

## Research Paper

# Effect of Rehabilitation Continuous and Interval Aerobic Exercise on Depression and Anxiety in Patients With Cardiac Diseases after Coronary Artery Bypass Surgery



\*Ali Asghar Fallahi<sup>1</sup>, Mostafa Nejatian<sup>2</sup>, Sorayya Etemadi<sup>3</sup>

1. Ph.D. in Physical Education, Assistant professor, Department of Physical Education, Faculty of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran.
2. Ph.D. in Physical Therapy, Expert of Cardiac Rehabilitation, Tehran Heart Center, Tehran, Iran.
3. Ph.D. in Clinical Psychology, Tehran Heart Center, Tehran University, Tehran, Iran.



**Citation** Fallahi AA, Nejatian M, Etemadi S. Effect of Rehabilitation Continuous and Interval Aerobic Exercise on Depression and Anxiety in Patients With Cardiac Diseases after Coronary Artery Bypass Surgery. Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology. 2019; 25(2):136-149. <http://dx.doi.org/10.32598/ijpcp.25.2.136>

**doi** <http://dx.doi.org/10.32598/ijpcp.25.2.136>



Received: 29 Mar 2018

Accepted: 06 Mar 2019

Available Online: 01 Jul 2019

### Key words:

Coronary artery disease, Exercise training, Depression, Anxiety

## ABSTRACT

**Objectives** The current study aimed at serving the effects of continuous and interval exercise training on decreasing the depression and anxiety in patients with heart diseases after coronary artery bypass graft surgery.

**Methods** The research method was semi-experimental and the statistical population included the cardiac patients after coronary artery bypass graft surgery at Tehran Heart Center. They were referred to the Tehran Heart Center in the first three months of 2010. Twenty patients were selected from Tehran Heart Center and divided into a selected aerobic continuous training (n=10) or an aerobic interval training (n=10) with three intervals, three times a week for eight weeks. Depression and anxiety were measured by Persian version of Castello and Camri questioner. Also T student test was employed for within group analysis. Spss Version 16 was used for statistical analyses.

**Results** The study results showed that both selected aerobic continuous (pre-exercise 89.16±5.48, in comparison with post exercise 82.30±4.78, P=0.008) and interval exercise (pre-exercise 83.70±5.01 in comparison with post exercise 77.30±3.80, P=0.022) programs had a decremented beneficial significant effect on depression and anxiety. Also there were no significant differences between the two groups in improving the anxiety and depression (P=0.381).

**Conclusion** It can be concluded that both continuous and interval aerobic exercise programs had a positive effect on reducing the anxiety and depression of patients after coronary artery bypass graft surgery, but no differences were observed between type (continuous, interval, resistance, Aerobics, etc.) and intensity (low, moderate and severe) and their effects on the mental and psychological aspects. Therefore, both types of programs are proposed for clinical centers and psychological rehabilitation.

## Extended Abstract

### 1. Introduction

Chronic depression and anxiety can be risk factors for coronary artery disease and may be created as an emerging agent after

coronary artery disease, hospitalized, and surgery [1, 2]. The symptoms of depression and anxiety are very high in patients with stable heart disease [1]. Chronic depression disrupts the physical and social function of the individual. Its consequent disorders are more severe than consequences of other diseases such as hypertension, pulmonary disease, diabetes and arthritis [3]. However, less rehabilitation

#### \* Corresponding Author:

Ali Asghar Fallahi, PhD.

Address: Department of Physical Education, Faculty of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran.

Tel: +98 (912) 7298010

E-mail: ali.fallahi62@gmail.com

programs are thrown at them. The importance of exercise training as a treatment for cardiovascular diseases in post CABG patients is identified, but research in this area is limited and the role of the severity and type of the periodic and continuous protocol is not determined. Therefore, the current study aimed at comparing the effects of two methods of exercise program on anxiety and depression in patients with cardiac disease after coronary artery bypass graft surgery.

## 2. Method

The participants of the current study included post-Coronary Arteries Bypass Graft Surgery (CABG), at least three months after their surgeries. After the call and the initial clinical evaluations (Clinical histories, history of cardiovascular diseases, clinical examinations and electrocardiogram diagnostic procedures, echocardiography, and exercise tests) by an expert physician, 20 patients with a mean age of  $57.05 \pm 8.91$  years, a mean of  $1.67 \pm 0.62$  m, weight of  $75.35 \pm 9.22$  and a mean of  $26.28 \pm 3.20$  (18 males and two females) with eligible conditions, and no motor restriction, were selected and placed in aerobic continuous ( $n=10$ ) and aerobic interval exercise ( $n=10$ ) groups. They attended the sessions three times a week for eight weeks. Anxiety and depression were measured in two stages before and after the program using the Persian version of the Costello and Comrey questionnaire [19]. The reliability and validity were acceptable [20]. The independent and paired t-test were employed for the statistical analyses with SPSS version 16.

## 3. Results

The study findings showed a significant reduction by both continuous exercise programs (before exercise:  $89.16 \pm 5.48$  vs. after of exercise:  $82.30 \pm 4.78$ ,  $P=0.008$ ) and interval aerobic exercise (before exercise  $83.70 \pm 83.83\%$  compared with after exercise:  $77.30 \pm 3.80$ ,  $P=0.022$ ) on anxiety and depression of patients after coronary artery bypass graft surgery. Also, an examination of inter-group differences before the test indicated no significant differences between groups ( $P=0.65$ ) and post-program anxiety and depression showed a significant difference ( $P=0.019$ ) among groups. After analyzing the absolute amount of changes (anxiety and depression in the first stage, anxiety and depression in the second stage), there was no significant difference between the changes in anxiety and depression in the two groups ( $P=0.381$ ).

## 4. Discussion

The most important finding of the current study was the significant effect of both continuous and periodic exercises

on reducing the anxiety and depression of post Coronary Artery Bypass Grafting surgery (CABG). Both continuous exercise training (7.69% reduction) and interval exercise training (6.6% reduction) had a nearly identical effect on reducing the anxiety and depression of patients. Of course, more studies are needed to prove these findings.

According to authors' best knowledge, no studies examined the effect of the two types of continuous and interval exercise on anxiety and depression of patients with CABG. A recent review also suggested that evidence about the therapeutic effect of exercise on anxiety and depression symptoms of ischemic heart disease is limited. But regular and organized exercise has many positive consequences on reducing negative aspects of psychology. Also, Prager et al. showed that psychological problems had negative effects on the physical activity of patients with cardiac disease, and the rate of regular exercise in patients with coronary artery disease and severe symptoms of depression is very low, and possibly severe symptoms of depression can be observed in patients with vascular disease. It prohibits coronary heart disease from engaging in regular exercise [21].

In a systematic review of 14 studies on the effect of exercise therapy on the symptoms of depression and anxiety in patients with ischemic heart disease, (some with a significant decremented and some with low effect), the researchers concluded that although there are some data available about the effect of exercise on the symptoms of anxiety and depression, it is not concluding about the effectiveness of exercise on the symptoms of patients with depression and anxiety [14]. Pourafkari et al. showed that an exercise rehabilitation program along with psychological counseling can have a positive effect on anxiety and depression in postoperative patients with coronary artery disease [22]. Authors' further research on the effects of the type and intensity of exercise on anxiety and depression in patients with cardiac disease did not have any results.

In summary, the findings of the current study and other researches in general showed that exercise training can decrease the signs of anxiety and depression in patients with cardiac disease at each stage, either in the acute stage of a heart attack, or before or after the surgery. There was no significant difference between the effects of type (continuous, interval, strength, and aerobic ...) and intensity (low, moderate and high) of trainings on depression and anxiety or other psychological variables. However, some research show that long-term continuous exercise with secretion of endorphins and euphoria has more favorable psychological outcomes.

## Ethical Considerations

### Compliance with ethical guidelines

In this research, the form of ethical considerations was filled by the patients and was followed by the exercise physiologist. And also the participants signed the informed consent form and had the right to leave the study at any time.

### Funding

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

### Authors contributions

Conceptualization, investigation and project administration: All authors; Methodology: Ali Asghar Fallahi; Writing-review and editing: Ali Asghar Fallahi.

### Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interests.

### Acknowledgements

This study received support from Tehran Heart Center. The authors would like to thank all staff of Tehran Heart Center, including Dr. Kianoush Hosseini, Dr. Azam Sardari, Ms. Shahverdi, Ms. Tayverdi, Ms. Maghsudi, Ms. Jokar, Ms. Hamedparvaneh, Ms. Kerdgarbakhsh, Ms. Rahnavard, Ms. Nazemipour, Ms. Kazemi, Ms. Kakavand, Ms. Dashedzadeh, Ms. Parsi, Ms. Haghi, Ms. Shoostari and Mr. Abyazi for their cooperation.

## تأثیر برنامه توانبخشی ورزشی تداومی و تناوبی هوازی بر افسردگی و اضطراب بیماران قلبی بعد از جراحی بای پس عروق کرونر

علی اصغر فلاحی<sup>۱</sup>، مصطفی نجاتیان<sup>۲</sup>، ثریا اعتمادی<sup>۳</sup>

۱- دکتری علوم ورزشی، استادیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.  
۲- دکتری فیزیوتراپی، متخصص بازتوانی قلبی، مرکز قلب تهران، تهران، ایران.  
۳- دکتری روانشناسی بالینی، مرکز قلب تهران، تهران، ایران.

