Effects of Combined training strength and endurance on serum levels of homocysteine in elderly inactive woman

Behmardi T[1], Banitalebi E[2] , Ghafari M[*3]

Abstract

Introduction and purpose: The purpose of this study was to investigate the effects of different combined training (strength and endurance) on serum levels of homocysteine in elderly inactive woman.

Materials and Methods: This study was a quasi-experimental research, 40 Retired elderly woman of education (Age: 60.34±0.82 year, High: 155±0.01 cm, Weight: 71.72±1.89 kg) were select purposely and randomly place into four groups, strength + endurance (S+E) (n=10), endurance + strength (E+S) (n=9), circulation combined (CI) (n=12) and control (n=9) groups. Serum levels of homocysteine were measured before and 48 hours after the last training session. Training program done eight week, 3 times per week. Within-group differences were analyzed by paired samples t-test and the between-group differences were analyzed by one-way ANOVA.

Findings: after 8 weeks of combined training, in each of the three experimental groups had a significant reduction in weight, BMI and percent body fat and fasting blood glucose ($P\leq 0.05$) and had a significant reduction in serum levels of homocysteine in S+E group ($P\leq 0.05$). In between-group differences there are significant difference in weight (p=0/017) and BMI (p=0/023) and no significant difference in levels of homocysteine (p>0/05).

Conclusion: According results, it seems, combined training strength + endurance by reducing the levels of homocysteine can be a method of prevention of cardiovascular disease in elderly women may be recommended.

***Keywords*:** Combined training, homocysteine, aging

Received: 2016/02/21 Accepted: 2016/05/24

Copyright © 2018 Quarterly Journal of Geriatric Nursing.This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License(http://creativecommons.org/licenses/by /4.0/) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.

1 - MA of Exercise Physiology, Department of Physical Education, Yasouj Branch, Islamic Azad University, Yasouj, Iran
2 - Assistant Professor, Department of Physical Education, Faculty of Literature and Humanities, Shahrekord University, Shahrekord, Iran
3 - PhD student of Exercise Physiology, Department of Physical Education, Faculty of Literature and Humanities, Shahrekord University, Shahrekord, Iran. (**Corresponding Author):E-mail:** ghafari.mehdi@gmail.com

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.21859/jgn.2.3.69]

تاثیر تمرینات ترکیبی قدرتی و استقامتی بر سطوح سرمی هموسیستئین در زنان سالمند غیر فعال

طوبی بهمردی[۱]، ابراهیم بنی طالبی[۲]، مهدی غفاری[۳G]

تاریخ دریافت مقاله: ۱۲/۲ /۱۳۹۴
تاریخ پذیرش مقاله: ۴/ ۳/ ۱۳۹۵

چکیده

مقدمه و هدف: هدف از انجام این مطالعه، بررسی تاثیر تمرینات ترکیبی بر سطوح سرمی هموسیستئین در زنان سالمند غیر فعال می باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه نیمه تجربی، تعداد ۴۰ زن سالمند ساکن شهرکرد با-میانگین سنی:۰/۸۲±۶۰/۳۴ سال به روش هدفمند انتخاب شده و بطور تصادفی در یکی از چهار گروه، استقامتی + قدرتی (E+S, n=۹)، قدرتی + استقامتی (S+E, n=۱۰)، ترکیبی چرخشی (CI, n=۱۲) و کنترل (n=۹) قرار گرفتند. برنامه‌های تمرینی به مدت هشت هفته و سه روز در هفته انجام شد. مقادیر سرمی هموسیستئین قبل و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین اندازه گیری شد. از آزمونهای تی وابسته جهت تغییرات درون گروهی و آنالیز واریانس یک طرفه جهت بررسی اختلاف بین گروه‌ها استفاده شد.جهت آنالیز داده‌ها از نرم افزار spss نسخه ۲۱ استفاده شد.

یافته ها: در مقایسه‌ی درون گروهی، پس از هشت هفته تمرینات ترکیبی، کاهش معنی داری در وزن، شاخص توده بدن (Body Mass Index) و درصد چربی بدن در هر سه گروه تجربی($p \leq ۰/۰۵$) و کاهش معنی داری در مقادیر سرمی هموسیستئین فقط گروه S+E ایجاد مشاهده شد ($p =۰/۰۱۷$). در مقایسه بین گروهی بعلاوه، تفاوت معنی داری در وزن ($p =۰/۰۱۷$) و شاخص توده بدن ($p =۰/۰۲۳$)در بین ۴ گروه بعد از مداخله تمرینی وجود داشت. اکرچه،در بین آنها، و عدم تفاوت معنی داری در مقادیر هموسیستئین مشاهده نشد($p =۰/۰۷۸$).

