تاثیر پیاده‌روی با دو شدت متفاوت بر تعداد لکوسیت‌ها، سطوح پلاسمایی فاکتور نکروز تومور-آلفا و ترکیب‌بدن در زنان سالمند غیرفعال

فاطمه فلاح[۱]، فرهاد رحمانی‌نیا*[۲]، رامین شعبانی[۳]، زهرا حجتی ذی‌دشتی[۴]

۱. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، گیلان، ایران
۲. استاد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران
۳. دانشیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، گیلان، ایران
۴. دانشیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، گیلان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۹/۲۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۲۷

چکیده

زمینه و هدف در زنان مسن، افزایش برخی از نشانگرهای پیش‌التهابی، از عوامل خطر برای توسعه بیماری‌ها است. مطالعه حاضر، به بررسی تأثیر۱۲هفته پیاده‌روی با دو شدت متفاوت بر عوامل التهابی در زنان مسن پرداخته است.

مواد و روش‌ها سی زن مسن تمرین‌نکرده (۷۰-۶۰ ساله) به صورت تصادفی به سه گروه پیاده‌روی با سرعت متوسط (۱۱ نفر)، گروه پیاده‌روی سریع (۱۰ نفر) و گروه شاهد (۹ نفر) تقسیم شدند. گروه پیاده‌روی سرعت متوسط، با شدت ۵۰ تا ۵۵ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره (HRRmax) و گروه پیاده‌روی سریع، با شدت ۷۰ تا ۷۵ درصد HRRmax پیاده‌روی کردند. هر دو گروه پیاده‌روی ۱۲ هفته و ۳ جلسه در هفته، از ۳۰ تا ۶۰ دقیقه تمرین کردند و گروه شاهد، بدون تمرین باقی ماند. حداکثر اکسیژن مصرفی (VO2max)، ترکیب‌بدن، تعداد لکوسیت‌ها (WBC) و سطوح پلاسمایی فاکتور نکروز تومور-آلفا (TNF-α)، قبل و بعد از دوره مطالعه اندازه‌گیری شد. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از آزمون‌های آنالیز واریانس یک‌راهه، آزمون شفه و آزمون تی همبسته استفاده شد (P≤0/05).

یافته‌ها VO2max، به طور معنی‌داری در گروه پیاده‌روی سریع افزایش یافت. در هر دو گروه تمرین، وزن بدن، درصد چربی (p۰/۰۰۱=)، شاخص توده بدنی (p۰/۰۰۳=) به طور معنی‌داری کاهش و درصد عضله (p۰/۰۰۰=) افزایش یافت. درصد چربی احشایی فقط در گروه پیاده‌روی سریع، کاهش معنی‌داری یافت (p۰/۰۲۸=). همچنین در مقایسه با سطوح پایه، گروه پیاده‌روی سریع، کاهش معنی‌داری را در تعداد WBC نشان داد (p۰/۰۰۴=). تفاوت معنی‌داری در سطوح پلاسمایی TNF-α میان گروه‌ها وجود نداشت.

نتیجه‌گیری نتایج نشان داد که برنامه پیاده‌روی منظم می‌تواند بر ترکیب بدن در زنان سالخورده، تأثیر بگذارد اما ممکن است در کاهش نشانگرهای التهابی سیستمیک، مؤثر نباشد.

کلیدواژه‌ها:
سالخورده، ترکیب بدن، پیاده‌روی، فاکتور نکروز تومور-آلفا، لکوسیت.

۱. مقدمه

سالخوردگی، فرایندی است که به دلیل انباشت آسیب تصادفی مولکول‌ها در گذر زمان ایجاد می‌شود [۱]. نتیجه این آسیب‌ها، ظهور التهاب مزمن خفیف، تغییر در ترکیب بدن و کاهش عملکرد جسمانی است. مجموع چنین عوامل سه‌گانه‌ای می‌تواند به وابستگی، بیماری و در نهایت،

* **نویسندهٔ مسئول: فرهاد رحمانی‌نیا**
نشانی: رشت، بزرگراه خلیج فارس (کیلومتر ۵ جاده رشت به قزوین)، مجتمع دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

تلفن: ۰۹۱۱۳۳۱۷۳۴۴
رایانامه: Frahmani2001@yahoo.com
شناسه ORCID: 0000-0001-7021-0060
شناسه ORCID نویسندهٔ اول: 0000-0003-2280-6657

مرگ‌ومیر سالمندان بیانجامد [۲].

در بدن افراد سالخورده، سلول‌های پیر، مولکول‌های التهابی در بدن ترشح می‌کنند و وضعیت التهاب مزمن سیستمیک را به وجود می‌آورند [۳]. تحت این شرایط، سایتوکاین‌های التهابی مانند TNF-α افزایش می‌یابند و می‌توانند از طریق یک چرخه مثبت، موجب افزایش لکوسیت‌ها (WBCs) شوند که یکی دیگر از نشانگرهای التهاب هستند و از بدن در برابر عفونت‌ها محافظت می‌کنند [۱]. همچنین، در زنان، کاهش استروژن پس از یائسگی، بر عملکرد سایتوکاین‌ها و سیستم ایمنی، تأثیر منفی می‌گذارد [۴]. فرایندهای التهابی، همچنین با کمبود فعالیت جسمانی و افزایش بافت چربی در این دوران، همراه می‌شوند [۳, ۵]. در نتیجه، افزایش توده چربی بدن، موجب افزایش در TNF-α می‌شود [۳]. در این میان، چربی احشایی، بیشتر از چربی زیر جلدی، در تولید نشانگرهای التهاب، نقش دارد [۶] که این امر به کاهش توده عضلانی (سارکوپنی) و کیفیت تارهای عضله نیز کمک می‌کند. با کاهش توده عضلانی، فرایندهای التهابی، بیشتر تحریک می‌شوند [۷] و این چرخه، پیوسته تکرار می‌شود.

