

## اثر هشت هفته تمرین اینتروال با شدت بالا بر آنتی‌ژن کارسینومابریونیک، کیفیت زندگی و کیفیت خواب در زنان مبتلا به سرطان کولورکتال

### چکیده

حسنا مرادی\*، ناصر بهپور، مهرداد پابنده، منصور خزاعی

گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۰ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۷/۲۰ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۳ آنلاین: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱

**زمینه و هدف:** افزایش نرخ بقا در بیماران مبتلا به سرطان کولورکتال، توجه به کیفیت زندگی و کاهش خطر عود بیماری را به موضوعی مهم در مراقبت‌های حمایتی تبدیل کرده است. تمرینات اینتروال با شدت بالا (High-intensity interval training, HIIT)، به دلیل اثرات بالقوه بر بهبود عملکرد جسمی، کیفیت زندگی و کاهش شاخص‌های التهابی و توموری مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته‌اند. هدف از این مطالعه، بررسی تاثیر هشت هفته تمرینات HIIT بر سطح آنتی‌ژن کارسینومابریونیک، کیفیت زندگی و کیفیت خواب در زنان مبتلا به سرطان کولورکتال بود.

**روش بررسی:** این پژوهش نیمه تجربی به صورت پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه شاهد از تیر لغایت شهریور ۱۴۰۰ در مجموعه ورزشی بانوان کوثر کرمانشاه انجام شد. ۱۲ نفر از بازماندگان زن سرطان کولورکتال (میانگین سنی ۵۵/۶۶±۴/۹۹ سال) به صورت تصادفی در دو گروه شش نفره (تجربی و شاهد) قرار گرفتند. گروه تجربی به مدت هشت هفته، تمرینات اینتروال با شدت بالا را انجام دادند. جهت سنجش کیفیت خواب از پرسشنامه استاندارد پتربورگ و برای ارزیابی کیفیت زندگی از پرسشنامه کیفیت زندگی سازمان جهانی بهداشت استفاده شد.

**یافته‌ها:** سطح آنتی‌ژن کارسینومابریونیک CEA در گروه تجربی پس از مداخله افزایش یافت اما این مقدار از نظر آماری معنادار نبود (۱/۶۶-۳/۳۳: CI/۹۵: ۲/۴۹±۰/۷۹، mean±SD: ۰/۴۵۶، P=۰/۰۴۴)، در حالی‌که در گروه کنترل کاهش معناداری در مقدار CEA مشاهده گردید (۰/۸۴-۱/۲۵: CI/۹۵: ۰/۰۴±۰/۲۲، mean±SD: ۰/۰۴۴، P=۰/۰۲۷). این مداخله موجب بهبود معنادار کیفیت خواب (۳/۲۳۷-۶/۷۲: CI/۹۵: ۵/۰۰±۲/۱۹، mean±SD: ۰/۰۲۷، P=۰/۰۲۸) و کیفیت زندگی (۸۸-۸۴/۱۱: CI/۹۵: ۰/۷۷±۹/۴۰، mean±SD: ۰/۰۲۸، P=۰/۰۲۸) در گروه تجربی شد. در گروه کنترل نیز تغییر معناداری در شاخص‌های کیفیت خواب و کیفیت زندگی مشاهده نگردید.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تمرینات اینتروال با شدت بالا می‌تواند به عنوان یک مداخله غیردارویی موثر جهت بهبود کیفیت خواب و کیفیت زندگی در بازماندگان سرطان کولورکتال مورد استفاده قرار گیرد. اگرچه به نظر می‌رسد تاثیر این تمرینات بر شاخص‌های زیستی نیازمند مطالعات بیشتر می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** تمرینات اینتروال با شدت بالا، کیفیت خواب، کیفیت زندگی، آنتی‌ژن کارسینومابریونیک.

\* نویسنده مسئول: کرمانشاه، خیابان طاق بستان، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، گروه فیزیولوژی ورزشی.

تلفن: ۰۸۳-۳۴۲۷۶۰۷

E-mail: hosnamoradi01@gmail.com

### مقدمه

از تومورمارک‌های رایج در تشخیص سرطان روده بزرگ کاربرد دارد. این مارکر می‌تواند در تفکیک بیماران مرحله دوم (Stage II) که نیازمند شیمی‌درمانی هستند از کسانی که به آن نیاز ندارند، کمک کند.<sup>۱</sup> یکی از کاربردهای مهم CEA پیش‌بینی پاسخ به درمان و

در این مطالعه، آنتی‌ژن کارسینومابریونیک (Carcinoembryonic Antigen, CEA) به عنوان یک مارکر سرطانی بررسی شد. CEA یکی

