مجله علوم پزشکی رازی دوره ۲۶، شماره ۱۰، دی ۱۳۹۸ http://rjms.iums.ac.ir

مقاله پژوهشی

تاثیر تمرین ترکیبی دراز مدت توان بخشی و یوگا بر تغییر پذیری ضربان قلب بیماران CABG POST

فاطمه فخاری راد: دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

فرشاد غزالیان: استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران (*نویسنده مسئول). f.ghazalian@srbiau.ac.ir

حجت الله نیکبخت: دانشیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

سارا لطفیان: اســتادیار، مرکز تحقیقات قلب و عروق شهید رجایی، مرکز آموزشی، تحقیقاتی و درمانی قلب و عروق شهید رجایی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

اکبر نیک پژوه: اســتادیار، مرکز تحقیقات قلب و عروق شهید رجایی، مرکز آموزشی، تحقیقاتی و درمانی قلب و عروق شهید رجایی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: جراحی بای پس عروق کرونر (CABG) عوارض جانبی برای قلب بیمار بـه همـراه دارد. از جملـه مهم‌تـرین پیامدهای نامطلوب بعد از جراحی CABG بی‌نظمی و اختلال در ضربان قلب و تغییرپذیری ضربان قلب است. هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر تمرین دراز مدت ترکیبی یوگا و بازتوانی بر پارامترهای تغییر پذیری ضـربان قلـب (HRV) بیمـاران Post CABG بود.

روش کار: در این مطالعه نیمه تجربی، ۱۴ بیمار CABG به صورت تصادفی به دو گروه بازتوانی (کنترل؛ N= ۷) و بازتوانی و یوگا (تجربی؛ N= ۷) تقسیم شدند. پس از ارزیابی‌های بالینی اولیه، انجام تست ورزش و سنجش HRV، آزمودنی‌ها به بخش بازتوانی بیمارستان قلب شهید رجایی تهران مراجعه و به مدت هشت هفته و سه جلسه در هفته برنامه تمرین مربـوط بـه خـود را انجام داده و مجددا ارزیابی‌های مورد نظر از آنها به عمل آمد. از آزمون تی وابسته برای انجام تغییرات درون گروهی و آزمون تـی مستقل جهت مقایسه بین دو گروه در سطح معنی داری ۰/۰۵استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد در گروه تجربی در انحراف استاندارد تناوب های N تا N (SDNN) (p=۰/۰۵) و در گروه کنتـرل در فرکانس پایین(LF) (p=۰/۰۳۲) و فرکانس بالا (HF) (p=۰/۰۱۷) تفاوت معنی‌داری مشاهده شد، همچنین بـین دو گـروه در HF تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (p=۰/۰۳۰).

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه نشان داد ترکیب تمرینات یوگا و بازتوانی تاثیرات سودمندی بر تغییر پذیری ضربان قلب دارد. با بهبود شاخص HRV میزان مرگ و میر مرتبط با تغییرات ضربان قلب و اختلال اتونوم کاهش می‌یابد. لذا ترکیب برنامه‌های بازتوانی و یوگا به بیماران POST CABG پیشنهاد می‌شود.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت کننده: حامی مالی نداشته است.

کلیدواژه‌ها

توان بخشی قلبی،

یوگا،

ضربان قلب،

بیماری‌های قلبی عروقی

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۴/۲۲

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۹/۰۹

شیوه استناد به این مقاله:

Fakharirad F, Ghazalian F, Nikbakht H, Lotfian S, Nikpajouh A. Effect of long term combined cardiac rehabilitation and yoga training on heart rate variability in POST CABG patients. Razi J Med Sci. 2019;26(10):38-47.

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-16]

Razi Journal of Medical Sciences.2019;26(10):38-47. http://rjms.iums.ac.ir

Original Article

Effect of long term combined cardiac rehabilitation and yoga training on heart rate variability in POST CABG patients

Fatemeh Fakharirad, PhD Student, Department of Physical Education and Sport Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Farshad Ghazalian, Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (*Corresponding author). f.ghazalian@srbiau.ac.ir
Hojatollah Nikbakht, Associate Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Sara Lotfian, Assistant Professor, Rajaie Cardiovascular Medical and Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Akbar Nikpajouh, Assistant Professor, Rajaie Cardiovascular Medical and Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

Background: Coronary artery bypass graft (CABG) surgery has side effects for the patient's heart. One of the most important adverse effects after CABG surgery is disorder and heart rate abnormalities and heart rate variability. The purpose of this study was to investigate the effect of long-term yoga and rehabilitation training on HRV parameters of Post CABG patients.
Methods: In this semi experimental study, 14 CABG patients randomly divided into two groups: rehabilitation (control; N=7) and rehabilitation and yoga (experimental, N=7). After preliminary evaluations, performing exercise test and HRV assessment, the patients underwent 8 weeks of training program, 3 times a week, in Tehran's Shahid Rajaee Heart Hospital. T-test was used to evaluate the intra-group differences and independent t-test was used to evaluate the difference between groups ($p \leq 0.05$).
Results: The results showed that there was a significant difference in the SDNN of experimental group ($p=0.05$) and LF ($p=0.032$) and HF ($p=0.017$) in the control group. Also, there was a significant difference between the two groups in HF ($p=0.030$)
Conclusion: The results of the study showed that the combination of yoga and rehabilitation exercises has beneficial effects on heart rate variability. By improving the HRV index, the mortality rate associated with changes in heart rate and autonomic impairment decreases. Therefore, a combination of yoga and rehab programs for Post CABG patients are suggested.