مطالعات، حاکی از این است که فعالیت بدنی منظم، تأثیرات ضدالتهابی دارد [۵] و وزن و توده چربی را کاهش می‌دهد [۸]. برخی محققان نشان داده‌اند که تمرین با شدت متوسط، بر کنترل نشانگرهای التهاب تأثیر دارد [۵, ۹] و تمرین شدید، ممکن است موجب سرکوب سیستم ایمنی شود [۱۰]، این در حالی است که مطالعات دیگر گزارش کردند که سطوح بالای فعالیت جسمانی، منجر به کاهش بیشتر التهاب سیستمیک در افراد سالمند می‌شود [۱۱-۱۴]. در تحقیقات پیشین، تأثیر تمرینات هوازی بر نشانگرهای التهابی TNF-α، WBC، ترکیب بدن و VO_{2max} به طور گسترده بررسی شده است و مجموع نتایج، به طور متناقضی، تأثیر [۸, ۹, ۱۱, ۱۵-۱۸] یا عدم‌تأثیر [۴, ۱۳, ۱۹-۲۳] این برنامه‌های تمرینی را در افراد سالخورده گزارش کرده‌اند. گومز و همکارانش (۲۰۱۶) تأثیر شدت بالای ۱۲ هفته پیاده‌روی را بر تغییرات نشانگر التهابی WBC در زنان سالمند، بررسی و گزارش کردند که به دنبال تمرین سطوح WBC کاهش می‌یابد [۴]. از میان فعالیت‌های ورزشی، پیاده‌روی، به مهارت یا تجهیزات ویژه‌ای نیاز ندارد، با خطر آسیب کمی همراه است و به عنوان یک فعالیت ورزشی کامل شناخته می‌شود[۲۴]. شدت پیاده‌روی را به راحتی می‌توان کنترل کرد و برای افراد سالخورده یا با سطوح پایین آمادگی بدنی، مناسب است[۲۵]. با این حال، مطالعات اندکی، تأثیر شدت‌های متفاوت پیاده‌روی را بر التهاب، بررسی و مقایسه کردند [۱۲] تا مشخص شود آیا پیاده‌روی می‌تواند مزایایی در زمینه بهبود وضعیت بدنی، کاهش التهاب خفیف مزمن و خطر ابتلا به بیماری‌ها در سالمندی داشته باشد و اگر چنین است چه شدتی از پیاده‌روی می‌تواند در تعدیل این مشکلات در سالمندان، مؤثر واقع شود. بنابراین پژوهش حاضر، به بررسی تأثیر دو شدت متفاوت پیاده‌روی در کاهش نشانگرهای سیستمیک WBC و TNF-α و همچنین تغییرات ترکیب بدن و VO_{2max} در زنان سالمند می‌پردازد.

۲. مواد و روش‌ها

روش پژوهش، از نوع نیمه‌تجربی بود و به صورت میدانی انجام گرفت. در ابتدا ۴۲ زن سالمند استان البرز به طور داوطلبانه برای شرکت در پژوهش حاضر ثبت‌نام کردند. آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه شرکت در پژوهش را امضا کردند و به صورت تصادفی در سه گروه ۱۴ نفره شامل گروه پیاده‌روی با شدت متوسط، پیاده‌روی با شدت بالا و شاهد قرار گرفتند. قبل از شروع مطالعه، آزمودنی‌ها پرسشنامه سلامت و سابقه پزشکی و پرسشنامه آمادگی برای فعالیت را تکمیل کردند. آزمودنی‌ها در دامنه سنی ۶۰ تا ۷۵ سال قرار داشتند و BMI از ۲۲ تا ۴۰ (kg/m2) متغیر بود. آن‌ها هیچ‌گونه آسیب عضلانی اسکلتی، بیماری قلبی-عروقی، هورمونی و متابولیکی یا ناتوانی حرکتی نداشتند، سیگاری نبودند، داروی ضدالتهابی مصرف نمی‌کردند و حداقل به مدت ۲ سال در هیچ‌گونه فعالیت‌های ورزشی منظم شرکت نکرده بودند. گروه شاهد در تمام طول دوره پژوهش، به روال عادی زندگی خود ادامه دادند. پس از پایان دوره تمرین، تعدادی از آزمودنی‌ها از هر گروه، به دلایل مختلف مانند بیماری، تجویز پزشک، نقل مکان یا تمایل نداشتن به شرکت در ادامه پژوهش، حذف شدند؛ به طوری‌که در نهایت، در گروه پیاده‌روی با شدت متوسط ۱۱ نفر، گروه پیاده‌روی با شدت بالا ۱۰ نفر و گروه شاهد ۹ نفر باقی ماندند. پژوهش حاضر دارای تأییدیه کمیته اخلاق دانشگاه آزاد رشت IR.IAU.RASHT.REC.1396.93 می‌باشد.

۱.۲. اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک

وزن بدن آزمودنی‌ها (واحد کیلوگرم)، BMI، درصد عضله، درصد چربی کل و درصد چربی احشایی با حداقل لباس، بدون کفش و جوراب با استفاده از دستگاه سنجش ترکیب

بدن مدل OMRON BF511 Body Composition Monitor، ساخت کشور ژاپن، قبل و پس از انجام پژوهش، بین محدوده ساعت ۹ تا ۱۰ صبح، در دمای محیطی تقریباً ۲۲ درجه سانتی‌گراد، دو ساعت پس از صرف صبحانه و بعد از رفتن به توالت، اندازه‌گیری شد [۲۶]. قد (واحد سانتی‌متر)، پس از اندازه‌گیری با متر به صورت دستی به دستگاه داده شد. هیچ‌یک از آزمودنی‌ها قبل از اندازه‌گیری ترکیب بدنی فعالیت ورزشی نداشتند یا دارو مصرف نکردند.

۲.۲. حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max})

VO_{2max} آزمودنی‌ها از طریق آزمون یک مایلی راکپورت، قبل و بعد از انجام مطالعه اندازه‌گیری شد. از شرکت‌کننده‌ها خواسته شد تا یک مسیر یک مایلی (۱/۶کیلومتر) را پس از گرم کردن و انجام حرکات کششی، با حداکثر سرعت راه بروند. ضربان قلب آزمودنی‌ها هنگام انجام آزمون از طریق ضربان سنج پلار سنجیده شد و پس از اتمام مسافت، بلافاصله از صفحه نمایشگر پلار مدل V-800 ثبت شد. مقادیر استقامت قلبی- تنفسی که به صورت حداکثر اکسیژن مصرفی بیان می‌شود از طریق فرمول زیر محاسبه شد.