بازماندگان سرطان می‌شود.<sup>۱۰،۹</sup> به‌طور کلی، ورزش با بهبود وضعیت التهابی سیستمیک و غلظت سرمی نشانگرهای رشد مرتبط با تومورزایی، می‌تواند تأثیرات مثبتی بر ریزمحیط تومور داشته باشد.<sup>۱۱</sup> ورزش به احتمال زیاد باعث کاهش تومورزایی و تولیدات سلول‌های سرطانی مانند CEA و CA15-3 می‌شود.<sup>۱۳،۱۲</sup> Wallen و همکاران، در یک مطالعه متاتحلیل نشان دادند که تمرینات اینتروال با شدت بالا می‌تواند به عنوان روشی موثر و کارآمد در توانبخشی و ارتقا کیفیت زندگی بیماران سرطانی مورد استفاده قرار گیرد.<sup>۱۴</sup> لاین پرز و همکاران در مرور سیستماتیک و متاتحلیل خود دریافتند که تمرینات HIIT تأثیر مثبتی بر کیفیت زندگی بیماران و بازماندگان سرطان دارند، به‌ویژه در کاهش خستگی و افزایش عملکرد جسمی. این نتایج نقش مهم تمرینات با شدت بالا را در بهبود سلامت روانی و جسمانی این گروه نشان می‌دهند.<sup>۱۵</sup> بنابراین با توجه به اینکه مطالعات در خصوص تومور مارکرهای پیش‌آگهی دهنده سرطان در جمعیت بازماندگان سرطان محدود می‌باشد، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر هشت هفته تمرین اینتروال با شدت بالا بر سطح آنتی‌ژن کارسینوما یونی، کیفیت زندگی و کیفیت خواب در بازماندگان زن سرطان کولورکتال انجام شد.

## روش بررسی

این پژوهش کاربردی، با طرح نیمه تجربی و طراحی پیش‌آزمون و پس‌آزمون با دو گروه تجربی و کنترل است. شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی در دو گروه تقسیم شدند. جامعه آماری پژوهش شامل زنان مبتلا به سرطان کولورکتال شهرستان کرمانشاه بود. این مطالعه در سال ۱۴۰۰ در شهرستان کرمانشاه انجام شد. اطلاعات بیماران از پرونده‌های پزشکی موجود در مطب پزشک متخصص و بیمارستانی طالقانی کرمانشاه استخراج گردید. مداخلات تمرینی در مجموعه ورزشی بانوان کوثر (وابسته به اداره ورزش و جوانان استان کرمانشاه) انجام گردید. نمونه‌گیری و پیگیری‌ها در هاهنگی با مراکز درمانی یاد شده انجام گرفت. نمونه‌گیری به‌صورت در دسترس و هدفمند از میان افراد واجد شرایط ورود به پژوهش صورت گرفت. در مجموع، ۱۲ نفر (شش نفر گروه تجربی و شش نفر گروه کنترل) در پژوهش شرکت کردند.

پیگیری بیماران پس از عمل جراحی است. این موضوع اهمیت زیادی دارد، چرا که تشخیص به‌موقع متاستاز و عود بیماری می‌تواند شانس بهبودی را افزایش داده و نتایج درمان را بهبود بخشد.<sup>۲</sup> CEA در بررسی روند بهبودی پس از جراحی در بیماران مبتلا به سرطان کولورکتال (CRC) به‌کار می‌رود. پایش مستمر این مارکر در سرم بیماران می‌تواند با حساسیت حدود ۸۰٪ و ویژگی حدود ۷۰٪، بازگشت سرطان و متاستاز آن را پس از جراحی نشان دهد.<sup>۳</sup> این مارکر یکی از پرکاربردترین شاخص‌ها برای تشخیص عود سرطان کولورکتال و ارزیابی اثربخشی روش‌های درمانی در بیماران با عود بیماری محسوب می‌شود.<sup>۳</sup>