Conflicts of interest: None
Funding: None

Keywords
Cardiac Rehabilitation,
Yoga,
Heart rate,
Cardiovascular disease

Received: 13/07/2019
Accepted: 30/11/2019

Cite this article as:
Fakharirad F, Ghazalian F, Nikbakht H, Lotfian S, Nikpajouh A. Effect of long term combined cardiac rehabilitation and yoga training on heart rate variability in POST CABG patients. Razi J Med Sci. 2019;26(10):38-47.

*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-16]

مقدمه

بیماری قلبی- عروقی یکی از مهم‌ترین بیماری‌های مزمن است که روند رو به گسترش آن با توسعه جوامع شهری، تغییر رژیم غذایی و کاهش فعالیت بدنی ارتباط مستقیم دارد (۱). همچنین این بیماری، علت اصلی مرگ و میر در سراسر جهان است که هر ساله ۱۷ میلیون نفر را به کام مرگ می‌فرستد (یک سوم مرگ ومیرها) و ۸۰ درصد از مرگ ومیرها در کشورهای در حال توسعه رخ می دهد (۲). پس از بروز بیماری قلبی یا عروقی، سکته قلبی یا آنژین صدری و مشخص شدن میزان گرفتگی که بر اثر سازوکارهای پیچیده‌ای رخ می‌دهند اغلب بیماران تحت عمل جراحی قرار می‌گیرند. در صورت گرفتگی عروق کرونر بیمار، عمل پیوند بای پس عروق کرونری (Coronary artery bypass grafting) صورت می‌گیرد. جراحی پیوند بای پس عروق کرونری عوارض جانبی برای قلب بیمار به همراه دارد (۳). از جمله مهم‌ترین پیامدهای نامطلوب بعد از عمل در بیماران عروق کرونری بی نظمی و اختلال در ضربان قلب، اختلال در تون عصب واگ و تغییرپذیری ضربان قلب است (۴). کاهش تغییرپذیری ضربان قلب (Heart rate variability) در بیماران مبتلا به نارسایی قلبی حمله‌های قلبی را پیش بینی می‌کند. به ویژه، نشان داده شده است اختلال در پارامتر تغییرپذیری ضربان قلب، پیش بینی کننده‌ی مهم مرگ ناگهانی قلبی می‌باشد (۵).

به دلیل عوارض ناشی از عمل جراحی همچنین بی تحرکی ناخواسته توانایی عملکردی بیماران به میزان قابل توجهی پس از عمل کاهش می‌یابد، از این رو شرکت در برنامه‌های ورزشی و بازتوانی به بیماران توصیه می‌شود. برنامه‌های بازتوانی قلبی (Cardiac rehabilitation) به منظور پیشگیری از عواقب بعدی و کاهش پیشرفت بیماری قلبی طراحی می‌شوند. در همین زمینه، فعالیت ورزشی جزء اصلی برنامه‌های بازتوانی قلبی عروقی می باشد (۶). یوگا یک روش ذهنی- جسمی است که ترکیبی از تمرینات فیزیکی (آسانا) در هماهنگی با تکنیک‌های تنفسی (پرانایاما)، تمدد اعصاب و مراقبه می‌باشد (۶). تمرین منظم یوگا به صورت بدیهی در کمک به جلوگیری از بیماری (۷)، به طور خاص در ساده کردن عملکردهای اتونوم، خصوصا با تعدیل وابران‌های واگ، فعالیت می کند (۸). حمایت از این فرضیه با مطالعه‌ای که کنترل ارادی بر ضربان قلب را بعد از ۳۰ روز مداخله یوگا نشان داد، مشخص می‌شود (۹). اگر چه انواع تمرینات یوگا وجود دارد، ارتباط بین یوگا و فعالیت سیستم عصبی پاراسمپاتیک (Para sympathetic system) به سادگی با تنفس یوگا نشان داده شده است. حالت‌های روانی روی میزان تنفس، عمق و الگو اثرگذار است. بر عکس، تغییرات ارادی در الگوی تنفس می‌تواند ۴۰ درصد از واریانس در احساس خشم، ترس، شادی و غم را شامل شود (۱۰). تنفس با مکانیزم‌های اردی و غیر ارادی کنترل می‌شود. کنترل ارادی الگوهای تنفس می‌تواند روی ANS و تغییر پذیری ضربان قلب (Heart rate variability) اثر گذار باشد (۱۱).

اطلاعات محدودی در رابطه با تأثیر تمرینات یوگا بر تغییرپذیری ضربان قلب در بیماران جراحی پیوند عروق کرونر در دوره بازتوانی وجود دارد. در همین راستا، کریشنا و همکاران تاثیر ۱۲ هفته یوگا درمانی بر ضربان قلب، فشار خون و عملکرد اتونوم (حیطه فرکانس HRV) در بیماران نارسایی قلبی را مورد بررسی قرار دادند که کاهش معنی‌دار فرکانس پایین (LF)، LF/HF، و افزایش معنی‌دار فرکانس بالا (High ferequency) را مشاهده کردند (۱۲). در مطالعه دیگری کریستا و همکاران اثر توان‌بخشی مبتنی بر یوگا را روی HRV در یک کارآزمایی کنترل شده تصادفی روی بیماران مبتلا به آنفارکتوس میوکارد (Myocardial infraction) بررسی کردند نتایج حاکی از اختلاف معنی‌دار در میزان HF و Total Power بین گروه‌ها بود. همچنین در گروه یوگا بهبود عملکرد پاراسمپاتیک و تون اتونوم قلبی مشاهده شد (۱۳).

