نشریه پرستاری قلب و عروق، دوره نهم، شماره ۱، سال ۱۳۹۹
Cardiovascular Nursing Journal, 9(1), 2020

مقاله پژوهشی اصیل

# اثر نوع تمرین هوازی و محدودیت جریان خون بر کیفیت زندگی زنان کاردیوتوکسیک پس از درمان سرطان پستان: کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده دو سوکور

**سارا ادیمی[۱]، دانشجوی دکترای تخصصی فیزیولوژی ورزشی– قلب و عروق و تنفس**
*** محمدعلی آذربایجانی[۲]، دکترای تخصصی فیزیولوژی ورزشی**
**نسیم نادری[۳]، فلوشیپ نارسایی قلب و پیوند**
**آذین علیزاده اصل[۴]، فلوشیپ اکوکاردیوگرافی**

خلاصه

**هدف.** پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثر تمرین متناوب شدید (HIIT) و تمرین مداوم هوازی با شدت متوسط (MIT) (با و بدون محدودیت جریان خون) بر کیفیت زندگی بیماران مبتلا به سرطان با علایم کاردیوتوکسیسیتی پس از درمان سرطان پستان انجام شد.

**زمینه.** امروزه ابتلا به سرطان پستان بسیار شایع است و سمیت قلبی (کاردیوتوکسیسیتی) از مهمترین عوارض پس از شیمی درمانی است که تاثیر آن بر کیفیت زندگی بیماران روشن است. استفاده از تمرینات هوازی، با و بدون ایجاد محدودیت در جریان خون ممکن است باعث بهبود کیفیت زندگی بیماران مبتلا به سرطان با علایم کاردیوتوکسیسیتی شود. ایجاد محدودیت در جریان خون از روش‌هایی است که امروزه در جهت تقویت اثرات تمرینات بدنی استفاده می‌شود. مطالعات پیشین نشان می‌دهند انواع تمرینات بدنی، اثرات فیزیولوژیک و روان-شناختی متفاوتی دارند.

**روش کار.** در این کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده، ۲۰ بیمار مبتلا به سرطان با علایم کاردیوتوکسیسیتی پس از درمان به‌طور تصادفی در چهار گروه تمرین متناوب شدید، تمرین مداوم هوازی با شدت متوسط، تمرین متناوب شدید همراه با محدودیت جریان خون (HIIT+BFR) تمرین مداوم هوازی با شدت متوسط همراه با محدودیت جریان خون (MIT+BFR) قرار گرفتند. مداخلات به مدت ۱۲ هفته و سه جلسه در هفته اجرا شد. قبل و پس از اجرای ۱۲ هفته مداخله، پرسشنامه کیفیت زندگی بیماران مبتلا به نارسایی قلب (IHF-QoL) توسط شرکت-کنندگان در مطالعه تکمیل شد.

**یافته‌ها.** تمرین متناوب شدید و همچنین، انجام تمرین هوازی همراه با محدودیت جریان خون بر کیفیت زندگی بیمار مبتلا به سرطان با علایم کاردیوتوکسیسیتی پس از درمان موثر است. نمره کیفیت زندگی در گروه تمرین متناوب شدید همراه با محدودیت جریان خون به‌طور معنی‌داری بیشتر از بقیه گروه‌ها بود.

**نتیجه‌گیری.** به نظر می‌رسد تمرین متناوب شدید همراه با محدودیت جریان خون در مقایسه با تمرین متناوب شدید بدون محدودیت جریان خون و همچنین، تمرینات مداوم (با و بدون محدودیت جریان خون)، روش بهتری برای بهبود کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به سرطان با علایم کاردیوتوکسیسیتی پس از درمان است.

**کلیدواژه‌ها:** تمرین متناوب شدید، تمرین مداوم هوازی با شدت متوسط، محدودیت جریان خون، کیفیت زندگی، سرطان پستان، کاردیوتوکسیسیتی

۱ گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲ گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (*نویسنده مسئول) پست الکترونیک: m_azarbayjani@iauctb.ac.ir
۳ گروه نارسایی و پیوند قلب، مرکز آموزشی تحقیقاتی درمانی قلب و عروق شهید رجایی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۴ گروه اکوکاردیوگرافی، مرکز آموزشی تحقیقاتی درمانی قلب و عروق شهید رجایی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

[ Downloaded from icns.org.ir on 2026-11-05 ]

## مقدمه

علیرغم پیشرفت‌های زیاد علم پزشکی، سرطان هنوز هم از مهم‌ترین بیماری‌های منجر به مرگ در جهان است (سیگل و میلر، ۲۰۲۰). امروزه سرطان پستان بسیار شایع شده است. اگرچه این سرطان در مردان هم ایجاد می‌شود، اما زن بودن، عامل بسیار مهم برای ابتلا به این سرطان است (کندوری، سینگ و همکاران، ۲۰۲۰). سرطان باعث تخریب سلول‌های بدن، آسیب به ماده ژنتیک سلول و در آخر، ایجاد اختلال در بدن و بروز بیماری می‌شود (دیزیاپترین، کازبارین و همکاران، ۲۰۲۰). بسیاری از بیماران تحت درمان سرطان پستان پس از انجام روند درمانی خود عوارضی مانند کاردیوتوکسیسیتی (سمیت قلبی) را تجربه می‌کنند (یو، فلین و همکاران، ۲۰۲۰).

سمیت قلبی پس از درمان سرطان از نگرانی‌های مهم برای بیماران مبتلا به سرطان پستان است (لی چوی و یو، ۲۰۱۹). داروهای درمان سرطان پستان مانند آنتراسایکلین‌ها با وجود اینکه سبب بهبود و حفظ بقای بیمار می‌شوند، سمیت قلبی نیز مایجاد می‌کنند (هرشمن و شائو، ۲۰۰۹). کاردیومیوپاتی ناشی از آنتراسایکلین اغلب در سال اول شروع درمان (سه تا شش ماه پس از آخرین نوبت شیمی‌درمانی) ایجاد می‌شود، پیشرفت می‌کند و سبب کاهش عملکرد قلب می‌گردد. با اکوکاردیوگرافی و اندازه‌گیری پاراکرین و تست تروپونین-۱ می‌توان عملکرد قلبی این بیماران را مورد بررسی قرار داد. استفاده طولانی‌مدت از این داروها باعث ایجاد گونه‌های فعال اکسیژن و افزایش فرآیند پراکسیداسیون لیپیدی می‌شود (لرد، کالینز و همکاران، ۲۰۲۰). مطالعات گذشته نشان داده‌اند سرطان پستان (حتی پس از طی روند درمان) و سمیت قلبی ناشی از آن باعث ایجاد تغییرات فیزیولوژیک و آنتروپومتریک نامطلوب در بیمار می‌شود (هرشمن و شائو، ۲۰۰۹؛ لوفترود، فریدنبرگ و همکاران، ۲۰۲۰؛ مازوکا، اونستی و همکاران، ۲۰۱۸). علاوه بر تغییرات فیزیولوژیک که به‌واسطه سرطان در بیماران به وجود می‌آید، معمولا این بیماران از نظر روانی در شرایط خوبی نیستند، زیرا سرطان باعث ایجاد اضطراب، افسردگی، ناامیدی و خشم در بیماران می‌شود؛ بروز درد و بیماری بعدی پس از شیمی درمانی، بیماران را از نظر روانی تحت فشار قرار می‌دهد و شرایط روانی بدی برای این بیماران رقم می‌زند (ایدریسو، آسیاتو و همکاران، ۲۰۲۰).