### حکیده

تاریخ دریافت: ۱۹ فروردین ۱۳۹۷  
تاریخ پذیرش: ۱۵ اسفند ۱۳۹۷  
تاریخ انتشار: ۱۰ تیر ۱۳۹۸

**اهداف:** هدف از انجام این پژوهش مقایسه تأثیر دو شیوه برنامه توانبخشی ورزشی بر اضطراب و افسردگی بیماران قلبی پس از جراحی بای پس عروق کرونر بود.

**مواد و روش‌ها:** روش پژوهش از نوع نیمه آزمایشی و جامعه آماری نیز بیماران قلبی بعد از عمل بای پس عروق کرونری بودند که در ۳ ماهه نخست سال ۱۳۸۸ به مرکز قلب تهران برای عمل مراجعه کرده بودند. بدین منظور ۲۰ بیمار با روش نمونه‌گیری در دسترس (داوطلبانه) انتخاب شدند و در دو گروه ورزشی تمرین تداومی هوازی (۱۰=ن) و تمرین تناوبی هوازی (۱۰=ن) قرار گرفتند و به مدت ۸ هفته و هر هفته سه مرتبه در این پژوهش شرکت کردند. اضطراب و افسردگی آزمودنی‌ها در دو مرحله قبل و بعد از انجام برنامه و با استفاده از نسخه فارسی پرسش‌نامه کاستلو و کمری با روایی و پایایی قابل قبول اندازه‌گیری شد. آزمون آماری استفاده‌شده، آزمون تی مستقل و زوجی بود. نرم‌افزار آماری استفاده‌شده نسخه ۱۶ نرم‌افزار SPSS بود.

**یافته‌ها:** یافته‌ها نشان‌دهنده تأثیر معنی‌دار کاهنده هر دو برنامه ورزشی تداومی (قبل  $89/16 \pm 5/48$  در مقایسه با بعد  $82/30 \pm 4/78$ ،  $P=0/008$ ) و تناوبی هوازی (قبل  $83/70 \pm 5/01$  در مقایسه با بعد  $77/30 \pm 2/80$ ،  $P=0/022$ ) بر اضطراب و افسردگی بیماران بعد از عمل جراحی بای پس عروق کرونری بود و بین دو گروه تمرین ورزشی تفاوت معناداری در بهبود اضطراب و افسردگی دیده نشد ( $P=0/381$ ).

**نتیجه‌گیری:** در مجموع می‌توان گفت که هر دو شیوه برنامه ورزشی هوازی تداومی و تناوبی بر کاهش اضطراب و افسردگی بیماران بعد از عمل جراحی بای پس عروق کرونری تأثیر مثبتی دارد، ولی شواهدی وجود ندارد که نشان دهد بین نوع (تداومی، تناوبی، مقاومتی، ایروبیک و غیره) و شدت (کم، متوسط و شدید) و تأثیرات آن بر جنبه‌های روحی و روانی تفاوتی وجود داشته باشد. از این رو هر دو نوع برنامه برای مراکز بالینی و توان‌بخشی روان‌شناختی پیشنهاد می‌شود.

### کلیدواژه‌ها:

بیماری عروق کرونری،  
تمرین ورزشی، اضطراب و  
افسردگی

### مقدمه

ارتباط معنی‌داری وجود دارد [۴]. عاقلی و همکاران نیز نشان دادند وجود اضطراب با برخی از عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی در ارتباط است [۵]. لت<sup>۱</sup> و همکارانش در پژوهش مروری خود نشان دادند افسردگی و اضطراب عامل خطرزایی برای ایجاد و پیشرفت بیماری عروق کرونری است و با سازوکارهای گوناگون می‌تواند به عنوان عاملی خطرزا، بروز بیماری عروق کرونری را تسریع کند [۶]. الیس و همکارانش به این نتیجه رسیدند ۴۱/۲ درصد از ۴۹۰ بیمار قلبی علائم و نشانه‌هایی از افسردگی را بعد از بروز بیماری نشان می‌دهند، در حالی که تنها ۱۰ درصد از آن‌ها به میزان کافی درمان می‌شوند و تحت حمایت‌های روانی اجتماعی ضدافسردگی قرار می‌گیرند [۷].

افسردگی و اضطراب مزمن می‌تواند به عنوان عاملی خطرزا به بیماری عروق کرونری منجر شود و به عنوان عاملی نوظهور بعد از بیماری عروق کرونری، هنگام بستری شدن بیمار در بیمارستان و بعد از عمل‌های جراحی ایجاد شود [۲، ۱]. علائم افسردگی و اضطراب در بیماران قلبی پایدار بسیار زیاد است [۱]. بیماری افسردگی فرد را دچار برخی ناتوانی‌های جسمی طولانی‌مدت می‌کند و باعث دوری فرد از اجتماع می‌شود و اختلالات به‌وجودآمده در پی آن از دیگر بیماری‌ها نظیر پرفشار خونی، بیماری ریوی، دیابت و آرتروز بیشتر و حادث‌تر است [۳].

در پژوهشی باقریان و همکاران به این نتیجه رسیدند که بین عملکرد پایین بطن چپ و افسردگی ۳ ماه بعد از سکته قلبی

1. Lett

\* نویسنده مسئول:

علی اصغر فلاحی

نشانی: شیراز، دانشگاه شیراز، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه علوم ورزشی.

تلفن: ۰۹۸ (۹۱۲) ۲۲۹۸۰۱۰

پست الکترونیکی: ali.fallahi62@gmail.com

اخیراً پژوهش‌هایی نشان داده‌اند شدت و نوع برنامه فعالیت ورزشی برای بازتوانی قلبی-عروقی بیماران مبتلا به نارسایی قلبی و بیماری کرونری قلب اهمیت زیادی دارد [۱۶، ۱۵]. از این رو استفاده از برنامه‌های ورزشی پرشدت مانند برنامه ورزشی تناوبی مورد توجه متخصصان در امر بازتوانی قلبی بیماران قلبی قرار گرفته است؛ برای مثال گومز نتو<sup>۶</sup> و همکارانش اخیراً در متآنالیزی نشان دادند برای توان‌بخشی قلبی، حتی در حالت ایزوکالریک نیز تمرینات اینتروال پرشدت بر تمرینات با شدت متوسط طولانی‌مدت ارجحیت دارند [۱۶]. علاوه بر این، ویسلوف و همکارانش در چند پژوهش، اخیراً عامل شدت را در تجویز فعالیت‌های ورزشی مهم‌تر می‌دانند، چراکه به سازگاری‌های قلبی-عروقی بیشتری در افراد سالم و بیمار می‌انجامد [۱۷].

با این حال پژوهش‌ها در رابطه با بررسی تأثیر فعالیت ورزشی به طور کلی و همچنین نوع برنامه‌های ورزشی پرشدت بر علائم روانی و اضطراب و افسردگی بیماران عروق کرونری قلب و بیماران بعد از عمل بای‌پس عروق کرونری محدود است و بر اساس بررسی ما درباره تأثیر ورزش به طور کلی و همچنین مقایسه نوع برنامه‌های با شدت کم و زیاد، پژوهش‌های اندکی در داخل یا خارج کشور انجام شده است. از این رو این سؤال مطرح می‌شود که آیا ورزش به شیوه‌های گوناگون تداومی و تناوبی با شدت‌های گوناگون بر علائم روان‌شناختی اضطراب و افسردگی بیماران نیز تأثیر متفاوتی دارد یا نه؟ با توجه به موضوعات بیان شده هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر دو شیوه تمرینی تداومی و تناوبی تقریباً پرشدت بر میزان اضطراب و افسردگی بیماران عروق کرونری قلب بعد عمل بای‌پس عروق کرونری است.

## روش

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون بود. از آنجایی که این پژوهش در مرکز قلب تهران انجام شد، پیش از شروع فرایند پژوهش، با مسئولان مرکز قلب و عروق تهران و بخش بازتوانی این مرکز هماهنگی شد و سپس از بیمارانی که در ۳ ماهه اول سال ۱۳۸۸ پس از عمل جراحی در مرکز قلب تهران برای برنامه بازتوانی قلبی به بخش بازتوانی قلبی مرکز قلب ارجاع داده شدند و توانایی شرکت در ۲۴ جلسه (۸ هفته) بازتوانی را داشتند، از طریق فراخوان دعوت به همکاری شد. برای آمادگی کامل انجام پژوهش، فیزیولوژیست ورزشی تجویزکننده برنامه‌های ورزشی به مدت ۶ ماه قبل از انجام پژوهش به طور مستمر بیش از ۱۰۰ بیمار قلبی-عروقی بعد از عمل جراحی بای‌پس عروق کرونری را زیر نظر داشت و برای آن‌ها تجویز برنامه ورزشی انجام داده بود.