توان بخشی قلبی از نظر بالینی روش مفیدی برای اصلاح عوامل خطرزای قلبی بعد از جراحی قلبی است (۱۴). از طرفی، تمرین یوگا می‌تواند یک چهار چوب

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-16]

خوب برای برنامه‌های توان بخشی قلبی مقرون به صرفه فراهم کند. با این حال، کارایی مداخلات ترکیبی (یوگا- بازتوانی) بر سلامت بیماران پس از جراحی پیوند بای پس عروق کرونری تاکنون مورد بررسی قرار نگرفته است لذا انجام پژوهش در این زمینه ضروری به نظر می رسد. از آنجایی که ابتلا به مرگ ناگهانی و غیر ناگهانی و ابتلا به نارسایی قلبی بعد از اعمال جراحی شناخته شده‌اند، اجرای این پژوهش می‌تواند رهنمودی برای طراحی برنامه های تمرینی مفیدتر باشد تا از صدمات و ابتلا به عوامل خطرزای بعدی بیماری‌های عروق کرونری پس از اعمال جراحی پیشگیری کرده و یا آن‌ها را به حداقل رسانده و امید به زندگی را در این بیماران افزایش دهد. بنابراین، با توجه بر اهمیت موضوع و نیز با تأکید بر بررسی اثربخشی مداخلات ترکیبی توان بخشی قلبی و تمرینات ورزشی در بیماری های قلبی عروقی، تحقیق حاضر با هدف بررسی تاثیر تمرین ترکیبی دراز مدت توان بخشی و یوگا بر تغییر پذیری ضربان قلب بیماران جراحی پیوند عروق کرونر انجام گردید.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع کار آزمایی بالینی (شماره ثبت کارآزمایی IRCT20180728040615N1) کنترل شده تصادفی (Randomized control trial) با طرح پیش آزمون- پس آزمون است. از آنجایی که این پژوهش در مرکز قلب شهید رجایی تهران انجام گردید، پیش از شروع فرایند پژوهش، با مسؤولان مرکز قلب و عروق شهید رجایی تهران و بخش بازتوانی این مرکز هماهنگی به عمل آمد و سپس از بیمارانی که در ۳ ماهه اول سال ۹۷ جراحی پیوند عروق کرونر (CABG) داشتند، دعوت به عمل آمد. به منظور اجرای این پژوهش ابتدا از کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیستی دانشکده علوم پزشکی دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات تهران (IR.IAU.SRB.REC.1396.97) مجوز دریافت شد. در ادامه به منظور جمع‌آوری نمونه از جامعه مورد نظر ابتدا از طریق ارتباط تلفنی و یا مشاوره حضوری بیمارانی که به بخش بازتوانی بیمارستان شهید رجایی مراجعه می‌نمایند در مورد جزییات طرح از جمله اهداف، فواید، طول دوره و ... برای بیماران توضیح داده شد تا در صورت اعلام موافقت از آنها برای حضور در جلسه توجیهی دعوت به عمل آید. از کلیه بیماران ارزیابی‌های بالینی اولیه (شرح حال، سابقه قبلی بیماری قلب و عروق، معاینات بالینی و اقدامات تشخیصی ECG، اکوکاردیوگرافی، و تست ورزش) توسط پزشک متخصص به عمل آمد. با توجه به نظر پزشک متخصص پزشکی ورزشی و معیارهای ورود به مطالعه، در نهایت ۱۴ بیمار که واجد شرایط بوده و منع حرکتی نداشتند، انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از؛ بیمارانی که حداقل یک ماه از جراحی آنها گذشته بود و در فاز ۲ ترخیص قرار داشتند، دامنه سنی بیماران بین ۴۴ تا ۷۰ سال بود، بیمار ورزشکار حرفه ای نبوده و در ۶ ماه گذشته در هیچ برنامه ورزشی به طور منظم شرکت نکرده بود و در هنگام اجرای پژوهش در هیچ گونه برنامه ی ورزشی دیگری شرکت نداشتند و عدم مصرف سیگار. همچنین معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از؛ شرایط محدود کننده انجام ورزش (مشکلات عصبی، عضلانی، اسکلتی) در حین پژوهش، بیمارانی که پر فشاری خون، آریتمی بطنی، آنژین ناپایدار و بیماری های دریچه ای آئورت داشته باشند، همچنین بیمارانی که مبتلا به زخم معده و ناراحتی های معده باشند، به طور کلی مشکلات قلبی که منع از فعالیت بدنی برای آنها تجویز شده باشد و تغییر دوز و نوع و یا قطع داروهای مورد استفاده نمونه های پژوهش در زمان مطالعه یا بیمارانی که داروهای اعصاب و یا آرام بخش مصرف می نمودند. دو روز قبل از آغاز طرح تمرینی، آزمودنی‌ها در محل مرکز بازتوانی حضور داشتند تا اقدامات مناسب از جمله اندازه‌گیری قد و وزن، تست ورزش، هولترینگ ضربان قلب بر روی آن‌ها انجام شد. پیش از گروه‌بندی از هر آزمودنی بر روی نوارگردان آزمون استاندارد بروس تعدیل یافته به عمل آمد. پاسخ قلبی افراد به آزمون با استفاده از یک الکتروکاردیوگرام ۱۲- اشتقاقی به طور پیوسته هنگام آزمون پایش شد. همچنین فشارخون به صورت دستی در انتهای هر مرحله از آزمون اندازه‌گیری و ثبت شد. آزمون تا حد خستگی و درماندگی ارادی تداوم یافت. ضربان قلب پیش از آزمون، هنگام آزمون و دقایق ۱ تا ۳ بازیافت پس از تست ورزش در حالت نشسته اندازه‌گیری و ثبت شد. روز دوم افراد راس ساعت ۸ صبح در بخش الکتروفیزیولوژی بیمارستان جهت انجام هولترینگ ۲۴

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-16]