$(VO_2max) = ۱۳۲/۸۵۳ - (۰/۷۶۹ \times \text{وزن}) - (۰/۳۸۷۷ \times \text{سن}) + (۶/۳۱۵ \times \text{جنسیت}) - (۳/۲۶۴۹ \times \text{زمان}) - (۰/۱۵۶۵ \times \text{تعداد ضربان})$

در این فرمول، وزن بدن فرد بر حسب پوند، سن بر حسب سال، عامل جنسیت (مردان=۱ و زنان=۰)، زمان کامل کردن یک مایل بر حسب دقیقه، ضربان قلب بر حسب تعداد ضربه در یک دقیقه، در فرمول وارد شد [۴].

۳.۲. اندازه‌گیری شاخص‌های خونی

مقدار ۱۰ میلی‌لیتر خون محیطی از ورید بازویی پس از ۱۲ ساعت ناشتایی قبل از شروع برنامه تمرینی و ۷۲ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین جمع‌آوری و به لوله‌های حاوی ماده ضدانعقاد (EDTA) انتقال داده شد. نیمی از خون، برای شمارش گلبول‌های سفید جدا شد. مابقی برای استخراج پلاسما، به مدت ۱۵ دقیقه و با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شد و در دمای ۸۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان تجزیه‌وتحلیل TNF-α ذخیره شد. تعداد WBC توسط دستگاه شمارش‌گر سلولی (مدل K-1000, Sysmex، ساخت کشور ژاپن) اندازه‌گیری شد. سطوح پلاسمایی TNF-α از طریق کیت تجاری R&D (, Catnum:DY210 ساخت کشور آمریکا) و با حساسیت بالا از طریق دستگاه الایزا (BioTek، ساخت کشور آمریکا) ارزیابی شد.

۴.۲. برنامه تمرین

تمرین شامل برنامه پیاده‌روی با دو شدت متفاوت، سه روز در هفته به مدت ۱۲ هفته و مطابق با بیانیه هلسینکی انجام گرفت. شدت فعالیت ورزشی از طریق فرمول کارونن محاسبه شد:

درصد) × (ضربان قلب استراحت– ضربان قلب حداکثر)] ضربان قلب استراحت + [(شدت تمرین

ضربان قلب حداکثر، از طریق فرمول سن-۲۲۰، پیش‌بینی شد. سپس برنامه تمرینی با دو شدت بالا و متوسط بر اساس جدول ۱ انجام شد [۱۲]. هر دو شدت برنامه تمرین بر اساس دستورالعمل‌های کالج آمریکایی علوم ورزشی (ACSM) برای زنان مسن قابل انجام است [۲۷]. با این حال قبل از شروع برنامه تمرین از ۲ آزمودنی از هر گروه (مجموعاً ۶ آزمودنی) آزمون آزمایشی (Pilot study) به عمل آمد.

جدول ۱. پروتکل ۱۲ هفته پیاده‌روی با شدت متوسط و سریع

برنامه تمرینی		هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته پنجم	هفته ششم	هفته هفتم	هفته هشتم	هفته نهم	هفته دهم	هفته یازدهم	هفته دوازدهم
پیاده‌روی با سرعت متوسط	زمان تمرین (دقیقه)	۳۰	۳۳	۳۶	۳۹	۴۲	۴۵	۴۵	۴۸	۵۱	۵۴	۵۷	۶۰
	شدت (HRRmax)	۵۰٪	۵۰٪	۵۰٪	۵۰٪	۵۰٪	۵۰٪	۵۵٪	۵۵٪	۵۵٪	۵۵٪	۵۵٪	۵۵٪
پیاده‌روی سریع	زمان تمرین (دقیقه)	۳۰	۳۳	۳۶	۳۹	۴۲	۴۵	۴۵	۴۸	۵۱	۵۴	۵۷	۶۰
	شدت (HRRmax)	۷۰٪	۷۰٪	۷۰٪	۷۰٪	۷۰٪	۷۰٪	۷۵٪	۷۵٪	۷۵٪	۷۵٪	۷۵٪	۷۵٪

در طول انجام تمرین، ضربان قلب از طریق استفاده از ضربان‌سنج پلار مورد نظارت قرار گرفت [۱۲]. میزان تلاش درک شده با استفاده از مقیاس تلاش بورگ (RPE scale) ۶-۲۰ امتیازی، طی انجام فعالیت، بررسی شد. برنامه گرم کردن شامل ۵ دقیقه راه رفتن آهسته، سپس ۱۰ دقیقه تمرینات کششی بود. در انتها برنامه سرد کردن به مدت ۱۰ دقیقه انجام گرفت.

۵.۲. تجزیه‌وتحلیل آماری

در ابتدا تغییرات و مقادیر متوسط داده‌ها با آمارهای توصیفی، بررسی شدند (جدول ۲). سپس برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیروویلک استفاده شد. پس از تأیید داده‌ها از نظر نرمال بودن، از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه برای بررسی تفاوت‌های موجود بین گروه‌ها و برای تعیین تغییرات درون‌گروهی از آزمون تی‌همبسته (جدول ۳) استفاده شد. در صورت وجود تفاوت میان سه گروه تجربی، از آزمون تعقیبی شفه برای تعیین میزان تفاوت استفاده گردید (جدول ۴). سطح معنی‌داری $P\leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد و همه تجزیه‌وتحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار Spss نسخه ۲۴ انجام گرفت.

۳. یافته‌های پژوهش

جدول ۲. آمار توصیفی مربوط به ویژگی‌های آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون

متغیرها	گروه شاهد (۹ نفر)	گروه پیاده‌روی سرعت متوسط (۱۱ نفر)	گروه پیاده‌روی سریع (۱۰ نفر)
سن (سال)	۶۲/۱ ± ۴/۹	۶۴/۹ ± ۳/۷	۶۳/۲±۳/۷
قد (سانتی‌متر)	۱۵۵/۳ ± ۴/۶	۱۵۴/۰ ± ۴/۹	۱۵۷/۶±۰/۹
وزن (کیلوگرم)	۶۸/۷ ± ۱۰/۹	۷۴/۶ ± ۱۲/۴	۷۱/۲ ± ۹/۳
BMI (kg/m2)	۲۸/۶ ± ۴/۸	۳۱/۵ ± ۵/۰	۲۹/۰ ± ۳/۳