عمل جراحی بای‌پس عروق کرونری<sup>۲</sup> از مداخلات جراحی معمول برای درمان بیماران عروق کرونری قلب است. افسردگی بین ۲۰ تا ۲۵ درصد از بیماران حتی یک سال بعد از عمل بای‌پس عروق کرونری وجود دارد و به عنوان عامل تشخیص مستقلی برای پیش‌بینی مرگ‌ومیر و مشکلات قلبی-عروقی بعد از بای‌پس عروق کرونری در این بیماران به کار می‌رود [۹، ۸]. نرخ علائم اضطراب و افسردگی به میزان زیادی قبل و بعد از عمل در بین این بیماران زیاد است [۹، ۱۰].

کونرنی و همکارانش با بررسی و پیگیری ۳۰۹ بیمار بعد از عمل بای‌پس عروق کرونری نشان دادند، بیماران مبتلا به افسردگی در مقایسه با بیماران بدون افسردگی ۱۲ ماه بعد از عمل بیش از دو بار احتمال بروز حمله قلبی بیشتری داشته‌اند [۱۱]. در پژوهش دیگر بلومنثال<sup>۳</sup> و همکارانش به این نتیجه رسیدند که میزان مرگ‌ومیر در بیماران بعد از عمل بای‌پس عروق کرونری افسرده در مقایسه با گروه بدون افسردگی بعد از عمل، دو تا سه برابر بیشتر است [۱۲]. علاوه بر این مالیک<sup>۴</sup> و همکارانش نشان دادند میزان زیاد افسردگی بعد از عمل بای‌پس عروق کرونری حتی بعد از کنترل شدت بیماری عروق کرونری، کسر تزریقی بطن چپ، درصد گرفتگی، پیشینه سکتته، سابقه دیابت و نارسایی احتقانی قلبی شرایط بهبودی کسب‌شده ۶ ماه بعد از عمل جراحی بیمار را کاهش می‌دهد [۱۳].

پژوهش مروری که اخیراً انجام شد، نشان داد شواهد درباره تأثیر درمانی فعالیت ورزشی بر علائم اضطراب و افسردگی بیماری قلبی ایسکمیک ناکافی است و مجموعاً مطالعات در این زمینه محدود است [۱۴]. فعالیت ورزشی به عنوان روش درمانی اثربخش و مفید می‌تواند به طور مستقیم و غیرمستقیم از بروز افسردگی جلوگیری و به درمان افسردگی در بیماران عروق کرونری بعد از عمل کمک کند.

جولیف<sup>۵</sup> و همکارانش گزارش دادند مداخلات فعالیت ورزشی مانند داروی ضدافسردگی، ۳۱ درصد احتمال مرگ‌ومیر قلبی ناشی از افسردگی در بیماران عروق کرونری قلب را کاهش می‌دهد [۸]. همچنین فعالیت ورزشی به درمان افسردگی کمک می‌کند و بدون ایجاد اثرات جانبی و اثربخش‌تر از دیگر درمان افسردگی، بیماران عروق کرونری قلب را بهبود می‌بخشد و علاوه بر این با رفع اختلالات قلبی-عروقی به بهبود عملکرد قلبی و عروقی این بیماران نیز کمک می‌کند. همچنین بیمارانی که بعد از عمل جراحی، فعالیت ورزشی خود را ادامه می‌دهند احتمال کمتری برای برگشت عوامل خطر بیماری دارند.

2. Coronary Artery bypass graft surgery

3. Blumenthal

4. Mallik

5. Jolliffe

6. Gomes-Neto



شرکت کنندگان

جامعه آماری این پژوهش بیماران بعد از عمل بای پس عروق کرونری بودند که حداقل ۳ ماه از عمل آن‌ها گذشته بود. بعد از فراخوان و بعد از ارزیابی‌های بالینی اولیه (شرح حال، سابقه قبلی بیماری‌های قلب و عروق، معاینات بالینی و اقدامات تشخیصی الکتروکاردیوگرام، اکوکاردیوگرافی و آزمون ورزش) پزشک متخصص به صورت داوطلبانه ۲۰ بیمار (۱۸ مرد و دو زن) را انتخاب کرد که با توجه نتایج آزمون ورزش در دو گروه قرار گرفتند. حجم نمونه بیماران شرکت کننده با توجه به پژوهش‌های پیشین و چارچوب پژوهش‌های توان بخشی ۲ ماهه و امکانات و تجهیزات موجود در مراکز توان بخشی تعیین شد. معیار ورود به مطالعه اجازه پزشک،

نبود منع حرکتی، تمایل فرد و همچنین کمترین بودن کسر جهشی<sup>۷</sup> از محدوده ۳۰ درصد بود. معیار خروج از مطالعه مجدداً تشخیص پزشک، غیبت بیماران بیش از سه جلسه در برنامه ورزشی و همچنین علاقه نداشتن آن‌ها بود که در حین پژوهش هیچ یک از آزمودنی‌ها معیارهای خروج از مطالعه را نداشتند.

ابزار و شیوه گردآوری داده‌ها

قبل از شروع برنامه تمرین ورزشی همه آزمودنی‌ها بر اساس برنامه از پیش تعیین شده برای شرکت در برنامه بازتوانی در جلسه آموزش مشترکی شرکت کردند و فرایند انجام پژوهش به طور کامل توضیح داده شد. از بین بیماران ۲۰ نفر که واجد شرایط

7. Ejection Fraction (EF)

جدول ۱. یک شرح کامل برنامه ورزشی تداومی و تناوبی همراه جزئیات اعمال شده در پژوهش

پروتکل	نوع وسیله	متغیر	جلسات													
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱			
تداومی	نوارگردان	شدت (%)	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۵	۸۰
		مدت (دقیقه)	۱۵	۱۵	۱۶	۱۶	۱۷	۱۸	۱۸	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
	ارگومتر دستی	شدت (وات)	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۵	۴۰
		مدت (دقیقه)	۱۵	۱۵	۱۶	۱۶	۱۷	۱۸	۱۸	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
تناوبی	نوار گردان	شدت (%)	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۵	۸۰	
		مدت (دقیقه)	۱۰	۱۰	۱۱	۱۱	۱۲	۱۲	۱۳	۱۳	۱۴	۱۴	۱۵	۱۵	۱۵	
	ارگومتر دستی	شدت (وات)	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۵	۴۰	
		مدت (دقیقه)	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۹	۹	۹	۹	۹	
دوچرخه ثابت	شدت (وات)	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۵	۴۰		
	مدت (دقیقه)	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۹	۹	۹	۹	۹		

پروتکل	نوع وسیله	متغیر	جلسات												
			۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴
تداومی	نوارگردان	شدت (%)	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۵	۸۵
		مدت (دقیقه)	۲۱	۲۱	۲۲	۲۲	۲۴	۲۵	۲۵	۲۶	۲۷	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
	ارگومتر دستی	شدت (وات)	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵
		مدت (دقیقه)	۲۱	۲۱	۲۲	۲۲	۲۴	۲۵	۲۵	۲۶	۲۷	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
تناوبی	نوار گردان	شدت (%)	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۵	۸۵	۸۵	۸۵	۸۵	۸۵	۹۰	۹۰
		مدت (دقیقه)	۱۵	۱۶	۱۶	۱۶	۱۷	۱۷	۱۷	۱۸	۱۸	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰
	ارگومتر دستی	شدت (وات)	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۵۰	۵۰
		مدت (دقیقه)	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
دوچرخه ثابت	شدت (وات)	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۵۰	۵۰	
	مدت (دقیقه)	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	

آلفای ۰/۷۴ را برای آزمودنی‌های ایرانی و ۰/۷۸ برای آزمودنی‌های ایالات متحده نشان داده است [۲۰]. همچنین مقیاس افسردگی، ضریب آلفای ۰/۸۸ برای آزمودنی‌های ایرانی و ۰/۹۱ برای آزمودنی‌های ایالات متحده داشته است. همچنین این پرسش‌نامه به صورت رایج در مرکز قلب تهران استفاده می‌شود.

### ملاحظات اجرای آزمون

در ابتدا و انتهای برنامه فشار خون بیماران و ضربان قلب آن‌ها برای بررسی وضعیت جسمانی و فیزیولوژیکی بیمار ارزیابی شد. در صورت بروز ناهنجاری و حادث شدن ناهنجاری هنگام فعالیت ورزشی در همان لحظه از الکتروکاردیوگرام بیمار پرینت گرفته می‌شد و شدت فعالیت ورزشی کاهش می‌یافت و با توجه به وضعیت بیمار و در صورت وجود علائمی از قبیل درد در ناحیه سینه، سرگیجه و حالت تهوع برنامه قطع شده و بیمار به همراه پرونده و شرح حال آن جلسه به پزشک متخصص بازتوانی و در صورت لزوم متخصص قلب ارجاع داده می‌شد در مرحله بعد هر بیمار با توجه به آموزش‌های داده شده از قبل، در سه محل لیدهایی را نصب می‌کرد که بعد از قرارگرفتن روی دستگاه و وصل کردن دستگاه کنترل از راه دور، به انجام فعالیت ورزشی پرداخت و در حین آزمون ورزشی با توجه به دایر بودن سیستم کنترل از راه دور<sup>۱۳</sup> (مدل تکنوجیم ساخت شرکت ایرانی اوسینا) عواملی از قبیل الکتروکاردیوگرام و ناهنجاری‌های رخ داده در حین فعالیت ورزشی و همچنین ضربان قلب کنترل می‌شد.