ساعته ضربان قلب حضور یافتند و دستگاه هولتر جهت سنجش تغییرپذیری ضربان قلب مدل مدی تک (Meditech, Cardio Mera) موجود در مرکز قلب شهید رجایی تهران، به آن‌ها متصل شد و آزمودنی‌ها به منزل رفتند و به انجام کارهای روزمره مشغول شدند، ۲۴ ساعت بعد دستگاه به بخش تحویل گردید و داده‌های HRV و تغییرات اتونوم قلب مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت و ۷۲ ساعت بعد از آن داده‌های آماری آماده تجزیه و تحلیل شد. تمامی تست‌ها قبل و بعد از اجرای پروتکل تمرینی ۸ هفته‌ای روی بیماران انجام شد و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

سپس به منظور همسان سازی افراد برای قرار گرفتن در دو گروه (گروه یوگا-بازتوانی و گروه بازتوانی)، با استفاده از اطلاعات دریافت شده از جمله سن، کسر جهشی بالای ۳۵ درصد، بیماری‌های همراه و ... به روش تصادفی به دو گروه تقسیم شدند، بیماران بر اساس تصادفی سازی در دو گروه بازتوانی (۷ نفر) و یوگا-بازتوانی (۷ نفر) جای گرفتند. به منظور کورسازی در این مرحله اسامی افراد در پاکت گذاشته شده و با کدهای تعریف شده بر روی آن‌ها توسط یک نفر (به غیر از مجریان) در دو گروه کنترل (تمرین بازتوانی) و گروه تجربی (تمرین ترکیبی) به صورت تصادفی تقسیم شدند.

آزمودنی‌های گروه کنترل (بازتوانی) را بیمارانی تشکیل دادند که تمرینات روتین بازتوانی بیمارستان قلب شهید رجایی را به همراه توصیه‌های لازم دریافت نمودند. گروه تمرینات ترکیبی علاوه بر رعایت آموزش‌ها و توصیه‌های دریافتی در طول اجرای طرح (۸ هفته)، هر هفته به صورت یک جلسه درمیان در برنامه بازتوانی و یوگا بر اساس پروتکل تعریف شده در ذیل حضور یافتند، شدت تمرینات بازتوانی مورد نظر در این تحقیق بین ۸۰-۶۰درصد حداکثر ضربان قلب (Heart rate maximum) می‌باشد که مطابق با مطالعات قبلی طراحی و اجرا شد (۱۵-۱۸). جهت تعیین شدت تمرینات یوگا از مقیاس تعیین فشار درک شده بورگ (Ratings of perceived exertion) استفاده شد که احساس فشار مطلوب در این بیماران متناسب با ۶۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب هر فرد برابر با ۱۱-۱۳ بود. به این ترتیب بسته به توان آزمودنی‌ها طی پروتکل جدول ۱ انجام گردید.

تمرینات یوگای قبل از اجرای آن روی بیماران توسط مربی با تجربه یوگا و در حضور پزشک متخصص قلب اجرا شد تا مورد تایید قرار گیرند یا در صورت نیاز تعدیل گردید. همچنین به منظور پیشگیری از بروز هرگونه حادثه و نیز حفظ تعادل بیماران، حین اجرای تمامی جلسات تمرینی مراقبین سلامت در کنار بیماران حضور دارند. از صندلی، حوله، تشک و بالشتک نیز جهت آسایش و تسهیل حرکات گروه تمرینات یوگا

جدول ۱- گروه‌ها و پروتکل تمرینی

گروه‌ها	تعداد	مدت زمان هر جلسه	طول دوره	نوع تمرین	شدت تمرین
ترکیبی (یوگا-بازتوانی)	۷ نفر	۶۰ تا ۷۰ دقیقه	۸ هفته	(تمرینات بازتوانی) ۱- گرم کردن ۵-۱۰ دقیقه ۲-راه رفتن روی تریدمیل ۲۰ تا ۲۵ دقیقه، ۳-چرخ کارسنج دستی و پایی ۲۰ تا ۲۵ دقیقه ۴-سرد کردن ۵-۱۰ دقیقه (تمرینات منتخب یوگا) نمونه تمرینات در جدول بعدی آورده شده است	با توجه به توان بیماران بین ۶۰ تا ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب متناسب با توان بیماران
بازتوانی	۷ نفر	۶۰ تا ۷۰ دقیقه	۸ هفته	(تمرینات بازتوانی) ۱- گرم کردن ۵-۱۰ دقیقه ۲-راه رفتن روی تریدمیل ۲۰ تا ۲۵ دقیقه ، ۳-چرخ کارسنج دستی و پایی ۲۰ تا ۲۵ دقیقه ۴-سرد کردن ۵-۱۰ دقیقه	با توجه به توان بیماران بین۶۰ تا ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-16]