جدول ۳. تغییرات درون‌گروهی و برون‌گروهی متغیرهای تحقیق در گروه‌ها

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	مقدار T	مقدار p درون‌گروهی	درصد تغییرات (٪)	مقادیر F	مقدار p بین‌گروهی
لکوسیت (cells/mL)	کنترل	۵۲۹۶/۵ ± ۶۱۸	۵۳۰۶/۶ ± ۶۰۷	-۰/۹۹	۰/۳۵۰	۰/۱۹	۱/۸۳۷	۰/۱۷۹
	پیاده‌روی سرعت متوسط	۵۷۱۷/۲ ± ۶۵۷	۵۶۲۱/۴ ± ۶۷۳	۱/۰۲	۰/۳۳۱	-۱/۶۷		
	پیاده‌روی سریع	۵۵۷۲/۷ ± ۶۲۱	۵۴۰۱/۵ ± ۶۷۶	۳/۹۰	*۰/۰۰۴	-۳/۰۷		
TNF-α (pg/ml)	کنترل	۲/۹۲ ± ۱/۲	۲/۹۸ ± ۱/۲	-۰/۵۱	۰/۶۱۹	۱/۷۱	۰/۳۷۲	۰/۶۹۳
	پیاده‌روی سرعت متوسط	۳/۴۵ ± ۰/۸	۳/۵۹ ± ۱/۱	-۰/۴۹	۰/۶۳۱	۴/۰۵		
	پیاده‌روی سریع	۳/۳۶ ± ۱/۳	۳/۲۶ ± ۱/۱	۰/۸۱	۰/۴۳۷	-۲/۹۷		
وزن (Kg)	کنترل	۶۸/۷ ± ۱۰/۹	۶۹/۴ ± ۱۰/۱	-۱/۸۲	۰/۱۰۵	۰/۹۴	۷/۷۸۹	*۰/۰۰۲
	پیاده‌روی سرعت متوسط	۷۴/۶ ± ۱۲/۴	۷۳/۲ ± ۱۱/۴	۳/۰۲	*۰/۰۱۳	-۱/۸۸		
	پیاده‌روی سریع	۷۱/۲ ± ۹/۳	۶۹/۰ ± ۸/۶	۳/۴۲	*۰/۰۰۸	-۳/۰۱		
BMI (kg/m2)	کنترل	۲۸/۶ ± ۴/۸	۲۸/۸ ± ۴/۵	-۱/۷۱	۰/۱۲۵	۰/۸۷	۷/۴۷۹	*۰/۰۰۳
	پیاده‌روی سرعت متوسط	۳۱/۵ ± ۵/۰	۳۰/۹ ± ۴/۵	۲/۹۶	*۰/۰۱۴	-۱/۸۷		
	پیاده‌روی سریع	۲۹/۰ ± ۳/۳	۲۸/۰ ± ۲/۷	۳/۴۰	*۰/۰۰۸	-۳/۲۳		

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	مقدار T	مقدار p درون‌گروهی	درصد تغییرات (٪)	مقادیر F	مقدار p بین‌گروهی
درصد عضله	کنترل	۲۴/۰ ± ۲/۷	۲۳/۹ ± ۲/۷	۳/۰۰	*۰/۰۱۷	-۰/۴۱	۱۹/۰۸۳	*۰/۰۰۰
	پیاده‌روی سرعت متوسط	۲۲/۲ ± ۱/۷	۲۲/۳ ± ۱/۷	-۳/۳۳	*۰/۰۰۸	۰/۷۲		
	پیاده‌روی سریع	۲۳/۱ ± ۱/۷	۲۳/۵ ± ۱/۷	-۵/۹۰	*۰/۰۰۰	۱/۴۲		
درصد چربی	کنترل	۴۰/۳ ± ۶/۶	۴۰/۶ ± ۶/۶	-۳/۱۸	*۰/۰۱۳	۰/۷۴	۱۱/۷۹۰	*۰/۰۰۰
	پیاده‌روی سرعت متوسط	۴۵/۹ ± ۵/۶	۴۵/۴ ± ۵/۰	۲/۵۹	*۰/۰۲۷	-۱/۱۹		
	پیاده‌روی سریع	۴۳/۰ ± ۳/۶	۴۲/۱ ± ۳/۲	۵/۳۹	*۰/۰۰۰	-۲/۰۶		
درصد چربی احشایی	کنترل	۹/۷ ± ۲/۵	۹/۸ ± ۲/۴	-۱/۰۰	۰/۳۴۷	۱/۱۲	۴/۰۸۰	*۰/۰۲۸
	پیاده‌روی سرعت متوسط	۱۱/۵ ± ۲/۵	۱۱/۴ ± ۲/۴	۱/۰۰	۰/۳۴۱	-۰/۷۷		
	پیاده‌روی سریع	۱۰/۱ ± ۱/۵	۹/۷ ± ۱/۳	۲/۴۴	*۰/۰۳۷	-۳/۹۶		
VO2max (ml/kg/min)	کنترل	۲۵/۵ ± ۶/۴	۲۶/۰ ± ۶/۳	-۰/۹۶	۰/۳۶۲	۱/۹۵	۱۰/۱۱۷	*۰/۰۰۱
	پیاده‌روی سرعت متوسط	۲۲/۲ ± ۲/۱	۲۴/۱ ± ۷/۱	-۳/۷۰	*۰/۰۰۴	۸/۶۸		
	پیاده‌روی سریع	۲۳/۸ ± ۵/۷	۲۸/۲ ± ۴/۳	-۵/۹۰	*۰/۰۰۰	۱۸/۴۳		

سطح معنی‌داری P≤۰/۰۵ می‌باشد و علامت * مشخص‌کننده این است که نتایج در آن بخش، تفاوت معنی‌دار داشته است.