محققان متعددی تاثیر مثبت تمرینات بدنی منظم بر سرطان و مشکلات ناشی از آن را گزارش کرده‌اند (سوریانو-مالدونادو، کاررا-رایز و همکاران، ۲۰۱۹؛ کستینگ، ویبر و همکاران، ۲۰۲۰؛ موریشیتا، هامائو و همکاران، ۲۰۲۰؛ پیرو، کتی و همکاران، ۲۰۲۰؛ توهی، پومپا و همکاران، ۲۰۲۰). بسیاری از مطالعات نشان می‌دهند که فعالیت بدنی باعث کاهش جریان خون به بافت سرطانی و کوچک شدن توده سرطانی می‌شود (براون، وینترز استون و همکاران، ۲۰۱۲؛ لوایلییر، وننربرگ و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین، فعالیت بدنی باعث بهبود عملکرد سیستم‌های مختلف بدن و سلامتی کلی بیمار مبتلا به سرطان می‌شود (موریشیتا، هامائو و همکاران، ۲۰۲۰). ایجاد محدودیت در جریان خون نیز از طریق سازوکارهای مختلف (به ویژه تغییرات هورمونی) باعث تغییرات فیزیولوژیک می‌شود و این تغییرات، سازگاری‌های مثبت فیزیولوژیک را در سطحی جدید به وجود می‌آورند (لوبر و سنتنر، ۲۰۲۰؛ شریفی، منظمی و همکاران، ۲۰۲۰). ایجاد محدودیت در جریان خون همانند تمرینات منظم بدنی علاوه بر اثرات مثبت فیزیولوژیک، به بهبود سیستم ایمنی بیماران کمک می‌کند (دوس سانتوس، آندراتتا و همکاران، ۲۰۲۰؛ فوگل، نیدرر و همکاران، ۲۰۲۰). اما گذشته از تاثیرات فیزیولوژیک، اثرات روانی فعالیت بدنی و انجام تمرینات همراه با محدودیت در جریان خون در بیماران مبتلا به سرطان بسیار مهم است و مطالعات کافی در این زمینه وجود ندارد. فعالیت بدنی و محدودیت جریان خون از طریق سازوکارهای مختلف مانند افزایش لاکتات ممکن است باعث اثرات روان‌شناختی مثبت شوند (هولیر، بوردونی و همکاران، ۲۰۱۹). مشخص شده است تمرینات بدنی باعث بهبود افزایش بیان ژن‌های مرتبط با کیفیت زندگی می‌شود و به‌واسطه تغییر بیان این ژن‌ها، تغییرات رفتاری ایجاد می‌شوند (رحمتی-احمدآباد، آذربایجانی و همکاران، ۲۰۱۹؛ کستینگ، وایبر و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین، افزایش امید به زندگی، شادی و نشاطی که پس از فعالیت بدنی به وجود می‌آید می‌تواند باعث بهبود کیفیت زندگی بیماران مبتلا به سرطان شود (گوارینو، پولینی و همکاران، ۲۰۲۰). به نظر می‌رسد تمرینات بدنی منظم، علاوه بر آثار فیزیولوژیک، از نظر روانی نیز برای بیماران مبتلا به سرطان مفید هستند.

مطالعات پیشین نشان داده‌اند که نوع فعالیت بدنی، سازگاری متفاوتی را ایجاد خواهد کرد. همچنین، مشخص شده است شدت، مدت و نوع فعالیت بدنی، اثرات متفاوتی بر بیان ژن‌ها دارند (رحمتی-احمدآباد، آذربایجانی و همکاران، ۲۰۱۹). انجام تمرینات ورزشی همراه با محدودیت جریان خون، از طریق تاثیر بر غلظت لاکتات خون، الگوهای متفاوتی از سازگاری‌ها را به‌وجود می‌آورند. با توجه به اینکه این تمرینات اثر متفاوتی بر سازگاری‌های فیزیولوژیک دارند، احتمالا بر سازگاری‌های روانی نیز اثرات متفاوتی دارند. پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثر تمرین متناوب شدید (HIIT) و تمرین مداوم هوازی با شدت متوسط (MIT) (با و بدون محدودیت جریان خون) بر کیفیت زندگی بیماران مبتلا به سرطان با علایم کاردیوتوکسیسیتی پس از درمان سرطان پستان انجام شد.

[ Downloaded from icns.org.ir on 2026-11-05 ]

## مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده دو سوکور است، به این معنی که در ابتدای مطالعه، به آزمودنی‌ها کد اختصاص داده شد و آنها بر اساس کدها در گروه‌های مطالعه به طور تصادفی قرار گرفتند. همه تحلیل‌های آماری براساس کد اختصاص یافته به آنها بود و تحلیل‌گر از نام و گروه آزمودنی‌ها مطلع نبود. در ابتدای مطالعه، کد اخلاق از مرکز کمیته اخلاق در پژوهش مرکز آموزشی تحقیقاتی درمانی قلب و عروق شهید رجایی به شماره IR.RHC.REC.1398.010 دریافت شد. همچنین، طرح مطالعه حاضر در مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران (IRCT) به شماره IRCT20200412047045N1 ثبت گردید.

از بین زنان مبتلا به سرطان پستان که دوره شیمی‌درمانی را تکمیل کرده بودند و به مشکل قلبی‌عروقی ناشی از این درمان به مرکز آموزشی تحقیقاتی و درمانی قلب و عروق شهید رجایی ارجاع داده شده بودند، ۲۰ بیمار زن با تشخیص کاردیوتوکسیسیتی (توسط متخصصین قلب و با بررسی نارسایی قلب و بررسی اکوکاردیوگرافی)، جهت شرکت در این مطالعه داوطلب شدند. معیارهای ورود به مطالعه سن کمتر از ۶۵ سال، طی کردن مرحله دوم بازتوانی قلبی، عدم سابقه مشکل قلبی‌عروقی قبل از شیمی‌درمانی، درمان با داروی آنتراسایکلین، کسر جهشی بیشتر یا مساوی ۴۰ درصد و کمتر یا مساوی ۵۰ درصد، و اجازه متخصص قلب و عروق بود. همچنین، عدم توانایی در انجام تمرینات، بروز علایم نارسایی قلبی شدید، هر نوع آسیب‌دیدگی، غیبت بیش از یک هفته در تمرینات، و عود علایم سرطان پستان به‌عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد. اطلاعات کامل در خصوص نحوه مداخلات به شرکت‌کنندگان داده شد و هریک، فرم رضایت‌نامه شرکت در مطالعه را امضاء نمودند. شرکت‌کنندگان به‌صورت تصادفی در یکی از ۴ گروه تمرین متناوب شدید (HIIT)، تمرین مداوم هوازی با شدت متوسط (MIT)، تمرین متناوب شدید همراه با محدودیت جریان خون (HIIT+BFR)، و تمرین مداوم هوازی با شدت متوسط همراه با محدودیت جریان خون (MIT+BFR) قرار گرفتند. بیماران هر گروه، مداخلات را به مدت ۱۲ هفته و سه جلسه در هفته دریافت نمودند. قبل از مداخله و ۱۲ هفته پس از اجرای مداخله، پرسشنامه کیفیت زندگی توسط شرکت‌کنندگان تکمیل شد. مقادیر برخی متغیرها در زمان شروع مداخله در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول شماره ۱: برخی ویژگی‌های عمومی شرکت‌کنندگان به تفکیک گروه مداخله