جدول ۲- تمرینات یوگا

ردیف	نوع تمرین یوگا	تعداد تکرارها	زمان
۱	پاوان انگشتان دست	۱۰ مرتبه	هر حرکت رفت و برگشت ۴ ثانیه
۲	پاوان مچ دست	۱۰ مرتبه	هر حرکت رفت و برگشت ۴ ثانیه
3	پاوان آرنج	۱۰ مرتبه	هر حرکت رفت و برگشت ۴ ثانیه
۳	پاوان شانه۱	۱۰ مرتبه	هر حرکت رفت و برگشت ۴ ثانیه
۴	پاوان شانه ۲	۱۰ مرتبه	هر حرکت رفت و برگشت ۴ ثانیه
۵	پاوان انگشتان پا	۱۰ مرتبه	هر حرکت رفت و برگشت ۴ ثانیه
۶	پاوان مچ پا	۱۰ مرتبه	هر حرکت رفت و برگشت ۴ ثانیه
۷	پاوان زانو	۱۰ مرتبه	هر حرکت رفت و برگشت۴ ثانیه
۸	پاوان لگن	۱۰ مرتبه	هر حرکت رفت و برگشت ۴ ثانیه
۹	تاداسانا	۱۰ مرتبه	هر حرکت رفت و برگشت ۴ ثانیه
۱۰	یوتی تاتاریکون آسانا	۱ مرتبه	۶۰ ثانیه
۱۱	ویرا بهادرآسانا۱	۱ مرتبه هرطرف	۱۰ ثانیه
۱۲	ویرا بهادر آسانا۲	۱ مرتبه هرطرف	۱۰ ثانیه
۱۳	آردها چانداسانا	۱ مرتبه هرطرف	۱۰ ثانیه
۱۴	داندasانا	۱ مرتبه هرطرف	۱۰ثانیه
۱۵	بادهاکناسانا	۱ مرتبه	۶۰ ثانیه
۱۶	بالا سانا	۱ مرتبه	۶۰ ثانیه
۱۷	پارگی آسانا	۱ مرتبه	۳۰ ثانیه
۱۸	سوپتا پینگشتاشانا	۱ مرتبه هرطرف	۱۰ ثانیه
۱۹	پرانایاما(اوجایی)	۱ مرتبه هرطرف	۱۰ دقیقه
۲۰	پرانایاما(ساتوا)	۱ مرتبه	۱۵دقیقه
۲۱	شاواسانا	۱ مرتبه	۱۵ دقیقه

استفاده می‌گردد. در انتها پس از اتمام پروتکل تمرینی ۸ هفته‌ای، تمام متغیرهای سنجیده شده در پیش آزمون به منظور مقایسه یک بار دیگر مورد اندازه‌گیری و بررسی قرار گرفت. لازم به ذکر است کلیه تست‌ها قبل و بعد از ورود به مطالعه در زمینه انجام این پژوهش بر اساس رعایت تمامی اصول اخلاقی و به صورت کاملاً داوطلبانه در طی انجام تحقیق از بیمارانی که عمل بای پس عروق کرونر انجام داده بودند به عمل آمد.

جهت تعیین روش آماری مناسب ابتدا سطوح پایه متغیرها با استفاده از آزمون تی مستقل مقایسه شد و با توجه به عدم اختلاف در سطوح پایه (پیش آزمون‌ها)، از آزمون آماری تی همبسته برای تبیین تاثیر برنامه‌های تمرینی و از آزمون تی مستقل برای مقایسه دو گروه استفاده گردید. ضریب اطمینان در سطح ($P\leq ۰/۰۵$) در نظر گرفته می‌شود.

یافته‌ها

مشخصات فردی آزمودنی‌ها در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

همچنین جهت بررسی تاثیر هشت هفته تمرین ترکیبی یوگا و بازتوانی بر پارامترهای تغییرپذیری ضربان قلب (HRV)، در جدول شماره ۴ و ۵ به ترتیب نتایج آزمون تی وابسته و مستقل به ترتیب به نمایش گذاشته شده است.

نتایج نشان داد که مداخله ترکیبی بازتوانی-یوگا در حیطه زمان بر SDNN تاثیر معنادار داشت ($p=۰/۰۵$)، اما در حیطه فرکانس بر LF ($p=۰/۳۵۸$)، HF ($p=۰/۸۳۷$) و LF/HF ($p=۰/۷۷۲$) اثر معناداری نداشت. از طرفی تمرین بازتوانی به تنهایی بر حیطه فرکانس LF ($p=۰/۰۳۲$) و HF ($p=۰/۰۱۷$) تاثیر معناداری داشت. تفاوت بین دو گروه تجربی و کنترل فقط در HF معنادار بود ($p=۰/۰۳۰$).

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-16]

جدول ۳- مشخصات فردی آزمودنی‌ها

گروه	متغیر	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)
تجربی	میانگین و انحراف معیار	۶۴/۲۸±۱۰/۵۹	۱۷۰/۱۴±۶/۴۴	۷۴/۹۴±۱۷/۵۳
کنترل	میانگین و انحراف معیار	۶۱/۱۴±۱۰/۶۶	۱۷۰/۴۲±۶/۲۴	۸۱/۱±۹/۵۸

جدول ۴- نتایج آزمون t وابسته برای تغییرات پارامترهای HRV در دو گروه کنترل و تجربی (P≤ ۰/۰۵)

گروه	شاخص آماری	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	ارزش t	ارزش P
LF (Hz/ms2) گروه تجربی در پیش آزمون		۳۱۲/۴۲	۳۰۲/۴۵	۶	۰/۹۹۶	۰/۳۵۸
LF (Hz/ms2) گروه تجربی در پس آزمون		۳۹۰/۲۸	۲۸۵/۸۱			
LF (Hz/ms2) گروه کنترل در پیش آزمون		۲۲۲/۷۱	۱۶۳/۶۲	۶	۲/۷۶۸	*۰/۰۳۲
LF (Hz/ms2) گروه کنترل در پس آزمون		۵۱۵/۱۴	۴۳۰			
HF (Hz/ms2) گروه تجربی در پیش آزمون		۱۱۷/۷۱	۱۳۵/۳۵	۶	۰/۲۱۴	۰/۸۳۷
HF (Hz/ms2) گروه تجربی در پس آزمون		۱۲۱/۲۸	۱۱۱/۸۲			
HF (Hz/ms2) گروه کنترل در پیش آزمون		۱۰۶/۸۵	۹۴/۲۸	۶	۳/۲۵۲	*۰/۰۱۷
HF (Hz/ms2) گروه کنترل در پس آزمون		۱۷۸/۴۲	۱۳۵/۹۸			
LF/HF گروه تجربی در پیش آزمون		۳/۵۵	۱/۷۹	۶	۰/۳۰۴	۰/۷۷۲
LF/HF گروه تجربی در پس آزمون		۳/۷۱	۲/۰۲			
LF/HF گروه کنترل در پیش آزمون		۲/۰۸	۰/۹۷	۶	۱/۴۰۶	۰/۲۰۹
LF/HF گروه کنترل در پس آزمون		۲/۵۷	۰/۹۳			
SDNN (ms) گروه تجربی در پیش آزمون		۷۷/۲۸	۳۷/۴۵	۶	۲/۴۳۹	*۰/۰۵
SDNN (ms) گروه تجربی در پس آزمون		۱۰۴	۲۱/۲۱			
SDNN (ms) گروه کنترل در پیش آزمون		۸۳/۵۷	۲۶/۷۰	۶	۲/۱۳۵	۰/۰۷۷
SDNN (ms) گروه کنترل در پس آزمون		۱۱۱	۳۲/۸۷			