سرطان کولورکتال سومین سرطان شایع در جهان است و سالانه بیش از ۲٫۱ میلیون مورد ابتلا به آن گزارش می‌شود. این بیماری مسئول حدود ۸٪ از مرگ‌ومیرهای ناشی از سرطان است.<sup>۴</sup> با وجود پیشرفت‌های درمانی، عود بیماری پس از جراحی همچنان یکی از چالش‌های اصلی در درمان آن است. حدود ۳۰ تا ۴۰٪ از بیماران پس از جراحی دچار عود می‌شوند که نیمی از آنها در دو سال اول اتفاق می‌افتد. این موضوع می‌تواند تأثیر قابل‌توجهی بر بقای کلی بیماران داشته باشد.<sup>۵</sup> مرحله‌بندی پاتولوژیک اگرچه در تعیین میزان پیشرفت بیماری نقش دارد، اما در پیش‌بینی عود به‌ویژه در بیماران مراحل دوم و سوم کافی نیست، به‌طوری‌که ۱۰ تا ۲۰٪ از بیماران در مرحله دوم و ۳۰ تا ۴۰٪ در مرحله سوم پس از جراحی با عود بیماری مواجه می‌شوند.<sup>۶</sup> با توجه به محدودیت‌های درمان‌های رایج، رویکردهای مکمل مانند فعالیت بدنی منظم مورد توجه قرار گرفته‌اند. شواهد علمی نشان می‌دهد که فعالیت بدنی پس از تشخیص سرطان کولورکتال می‌تواند باعث بهبود کیفیت زندگی و کاهش خطر مرگ‌ومیر در این بیماران شود.<sup>۷</sup>

ورزش تأثیرات مثبتی بر پیشگیری، درمان و مراقبت‌های پس از درمان سرطان دارد. مطالعات اخیر نیز تأثیر آن بر شاخص‌های بیولوژیکی سرطان را تأیید کرده‌اند. به‌طور خاص، افزایش سطح سرمی CEA به‌عنوان یک شاخص پیش‌آگهی در نظر گرفته می‌شود و پیش‌بینی قابل‌اعتمادی برای عود و بقا پس از جراحی است.<sup>۸</sup> تحقیقات نشان داده‌اند که تمرینات متناوب با شدت بالا (High-Intensity Interval Training) موجب بهبود کیفیت زندگی، کاهش خستگی ناشی از سرطان و بهبود ترکیب بدنی در بیماران و

جدول ۱: ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

ویژگی‌ها	میانگین ± انحراف معیار
سن (سال)	۵۵/۶۶±۴/۹۹
قد (cm)	۱۶۴/۵±۴/۹۰
وزن (kg)	۷۵/۱۶±۱۲/۴۸

پایانی با شدت ۹۵٪ HRR بود) بین هر ست تمرینی یک دوره استراحت فعال (راه رفتن با شدت کم) به مدت دو دقیقه در نظر گرفته شده بود. تمرینات سه روز در هفته به مدت هشت هفته اجرا شد. ضربان قلب آزمودنی‌ها در طول تمرینات توسط مانیتور ضربان قلب برند پلار (Polar) مدل FT1 کنترل می‌شد. جدول ۲ پروتکل تمرینی را نشان می‌دهد.

جهت ارزیابی اثر مداخلات نمونه‌گیری و آزمون‌های پایانی مشابه ابتدای پژوهش پس از پایان دوره تمرینی انجام شد. روش‌های آزمایشگاهی: جهت سنجش تغییرات آنتی ژن کارسینوما مبریونیک (Carcinoembryonic antigen)، نمونه‌های خونی آزمودنی‌ها یک روز قبل از مداخله ورزشی و یک روز پس از پایان هفته هشتم تمرین، از آنان اخذ شد. نمونه‌ها در شرایط استاندارد در آزمایشگاه پردازش گردید و آنالیز مقادیر CEA با استفاده از روش immunoassay chemiluminescence (CLIA) اندازه‌گیری شد.

همچنین به منظور ارزیابی کیفیت خواب آزمودنی‌ها، پرسشنامه کیفیت خواب پترزبورگ (Pittsburgh sleep quality index-PSQI) استفاده شد که نخستین بار توسط Buysse و همکاران طراحی شده است.<sup>۱۶</sup> این ابزار در ایران توسط Chehri و همکاران ترجمه، بومی‌سازی و اعتبارسنجی شده است.<sup>۱۷</sup> بررسی پایایی این پرسشنامه در مطالعه مذکور، ضریب آلفای کرونباخ معادل ۰/۸۱ را نشان داد که بیانگر پایایی قابل قبول ابزار در جامعه ایرانی است.

جهت سنجش کیفیت زندگی، از نسخه کوتاه شده پرسشنامه کیفیت زندگی سازمان جهانی بهداشت استفاده شد (WHOQOL-26). این ابزار شامل ۲۶ گویه بوده و چهار حوزه سلامت جسمی، سلامت روانی، روابط اجتماعی و محیط زندگی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. نسخه فارسی این پرسشنامه توسط Nedjat و همکاران، روا و پایا شده است.<sup>۱۸</sup> میزان پایایی ابزار در این مطالعه با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه ۰/۸۷ گزارش شده است. روایی این پرسشنامه از نوع سازه و با استفاده از تحلیل عاملی تاییدی تایید شده است. به منظور توصیف داده‌ها از شاخص‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) استفاده شد. در بخش آمار استنباطی، نرمال بودن توزیع داده‌ها با Shapiro-Wilk test بهره بررسی گردید. جهت مقایسه درون‌گروهی میانگین‌ها از Paired t-test و برای مقایسه بین گروهی از Independent samples t-test بهره گرفته شد.

