Impact of moderate-intensity aerobic exercise training on sleep quality and cardiac structure and function in inactive obese girls

Tartibian B [1], Ejlali M [2], Azadpour N[3]

1. Associate Professor of Exercise Physiology, Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Head of Core Research of Health Physiology and Physical Activity, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. ORCID ID: 0000-0002-4653-5620

2. MSc of Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran.

3. PhD of Exercise Physiology, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran (Corresponding Author), Tel: +984533251681, no_azadpoor@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0003-4005-6300

ABSTRACT

Background and Aim: Aerobic exercise plays an important role in prevention of obesity, improvement of sleep quality and cardiovascular function. The purpose of this study was to investigate the effects of 8 weeks of moderate-intensity aerobic exercise training on sleep quality, and also cardiac structure and function in inactive obese girls.

Materials and Methods: In this study, 20 inactive obese girls (mean age; 18 year, mean BMI $\geq$ 30 kg/m^2) participated voluntarily and were randomly assigned to exercise (E, n=10) and control (C, n=10) groups. Exercise group participated in aerobic exercise program for 8 weeks (60 min/day, 3 times/week, 50%-70% maximal heart rate). Control group maintained their daily routine physical activity for 8 weeks. At baseline and after 8 weeks of the training program, both groups were evaluated for cardiac function and structure, and also sleep quality by use of echocardiography and sleep quality questionnaire respectively. T-test and Pearson correlation coefficient were used for data analysis. $p \leq 0.05$ was considered significant.

Results: Sleep quality improved significantly in the exercise group compared to that in the control group ($p \leq 0/05$). Among cardiac structural and functional indices, only cardiac output significantly increased in exercise group compared to that in the control group ($p \leq 0/05$).

Conclusion: 8 weeks of moderate intensity aerobic exercise training improved sleep quality in inactive obese girls. However, except for cardiac output, it did not create any significant change in other cardiac structural and functional indices.

Keywords: Obese girls, Cardiac structural and functional indices, Sleep quality, Aerobic exercise

Received: Dec 31, 2018 **Accepted: August 3, 2019**

How to cite the article: Tartibian B, Ejlali M, Azadpour N. Impact of moderate-intensity aerobic exercise training on sleep quality and cardiac structure and function in inactive obese girls. SJKU 2019;24(4):41-55.

Copyright © 2019 the Author (s). Published by Kurdistan University of Medical Sciences. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial License 4.0 (CCBY-NC), where it is permissible to download, share, remix, transform, and buildup the work provided it is properly cited. The work cannot be used commercially without permission from the journal.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.29252/sjku.24.4.41]

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان / دوره بیست و چهارم / مهرو آبان ۱۳۹۸/۵۵-۴۱

تأثیر تمرینات هوازی با شدت متوسط بر کیفیت خواب و ساختار و عملکرد قلب در دختران چاق غیر فعال

بختیار ترتیبیان[۱]، مرضیه اجلالی[۲]، نوشین آزاد پور[۳]

۱. دانشیار فیزیولوژی ورزش، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، رئیس هسته پژوهشی فیزیولوژی تندرستی و فعالیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران، شناسه ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۲-۴۶۵۳-۵۶۲۰

۲. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

۳. دکتری تخصصی فیزیولوژی ورزش، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اردبیل، اردبیل، ایران (مولف مسئول)، تلفن ثابت:۰۴۵۳۳۲۵۱۶۸۱، پست الکترونیک: no_azadpoor@yahoo.com، شناسه ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۳-۴۰۰۵-۶۳۰۰

چکیده

زمینه و هدف: ورزش هوازی نقش مهمی در پیشگیری از چاقی، بهبود کیفیت خواب و ارتقای عملکرد سیستم قلبی عروقی دارد. هدف از این تحقیق بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین هوازی شدت متوسط بر کیفیت خواب و شاخص‌های ساختاری و عملکردی قلب دختران چاق غیر فعال بود.

روش بررسی: در این مطالعه نیمه تجربی ۲۰ دختر چاق غیر فعال داوطلب و واجد شرایط با میانگین سنی ۱۸ سال و شاخص توده بدنی بالاتر از ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع شرکت کرده و به‌طور تصادفی در دو گروه تمرین (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. گروه تمرین به مدت ۸ هفته ورزش‌های هوازی (۳ جلسه/هفته، ۶۰ دقیقه/جلسه، شدت ۷۰-۵۰٪ حداکثر ضربان قلب تمرین) انجام دادند. گروه کنترل سطح فعالیت جسمانی روزانه خود را به مدت ۸ هفته حفظ کردند. در گروه کنترل و تمرین در شرایط پایه و ۸ هفته بعد با استفاده از دستگاه اکوکاردیوگرافی شاخص‌های ساختاری و عملکردی قلب و با استفاده از پرسشنامه خواب کیفیت خواب ارزیابی گردید. جهت آنالیز داده‌ها از آزمون‌های آماری t-test و ضریب همبستگی پیرسون در سطح معنی‌داری $p\leq ۰/۰۵$ استفاده گردید.

یافته‌ها: کیفیت خواب در گروه تمرین در مقایسه با گروه کنترل به شکل معنی‌داری افزایش یافت ($p\leq ۰/۰۵$) . در بین شاخص‌های ساختاری و عملکردی قلب، برون ده قلبی در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل افزایش معنی‌داری نشان داد ($p\leq ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: ۸ هفته تمرین هوازی شدت متوسط در دختران چاق غیر فعال باعث بهبود کیفیت خواب می‌گردد. اما به غیر از برون ده قلبی، تغییرات معنی‌داری در دیگر شاخص‌های ساختاری و عملکردی قلب ایجاد نمی‌کند.

کلیدواژه ها: دختران چاق، شاخص‌های ساختاری و عملکردی قلب، کیفیت خواب، ورزش هوازی

وصول مقاله: ۹۷/۱۰/۱۰ اصلاحیه نهایی: ۹۸/۵/۸ پذیرش: ۹۸/۵/۱۲

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.29252/sjku.24.4.41]

