

پژوهش‌های فیزیولوژی و مدیریت در ورزش

دوره ۱۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۹

ص ص: ۱۱۳ - ۱۰۵

اثر هشت هفته تمرین هوازی بر پروتئین واکنش دهنده C و نیمرخ چربی مردان مبتلا به سرطان کولورکتال

طیبه تدین^۱ - رضا نوری^{۲*} - مهرداد مقدسی^۳ - هدی درویشی^۴

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، فارس، ایران

۲. استادیار گروه علوم ورزشی، پردیس بین‌الملل کیش، دانشگاه تهران، جزیره کیش، ایران ۳. دانشیار گروه علوم ورزشی،

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، فارس، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۶/۰۲، تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۰۹/۲۵)

چکیده

هدف اصلی این پژوهش بررسی اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر پروتئین واکنش دهنده C و نیمرخ چربی مردان مبتلا به سرطان کولورکتال بود. بدین منظور، ۲۷ مرد مبتلا به سرطان کولورکتال، با میانگین سن $51/56 \pm 11/28$ سال، قد $171 \pm 0/07$ متر، وزن $69/69 \pm 12/03$ کیلوگرم و شاخص توده بدنی $23/67 \pm 3/67$ کیلوگرم بر متر مربع، به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. آزمودنی‌ها به دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۲ نفر) تقسیم شدند. در ابتدای پژوهش از آنان درخواست شد تا پرسشنامه آمادگی شرکت در فعالیت بدنی (PAR-Q) را کامل کنند. برنامه فعالیت ورزشی شامل ۸ هفته تمرین هوازی ۳ جلسه در هفته به مدت ۴۵ دقیقه و با شدت ۵۰-۶۰ درصد ضربان قلب هدف انجام گرفت. برای توصیف داده‌ها مانند میانگین و انحراف معیار از آمار توصیفی و برای تحلیل آماری داده‌ها، از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد ($\alpha \leq 0/05$). نتایج نشان داد، ۸ هفته تمرین هوازی بر میزان CRP ($P=0/000$ و $F=99/251$)، BMI ($P=0/02$ و $F=11/25$)، کلسترول ($P=0/015$ و $F=6/95$) و $VO2peak$ ($P=0/02$ و $F=16/56$) اثر معنادار دارد. اما بر HDL، LDL و TG اثر معنادار نداشت ($P \leq 0/05$). در کل، ۸ هفته فعالیت ورزشی هوازی با شدت متوسط می‌تواند CRP و کلسترول را در مردان مبتلا به سرطان کولورکتال کاهش و $VO2peak$ را در این افراد افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی

سرطان کولورکتال، شاخص التهابی، عوامل خطر قلبی عروقی.

مقدمه

بنابراین به نظر می‌رسد CRP خطر بازرخداد (عود) و نیز متاستاز سرطان کولورکتال را افزایش دهد.

از طرفی، CRP رابطه مهمی بین فعالیت بدنی و خطر بروز سرطان ایجاد می‌کند. این پروتئین واکنشی، رابطه مثبتی با افزایش بافت چربی و رابطه منفی با فعالیت بدنی و هماهنگی دستگاه قلبی- تنفسی یا اکسیژن مصرفی بیشینه (V_{O2max}) دارد (۹). البته هنوز مشخص نیست که آیا بهبود و افزایش این تناسب و هماهنگی دستگاه قلبی- تنفسی سبب کاهش CRP می‌شود و آیا این اثر به صورت کامل به واسطه کاهش چربی بدن تنظیم می‌شود یا خیر (۹). سازه‌های خطرزای بیماری‌های قلبی و عروقی شامل سازه‌های وراثتی مانند کلسترول، و پرفشاری خون و سازه‌های غیروراثتی یا نوین شامل سایتوکاین‌های پس‌التهابی مانند CRP و اینترلوکین ۱ و ۶ هستند. یکی از یافته‌های نهایی مؤسسه جهانی سرطان‌شناسی بیانگر این موضوع است که در حدود ۲۰ درصد نجات‌یافتگان سرطان پستان از بیماری‌هایی مانند بیماری‌های قلبی- عروقی رنج می‌گیرند. از جمله سازه‌های خطرزای قلبی- عروقی می‌توان از CRP، ضربان قلب استراحت، ضربان قلب ذخیره، فشار خون و نیمرخ چربی نام برد (۱۰). شواهد حاکی است، افزایش سطح CRP با افزایش خطر بیماری قلبی عروقی و نیز افزایش مرگ‌ومیر در سالمندان رابطه دارد. با این حال به نظر می‌رسد فعالیت‌های ورزشی و بدنی بتواند آثار مطلوبی بر این شاخص‌ها داشته باشد. برای نمونه، بازبینی جامعی از ۵۱ پژوهش که آثار فعالیت ورزشی را بر سطح چربی و کلسترول خون در دیگر جمعیت‌ها ارزیابی کرده بود، نشان داد فعالیت ورزشی می‌تواند تا ۴/۶ درصد HDL-C را افزایش و سطح کل کلسترول، LDL-C و TG را به ترتیب تا ۱، ۵ و ۳/۷ درصد در مردان و زنان بالغ و جوان کاهش دهد (۱۱).