برای اطمینان از پیش‌رونده بودن برنامه و در صورت نیاز اصلاح شدت و مدت برنامه، تغییرات فشار خون، ضربان قلب و سرعت دستگاه در دقایق ۵، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ ثبت و با جلسات قبل مقایسه شد و در صورت بهبود برای افزایش انگیزه بیمار به او گفته می‌شد. همچنین برای افزایش میل و رغبت بیماران برای شرکت در برنامه و همچنین تغییر الگوی کم‌تحرکی آن‌ها و بهبود نگرش آن‌ها نسبت به فعالیت ورزشی قبل از شرکت در برنامه همچنین در طول جلسات از فواید اختصاصی برنامه ورزشی گفته شد.

### روش پردازش داده‌ها

برای توصیف ویژگی‌های اولیه آزمودنی‌ها از روش‌های آمار توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد)، برای بررسی طبیعی بودن توزیع متغیرها از آزمون کلموگروف اسمیرنوف، برای بررسی تأثیر فعالیت ورزشی در گروه‌های ورزشی از آزمون تی زوجی و برای بررسی و مقایسه گروه‌ها از آزمون تی مستقل استفاده شد. همه محاسبات آماری با کمک نسخه ۱۶ نرم‌افزار آماری SPSS انجام شد. سطح معناداری برای همه آزمون‌ها کمتر مساوی ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

13. Telemetry Monitoring

بودند انتخاب و به دو گروه تقسیم شدند: گروه یک، تمرین ورزشی هوازی تداومی (۱۰ نفر، ۹ مرد و یک زن)، گروه دو، تمرین ورزشی هوازی تناوبی (۱۰ نفر، ۹ مرد و یک زن)، تعداد آزمودنی‌ها برای به‌دست‌آمدن نتایج آماری مطلوب با توجه به پژوهش‌های قبلی محاسبه شد [۱۸].

### برنامه تمرین هوازی تداومی

این برنامه پیش‌رونده با توجه به توانایی اولیه فرد و پس از انجام آزمون ورزشی و بر اساس اصول طراحی تمرین، توصیه‌های کالج طب ورزشی آمریکا<sup>۸</sup> و پژوهش‌های انجام‌شده در این زمینه شامل افزایش پیش‌رونده بار کار، متنوع بودن برنامه، تنظیم برنامه به صورت فردی و هدفمند (برای افزایش ظرفیت عملکردی) طراحی شد [۱۸]. برنامه تداومی روی دو وسیله نوارگردان و ارگومتر دستی بر اساس برنامه جدول شماره ۱ طراحی و تنظیم شد. بیماران ابتدا روی نوارگردان (مدل اچ.پی. کاسموس<sup>۹</sup> ساخت کشور آلمان) می‌دویدند سپس فشارخون آن‌ها ارزیابی می‌شد و مجدداً روی ارگومتر دستی (مدل تکنوجیم ساخت کشور ایتالیا) فعالیت خود را ادامه می‌دادند.

### برنامه تمرین هوازی تناوبی

برنامه ورزشی این گروه مشابه برنامه ویسلوف<sup>۱۰</sup> و همکاران و استانداردهای کالج طب ورزشی آمریکا طراحی و بر اساس برنامه جدول شماره ۱ اجرا شد [۱۸]. با توجه به وضعیت و شرایط اولیه بیمار و نتایج آزمون ورزشی که روی پرونده بیمار ثبت شده بود، محدوده ضربان قلب و سطح و شدت یا میزان سرعت روی تردمیل و مقاومت و یا وات دستگاه‌های ارگومتر دستی و دوچرخه ثابت (مدل تکنوجیم ساخت کشور ایتالیا) برای هر بیمار روی برگ کنترل ورزشی پرونده او ثبت شد. بین تناوب استفاده از وسایل بیماران با توجه به شرایط فردی ۵ تا ۱۰ دقیقه استراحت می‌کردند.

### بررسی میزان اضطراب و افسردگی

این مقیاس‌ها را ترا کاستلو<sup>۱۱</sup> و کومری<sup>۱۲</sup> ساخته‌اند و برای سنجش میزان افسردگی و اضطراب به عنوان صفت به کار می‌رود [۱۹]. آزمودنی‌ها باید میزان موافقت خود را با هریک از ماده‌های مقیاس طبق درجه‌بندی پنج‌درجه‌ای لیکرت (بین صفر تا ۲۵)، مشخص کنند. روایی و پایایی این مقیاس در پژوهش قربانی و همکاران تأیید شده است؛ به طوری که مقیاس اضطراب ضریب

8. American College of Sport Medicine (ACSM)

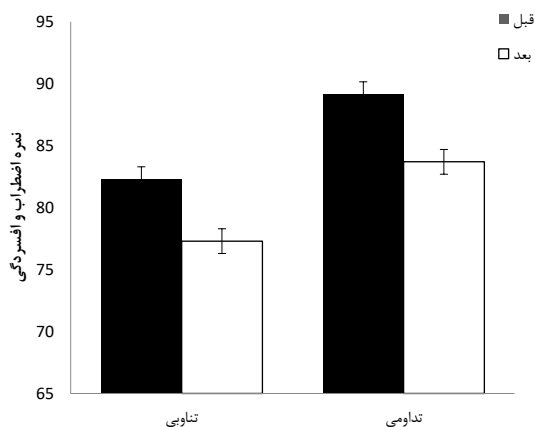
9. HP Cosmos

10. Wisloff

11. Castello

12. Comrey

## یافته‌ها



مجله روان پزشکی و روان شناسی بالین ایران

تصویر ۱. تغییرات نمره اضطراب و افسردگی بیماران قبل و بعد از هر دو برنامه.

کاهش) و تمرین تناوبی پرشدت (۶/۴ درصد کاهش) تأثیر تقریباً یکسانی بر کاهش میزان اضطراب و افسردگی بیماران بعد از عمل جراحی داشته است. البته برای اثبات این یافته‌ها به پژوهش‌ها بیشتری نیاز است. بر اساس اطلاعات ما پژوهش‌هایی که به بررسی تأثیر نوع فعالیت ورزشی تداومی و تناوبی بر کاهش اضطراب و افسردگی پرداخته باشند وجود ندارد.

همچنین پژوهش مروری اخیر نیز نشان می‌دهد شواهد درباره تأثیر درمانی فعالیت ورزشی بر علائم اضطراب و افسردگی بیماری قلبی ایسکمیک ناکافی است و مجموعاً مطالعات در این زمینه محدود است ولی فعالیت ورزشی منظم و سازمان‌یافته پیامدهای

ویژگی‌های جسمانی آزمودنی‌ها به صورت توصیفی در جدول شماره ۲ ارائه شده است. نتایج آزمون تی زوجی و مقایسه درون‌گروهی میانگین‌ها قبل و بعد از برنامه ورزشی نشان داد هر دو روش تمرینی تأثیر معناداری بر اضطراب و افسردگی بیماران بعد از عمل جراحی بای‌پس عروق کرونری داشته است (جدول شماره ۳) که این تغییرات به طور واضح‌تر در تصویر شماره ۱ نیز نشان داده شده است. همچنین بررسی تفاوت‌های بین‌گروهی قبل از آزمون نشان‌دهنده نبود تفاوت معنادار بین گروه‌ها ( $P=0/065$ ) و بررسی اضطراب و افسردگی بعد از برنامه نشان‌دهنده تفاوت معنادار ( $P=0/019$ ) میانگین گروه‌ها بود. البته بعد از بررسی میزان مطلق تغییرات (اضطراب و افسردگی مرحله اول، اضطراب و افسردگی مرحله دوم) نیز مشخص شد تفاوت معناداری بین تغییرات اضطراب و افسردگی در دو گروه وجود ندارد ( $P=0/381$ ) (جدول شماره ۴). همچنین درصد کاهش اضطراب و افسردگی بعد از اجرای هر دو شیوه تمرینی نیز تقریباً یکسان بود (تداومی، ۷/۶۹ درصد و تناوبی، ۶/۴ درصد).