مقدمه

انسان‌ها حدود یک سوم دوران زندگی خود را در خواب می‌گذرانند. خواب یکی از مهم‌ترین فرآیندهای چرخه‌ای شبانه‌روزی است که نقش زیادی در حفظ سلامت جسمی، ذهنی و عملکرد هیجانی افراد دارد. خواب مناسب سبب ارتقاء عملکرد سیستم ایمنی، تثبیت حافظه، تعدیل فرآیند متابولیکی در سطح مولکولی و حفظ کاتکول آمین‌ها در مغز می‌گردد و در بالیدگی ارگان‌های بدن نقش مهمی را ایفا می‌کند. در این میان، تحقیقات نشان داده که بخش بزرگی از جمعیت دنیا دچار اختلالات خواب هستند. اختلالات خواب به وضعیت‌هایی گفته می‌شود که بر توانایی خوب خوابیدن به طور منظم تأثیر می‌گذارد. اختلال خواب سبب مشکلات هورمونی، تضعیف عملکرد سیستم ایمنی، تحریک عوامل پیش التهابی و التهابی، افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی و اختلالات متابولیک همانند چاقی می‌گردد. تحقیقات متعدد انجام شده در این خصوص بیانگر این است که اختلالات خواب منجر به کاهش زمان و کیفیت خواب می‌شود که با افزایش وزن بدن و تجمع چربی همراه است (۱). با توجه به آمارهای جدید منتشر شده در این زمینه مشخص گردیده است که در طی چند دهه گذشته در جوامع مدرن کاهش مدت خواب در بزرگسالان و کودکان به موازات شیوع گسترده چاقی بوده است. بطوریکه ثابت شده است که بزرگسالان و کودکانی که خواب کمتری دارند در مقایسه با افرادی که خواب کافی دارند از وزن بیشتری برخوردار هستند (۲). هم‌چنین چندین مطالعه اپیدمیولوژیک نیز ارتباط بین شاخص توده بدنی بالاتر با کوتاه بودن زمان خواب را هم در کودکان و هم در بزرگسالان اثبات کرده‌اند. مکانیسم-های احتمالی متعددی برای ارتباط بین خواب و چاقی پیشنهاد شده‌اند. اختلالات خواب می‌توانند با تأثیر بر روی الگوهای خوردن و دیگر عوامل مربوط به سبک زندگی خطر چاقی را بالا ببرند. بطوریکه محرومیت از خواب ممکن است به‌واسطه افزایش گرسنگی و یا ایجاد فرصت بیشتر برای خوردن منجر به افزایش جذب کالری شود. همچنین محرومیت از خواب به دلیل ایجاد تغییر در تنظیم حرارت و افزایش خستگی می‌تواند هزینه انرژی را کاهش دهد (۲) . علاوه بر این، نتایج به‌دست‌آمده از تحقیقات آزمایشگاهی نشان می‌دهد که کمبود خواب به دلیل تغییرات هورمونی که ایجاد می‌کند ممکن است موجب افزایش جذب کالری و کاهش هزینه انرژی شده و درنهایت منجر به افزایش وزن گردد. از آنجایی که خواب یک تنظیم کننده مهم عملکرد نورواندوکرین و متابولیسم گلوکز می‌باشد، کمبود خواب می‌تواند منجر به تغییرات متابولیک و اندوکرین ازجمله کاهش تحمل گلوکز و کاهش حساسیت انسولینی شده و با تغییر هورمون‌های تنظیم‌کننده اشتها ازجمله لپتین و گرلین (۳) موجب افزایش گرسنگی و اشتها گردد. از سوی دیگر، افزایش وزن و چاقی خود عامل خطرزای مهمی برای بسیاری از مشکلات مرتبط با سلامتی از قبیل دیابت نوع ۲، سرطان و مشکلات تنفسی به شمار می‌رود. به‌ویژه تحقیقات متعدد ثابت کرده‌اند که چاقی یک عامل خطرزای مستقل برای بیماری‌های قلبی عروقی ازجمله فشار خون بالا و سکته می‌باشد. در عین حال، پژوهش‌های جدید وجود ارتباط مهم بین اختلالات خواب و بیماری‌های قلبی عروقی را نیز گزارش نموده‌اند. به‌طوری‌که برآورد شده است که حدود ۱۰ درصد از جمعیت، اختلال خواب تشخیص داده نشده دارند که ممکن است علت زمینه‌ای ایجاد بیماری‌های قلبی باشد . یکی از مکانیسم‌های مرتبط کننده اختلالات خواب با بیماری‌های قلبی عروقی، به‌واسطه تأثیر آن بر فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک و متعاقباً بر روی فشار خون می‌باشد. بطوریکه بر طبق تحقیقات انجام شده بیماران مبتلا به اختلالات خواب که فشار خون نرمال دارند در طی ۴ سال در معرض خطر توسعه فشار خون بالا قرار دارند، که خود عامل خطرزایی برای بیماری‌های قلبی ازجمله سکته به شمار می‌رود. علاوه بر این، مشخص گردیده که اختلالات خواب حتی مستقل از چاقی نیز ممکن است تغییرات ساختاری و عملکردی در قلب ایجاد کنند که می‌تواند فرد را مستعد

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.29252/sjku.24.4.41]

بیماری‌های قلبی عروقی نماید. هم‌چنین، جدیدترین تحقیق انجام شده در این زمینه که بر روی افراد ۶ تا ۱۸ سال چاق انجام شده است گزارش کرده است که کوتاه بودن مدت خواب احتمالاً تأثیر مستقیم بر بازسازی (Remodeling) قلبی دارد که در سنین جوانی رخ می‌دهد و زمینه ساز بیماری‌های قلبی عروقی است (۴).

از سوی دیگر، شناخته شده‌ترین مداخله درمانی غیردارویی برای چاقی و اضافه وزن، فعالیت بدنی و ورزش منظم می‌باشد. در عین حال، اخیراً ارتباط فعالیت‌های ورزشی با اختلالات خواب نیز مورد بررسی قرارگرفته است. نتایج بررسی‌های انجام شده حاکی از آن است که عدم فعالیت بدنی عاملی برای افزایش احتمال بروز علائم بی‌خوابی یا خواب نامطلوب، حتی پس از کنترل دیگر عوامل مؤثر بر خطر بروز بی‌خوابی می‌باشد. به همین دلیل برخی از تحقیقات صورت گرفته در این راستا دلالت بر این دارند که مداخله در سبک زندگی به‌واسطه فعالیت‌های ورزشی ممکن است کیفیت خواب را در افرادی که از مشکلات خواب رنج می‌برند بهبود دهد (۵). به‌طوری‌که شواهد تجربی پیشنهاد می‌کنند که ورزش ممکن است با کیفیت بهتر خواب مرتبط باشد. بطور کلی اثرات مثبت ورزش منظم بر خواب ممکن است توسط مسیرهای متعدد با تعامل اثرات ریتم شبانه روزی، متابولیک، ایمنی، تنظیم‌کننده حرارت، عروقی، خلق‌وخو و اندوکرین شرح داده شود (۶). در همین حال، اخیراً رابطه بین چاقی، انواع اختلالات خواب و ورزش نیز مورد توجه قرارگرفته است و تأثیر مثبت فعالیت‌های بدنی در اختلالات خواب مرتبط با چاقی نیز اثبات گردیده است. برخی تحقیقات نشان داده‌اند که ورزش در افراد چاق علاوه بر تأثیر بر روی وزن و شاخص توده بدنی، بر روی کیفیت خواب نیز اثر می‌گذارد. در این خصوص Ekstedt و همکاران در سال ۲۰۱۳ بیان کردند که کوتاه بودن زمان خواب با خطر افزایش شاخص توده بدنی حتی در کودکان همراه بوده و فعالیت بدنی شدید در طول روز ممکن است کیفیت خواب را در این کودکان بالا ببرد (۷). از آنجا که آمارهای موجود در کشورمان حاکی از افزایش رو به رشد چاقی در همه گروه‌های سنی و به‌ویژه جوانان می‌باشد و چاقی دارای عوارض جبران‌ناپذیری بر روی وضعیت سلامت افراد است که به نوبه خود تبعات اقتصادی و اجتماعی فراوانی به دنبال دارد، بایستی روش‌های درمانی محافظه‌کارانه با بیشترین تأثیر و کمترین عوارض جانبی مورد بررسی قرار گیرد. از طرف دیگر، اگرچه ارتباط بین خواب و چاقی مشخص شده و ارتباط بین چاقی با شاخص‌های ساختاری و عملکردی قلب نیز قبلاً مورد بررسی قرارگرفته است، اما تاکنون در کشورمان تحقیقی که در دختران چاق غیرفعال هر سه این عوامل یعنی خواب، چاقی و شاخص‌های ساختاری و عملکردی قلب را به‌صورت یکجا و همزمان مورد بررسی قرار داده و در عین حال تأثیر ورزش‌های هوازی با شدت متوسط را نیز بر روی آنها بررسی کند گزارش نگردیده است. لذا با در نظر گرفتن تأثیر مثبت فعالیت‌های ورزشی در درمان چاقی و بهبود عملکرد قلبی عروقی از یک سو و بهبود کیفیت خواب از سوی دیگر، در این تحقیق بر آن هستیم تا تأثیر ۸ هفته فعالیت ورزشی شدت متوسط را بر کیفیت خواب و ارتباط آن با تغییرات ساختاری و عملکردی قلب دختران جوان و چاق غیر فعال بررسی کنیم.