جدول ۵- نتایج آزمون t مستقل برای تغییرات پارامترهای HRV در دو گروه کنترل و تجربی (P≤ ۰/۰۵)

گروه	شاخص آماری	درجه آزادی	ارزش t	ارزش P
LF (Hz/ms2) گروه کنترل		۱۲	۱/۶۳۹	۰/۱۲۷
LF (Hz/ms2) گروه تجربی				
HF (Hz/ms2) گروه کنترل		۱۲	۲/۴۶۳	*۰/۰۳۰
HF (Hz/ms2) گروه تجربی				
LF/HF گروه کنترل		۱۲	۰/۵۲۶	۰/۶۰۸
LF/HF گروه تجربی				
SDNN (ms) گروه کنترل		۱۲	۱/۶۶۲	۰/۱۲۲
SDNN (ms) گروه تجربی				

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد مداخله ترکیبی بازتوانی-یوگا موجب افزایش معنی‌دار HRV در حیطه فرکانس (LF و HF) در بیماران جراحی پیوند عروق کرونر شد. همچنین نتایج تحقیق حاضر نشان داد مداخله بازتوانی-یوگا تاثیر معنی‌داری بر HRV در حیطه زمان (SDNN) داشت. یافته های تحقیق حاضر با نتایج کریشنا و همکاران که نشان دادند ۱۲ هفته یوگا موجب کاهش معنی‌دار LF، LF/HF، و افزایش معنی‌دار HF در بیماران جراحی پیوند عروق کرونر شد (۱۲)، همخوان نمی باشد. علاوه بر این، نتایج کریستا و همکاران ، حاکی از اختلاف معنی‌دار در میزان HF و Total Power متعاقب تمرین یوگا در بیماران مبتلا به آنفارکتوس میوکارد (MI) بود، همچنین یوگا بهبود عملکرد پاراسمپاتیک و تون اتونوم قلبی را نشان داد (۱۳) که با نتایج مطالعه حاضر در حیطه زمان و

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-16]

