Pejouhesh dar Pezeshki (i.e., Research in Medicine) **Original Article**

The Quarterly Journal of School of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences 2022; Vol. 46; No. 4

The Effect of Eight Weeks of Moderate- Intensity Continious Training on P- and QT Dispersion in ECG of Women with Polycystic Ovary Syndrome

Marjan Afghan[1], Fereshteh Shahidi[1*], Abbasali Gaeini[2], Roya Hosseini[3]

1. Department of Sport Physiology, Faculty of Sport Science, Shahid Rajayee Teacher Training University, Tehran, Iran.
2. Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Exercise Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.
3. Reproductive Epidemiology Research Center, Royan Institute for Reproductive Biomedicine, ACECR, Tehran, Iran.

Received: May 31, 2022; Accepted: July 23, 2022

Abstract

Background and Aim: Polycystic ovary syndrome (PCOS) is associated with an increased cardiovascular disease (CVD) risk. Pdis and QTdis are simple and useful electrocardiographic markers that may be used in the prediction of the risk of adverse cardiovascular events in PCOS patients. The main purpose of present study was to evaluate the effect of eight weeks of moderate-intensity aerobic training (MICT) on Pdis and QTdis as biomarkers of adverse cardiovascular events in women with PCOS.

Methods: 30 females with PCOS aged between 18 and 40 years were randomly dividedinto an eight- week MICT anda control group. The MICT program included eight weekly sessions (three sessions a week). Electrocardiography was performed the day before the intervenion, and 48 hours after the last exercise session. A cardiologist evaluated all parameter measurementsst. Statistical analysis was conductedby tes t-test using SPSS software (version 23). P less than 0.05 was considered statistically significant.

Results: After the eight- week intervention, a significant reduction in QTdis, QTcdis, weight, and BMI was observed in the MICT group ($p<0.01$) but not in the control group ($P>0.05$). Regarding Pdis, no significant changewas observed before and after intervention in both groups ($P>0.05$).

Conclusion: These findings demonstrated that eight weeks of MICT in PCOS patients could be prescribed to prevent adverse cardiovascular events in women with PCOS.

Keywords: PCOS; MICT; QTdis; Pdis

Please cite this article as: Afghan M, Shahidi F, Gaeini A, Hosseini R. The Effect of Eight Weeks of Moderate- Intensity Continious Training on P- and QT Dispersion in ECG of Women with Polycystic Ovary Syndrome. Pejouhesh dar Pezeshki. 2022;46(4):91-98.

[*]**Corresponding Author:** Fereshteh Shahidi; Email: Fe-shahidi@sru.ac.ir

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-02-11]

پژوهش در پزشکی
مقاله پژوهشی
فصلنامه علمی-پژوهشی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی شهید بهشتی
دوره ۴۶، شماره ۴، سال ۱۴۰۱ شمسی، صفحات ۹۱ تا ۹۸

اثر ۸ هفته تمرین هوازی تداومی با شدت متوسط بر دامنه تغییرات موج P و فاصله QT در نوار قلب زنان مبتلا به سندروم تخمدان پلی کیستیک

مرجان افغان[۱]، فرشته شهیدی[۱*]، عباسعلی گائینی[۲]، رویا حسینی[۳]

۱- گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران.
۲- گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۳- مرکز تحقیقات اپیدمیولوژی باروری، پژوهشکده زیست شناسی و علوم پزشکی تولید مثل، پژوهشگاه رویان، جهاد دانشگاهی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۰۱

خلاصه

سابقه و هدف: زنان مبتلا به سندروم تخمدان پلی کیستیک (PCOS) در معرض خطر بیماری‌های قلبی- عروقی هستند. افزایش دامنه تغییرات موج P (Pdis) و فاصله QT (QTdis) در الکتروکاردیوگرام بیماران مبتلا به PCOS گزارش و پیشنهاد شده است که این دو عامل می‌توانند به عنوان پیش‌بینی‌کننده‌های خطر حوادث ناگوار قلبی در بیماران مبتلا به PCOS استفاده شوند. با توجه اهمیت پیشگیری از عوارض قلبی- عروقی در زنان مبتلا به PCOS این مطالعه با هدف بررسی اثر هشت هفته تمرین ورزشی هوازی با شدت متوسط (MICT) به عنوان یک راهکار غیر تهاجمی بر P-dis و QTdis در زنان دارای اضافه وزن و مبتلا به PCOS انجام شد.