سرطان کولورکتال سومین سرطان رایج و نیز سومین عامل مرگ‌ومیر ناشی از سرطان است (۱). در دهه گذشته سرطان کولورکتال در کشورهای آسیایی به سرعت افزایش یافته است. شواهد نشان می‌دهند، التهاب نقش مهمی در پاتولوژی سرطان کولورکتال دارد. پروتئین واکنش‌دهنده C یا CRP پروتئینی است که در هیپاتوسیت‌ها سنتز می‌شود و گزارش‌ها بیانگر این موضوع است که این پروتئین با تولید تومور نئوپلاسم و ضعف ناشی از بیماری سرطان کولورکتال رابطه دارد. مقادیر CRP در پاسخ‌های التهابی موضعی و عمومی - هردو- افزایش می‌یابد و می‌تواند احتمال زنده ماندن افراد مبتلا به سرطان کولورکتال را کاهش دهد (۲).

از طرفی التهاب مزمن با سرطان کولورکتال رابطه دارد و افزایش التهاب می‌تواند خطر ابتلا به سرطان کولورکتال و متاستاز سرطان در غدد لنفاوی را افزایش دهد (۳،۴). این پروتئین به واسطه سایتوکاین‌هایی چون اینترلوکین ۶ (IL-6) و فاکتور نکروزدهنده آلفا (TNF- α) تنظیم می‌شود (۵).

CRP توسط کبد و دیگر اندام‌های بدن در پاسخ به رهایش اینترلوکین ۶ توسط مونوسیت‌ها و دیگر سلول‌های ایمنی و در پی ایجاد عفونت و دیگر شرایطی که با صدمه به بافت و التهاب رابطه دارد، تولید می‌شود (۶). شواهد نشان می‌دهد، افزایش مقادیر CRP با حمله تومورهای موضعی، مرحله بسیار پیشرفته پاتولوژی و افزایش سرعت بازرخداد (عود) بیماری و متاستاز رابطه دارد (۶). پژوهش‌های مختلفی درباره ارتباط مقدار CRP پیش از تشخیص بیماری و خطر بروز سرطان منتشر شد که افزایش خطر بروز سرطان کولون را با افزایش مقادیر CRP نشان دادند (۷). راسیچ و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند، CRP می‌تواند رشد و تکثیر تومور را افزایش دهد. همچنین آنها دریافتند ارتباط قوی بین مقادیر CRP و سرطان کولورکتال وجود دارد (۸).

برخاستن از خواب در همان سه روز ثبت کنند. سپس، پس از ۱۲ ساعت ناشتایی از همه آزمودنی‌ها نمونه خونی اخذ شد. معیارهای ورود به پژوهش عبارت بودند از گذشت دست‌کم ۳-۲ ماه از جراحی، شرکت نداشتن در فعالیت ورزشی منظم در شش ماه گذشته، ابتلا نداشتن به بیماری‌های قلبی عروقی و تیروئیدی. همچنین معیارهای خروج از پژوهش عبارت بودند از غیبت بیش از سه جلسه در کل دوره پژوهش، ناتوانی در حفظ شدت فعالیت تجویز شده و مصرف مکمل‌های مرتبط با متابولیسم.