| گروه | HIIT | MIT | HIIT+BFR | MIT+BFR |
|---|---|---|---|---|
| | میانگین (انحراف معیار) | میانگین (انحراف معیار) | میانگین (انحراف معیار) | میانگین (انحراف معیار) |
| سن (سال) | ۵۰/۴۰ (۸/۴۴) | ۳۷/۸۰ (۱۱/۷۷) | ۴۱/۶۰ (۹/۷۶) | ۴۸/۲۰ (۴/۴۶) |
| قد (سانتی‌متر) | ۱۵۵/۲۰ (۳۰/۷۰) | ۱۶۳/۸۰ (۶/۷۲) | ۱۶۲/۲۰ (۵/۱۱) | ۱۶۵/۶۰ (۶/۸۷) |
| وزن (کیلوگرم) | ۶۷/۲۰ (۸/۹۲) | ۶۷/۸۰ (۱۳/۳۳) | ۷۲/۴۰ (۷/۵۷) | ۸۰/۲۰ (۶/۶۱) |
| شاخص توده بدنی | ۳۲/۹۲ (۲۳/۶۰) | ۳۰/۹۲ (۲۱/۲۰) | ۳۰/۰۵ (۲۴/۸۰) | ۳۴/۱۴ (۲۴/۲۰) |

در این مطالعه ایجاد محدودیت در گردش خون با استفاده از دستگاه کاتسومستر (KAATSU Master)، تمرین متناوب شدید و تمرین مداوم هوازی با شدت متوسط به‌عنوان مداخلات اصلی در نظر گرفته شدند. محدودیت جریان خون در گروه تمرین مداوم هوازی با شدت متوسط همراه با محدودیت جریان خون به میزان ۱۰۰ درصد و در گروه تمرین متناوب شدید همراه با محدودیت جریان خون، به میان ۶۰ درصد واحد بهینه استاندارد کاتسو (SKU) اجرا شد. محدود کردن جریان خون در گروه‌های مورد مطالعه، با استفاده از دستگاه کاتسو و از طریق بستن کاف در بالای ران‌ها و اعمال فشار (پس از اندازه‌گیری میزان فشار پایه و بیشترین میزان فشار بر اساس تست‌های استاندارد برای هر شخص)، به صورت نسبی انجام شد.

آزمودنی‌های گروه تمرین مداوم هوازی، برنامه بازتوانی استاندارد در مرحله دوم توانبخشی بیماران قلبی (زیپس، لیبی و همکاران، ۲۰۱۸)، شامل تمرینات هوازی پیوسته با شدت متوسط (تا محدوده ۶۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره) را روی نوار گردان انجام دادند. برنامه تمرین متناوب شدید هوازی شامل دویدن متناوب روی نوار گردان در بازه‌هایی با شدت ۶۰ تا ۷۰، و ۸۰ تا ۹۰ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره بود. برای آزمودنی‌ها در گروه تمرین مداوم هوازی با شدت متوسط همراه با محدودیت جریان خون و تمرین متناوب شدید همراه با محدودیت جریان خون، محدودیت جریان خون نیز اعمال شد. همه گروه‌ها مداخلات را تحت پایش ضربان قلب از طریق ضربان‌سنج پلار ۱۰ و به میزان ۳ جلسه در هفته برای مدت ۱۲ هفته، در مرکز بازتوانی قلبی مرکز آموزشی

[ Downloaded from icns.org.ir on 2026-11-05 ]

تحقیقاتی درمانی قلب و عروق شهید رجایی انجام دادند. همه شرکت‌کنندگان در دوره مورد مطالعه الگوی زندگی عادی خود را حفظ نمودند و درمان دارویی خود را زیر نظر پزشک متخصص ادامه دادند. جزئیات برنامه تمرینی در جدول شماره ۲ آورده شده است.

جدول شماره ۲: جزئیات برنامه‌های تمرینی و مداخلات مربوط به گروه‌های تحت مطالعه

| گروه | گرم کردن/سردکردن (۵ دقیقه) | هفته اول تا چهارم (۱۰ دقیقه) | هفته چهارم تا هشتم (۱۵ دقیقه) | هفته هشتم تا دوازدهم (۲۰ دقیقه) |
|---|---|---|---|---|
| HIIT | راه رفتن | ۳ دقیقه: ۶۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه<br>۲ دقیقه: ۸۰ تا ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه<br>۲ تکرار | ۳ دقیقه: ۶۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه<br>۲ دقیقه: ۸۰ تا ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه<br>۳ تکرار | ۳ دقیقه: ۶۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه<br>۲ دقیقه: ۸۰ تا ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه<br>۴ تکرار |
| MIT+BFR | کاتسوسایکل | تمرین هوازی:<br>۶۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه | تمرین هوازی:<br>۶۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه | تمرین هوازی:<br>۶۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه |
| HIIT+BFR | کاتسوسایکل | ۳ دقیقه: ۶۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه<br>۲ دقیقه: ۸۰ تا ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه<br>۲ تکرار | ۳ دقیقه: ۶۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه<br>۲ دقیقه: ۸۰ تا ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه<br>۳ تکرار | ۳ دقیقه: ۶۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه<br>۲ دقیقه: ۸۰ تا ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه<br>۴ تکرار |
| MIT | راه رفتن | تمرین هوازی<br>۶۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه | تمرین هوازی<br>۶۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه | تمرین هوازی<br>۶۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه |

وزن آزمودنی‌ها در ابتدای مطالعه و پایان هفته دوازدهم و قد آنها در ابتدای مطالعه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. از ترازو و قدسنج SECA با حساسیت ۰/۱ کیلوگرم و ۰/۵ سانتی‌متر، به ترتیب برای اندازه‌گیری وزن و قد استفاده شد. شاخص توده بدنی (BMI) با تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر) محاسبه گردید. پرسشنامه سنجش کیفیت زندگی افراد مبتلا به نارسایی قلب (IHF-QoL) قبل از مداخله و پس از ۱۲ هفته مداخله، توسط بیماران تکمیل شد (کسب نمره بیشتر نشان‌دهنده کیفیت زندگی و ویژگی روان‌شناختی بهتر است). این پرسشنامه دارای روایی و پایایی مناسب جهت ارزیابی کیفیت زندگی است (نادری، بخشنده و همکاران، ۲۰۱۲) و کیفیت زندگی فرد را در چهار حیطه علایم مختل‌کننده زندگی اجتماعی، علایم آزاردهنده برای فرد، فعالیت روزمره، و خودمراقبتی می‌سنجد. امتیازات هر فرد در چهار حیطه به صورت مجزا و همچنین، امتیاز کلی محاسبه گردید. همچنین، پاسخ آزمودنی‌ها به سوال ۱۶ که مربوط به برداشت بیمار از کیفیت زندگی است بررسی شد.