روش بررسی

آزمودنی‌ها

پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه تجربی و طرح پژوهش شامل پیش آزمون و پس آزمون با یک گروه تمرین و یک گروه کنترل بود. جامعه آماری تحقیق حاضر را کلیه دختران ۱۸ تا ۲۳ سال سالم چاق و غیر فعال شهرستان نقده تشکیل می‌دادند. معیارهای ورود به تحقیق عبارت بودند از: چاقی (داشتن شاخص توده بدنی ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع و بالاتر)، عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی، کلیوی و کبدی، غیر فعال بودن بر اساس پرسشنامه پزشکی ورزشی (عدم شرکت در برنامه‌های ورزشی منظم بیش از یک جلسه

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.29252/sjku.24.4.41]

در هفته در طی شش ماه گذشته)، کمتر از ۱۰ درصد تغییر در وزن بدن در طول یک سال گذشته، عدم شرکت در هرگونه برنامه کاهش وزن در طی شش ماه گذشته، عدم استفاده از سیگار و نوشیدن الکل، عدم استفاده از داروهای کاهنده وزن و نیز هرگونه داروی تاثیرگذار بر میزان و کیفیت خواب. معیارهای خروج از تحقیق نیز عبارت بودند از ابتلا به هرگونه بیماری در طول ۸ هفته پروتکل تحقیقی، هرگونه دارو درمانی و رژیم غذایی و نیز عدم شرکت منظم در پروتکل تمرینی. از مجموع دختران واجد شرایط شرکت در تحقیق تعداد ۲۰ نفر به طور تصادفی انتخاب شدند. پس از انتخاب آزمودنی‌ها کلیه مراحل پژوهش بطور کامل برای آنان تشریح شد و از آزمودنی‌ها رضایت نامه کتبی شرکت در پژوهش و پرسشنامه سلامتی اخذ گردید. در ضمن آزمودنی‌ها مجاز بودند در هر زمان و بنا به هر دلیل که مایل بودند از ادامه شرکت در تحقیق انصراف دهند. سپس آزمودنی‌ها بطور تصادفی به دو گروه تمرین (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. ۲ روز قبل از شروع برنامه تمرینی و به‌دنبال ۱۲ ساعت وضعیت ناشتا از آزمودنی‌ها اندازه‌گیری‌های پیکر سنجی و ترکیب بدن (شامل قد، وزن، شاخص توده بدنی، دور کمر، دور هیپ، درصد چربی) ضربان قلب استراحت و فشار خون، اکوکاردیوگرافی و بررسی کیفیت خواب به عمل آمد و تمامی اندازه‌گیری‌ها ۴۸ ساعت پس از پایان ۸ هفته برنامه تمرینی مجدداً تکرار شد. از آزمودنی‌ها خواسته شده بود که سه روز قبل از انجام اندازه‌گیری‌های مرحله اول از هرگونه فعالیت شدید بدنی خودداری کرده و رژیم غذایی عادی خود را حفظ کنند.

اندازه‌گیری شاخص‌های پیکرسنجی

قد و وزن آزمودنی‌ها به ترتیب با استفاده از دستگاه قدسنج (Seka آلمان) با دقت ۰/۱ سانتیمتر و ترازوی دیجیتالی (کمپانی Bruer آلمان) با دقت ۰/۵ کیلوگرم انجام شد. درصد چربی با استفاده از دستگاه تجزیه و تحلیل ترکیب بدن (body fat analyzer، کمپانی Omron، فنلاند) اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدنی با استفاده از وزن تقسیم بر مجذور قد (مترمربع/کیلوگرم) محاسبه گردید. دور کمر و دور لگن نیز بر طبق روش‌های استاندارد با استفاده از متر نواری اندازه‌گیری شدند.

اندازه‌گیری ضربان قلب استراحت و فشار خون

ضربان قلب استراحت آزمودنی‌ها پس از ۲۰ دقیقه استراحت در حالت نشسته با استفاده از ضربان سنج دیجیتالی (مدل polar سوئد) اندازه‌گیری گردید. فشار خون سیستولی و دیاستولی از بازوی راست و با استفاده از دستگاه دیجیتال اندازه‌گیری فشارخون (مدل Omron کره) پس از ۲۵ دقیقه استراحت در حالت نشسته اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری فشار خون سه بار و با فاصله ۵ دقیقه انجام شد و میانگین سه بار اندازه‌گیری به عنوان اندازه نهایی در نظر گرفته شد.

اکوکاردیوگرافی

اکوکاردیوگرام ۴۸ ساعت قبل از شروع پروتکل تمرین ورزشی و همچنین ۴۸ ساعت پس از پایان پروتکل تمرین ورزشی جهت اندازه‌گیری شاخص‌های ساختاری و عملکردی قلب، توسط پزشک متخصص قلب و عروق و با استفاده از دستگاه اکوکاردیوگرافی دو بعدی داپلر (Esaote Biomedica ساخت کشور ایتالیا) در اتاق مخصوص اکوکاردیوگرافی انجام گرفت. در این تحقیق شاخص‌های ساختاری قطر دهلیز چپ Left atrium diastolic diameter (LA)، ضخامت پایان دیاستولی دیواره خلفی بطن چپ Left ventricular posterior wall thickness at end diastole (LVPWd)، ضخامت پایان دیاستولی دیواره بین دو بطن Interventricular septum thickness at end diastole (IVSd)، ابعاد پایان دیاستولی Left ventricle diastolic dimension (LVDd) و پایان سیستولی Left ventricle systolic dimension (LVDs) بطن چپ و شاخص‌های عملکردی حجم ضربه‌ای Stroke volume (SV)، برون ده قلبی Cardiac output (CO) و حجم های پایان دیاستولی End-diastolic volume (EDV) و پایان سیستولی End-

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.29252/sjku.24.4.41]

volume diastolic (ESV) بطن چپ ارزیابی گردیدند.

بررسی کیفیت خواب

در این مطالعه برای ارزیابی کیفیت خواب از پرسشنامه پیتزبورگ (Pittsburgh Sleep Quality Index or PSQI) (۸) که یک مقیاس معتبر و استاندارد برای ارزشیابی کیفیت خواب و بررسی اختلالات خواب می‌باشد استفاده شد. این پرسش‌نامه شامل ۱۹ سؤال در مورد ۷ جزء مهم خواب است که کیفیت ذهنی خواب، تأخیر در به خواب رفتن، طول مدت خواب مفید، کفایت خواب (نسبت طول مدت خواب مفید از زمان سپری شده در بستر)، اختلالات خواب (بیدار شدن شبانه)، میزان مصرف داروی خواب‌آور و اختلال در عملکرد روزانه (مشکلات ناشی از بی‌خوابی در طی روز) را مورد سنجش قرار می‌دهد. به هر جزء نمره‌ای بین ۳-۰ تعلق می‌گیرد و امتیاز ۳ در هر جزء مشخص‌کننده حداکثر منفی می‌باشد، بنابراین نمره کلی PSQI بین ۲۱-۰ می‌باشد. نمره بین ۵-۰ به معنی کیفیت مناسب خواب است، در حالی که نمره بین ۲۱-۶ به معنی کیفیت نامناسب خواب می‌باشد.