نتیجه گیری: با توجه به نتایج، به نظر می رسد، تمرینات ترکیبی قدرتی – استقامتی با کاهش هموسیستئین خون می توانند به عنوان یک روش در پیشگیری از بیماری‌های قلبی عروقی در زنان سالمند توصیه شود.

کلید واژه ها: تمرین ترکیبی، هموسیستئین، سالمندی.

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران
۲- استادیار، گروه تربیت بدنی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد. شهرکرد، ایران
۳- دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران
(نویسنده مسؤول). پست الکترونیکی: ghafari.mehdi@gmail.com

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-06]
[DOI: 10.21859/jgn.2.3.69]

مقدمه

بیماری‌های قلبی عروقی مهمترین بیماری دوران سالمندی هستند. در ایران بیماریهای قلبی عروقی، یکی از بیماریهای شایع و علت اصلی مرگ و میر می باشد (۱). در تحقیقات انجام شده در چند سال اخیر، در بین عوامل خطر ساز قلب و عروق، هموسیستئین یک عامل خطرساز جدی شناخته شده است، که حتی آن را شاخص بروز سکته قلبی نامیده اند؛ به طوریکه افزایش سطح هموسیستئین، با افزایش خطر ابتلا به بیماریهای مربوط به شریان سرخرگی نظیر تصلب شرائین همراه است (۴-۲) .هموسیستئین اسید آمینه واسطه مسیر سوخت و ساز بدن از اسید آمینه غیر ضروری متیونین می باشد(۵). مشاهدات زیادی نشان داده اند کاهش سطح هموسیستئین باعث کاهش حملات قلبی و سکته می شود (۳, ۶). مستندات موجود،ارتباط قوی بین سکته قلبی و افزایش سطح هموسیستئین تایید نموده اند (۷). بطوریکه، افزایش ۵ میکرو مول در لیتر در سطح هموسیستئین تام با ۶۵ درصد ریسک بیماری‌های قلبی عروقی در مردان و ۸۰ درصد در زنان همراه است. غلظت هموسیستئین ارتباط مثبتی با سن دارد (۸). به ازای هر ۲۰ سال افزایش سن، غلظت هموسیستئین به طور متوسط ۱/۳ میکرومول در لیتر بالا می رود(۹). در زنان یائسه نیز غلظت هموسیستئین بالاتر از دوران پیش از یائسگی است (۱۰).

به طور کلی، سبک زندگی سالم با کاهش خطر بیماریهای قلبی عروقی ارتباط دارد (۱۱). فعالیت ورزشی منظم ممکن است با تاثیر بر عوامل خطر سنتی از قبیل چاقی، فشار خون و نیم رخ لیپیدی و یا-عوامل خطر جدید از قبیل فعالیت فیبرینوتیک و غلظت‌های هموسیستئین در پیشگیری از بیماری‌های قلبی عروقی اهمیت داشته باشد (۱۲).

جهت بررسی تاثیر فعالیت بدنی بر عوامل خطرساز قلبی عروقی، برخی مطالعات از انجام فعالیتهای هوازی نظیر دویدن نرم و سبک، کوهنوردی، پیاده روی طولانی مدت، شنا و غیره (۱۳, ۱۴) تمرینات قدرتی حمایت می کنند (۱۵). در-تحقیقات انجام شده نشان داده شده است که تمرینات بلند مدت هوازی موجب کاهش سطح هموسیستئین می شود. راندیوا و همکاران (۲۰۰۲) تأثیر ۶ ماه تمرینات منظم هوازی (دویدن روی تردمیل) را بر روی ۲۱ زن جوان با اضافه وزن و دارای سندرم تخمدان پلی سیستیک بر کاهش هموسیستئین کل پلاسما مشاهده کردند (۱۴). در تحقیقی دیگر، ۶ ماه برنامه ورزشی بر سطح هموسیستئین مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تمرین میتواند سطح هموسیستئین را کاهش دهد (۱۴). همچنین وینسنت و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که ۶ ماه تمرین مقاومتی در افراد مسن ۶۰ تا ۸۰ ساله ی چاق و دارای وزن طبیعی، موجب کاهش هموسیستئین سرم می شود (۱۵). به علت اختصاصی بودن آثار تمرین قدرتی و استقامتی در سطح هموسیستئین، ترکیب هر دو نوع تمرین برای عملکرد بدنی مطلوب و سلامتی در افراد سالمند توصیه شده است (۱۶). ترکیب همزمان تمرین استقامتی و مقاومتی در برنامه‌های تمرینی منظم، تمرین ترکیبی نامیده می شود. در خصوص تمرینات ترکیبی بر عوامل خطر ساز قلبی عروقی به خصوص هموسیستئین تحقیقات کمی موجود است . Subaşı و همکاران (۲۰۱۲) پس از ۱۲ هفته تمرین مقاومتی و