روش کار: در این پژوهش با طراحی کارآزمایی بالینی، ۳۰ زن مبتلا به PCOS با سن ۱۸ تا ۴۰ سال، به طور تصادفی به دو گروه کنترل و MICT تقسیم شدند. جلسات تمرین به مدت هشت هفته، سه بار در هفته اجرا شد. ثبت الکتروکاردیوگرام از آزمودنی‌ها روز قبل از اولین جلسه تمرین و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین انجام و توسط متخصص قلب تفسیر شد. داده‌های گردآوری شده با استفاده از آزمون تی مستقل و تی زوجی در نرم‌افزار spss نسخه ۲۳ تحلیل شدند.

یافته‌ها: پس از هشت هفته مداخله، میانگین وزن و BMI در گروه تمرین به طور معناداری کاهش یافت ($P<۰/۰۱$). همچنین، QTdis و QTcdis در گروه تمرین به طور معناداری کاهش یافتند (به ترتیب $p<۰/۰۵$ و $p<۰/۰۵$) ولی در گروه کنترل تفاوت معناداری در هیچ یک از متغیرها مشاهده نشد ($p<۰/۰۵$). مقادیر Pdis در هر دو گروه، پس از مداخله تفاوت معناداری را نشان ندادند ($P>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که انجام تمرین‌های MICT همراه با کاهش وزن می‌تواند منجر به کاهش خطر آریتمی‌های قلبی در زنان دارای اضافه وزن مبتلا به PCOS شود.

واژگان کلیدی: سندروم تخمدان پلی کیستیک؛ تمرین هوازی با شدت متوسط؛ QTdis؛ Pdis

به این مقاله، به صورت زیر استناد کنید:

Afghan M, Shahidi F, Gaeini A, Hosseini R. The Effect of Eight Weeks of Moderate- Intensity Continious Training on P- and QT Dispersion in ECG of Women with Polycystic Ovary Syndrome. Pejouhesh dar Pezeshki. 2022;46(4):91-98.

*نویسنده مسئول مکاتبات: فرشته شهیدی؛ آدرس پست الکترونیکی: Fe-shahidi@sru.ac.ir

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-02-11]
CC BY NC

مقدمه

سندروم تخمدان پلی کیستیک[1] (PCOS)، اختلالی چند عاملی است که در اثر تعامل اختلال ژنتیکی و محیطی به وجود می‌آید (۲، ۱). دلیل دقیق بروز آن کاملاً مشخص نیست، اما نوعی اختلال هورمونی است که با افزایش آندروژن و کاهش عملکرد دستگاه تولید مثل همراه است (۳). این سندروم شایع‌ترین و پیچیده‌ترین اختلال غدد درون ریز در سنین باروری بوده (۴) و تخمین زده شده است یک نفر از هر ۱۵ زن در سراسر دنیا به آن مبتلا می‌شوند (۵). افراد مبتلا به PCOS به دلیل اختلال در تحمل گلوکز، دیابت نوع دو، دیس لیپیدمی و افزایش فشار خون در معرض خطر افزایش بیماری‌های قلبی- عروقی هستند (۶). همراه بودن اضافه وزن با PCOS، می‌تواند سبب تشدید عوارض متابولیک و قلبی- عروقی در این بیماران شود (۷). نشان داده شده است میزان عوامل خطر بیماری‌های قلبی- عروقی (CVD[2]) و بروز CVD در افراد مبتلا به PCOS همراه با اضافه وزن بیشتر از زنان گروه کنترل با وزن مشابه بوده است (۸). همچنین، بروز حوادث ناگوار قلبی، بیماری کرونری قلب (CAD[3]) و سکته در این بیماران بیش از زنان دیگر است (۹، ۱۰). علاوه بر این، کاهش فعالیت واگی و افزایش فعالیت سمپاتیک در بیماران PCOS گزارش شده است که می‌تواند با اختلالات سیستم هدایت قلب در ارتباط باشد (۱۱). افزایش دامنه تغییرات موج P و فاصله QT در الکتروکاردیوگرام بیماران مبتلا به PCOS گزارش و پیشنهاد شده است که این دو عامل می‌توانند به عنوان پیش‌بینی کننده‌های خطر حوادث ناگوار قلبی در بیماران مبتلا به PCOS استفاده شوند (۱۲).