در این مطالعه پایلوت، حجم نمونه برابر با شش نفر در هر گروه انتخاب شد. براساس پیشنهاد جولوس (۲۰۰۵)، حجم نمونه ۱۲ نفر در هر گروه به‌عنوان قاعده‌ای سرانگشتی برای مطالعات مقدماتی توصیه شده است. معیارهای ورود شامل: سابقه ابتلا به سرطان کولورکتال طی ۱۴ تا ۲۰ ماه گذشته، انجام عمل جراحی برای سرطان کولورکتال، جنسیت زن، شاخص توده بدنی  $17-35 \text{ kg/m}^2$ ، سن بین ۱۷ تا ۶۰ سال، نداشتن سابقه بیماری قلبی عدم مصرف دخانیات، عدم وجود منع پزشکی برای انجام فعالیت ورزشی و داشتن رضایت نامه کتبی جهت شرکت در مطالعه بود. اطلاعات دموگرافیک شامل سن، قد و وزن آزمودنی‌ها در جدول ۱ بیان شده است.

پس از هماهنگی با مسئولین انفورماتیک بیمارستان طالقانی کرمانشاه و دسترسی به پرونده بیماران مبتلا به سرطان کولورکتال، افراد واجد شرایط ورود به پژوهش انتخاب شدند. ثبت نام بیماران و تماس با آنها جهت اعلام شرایط پژوهش انجام شد و از داوطلبان خواسته شد پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه آگاهانه، پرسشنامه سابقه پزشکی و اطلاع از فواید و خطرات احتمالی، در جلسات تمرینی شرکت کنند.

لازم به ذکر است پژوهش حاضر دارای کد اخلاق از دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه به شماره IR.RAZI.REC1400.035 می‌باشد.

پس از سنجش شاخص‌های آمادگی جسمانی و نمونه‌گیری اولیه، افراد به‌طور تصادفی به گروه تمرین ورزشی HIIT و گروه کنترل تقسیم شدند. گروه کنترل، طی مدت پژوهش، فعالیت‌های روزمره خود را بدون انجام تمرین ورزشی ساختار یافته ادامه دادند. برنامه تمرین گروه مداخله شامل گرم کردن به مدت ۱۰ دقیقه با راه رفتن سبک بود. تمرین اصلی که شامل هشت ست یک دقیقه‌ای راه رفتن سریع (دو هفته ابتدایی با شدت ۷۵٪ ضربان قلب ذخیره (Heart Rate Reserve, HRR)، دو هفته دوم با شدت ۸۵٪ HRR و در چهار هفته

جدول ۲: پروتکل تمرینی هشت هفته تمرین ایتروال با شدت بالا

جلسه تمرین	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته پنجم	هفته ششم	هفته هفتم	هفته هشتم
شدت تمرین	75%HRR	75%HRR	85%HRR	85%HRR	95%HRR	95%HRR	95%HRR	95%HRR
مدت تمرین	۲۴ دقیقه	۲۴ دقیقه	۲۴ دقیقه	۲۴ دقیقه	۲۴ دقیقه	۲۴ دقیقه	۲۴ دقیقه	۲۴ دقیقه
در هر جلسه	(یک دقیقه تند	(یک دقیقه تند دو	(یک دقیقه تند	(یک دقیقه تند	(یک دقیقه تند	(یک دقیقه تند	(یک دقیقه تند	(یک دقیقه تند
	دو دقیقه	دقیقه استراحت	دو دقیقه	تند دو دقیقه	دو دقیقه	دو دقیقه	دو دقیقه	تند دو دقیقه
	استراحت	(فعال)	استراحت	استراحت	(استراحت فعال)	(استراحت فعال)	استراحت	استراحت
	(فعال)		(فعال)	(فعال)			(فعال)	(فعال)

مشاهده نشد ( $P=0/497$ ). مقایسه بین گروهی نیز تفاوت معناداری را در مرحله پس‌آزمون نشان نداد ( $P=0/145$ ). در گروه تجربی، نمرات کیفیت زندگی پس از مداخله به‌طور معناداری افزایش یافت ( $P=0/028$ ). در گروه کنترل تغییرات معنادار نبود ( $P=0/204$ ). تحلیل بین گروهی تفاوت معناداری را در پس‌آزمون بین دو گروه نشان داد ( $P=0/034$ ) که به نفع گروه تجربی بود. جدول ۴ تحلیل آماری داده‌های مطالعه را گزارش می‌دهد.