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.21859/jgn.2.3.69]

استقامتی تغییر معنی داری در میزان هموسیستئین و نیمرخ‌لیپیدی زنان و مردان مشاهده نکردند (۱۷). در تحقیق فرامرزی و همکاران (۲۰۱۵) ۸ هفته تمرین ترکیبی قدرتی- استقامتی نتوانست کاهش معنی داری در غلظت هموسیستئین ایجاد نماید (۱۸). میر و همکاران در اثر ۸ هفته تمرین ترکیبی هوازی- مقاومتی بر ۲۴ مرد سالمند۷۰-۶۰ سال، کاهش معنی داری را بر سطوح هموسیستئین در گروه ترکیبی مشاهده کرد (۲۰).

با توجه به افزایش بیماری‌های قلبی عروقی، تحقیقات بیشتری برای درک بهتر اثر روش‌های مختلف تمرینی بر عوامل خطرساز مورد نیاز است. از این رو، این تحقیق به ما کمک میکند تاثیر تمرینات ترکیبی مختلف قدرتی واستقامتی بر سطوح سرمی هموسیستئین را در زنان سالمند غیر فعال بررسی کنیم.

مواد و روش‌ها

جامعه‌ی آماری این پژوهش را زنان سالمندسالم غیرفعال مقیم در شهرستان شهر کرد تشکیل دادند. پس از دعوت به همکاری با استفاده از فراخوان، ۶۰ نفر با میانگین سنی ۰/۸۲±۶۰/۳۴ بر اساس شاخص‌های ورود به تحقیق و به صورت هدفمند انتخاب شدند. وبه طور تصادفی به چهار گروه تمرین استقامتی + قدرتی (n=۱۵)، قدرتی + استقامتی (n=۱۵)، ترکیبی چرخشی (n=۱۵) و کنترل (n=۱۵) تقسیم شدند.

ملاک‌های ورود به مطالعه شامل عدم مصرف هر نوع دارو، عدم ابتلا به بیماری‌های مزمن، نداشتن سابقه فعالیت بدنی منظم در یک سال قبل از آغاز پژوهش و داشتن سلامت عمومی جسمانی بود. ملاک‌های خروج از مطالعه شامل غیبت بیش از سه جلسه یا مبتلا شدن به بیماری خاص و یا هر گونه مداخله‌ی درمانی مؤثر بر نتایج آزمایشگاهی بود. بر اساس ملاکهای ورود و خروج از مطالعه، ۲۰ نفر از تحقیق خارج شدند و در نهایت ۴۰ نفر -در گروه تمرین استقامتی + قدرتی (n=۹)، قدرتی + استقامتی (n=۱۰)، ترکیبی چرخشی (n=۱۲) و کنترل (n=۹) تقلیل یافتند و برنامه‌های تمرینی را به مدت ۸ هفته به پایان رساندند.

کلیه‌ی شرکت کنندگان، فرم رضایتنامه را پس از آگاهی از جزئیات مطالعه حاضر امضا نمودند. پژوهش حاضر زیر نظر پزشک متخصص و متخصصان فیزیولوژی ورزشی انجام گردید. کلیه‌ی آزمودنی‌ها با پرسشنامه آمادگی برای شروع فعالیت ورزشی (Physical Activity Readiness Questionnaire) و پرسشنامه پیشینه پزشکی را قبل از شروع مطالعه تکمیل نمودند. در ضمن آزمودنی‌ها در طی یک جلسه با نحوه‌ی انجام فعالیت ورزشی آشنا شدند.