فاصله QT در الکتروکاردیوگرافی سطحی (ECG) بازتاب رپولاریزاسیون بطنی است. دامنه تغییرات QT (QTdis[4]) به معنی اختلاف بین حداکثر و حداقل فاصله QT به دست آمده از ۱۲ لید ECG است (۱۳). افزایش QTdis با آریتمی‌های بطنی و مرگ ناگهانی قلبی ارتباط دارد (۱۴). با توجه به این که زمان فاصله QT بسته به سن و جنس می‌تواند متغیر باشد، مؤثرترین عامل در تعیین آن تعداد ضربان قلب است. از این رو، برای تعیین این عامل، مقدار اصلاح شده آن محاسبه می‌شود (QTc[5]). دامنه تغییرات موج P (Pdis[6]) به معنی اختلاف بین حداقل و حداکثر مدت زمان موج P در الکتروکاردیوگرافی ۱۲ لیدی بوده و یک عامل اندازه‌گیری غیر تهاجمی برای بررسی دپلاریزاسیون دهلیزی است (۱۵). نشان داده شده است که طولانی شدن زمان هدایت دهلیزی و افزایش Pdis با افزایش خطر فیبریلاسیون دهلیزی (AF) ارتباط دارد (۱۶, ۱۷). که شایع‌ترین آریتمی بالینی و دلیل اصلی سکته‌های قلبی است (۱۸).

تأثیر فعالیت ورزشی بر عملکرد قلب به طور گسترده‌ای بررسی شده و نشان داده شده است که که تمرین‌های ورزشی سبب بهبود عملکرد قلب می‌شوند. با این حال، استفاده از برنامه تمرینی هوازی به همراه متغیرهایی مانند شدت، مدت، تعداد دفعات تمرین در هفته و در طول دوره تمرینی می‌تواند منجر به پاسخ‌های متفاوتی در عملکرد قلب و عروق شود. احتمالاً شدت تمرین از مهم‌ترین عواملی است که سبب تغییرات اساسی درساختار قلب و عملکرد الکتریکی قلبی می‌شود (۱۹). نکته حائز اهمیت این است که یک رابطه U شکل بین شدت فعالیت و مرگ ناگهانی در اثر ایست قلبی وجود دارد، به این معنی که نداشتن فعالیت ورزشی و بی تحرکی و همچنین فعالیت ورزشی بسیار شدید هر دو می‌توانند عواملی برای مرگ ناگهانی به دلیل ایست قلبی باشند (۲۰). روش‌های متعددی برای بررسی تغییرات قلبی- عروقی وجود دارد که شاخص‌های الکتریکی قلب که توسط الکتروکاردیوگرافی (ECG) اندازه‌گیری می‌شوند یکی از دقیق‌ترین شاخص‌های بالینی هستند که برای بررسی وضعیت قلبی- عروقی در افراد در شرایط مختلف استفاده می‌شوند (۲۱).

1 .Polycystic ovary syndrome
2 .Cardiovascular disease
3 .Coronary artery disease
4 .QT dispersion
5 .QT corrected
6 .P dispersion

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-02-11]

با توجه به این که هنوز بهترین شدت تمرینی که بتواند بالاترین تأثیر مطلوب بر عملکرد قلب را داشته باشد به روشنی مشخص نیست و همچنین اهمیت پیشگیری از عوارض قلبی- عروقی در زنان مبتلا به PCOS و از آنجا که دو عامل P-dis و QTdis به عنوان پیش‌بینی کننده‌های حوادث ناگوار قلبی شناخته شده‌اند، این مطالعه با هدف بررسی اثر هشت هفته تمرین ورزشی هوازی با شدت متوسط (MICT) به عنوان یک راهکار غیر تهاجمی بر P-dis و QTdis در زنان دارای اضافه وزن و مبتلا به PCOS مراجعه‌کننده به کلینیک غدد پژوهشگاه رویان انجام شد.

روش کار

مطالعه حاضر از نوع کارآزمایی بالینی شاهددار با دو گروه (یک گروه کنترل و یک گروه تجربی) انجام شد. جامعه آماری در این مطالعه، زنان مبتلا به PCOS مراجعه‌کننده به کلینیک غدد پژوهشگاه رویان بودند که از بین آنها ۳۰ نفر (۱۵ نفر برای هر کدام از دو گروه تجربی و کنترل) به صورت نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند. کد تأیید کمیته اخلاق برای این پژوهش IR.ACECR.ROYAN.REC.1399.042 است. ابتدا هدف از اجرای این تحقیق برای بیماران شرکت کننده توضیح داده شد و رضایت آنها قبل از شروع مطالعه به صورت کتبی اخذ شد. همچنین به آنها اطلاع داده شد که تمامی اطلاعات بیماران نزد محقق و پزشک معالج به صورت کدگذاری ثبت شده و محرمانه باقی ماند.

معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: مراجعه به کلینیک غدد پژوهشگاه رویان، تشخیص ابتلا به PCOS توسط پزشک فوق تخصص غدد، قرار داشتن در دامنه سنی ۱۸ تا ۴۰ سال، داشتن شاخص توده بدنی در محدوده ۲۷ تا ۳۵، نداشتن سابقه بیماری‌های قلبی، دیابت، کبدی، کلیوی، یا تنفسی و مصرف متفورمین برای درمان PCOS. همچنین مصرف سیگار یا الکل، اورلیستات، آنتی آندروژن، گلوکوکورتیکوئیدها و یا سایر داروهای مؤثر بر عملکرد قلبی عروقی مانند قرص‌های ضد بارداری طی سه ماه اخیر به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شدند.

برای همسان‌سازی آزمودنی‌ها و همچنین بررسی عدم تغییر سطح فعالیت بدنی خارج از مطالعه و دریافت غذایی، قبل و پس از مداخله، از تمامی شرکت کنندگان اندازه‌گیری‌های آنتروپومتری شامل قد و وزن به عمل آمده و سپس نمایه توده بدنی آنها محاسبه و ثبت شد. سپس شرکت‌کنندگان به طور تصادفی به دو گروه کنترل و تمرین ورزشی هوازی تداومی با شدت متوسط (MICT) تقسیم شدند. از شرکت‌کنندگان خواسته شد که ۴۸ ساعت قبل از ثبت ECG فعالیت ورزشی نداشته باشند. روند درمان دارویی هر دو گروه از شرکت‌کنندگان تحت نظر پزشک فوق تخصص غدد با قرص متفورمین ادامه یافت. ضمناً گروه کنترل هیچ گونه مداخله‌ای دریافت نکردند. ثبت ECG از آزمودنی‌ها روز قبل از اولین جلسه تمرین و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین توسط یک نفر کارشناس انجام شد. تفسیر ECG و محاسبه QTdis، Pdis و QTcdis توسط متخصص قلب انجام گرفت. آزمودنی‌ها پس از ۱۲ ساعت ناشتایی برای ثبت ECG در کلینیک قلب پژوهشگاه رویان حاضر شدند. ثبت ECG با ۱۲ لید و به صورت سه کانال همزمان به اضافه لید II در حالت استراحت و دراز کشیده انجام گرفت (دستگاه ECG شرکت سعادت مدل دنا ۶۵۰). فاصله QT و موج P در هر کدام از ۱۲ لید و با استفاده از ذره بین اندازه‌گیری شد. تمام ECGها با سرعت ۲۵ میلی ثانیه ثبت شدند. از ابتدای موج QRS تا انتهای موج T منطقه تلاقی موج T با خط TP، محاسبه شد و در مواردی که موج T دوفازی بود انتهای فاز دوم و در صورت وجود موج U پایین ترین نقطه بین دو موج T و U به عنوان انتهای موج T فرض شده و هرگاه T صاف و یا انتهای آن نامشخص بود لیدها حذف می‌شدند. فاصله QT با کاهش ضربان قلب طولانی و با افزایش ضربان قلب کوتاه می‌شود. به همین دلیل باید با توجه به ضربان قلب تصحیح شود. از این رو QTC (QT اصلاح شده) با فرمول بازت (Bazett) محاسبه شد (Bazett formula: $QTC = QT / \sqrt{RR}$) (۲۲).

QTdis به عنوان اختلاف بین فاصله بیشترین و کم‌ترین فاصله QT، و Pdis به عنوان اختلاف بین فاصله بیشترین و کم‌ترین

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-02-11]

اندازه موج P در هر کدام از ۱۲ لید الکتروکاردیوگرام در نظر گرفته شد. سپس QTcdis محاسبه شد.

همچنین، حداکثر ضربان قلب شرکت کنندگان با فرمول زیر محاسبه شد (۳):

(سن× ۰/۶۷) – ۲۰۶/۹

پروتکل تمرین ورزشی:

در ابتدای هر جلسه تمرین ۱۰ دقیقه گرم کردن و در انتهای هر جلسه تمرین پنج دقیقه سرد کردن و حرکات کششی انجام شد. شرکت کنندگان به مدت هشت هفته، سه بار در هفته و هر بار به مدت ۴۷ دقیقه با شدت Hrmax ۷۰-۶۰ درصد روی دوچرخه کارسنج و تحت نظارت مستقیم یک فیزیولوژیست ورزش به فعالیت ورزشی پرداختند (۲۳).