جهت تعیین اثر مداخلات بر پیامدهای مورد مطالعه از تحلیل انالیز کوواریانس استفاده شد. در این مدل، جهت مهار اثر مقادیر پیش‌آزمون بر مقادیر پس‌آزمون، مقادیر پیش‌آزمون کوواریت شد. در صورت مشاهده تفاوت معنادار بین گروه‌ها، در پس‌آزمون از آزمون پیگیری بن فرونی استفاده شد. تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ اجرا شد.

## یافته‌ها

بر اساس نتایج، عامل گروه اثر معنی‌دار بر علایم مختل‌کننده زندگی اجتماعی فرد دارد (ES=۰/۶۲۳، P=۰/۰۰۲، F=۸/۲۶). میزان علایم مختل‌کننده زندگی اجتماعی فرد در گروه تمرین متناوب شدید همراه با محدودیت جریان خون به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه تمرین مداوم متوسط با محدودیت جریان خون (P=۰/۰۱۷) و گروه تمرین مداوم متوسط بدون محدودیت جریان خون (

[ Downloaded from icns.org.ir on 2026-11-05 ]

P=۰/۰۰۲) بود. علایم آزاردهنده برای خود فرد نیز تحت تأثیر نوع مداخله قرار گرفت (F=۳/۸۳ ،P=۰/۰۳۲ ،ES=۰/۴۳۴). علایم آزاردهنده برای خود فرد به‌طور معنی‌داری در گروه تمرین متناوب شدید همراه با محدودیت جریان خون بیشتر از گروه تمرین مداوم متوسط بدون محدودیت جریان خون بود (P=۰/۰۳۱). (نمره بیشتر در متغیر علایم مختل‌کننده زندگی، نشان‌دهنده بهبودی است). نتایج نشان داد میزان فعالیت روزمره نیز بین گروه‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری دارد (F=۵/۷۷ ،P=۰/۰۰۸ ،ES=۰/۵۳۶). تمرین متناوب شدید همراه با محدودیت جریان خون موجب افزایش معنی‌دار فعالیت روزمره در مقایسه با گروه تمرین مداوم متوسط بدون محدودیت جریان خون شد (P=۰/۰۰۶).

میزان خودمراقبتی (F=۲/۵۹ ،P=۰/۰۹۱ ،ES=۰/۳۴۱) و سوال ۱۶ (F=۲/۰۶ ،P=۰/۱۴۸ ،ES=۰/۲۹۲) تحت تأثیر عامل تمرین و محدودیت گردش خون قرار نگرفت؛ اما مداخلات بر نمره کل کیفیت زندگی تاثیر داشت (F=۱۳/۵۲ ،P=۰/۰۰۱ ،ES=۰/۷۳۰). نمره کل کیفیت زندگی در گروه تمرین متناوب شدید همراه با محدودیت جریان خون به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه تمرین متناوب شدید بدون محدودیت جریان خون (P=۰/۰۴۱)، گروه تمرین مداوم متوسط با محدودیت جریان خون (P=۰/۰۱۰)، و گروه تمرین مداوم متوسط بدون محدودیت جریان خون (P=۰/۰۰۱) بود. نمره کلی کیفیت زندگی در گروه تمرین متناوب شدید بدون محدودیت جریان خون به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه تمرین مداوم متوسط مداوم بدون محدودیت جریان خون بود (P=۰/۰۳۱). (جدول شماره ۳).

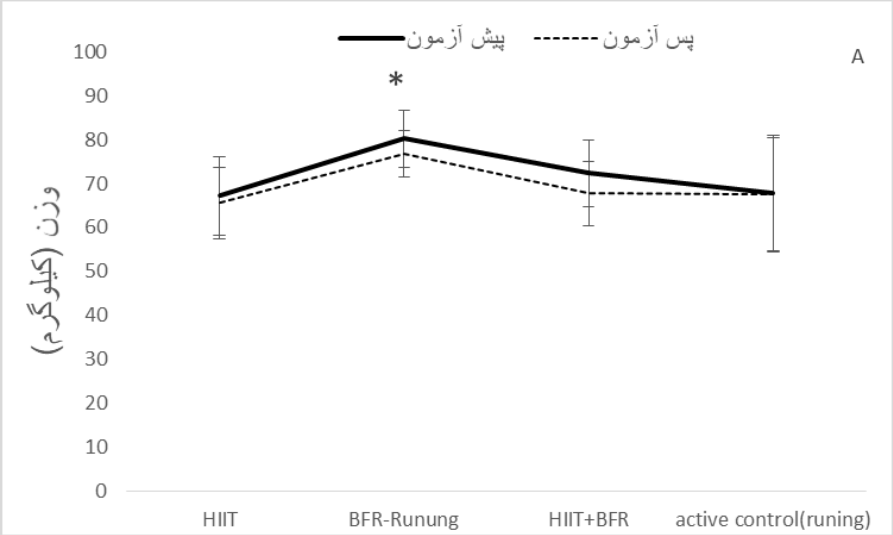
جدول شماره ۳: میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش، قبل و بعد از مداخله، در گروه‌های تحت مطالعه