جدول ۴. نتایج آزمون تعقیبی‌شفه برای تعیین میزان تفاوت میان سه گروه مطالعه

متغیر	گروه	گروه‌ها	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد	معنی‌داری
وزن (کیلوگرم)	شاهد	پیاده‌روی سرعت متوسط	-۲/۰۶	۰/۷۱۶	*۰/۰۲۷
		پیاده‌روی سریع	-۲/۸۰	۰/۷۳۲	*۰/۰۳
	پیاده‌روی سرعت متوسط	پیاده‌روی سریع	-۷/۳۱	۰/۶۹۶	۰/۵۸۲
BMI (kg/m2)	شاهد	پیاده‌روی سرعت متوسط	-۰/۸۴	۰/۳۰۹	*۰/۰۳۷
		پیاده‌روی سریع	-۱/۱۹	۰/۳۱۶	*۰/۰۰۳
	پیاده‌روی سرعت متوسط	پیاده‌روی سریع	-۰/۳۴	۰/۳۰۱	۰/۵۱۹
درصد عضله	شاهد	پیاده‌روی سرعت متوسط	۰/۲۶	۰/۰۶۸	*۰/۰۰۳
		پیاده‌روی سریع	۰/۴۳	۰/۰۶۹	*۰/۰۰۰
	پیاده‌روی سرعت متوسط	پیاده‌روی سریع	۰/۱۶	۰/۰۶۶	۰/۰۶۰
درصد چربی	شاهد	پیاده‌روی سرعت متوسط	-۰/۸۵	۰/۲۴۶	*۰/۰۰۷
		پیاده‌روی سریع	-۱/۱۹	۰/۲۵۱	*۰/۰۰۰
	پیاده‌روی سرعت متوسط	پیاده‌روی سریع	-۰/۳۳	۰/۲۳۹	*۰/۰۰۰
درصد چربی‌احشایی	شاهد	پیاده روی سرعت متوسط	۰/۲۰	۰/۱۷۷	۰/۵۳۰
		پیاده روی سریع	۰/۵۱	۰/۱۸۱	*۰/۰۳۱
	پیاده‌روی سرعت متوسط	پیاده‌روی سریع	۰/۳۰	۰/۱۷۲	۰/۲۱۹
VO2max (ml/kg/min)	شاهد	پیاده‌روی سرعت متوسط	۱/۴۳	۰/۸۶۱	۰/۲۶۶
		پیاده‌روی سریع	۳/۸۹	۰/۸۸۰	*۰/۰۰۱
	پیاده‌روی سرعت متوسط	پیاده‌روی سریع	-۲/۴۵	۰/۸۳۷	*۰/۰۲۴

سطح معنی‌داری P≤۰/۰۵ است و علامت * مشخص‌کننده این است که نتایج در آن بخش، تفاوت معنی‌دار داشته است.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

در نشانگرهای التهابی WBC و TNF-α پس از ۱۲ هفته پیاده‌روی، تفاوتی میان گروه‌های مطالعه مشاهده نشد. تنها در گروه پیاده‌روی سریع، پس از اتمام دوره تمرین تعداد WBC به طور معنی‌داری نسبت به قبل از دوره مطالعه کاهش یافت (p=۰/۰۰۴). هر دو شدت پیاده‌روی بر ترکیب بدن مانند وزن، BMI و درصد چربی کاهش معنادار ایجاد کردند و درصد عضله را به میزان معنی‌داری افزایش دادند. درصد چربی احشایی فقط به واسطه پیاده‌روی سریع، کاهش معنی‌دار یافت (p=۰/۰۲۸). نتایج آزمون تی همبسته نشان داد که در هر دو گروه تمرینی، میزان VO_{2max} پس از ۱۲ هفته پیاده‌روی نسبت به قبل از دوره مطالعه افزایش یافت. هم‌سو با این نتایج، کلاکر و همکاران، تأثیر تمرین با دو شدت ۵۰ و ۷۰ درصد VO_{2max} را در زنان سالمند بررسی و گزارش کردند که هر دو شدت، منجر به افزایش VO_{2max} پس از ۱۲ هفته دوره تمرین می‌شود [۲۸]. سانتوز و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که ۲۴ هفته دویدن با شدت متوسط، VO_{2max} را در مردان سالخورده، افزایش می‌دهد [۹]. در پژوهش حاضر، مقایسه سه گروه تجربی نشان داد که پیاده‌روی سریع برای افزایش VO_{2max} مناسب‌تر است. گومز و همکاران (۲۰۱۶) نیز گزارش کردند که ۱۲ هفته پیاده‌روی با شدت ۷۰ تا ۸۰ درصد HRmax، VO_{2max} را در زنان سالمند افزایش می‌دهد [11]. پیش‌تر نیز برخی مطالعات به تأثیر بیشتر تمرینات شدید بر افزایش VO_{2max} در افراد سالمند اشاره کردند [۲۹].

پیاده‌روی با هر دو شدت، منجر به کاهش وزن، کاهش BMI، کاهش چربی و افزایش توده عضلانی نسبت به گروه شاهد شد. این نتایج مطابق با گزارش‌های قبلی است که نشان می‌دهند شرکت در فعالیت‌های جسمانی می‌تواند موجب بهبود ترکیب بدن در افراد سالمند شود [۸, ۱۲, ۲۰, ۳۰] با این حال، چربی احشایی، فقط در گروه تمرین شدید، نسبت به قبل از دوره تمرین، کاهش یافت. کلاکر و همکاران (۲۰۱۰) نیز دو شدت متوسط و بالای فعالیت ورزشی را روی ترکیب بدن در زنان سالمند، مقایسه کردند و نشان دادند که در هیچ‌کدام از متغیرهای ترکیب بدن در پاسخ به هر دو شدت تمرینی، تغییری مشاهده نشد اما چربی احشایی به دنبال تمرین شدید در مقایسه با گروه‌های تمرین متوسط و بدون تمرین کاهش معنی‌دار یافت [۲۸]. به نظر می‌رسد که فعالیت ورزشی شدید نسبت به متوسط و سبک می‌تواند موجب افزایش بیشتر هزینه انرژی تمرین، انرژی کل و مصرف اکسیژن و بنابراین کاهش چربی احشایی شود [۳۱].