تحلیل آماری:

پس از جمع‌آوری داده‌ها وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ شدند. در تحلیل داده‌ها، ابتدا با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف، وضعیت توزیع داده‌ها از لحاظ نرمال بودن و نبودن بررسی شد. نتایج آزمون کولموگروف- اسمیرنوف نشان داد که توزیع داده‌ها نرمال است. برای بررسی گروه‌ها به لحاظ تغییر در متغیر وابسته از آزمون تی زوجی استفاده شد. برای مقایسه گروه مداخله با گروه کنترل، از آزمون تی مستقل استفاده شد. ضمناً سطح معناداری در این مطالعه ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

تمامی بیماران شرکت کننده دوره مطالعه را تکمیل کردند (میزان مشارکت: ۱۰۰ درصد). بنابراین تحلیل‌های آماری در مورد ۳۰ نفر بیمار شرکت کننده انجام شد. سن شرکت کنندگان ۵/۳ ± ۲۹/۸ بود. پیش از شروع مداخله هیچ تفاوت معناداری بین ویژگی‌های دموگرافیک و آنتروپومتری و اطلاعات ECG در دو گروه وجود نداشت (P<۰/۰۰۰۱). همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است، پس از هشت هفته مداخله، میانگین وزن و BMI در گروه تمرین به طور معناداری کاهش یافت (P<۰/۰۵). همچنین QTdis و QTcdis در گروه تمرین به طور معناداری کاهش یافتند (P<۰/۰۵) ولی در گروه کنترل تفاوت معناداری در هیچ یک از متغیرها مشاهده نشد (P>۰/۰۵). مقادیر Pdis در هر دو گروه، پس از مداخله تفاوت معناداری را نشان ندادند (P>۰/۰۵).

جدول ۱- مقایسه ویژگی‌های آنتروپومتری و نوار قلب، قبل و پس از مداخله در گروه‌های تمرین و کنترل

گروه ها (تعداد)	متغیرها	قبل از مداخله (میانگین ± انحراف معیار)	پس از مداخله (میانگین ± انحراف معیار)	معنی داری
گروه تمرین (۱۵ نفر)	وزن (کیلوگرم)	۸۰/۰۴ ± ۹/۴۶	۷۷/۹۳ ± ۹/۴۱	<۰/۰۰۰۱
	BMI (kg/m^2)	۳۰/۴۰ ± ۲/۴۵	۲۹/۶۰ ± ۲/۴۹	<۰/۰۰۰۱
	Pdis	۳۵/۵۰ ± ۶/۰۰	۳۴/۵ ± ۹/۳۲	۰/۶۷۰
	QTdis	۴۱/۵۰ ± ۸/۷۵	۳۹/۵ ± ۸/۵۷	۰/۰۴۱
	QTcdis	۶۳/۲۰ ± ۱۲/۳۸	۵۹/۸۸ ± ۱۰/۵۹	۰/۰۱۸
گروه کنترل (۱۵ نفر)	وزن (کیلوگرم)	۸۰/۰۹ ± ۸/۴۸	۸۰/۶۴ ± ۷/۶۹	۰/۲۴۶
	BMI (kg/m^2)	۳۰/۶۳ ± ۱/۹۹	۳۰/۸۶ ± ۱/۸۵	۰/۲۴۷
	Pdis	۳۵/۵۰ ± ۶/۶۳	۳۳/۵ ± ۶/۲۵	۰/۲۶۲
	QTdis	۴۸/۶۷ ± ۹/۹۰	۵۰/۶۷ ± ۱۱/۰۰	۰/۳۳۴
	QTcdis	۵۹/۱۰ ± ۱۱/۹۶	۶۱/۶۲ ± ۱۳/۵۵	۰/۳۱۳

BMI, Body Mass Index; QTdis, QT dispersion; QTcdis, QT corrected dispersion; Pdis, P wave dispersion.

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-02-11]

بحث

با توجه به یافته‌های این پژوهش، انجام هشت هفته تمرین‌های هوازی MICT، سبب کاهش معنادار QTdis و QTcdis در گروه تمرین شد، ولی تغییرات Pdis معنادار نبود. همچنین در گروه تمرین، کاهش معنادار BMI مشاهده شد.