برنامه فعالیت ورزشی. تمرین هوازی به مدت ۸ هفته، هر هفته ۳ جلسه، هر جلسه ۴۵ دقیقه و با شدت ۵۰-۶۰ درصد ضربان قلب هدف انجام گرفت. تمرینات گروه آزمایش شامل گرم کردن عمومی و اختصاصی بدن بود که به‌طور تقریبی پنج دقیقه به طول می‌انجامید. انجام کل تمرینات با استراحت بین تمرین حدود ۴۵ دقیقه بود. برای گرم کردن، آزمودنی‌ها در ابتدا به مدت دو دقیقه به دویدن نرم می‌پرداختند و سپس تمرینات کششی را از بالاتنه به پایین‌تنه انجام می‌دادند و پس از پایان تمرینات کششی با نرمش سبک به گرم کردن عضلات پا می‌پرداختند. سپس آزمودنی‌ها در دو وهله ۱۵ دقیقه‌ای با ۵ دقیقه استراحت غیرفعال بین هر وهله، با شدت ۵۰ تا ۶۰ درصد ضربان قلب هدف در فضای آزاد به پیاده‌روی می‌پرداختند (۱۵). ضربان قلب هدف براساس معادله کارونن محاسبه و با ضربان‌سنج پولار مدل H6 کنترل شد. آزمودنی‌ها مجاز به غیبت در دو جلسه پایایی نبودند. همچنین حداکثر غیبت برای هر فرد در طول ۸ هفته، ۳ جلسه بود. ۷۰ درصد آزمودنی‌های گروه شاهد به‌طور کامل در تمرینات شرکت داشتند. از گروه کنترل درخواست شد، در طول ۸ هفته به فعالیت‌های روزانه خود بپردازند و از انجام فعالیت‌های بدنی اضافی و فعالیت‌های ورزشی خودداری ورزند. اکسیژن مصرفی اوج (VO_{2peak}) آزمودنی‌ها با آزمون یک مایل پیاده‌روی

از طرفی، پژوهشی نشان داد، تکرار فعالیت بدنی رابطه مستقیمی با کاهش CRP دارد (۱۲). از طرفی، سایتوکاین‌های التهابی ظاهراً نقش مهمی در از بین بردن سرطان دارند. ضعف ناشی از بیماری - سرطان - با افزایش سطح اینترلوکین ۱ و ۶، $TNF-\alpha$ ، CRP و اینترفرون A رابطه دارد (۱۳). یک وهله فعالیت ورزشی شدید سبب تولید سایتوکاین‌های التهابی می‌شود. با این حال، تکرار فعالیت ورزشی سبب کاهش پاسخ سلول به محرک‌های التهابی و سایتوکاین‌های التهابی می‌شود (۱۴). اگرچه پژوهش‌ها و گزارش‌هایی درباره اثر فعالیت ورزشی بر CRP و نیمرخ چربی در افراد سالم، غیرفعال، چاق یا دیابتی وجود دارد، در پیشینه مورد بررسی گزارشی در خصوص اثر پیاده‌روی بر این متغیرها در مردان مبتلا به سرطان کولورکتال به‌دست نیامد. با توجه به اینکه در بیماران مبتلا به سرطان کولورکتال، شاخص‌های التهابی افزایش می‌یابند و نیمرخ چربی نیز دستخوش تغییر می‌شود، از این‌رو هدف پژوهش حاضر تعیین اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر CRP و نیمرخ چربی مردان مبتلا به سرطان کولورکتال است.

مواد و روش کار

آزمودنی‌ها. پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی است و روی ۳۰ مرد مبتلا به سرطان کولورکتال که ۳-۲ ماه از جراحی آنها می‌گذشت، اجرا شد. این ۳۰ نفر پس از تکمیل فرم PAR-Q و فرم رضایت‌نامه، به دو گروه آزمایش (سن = $55/10 \pm 9/57$ سال) و شاهد (سن = $55/10 \pm 13/16$ سال) تقسیم شدند. پنج روز پیش از شروع تمرینات از آزمودنی‌ها درخواست شد به مرکز سلامت و تندرستی مراجعه کنند و اندازه‌گیری قد، وزن از آنان به‌عمل آمد. در همان جلسه از همه آزمودنی‌ها درخواست شد پرسشنامه تکرار سه‌روزه غذا را تکمیل کنند. همچنین از آنان درخواست شد تا ضربان قلب استراحت خود را پس از

خون‌گیری و انتقال به آزمایشگاه با دستگاه سانتیفریوژ HETTICH به مدت ۱۰-۵ دقیقه و با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه سانتیفریوژ شدند. تمام نمونه‌گیری‌ها پس از ۸ هفته نیز به همین ترتیب تکرار شد.

برای اندازه‌گیری مقادیر CRP، از روش الیزا و کیت ebioscience ساخت چین با تغییرات برون‌آزمون ۴/۳ و حساسیت روش اندازه‌گیری ۹۱ درصد استفاده شد. برای تعیین مقادیر LDL، HDL، TG و کلسترول از روش آنزیمی و کیت پارس استفاده شد. تمامی نمونه‌ها در پلاسما اندازه‌گیری شدند.