در پژوهش حاضر، میان سه گروه مطالعه، تفاوتی در مقادیر WBC پس از دوره تمرین مشاهده نشد. این نتیجه، ناهم‌سو با نتایج پژوهش لامینا و همکاران (۲۰۰۹) می‌باشد. آنها گزارش کردند که ۸ هفته فعالیت هوازی با شدت متوسط، سطوح WBC را در مردان مسن کاهش می‌دهد و این کاهش با افزایش VO_{2max} همراه بود [۱۸]. از آنجایی که در پژوهش حاضر پیاده‌روی با سرعت متوسط، تأثیر چندانی بر VO_{2max} و چربی‌شکمی نداشت، شاید به همین دلیل، مقادیر WBC در این گروه، بدون تغییر باقی ماند؛ بنابراین کافی نبودن دوره و شدت تمرین ممکن است از دلایل این نتایج باشد. به نظر می‌رسد که تعداد WBC با سطح آمادگی بدنی افراد در ارتباط است [۹, ۱۱, ۱۶] و آمادگی بدنی و VO_{2max} نیز با تمرینات شدید به میزان بیشتری بهبود می‌یابد [۲۹]. در پژوهش حاضر VO_{2max} به دنبال پیاده‌روی سریع، افزایش یافت که این ممکن است یکی از دلایل کاهش WBC در این گروه در پس‌آزمون باشد. این نتیجه، هم‌سو با نتایج پژوهش میچی‌شیتا و همکاران (۲۰۱۰) است که نشان دادند ۶ هفته تمرین استقامتی با شدت بالا، میزان WBC را در زنان میانسال، کاهش داد و این تغییر با کاهش BMI و افزایش در VO_{2max} همراه بود [۱۴]. به نظر می‌رسد که تعداد و فعالیت زیرمجموعه‌های لکوسیتی خون در دوره بازگشت به حالت اولیه نسبت به سطوح پیش از تمرین کاهش می‌یابد و اگر شدت تمرین زیاد باشد، این زیرمجموعه‌ها (به ویژه لنفوسیت‌ها) برای ساعت‌های زیادی پس از تمرین، به مقادیر کمتر از سطح پیش از ورزش می‌رسند [۳۲]. احتمالاً این تغییرات، مربوط به افزایش تحریک سمپاتیک و هورمون‌های استرس مانند کورتیزول و آدرنالین به دنبال انجام تمرینات شدید است؛ زیرا این هورمون‌ها موجب مهار سیستم ایمنی می‌شوند و این تأثیرات ممکن است با تکرار تمرین، تداوم یابد [۳۳]. از سویی یک مسیر مشترک دیگر ممکن است مسیر اینترلوکین‌ها (IL) و TNF-α باشد که هر دو از بافت چربی آزاد می‌شوند. TNF-α یک محرک برای تولید IL-6 و IL-6 هم محرک تولید WBC است. رهایی TNF-α و سایر سایتوکاین‌های التهابی به واسطه افزایش تحریک سمپاتیک افزایش می‌یابد و تحریک سمپاتیک نیز از طریق فعالیت جسمانی منظم، کاهش

می‌یابد [۳۴]. گومز و همکاران (۲۰۱۶) هم‌سو با نتایج پژوهش حاضر نشان دادند که تعداد WBC به دنبال ۱۲ هفته پیاده‌روی سریع، در زنان سالمند، کاهش می‌یابد [۱۱] که این نتیجه می‌تواند با اثرات تنظیم ایمنی که به آنها اشاره شد قابل توجیه باشد. با این‌حال، میان گروه‌های تجربی، تفاوت معنی‌داری در سطوح پلاسمایی TNF-α پس از اتمام برنامه پیاده‌روی مشاهده نشد. انتظار می‌رفت این نشانگر در گروه پیاده‌روی سریع به دلیل کاهش چربی احشایی، کاهش یابد. [۶] اما احتمالاً دوره تمرین برای نشان دادن این تغییرات، کافی نبوده است. با این حال، فریدنریچ و همکارانش (۲۰۱۵) که تأثیر یک سال تمرین استقامتی با شدت ۶۵ تا ۷۵ درصد HRR را روی ۴۰۰ زن سالمند بررسی کردند نیز تغییر معنی‌داری در TNF-α پس از ۶ و ۱۲ ماه مشاهده نکردند و تنها زمانی‌که شدت تمرین بر اساس ضربان قلب آزمودنی‌ها تنظیم بود، کاهش معنی‌داری در دیگر نشانگرهای التهابی و نه در TNF-α، مشاهده شد [۱۳]. با این وجود، الوزا و همکارانش (۲۰۰۵) گزارش کردند فعالیت جسمانی با شدت بالا در مقایسه با فعالیت سبک TNF-α را در مردان سالمند کاهش می‌دهد اما در زنان، هیچ‌کدام از شدت‌های تمرینی در مقادیر TNF-α و WBC تغییری ایجاد نکرد [۲۰]. فارینها و همکاران (۲۰۱۵) نتایج متفاوتی را گزارش کردند. آن‌ها اثر ۱۲ هفته تمرین استقامتی با شدت متوسط ۷۰-۵۰ درصد HRR را بر نشانگرهای التهاب در زنان میان‌سال بررسی کردند و نشان دادند که کاهش در وزن بدن، BMI و توده چربی و افزایش در توده بدون چربی و VO2max به دنبال تمرین ایجاد شد که با کاهش سطوح سرمی TNF-α همراه بود [۱۶]. از طرفی در یک مطالعه، ۲۴ هفته دویدن با شدت متوسط همگام با افزایش در VO_{2max} مردان سالمند و بدون تغییر در BMI، TNF-α را کاهش داد [۹]. در واقع به دنبال تمرین IL-6 رها شده از عضله، نقش ضدالتهابی دارد و منجر به ترشح سایتوکاین‌های ضدالتهابی IL-1ra و IL-10 و در نهایت، مهار TNF-α می‌شود [۳۵]. بنابراین افزایش توده عضلانی به دنبال تمرین احتمالاً می‌تواند در رهاسازی بیشتر سایتوکاین‌های ضدالتهابی [۳۶] و کاهش TNF-α نقش داشته باشد. درصد عضله در گروه پیاده‌روی سریع، به میزان بیشتری، نسبت به گروه پیاده‌روی سرعت متوسط، افزایش یافت، شاید به همین دلیل، سطوح TNF-α نیز در گروه پیاده‌روی سریع، تمایل به کاهش داشت. دامنه طبیعی TNF-α در سالمندان حدود ۱/۵-۱/۸ pg/ml می‌باشد و تحت شرایط التهاب خفیف مزمن، ۲ تا ۴ برابر افزایش می‌یابد [۳۷]. در سالمندانی که TNF-α <۳/۲۰ (pg/ml) دارند نسبت به افراد دارای سطوح پایین‌تر، میزان توده عضلانی کمتر است [۳۸]. در دو گروه پیاده‌روی در پژوهش حاضر میانگین TNF-α در قبل از دوره مطالعه بالا بود و این عامل ممکن است ظرفیت ضدالتهابی وابسته به حجم عضلانی [۳۶] آزمودنی‌ها را تحت تأثیر قرار داده باشد. همچنین دامنه تغییر در توده عضلانی در پژوهش حاضر، بسیار زیاد نیست که احتمالاً بتواند در کاهش قابل توجه TNF-α اثرگذار باشد؛ بنابراین شاید نیاز باشد تا تأثیر جزء مقاومتی تمرینات یا تأثیر تمرینات ترکیبی استقامتی-مقاومتی با شدت‌های متفاوت در زنان سالمند که در معرض خطر بیماری‌های مرتبط با سالمندی هستند، بیشتر مورد بررسی قرار بگیرد.