| گروه | | علائم مختل‌کننده زندگی اجتماعی فردی | علائم آزاردهنده برای خود فرد | فعالیت روزمره | خودمراقبتی | سوال ۱۶ | نمره کلی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HIIT | قبل | ۴۹/۵۴ (۱۲/۶۰) | ۴۷/۵۰ (۱۰/۴۵) | ۴۱/۸۰ (۲۱/۱۸) | ۴۵/۰۰ (۲۷/۳۸) | ۲/۰۰ (۰/۷۰) | ۴۶/۷۴ (۱۱/۴۱) |
| | بعد | ۷۸/۲۸ (۱۰/۲۱) | ۸۰/۰۰ (۱۱/۱۸) | ۷۸/۴۰ (۹/۴۷) | ۹۰/۰۰ (۲۲/۳۶) | ۲/۸۰ (۰/۴۴) | ۸۱/۲۸* (۸/۲۸) |
| MIT+BFR | قبل | ۴۳/۴۸ (۲۰/۴۳) | ۴۲/۵۰ (۱۱/۱۸) | ۳۴/۸۰ (۱۴/۷۰) | ۵۵/۰۰ (۱۱/۱۸) | ۲/۴۰ (۰/۵۴) | ۴۲/۱۰ (۱۶/۰۳) |
| | بعد | ۶۸/۶۶* (۱۵/۵۵) | ۸۲/۵۰ (۱۱/۱۸) | ۸۰/۰۰ (۱۶/۴۱) | ۱۰۰/۰۰ (۰/۰۰) | ۲/۸۰ (۰/۴۴) | ۷۶/۶۴* (۱۲/۵۰) |
| HIIT+BFR | قبل | ۴۷/۰۰ (۱۱/۲۴) | ۵۰/۰۰ (۸/۸۳) | ۳۳/۴۰ (۱۶/۵۰) | ۴۵/۰۰ (۱۱/۱۸) | ۲/۴۰ (۰/۵۴) | ۴۳/۸۰ (۹/۴۴) |
| | بعد | ۸۶/۰۴ (۵/۷۶) | ۹۲/۵۰ (۶/۸۴) | ۹۸/۴۰ (۳/۵۷) | ۱۰۰/۰۰ (۰/۰۰) | ۳/۰۰ (۰/۰۰) | ۹۱/۶۴ (۳/۱۴) |
| MIT | قبل | ۵۱/۲۸ (۱۳/۱۸) | ۴۸/۷۵ (۱۱/۱۸) | ۴۸/۲۰ (۲۴/۶۸) | ۴۰/۰۰ (۲۲/۳۶) | ۲/۲۰ (۰/۴۴) | ۵۰/۲۰ (۸/۱۵) |
| | بعد | ۶۷/۸۸* (۷/۳۲) | ۷۷/۵۰* (۵/۵۹) | ۷۰/۰۰* (۱۹/۲۲) | ۷۵/۰۰ (۲۵/۰۰) | ۲/۴۰ (۰/۵۴) | ۷۰/۶۶* (۳/۵۲) |

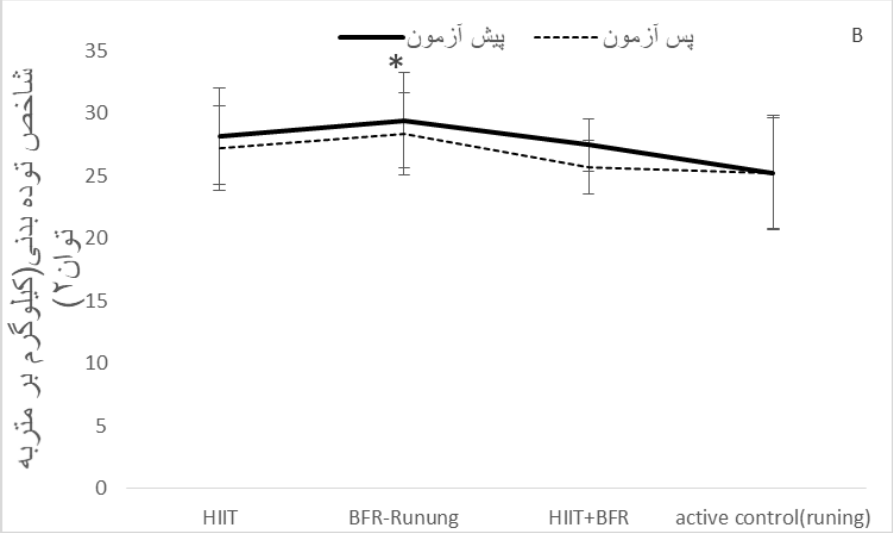
*نشانه تفاوت معنادار نسبت به گروه اینتروال پر شدت همراه با محدودیت جریان خون

بر اساس نتایج مطالعه، وزن آزمودنی‌ها تحت تأثیر مداخلات قرار گرفت (F=۱۰/۹۲ ،P=۰/۰۰۱ ،ES=۰/۶۸۹). وزن آزمودنی‌های گروه تمرین متناوب شدید همراه با محدودیت جریان خون، به‌طور معنی‌داری کمتر از گروه تمرین متناوب شدید بدون محدودیت جریان خون (P=۰/۰۱۵) و گروه تمرین مداوم متوسط بدون محدودیت جریان خون (P=۰/۰۰۶۱) بود (شکل شماره ۱). شاخص توده بدنی تحت تأثیر مداخلات قرار گرفت (F=۸۹۲/۸۲ ،P=۰/۰۰۱ ،ES=۰/۶۳۸). شاخص توده بدنی آزمودنی‌های گروه تمرین متناوب شدید همراه با محدودیت جریان خون به‌طور معنی‌داری کمتر از گروه تمرین متناوب شدید بدون محدودیت جریان خون (P=۰/۰۴۱) و گروه تمرین مداوم متوسط بدون محدودیت جریان خون (P=۰/۰۰۱) بود (شکل شماره ۲).

[ Downloaded from icns.org.ir on 2026-11-05 ]




شکل شماره ۱




شکل شماره ۲

## بحث

درمان‌های مربوط به سرطان پستان، به ویژه اگر با برداشتن قسمتی از بافت آن همراه باشد، سبب نگرانی، افزایش وابستگی به دیگران، احساس درماندگی، ترس از مرگ، استرس، اضطراب و افسردگی می‌شود (ایدریسو، آسیاتو و همکاران، ۲۰۲۰؛ اصفهانی، عارفی و همکاران، ۲۰۲۰). استفاده از داروها روش مناسبی برای درمان سرطان پستان است. از طرف دیگر، استفاده طولانی مدت از داروهای درمانی، پیامدهای جسمی مانند کاردیوتوکسیسیتی را به همراه دارد. کاردیوتوکسیسیتی و مشکلات جسمی که پس از درمان سرطان پستان به وجود می‌آیند باعث تشدید مشکلات روانی بیمار ن شد. گاهی، استفاده از روش‌های روان‌شناسی مانند مشاوره مناسب است، ولی امروزه استفاده از درمان‌های مکمل (فعالیت بدنی، تغذیه طبیعی، تمرینات همراه با محدودیت جریان خون، ماساژ و غیره) بسیار مورد توجه قرار گرفته است ( گوارینو ، پولینی و همکاران، ۲۰۲۰).

مطالعات متعددی نقش مثبت فعالیت بدنی را بر شاخص‌های روان‌شناختی مبتلایان به سرطان نشان داده‌اند (پاتسو، الکسیاس و همکاران، ۲۰۱۷؛ پیروکس، کتی و همکاران، ۲۰۲۰). یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد میزان علایم مختل‌کننده زندگی اجتماعی فرد، فعالیت روزمره و کیفیت زندگی در گروه تمرین متناوب شدید همراه با محدودیت جریان خون به‌طور معنی‌داری بیشتر از

[ Downloaded from icns.org.ir on 2026-11-05 ]

گروه‌های بدون محدودیت جریان خون و هوازی با محدودیت جریان خون بود. وزن آزمودنی‌ها و شاخص توده بدنی در گروه تمرین متناوب شدید همراه با ایجاد محدودیت در جریان خون به‌طور معنی‌داری کمتر از گروه‌های بدون ایجاد محدودیت جریان خون و هوازی با محدودیت جریان خون بود؛ با توجه به نتایج به نظر می‌رسد استفاده از تمرینات متناوب شدید و با محدودیت جریان خون برای افراد بهبودیافته از سرطان پستان و دارای کاردیوتوکسیسیتی روش مناسب‌تری برای بهبود کیفیت زندگی نسبت به روش‌های بدون محدودیت جریان خون و تمرین هوازی باشد.