تجزیه و تحلیل آماری. برای توصیف آماری داده‌ها مانند میانگین و انحراف معیار از آمار توصیفی و برای آزمون فرضیه‌های پژوهش، از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. برای مشخص کردن طبیعی بودن توزیع داده‌ها، آزمون کولموگروف - اسمیرنوف به کار رفت. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری Spss/۱۸ انجام گرفت. سطح معناداری ($\alpha \leq 0.05$) در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج حاکی از کاهش معنادار CRP و کلسترول در گروه آزمایش پس از ۸ هفته پیاده‌روی بود ($P \leq 0.05$). سایر متغیرها تغییر معنادار نداشتند (جدول ۱). CRP و کلسترول در گروه آزمایش به ترتیب ۶۰ و ۱۱ درصد کاهش داشت. اگرچه، TG، LDL و HDL در گروه آزمایش به‌طور معنادار تغییر نداشتند، TG و LDL به ترتیب ۵ و ۷ درصد کاهش و HDL ۶/۵ درصد افزایش یافت. VO_{2peak} آزمون‌های گروه آزمایش ۲۶ درصد افزایش و در گروه کنترل ۲ درصد کاهش یافت.

راکپورت برآورد شد. زمان کل سپری‌شده و میانگین ضربان قلب هنگام آزمون برای تعیین VO_{2peak} براساس فرمول زیر تعیین شد. این آزمون، ۴۸ ساعت پیش از نخستین نمونه‌گیری خون و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین و پس از دومین خون‌گیری اجرا شد.

$$VO_{2peak} = 139.68 - (0.388 \times \text{age}) - (0.077 \times \text{body mass (pound)}) - (3.265 \times \text{time (min)}) - (0.156 \times \text{heart rate (bpm)})$$

کنترل تغذیه. در طول ۸ هفته به آزمون‌های هر دو گروه توصیه شد از داروهای تجویزی پزشک استفاده کنند و رژیم غذایی و کالری مصرفی را تغییر ندهند. بدین‌منظور از پرسشنامه رژیم غذایی برای کنترل عادت‌های غذایی استفاده شد. سه روز قبل از پس‌آزمون تغذیه آزمون‌ها براساس رژیم غذایی مصرفی کنترل شد. بدین‌صورت که رونوشتی از رژیم غذایی که در مرحله پیش‌آزمون به پژوهشگر داده بودند، در اختیار آنها قرار داده شده و درخواست شد براساس همان دستورالعمل، در پس‌آزمون مواد غذایی را مصرف کنند. همچنین از آنان درخواست شد در صورت استفاده از هرگونه داروی خاصی، پژوهشگر را مطلع سازند.

تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی. برای اندازه‌گیری شاخص توده بدن (BMI)، از فرمول وزن (kg) تقسیم بر مجذور قد (m^2) استفاده شد. سپس، ۷ میلی‌لیتر خون از سیاهرگ ساعد آزمون‌ها در وضعیت نشسته و پس از ۱۲ ساعت ناشتایی، اخذ و برای اندازه‌گیری مقدار CRP، LDL، TG، HDL و کلسترول به آزمایشگاه منتقل و تا زمان تجزیه و تحلیل در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. به‌منظور جداسازی پلاسما، نمونه‌ها یک ساعت پس از