هم‌راستا با یافته‌های پژوهش حاضر، Drigny و همکاران تأثیر تمرین MICT و تمرین HIIT را بر پارامترهای QTdis و QTcdis در ۶۵ بیمار میانسال مبتلا به سندروم متابولیک مورد مطالعه قرار دادند. آزمودنی‌ها به طور تصادفی به دو گروه تمرین هوازی و یا تناوبی شدید طبقه‌بندی شدند. همچنین به افراد گروه تمرین هوازی توصیه شد که یک یا دو جلسه ۴۵ دقیقه‌ای تمرین هوازی متوسط دیگر نیز در هفته به صورت غیر نظارت شده (مانند پیاده‌روی یا دوچرخه سواری) انجام دهند. تمرین‌ها دو بار در هفته و به مدت ۹ ماه انجام شد. نتایج این مطالعه نشان‌دهنده کاهش معنادار QTdis، QTcdis و BMI در هر دو گروه بود (۲۴). همچنین، Guiraud و همکاران، بیماران میانسال مبتلا به سندروم متابولیک (۱۵ نفر مبتلا به CHD و ۳۱ نفر غیر مبتلا به CHD) را مورد مطالعه قرار دادند. گروه کنترل شامل هشت نفر بیمار مبتلا به سندروم متابولیک و CHD بود. آزمودنی‌ها یک برنامه تمرین هوازی مشترک را با شدت ۹۰-۶۵ درصد ضربان قلب بیشینه دنبال کردند. تمرین ورزشی نظارت شده هر جلسه ۴۰ دقیقه (پنج دقیقه گرم کردن، ۳۰ دقیقه فعالیت ورزشی هوازی و پنج دقیقه سرد کردن)، دو بار در هفته و به مدت بیش از شش ماه انجام گرفت. همچنین، به آزمودنی‌ها توصیه شد که یک یا دو جلسه دیگر تمرین هوازی به مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه خارج از محل تمرین نظارت شده انجام دهند. نتایج این مطالعه نشان‌دهنده کاهش معنادار QTdis در هر دو گروه مداخله بود (۲۵).

در پژوهش حاضر، کاهش معنادار QTdis و QTcdis با کاهش معنادار BMI در گروه تمرین همراه بود. از این رو یکی از ساز و کارهایی که می‌تواند برای تأثیر تمرین ورزشی هوازی بر دامنه تغییرات فاصله QT مطرح شود، از طریق بهبود و کنترل عوامل خطر قلبی- عروقی از جمله اضافه وزن است. نشان داده شده است که QTdis و QTcdis در افراد چاق یا دارای اضافه وزن، به طور معناداری بیشتر از افراد با وزن طبیعی است. همچنین، کاهش وزن در افراد چاق منجر به کاهش معنادار QTdis و QTcdis می‌شود (۲۶) همسو با این یافته‌ها، Ibisoglu و همکاران در سال ۲۰۲۱ گزارش کردند در افرادی که تحت جراحی باریاتریک قرار گرفته و کاهش وزن داشتند، پارامترهای رپلاریزاسیون بطنی مانند QTdis به طور معناداری بهبود یافتند (۲۷). Gul و همکاران نیز نتایج مشابهی را در افراد مبتلا به چاقی مرگ‌آور که تحت جراحی باریاتریک قرار گرفته بودند، گزارش کردند (۲۸). از این رو می‌توان گفت یکی از عوامل مؤثر در کاهش نرخ مرگ و میر ناشی از عوارض قلبی- عروقی در افراد چاقی که از طریق رژیم غذایی یا جراحی باراتریک، وزن خود را کاهش داده‌اند، بهبود عوامل پیش‌بینی کننده آریتمی در این افراد است.

از طرف دیگر، Falchi و همکاران تغییرات Pdis را در ۲۰ فرد چاق (۱۰ مرد و ۱۰ زن) که با دنبال کردن رژیم غذایی، وزن خود را کاهش دادند مورد مطالعه قرار دادند. یافته‌های آنها نشان‌دهنده کاهش معنادار Pdis در گروهی بود که بیش از ۵ درصد وزن خود را کاهش داده بودند و در افرادی که کاهش وزن کمتری داشتند، بهبود Pdis گزارش نشد (۲۹). از آنجا که یافته‌های پژوهش حاضر تغییرات معناداری را در Pdis در هیچ یک از گروه‌های کنترل و تمرین نشان نداد، به نظر می‌رسد میزان کاهش وزن برای کاهش Pdis در گروه تمرین کافی نبوده است کاهش معنادار Pdis در مطالعاتی گزارش شده است که مقدار وزن کاهش یافته زیادی را (معمولاً در نتیجه جراحی باریاتریک و در افراد مبتلا به چاقی مرگ‌آور) گزارش کرده‌اند. با توجه به این که شرکت‌کنندگان مطالعه حاضر، زنان مبتلا به PCOS دارای اضافه وزن (و نه چاقی مرگ‌آور) بودند، عدم تغییر معنادار Pdis قابل توجیه است.