برنامه تمرین هوازی

برنامه تمرین هوازی در گروه تمرین، شامل تمرینات هوازی شدت متوسط به مدت ۸ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه بود که شامل پیاده روی تند، دویدن و حرکات ورزشی همراه با تحمل وزن بود. تمام جلسات تمرین با ده دقیقه گرم کردن و حرکات کششی شروع شده و با ۵ دقیقه سرد کردن به پایان می‌رسید. ماهیت تمرین از نظر شدت پیشرونده بود. بطوریکه آزمودنی‌ها در هفته اول با شدت ۵۰ ٪ حداکثر ضربان قلب، در هفته دوم با شدت ۶۵-۶۰ ٪ حداکثر ضربان قلب و در چهار هفته آخر با شدت ۷۰-۶۵ ٪ حداکثر ضربان قلب تمرین کردند. برای تعیین ضربان قلب هدف تمرین، از معادله کارونن استفاده گردید.

ضربان قلب استراحت + (ضربان قلب استراحت- ضربان قلب بیشینه) × شدت مورد نظر= ضربان قلب فعالیت

در این فرمول شدت مورد نظر عبارت است از شدت تمرینات بین ۵۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب تمرین. ضربان قلب بیشینه نیز از فرمول "سن – ۲۲۰" محاسبه گردید.

در تمام مدت انجام تمرینات ورزشی، شدت فعالیت هر آزمودنی توسط ضربان سنج پلار کنترل می‌گردید. کلیه جلسات تمرین بین ساعت ۱۰ تا ۱۲ قبل از ظهر تحت نظر متخصص فیزیولوژی ورزش در سالن ورزشی با دمای ۲۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد اجرا گردید. گروه کنترل هیچ‌گونه برنامه تمرینی انجام نداد و فعالیت عادی و برنامه غذایی معمول خود را ادامه داد.

روش آماری

برای توصیف داده‌ها از آمار توصیفی (انحراف معیار ± میانگین) استفاده شد. پس از تائید نرمال بودن توزیع داده‌ها توسط آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، برای بررسی تفاوت‌های درون‌گروهی و بین گروهی به ترتیب از آزمون تی همبسته و تی مستقل استفاده گردید. ارتباط بین متغیرهای تحقیق نیز با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون تعیین شد. کلیه داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ تجزیه و تحلیل شدند و سطح معنی‌داری $p \leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج تحقیق نشان داد که در شروع مطالعه بین مشخصات فردی، شاخص‌های آنتروپومتریک و متغیرهای فیزیولوژیک آزمودنی‌ها در دو گروه کنترل و تمرین تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول۱). هم‌چنین در شروع مطالعه بین شاخص کیفیت خواب و شاخص‌های ساختاری و عملکردی قلب بین دو گروه کنترل و تمرین تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۲). در پایان ۸ هفته دوره تمرینی در گروه تمرین، شاخص‌های وزن، شاخص توده بدنی، اندازه دورکمر، اندازه دور هیپ و ضربان قلب استراحت در مقایسه با قبل از تمرین بطور معنی‌داری کاهش یافته بودند ($p \leq ۰/۰۵$) (جدول۱). اما در گروه کنترل، تغییرات ایجاد

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.29252/sjku.24.4.41]

شده در شاخص‌های مذکور در مقایسه شرایط پایه با ۸ هفته پس از دوره تمرینی معنی‌دار نبود (p≥۰/۰۵). هم‌چنین، در پایان ۸ هفته دوره تمرینی تفاوت بین دو گروه در شاخص-های ذکر شده معنی‌دار بود (p≤۰/۰۵) (جدول۱). جدول ۲ نشان می‌دهد که در پایان ۸ هفته دوره تمرینی شاخص خواب در گروه تمرین نسبت به سطح پایه بطور معنی‌داری بهبود یافته بود (p≤۰/۰۵). در صورتی که این شاخص در گروه کنترل در مقایسه با شرایط پایه تغییر معنی‌داری نداشت. علاوه بر این، پس از ۸ هفته دوره تمرینی شاخص خواب بین دو گروه کنترل و تمرین نیز تفاوت معنی‌داری نشان داد (p≤۰/۰۵).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در هر دو گروه تمرین و کنترل در شاخص‌های ساختاری قلب (قطر دیاستولی دهلیز چپ، ضخامت پایان دیاستولی دیواره خلفی بطن چپ،ضخامت پایان دیاستولی دیواره بین دو بطن، ابعاد پایان دیاستولی و پایان سیستولی بطن چپ) پس از ۸ هفته دوره تمرینی نسبت به سطح پایه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (p≥ ۰/۰۵). هم‌چنین در پایان ۸ هفته در شاخص‌های فوق‌الذکر بین دو گروه نیز تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (p≥۰/۰۵) (جدول۲).

در شاخص‌های عملکردی قلب (حجم ضربه‌ای، برون ده قلبی و حجم‌های پایان دیاستولی و پایان سیستولی بطن چپ) در گروه تمرین، پس از ۸ هفته دوره تمرینی در مقایسه با سطح پایه فقط در متغیر برون ده قلبی تفاوت معنی‌داری وجود داشت (p≤۰/۰۵) (جدول۲). در گروه کنترل بین شاخص‌های عملکردی قلب در سطح پایه و پس از تمرین هیچ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (p≥ ۰/۰۵). همچنین پس از ۸ هفته دوره تمرینی بین دو گروه کنترل و تمرین فقط در متغیر برون ده قلبی تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید (p≤۰/۰۵).

جدول۱: مقایسه مشخصات فردی، ترکیب بدنی و متغیرهای فیزیولوژیک آزمودنی ها در دو گروه کنترل و تمرین قبل و پس از ۸ هفته برنامه تمرینی

	گروه کنترل			گروه تمرین				
متغیر	قبل از تمرین	پس از تمرین	P^a	قبل از تمرین	پس از تمرین	P^a	P^b	P^c
سن (سال)	۱۸/۶۰±۱/۴۳	۱۸/۶۰±۱/۴۳	–	۱۸/۲۰±۱/۷۵	۱۸/۲۰±۱/۷۵	–	۰/۵۸۳	۰/۵۸۳
قد (سانتیمتر)	۱۵۹/۱۰ ± ۶/۳۳	۱۵۹/۴۸ ± ۶/۳۳	–	۱۵۹/۲۰ ± ۵/۲۷	۱۵۹/۲۰ ± ۵/۲۷	–	۰/۹۷۰	۰/۹۷۰
وزن (کیلوگرم)	۱۰۲/۵۰ ± ۱۲/۴۶	۱۰۲/۸۰ ± ۱۲/۳۵	۰/۱۹۲	۱۰۲/۱۰ ± ۱۲/۲۷	۹۵/۷۰ ± ۱۳/۱۱	*۰/۰۰۱	۰/۹۴۳	**۰/۰۲۳
شاخص توده بدنی (kg/m^2)	۳۸/۵۰ ± ۱۳/۸۵	۳۸/۹۰ ± ۱۲/۹۶	۰/۸۴۳	۴۰/۰۵ ± ۵/۵۲	۳۷/۵۷ ± ۵/۷۱	*۰/۰۰۱	۰/۷۴۷	**۰/۰۴۵
دور کمر (سانتی متر)	۹۹/۱۰ ± ۱۲/۸۱	۹۹/۶۰ ± ۱۳/۱۰	۰/۷۴۳	۹۹/۸۰ ± ۱۳/۸۱	۹۴/۳۰ ± ۱۳/۲۳	*۰/۰۰۱	۰/۹۴۷	**۰/۰۳۹
دور هیپ (سانتی متر)	۱۰۱/۱۰ ± ۷/۵۳	۱۰۲/۳۰ ± ۶/۴۳	۰/۵۲۴	۱۰۳/۹۰ ± ۱۰/۳۵	۹۹/۹۰ ± ۹/۳۴	*۰/۰۰۱	۰/۶۶۲	**۰/۰۴۶
ضربان قلب استراحت (bpm)	۸۴/۱۰ ± ۳/۷۳	۸۶/۵۰ ± ۲/۷۱	۰/۶۴۵	۸۲/۶۰ ± ۳/۶۰	۷۸/۸۰ ± ۴/۲۶	*۰/۰۴۵	۰/۰۸۷	**۰/۰۲۵
فشارخون سیستولیک (mm Hg)	۱۲۳/۶۰ ± ۵/۷۰	۱۲۴/۱۰ ± ۲/۵۱	۰/۱۳۷	۱۲۳/۴۳ ± ۳۴/۹۰	۱۲۲/۵۰ ± ۲/۳۷	۰/۳۵۴	۰/۷۶	۰/۱۶
فشارخون دیاستولیک (mm Hg)	۸۵/۵۰ ± ۵/۱۰	۸۶/۲۰ ± ۴/۴۰	۰/۸۰۵	۸۴/۷۰ ± ۲/۱۵	۸۳/۶۰ ± ۱/۸۹	۰/۳۸۶	۰/۱۴۴	۰/۰۶۰