## بحث

مهم‌ترین یافته این پژوهش تأثیر معنادار هر دو شیوه تمرین تداومی و تناوبی بر کاهش اضطراب و افسردگی بیماران بعد از عمل بای‌پس عروق کرونری بود. همان‌گونه که جدول شماره ۴ نشان می‌دهد هر دو تمرین تداومی پرشدت (۷/۶۹ درصد

جدول ۲. میانگین (انحراف استاندارد) ویژگی‌های اولیه آزمودنی‌ها به تفکیک گروه‌ها

P	میانگین $\pm$ انحراف معیار			متغیرهای وابسته
	همه بیماران (۲۰ نفر)	گروه تناوبی (۱۰ نفر)	گروه تداومی (۱۰ نفر)	
۰/۴۲۲	۵۷/۰۵ $\pm$ ۸/۹۱	۵۸/۷۰ $\pm$ ۹/۷۰	۵۵/۴۰ $\pm$ ۸/۲۰	سن (سال)
۰/۴۴۶	۱/۶۷ $\pm$ ۰/۰۶	۱/۶۶ $\pm$ ۰/۰۵	۱/۶۸ $\pm$ ۰/۰۶	قد (متر)
۰/۷۲۷	۷۵/۲۵ $\pm$ ۹/۲۲	۷۴/۶۰ $\pm$ ۱۱/۱۱	۷۶/۱۰ $\pm$ ۷/۴۰	وزن (کیلوگرم)
۰/۹۶۸	۲۶/۹۸ $\pm$ ۳/۲۰	۲۷/۰۱ $\pm$ ۳/۵۳	۲۶/۹۵ $\pm$ ۳/۰۴	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)

مجله روان پزشکی و روان شناسی بالین ایران

جدول ۳. نتایج مقایسه درون‌گروهی اضطراب و افسردگی گروه‌ها قبل و بعد از برنامه

P	میانگین $\pm$ انحراف معیار		گروه‌ها	متغیر
	میانگین بعد	میانگین قبل		
۰/۰۲۲*	۸۲/۳۰ $\pm$ ۴/۷۸	۸۹/۱۶ $\pm$ ۵/۴۸	گروه تداومی	اضطراب و افسردگی
	۷۷/۳۰ $\pm$ ۳/۸۰	۸۳/۷۰ $\pm$ ۵/۰۱	گروه تناوبی	

مجله روان پزشکی و روان شناسی بالین ایران

\*میزان معناداری در حد  $\alpha \leq 0/05$



جدول ۴. نتایج مقایسه بین گروهی اضطراب و افسردگی قبل و بعد از برنامه در گروه‌های ورزشی تداومی و تناوبی

P	میانگین $\pm$ انحراف معیار		مرحله آزمون	متغیر
	گروه تناوبی	گروه تداومی		
۰/۰۱۹*	۸۳/۷۰ $\pm$ ۵/۰۱	۸۹/۱۶ $\pm$ ۵/۴۸	میانگین قبل	اضطراب و افسردگی
	۷۷/۳۰ $\pm$ ۳/۸۰	۸۲/۳۰ $\pm$ ۴/۷۸	میانگین بعد	
۰/۳۸۱	-۶/۴۰ $\pm$ ۲/۳۱	-۶/۸۶ $\pm$ ۳/۱۳	تفاوت	
	-۶/۴	-۷/۶۹		درصد تغییرات

\*میزان معناداری در حد  $\alpha \leq 0/05$

مجله روان‌پزشکی و روان‌شناسی بالین ایران

افسردگی بیماران بعد از عمل بای پس عروق کرونری داشته باشد [۲۲]. بررسی‌های بیشتر ما درباره پژوهش‌هایی که درباره تأثیر نوع و شدت فعالیت ورزشی بر اضطراب و افسردگی بیماران قلبی باشد، نتایجی را دربر نداشت.

استرول<sup>۱۵</sup> نیز در پژوهش خود اذعان کرده است شواهد درباره تأثیر مثبت تمرین ورزشی بر اضطراب و افسردگی در حال افزایش است، ولی استفاده بالینی مانند رویکردهای روان‌شناختی و دارویی هنوز در ابتدای راه است. علاوه بر این مشخص کردن جزئیات نوع، شدت و تعداد تناوب‌های فعالیت ورزشی مؤثرتر بر جنبه‌های روانی به استفاده بهتر از برنامه‌های ورزشی کمک خواهد کرد [۲۳]. هرچند پژوهش فلچر<sup>۱۶</sup> و همکارانش نشان داد فعالیت بدنی بیشتر، عملکرد شناختی بیماران مبتلا به نارسایی قلبی را بهبود می‌بخشد [۲۴]. همچنین اسپادرناس<sup>۱۷</sup> و همکارانش نیز نشان دادند فعالیت بدنی برای کاهش افسردگی بیماران در

مطلوب فراوانی بر کاهش جنبه‌های منفی روان‌شناختی و تقویت جنبه‌های مثبت دارد [۱۴]. همچنین پراگر<sup>۱۴</sup> و همکارانش نشان داده‌اند مشکل روحی و روانی بر میزان فعالیت بدنی بیماران قلبی تأثیر منفی دارد و میزان فعالیت ورزشی منظم در بیماران بیماری عروق کرونری با علائم شدید افسردگی بسیار کم است و احتمالاً علائم شدید افسردگی، بیماران بیماری عروق کرونری را از شرکت در فعالیت ورزشی منظم منع می‌کند [۲۱]. در پژوهش مروری سیستماتیک و ورجون و همکاران درباره بررسی تأثیر ورزش درمانی بر علائم افسردگی و اضطراب بیماران قلبی ایسکمیک، بعد از بررسی ۱۴ پژوهش (برخی با تأثیر کاهنده معنادار و برخی با تأثیر کم) در مجموع محققان به این نتیجه رسیدند داده‌های موجود درباره تأثیر ورزش بر علائم اضطراب و افسردگی وجود دارد، ولی این موضوع مانع نتیجه‌گیری درباره اثربخشی فعالیت ورزشی بر علائم افسردگی و اضطراب بیماران نمی‌شود [۱۴].

پورافکاری و همکاران نشان دادند برنامه توان‌بخشی ورزشی به همراه مشاوره روان‌شناختی می‌تواند تأثیر مثبتی بر اضطراب و

15. Ströhle

16. Fulcher

17. Spaderna

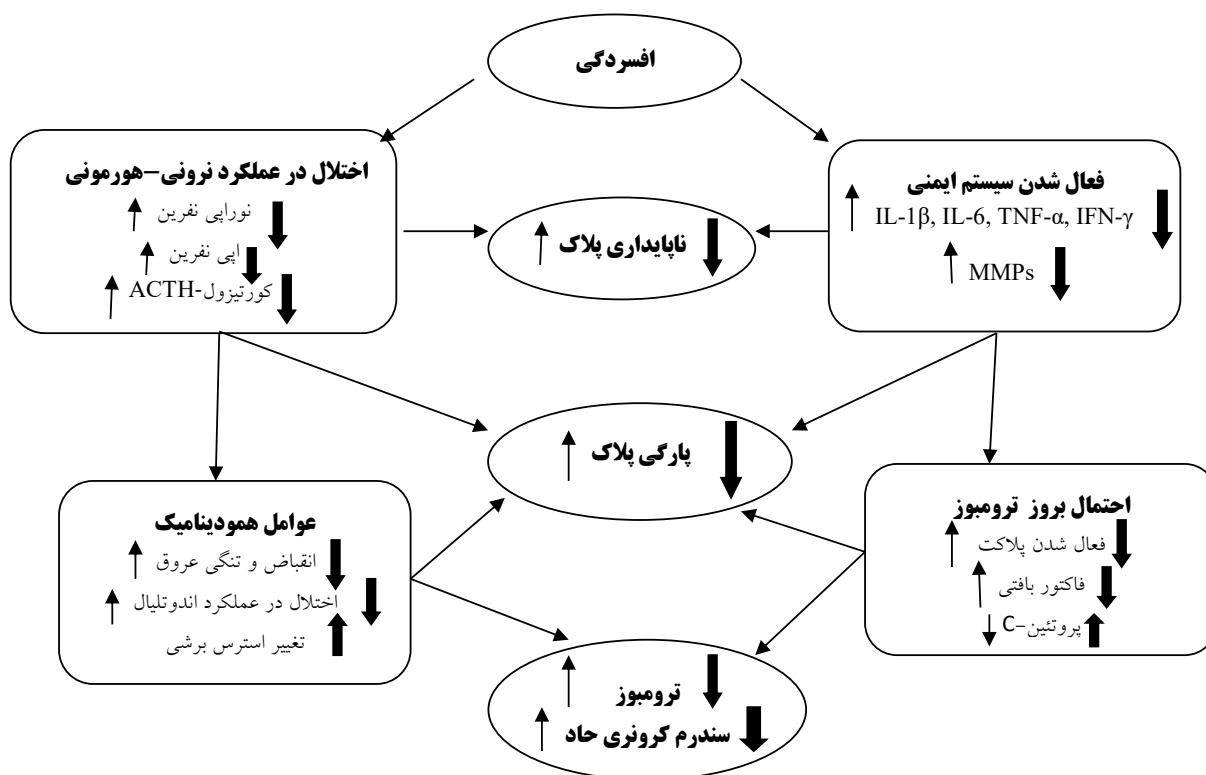
14. Prugger

جدول ۵. سازوکارهای پاتوفیزیولوژیک مرتبط با اضطراب و افسردگی و رویدادهای قلبی مضر در بیماران و تأثیر شرکت در فعالیت ورزشی بر پیشگیری و درمان این عوامل

تأثیر شرکت در فعالیت ورزشی	تأثیر اضطراب و افسردگی
بهبود عملکرد اندوتلیال/انبساط عروقی با کاهش نیتریک‌اکساید بیشتر	اختلال در عملکرد اندوتلیال/انقباض و تنگی عروق
کاهش هورمون‌های استرسی در حالت پایه	اختلال در دستگاه نرونی اندوکروینی
طبیعی شدن عملکرد دستگاه ایمنی	فعال شدن دستگاه ایمنی
کاهش التهاب و عوامل التهابی	افزایش التهاب
کاهش انعقاد و بهبود عملکرد عامل‌های انعقادی	افزایش عوامل انعقادی
بهبود ریتم قلبی با افزایش تغییرپذیری ضربان قلب	اختلال در ریتم قلبی
کاهش اختلالات متابولیکی	اختلال متابولیکی

مجله روان‌پزشکی و روان‌شناسی بالین ایران

منبع: تحلیل نویسندگان به همراه یافته‌های پژوهش [۸۲، ۱۱].