جدول ۱. نتایج تجزیه و تحلیل متغیرهای مورد بررسی در گروه‌های آزمایش و تجربی

P	F	گروه کنترل (انحراف استاندارد ± میانگین)	گروه آزمایش (انحراف استاندارد ± میانگین)	زمان آزمون	متغیر
۰/۰۲	۱۱/۲۵	۲۲/۳۲ ± ۳/۱۷	۲۴/۰۳ ± ۴/۱۳	پیش آزمون	BMI (مترمربع / کیلوگرم)
		۲۳/۹۶ ± ۳/۵۶	۲۳/۷۲ ± ۳/۵۶	پس آزمون	
۰/۰۰۰	۹۹/۲۵۱	۱۹/۵۲ ± ۳/۳۸	۱۸/۴۳ ± ۲/۵	پیش آزمون	CRP (میلی لیتر / میلی گرم)
		۲۰/۱۲ ± ۴/۷۲	۱۱/۱۶ ± ۳/۲۰	پس آزمون	
۰/۳۹۰	۰/۷۶۸	۱۳۹/۴۸ ± ۱/۸۲	۱۲۷/۴۳ ± ۵/۰۳	پیش آزمون	TG (میلی لیتر / میلی گرم)
		۱۳۵/۲۳ ± ۶/۹۹	۱۲۱/۳۳ ± ۶/۷۶	پس آزمون	
۰/۰۱۵	۶/۹۵۳	۱۷۲/۳۲ ± ۵۰/۳۷	۱۷۲/۳۱ ± ۲۰/۱۳	پیش آزمون	CL (میلی لیتر / میلی گرم)
		۱۷۲/۳۳ ± ۴۰/۹۱	۱۵۲/۲۴ ± ۸/۵۲	پس آزمون	
۰/۲۰۱	۱/۷۴۰	۹۸/۲۳ ± ۲/۰۳	۹۶/۲۲ ± ۱۶/۱۸	پیش آزمون	LDL (میلی لیتر / میلی گرم)
		۹۷/۲۳ ± ۴/۶۸	۹۰/۱۴ ± ۲/۳۹	پس آزمون	
۰/۱۲۳	۲/۵۶۶	۵۰/۶ ± ۷/۳۰	۴۷/۹ ± ۶/۵۱	پیش آزمون	HDL (میلی لیتر / میلی گرم)
		۴۹/۷ ± ۳/۱۰	۵۰/۴۶ ± ۶/۱۲	پس آزمون	
۱۶/۵۶	۰/۰۲	۲۳/۴ ± ۲/۴۲	۲۲/۸ ± ۴/۳۱	پیش آزمون	Vo2peak (دقیقه / کیلوگرم / میلی لیتر)
		۲۲/۹ ± ۵/۶	۳۲/۳ ± ۵/۵	پس آزمون	

بحث

التهاب عمومی منعکس شده است (۱۸). نظریه دیگر این است که تولید واسطه‌های التهابی مانند پروستاگلاندین‌ها و COX-2 توسط سلول‌های سرطانی ممکن است باعث تحریک تولید CRP شود (۱۹). در نهایت، افزایش CRP نیز می‌تواند پاسخ به ضایعات پیش بدخیم باشد. مطالعات متعدد ارتباط بین افزایش CRP و خطر مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های خاص مانند بیماری‌های قلبی عروقی و سرطان را نشان داده‌اند (۲۰). ارتباط بین CRP با خطر ابتلا به سرطان‌ها مستند شده است (۲۱). نتایج مطالعه گرابل و سکا و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد، CRP از شاخص‌های التهابی دیگر پیش‌بینی‌کننده بهتری برای مرگ ناشی از سرطان روده بزرگ است (۲۲). علت کاهش معنادار CRP در مطالعه حاضر می‌تواند به شدت تمرین و طول دوره تمرین مربوط باشد. مقرنسی و همکاران گزارش کردند برای کاهش معنادار CRP شدت تمرین باید بیش از ۵۵ درصد

یافته مطالعه حاضر حاکی از کاهش معنادار CRP در گروه آزمایش پس از ۸ هفته پیاده‌روی بود. این یافته با یافته فیری و همکاران و اسمیت و همکاران همخوانی دارد (۱۶، ۱۰) و با یافته علیشاهی و همکاران مغایر است (۱۷). علت ناهمخوانی احتمالاً به نوع و جنسیت آزمودنی‌ها مربوط است. مطالعه علیشاهی و همکاران روی زنان یائسه مبتلا به سرطان پستان انجام گرفته بود. با این حال، مطالعات ارتباط بین CRP و بروز سرطان و یا متاستاز آن را تأیید کرده‌اند. چند نظریه مختلف توضیح می‌دهد، چرا سطح CRP بالا با افزایش خطر ابتلا به سرطان همراه است. اول اینکه مقادیر CRP می‌تواند هنگامی که بافت‌های اطراف یک تومور در حال رشد بر اثر نقص در عملکرد اندام ملتهب می‌شوند، بالا رود؛ دوم، افزایش CRP می‌تواند مربوط به پاسخ دستگاه ایمنی به آنتی‌ژن‌های توموری باشد که از طریق افزایش

آداپو و همکاران (۲۰۰۹) نتیجه گرفتند برنامه تمرینی با شدت متوسط برای تغییرات مطلوب نیمرخ چربی، مفیدتر از برنامه تمرینی با شدت بالاست (۲۸). در پژوهش حاضر هم یافته‌ها با یافته‌های آداپو و همکاران همخوانی داشت و میزان TC, TG, LDL کاهش یافت که البته فقط کاهش کلسترول معنادار بود. همچنین در میزان HDL افزایش مشاهده شد، اما این افزایش هم معنادار نبود. این عدم معناداری را می‌توان به تفاوت در نوع و تعداد آزمودنی‌ها و همچنین تعداد کم نمونه - خطای نوع دوم - نسبت داد. در پژوهش حاضر از مردان مبتلا به سرطان استفاده شد. در حالی که در پژوهش آداپو از افراد سالم استفاده شده بود. اما از حیث شدت تمرین این دو پژوهش مشابه هم بودند و می‌توان گفت که پیاده‌روی با شدت متوسط می‌تواند هم برای افراد سالم و هم برای بیماران مفید باشد.