مقادیر بصورت انحراف معیار ± میانگین نمایش داده شده اند.

P^a: تفاوت درون گروه ها قبل و بعد از آزمون (آزمون تی همبسته)؛ P^b: تفاوت بین دو گروه درمرحله قبل از تمرین (آزمون تی مستقل)؛ P^c: تفاوت بین دو گروه در مرحله پس از تمرین (آزمون تی مستقل). * ۰/۰۵ ≥ P درون گروهی (آزمون تی همبسته)؛ ** ۰/۰۵ ≥ P بین گروهی (آزمون تی مستقل).

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.29252/sjku.24.4.41]

جدول ۲: نتایج اندازه‌گیری متغیرهای ساختاری و عملکردی قلب و کیفیت خواب در دو گروه کنترل و تمرین قبل و پس از ۸ هفته برنامه تمرینی

	گروه کنترل			گروه تمرین				
متغیر	قبل از تمرین	پس از تمرین	P^a	قبل از تمرین	پس از تمرین	P^a	P^b	P^c
(mm) LA	۴۲/۷۰ ± ۲۱/۴۹	۴۲/۷۷ ± ۲۱/۴۶	۰/۳۴۲	۳۱/۹۱ ± ۴/۴۹	۴۱/۳۳ ± ۲۲/۱۹	۰/۱۸۱	۰/۷۵۱	۰/۱۴۹
(mm)LVPWd	۷/۸۱ ± ۱/۳۷	۸/۰۱ ± ۱/۴۰	۰/۳۴۳	۷/۹۹ ± ۱/۲۷	۸/۰۱ ± ۱/۴۰	۰/۹۵۲	۰/۹۲۰	۰/۹۷۴
(mm) IVSd	۷/۱۸ ± ۱/۵۱	۷/۱۱ ± ۱/۵۶	۰/۳۴۲	۷/۱۱ ± ۱/۵۶	۷/۰۷ ± ۱/۰۸	۰/۸۷۸	۰/۹۷۷	۰/۹۴۸
(mm) LVDd	۴۲/۸۶ ± ۱۳/۵۳	۴۲/۸۸ ± ۱۳/۵۵	۰/۳۴۲	۴۲/۸۸ ± ۱۳/۵۵	۴۹/۳۱ ± ۹/۱۰	۰/۲۲۹	۰/۸۹۴	۰/۲۴۳
(mm) LVDs	۳۲/۷۵ ± ۴/۲۹	۳۲/۴۹ ± ۴/۳۵	۰/۳۴۳	۳۰/۰۱ ± ۷/۹۰	۳۲/۵۰ ± ۴/۳۵	۰/۲۱۶	۰/۹۷۲	۰/۳۹۵
(ml) SV	۴۷/۷۴ ± ۱۲/۴۷	۴۷/۰۶ ± ۶/۳۶	۰/۸۴۵	۵۰/۹۸ ± ۱۰/۶۰	۵۹/۲۹ ± ۱۷/۶۲	۰/۲۲۵	۰/۷۶۴	۰/۰۶۳
(ml) CO	۲/۹۷ ± ۰/۹۰	۳/۴۸ ± ۱/۰۹	۰/۱۷۴	۲/۸۶ ± ۰/۶۸	۵/۵۰ ± ۱/۲۹	*۰/۰۰۰	۰/۴۲۲	**۰/۰۰۱
(ml) EDV	۱۱۲/۷۲ ± ۷/۱۷	۱۱۲/۶۲ ± ۷/۱۳	۰/۳۴۲	۱۱۲/۶۲ ± ۷/۱۳	۱۱۳/۲۲ ± ۸/۸۱	۰/۸۸۶	۰/۵۴۰	۰/۸۶۹
(ml) ESV	۶۶/۵ ± ۹/۰۵	۶۶/۶۴ ± ۸/۹۶	۰/۳۴۲	۶۶/۶۴ ± ۸/۸۶	۶۴/۹۳ ± ۶/۶۵	۰/۳۴۴	۰/۹۷۵	۰/۶۳۴
کیفیت خواب	۱۲/۲۰ ± ۱/۷۵	۱۲/۳۰ ± ۱/۸۲	۰/۵۹۱	۱۱/۶۰ ± ۱/۵۱	۶/۳۰ ± ۱/۷۰	*۰/۰۰۰	۰/۱۶۵	**۰/۰۰۰

مقادیر بصورت انحراف معیار ± میانگین نمایش داده شده اند.

LA: دهلیز چپ; LVPWd: ضخامت پایان دیاستولی دیواره خلفی بطن چپ; IVSd : ضخامت پایان دیاستولی دیواره بین دو بطن; LVDd , ابعاد پایان دیاستولی; LVDs , ابعاد پایان سیستولی; SV: حجم ضربه ای; CO: برون ده قلبی; EDV: حجم پایان دیاستولی; ESV: حجم پایان سیستولی.

P^a: تفاوت درون گروه ها (آزمون تی همبسته); P^b: تفاوت بین گروه ها درمرحله قبل از تمرین (آزمون تی مستقل); P^c: تفاوت بین گروه ها در مرحله پس از تمرین (آزمون تی مستقل).

* $P \leq ۰/۰۵$ درون گروهی (آزمون تی همبسته); ** $P \leq ۰/۰۵$ بین گروهی (آزمون تی مستقل).

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.29252/sjku.24.4.41]