فرکانس متناقض می‌باشد. دلیل اختلاف یافته های تحقیق حاضر با نتایج فوق احتمالا در تعداد نمونه‌ها، تعداد جلسات یوگا و یا تفاوت در نوع تمرینات یوگا و نوع ترکیب یوگا با بازتوانی و شیوه انتخاب گروه کنترل در مطالعه حاضر می باشد. تفاوت در نوع بیماری قلبی که مصرف داروهای متعدد را به دنبال دارد نیز می‌تواند باعث اختلاف در نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های فوق باشد. سازوکارهایی که تمرینات ورزشی از طریق آن‌ها منجر به بهبود HRV در بیماران جراحی پیوند عروق کرونر می شوند، به درستی مشخص نیست. با این حال، گزارش شده است که تمرین ورزشی تون واگی را افزایش و تأثیر سمپاتیکی قلبی را کاهش می‌دهد و منجر به بهبود HRV می‌گردد (۱۹،۲۰). به نظر می‌رسد حداقل دو میانجی در افزایش تون واگی قلبی در پاسخ به تمرین ورزشی نقش دارد؛ نیتریک اکساید (NO) و آنژیوتانسین ۲. NO تاثیر مستقیمی بر تون واگی قلبی دارد و تأثیر غیرمستقیمی بر تأثیر سمپاتیک قلبی (۲۱). نشان داده شده است که تمرین ورزشی مقادیر NO و عملکرد اندوتلیالی را افزایش می‌دهد (۲۲). میانجی دوم، آنژیوتانسین ۲، یک بازدارنده‌ی شناخته شده‌ی فعالیت واگی قلبی است (۲۲)، با این حال، عدم اندازه‌گیری و سنجش نیتریک اکساید و آنژیوتانسیون ۲ همچنین شناخت بیشتر مسیرهای پیام رسانی که در این بیماران باعث افزایش معنی‌دار HRV پس از اتمام پروتکل تمرین می شود از جمله محدودیت‌های این پژوهش به شمار می‌روند. فعالیت رنین پلاسما و در نتیجه مقادیر آنژیوتانسین ۲، در ورزشکاران و افراد تمرین کرده نسبت به غیر ورزشکاران و افراد تمرین نکرده کمتر است، در واقع داروهایی مانند مسدود کننده‌های بتا و مهار کننده‌های آنزیم بازدارنده‌ی تبدیل آنژیوتانسین/ مسدود کننده‌ی گیرنده‌ی آنژیوتانسین که این فعال سازی عصبی هورمونی را متوقف می‌کند منجر به کاهش مرگ و میر در بیماران مبتلا به نارسایی قلبی می‌شود (۲۴، ۲۵). با وجود این، تعیین سازوکار دقیقی که تمرین ورزشی از راه آن HRV و تنظیم دستگاه خود مختار قلبی را بهبود می‌بخشد، نیازمند مطالعات بیشتری است. برخی مطالعات نیز گزارش کرده‌اند که ژنتیک تأثیر مهمی بر تغییرپذیری ضربان قلب دارد و میزان پاسخ قلب به تمرین ورزشی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۵، ۲۲). همچنین نشان داده شده است که تمرین منظم، تغییرپذیری ضربان قلب را به وسیله افزایش کمپلیانس شریان بزرگ از جمله سینوس کاروتید و قوس آئورت تقویت می‌کند که این رخداد به نوبه خود، ترافیک عصب بار و رسپتور و تون پاراسمپاتیک را افزایش می‌دهد (۲۷). به طور کلی، تمرینات ورزشی تعادل اتونوم را به سمت حالت پاراسمپاتیک تغییر می‌دهند (۲۸) و قدرت طیفی HF خام، نشان دهنده‌ی بهبود فعالیت پاراسمپاتیک است، به لحاظ پیش بینی خطر به همان اندازه‌ی مولفه حیطه زمان (SDNN) حائز اهمیت است (۲۸). شاخص‌های حیطه زمان، اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها نشان نمی‌دهد که با گزارش‌های قبلی موافق است (۳۰، ۲۹). این اختلاف بین شاخص‌های زمان و فرکانس HRV با توصیه‌های انجمن اروپایی قلب و عروق و انجمن الکتروفیزیولوژی آمریکا جهت ترجیح روش‌های حیطه فرکانس نسبت به روش‌های حیطه زمان در تحقیقات کوتاه مدت ثبت شده مورد حمایت قرار گرفت (۳۱). این کارگروه همچنین اظهار داشت که نتایج مولفه‌های تجزیه و تحلیل حیطه فرکانس معادل با تجزیه و تحلیل حیطه زمان در انعکاس تعادل اتونوم در نظر گرفته شده است. علیرغم مطالعات صورت گرفته در زمینه تاثیر یوگا بر عملکرد اتونوم، با توجه به دانش ما این اولین کارآزمایی کنترل شده تصادفی است که تاثیر ترکیبی یوگا و توان بخشی را بر عملکرد اتونوم در بیماران POST CABG مورد بررسی قرار داده است. مداخله ترکیبی بازتوانی-یوگا از نقاط قوت تحقیق حاضر بود؛ چراکه این نوع مداخله پاسخ‌ها و سازگاری‌های متفاوتی نسبت به برنامه‌های تمرینی دیگر می‌تواند به همراه داشته باشد. از جمله محدودیت‌هایی تحقیق حاضر نیز می‌توان به تعداد کم نمونه‌ها در این مطالعه اشاره کرد. نمونه‌های مطالعات توان بخشی قلبی با مشارکت زنان پایین بوده است. تغییرات مرتبط با جنسیت در تعادل اتونوم با HRV پایین در زنان گزارش شده است. واکنش‌های جنسی مرتبط با یوگا باید مورد تایید قرار گیرد. جامعه مورد مطالعه فقط بیماران POST CABG بدون نارسایی قلبی یا هر گونه سابقه بیماری خطرناک قلبی یا سکته قلیب قبلی بوده است، بنابراین این نتایج را نمی‌توان به گروه‌های بالقوه خطرناک تعمیم داد. از دیگر

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-16]

محدویت‌های تحقیق حاضر می‌توان به عدم بررسی تاثیر تنفس بر اجزای طیفی HRV اشاره کرد. تغییرات میزان تنفسی بر روی فاصله RR مورد بررسی قرار نگرفته است، که ممکن است یکی دیگر از مسائل روش شناختی باشد. پیشنهاد می شود در مطالعات بعدی فراوانی و مدت جلسات در طول تمرین و میزان فعالیت در منزل یا محیط‌های کاری نیز به عنوان یک محرک مطلوب مورد بررسی قرار گیرند تا بتوان به نتایج روشن تری دست یافت. به هرحال تحقیقات بیشتری در این زمینه مورد نیاز می‌باشد.

به طور خلاصه، تمرین ترکیبی درازمدت توان بخشی و یوگا اثرات افزایشی در بهبود تغییر پذیری ضربان قلب به عنوان فاکتور پیش بینی خطر مرگ قلبی داشت با این حال، در این زمینه نیاز به مطالعات بیشتر به همراه تغییر در شیوه تمرین و تعداد و نوع جلسات تمرینی می‌باشد. با بهبود شاخص HRV میزان مرگ و میر مرتبط با تغییرات ضربان قلب و اختلال اتونوم کاهش می‌یابد.

تقدیر و تشکر

این پژوهش با همکاری بیمارستان قلب و عروق شهید رجایی تهران و دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات تهران انجام شد. نویسندگان به این وسیله مراتب تشکر و قدر دانی خود را از تمامی دوستان و همکاران محترم بخش بازتوانی و بخش الکتروفیزیولوژی بیمارستان شهید رجایی که ما را در اجرای این پژوهش یاری کردند، ابراز می‌دارند.