در کل، ۸ هفته پیاده‌روی، کاهش CRP و کلسترول پلاسمایی مردان مبتلا به سرطان کولورکتال را به همراه دارد که احتمالاً می‌تواند از متاستاز بیماری جلوگیری کند. همچنین ۸ هفته پیاده‌روی می‌تواند اکسیژن مصرفی اوج را افزایش دهد و برخی از سازه‌های خطرناک بیماری قلبی - عروقی را در افراد مبتلا به سرطان کولورکتال تا حدی تعدیل کند. با این حال تأیید این یافته‌ها به مطالعات بیشتری نیاز دارد.

Vo2max باشد (۲۳). از آنجا که در پژوهش حاضر فعالیت هوازی با شدت متوسط به مدت ۸ هفته در نظر گرفته شده بود، به نظر می‌رسد شدت و طول دوره فعالیت برای ایجاد تغییرات CRP کافی بوده باشد. علت دیگر کاهش CRP در مطالعه حاضر می‌تواند به کاهش BMI مربوط باشد. تیمپسون و همکاران (۲۰۱۱) ارتباط معناداری بین BMI و بافت چربی با CRP گزارش کردند (۲۴). به دلیل اینکه در این مطالعه ۸ هفته فعالیت هوازی سبب کاهش BMI شده است، بنابراین، در بخشی می‌توان کاهش CRP را به کاهش BMI و در نهایت بافت چربی در اثر فعالیت ورزشی هوازی با شدت متوسط مربوط دانست.

یافته دیگر این پژوهش کاهش کلسترول و عدم تغییر معنادار HDL, TG و LDL در اثر ۸ هفته پیاده‌روی بود. به نظر می‌رسد فعالیت ورزشی بتواند جذب کلسترول و متابولیسم آن را افزایش دهد که پیامد آن کاهش سطوح در گردش کلسترول است (۲۵). در خصوص LDL, HDL, TG و کلسترول نیز پژوهش‌های مختلفی درباره رابطه اینها با بیماری‌های قلبی - عروقی و انواع سرطان‌ها انجام گرفته است. برای مثال، ژانگ و همکاران (۲۰۱۴) که به بررسی میزان HDL, TG, CL, LDL در غدد لنفاوی مردان مبتلا به سرطان کولورکتال پرداختند، دریافتند که با افزایش مقادیر LDL و افزایش نسبت LDL به HDL، خطر متاستاز غدد لنفاوی نیز بیشتر می‌شود. همچنین افزایش این نسبت می‌تواند به‌عنوان یکی از نشانگرهای سرطان کولورکتال به حساب آید (۶،۲). برخی نیز فعالیت ورزشی ترکیبی را برای بهبود نیمرخ چربی در افراد مبتلا به سرطان تأیید کرده‌اند (۲۷). در پژوهش حاضر، مقدار LDL کاهش یافت، اما از نظر آماری این مقدار معنادار نبود. در مورد HDL، افزایش معناداری مشاهده نشد، اما مقادیر این سازه نیز افزایش یافت که احتمالاً می‌تواند خطر متاستاز را در بیماران گروه شاهد پس از ۸ هفته تمرین کاهش دهد.