بحث

خواب برای یک زندگی سالم و نرمال ضروری بوده و فقدان خواب مناسب بر عملکرد فیزیکی، ذهنی و هیجانی فرد تأثیر می‌گذارد. هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرینات هوازی شدت متوسط بر کیفیت خواب و ساختار و عملکرد قلب در دختران چاق غیر فعال بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرین هوازی موجب بهبود کیفیت خواب در دختران چاق غیر فعال گردید که هم راستا با سایر تحقیقات انجام شده در این زمینه می‌باشد و بر تأثیر مثبت ورزش‌های هوازی در بهبود کیفیت خواب افراد با وزن عادی و نیز افراد چاق و یا دارای اضافه وزن دلالت دارد (۹). اگرچه نتایج تحقیقات در مورد تأثیر مثبت ورزش حاد در بهبود مشکلات خواب به دلیل متغیرهایی همچون زمان ورزش در طول روز تا حدی متناقض می‌باشد، اما تمرینات منظم ورزشی به عنوان یک درمان غیردارویی شگفت آور برای مشکلات خواب معرفی شده است. نتایج مقاله مروری انجام شده توسط Kubitz نشان می‌دهد که ورزش منظم خواب Rapid eye movement (خواب همراه با حرکات سریع چشم یا خواب فعال که در این مرحله ضربان قلب تندتر و متابولیسم مغزی به اندازه زمان بیداری است)، تأخیر در شروع خواب و بیداری پس از شروع خواب را کاهش می‌دهد و در عین حال، خواب با امواج آهسته یا Non-rapid eye movement (در این مرحله ضربان قلب پایین بوده و متابولیسم مغزی بطور قابل توجهی کاهش می‌یابد) و کل زمان خواب را افزایش می‌دهد (۱۰). مقاله مروری دیگری که به تازگی توسط Rubio و همکاران در سال ۲۰۱۷ منتشر شده است نیز تأثیر مثبت فعالیت‌های ورزشی هوازی را در بهبود کیفیت خواب اثبات کرده است (۱۱). همچنین جدیدترین تحقیق انجام شده در خصوص ورزش و اختلالات خواب، پیشنهاد می‌کند که خواب و ورزش اثرات مثبت و سودمندی بر روی یکدیگر دارند و فعالیت ورزشی می‌تواند یک مداخله مؤثر برای کسانی که کیفیت خواب نامناسبی دارند باشد (۱۲). اثرات سودمند فعالیت ورزشی منظم بر کیفیت خواب می‌تواند توسط عواملی نظیر تأثیر ورزش در تنظیم دما (۱۳)، تأثیر بر عملکرد قلبی و اتونومیک (۱۴)، تأثیر بر عملکرد اندوکرین و متابولیک (۱۵)، تأثیر بر پاسخ های ایمنی-التهابی (۱۶) و نیز تأثیر بر خلق و خو مانند افسردگی و اضطراب (۱۷) شرح داده شود. در این راستا نتایج بدست آمده از تحقیقات انجام شده در این زمینه تمرینات هوازی با شدت متوسط را جهت درمان یا پیشگیری از اختلالات خواب توصیه می‌کند. با این حال، تمرینات هوازی با شدت بالا و تمرینات مقاومتی شدت متوسط چنین مزایایی به همراه ندارند.

در تحقیق حاضر وزن و شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها در گروه تمرین پس از ۸ هفته برنامه تمرینی بطور معنی‌داری کاهش یافته بود. در همین راستا تحقیقات اخیر نیز رابطه معکوس و معنی‌دار بین خواب کوتاه و خواب نامناسب با افزایش شاخص توده بدنی را گزارش کرده اند. همچنین وجود ارتباط بین کیفیت و کمیت خواب با کاهش وزن در افراد چاق و یا دارای اضافه وزن شرکت‌کننده در برنامه‌های مداخله‌ای کاهش وزن گزارش شده است (۱۸). بطوریکه کیفیت و کمیت بالای خواب در این افراد با احتمال بالای موفقیت در برنامه کاهش وزن همراه بوده است. از این ارتباط چنین بر می‌آید که خواب در تنظیم وزن بدن نقش مهمی ایفا می‌کند. به طوریکه میزان خواب و هماهنگ سازی ساعت بیولوژیکی هر دو برای دست یابی به تعادل انرژی و ترشح هورمون‌های تنظیم کننده وزن بدن ضروری می باشند. همچنین می‌توان رابطه بین ساعت خواب و تغییرات وزن بدن را به عوامل هورمونی نسبت داد. بطوریکه تحقیقات نشان داده است که در افراد جوان و سالم کاهش طول مدت خواب با کاهش سطوح لپتین (هورمون سیری)، افزایش سطوح گرلین (هورمون محرک اشتها) و افزایش

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.29252/sjku.24.4.41]

اشتها و گرسنگی همراه می‌باشد. ما در این تحقیق ارتباط بین کیفیت خواب با وزن و شاخص توده بدنی را بررسی نکردیم، اما از آنچه گفته شد نتیجه‌گیری می‌شود که کاهش وزن و شاخص توده بدنی از عوامل مؤثر بر بهبود کیفیت خواب در این تحقیق بوده است.

در رابطه با شاخص‌های ساختاری قلب، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در گروه تمرین در شاخص‌های فوق‌الذکر پس از ۸ هفته دوره تمرینی نسبت به سطح پایه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($p\geq$ ۰/۰۵). تأثیر تمرینات منظم بر روی قلب مدت‌هاست که بطور گسترده مورد بررسی قرارگرفته است و شواهد متعدد موجود در این زمینه نشان می‌دهند که تمرینات هوازی منجر به سازگاری‌های مطلوب ساختاری و عملکردی در قلب شده و این سازگاری‌ها موجب بهبود کارآیی قلب در افراد سالم و نیز بیماران قلبی می‌گردد. بطوریکه عموماً پذیرفته شده است که تمرینات فیزیکی طولانی مدت و شدید، با افزایش ابعاد بطن‌های چپ و راست و افزایش ضخامت دیواره بطن چپ‌هایپرتروفی متعادل قلبی را تحریک می‌کند. با این حال، نتایج تحقیقات انجام شده در این خصوص تا حدی متفاوت هست. بطوریکه برخی تحقیقات هیچ تغییری در ابعاد قلب تحت این وضعیت‌ها را گزارش نکرده اند، در حالی که تحقیقات دیگری افزایش معنی‌دار در اندازه حفره بطن چپ و ضخامت دیواره بطن چپ را به‌دنبال فقط ۱۱-۷ هفته دوره تمرینی گزارش کرده اند. نتیجه تحقیق ما هم‌راستا با نتایج بدست آمده از تحقیق Wolfe و همکاران در سال ۱۹۹۲ می‌باشد که عدم تغییر در شاخص‌های ساختاری قلب را در زنان غیر فعال شرکت‌کننده در یک برنامه ۱۱ هفته‌ای دویدن با شدت ۸۵-۸۰٪ حداکثر ضربان قلب ذخیره گزارش کردند (۱۹). همچنین نتایج این پژوهش همسو با نتایج تحقیق Hulke و همکاران در سال ۲۰۱۱ می‌باشد که عدم تغییر در شاخص‌های ساختاری قلب را بدنبال ۱۲ هفته تمرین هوازی دویدن در زنان و مردان شرکت کننده گزارش کردند (۲۰). با این حال نتایج پژوهش حاضر با نتایج دیگر تحقیقات انجام شده در این خصوص همسو نمی‌باشد. به عنوان نمونه، Cicek و همکاران در سال۲۰۱۷ گزارش کردند که در زنان دارای اضافه وزن ۱۶ هفته تمرین هوازی با شدت ۶۰٪ تا ۷۰٪ ضربان قلب منجر به تغییرات معنی‌دار در شاخص‌های ساختاری قلب (ابعاد پایان دیاستولی بطن چپ، ضخامت دیواره بین دو بطن و ضخامت دیواره خلفی بطن چپ) گردید (۲۱). همچنین Rubal و همکاران درسال ۱۹۹۲ تغییرات معنی‌دار در شاخص‌های ساختاری قلب (ابعاد پایان دیاستولی و ضخامت دیواره خلفی بطن چپ) را به‌دنبال ۱۰ هفته تمرین دویدن در زنان گزارش کردند (۲۲). از آنجایی که ثابت شده است تغییرات ساختاری قلب به‌دنبال ورزش به عواملی مانند نوع، شدت و مدت ورزش و همچنین ژنتیک، جنسیت و سابقه آمادگی جسمانی قبلی فرد بستگی دارد و عامل نوع ورزش در همه تحقیقات انجام شده مشابه و از نوع هوازی بوده است، به نظر می‌رسد که محتمل‌ترین علت عدم تغییرات ساختاری در قلب آزمودنی‌های تحقیق ما می‌تواند مدت و شدت ناکافی ورزش باشد. لذا به نظر می‌رسد که هر چه دوره تمرینی کوتاهتر باشد، برای ایجاد تغییرات مورفولوژیک در قلب شدت ورزش بایستی بالاتر باشد. از طرفی تحقیقات مشخص کرده اند که سازگاری‌های قلبی به تمرینات فیزیکی در افراد غیرفعال کمتر واضح است. لذا از آنجایی که افراد چاق به دلیل وزن زیاد تحرک کمتری نسبت به افراد غیر فعال با وزن معمولی دارند، این سابقه کم تحرکی نیز می‌تواند عاملی برای عدم تغییردر شاخص‌های ساختاری قلب در پاسخ به ۸ هفته تمرین باشد. در کل با توجه به موارد مطرح شده می‌توان نتیجه گرفت که برنامه هوازی اعمال شده در تحقیق ما بر روی دختران چاق غیر فعال، به لحاظ شدت و مدت توانایی لازم جهت تغییر در ابعاد بطن چپ و دیواره خلفی بطن چپ را نداشته است.