### بحث

یافته‌های این پژوهش نشان داد که اجرای هشت هفته تمرین ایتروال با شدت بالا در زنان مبتلا به سرطان کولورکتال منجر به کاهش معنادار در سطوح آنتی‌ژن کارسینوما بریونیک نشد. با وجود افزایش نسبی در میانگین CEA در گروه تجربی، این تغییر از نظر آماری معنادار نبود. این یافته با نتیجه برخی مطالعات پیشین همچون پژوهش Esfahbodi و همکاران، همخوانی دارد که در آن تمرینات

تحلیل آماری با SPSS software, version 24 (IBM SPSS, Armonk, NY, USA) و در سطح معناداری  $P<0/05$  انجام شد.

### یافته‌ها

در بخش آمار استنباطی، جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، از Shapiro-Wilk test استفاده شد. نتایج آیین آزمون نشان داد که توزیع داده‌ها در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای هر یک از متغیرها در گروه‌های تجربی و کنترل از نرمالیتی برخوردار بودند. در گروه تجربی، میانگین CEA پس از مداخله افزایش یافت، اما این افزایش از نظر آماری معنادار نبود ( $P=0/456$ ). در گروه کنترل، کاهش معناداری در سطوح CEA مشاهده شد ( $P=0/044$ ). با این حال، در تحلیل بین گروهی، تفاوت معناداری بین دو گروه در مرحله پس‌آزمون یافت نشد ( $P=0/10$ ). نمرات کیفیت خواب در گروه تجربی پس از مداخله کاهش معناداری نشان داد ( $P=0/027$ )، که نشان‌دهنده بهبود وضعیت خواب بود. در گروه کنترل تغییر معناداری

جدول ۳: بررسی تغییرات از پیش‌آزمون به پس‌آزمون در گروه‌های تجربی و کنترل

میانگین اختلاف پیش‌آزمون و پس‌آزمون تجربی	میانگین اختلاف پیش‌آزمون و پس‌آزمون کنترل	اختلاف میانگین‌ها	مقدار آماره t	P	درجه آزادی
۰/۱۶۶	۰/۰۹۸	۰/۲۶۵	-۱/۷۸	۰/۱۰	Df
					۱۰

جدول ۴: تحلیل آماری متغیرهای CEA، کیفیت خواب و کیفیت زندگی در دو گروه تجربی و کنترل

متغیر	گروه	پیش‌آزمون میانگین ± انحراف معیار	پس‌آزمون میانگین ± انحراف معیار	Paired t-test (t, df=5, P)	Independent samples t-test (t, df=10, P)
آنتیژن کارسینوما مریونیک	تجربی	۲/۳۲۷±۰/۸۸۴	۲/۴۹۳±۰/۷۹۴	t=۰/۸۰۷, P=۰/۴۵۶	t=۰/۷۵۴, P=۰/۱۱۰
	کنترل	۱/۲۰۸±۰/۲۲۵	۱/۰۴۵±۰/۲۲۸	t=-۲/۶۶۹, P=۰/۰۴۴	
کیفیت خواب	تجربی	۸/۳۳۳±۲/۶۵۸	۵/۰۰۰±۲/۱۹۰	t=-۳/۰۷۵, P=۰/۰۲۷	t=-۱/۵۷۷, P=۰/۱۴۵
	کنترل	۸/۶۶۶±۳/۲۷۰	۷/۸۳۳±۳/۸۱۶	t=-۰/۷۳۲, P=۰/۴۹۷	
کیفیت زندگی	تجربی	۵۴/۱۶۶±۱۷/۰۷۸	۷۷/۰۰۰±۹/۴۰۹	t=۰۳/۰۵۰, P=۰/۰۲۸	t=-۲/۴۴۴, P=۰/۰۳۴
	کنترل	۶۸۰/۷۵۰±۱۳/۱۱۰	۶۲/۵۰۰±۱۱/۱۸۰	t=-۱/۴۶۳, P=۰/۲۰۴	

\* P &lt; ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شد.