منابع و مآخذ

1. Wu J, Cai Q, Li H, Cai H, Gao J, ... GY-, et al. Circulating C-reactive protein and colorectal cancer risk: a report from the Shanghai Men's Health Study. *academic.oup.com* [Internet]. [cited 2019 Nov 5]; Available from: <https://academic.oup.com/carcin/article-abstract/34/12/2799/2464094>
2. Holm M, Saraswat M, Joenväärä S, Ristimäki A, Haglund C, Renkonen R. Colorectal cancer patients with different C-reactive protein levels and 5-year survival times can be differentiated with quantitative serum proteomics. *PLoS One*. 2018 Apr 1;13(4).
3. Ghuman S, Hemelrijck M Van, ... HG-B journal of, 2017 undefined. Serum inflammatory markers and colorectal cancer risk and survival. *nature.com* [Internet]. [cited 2019 Nov 5]; Available from: <https://www.nature.com/articles/bjc201796>
4. Goyal A, Terry M, Jin Z, Prevention AS-CE and, 2014 undefined. C-reactive protein and colorectal cancer mortality in US adults. *AACR* [Internet]. [cited 2019 Nov 5]; Available from: <http://cebp.aacrjournals.org/content/23/8/1609.short>
5. T Gür, H Demir MK. Tumor markers and biochemical parameters in colon cancer patients before and after chemotherapy. 2011.
6. Nikiteas N, Tzanakis N, ... MG-W journal of, 2005 undefined. Serum IL-6, TNF α and CRP levels in Greek colorectal cancer patients: prognostic implications. *ncbi.nlm.nih.gov* [Internet]. [cited 2019 Nov 5]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4305945/>
7. Trichopoulos D, Psaltopoulou T, ... PO-CE, 2006 undefined. Plasma C-reactive protein and risk of cancer: a prospective study from Greece. *AACR* [Internet]. [cited 2019 Nov 5]; Available from: <http://cebp.aacrjournals.org/content/15/2/381.short>
8. Rasic I, Rebic V, Rasic A, Aksamija G, Oncology SR-J of, 2018 U. The Association of Simultaneous Increase in Interleukin-6, C Reactive Protein, and Matrix Metalloproteinase-9 Serum Levels with Increasing Stages of Colorectal. *hindawi.com* [Internet]. 2018 [cited 2019 Nov 5]; Available from: <https://www.hindawi.com/journals/jo/2018/2830503/abs/>
9. Campbell K, Campbell P, Ulrich C, ... MW-CE, 2008 U. No reduction in C-reactive protein following a 12-month randomized controlled trial of exercise in men and women. *AACR* [Internet]. 2008 [cited 2019 Nov 5]; Available from: <http://cebp.aacrjournals.org/content/17/7/1714.short>
10. Fairey A, Courneya K, Field C, Brain GB-, Behavior U, And U, et al. Effect of exercise training on C-reactive protein in postmenopausal breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Elsevier* [Internet]. 2005 [cited 2019 Nov 5]; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889159105000681>
11. LEON A, Exercise OS-M& S in S&, 2001 U. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. *academia.edu* [Internet]. 2001 [cited 2019 Nov 5]; Available from: http://www.academia.edu/download/44835476/Response_of_blood_lipids_to_exercise_alo20160417-15225-ibvv43.pdf

12. Abramson J, Medicine VV-A of internal, 2002 U. Relationship between physical activity and inflammation among apparently healthy middle-aged and older US adults. *jamanetwork.com* [Internet]. 2002 [cited 2019 Nov 5]; Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/211550>
13. Tisdale MJ. Cachexia in cancer patients. Vol. 2, *Nature Reviews Cancer*. 2002. p. 862–71.
14. Ardies CM. Exercise, cachexia, and cancer therapy: a molecular rationale. *Nutr Cancer* [Internet]. 2002 [cited 2019 Nov 5]; Available from: <https://www.researchgate.net/publication/11049821>
15. Karami B, Nurir, R, Maghaddasi M. M, Tahmasebi S. The Effect of 12 weeks of walking on plasma levels of leptin in postmenopausal women with breast cancer. 2011 [cited 2019 Nov 5]; Available from: <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?ID=337641>
16. Smith J, Dykes R, Douglas J, Jama GK-, 1999 U. Long-term exercise and atherogenic activity of blood mononuclear cells in persons at risk of developing ischemic heart disease. *jamanetwork.com* [Internet]. 1999 [cited 2019 Nov 5]; Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/189764>
17. Alishahi Sh, Rahimi S, Nuri R, moghadassi M, Talei A TS. Effect of 12 Weeks Walking on Inflammatory Factors in Postmenopausal Women with Breast Cancer. *J Sport Phys Act*. 2010;6:479–87.
18. Balkwill F, Mantovani A. Inflammation and cancer: Back to Virchow? Vol. 357, *Lancet*. Elsevier Limited; 2001. p. 539–45.
19. Heikkinen T, Kärkkäinen H, Aaltonen K, Milne RL, Heikkilä P, Aittomäki K, et al. The breast cancer susceptibility mutation PALB2 1592delT is associated with an aggressive tumor phenotype. *Clin Cancer Res*. 2009 May 1;15(9):3214–22.
20. Suleiman M, Khatib R, ... YA-J of the, 2006 undefined. Early inflammation and risk of long-term development of heart failure and mortality in survivors of acute myocardial infarction: predictive role of C-reactive protein. *onlinejacc.org* [Internet]. [cited 2019 Nov 5]; Available from: <http://www.onlinejacc.org/content/47/5/962.abstract>
21. Allin K, Nordestgaard B, ... JZ-J of the, 2010 undefined. C-reactive protein and the risk of cancer: a mendelian randomization study. *academic.oup.com* [Internet]. [cited 2019 Nov 5]; Available from: <https://academic.oup.com/jnci/article-abstract/102/3/202/894790>
22. Groblewska M, Walter de Gruyter B, York N, Mroczko B, Wereszczyn U, Ke B, et al. Serum interleukin 6 (IL-6) and C-reactive protein (CRP) levels in colorectal adenoma and cancer patients. *Clin Chem Lab Med* [Internet]. 2012 [cited 2019 Nov 5];46(10):1423–31. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/225048925>
23. Mogharnasi M, ... AG-IJ of, 2010 undefined. Comparing the effects of two training methods of aerobic and anaerobic on some pre-inflammatory cytokines in adult male rats. *ijem.sbm.ac.ir* [Internet]. [cited 2019 Nov 5]; Available from: http://ijem.sbm.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-4-76&slc_lang=en&sid=1&sw=Anaerobic+training.