در رابطه با شاخص‌های عملکردی قلب، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرین هوازی فقط شاخص برون ده قلبی را نسبت به سطح پایه بطور معنی‌داری تغییر داد که این

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.29252/sjku.24.4.41]

تغییر در گروه کنترل معنی‌دار نبود. بطور کلی سازگاری‌های عملکردی بطن چپ در پاسخ به تمرینات هوازی به ویژه در افراد چاق از اهمیت خاصی برخوردار هستند. بطوری که یافته‌های اخیر پیشنهاد می‌کند که تمرینات هوازی به تنهایی می‌تواند remodeling پاتولوژیک بطن چپ ناشی از چاقی را معکوس کرده و عملکرد نرمال سیستولی و دیاستولی را در افراد چاق سالم بدون نیاز به کاهش وزن بدن به‌واسطه محدودیت کالری برگرداند. این یافته می‌تواند در افراد چاقی که قادر به کاهش وزن خود نیستند سودمند باشد، چون آنها را در برابر اثرات نامطلوب چاقی بر روی قلب محافظت کرده، و پیشرفت پاتولوژیک کاردیومیوپاتی چاقی و نارسایی قلبی را کند کرده و یا معکوس می‌کند. در واقع، تمرینات طولانی مدت می‌تواند به تنهایی وسیله مؤثری برای محافظت و حتی بهبود عملکرد قلبی بدون نیاز به کاهش وزن به‌واسطه تغییرات غذایی در افراد چاق باشد. نتیجه بدست آمده از تحقیق ما، با یافته‌های Goodman و همکاران در سال ۲۰۰۵ هم راستا بود (۲۳) که افزایش برون ده قلبی را به‌دنبال تمرین استقامتی کوتاه مدت گزارش کردند. بطور کلی تمرینات منظم ورزشی با افزایش بازگشت خون وریدی به قلب همراه می‌باشد که موجب افزایش برون ده قلبی می‌گردد و این پدیده یکی از سازگاری‌های مهم قلبی ناشی از ورزش می‌باشد. برون ده قلبی از حاصل‌ضرب حجم ضربه ای در تعداد ضربان قلب محاسبه می‌شود و در تحقیق ما حجم ضربه‌ای بطور غیر معنی‌داری افزایش یافته بود. اما Obert و همکاران در سال ۲۰۰۹ افزایش معنی‌دار حجم ضربه ای را بدنبال ۲ ماه فعالیت هوازی شدید گزارش کردند (۲۴). Nortin و همکاران در سال ۲۰۰۲ نیز افزایش غیرمعنی‌دار حجم ضربه‌ای را بدنبال تمرینات استقامتی در نوجوانان گزارش کردند (۲۵). به نظر می‌رسد تغییرات ساختاری قلب مانند هایپرتروفی قلبی از عوامل تاثیرگزار بر میزان حجم ضربه ای است که با توجه به عدم تغییرات ساختاری در قلب آزمودنی‌های ما، با افزایش غیر معنی‌دار حجم ضربه‌ای مواجه شده‌ایم.

در رابطه با شاخص‌های عملکردی حجم پایان سیستولی و حجم پایان دیاستولی قلب نتایج متناقضی وجود دارد. تحقیق ما نشان داد که ۸ هفته تمرین هوازی هیچ تغییر معنی‌داری در حجم پایان سیستولی و پایان دیاستولی ایجاد نکرد. این نتیجه هم راستا با نتایج بدست آمده از تحقیق Schuster و همکاران در سال ۲۰۱۲ می‌باشد که عدم تغییر در حجم پایان دیاستولی، حجم پایان سیستولی و حجم ضربه‌ای را به‌دنبال ۸ هفته ورزش هوازی با شدت پایین در آزمودنی‌های نسبتاً چاق گزارش کردند (۲۶). با این حال در تحقیق آنها دیگر شاخص‌های نشان دهنده عملکرد دیاستولی و عملکرد سیستولی پس از ۸ هفته ورزش هوازی بهبود معنی‌داری نشان دادند. همچنین Mittchell و همکاران در سال ۲۰۰۲ نتوانستند هیچ تغییری در شاخص‌های ساختاری قلب را به‌دنبال ۸ ماه ورزش هوازی با شدت متوسط و زیاد در جوانان چاق پیدا کنند (۲۷). با این حال این نتیجه در تضاد با نتیجه تحقیق Vogelsang و همکاران در سال ۲۰۰۸ می‌باشد که افزایش حجم پایان دیاستولی و افزایش حجم ضربه‌ای را بدنبال ۸ هفته ورزش دویدن با شدت متوسط در آزمودنی‌های نسبتا چاق گزارش کردند (۲۸). Vogelsang افزایش در حجم پایان دیاستولی را به قانون فرانک-استارلینگ ربط داده و اضافه کرد که افزایش پیش بار قلبی در پاسخ به تمرین احتمالاً با افزایش قطر بطن چپ همراه بوده و با کشش دیواره و ایجاد رفلکس‌هایپر تروفی اکسنتریک استرس بر دیواره را کاهش می‌دهد.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که یک برنامه ۸ هفته‌ای تمرین هوازی که باعث کاهش وزن و شاخص توده بدنی می‌شود قادر به ایجاد تغییرات ساختاری و عملکردی در بطن چپ نمی‌باشد. اگرچه برخی از تحقیقات انجام شده در این خصوص عدم تغییر در شاخص‌های ساختاری و عملکردی بطن چپ در افراد چاق را به‌دنبال ورزش و یا برنامه‌های کاهش وزن (۲۹) گزارش کرده اند، با این حال تحقیقی که بر روی افراد چاق که جراحی گاستروپلاستی انجام داده و کاهش وزن بیشتری داشته‌اند بهبود شاخص‌های ساختاری و

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.29252/sjku.24.4.41]

عملکردی بطن چپ را نشان داده است (۳۰). بنابراین به نظر می‌رسد که برنامه‌های ورزشی که با کاهش وزن بیشتری همراه باشند و مدت زمان بیشتری طول بکشند احتمال بالایی دارد که منجر به تغییر ساختار و عملکرد بطن چپ شود. همچنین، Obert و همکارانش در سال ۲۰۰۱ طی تحقیقی دریافتند که در جوانان غیر چاق ورزش با شدت بالای ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب منجر به تغییرات ساختاری و عملکردی بطن چپ می‌شود. لذا در تحقیق حاضر پایین بودن شدت ورزش و یا کمتر بودن هزینه انرژی صرف شده در هر جلسه می‌تواند یکی از دلایل مهم عدم تغییرات مطلوب در ساختار و عملکرد قلب باشد.