البته به نظر می‌رسد تمرینات متناوب شدید با توجه به انرژی مصرفی بیشتر باعث کاهش وزن بیشتری در مدت زمان کمتر شوند (ژانگ، تانگ و همکاران، ۲۰۱۷). توجه به اینکه این کاهش وزن و شاخص توده بدنی مربوط به بیماری نیستند و نتیجه فعالیت بدنی است، به نظر نمی‌رسد برای بیمار مضر باشد و احتمالا از فواید ورزشی مربوط به سلامت و کنترل وزن حمایت می‌کند. تمرینات بدنی موجب کاهش استرس می‌شوند، زیرا از یک طرف سبب تخلیه انرژی شده و اجازه می‌دهند که بدن از انجام آنها به ثبات برسد و از طرف دیگر، امکان تمرکز را به فرد می‌دهد و به او آرامش می‌بخشد و به‌هرحال باعث کاهش فشارهای روانی می‌شود (مک نیلی، کمپبل و همکاران، ۲۰۰۶؛ سیویرسکا، مالیکا و همکاران، ۲۰۱۸). فشار روانی در افراد ورزشکار به‌طور معنی‌داری کمتر از افراد غیر ورزشکار است (سیویرسکا، مالیکا و همکاران، ۲۰۱۸). ورزش، افراد را از نظر کیفیت زندگی به سمت وضعیت ایده‌آل سوق می‌دهد. نشان داده شده است که یک برنامه تمرینی منظم باعث بهبود شاخص‌های سلامت زنان کاردیوتوکسیک پس از شیمی‌درمانی (جهت درمان سرطان پستان) می‌شود (آنتونس، استیوز و همکاران، ۲۰۱۹).

سازوکارهای مختلفی در مورد اثرگذاری تمرین و محدودیت جریان خون بر جنبه‌های شناختی مطرح است. تمرینات بدنی با اثرگذاری بر بتااندورفین‌ها، اندوکاوینوئیدها، و لاکتات اثرات مهمی بر نروژنز و جنبه‌های روان‌شناختی دارند (هیوز و پترسون، ۲۰۲۰). همچنین، استفاده از محدودیت جریان خون، این عوامل را در موضع تجمیع می‌کند و موجب بهبود اثر تمرین می‌شود (هیوز و پترسون، ۲۰۲۰). به عنوان یک مکانیسم برای اثر بیشتر تمرین متناوب شدید با محدودیت جریان خون نسبت به مداخلات دیگر مورد بررسی در این تحقیق، این‌گونه می‌توان بیان نمود که استفاده از تمرینات با شدت بالاتر موجب رهایش بیشتر اندورفین‌ها و لاکتات می‌شود و محدودیت جریان خون، این عوامل را مدت بیشتری در موضع نگه می‌دارد (فیشر، براون و همکاران، ۲۰۱۵؛ استوگل و بجورکلوند، ۲۰۱۷). تغییرات هورمونی حین فعالیت فیزیکی باعث بهبود خلق می‌شود و استرس را کاهش می‌دهد (دیمیتراکاکیس، زاوا و همکاران، ۲۰۱۰؛ کروسینسکا، وادولوسکا و همکاران، ۲۰۱۸) و محدودیت جریان خون باعث ماندن بیشتر هورمون در موضع نیز می‌شود. فعالیت بدنی با شدت مناسب سبب افزایش هورمون تستوسترون، کاهش هورمون کورتیزول و افزایش نسبت تستوسترون به کورتیزول می‌شود (الغدیر، گابر و همکاران، ۲۰۲۰؛ میکوتاجیک، سیکارو و همکاران، ۲۰۲۰؛ شلا، جنکیل و همکاران. ۲۰۲۰).

مطالعات نشان داده‌اند که فعالیت بدنی از طریق تاثیر بر بیان بسیاری از ژن‌ها مانند فاکتور نوروتروپیک مشتق از مغز (BDNF) باعث تغییر رفتار می‌شوند که با شدت فعالیت مرتبط است. این یعنی اینکه فعالیت بدنی با شدت مناسب با تاثیر بر ژن‌های مرتبط با اعصاب و روان، به ویژه در هایپوکمپ، باعث تغییرات مثبت در جنبه‌های روان‌شناختی می‌شود (رحمتی-احمدآباد، آذربایجانی و همکاران، ۲۰۱۹). از محدودیت‌های پژوهش حاضر عدم اندازه‌گیری فاکتورهای فیزیولوژیک مانند تستوسترون، کورتیزول، فاکتور نوروتروپیک مشتق از مغز، اندورفین ها، لاکتات و ژن‌های مربوط به نروژنز و غیره بود.

## نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد تمرینات متناوب شدید با محدودیت جریان خون، نسبت به تمرینات هوازی مداوم (با و بدون محدودیت جریان خون) برای بیماران مطالعه حاضر (درمان‌شده برای سرطان پستان و دارای سمیت قلبی) مناسب‌تر است. برای درک سازوکارهای مولکولی ایجادکننده این تفاوت، اندازه‌گیری فاکتورهای فیزیولوژیک نظیر اندورفین، لاکتات، کورتیزول، تستوسترون، فاکتور نوروتروپیک مشتق از مغز و دیگر ژن‌های مرتبط با فرآیند نروژنز در مطالعات بعدی پیشنهاد می‌گردد.

## تقدیر و تشکر

نویسندگان، از ریاست و کادر مرکز آموزشی تحقیقاتی درمانی قلب و عروق شهید رجایی و همچنین، از همه افراد شرکت‌کننده در این پژوهش کمال تشکر و قدردانی را دارند.

[ Downloaded from icns.org.ir on 2026-11-05 ]

**References**

Alghadir, A. H., S. A. Gabr and Z. A. Iqbal (2020). Effect of Gender, Physical Activity and Stress-Related Hormones on Adolescent's Academic Achievements. International journal of environmental research and public health 17(11): 4143.

Antunes, P., D. Esteves, C. Nunes, F. Sampaio, A. Ascensão, E. Vilela, M. Teixeira, A. L. Amarelo and A. Joaquim (2019). Impact of exercise training on cardiotoxicity and cardiac health outcomes in women with breast cancer anthracycline chemotherapy: a study protocol for a randomized controlled trial. Trials 20(1): 433.

Brown, J. C., K. Winters-Stone, A. Lee and K. H. Schmitz (2012). Cancer, physical activity, and exercise. Comprehensive Physiology 2(4): 2775-2809.