24. Timpson N, Nordestgaard B, ... RH-I journal of, 2011 undefined. C-reactive protein levels and body mass index: elucidating direction of causation through reciprocal Mendelian randomization. nature.com [Internet]. [cited 2019 Nov 5]; Available from: <https://www.nature.com/articles/ijo2010137>
25. Nieman DC, Brock DW, Butterworth D, Utter AC, Nieman CC. Reducing Diet and/or Exercise Training Decreases the Lipid and Lipoprotein Risk Factors of Moderately Obese Women. *J Am Coll Nutr.* 2002 Aug 1;21(4):344–50.
26. Zhang X, Zhao X, Liu D, Han C, ... LD-WJ of, 2014 undefined. Lipid levels in serum and cancerous tissues of colorectal cancer patients. ncbi.nlm.nih.gov [Internet]. [cited 2019 Nov 5]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4093716/>
27. Nuri B, Journal B. Effect of 15 weeks combination exercise training on lipid profile and fatty liver indices in postmenopausal women with breast cancer. *Brazilian J Biomotricity* [Internet]. [cited 2019 Nov 5];6:297–303. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93025807009>
28. Adedapo K, Akinosun O, ... BO-IJSS, 2009 undefined. Plasma biochemical changes during moderate and vigorous exercises. academia.edu [Internet]. [cited 2019 Nov 5]; Available from: <http://www.academia.edu/download/40882654/ssciv0103no02paper02.pdf>

The Effect of 8 Weeks of Aerobic Exercise on c-Reactive Protein and Lipid Profile in Men with Colorectal Cancer

Tayebeh Tadayon¹ - Reza Nouri^{2*} - Mehrzad Moghaddasi³ - Hoda Darvishi⁴

1,4.MSc in Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Shiraz Branch, Fars, Iran 2. Assistant Professor, Department of Sport Sciences, Kish International Campus, University of Tehran, Kish, Iran 3.Associate Professor, Department of Sport Sciences, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Shiraz Branch, Fars, Iran
(Received: 2019/8/24; Accepted: 2019/12/16)

Abstract

The main aim of this study was to investigate the effect of 8 weeks of aerobic exercise on C-reactive protein and lipid profile in men with colorectal cancer. 27 male patients with colorectal cancer (mean age 51.56 ± 11.28 years, height 1.71 ± 0.07 m, weight 69.69 ± 12.03 kg and body mass index 23.67 ± 3.67 kg.m⁻²) were selected as the subjects. Subjects were divided into two groups: experimental (n=15) and control (n=12). At the beginning of the study, they were asked to complete Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q). The exercise program included 8 weeks of aerobic exercise, 3 sessions per week, 45 minutes per session and was performed with an intensity of 50-60% of target heart rate. Descriptive statistics were used to describe data such as mean and standard deviation and analysis of covariance was used to statistically analyze the data ($\alpha \leq 0.05$). The results showed that 8 weeks of aerobic exercise had a significant effect on CRP (F=99.251 and P=0.000), BMI (F=11.25 and P=0.02), cholesterol (F=6.95 and P=0.015) and VO_{2peak} (F=16.56, P=0.02). However, aerobic exercise had no significant effect on LDL, HDL and TG (P \geq 0.05). In conclusion, 8 weeks of aerobic exercise with moderate intensity can reduce CRP and cholesterol and increase VO_{2peak} in men with colorectal cancer.

Keywords

Colorectal Cancer, Inflammatory Markers, Cardiovascular Risk Factors.

* Corresponding Author: Email: nuri_r7@ut.ac.ir; Tel: +987644430056