مجله ورزش پزشکی و روان شناسی بالین ایران

تصویر ۲. طرح شماتیک رویدادهای پاتوفیزیولوژیک مرتبط با افسردگی و سندرم کرونری حاد به همراه تأثیر فعالیت ورزشی بر کاهش و تعدیل آنها  
\* تأثیر فعالیت ورزشی (فلش افزایشی) تأثیر افسردگی (فلش کاهشی)

افسردگی اشاره خواهد شد و در ادامه تأثیر فعالیت ورزشی را بر این عوامل بررسی می‌کنیم. در این رابطه **جدول شماره ۵** و **تصویر شماره ۲** سازوکارهای بیماری اضطراب و افسردگی و تأثیر فعالیت ورزشی را بهتر نشان می‌دهد.

### سازوکارهای مرتبط با اضطراب و افسردگی و پیامدهای نامطلوب قلبی آن و تأثیر فعالیت ورزشی بر تعدیل این سازوکارها

سازوکارهای پاتوفیزیولوژیک درباره ارتباط بین اضطراب و افسردگی و رویدادهای قلبی مضر در بیماران عروق کرونری قلب و همچنین تأثیرات تعدیلگر فعالیت ورزشی بر این سازوکارها به صورت خلاصه در **جدول شماره ۵** نشان داده شده است. این سازوکارها هنوز به صورت کامل شناسایی نشده است، ولی بررسی آن‌ها به همراه تأثیر فعالیت‌های ورزشی بر تعدیل این سازوکارها اطلاعات ارزشمندی در رابطه با درمان اضطراب و افسردگی به ما می‌دهد.

پیش از این اضطراب و افسردگی به عنوان اختلال ذهنی در نظر گرفته می‌شد و از اختلال و آشفتگی بیولوژیکی جدا می‌شد. شناخت چندین پیک‌های بیولوژیکی-نروهورمونی مرتبط با سیستم غدد درون‌ریز و ایمنی که ارتباط بین

حال انتظار برای پیوند قلبی مفید است [۲۵]. برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند فعالیت ورزشی قلبی-عروقی با شدت متوسط بر خلق افسرده بزرگسالان بی‌تحرک تأثرات خوبی به همراه دارد [۲۶].

برخی از مطالعات نشان داده‌اند فعالیت ورزشی در مقایسه با دیگر درمان‌ها ماندگاری بیشتری دارد و اثربخش‌تر است. در یکی از پژوهش‌های کنترل‌شده، استرن<sup>۱۸</sup> و همکاران تأثیر ۱۲ هفته تمرین ورزشی گروه مشاوره‌درمانی را بر ۱۰۶ مرد بیمار قلبی با سکتة حاد و افسرده، مضطرب یا با آمادگی جسمانی بررسی کردند [۲۷]. در یک سال اول هر دو شیوه درمان مشاوره‌ای و فعالیت ورزشی در مقایسه با گروه کنترل اضطراب و افسردگی بیماران را بهبود بخشید، ولی فعالیت ورزشی اثرات ماندگارتری را به همراه داشت و اثرات جانبی نیز دربر نداشت. همچنین تنها برنامه فعالیت ورزشی، سلامتی عمومی، عوامل مرتبط با سلامتی و بهداشت بیماران را بهبود بخشید.

با توجه به تأثیرات مطلوب فعالیت ورزشی بر عوامل خطرزای قلبی-عروقی و همچنین کاهش پیامدهای نامطلوب مشکلات روحی و روانی و اضطراب و افسردگی بیماران عروق کرونری قلب، در این بخش ابتدا به سازوکارها و پیامدهای نامطلوب اضطراب و

18. Stern, Gorman &amp; Kaslow

بیش‌بیانی سایتوکین‌ها ممکن است نقش کلیدی در توسعه اضطراب و افسردگی در بیماران نارسایی قلبی داشته باشد [۳۵]. تغییر در تون سمپاتیک، اختلال در ریتم قلبی، افزایش ضربان قلب استراحتی، کاهش تغییرپذیری ضربان قلب و اختلال در الکتروفیزیولوژی بطنی از جمله اختلالاتی هستند که ممکن است در پی حملات و پیامدهای بیماری قلبی و عروقی مرتبط با اضطراب و افسردگی ایجاد شوند [۳۶]. در پژوهش بررسی آریتمیهای بطنی محققین نتیجه گرفتند ارتباط مثبت قوی بین اضطراب و افسردگی شدید تا متوسط و شوک و آریتمیهای بطنی در بیماران عروق کرونری قلب وجود دارد، از این رو افسردگی ممکن است استعداد ابتلا به آریتمی‌های بطنی را افزایش دهد [۳۷].

### فعالیت ورزشی

همان‌گونه که در جدول شماره ۵ و شکل شماره ۱ نشان داده شده است فعالیت ورزشی پیامدهای نامطلوب ناشی از اضطراب و افسردگی را تعدیل می‌کند و بهبود می‌بخشد علاوه بر این بازتوانی قلبی با تأکید بر فعالیت ورزشی بر بسیاری از عوامل خطرزای بیماری عروق کرونری قلب نظیر چاقی، پروفایل لیپیدی نامطلوب، پرفشار خونی، دیابت و مقاومت به انسولین، تأثیر بسیار چشمگیر و کاهش‌دهنده‌ای دارد [۳۸].

شواهد محکمی وجود دارد که نشان می‌دهد تمرین ورزشی می‌تواند اختلالات همودینامیک مرکزی و محیطی (اختلال اندوتلیال و میوپاتی عضلانی) را بهبود بخشد و از پیشرفت نارسایی قلبی جلوگیری کند [۳۹]. در پی انجام فعالیت ورزشی و با افزایش استرس برشی فعالیت نیتریک اکساید سنتاز<sup>۲۴</sup> افزایش می‌یابد. افزایش نیتریک اکساید به اتساع بیشتر عروق می‌انجامد و همچنین بر خاصیت ارتجاعی عروق تأثیر مثبت دارد و اختلال در بافت اندوتلیال نیز بهبود می‌یابد [۴۰].

شرکت در برنامه‌های ورزشی به کاهش سطوح عوامل التهابی نظیر  $\text{IL-1}\beta$ ،  $\text{TNF-}\alpha$ ،  $\text{IFN-}\gamma$ ،  $\text{IL-6}$ ،  $\text{CRP}$ ، مولکول‌های چسبان و هموسیستئین مرتبط با بیماری‌های قلبی عروقی و اضطراب و افسردگی کمک می‌کند [۳۹]. اختلالات مرکزی قلبی و محیطی عروقی نیز با انجام فعالیت‌های ورزشی بهبود می‌یابند.

### نتیجه‌گیری

جمع‌بندی یافته‌های این پژوهش و دیگر پژوهش‌ها در مجموع نشان می‌دهد فعالیت ورزشی می‌تواند علائم اضطراب و افسردگی بیماران قلبی را در هر مرحله‌ای چه در مرحله حاد سکتی قلبی یا در مرحله قبل یا بعد از عمل جراحی بای‌پس عروق کرونری

مغز و محیط را برقرار می‌کنند، به روشن شدن ارتباط بین اضطراب و افسردگی و اختلالات عروقی کمک زیادی کرده است [۲۹]. تصویر شماره ۲ فرایند پاتوفیزیولوژیک رویدادهای مرتبط با اضطراب و افسردگی، سندرم کرونری حاد و اثرات تعدیلگر فعالیت ورزشی را نشان می‌دهد. چند پژوهش نشان داده‌اند افسردگی با سختی شریانی، تغییر وضعیت شریان‌های محیطی، پرفشار خونی، ناتوانی جنسی و اختلالات متابولیکی نظیر دیابت ملیتوس و دیسلپیدمی مرتبط است [۳۰].

راجاکوپلان<sup>۱۹</sup> و همکاران نشان دادند انبساط عروقی وابسته به عبور جریان خون در بیماران افسرده در مقایسه با گروه کنترل همسان به میزان معناداری کاهش یافته است، در حالی که چارپکو<sup>۲۰</sup> و همکاران نشان دادند مقادیر نیتریک اکساید<sup>۲۱</sup> و فعالیت نیتریک اکساید سنتاز به میزان معناداری در آزمودنی‌های افسرده سالم در مقایسه با گروه کنترل بدون افسردگی کمتر است که نشان می‌دهد اختلالات در فعال شدن عروقی ممکن است با افسردگی ارتباط داشته باشند [۳۱، ۳۲]. همچنین لسپرانس<sup>۲۲</sup> و همکارانش نشان دادند مقادیر مولکول چسبان داخل سلولی محلول یک<sup>۲۳</sup> بیماران با سندرم‌های کرونری حاد و افسرده در مقایسه با افراد بدون افسردگی به میزان معناداری بیشتر است که این موضوع نشان‌دهنده فعال شدن بافت اندوتلیالی داخل عروق به صورت مزمن در بیماران بعد از سندرم کرونری حاد است [۳۳].