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-02-11]

در حال حاضر دلیل اصلی ارتباط چاقی با تأخیر در رپلاریزاسیون بطنی و دهلیزی نامشخص است. با این حال، به نظر می‌رسد مقاومت به انسولین نقش اصلی را در این زمینه در افراد چاق دارد (۳۰). از آنجا که مقاومت به انسولین در مبتلایان به PCOS بسیار شایع است، تمرین‌های ورزشی هوازی می‌تواند از طریق افزایش حساسیت به انسولین و کاهش وزن سبب کاهش خطر حوادث ناگوار قلبی در این افراد شود.

محدودیت اصلی در پژوهش حاضر، همزمان بودن با شیوع ویروس کووید-۱۹ بود که بسیاری از افراد واجد شرایط، برای حفظ پروتکل‌های بهداشتی، تمایل به حضور در باشگاه و انجام تمرین‌های با نظارت مستقیم فیزیولوژیست ورزش را نداشتند. از طرف دیگر، فاصله محل زندگی افراد از باشگاه، یکی دیگر از محدودیت‌های پژوهش حاضر بود. از این رو، شرکت‌کنندگان در این پژوهش، به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این پژوهش و مطالعات پیشین، به نظر می‌رسد انجام تمرین‌های هوازی همراه با کاهش وزن و BMI می‌تواند منجر به بهبود عوامل پیش‌بینی کننده خطر آریتمی‌های قلبی در زنان دارای اضافه وزن مبتلا به PCOS شود. پیشنهاد می‌شود در این افراد، دنبال کردن یک رژیم غذایی کاهش وزن در کنار تمرین‌های MICT برای تسریع در روند کاهش وزن و کاهش خطر حوادث ناگوار قلبی در این افراد مد نظر قرار گیرد.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه، در پژوهشگاه رویان- جهاد دانشگاهی بررسی و با کد اخلاق IR.ACECR.ROYAN.REC.1399.042 ثبت شده است.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از مسئولان کلینیک غدد پژوهشگاه رویان و تمام بیمارانی که ما را در انجام این مطالعه یاری کردند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

نویسندگان، تعارض منافعی را گزارش نکرده‌اند.

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-02-11]

References

1. Diamanti-Kandarakis E, Kandarakis H, Legro RSJE. The role of genes and environment in the etiology of PCOS. 2006;30(1):19-26.

2. Carmina E, Chu M, Longo R, Rini G, Lobo RJTJoCE, Metabolism. Phenotypic variation in hyperandrogenic women influences the findings of abnormal metabolic and cardiovascular risk parameters. 2005;90(5):2545-9.

3. Elizabeth M, Leslie NS, Critch EA. Managing polycystic ovary syndrome: a cognitive behavioral strategy. Nursing for women's health. 2009;13(4):292-300.

4. Azziz RJF, sterility. Androgen excess is the key element in polycystic ovary syndrome. 2003;80(2):252.

5. Orio F, Vuolo L, Palomba S, Lombardi G, Colao AJMg. Metabolic and cardiovascular consequences of polycystic ovary syndrome. 2008;60(1):39-51.

6. Goolsby MJJJotAAoNP. AACE hyperandrogenism guidelines. 2001;13(11):492-4.

7. Dos Santos IK, Ashe MC, Cobucci RN, Soares GM, de Oliveira Maranhão TM, Dantas PMS. The effect of exercise as an intervention for women with polycystic ovary syndrome: A systematic review and meta-analysis. Medicine. 2020;99(16).

8. Meyer C, McGrath BP, Teede HJJTJoCE, Metabolism. Overweight women with polycystic ovary syndrome have evidence of subclinical cardiovascular disease. 2005;90(10):5711-6.

9. De Groot P, Dekkers O, Romijn J, Dieben S, Helmerhorst FJHru. PCOS, coronary heart disease, stroke and the influence of obesity: a systematic review and meta-analysis. 2011;17(4):495-500.