Centner, C. and B. Lauber (2020). A Systematic Review and Meta-Analysis on Neural Adaptations Following Blood Flow Restriction Training: What We Know and What We Don't Know. Frontiers in physiology 11: 887-887.

Didžiapetrienė, J., B. Kazbarienė, R. Tikuišis, A. Dulskas, D. Dabkevičienė, V. Lukosevičienė, E . Kontrimavičiūtė, K. Sužiedėlis and V. Ostapenko (2020). Oxidant/Antioxidant Status of Breast Cancer Patients in Pre- and Post-Operative Periods. Medicina (Kaunas, Lithuania) 56(2): 70.

Dimitrakakis, C., D. Zava, S. Marinopoulos, A. Tsigginou, A. Antsaklis and R. Glaser (2010). Low salivary testosterone levels in patients with breast cancer. BMC cancer 10: 547-547.

Dos Santos, L., M. V. Andreatta, V. M. Curty, W. D. Marcarini, L. G. Ferreira and V. G. Barauna (2020). Effects of Blood Flow Restriction on Leukocyte Profile and Muscle Damage. Frontiers in physiology 11: 572040-572040.

Fisher, G., A. W. Brown, M. M. Bohan Brown, A. Alcorn, C. Noles, L. Winwood, H. Resuehr, B. George, M. M. Jeansonne and D. B. Allison (2015). High Intensity Interval- vs Moderate Intensity- Training for Improving Cardiometabolic Health in Overweight or Obese Males: A Randomized Controlled Trial. PLoS One 10(10): e0138853.

Guarino, A., C. Polini, G. Forte, F. Favieri, I. Boncompagni and M. Casagrande (2020). The Effectiveness of Psychological Treatments in Women with Breast Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of clinical medicine 9(1): 209.

Hershman, D. L. and T. Shao (2009). Anthracycline cardiotoxicity after breast cancer treatment. Oncology (Williston Park) 23(3): 227-234.

Hollyer, T. R., L. Bordoni, B. S. Kousholt, J. van Luijk, M. Ritskes-Hoitinga and L. Østergaard (2019). "The evidence for the physiological effects of lactate on the cerebral microcirculation: a systematic review." Journal of neurochemistry 148(6): 712-730.

Hughes, L. and S. D. Patterson (2020). The effect of blood flow restriction exercise on exercise-induced hypoalgesia and endogenous opioid and endocannabinoid mechanisms of pain modulation. Journal of Applied Physiology. 128(4): 914-924.

Iddrisu, M., L. Aziato and F. Dedey (2020). Psychological and physical effects of breast cancer diagnosis and treatment on young Ghanaian women: a qualitative study. BMC psychiatry 20(1): 353-353.

Isfahani, P., M. Arefy and M. Shamsaii (2020) Prevalence of Severe Depression in Iranian Women with Breast Cancer: A Meta-Analysis. Depression research and treatment 2020: 5871402-5871402.

Kesting, S., P. Weeber, M. Schönfelder, B. W. Renz, H. Wackerhage and I. von Luettichau (2020). Exercise as a Potential Intervention to Modulate Cancer Outcomes in Children and Adults? Frontiers in oncology 10: 196-196.

Konduri, S., M. Singh, G. Bobustuc, R. Rovin and A. Kassam (2020). Epidemiology of male breast cancer. Breast (Edinburgh, Scotland). 5: 8-14.

Krusinska, B., L. Wadolowska, M. A. Slowinska, M. Biernacki, M. Drozdowski and T. Chadzynski (2018). Associations of Dietary Patterns and Metabolic-Hormone Profiles with Breast Cancer Risk: A Case-Control Study. Nutrients 10(12): 2013.

Lee Chuy ,K. and A. F. Yu (2019)."Cardiotoxicity of Contemporary Breast Cancer Treatments. Current Treatment Options in Oncology 20(6): 51.

Lofterød, T., H. Frydenberg, V. Flote, A. E. Eggen, A. McTiernan, E. S. Mortensen, L. A. Akslen, J. B. Reitan, T. Wilsgaard and I. Thune (2020). Exploring the effects of lifestyle on breast cancer risk, age at diagnosis, and survival: the EBBA-Life study. Breast cancer research and treatment 182(1): 215-227.

Lord, S. R., J. M. Collins, W. C. Cheng, S. Haider, S. Wigfield ,E. Gaude, B. A. Fielding, K. E. Pinnick, U. Harjes, A. Segaran, P. Jha, G. Hoefler, M. N. Pollak, A. M. Thompson, P. G. Roy, R. English, R. F. Adams, C. Frezza, F. M. Buffa, F. Karpe and A. L. Harris (2020). Transcriptomic analysis of human primary breast cancer identifies fatty acid oxidation as a target for metformin. 122(2): 258-265.

Mazzuca, F., C. E. Onesti, M. Roberto, M. Di Girolamo, A. Botticelli, P. Begini, L. Strigari, P. Marchetti and M. Muscaritoli (2018)."Lean body mass wasting and toxicity in early breast cancer patients receiving anthracyclines. Oncotarget 9(39): 25714-25722.

[ Downloaded from icns.org.ir on 2026-11-05 ]

McNeely, M. L., K. L. Campbell, B. H. Rowe, T. P. Klassen, J. R. Mackey and K. S. Courneya (2006). Effects of exercise on breast cancer patients and survivors :a systematic review and meta-analysis. CMAJ: Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne 175(1): 34-41.

Mikołajczyk, R., M. Sikora, G. Mikrut, T. Zając and A. Żebrowska (2020). Hormonal Response to Incremental and Continuous Exercise in Cyclists with Left Ventricle Hypertrophy. J Hum Kinet 71: 155-166.

Morishita, S., Y. Hamaue, T. Fukushima, T. Tanaka, J. B. Fu and J. Nakano (2020). Effect of Exercise on Mortality and Recurrence in Patients With Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. Integrative cancer therapies 19: 1534735420917462-1534735420917462.

Naderi, N., H. Bakhshandeh, A. Amin, S. Taghavi, M. Dadashi and M. Maleki (2012). Development and Validation of the First Iranian Questionnaire to Assess Quality of Life in Patients With Heart Failure: IHF -QoL. Research in cardiovascular medicine 1(1): 10-16.

Patsou, E. D., G. D. Alexias, F. G. Anagnostopoulos and M. V. Karamouzis (2017). Effects of physical activity on depressive symptoms during breast cancer survivorship: a meta-analysis of randomised control trials. ESMO open 2(5): e000271-e000271.

Piraux, E., G. Caty, F. Aboubakar Nana and G. Reychler (2020). Effects of exercise therapy in cancer patients undergoing radiotherapy treatment: a narrative review. SAGE open medicine 8: 2050312120922657-2050312120922657.