افزایش مزمن سطوح هورمون‌های استرسی نظیر کورتیزول، اپی نفرین و نوراپی نفرین در در بروز آسیب عروقی ناشی از اضطراب و افسردگی اهمیت دارند. این میانجی‌ها احتمالاً بر سازوکارهای ایجادکننده اضطراب و افسردگی و آسیب بافتی مؤثر هستند. میلر و همکارانش نشان دادند علائم اضطراب و افسردگی با افزایش پروتئین واکنش‌دهنده سی و بار پاتوزنی (شامل سیتومگالوویروس، ویروس سیمپلکس هرپس و ویروس هپستین بار) در دوره ریکاوری از سندرم کرونری حاد همراه است [۳۴]. شواهدی نیز نشان می‌دهند مقادیر سایتوکین پیش‌التهابی  $\text{TNF-}\alpha$  و لیگاند فاز محلول، در بیماران نارسایی قلبی ثانویه و افسرده به میزان معناداری بیشتر از بیماران بدون علائم اضطراب و افسردگی است. همچنین در بیماران نارسایی قلبی افسرده سطوح سایتوکین پیش‌التهابی  $\text{IL-10}$  نیز به میزان معناداری پایین‌تر از گروه کنترل بدون علائم اضطراب و افسردگی است. همچنین ارتباط معناداری بین شدت علائم افسردگی، سایتوکین‌های پیش‌التهابی و نسبت  $\text{TNF-}\alpha$  به  $\text{IL-10}$  این فرضیه را مطرح می‌کند که

19. Rajagopalan

20. Chrapko

21. Nitric Oxide (NO)

22. Lesperance

23. Soluble intercellular adhesion molecule-1

24. Endothelial Nitric Oxide Synthase (eNOS)

تحقیق و بررسی: همه نویسندگان؛ نگارش پیش‌نویس، ویراستاری و نهایی‌سازی: علی اصغر فلاحتی، مدیریت پروژه: همه نویسندگان.

### تعارض منافع

بین نویسندگان مقاله حاضر هیچ‌گونه تعارض منافع مادی یا معنوی وجود ندارد.

### تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت‌های مرکز قلب تهران انجام شد. از تمام همکاران مرکز قلب تهران، متخصص قلب و عروق، دکتر کیانوش حسینی، متخصص قلب و عروق (اکوکاردیوگرافی)، دکتر اعظم سرداری، سرکار خانم شاهوردی، سرکار خانم تارپوردی، سرکار خانم مقصودی، سرکار خانم جوکار، سرکار خانم حامد پروانه، سرکار خانم کردگاربخش، سرکار خانم راهنورد، سرکار خانم ناظمی‌پور، سرکار خانم کاظمی، سرکار خانم کاکاوند، سرکار خانم داداش‌زاده، سرکار خانم پارسی، سرکار خانم حقی، سرکار خانم شوشتری و جناب آقای ابیضی به خاطر همکاری بی‌دریغشان در طول فرایند پژوهش کمال تشکر را داریم.

کاهش دهد و به طور کلی وضعیت روحی و روانی بیماران را بهبود بخشد. ولی شواهدی وجود ندارد که نشان دهد بین نوع (تداومی، تناوبی، مقاومتی، ایروبیکی و غیره) و شدت (کم، متوسط و شدید) و تأثیرات آن بر جنبه‌های روحی و روانی تفاوتی وجود داشته باشد. هرچند برخی مبانی نشان داده‌اند تمرینات تداومی طولانی‌مدت با ترشح اندورفین و ایجاد سرخوشی پیامدهای روان‌شناختی مطلوب‌تری به همراه دارند.

با توجه به جمع‌بندی نتایج به نظر می‌رسد پژوهش‌های آتی می‌توانند تأثیر مدت‌زمان برنامه ورزشی، مداخله‌های ترکیبی ورزشی به همراه تمرینات آرام‌سازی مانند یوگا را بر مشکلات روحی و روانی مزمن و حاد بیماران قلبی بررسی کنند. همچنین با توجه به اینکه در حین مطالعه، بیماران از برخی دیگر از مشکلات مانند مشکلات جنسی و خلق و خویی خود شکایت داشتند، تأثیر مداخله‌های گفته‌شده بر این مشکلات مهم بیماران نیز که جنبه روان‌شناختی فیزیولوژیکی دارد و کاربردی است بررسی شود. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود در کلینیک‌های روان‌درمانی نیز برای بیماران قلبی مبتلا به اختلالات روانی، تأثیر ورزش‌درمانی به همراه دیگر مداخلات روان‌درمانی بررسی شود.

با توجه به اینکه در ابتدای انجام پژوهش گروه اخلاق ما را از منع کردن یک گروه به عنوان گروه کنترل از انجام برنامه توانبخشی ورزشی منع کرد، ما نیز نتوانستیم یک گروه را به عنوان گروه کنترل در نظر بگیریم. همچنین ممکن است عوامل دیگری چون تغذیه و شرایط اقتصادی-اجتماعی بیماران بر یافته‌ها تأثیرگذار باشد که در کنترل ما نبود.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

قبل از انجام پژوهش، پیشنهاد انجام این پژوهش به مدت ۶ ماه در کمیته ارزیابی‌های پژوهش مرکز قلب زیر نظر متخصصان ارزیابی شد و میزان فشار و استرس ورزشی و قابل تحمل بودن برنامه‌ها و نوع مداخله از نظر اخلاقی بررسی و تأیید قرار گرفت. در این پژوهش فرم ملاحظات اخلاقی را بیماران پر کردند و فیزیولوژیست ورزشی آن را پیگیری کرد. همچنین، بیماران فرم رضایت‌نامه آگاهانه را به منظور آزادبودن در شرکت در پژوهش را پر کردند و آگاهی یافتند که هر زمان که بخواهند می‌توانند پژوهش را ترک کنند.

#### حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشت.

#### مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی: همه نویسندگان، روش‌شناسی: علی اصغر فلاحتی؛



## References

- [1] Palacios J, Khondoker M, Mann A, Tylee A, Hotopf M. Depression and anxiety symptom trajectories in coronary heart disease: Associations with measures of disability and impact on 3-year health care costs. *Journal of Psychosomatic Research*. 2018; 104:1-8. [DOI:10.1016/j.jpsychores.2017.10.015] [PMID]
- [2] Pelletier R, Bacon SL, Arsenaault A, Dupuis J, Laurin C, Blais L, Lavoie KL. Relative associations between depression and anxiety on adverse cardiovascular events: Does a history of coronary artery disease matter? A prospective observational study. *BMJ Open*. 2015; 5(12):e006582. [DOI:10.1136/bmjopen-2014-006582] [PMID] [PMCID]
- [3] Hegeman A, Schutter N, Comijs H, Holwerda T, Dekker J, Stek M, et al. Loneliness and cardiovascular disease and the role of late-life depression. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 2018; 33(1):e65-72. [DOI:10.1002/gps.4716] [PMID]
- [4] Bagherian Sararoudi R, Gilani B, Bahrami EH, Sane'i H. [Relationship of depression after myocardial infarction and left ventricular function (Persian)]. *Iranian Journal of Psychiatry & Clinical Psychology*. 2007; 13(4):320-7.
- [5] Agheli N, Hajjarian M. [Anxiety, signs of cardiovascular disease and blood lipids (Persian)]. *Iranian Journal of Psychiatry & Clinical Psychology*. 2004; 9(4):56-62.
- [6] Lett HS, Blumenthal JA, Babyak MA, Sherwood A, Strauman T, Robins C, et al. Depression as a risk factor for coronary artery disease: Evidence, mechanisms, and treatment. *Psychosomatic Medicine*. 2004; 66(3):305-15. [DOI:10.1097/00006842-200405000-00004] [PMID]
- [7] Ellis J, Eagle K, Kline-Rogers E, Erickson SR. Depressive symptoms and treatment after acute coronary syndrome. *International Journal of Cardiology*. 2005; 99(3):443-7. [DOI:10.1016/j.ijcard.2004.09.011] [PMID]
- [8] Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS, Thompson D, Oldridge N, Ebrahim S. Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2001; (1):CD001800. [DOI:10.1002/14651858.CD001800]
- [9] Burg MM, Benedetto MC, Rosenberg R, Soufer, R. Presurgical depression predicts medical morbidity at 6-months after coronary artery bypass grafting. *Psychosomatic Medicine*. 2003; 65(1):111-8. [DOI:10.1097/01.PSY.0000038940.33335.09] [PMID]
- [10] Poole L, Ronaldson A, Kidd T, Leigh E, Jahangiri M, Steptoe A. Pre-surgical depression and anxiety and recovery following coronary artery bypass graft surgery. *Journal of Behavioral Medicine*. 2017; 40(2):249-58. [DOI:10.1007/s10865-016-9775-1] [PMID] [PMCID]
- [11] Connerney I, Shapiro PA, McLaughlin JS, Bagiella E, Sloan RP. Relation between depression after coronary artery bypass surgery and 12-month outcome: A prospective study. *Lancet*. 2001; 358:1766-71. [DOI:10.1016/S0140-6736(01)06803-9]
- [12] Blumenthal JA, Babyak MA, Doraiswamy PM, Watkins L, Hoffman BM, Barbour KA, et al. Exercise and pharmacotherapy in the treatment of major depressive disorder. *Psychosomatic Medicine*. 2007; 69(7):587-96. [DOI:10.1097/PSY.0b013e318148c19a] [PMID] [PMCID]
- [13] Mallik S, Krumholz HM, Lin ZQ, Kasl SV, Mattera JA, Roumains SA, et al. Patients with depressive symptoms have lower health status benefits after coronary artery bypass surgery. *Circulation*. 2005; 111(3):271-7. [DOI:10.1161/01.CIR.0000152102.29293.D7] [PMID]
- [14] Verschueren S, Eskes AM, Maaskant JM, Roest AM, Latour CH, op Reimer WS. The effect of exercise therapy on depressive and anxious symptoms in patients with ischemic heart disease: A systematic review. *Journal of Psychosomatic Research*. 2018; 105:80-91. [DOI:10.1016/j.jpsychores.2017.11.018] [PMID]
- [15] Nilsson BB, Lunde P, Grøgaard HK, Holm I. Long-term results of high-intensity exercise-based cardiac rehabilitation in revascularized patients for symptomatic coronary artery disease. *American Journal of Cardiology*. 2018; 121(1):21-26. [DOI:10.1016/j.amjcard.2017.09.011] [PMID]
- [16] Gomes-Neto M, Durães AR, Reis HFCD, Neves VR, Martinez BP, Carvalho VO. High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on exercise capacity and quality of life in patients with coronary artery disease: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2017; 24(16):1696-707. [DOI:10.1177/2047487317728370] [PMID]
- [17] Wisløff U, Lavie CJ, Rognmo Ø. Letter by Wisløff et al Regarding Article, "High-Intensity Interval Training in Patients With Heart Failure With Reduced Ejection Fraction". *Circulation*. 2017; 136(6):607-8. [DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.117.028318] [PMID]
- [18] Wisløff U, Støylen A, Loennechen DJP, Bruvold M, Rognmo Ø, Magnus Haram P, et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: A randomized study. *Circulation*. 2007; 115(24):3086-94. [DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.675041] [PMID]
- [19] Costello CG, Comrey AL. Scales for measuring depression and anxiety. *Journal of Psychology*. 1967; 66:303-13. [DOI:10.1080/00223980.1967.10544910] [PMID]
- [20] Ghorbani N, Bing MN, Watson PJ, Davison HK, Mack DA. Self-reported emotional intelligence: Construct similarity and functional dissimilarity of higher order processing in Iran and the United States. *International Journal of Psychology*. 2002; 37:297-308. [DOI:10.1080/00207590244000098]
- [21] Prugger C, Wellmann J, Heidrich J, De Bacquer D, De Smedt D, EUROASPIRE Study Group, et al. Regular exercise behaviour and intention and symptoms of anxiety and depression in coronary heart disease patients across Europe: Results from the EUROASPIRE III survey. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2017; 24(1):84-91. [DOI:10.1177/2047487316667781] [PMID]
- [22] Pourafkari L, Ghaffari S, Tajlil A, Shahamfar J, Hedayati S, Nader ND. The impact of cardiac rehabilitation program on anxiety and depression levels after coronary artery bypass graft surgery. *Cor et Vasa*. 2016; 58(4):384-90. [DOI:10.1016/j.crvasa.2016.01.001]
- [23] Ströhle A. Physical activity, exercise, depression and anxiety disorders. *Journal of Neural Transmission*. 2009; 116(6):777-84. [DOI:10.1007/s00702-008-0092-x] [PMID]
- [24] Fulcher KK, Alosco ML, Miller L, Spitznagel MB, Cohen R, Raz N, et al. Greater physical activity is associated with better cognitive function in heart failure. *Health Psychology*. 2014; 33(11):1337-43. [DOI:10.1037/hea0000039] [PMID] [PMCID]



- [25] Spaderna H, Vögele C, Barten MJ, Smits JMA, Bunyamin V, Weidner G. Physical activity and depression predict event-free survival in heart transplant candidates. *Health Psychology*. 2014; 33(11):1328-36. [DOI:10.1037/hea0000033] [PMID]
- [26] Annes JJ. Changes in depressed mood associated with 10 weeks of moderate cardiovascular exercise in formerly sedentary adults. *Psychological Reports*. 2005; 96(3):855-62. [DOI:10.2466/pr0.96.3.855-862] [PMID]
- [27] Stern MJ, Gorman PA, Kaslow L. The group counseling v exercise therapy study. A controlled intervention with subjects following myocardial infarction. *Archives of Internal Medicine*. 1983; 143(9):1719-25. [DOI:10.1001/archinte.143.9.1719] [PMID]
- [28] Penninx BW. Depression and cardiovascular disease: Epidemiological evidence on their linking mechanisms. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2017; 74(Pt B):277-86. [DOI:10.1016/j.neubiorev.2016.07.003] [PMID]
- [29] Evangelista LS, Berg J, Dracup K. Relationship between psychosocial variables and compliance in patients with heart failure. *Heart & Lung*. 2001; 30(4):294-301. [DOI:10.1067/mhl.2001.116011] [PMID]
- [30] Plante GE. Depression and cardiovascular disease: A reciprocal relationship. *Metabolism: Clinical and Experimental*. 2005; 54(5):45-8. [DOI:10.1016/j.metabol.2005.01.013] [PMID]
- [31] Rajagopalan S, Brook R, Rubenfire M, Pitt E, Young E, Pitt B. Abnormal brachial artery flow-mediated vasodilation in young adults with major depression. *American Journal of Cardiology*. 2001; 88(2):196-8. [DOI:10.1016/S0002-9149(01)01623-X]
- [32] Chrapko WE, Jurasz P, Radomski MW, Lara N, Archer SL, Le Mellédo JM. Decreased platelet nitric oxide synthase activity and plasma nitric oxide metabolites in major depressive disorder. *Biological Psychiatry*. 2004; 56(2):129-34. [DOI:10.1016/j.biopsych.2004.03.003] [PMID]
- [33] Lesperance F, Frasere-Smith N, Theroux P, Irwin M. The association between major depression and levels of soluble intercellular adhesion molecule 1, interleukin-6, and C-reactive protein in patients with recent acute coronary syndromes. *American Journal of Psychiatry*. 2004; 161(2):271-7. [DOI:10.1176/appi.ajp.161.2.271] [PMID]
- [34] Miller GE, Freedland KE, Duntley S, Carney RM. Relation of depressive symptoms to C-reactive protein and pathogen burden (cytomegalovirus, herpes simplex virus, Epstein-Barr virus) in patients with earlier acute coronary syndromes. *American Journal of Cardiology*. 2005; 95(3):317-21. [DOI:10.1016/j.amjcard.2004.09.026] [PMID]
- [35] Parissis JT, Adamopoulos S, Rigas A, Kostakis G, Karatzas D, Venetsanou K, et al. Comparison of circulating proinflammatory cytokines and soluble apoptosis mediators in patients with chronic heart failure with versus without symptoms of depression. *American Journal of Cardiology*. 2004; 94(10):1326-8. [DOI:10.1016/j.amjcard.2004.07.127] [PMID]
- [36] Grippo AJ, Santos CM, Johnson RF, Beltz TG, Martins JB, Felder RB, et al. Increased susceptibility to ventricular arrhythmias in a rodent model of experimental depression. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*. 2004; 286(2):H619-26. [DOI:10.1152/ajpheart.00450.2003] [PMID]
- [37] Whang W, Albert CM, Sears SF Jr., Lampert R, Conti JB, PTOVA Study Investigators, et al. Depression as a predictor for appropriate shocks among patients with implantable cardioverter-defibrillators: Results from the Triggers of Ventricular Arrhythmias (TOVA) Study. *American Journal of Cardiology*. 2005; 45(7):1090-5. [DOI:10.1016/j.jacc.2004.12.053] [PMID]
- [38] Lavie CJ, Milani RV. Effects of cardiac rehabilitation programs on exercise capacity, coronary risk factors, behavioral characteristics, and quality of life in a large elderly cohort. *American Journal of Cardiology*. 1995; 76(3):177-9. [DOI:10.1016/S0002-9149(99)80054-X]
- [39] Coats AJS. Advances in the non-drug, non-surgical, non-device management of chronic heart failure. *American Journal of Cardiology*. 2005; 100(1):1-4. [DOI:10.1016/j.ijcard.2005.01.005] [PMID]
- [40] Linke A, Erbs S, Hambrecht R. Exercise and the coronary circulation: Alterations and adaptations in coronary artery disease. *Progress in Cardiovascular Diseases*. 2006; 48(4):270-84. [DOI:10.1016/j.pcad.2005.10.001] [PMID]