10. Zachurzok-Buczynska A, Szydlowski L, Gawlik A, Wilk K, Malecka-Tendera EJF, sterility. Blood pressure regulation and resting heart rate abnormalities in adolescent girls with polycystic ovary syndrome. 2011;96(6):1519-25.

11. Di Domenico K, Wiltgen D, Nickel FJ, Magalhães JA, Moraes RS, Spritzer PMJF, et al. Cardiac autonomic modulation in polycystic ovary syndrome: does the phenotype matter? 2013;99(1):286-92.

12. Akdag S, Cim N, Yildizhan R, Akyol A, Ozturk F, Babat NJERMPS. Two markers in predicting the cardiovascular events in patients with polycystic ovary syndrome: increased P-wave and QT dispersion. 2015;19(18):3508-14.

13. Day CP, McComb JM, Campbell RJH. QT dispersion: an indication of arrhythmia risk in patients with long QT intervals. 1990;63(6):342-4.

14. Christian RC, Dumesic DA, Behrenbeck T, Oberg AL, Sheedy PF, Fitzpatrick LAJTJoCE, et al. Prevalence and predictors of coronary artery calcification in women with polycystic ovary syndrome. 2003;88(6):2562-8.

15. Perez MV, Dewey FE, Marcus R, Ashley EA, Al-Ahmad AA, Wang PJ, et al. Electrocardiographic predictors of atrial fibrillation. 2009;158(4):622-8.

16. DAUBERT JC, Pavin D, Jauvert G, Mabo PJP, Electrophysiology C. Intra-and interatrial conduction delay: Implications for cardiac pacing. 2004;27(4):507-25.

17. Köse S, Aytemir K, Sade E, Can I, Özer N, Amasyali B, et al. Detection of patients with hypertrophic cardiomyopathy at risk for paroxysmal atrial fibrillation during sinus rhythm by P-wave dispersion. 2003;26(9):431-4.

18. Go AS, Hylek EM, Phillips KA, Chang Y, Henault LE, Selby JV, et al. Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults: national implications for rhythm management and stroke prevention: the AnTicoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation (ATRIA) Study. 2001;285(18):2370-5.

19. Jones S. ECG success: exercises in ECG interpretation. 2007.

20. Merghani A, Malhotra A, Sharma S. The U-shaped relationship between exercise and cardiac morbidity. Trends in cardiovascular medicine. 2016;26(3):232-40.

21. Smith DL, Fernhall B. Advanced cardiovascular exercise physiology: Human Kinetics; 2022.

22. Bazett HC. An analysis of the time relations of electrocardiograms. Heart. 1920;7:353-70.

23. Ramos JS DL, Tjonna AE, Beetham KS, Coombes JS. . The impact of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on vascular function: a systematic review and meta-analysis. Sports medicine. 2015 45(5):679-92.

24. Drigny J, Gremeaux V, Guiraud T, Gayda M, Juneau M, Nigam AJAop, et al. Long-term high-intensity interval training associated with lifestyle modifications improves QT dispersion parameters in metabolic syndrome patients. 2013;56(5):356-70.

25. Guiraud T, Gayda M, Curnier D, Juneau M, Talajic M, Fortier A, et al. Long-term exercise-training improves QT dispersion in the metabolic syndrome. 2010;51(1):41-6.

26. Omran J, Bostick BP, Chan AK, Alpert MA. Obesity and ventricular repolarization: a comprehensive review. Progress in cardiovascular diseases. 2018;61(2):124-35.

27. Ibisoglu E, Tekin DDN, Kızılırmak F, Güneş ST, Boyraz B, Özdenkaya Y, et al. Evaluation of Changes in Ventricular Repolarization Parameters in Morbidly Obese Patients Undergoing Bariatric Surgery. Obesity Surgery. 2021;31(7):3138-43.

28. Gul M, Inci S, Ozkan N, Alsancak Y. Favorable electrocardiographic changes after substantial weight loss in patients with morbid obesity. Herz. 2021;46(6):567-74.

29. Falchi AG, Grecchi I, Muggia C, Tinelli C. Weight loss and P wave dispersion: a preliminary study. Obesity Research & Clinical Practice. 2014;8(6):e614-e7.

30. Carbone S, Del Buono MG, Ozemek C, Lavie CJ. Obesity, risk of diabetes and role of physical activity, exercise training and cardiorespiratory fitness. Progress in cardiovascular diseases. 2019;62(4):327-33.

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-02-11]