پژوهش حاضر، با هدف تعیین شدت تأثیرگذاری فعالیت پیاده‌روی بر عوامل التهابی در زنان سالمند انجام شد. هر دو شدت متوسط و بالای پیاده‌روی، با وجود این که تغییر زیادی در نشانگرهای التهاب سیستمیک ایجاد نکرد اما موجب بهبود ترکیب بدن و VO_{2max} شد و این بهبود در گروه پیاده‌روی سریع، اندکی بیشتر بود. با این‌حال از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به عدم کنترل دقیق خواب و تغذیه آزمودنی‌ها، تفاوت در مقادیر BMI و سطح آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها قبل از شروع برنامه تمرین اشاره کرد. بنابراین شاید بهتر است تأثیر سایر شدت‌های تمرینات استقامتی، مقاومتی و ترکیبی با اعمال کنترل بیشتر شرایط مطالعه، بر عوامل التهابی در زنان سالمند انجام گیرد تا نتایج دقیق‌تری حاصل شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله بر اساس پایان‌نامه دکتری فیزیولوژی ورزشی با شماره ثبت ۱۴۴۶۵۵۷ با هزینه شخصی انجام شد. از تمام عزیزانی که ما را در راستای انجام پژوهش حاضر، یاری کردند و همچنین از متخصصان آزمایشگاه دانشگاه شهید بهشتی برای همکاری ارزشمندشان در زمینه بررسی نتایج پژوهش حاضر، صمیمانه تشکر می‌شود.

References

[1]. Chmielewski P. Leukocyte count, systemic inflammation, and health status in older adults: a narrative review. AnthropologicAl review. 2018;81(1):81-101.
[2]. Calvani R, Marini F, Cesari M, Buford TW, Manini TM, Pahor M, et al. Systemic inflammation, body composition, and physical performance in old community-dwellers. Journal of cachexia, sarcopenia and muscle. 2017;8(1):69-77.
[3]. Tchkonia T, Morbeck DE, Von Zglinicki T, Van Deursen J, Lustgarten J, Scrable H, et al. Fat tissue, aging, and cellular senescence. Aging cell. 2010;9(5):667-84.
[4]. Shabani R, Yosefizad L, Fallah F. Effects of eight weeks of endurance-resistance training on some inflammatory markers and cardiovascular endurance in sedentary postmenopausal women. The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility. 2017;20(1):23-30.
[5]. Petersen AMW, Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise. Journal of applied physiology. 2005;98(4):1154-62.
[6]. Wedell-Neergaard A-S, Krogh-Madsen R, Petersen GL, Hansen ÅM, Pedersen BK, Lund R, et al. Cardiorespiratory fitness and the metabolic syndrome: Roles of inflammation and abdominal obesity. PloS one. 2018;13(3):e0194991.
[7]. Colbert LH, Visser M, Simonsick EM, Tracy RP, Newman AB, Kritchevsky SB, et al. Physical activity, exercise, and inflammatory markers in older adults: findings from the Health, Aging and Body Composition Study. Journal of the American Geriatrics Society. 2004;52(7):1098-104.
[8]. Doostdar M, Fathei M, Hejazi K. The Effect of Eight Weeks of Aerobic Training on Leptin, Interlukin-6, and Tumor Necrosis Factor-alpha Levels in Inactive Elderly Women. Pathobiology Research. 2017;19(4):13-25.
[9]. Santos Rd, Viana VAR, Boscolo RA, Marques V, Santana MGd, Lira FSd, et al. Moderate exercise training modulates cytokine profile and sleep in elderly people. Cytokine. 2012;60(3):731-5.
[10]. Gleeson M. Effects of exercise on immune function. Sports Science Exchange. 2015;28(151):1-6.
[11]. Gomes W, Lacerda A, Brito-Melo G, Fonseca S, Rocha-Vieira E, Leopoldino A, et al. Aerobic training modulates T cell activation in elderly women with knee osteoarthritis. Brazilian Journal of Medical and Biological Research. 2016;49(11).
[12]. Buyukyazi G, Ulman C, Taneli F, Esen H, Gozlukaya F, Ozcan I, et al. The effects of different intensity walking programs on serum blood lipids, high-sensitive C-reactive protein, and lipoprotein-associated phospholipase A2 in premenopausal women. Science & Sports. 2010;25(5):245-52.
[13]. Friedenreich CM, O'Reilly R, Shaw E, Stanczyk FZ, Yasui Y, Brenner DR, et al. Inflammatory marker changes in postmenopausal women after a year-long exercise intervention comparing high versus moderate volumes. Cancer Prevention Research. 2016;9(2):196-203.
[14]. Node K, Michishita R, Tsuruta T, Shono N, Inoue T. Effect of exercise therapy on monocyte and neutrophil counts in overweight women. The American journal of the medical sciences. 2010;339(2):152-6.
[15]. Libardi CA, De GS, Cavaglieri CR, Madruga VA, Chacon-Mikahil M. Effect of resistance, endurance, and concurrent training on TNF-α, IL-6, and CRP. Medicine and science in sports and exercise. 2012;44(1):50-6.
[16]. Farinha JB, Steckling FM, Stefanello ST, Cardoso MS, Nunes LS, Barcelos RP, et al. Response of oxidative stress and inflammatory biomarkers to a 12-week aerobic exercise training in women with metabolic syndrome. Sports medicine-open. 2015;1(1):19.
[17]. Blair SN, Kohl HW, Paffenbarger RS, Clark DG, Cooper KH, Gibbons LW. Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women. Jama. 1989;262(17):2395-401.
[18]. Lamina S, Okoye C. Effects of continuous exercise training on white blood cell count in men with essential hypertension. Journal of the Nigeria society of physiotherapy. 2009;17(1):11-20.
[19]. Nicklas BJ, Ambrosius W, Messier SP, Miller GD, Penninx BW, Loeser RF, et al. Diet-induced weight loss, exercise, and chronic inflammation in older, obese adults: a randomized controlled clinical trial. The American journal of clinical nutrition. 2004;79(4):544-51.
[20]. Elosua R, Bartali B, Ordovas JM, Corsi AM, Lauretani F, Ferrucci L. Association between physical activity, physical performance, and inflammatory biomarkers in an elderly population: the InCHIANTI study. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences. 2005;60(6):760-7.
[21]. Beavers KM, Hsu F-C, Isom S, Kritchevsky SB, Church T, Goodpaster B, et al. Long-term physical activity and inflammatory biomarkers in older adults. Medicine and science in sports and exercise. 2010;42(12):2189.
[22]. Zamanpour L, Banitalebi E, Amirhosseini SE. The effect of sprint training and combined aerobic and strength training on some inflammatory markers and insulin resistance in women with diabetes mellitus (T2dm). Iranian Journal of Diabetes and Metabolism. 2016;15(5):300-11.
[23]. Abdollahpour A, Khosravi N, Eskandari Z, Haghighat S. Effect of Six Months of Aerobic Exercise on Plasma Interleukin-6 and Tumor Necrosis Factor-Alpha as Breast Cancer Risk Factors in Postmenopausal Women: A Randomized Controlled Trial. Iranian Red Crescent Medical Journal. 2017;19(1).
[24]. Murtagh EM, Boreham CA, Nevill A, Hare LG, Murphy MH. The effects of 60 minutes of brisk walking per week, accumulated in two different patterns, on cardiovascular risk. Preventive medicine. 2005;41(1):92-7.
[25]. Morettini M, Storm F, Sacchetti M, Cappozzo A, Mazzà C. Effects of walking on low-grade inflammation and their implications for Type 2 Diabetes. Preventive medicine reports. 2015;2:538-47.
[26]. Kantyka J, Herman D, Rozcniok R, Kuba L. Effects of aqua aerobics on body composition, body mass, lipid profile, and blood count in middle-aged sedentary women. Human Movement. 2015;16(1):9-14.
[27]. Pescatello LS, Thompson WR, Gordon NF. A preview of ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. ACSM's Health & Fitness Journal. 2009;13(4):23-6.
[28]. Coker RH, Williams RH, Kortebein PM, Sullivan DH, Evans WJ. Influence of exercise intensity on abdominal fat and adiponectin in elderly adults. Metabolic syndrome and related disorders. 2009;7(4):363-8.
[29]. Gaesser GA, Rich RG. Effects of high-and low-intensity exercise training on aerobic capacity and blood lipids. Medicine and science in sports and exercise. 1984;16(3):269-74.
[30]. Ferrer M, Capó X, Martorell M, Busquets-Cortés C, Bouzas C, Carreres S, et al. Regular Practice of Moderate Physical Activity by Older Adults Ameliorates Their Anti-Inflammatory Status. Nutrients. 2018;10(11):1780.
[31]. Irving BA, Davis CK, Brock DW, Weltman JY, Swift D, Barrett EJ, et al. Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. Medicine and science in sports and exercise. 2008;40(11):1863.
[32]. Fax M. Exercise physiology; Translate by A. Chaldan. Tehran. Tehran university publisher; 1997.
[33]. Ednigton E. Physical activity biology; Translate by H. Nicbachat Tehran Samt. 1994:290-2.
[34]. Halle M, Berg A, Northoff H, Keul J. Importance of TNF-alpha and leptin in obesity and insulin resistance: a hypothesis on the impact of physical exercise. Exercise immunology review. 1998;4:77-94.
[35]. Lamina S, Okoye C. Effect of interval training program on white blood cell count in the management of hypertension: A randomized controlled study. Nigerian medical journal: journal of the Nigeria Medical Association. 2011;52(4):271.
[36]. Suzuki K, Nakaji S, Yamada M, Totsuka M, Sato K, Sugawara K. Systemic inflammatory response to exhaustive exercise. Cytokine kinetics. Exercise immunology review. 2002;8:6-48.