داده شده است که ورزش در طول و پس از درمان سرطان کولورکتال احتمالا برای افزایش بقا مفید بوده و می‌توان از آن برای پیشگیری اولیه و ثانویه از سرطان کولورکتال به‌کار گرفته شود.<sup>۳۳</sup> پژوهش Gholam Ali Shahi و همکاران نیز تأیید می‌کند که حتی تمرینات هوازی با شدت کم تا متوسط مانند پیاده‌روی منظم می‌تواند موجب بهبود  $VO_2\text{peak}$ ، وزن بدن و شاخص توده بدنی (BMI) در زنان یائسه مبتلا به سرطان سینه شود.<sup>۲۴</sup> به‌علاوه، گزارش شده است که فعالیت بدنی با بهبود مشخصه‌های التهابی سیستمیک و کاهش مارکرهای رشد مرتبط با تومور، می‌تواند بر ریزمحیط تومور اثرات سودمندی داشته باشد و حتی تولید مارکرهایی مانند CEA را کاهش دهد. تبیین فیزیولوژیکی بهبودهای روان‌شناختی حاصل از تمرین را می‌توان به عواملی چون افزایش گردش خون، کاهش التهاب سیستمیک، کاهش سطح کورتیزول و افزایش ترشح نوروترنسمیترهایی مانند سروتونین و آندورفین نسبت داد که در بهبود خلق و خو، انرژی روزانه و کیفیت خواب نقش دارند.

باتوجه به این یافته‌ها، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با حجم نمونه بزرگ‌تر، مدت مداخله طولانی‌تر، استفاده از تمرینات ترکیبی و ارزیابی مارکرهای زیستی متنوع‌تری مانند IL-6 و TNF- $\alpha$  انجام شوند تا بتوان تصویری کامل‌تر از آثار تمرینات شدید بر شاخص‌های زیستی و روان‌شناختی ترسیم کرد.

در نهایت، تمرینات اینتروال با شدت بالا را می‌توان روشی ایمن، قابل اجرا و اثربخش برای بهبود کیفیت زندگی، کاهش خستگی و

هوازی منظم منجر به تغییر معناداری در سطح CEA نشدند.<sup>۱۸</sup> یکی از تبیین‌های احتمالی برای عدم تاثیر معنادار تمرینات بر سطح CEA، محدودیت در حجم نمونه و مدت زمان نسبتا کوتاه مداخله است. اگرچه شدت تمرین در طول برنامه به تدریج افزایش یافت، اما ممکن است این سطح از فشار فیزیولوژیکی برای ایجاد تغییرات در شاخص‌های زیستی مانند CEA کافی نبوده باشد. همچنین، تفاوت‌های فردی در پاسخ به تمرین می‌تواند باعث پنهان شدن اثرات بالقوه در تحلیل آماری شود. نکته مهم دیگر، دریافت واکسن کووید-۱۹ توسط برخی آزمودنی‌ها در هفته‌های پایانی مداخله بود که می‌تواند به‌عنوان عامل مداخله‌گر در نتایج ایفای نقش کرده باشد. در پژوهش Chen و همکاران نیز گزارش شده که سطوح CEA در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ افزایش می‌یابد.<sup>۲۲</sup> بنابراین، افزایش خفیف این مارکر در گروه تجربی ممکن است به جای اثر مستقیم تمرین، ناشی از واکنش بدن به واکسن بوده باشد. باوجود عدم تغییر معنادار CEA، یافته‌ها نشان داد که تمرینات HIIT موجب بهبود معنادار کیفیت زندگی و کیفیت خواب در گروه تجربی شد. این نتایج با مطالعاتی مانند پژوهش Khoshnam و همکاران هم‌راستا است که گزارش کردند تمرینات هوازی منظم می‌تواند به بهبود کیفیت خواب منجر شود. افزون بر این، پژوهش‌های متعددی نشان داده‌اند که HIIT می‌تواند در بازه‌های زمانی کوتاه‌تر نسبت به تمرینات سنتی، آثار قابل توجهی بر کیفیت زندگی، کاهش خستگی، بهبود ترکیب بدنی و ارتقای سلامت روان بیماران سرطانی داشته باشد.<sup>۱۵</sup> همچنین نشان

فعال و سالم نقش کلیدی ایفا کند.

سپاسگزاری: این مقاله حاصل بخشی از پایان‌نامه تحت عنوان "اثر هشت هفته تمرین ایستروال با شدت بالا بر آنتی‌ژن کارسینوما بیرونی در بازماندگان زن سرطان کولورکتال استان کرمانشاه" در مقطع کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی در سال ۱۴۰۰ و کد IR.RAZI.REC1400.035 است. می‌باشد که با حمایت دانشگاه رازی کرمانشاه انجام شده است.