References

1. Ciolac EG. High-intensity interval training and hypertension: maximizing the benefits of exercise. Am J Cardiovasc Dis; 2012.2(2):102.
2. Mensah GA, Brown DW. An overview of cardiovascular disease burden in the United States. Health Affairs; 2007.26(1):38-48.
3. Askari B, Mehdizadeh H, Koomasi S. Evaluation of determinants of mortality in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery in Urmia Seyed-al-Shohada Heart Center. Razi J Med Sci; 2019.25 (11) :23-33
4. LaPier TK. Functional status of patients during subacute recovery from coronary artery bypass surgery. Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care; 2007.36(2):114-24.
5. Murad K, Brubaker PH, Fitzgerald DM, Morgan TM, Goff DC, Soliman EZ, et al. Exercise Training Improves Heart Rate Variability in Older Patients with Heart Failure: A Randomized, Controlled, Single Blinded Trial. Conges Heart Fail; 2012.18(4):192-7.
6. Ades PA, Coello CE. Effects of exercise and cardiac rehabilitation on cardiovascular outcomes. MCNAmerica; 2000.84(1):251-65.
7. Khattab K, Khattab AA, Ortak J, Richardt G, Bonnemeier H. Iyengar yoga increases cardiac parasympathetic nervous modulation among healthy yoga practitioners. Evid Based Complement Alternat Med; 2007.4:511-17.
8. Evans S, J C Mose CJ T Sao. Using the biopsychosocial model to understand the health benefi ts of Yoga. JCIM April; 2009.6:1553-3840
9. Telles S, Joshi M, Dash M, Raghuraj P, Naveen KV, Nagendra HR. An evaluation of the ability to voluntarily reduce the heart rate after a month of yoga practice. IPBS; 2004.119-125.
10. Philippot P, Chapelle G, Blairy S. Respiratory feedback in the generation of emotion. Cognition & Emotion; 2002.16:605–27.
11. Streeter CC, Gerbarg PL, Saper RB, Ciraulo DA, Brown RP. Effects of yoga on the autonomic nervous system, gamma-aminobutyric-acid, and allostasis in epilepsy, depression, and post-traumatic stress disorder; Medical Hypotheses; 2012.78:571–579.
12. Krishna BH, Pal P, Pal GK, Balachander J, Jayasettiaseelon E, Sreekanth Y, et al. Effect of yoga therapy on heart rate, blood pressure and cardiac autonomic function in heart failure. Journal of Clinical and Diagnostic Research; 2014.8(1):14-16.
13. Christa E, Srivastava P, Dinu S. Chandran, Ashok Kumar Jaryal, Raj Kumar Yadav, Ambuj Roy, et al. Effect of yoga-based cardiac rehabilitation on heart rate variability: randomized controlled trial in patients Post-MI. International Journal of Yoga Therapy; 2019.29-38.
14. Komorovski T, Desideri A, Rozbowsky P. Quality of life and behavioral compliance in cardiac rehabilitation patients: Longitudinal survey. J of nursing studies Roman; 2007.45(7): 979-85.
15. Christov I, Bortolan G, Simova I. Load dependent changes of cardiac depolarization and repolarization during exercise ECG test. Comp Cardiol; 2013.40:547-50.
16. Malathi A, Damodaran A, Shah N, Patil N, Maratha S. Effect of yogic practices on subjective well-being. Indian J Physiol Pharmacol; 2000.44(2):202–206.
17. Bahremand M, Salehi N, Rai A, Rezaee M, Ali Raeisei A. Cardiac Rehabilitation Program with High Intensity Aerobic Exercise Can Reverse

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-16]

Diastolic Impairment in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery. GMJ2014.3(2):102- 8.

18. Yadav A, Singh S, Singh KP, Preeti P. Effect of an Integrated Approach of Yoga Therapy On Quality of Life in Coronary Artery Disease Patients; 2015.30: 7-13.

19. Routledge FS, Campbell TS, McFetridge-Durdle JA, Bacon SL. Improvements in heart rate variability with exercise therapy. Canadian Journal of Cardiology; 2010.31. 26(6):303-12.

20. Carter JB, Banister EW, Blaber AP. The effect of age and gender on heart rate variability after endurance training. Medicine and science in sports and exercise; 2003.35(8):1333-40.

21. Killavuori K, Toivonen L, Näveri H, Leinonen H. Reversal of autonomic derangements by physical training in chronic heart failure assessed by heart rate variability. European heart journal; 1995.16(4):490-5.

22. Kingwell BA. Nitric oxide as a metabolic regulator during exercise: effects of training in health and disease. Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology; 2000.27(4):239-50.

23. Townend JN, Al-Ani M, West JN, Littler WA, Coote JH. Modulation of cardiac autonomic control in humans by angiotensin II. Hypertension; 1995.25(6):1270-5.

24. Abdulla J, Kober L, Christensen E, Torp-Pedersen C. Effect of beta-blocker therapy on functional status in patients with heart failure--a meta-analysis; 2006.8(5): 522–31.

25. Abdulla J, Pogue J, Abildstrom SZ, Kober L, Christensen E, Pfeffer MA, et al. Effect of angiotensin-converting enzyme inhibition on functional class in patients with left ventricular systolic dysfunction—a meta-analysis. Eur J Heart Fail; 2006.8(1): 90–6.

26. Takeyama J, Itoh H, Kato M, Koike A, Aoki K, Fu LT, et al. Effects of physical training on the recovery of the autonomic nervous activity during exercise after coronary artery bypass grafting. Japanese circulation journal; 2000.64(11):809-13.

27. Bilchick KC, Fetics B, Djoukeng R, Fisher SG, Fletcher RD, Singh SN, et al. Prognostic value of heart rate variability in chronic congestive heart failure (Veterans Affairs' Survival Trial of Antiarrhythmic Therapy in Congestive Heart Failure). The American journal of cardiology; 2002.90(1):24-8.

28. Bryniarski L, Kawecka-Jaszcz K, Bacior B, Grodecki J, Rajzer, M. Effect of exercise rehabilitation on heart rate variability in hypertensives after myocardial infarction. Journal of Hypertension; 1997.15(2): 1739–1743.

29. Sandercock GRH, Grocott-Mason R, Brodie DA. Changes in short-term measures of heart rate variability after eight weeks of cardiac rehabilitation. Clinical Autonomic Research; 2007.17(1): 39–45.

30. Tygesen, H, Wettervik C, Wennerblom B. Intensive homebased exercise training in cardiac rehabilitation increases exercise capacity and heart rate variability. International Journal of Cardiology; 2001.79(2-3): 175–182.

31. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. European Heart Journal; 1996.17: 354–381.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-16]