[37]. Allen SC. Systemic Inflammation in the Genesis of Frailty and Sarcopenia: An Overview of the Preventative and Therapeutic Role of Exercise and the Potential for Drug Treatments. Geriatrics. 2017;2(1):6.
[38]. Visser M, Pahor M, Taaffe DR, Goodpaster BH, Simonsick EM, Newman AB, et al. Relationship of interleukin-6 and tumor necrosis factor-α with muscle mass and muscle strength in elderly men and women: the Health ABC Study. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences. 2002;57(5):M326-M32.

The effects of walking programs of two different intensities on leukocyte counts, plasma levels of Tumor necrosis factor-alpha and body composition in sedentary elderly women

Fateme Fallah[1], Farhad Rahmani Nia[2]*, Ramin Shabani[3], Zahra Hojati Zidashti[4]

1. Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities, Rasht Branch, Islamic Azad University, Guilan, Iran
2. Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Guilan University, Guilan, Iran
3. Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities, Rasht Branch, Islamic Azad University, Guilan, Iran
4. Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities, Rasht Branch, Islamic Azad University, Guilan, Iran

Abstract

Introduction: In aged women, elevated levels of some proinflammatory markers are risk factors for the development of diseases. The present study investigated the effect of 12-week walking at two different intensities on inflammatory factors in elderly woman.

Materials and Methods: Thirty untrained elderly women (60—75 years) randomly divided into three groups. Moderate tempo walking group (MTWG, n=11), Brisk walking group (BWG, n=10), and the control group (CG, n=9). The MTWG, walked at 50—55% maximum heart rate reserve (HRRmax) and the BWG walked at %70-75 HRRmax. Both walking groups trained 12 weeks, 3 sessions per week, starting from 30 to 60 minutes and the CG remained untrained. Maximal oxygen consumption (VO2max), body composition, leukocyte counts (WBC) and plasma levels of Tumor necrosis factor-alpha (TNF-α), were measured before and after the study period. To analyze the data, one-way analysis of variance, Scheffe test and dependent t-test was used ($P \leq 0.05$).

Results: VO2max, increased significantly in BWG. Body weights, percent body fat ($p = 0.000$), body mass index ($p = 0.003$) significantly decreased, and percent muscle ($p = 0.000$) increased in both exercise groups. Percent visceral fat ($p = 0.028$) significantly decreased in BWG. Also, BWG showed a significant reduction in WBC counts compared to baseline levels ($p = 0.004$). There were no significant differences in the plasma levels of TNF-α between the groups.

Conclusion: The results showed that regular walking program can affect body composition in elderly women, however, it may not be effective in reducing systemic inflammatory markers.

Received: 2018/12/19
Accepted: 2019/02/16

Keywords: Aged, Body Composition, Walking, Tumor Necrosis Factor-alpha, Leukocytes.