ارتقای کیفیت خواب در زنان مبتلا به سرطان کولورکتال در نظر گرفت. تحلیل کیفی بازخورد آزمودنی‌ها نیز موید یافته‌های کمی بود، بسیاری از شرکت‌کنندگان اظهار داشتند که پس از شرکت در تمرینات احساس بهتری داشتند، سطح انرژی آنها افزایش یافته و حتی تمایل دارند پس از پایان مطالعه نیز به فعالیت بدنی ادامه دهند. این گزارش‌ها نشان می‌دهد که تأثیرات روانی ورزش می‌تواند فراتر از سنجش‌های کمی رفته و در ایجاد انگیزه برای حفظ سبک زندگی

## References

- International germ cell consensus classification: a prognostic factor-based staging system for metastatic germ cell cancer. *J Clin Oncol*.1997;15:594-603
- Woods WG, Tuchman M, Robison LL, Bernstein M, Leclerc JM, Brisson LC, et al. A population-based study on the usefulness of screening for neuroblastoma. *Lancet*.1996;348:21-8
- Duffy MJ. CEA as a marker for colorectal cancer: is it clinically useful. *Clin Chem*.2001;47:624-30.
- Wang L, Shen X, Wang Z, Xiao X, Wei P, Wang Q, Ren F, Wang Y, Liu Z, Sheng W, Huang W. A molecular signature for the prediction of recurrence in colorectal cancer. *Molecular cancer*. 2015 Feb 3;14 (1):1.
- Walker, A. S., Johnson, E. K., Maykel, J. A., Stojadinovic, A., Nissan, A., Brucher, B., Champagne, B. J., & Steele, S. R.. Future directions for the early detection of colorectal cancer recurrence. *Journal of Cancer*.2014, 5(4), 272–280
- Marisa, L., de Reyniès, A., Duval, A., Selves, J., Gaub, M. P., Vescovo, L., et al.. Gene expression classification of colon cancer into molecular subtypes: characterization, validation, and prognostic value. *PLoS medicine*, 2013 10(5), e1001453
- Trojian, T. H., Mody, K., & Chain, P.. Exercise and colon cancer: primary and secondary prevention. *Current Sports Medicine Reports*, 2007; 6(2), 120-124
- Shalamzari SA, Agha-Alinejad H, Alizadeh S, Shahbazi S, Khatib ZK, Kazemi A, Saei MA, Minayi N, The effect of exercise training on the level of tissue IL-6 and vascular endothelial growth factor in breast cancer bearing mice. *Iran J Basic Med Sci*. 2014.; 17(4):231
- Baqar, Ali Riaz et al. "The role of preoperative CEA in the management of colorectal cancer: A cohort study from two cancer centres." *International journal of surgery*.2019;64:10-15. doi:10.1016/j.ijso.2019.02.014
- Adams, S. C., DeLoey, D. S., Davenport, M. H., Fairey, A. S., North, S., & Courneya, K. S.. Effects of high-intensity interval training on fatigue and quality of life in testicular cancer survivors. *British journal of cancer*.2018, 118(10), 1313–1321
- Schmitt, J., Lindner, N., Reuss-Borst, M., Holmberg, H. C., & Sperlich, B.. A 3-week multimodal intervention involving high-intensity interval training in female cancer survivors: a randomized controlled trial. *Physiological reports*.2016, 4(3), e12693.
- Velez RR, Meneses-Echavez J, Jimenez EG, Río-Valle J, Correa-Bautista J. Influence of exercise training on markers of tumor microenvironment in breast cancer: a comprehensive meta-analysis from 15 trials. *The FASEB Journal*.2015; 29(1):916-1
- Kheyrdel M, Daryanoosh F, Sadeghi Poor H.R, Khoshsheshin Ghashghayi Z, Salehi M.. Effects of an Eight-Week Aerobic Training on CA15-3 Marker, Growth Hormon and Insulin of Middle-Aged Women with Breast Cancer. *Journal of Research in Exercise Biological Sciences*.2014.; 3: 88-96 in persian
- Wallen, M. P., Hennessy, D., Brown, S., Evans, L., Rawstorn, J. C., Wong Shee, A., & Hall, A. High-intensity interval training improves cardiorespiratory fitness in cancer patients and survivors: A meta-analysis. *European Journal of Cancer Care*. 2020;29(4), e13267.
- Lavin-Perez, A. M, Collado-Mateo, D., Mayo, X., Liguori, G., Humphreys, L., Copeland, R. J., & Jimenes, A. . Effect of high-intensity training on the quality of life of cancer patients and survivors: A systematic review with meta-analysis. *Scientific Report*.2021; 11, 15089.
- Buyse DJ, Reynolds CF III, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*. 1989 May;28(2):193-213.
- Chehri A, Nourozi M, Eskandari S, Khazaie H, Hemati N, Jalali A. Validation of the Persian version of the Pittsburgh Sleep Quality Index in elderly population. *Sleep Sci*. 2020 Apr-Jun;13(2):119-124. doi: 10.5935/1984-0063.20190134. PMID: 32742582; PMCID: PMC7384532.
- Nedjat S, Montazeri A, Holakouie K, Mohammad K, Majdzadeh R. Psychometric properties of the Iranian interview-administered version of the World Health Organization's Quality of Life Questionnaire (WHOQOL-BREF): A population-based study. *BMC Health Serv Res*. 2008 Mar 21;8:61.
- Esfahbodi, A., Fathi, M., & Rahimi, G. R. M. Changes of CEA and CA15-3 biomarkers in the breast cancer patients following eight weeks of aerobic exercise. *Basic & Clinical Cancer Research*. 2017; 9(4), 4-12.
- Chen, Q., Kong, H., Qi, X., Ding, W., Ji, N., Wu, C., Huang, C., Wu, W., Huang, M., Xie, W., Liu, Y., & Tang, J.. Carcinoembryonic Antigen: A Potential Biomarker to Evaluate the Severity and Prognosis of COVID-19. *Frontiers in medicin* 2020;7, 579543.
- Khoshnam MS, Karampour E. The effect of aerobic exercise on the quality of life, sleep quality and physical self-concept of women with breast cancer. In: *The 2nd National Conference on Sports and Health Sciences Achievements*; 2017.
- Trojian, Thomas H MD; Mody, Ketan MD; Chain, Philippe MD Exercise and Colon Cancer, *Current Sports Medicine Reports*. 2007 APR- Volume 6- Issue 2- p 120-124 doi: 10.1097/01.CSMR.0000306452.02069.9a
- Gholam Ali Shahi, Shima, Rahimi, Iskander, Nouri, Reza, Moghadasi, Mehrzad, Talei, Abdolrasoul, Tahmasebi, Sedigheh. The effect of 12 weeks of walking on inflammatory indicators of postmenopausal women with breast cancer. *Journal of Exercise Physiology and Physical Activity*. 2010; 3(2):-in persian