نتیجه‌گیری

بطور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ۸ هفته فعالیت ورزشی هوازی در دختران چاق با بهبود وضعیت خواب و کاهش وزن و شاخص توده بدنی همراه بوده و موجب بهبود آمادگی قلبی عروقی می‌گردد. اما تغییرات معنی‌داری در ساختار و عملکرد قلب ایجاد نمی‌کند. بنابراین در طراحی برنامه‌های ورزشی برای دختران چاق جوان جهت ایجاد تغییرات مطلوب قلبی از نظر ساختار و عملکرد بایستی شدت و مدت ورزش و هزینه انرژی صرف شده در هر جلسه بطور دقیق مورد توجه قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی خانم مرضیه اجلالی در دانشگاه ارومیه (کد دفاع پایان نامه: ۲-۱۴۳۰-۱۶۲) می باشد. بدین وسیله نویسندگان مراتب تشکر و سپاس خویش را از تمامی افراد شرکت کننده در تحقیق حاضر اعلام می‌دارند.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.29252/sjku.24.4.41]

Reference

1. Patel SR, Blackwell T, Redline S, Ancoli-Israel S, Cauley JA, Hillier TA, et al. The association between sleep duration and obesity in older adults. Int J Obes 2008;32:1825-34.
2. Patel SR, Hu FB. Short sleep duration and weight gain: a systematic review. Obesity (Silver Spring) 2008;16:643-53.
3. Chaput JP, Despres JP, Bouchard C, Tremblay A. Short sleep duration is associated with reduced leptin levels and increased adiposity: Results from the Quebec family study. Obesity (Silver Spring) 2007;15:253-61.
4. Feng D, Zhang J, Fu J, Wu H, Wang Y, Li L, et al. Association between sleep duration and cardiac structure in youths at risk for metabolic syndrome. Sci Rep 2016;6:39017.
5. King AC, Pruitt LA, Woo S, Castro CM, Ahn DK, Vitiello MV, et al. Effects of moderate-intensity exercise on polysomnographic and subjective sleep quality in older adults with mild to moderate sleep complaints. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2008;63:997-1004.
6. Chennaoui M, Arnal PJ, Sauvet F, Leger D. Sleep and exercise: a reciprocal issue? Sleep Med Rev 2015;20:59-72.
7. Ekstedt M, Nyberg G, Ingre M, Ekblom O, Marcus C. Sleep, physical activity and BMI in six to ten-year-old children measured by accelerometry: a cross-sectional study. Int J Behav Nutr Phys Act 2013;10:82.
8. Buysse DJ, Reynolds CF, 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. Psychiatry Res 1989;28:193-213.
9. Tan X, Alen M, Wiklund P, Partinen M, Cheng S. Effects of aerobic exercise on home-based sleep among overweight and obese men with chronic insomnia symptoms: a randomized controlled trial. Sleep medicine 2016;25:113-21.
28. Moreno-Vecino B, Arija-Blazquez A, Pedrero-Chamizo R, Gomez-Cabello A, Alegre LM, Perez-Lopez FR, et al. Sleep disturbance, obesity ,physical fitness and quality of life in older women: EXERNET study group. Climacteric 2017;20:72-9.
10. Kubitz KA, Landers DM, Petruzzello SJ, Han M. The effects of acute and chronic exercise on sleep. A meta-analytic review. Sports Med 1996;21:277-91.
11. Rubio-Arias JA, Marin-Cascales E, Ramos-Campo DJ ,Hernandez AV, Perez-Lopez FR. Effect of exercise on sleep quality and insomnia in middle-aged women: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Maturitas 2017;100:49-56.
12. Dolezal BA, Neufeld EV, Boland DM, Martin JL, Cooper CB. Interrelationship between Sleep and Exercise: A Systematic Review. Adv Prev Med 2017;2017:1364387.
13. Murphy PJ, Campbell SS. Nighttime drop in body temperature: a physiological trigger for sleep onset? Sleep 1997;20:505-11.
14. Sandercock GR, Bromley PD, Brodie DA. Effects of exercise on heart rate variability: inferences from meta-analysis. Med Sci Sports Exerc 2005;37:433-9.
15. Scheen AJ, Byrne MM, Plat L, Leproult R, Van Cauter E. Relationships between sleep quality and glucose regulation in normal humans. Am J Physiol 1996;271:E261-E70.
16. Uchida S, Shioda K, Morita Y, Kubota C, Ganeko M, Takeda N. Exercise effects on sleep physiology. Front Neurol 2012;3:48.
17. Paluska SA, Schwenk TL. Physical activity and mental health: current concepts. Sports Med 2000;29:167-80.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.29252/sjku.24.4.41]

18. Thomson CA, Morrow KL, Flatt SW, Wertheim BC, Perfect MM, Ravia JJ, et al. Relationship between sleep quality and quantity and weight loss in women participating in a weight-loss intervention trial. Obesity (Silver Spring) 2012;20:1419-25.
19. Wolfe LA, Laprade A, Burggraf GW, Norman R. Cardiac responses of young women to conditioning for a 10 kilometer race. Int J Sports Med 1992;13:384-9.
20. Hulke SM, Phatak MS. Cardiac adaptation to endurance training in young adult. Chronicles of Young Scientists 2011;2:103.
21. Cicek G, Imamoglu O, Gullu A, Celik O, Ozcan O, Gullu E, et al. The effect of exercises on left ventricular systolic and diastolic heart function in sedentary women: Step-aerobic vs core exercises. J Exerc Sci Fit 2017;15:70-5.
22. Rubal BJ, Al-Muhailani AR, Rosentswieg J. Effects of physical conditioning on the heart size and wall thickness of college women. Med Sci Sports Exerc1987;19:423-9.
23. Goodman JM, Liu PP, Green HJ. Left ventricular adaptations following short-term endurance training. J Appl Physiol 2005;98:454-60.
24. Obert P, Nottin S, Baquet G, Thevenet D, Gamelin FX, Berthoin S. Two months of endurance training does not alter diastolic function evaluated by TDI in 11-9-year-old boys and girls. Br J Sports Med 2009;43:132-5.
25. Nottin S, Vinet A, Stecken F, N'Guyen LD, Ounissi F, Lecoq AM, et al. Central and peripheral cardiovascular adaptations to exercise in endurance-trained children. Acta Physiol Scand 2002;175:85-92.
26. Schuster I, Vinet A, Karpoff L, Startun A, Jourdan N, Dauzat M, et al. Diastolic dysfunction and intraventricular dyssynchrony are restored by low intensity exercise training in obese men. Obesity (Silver Spring) 2012;20:134-40.
27. Mitchell BM, Gutin B, Kapuku G, Barbeau P, Humphries MC, Owens S, et al. Left ventricular structure and function in obese adolescents: relations to cardiovascular fitness, percent body fat, and visceral adiposity, and effects of physical training. Pediatrics 2002;109:E73-3.
28. Vogelsang TW, Hanel B, Kristoffersen US, Petersen CL, Mehlsen J, Holmquist N, et al. Effect of eight weeks of endurance exercise training on right and left ventricular volume and mass in untrained obese subjects: a longitudinal MRI study. Scand J Med Sci Sports 2008;18:354-9.
29. Reid CM, Dart AM, Dewar EM, Jennings GL. Interactions between the effects of exercise and weight loss on risk factors, cardiovascular haemodynamics and left ventricular structure in overweight subjects. J Hypertens1994;12:291-301.
30. Karason K, Wallentin I, Larsson B, Sjostrom L. Effects of obesity and weight loss on left ventricular mass and relative wall thickness: survey and intervention study. BMJ 1997;315:912-6.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.29252/sjku.24.4.41]