Rahmati-Ahmadabad, S., M.-A. Azarbayjani, D. R. Broom and M. Nasehi. (2019). Effects of high-intensity interval training and flaxseed oil supplement on learning, memory and immobility: relationship with BDNF and TrkB genes. Comparative Exercise Physiology.12-1 :(0)

Rahmati-Ahmadabad, S., M. A. Azarbayjani, P. Farzanegi and L. Moradi (2019). High-intensity interval training has a greater effect on reverse cholesterol transport elements compared with moderate-intensity continuous training in obese male rats. Eur J Prev Cardiol: 2047487319887828.

Sharifi, S., A. Monazzami, Z. Nikousefat, A. Heyrani and K. Yari (2020). The acute and chronic effects of resistance training with blood flow restriction on hormonal responses in untrained young men: A comparison of frequency. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand) 66(1): 1-8.

Shele, G., J. Genkil and D. Speelman (2020). A Systematic Review of the Effects of Exercise on Hormones in Women with Polycystic Ovary Syndrome." Journal of functional morphology and kinesiology 5(2): 35.

Siegel, R. L. and K. D. Miller (2020). "Cancer statistics, 2020. 70(1): 7-30.

Siewierska, K., I. Malicka, C. Kobierzycki, U. Paslawska, M. Cegielski, J. Grzegrzolka, A. Piotrowska, M. Podhorska-Okolow, P. Dziegiel and M. Wozniewski (2018). The Impact of Exercise Training on Breast Cancer. In vivo (Athens, Greece) 32(2): 249-254.

Soriano-Maldonado, A., Á. Carrera-Ruiz, D. M. Díez-Fernández, A. Esteban-Simón, M. Maldonado-Quesada, N. Moreno-Poza, M. D. M. García-Martínez, C. Alcaraz-García, R. Vázquez-Sousa, H. Moreno-Martos, A. Toro-de-Federico, N. Hachem-Salas, E. Artés-Rodríguez, M. A. Rodríguez-Pérez and A. J. Casimiro-Andújar (2019). Effects of a 12-week resistance and aerobic exercise program on muscular strength and quality of life in breast cancer survivors: Study protocol for the EFICAN randomized controlled trial. Medicine 98(44): e17625-e17625.

Stöggl, T. L. and G. Björklund (2017). High Intensity Interval Training Leads to Greater Improvements in Acute Heart Rate Recovery and Anaerobic Power as High Volume Low Intensity Training. Frontiers in physiology 8: 562-562.

Toohey, K., K. Pumpa, A. McKune, J. Cooke, M. Welvaert, J. Northey, C. Quinlan and S. Semple. (2020) The impact of high-intensity interval training exercise on breast cancer survivors: a pilot study to explore fitness, cardiac regulation and biomarkers of the stress systems. BMC cancer 20(1): 787-787.

Vogel, J., D. Niederer, G. Jung and Troidl K. (2020). Exercise-Induced Vascular Adaptations under Artificially Versus Pathologically Reduced Blood Flow: A Focus Review with Special Emphasis on Arteriogenesis. Cells 9(2): 333.

Wennerberg, E., C. Lhuillier, M. D. Rybstein, K. Dannenberg, N.-P. Rudqvist ,G. J. Koelwyn, L. W. Jones and S. Demaria (2020). Exercise reduces immune suppression and breast cancer progression in a preclinical model. Oncotarget 11(4): 452-461.

Yu, A. F., J. R. Flynn, C. S. Moskowitz, J. M. Scott, K. C. Oeffinger, C. T. Dang, J .E. Liu, L. W. Jones and R. M. Steingart (2020). Long-term Cardiopulmonary Consequences of Treatment-Induced Cardiotoxicity in Survivors of ERBB2-Positive Breast Cancer. JAMA Cardiol 5(3): 309-317.

Zhang, H., T. K. Tong, W. Qiu, X. Zhang, S. Zhou, Y. Liu and Y. He (2017). Comparable Effects of High-Intensity Interval Training and Prolonged Continuous Exercise Training on Abdominal Visceral Fat Reduction in Obese Young Women. Journal of Diabetes Research 2017: 5071740.

Zipes, D., P. Libby, R. Bonow, D .Mann and G. Tomaselli. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine Single Volume, 11th Edition. 54.

[ Downloaded from icns.org.ir on 2026-11-05 ]

نشریه پرستاری قلب و عروق، دوره نهم، شماره ۱، سال ۱۳۹۹
Cardiovascular Nursing Journal, 9(1), 2020

Original Article

# Comparative study of the effect of aerobic training mode and blood flow restriction on quality of life in cardiotoxic women after chemotherapy for breast cancer: A double-blind randomized clinical trial

**Sara Adimi[1], PhD Candidate**
*** Mohammad Ali Azarbayjani[2], PhD**
**Nasim Naderi[3], MD**
**Azin Alizadehasl[4], MD**

**ABSTRACT**

**Aim.** The present study was conducted to compare the effect of high-intensity interval training (HIIT) and moderate-intensity continuous training (MIT) (with and without blood flow restriction) on quality of life in cardiotoxic women after breast cancer treatment.

**Background.** Today, breast cancer is very common and cardiotoxicity is one of the most important non-avoidable complications after chemotherapy, which has a significant impact on patients' quality of life. Using aerobic exercise training, with and without blood flow restriction, may improve quality of life of cancer survivors experiencing symptoms of cardiotoxicity. Restricting blood flow is already one of the methods used to enhance the effects of exercise training. On the other hand, previous studies show that different types of physical exercise have different physiological and psychological effects.

**Methods.** In this randomized clinical trial, 20 patients with cardiotoxicity after treatment for breast cancer were randomly divided into four groups including High-Intensity Interval Training (HIIT), Moderate Intensity Continuous Training (MIT), HIIT with Restricted Blood Flow (HIIT+BFR), and MIT with BFR (MIT+BFR). Interventions were applied for 12 weeks and three sessions per week. Patients in all groups completed the IHF-QoL quality of life questionnaire before and after 12 weeks of intervention.

**Findings.** The results of the present study showed that HIIT as well as the aerobic exercise with limited blood flow affects the quality of life of cardiotoxic patients. Quality of life scores in the HIIT+BFR group was significantly higher than that of the other groups. According to the scoring method in the questionnaire, increasing the individual score in each of the four areas of the questionnaire indicates a decrease in symptoms that disrupt the quality of life.

**Conclusion.** It seems that HIIT with BFR is a better way to deal with the symptoms that disrupt the quality of life, compared to HIIT without BFR, and also MIT (with and without restricting blood flow).

**Keywords:** High Intensity Interval Training (HIIT), Moderate-Intensity Continuous Training (MIT), Blood Flow Restriction (BFR), Quality of Life Questionnaire (IHF-QoL), Breast Cancer, Cardiotoxicity

1 Department of Exercise Physiology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2 Department of Exercise Physiology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (*Corresponding Author) email: m_azarbayjani@iauctb.ac.ir
3 Department of Heart Failure and Transplantation, Rajaie Cardiovascular Medical and Research Center, Iran University of Medical Science, Tehran, Iran
4 Department of Echocardiography, Rajaie Cardiovascular Medical and Research Center, Iran University of Medical Science, Tehran, Iran

[ Downloaded from icns.org.ir on 2026-11-05 ]