## The effect of eight weeks of high-intensity interval training on carcinoembryonic antigen, quality of life, and sleep quality in female colorectal cancer survivors

Hosna Moradi M.Sc.\*  
Nasser Behpour Ph.D.  
Mehrdad Payandeh Ph.D.  
Mansoor Khazaei Ph.D.

Department of Sport Physiology,  
Faculty of Physical And Sport  
Sciences, Razi University,  
Kermanshah, Iran.

\* Corresponding author: Department of  
Exercise Physiology, Faculty of Sport  
Sciences, Razi University, Tagh-e-  
Bostan, Kermanshah, Iran.  
Tel: +98-83-34277605  
E-mail: hosnamoradi01@gmail.com

### Abstract

Received: 01 Oct. 2024 Revised: 11 Oct. 2024 Accepted: 13 Dec. 2024 Available online: 21 Dec. 2024

**Background:** With the rising survival rates among individuals with colorectal cancer, improving quality of life and reducing the risk of recurrence have become key priorities in supportive care. High-intensity interval training (HIIT), due to its pronounced effects on physical function, inflammatory markers, and tumor-related indicators, has emerged as a promising intervention. This study aimed to evaluate the effect of an eight-week high-intensity interval training (HIIT) program on serum carcinoembryonic antigen (CEA) levels, quality of life, and sleep quality in female survivors of colorectal cancer.

**Methods:** This quasi-experimental study employed a pretest-posttest control group design and was conducted from July to September 2021 at the Kosar Women's Sports Complex in Kermanshah, Iran. Twelve female colorectal cancer survivors (mean age=55.66±4.99 years) were randomly assigned to either an experimental (n=6) or control group (n=6). The experimental group participated in a supervised HIIT program for eight weeks. Sleep quality was assessed using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), and quality of life was evaluated using the World Health Organization Quality of Life (WHOQOL) questionnaire.

**Results:** Post-intervention analysis revealed a non-significant increase in CEA levels in the experimental group (mean±SD: 2.49±0.79; CI95%: 1.66-3.33; P=0.456), while the control group showed a statistically significant reduction (mean±SD: 1.04±0.22; CI95%: 0.84-1.25; P=0.044). However, significant improvements were observed in both sleep quality (mean±SD: 5.00±2.19; CI95%: 3.27-6.72; P=0.027) and quality of life (mean±SD: 77±9.40; CI95%: 84.11-88; P=0.028) within the experimental group. No significant changes were reported in the control group for either variable.

**Conclusion:** Findings suggest that high-intensity interval training may serve as an effective non-pharmacological intervention for enhancing sleep quality and overall quality of life in female colorectal cancer survivors. Nevertheless, the effects of HIIT on biological markers such as CEA require further investigation through larger and longer-term studies.

**Keywords:** high-intensity interval training, sleep quality, quality of life, carcinoembryonic antigen.