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی با سه گروه تمرینی و یک کنترل با پیش آزمون و پس آزمون می باشد. اطلاعات مربوط به تحقیق به صورت میدانی و آزمایشگاهی گردآوری گردید. قبل از شروع تمرین و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی قد، وزن، درصد چربی بدن و شاخص توده بدن آزمودنی‌ها اندازه گیری شد. اندازه گیری وزن افراد با لباس سبک، بدون کفش و با ترازوی دیجیتال مدل سکا با دقت اندازه‌گیری ۱۰۰ گرم صورت گرفت. برای محاسبه درصد چربی بدن، ابتدا ضخامت چربی زیر پوستی سه نقطه‌ای سه سربازو، روی ران و فوق خاصره آزمودنی‌ها با استفاده از روش چین پوستی کالیپر (با دقت ۰/۲ میلی‌متر) در سمت راست بدن اندازه‌گیری شده و سپس با استفاده از فرمول درصدچربی بدن

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.21859/jgn.2.3.69]

محاسبه شد. همچنین درصدچربی هر نقطه سه مرتبه و به صورت چرخشی اندازه‌گیری شد (۱۹). قد افراد در وضعیت ایستاده و بدون کفش درحالی که کتف‌ها در شرایط عادی قرار داشتند، با استفاده از متر نواری انعطاف پذیر استاندارد اندازه گیری شد. تست آمادگی جسمانی انتخاب شده برای این مطالعه، شاخص توده بدن بود که از تقسیم وزن بر حسب کیلوگرم به مجذور قد برحسب متر محاسبه شد.

برنامه‌های تمرینی به مدت ۸ هفته از تمرینات ساده به مشکل و از شدت کم به شدت بالا با در نظرگرفتن اصل اضافه بار و افزایش شدت تمرین بود. هر جلسه شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن عمومی و ۵۰ دقیقه تمرین و ۱۰ دقیقه سردکردن بود. برنامه‌ی تمرینی استقامتی شامل کار برروی دوچرخه کارسنج با شدت ۶۱ درصد حداکثر ضربان قلب (Maximum Heart Rate) به مدت ۱۶ دقیقه در هفته‌ی اول بود که به ۸۸٪ حداکثر ضربان قلب به مدت ۳۰ دقیقه درهفته‌ی هشتم رسید. همچنین در رابطه با کنترل شدت تمرین، این کار با تعیین ضربان قلب آزمودنی‌ها قبل از شروع تمرینات، حین اجرا و پس از انجام فعالیت در هر جلسه توسط پژوهشگران با استفاده از ضربان سنج پولار کشور فنلاند انجام شد(۲۰). برنامه‌ی تمرینی مقاومتی شامل پرس سینه، جلوران، پشت ران، کشش زیر بغل، جلو بازو و کشش دو طرفه به پایین در برگیرنده‌ی عضلات بزرگ بالا تنه و پایین تنه بود. برنامه‌ی تمرین این گروه از ۲ دور با ۱۸-۱۶ تکرار و ۴۰ درصد یک تکراربیشینه در ابتدای دوره به ۳ دور با ۱۰-۸ تکرار و ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه و با استراحت‌های ۲ دقیقه ای در پایان دوره‌ی تمرینی رسید(۲۰, ۲۱).

گروه تمرینی E+S در ابتدا برنامه تمرین استقامتی را انجام دادند و پس از ۲ دقیقه استراحت برنامه تمرین قدرتی را انجام دادند. گروه تمرینی S+E در ابتدا برنامه تمرین قدرتی و پس از ۲ دقیقه استراحت برنامه تمرین استقامتی را انجام دادند و گروه CI به صورت چرخشی برنامه تمرینی E+S+E+S+E+S را انجام دادند، بدین صورت که برنامه قدرتی به سه قسمت و زمان برنامه استقامتی هم به سه قسمت تقسیم شد (۲۲).

پس از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه آزمودنی‌ها رأس ساعت ۹ صبح در محل آزمایشگاه تخصصی حضور یافتند و نمونه خون اولیه به میزان ۵ سی سی از ورید قدامی بازویی توسط متخصصین خون‌گیری آزمایشگاه از آنها گرفته شد. سپس نمونه خون سانتریفوژ شده و نمونه سرمی آن جدا شد و برای آنالیز در دمای ۷۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. پس از جمع‌آوری داده‌های اولیه، برنامه تمرین از روز بعد به مدت ۸ هفته در محل سالن ورزشی آغاز شد. بعد از اتمام دوره تمرین، پس از ۴۸ ساعت از آخرین جلسه‌ی تمرین مجدداً اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک و آزمایشگاهی در شرایط و زمان آزمون‌های اولیه و با همان ابزار توسط محقق و متخصص آزمایشگاه انجام پذیرفت. اندازه گیری غلظت هموسیستئین با استفاده از کیت تخصصی و با روش سنجش ایمنی مرتبط با آنزیم (The enzyme-linked immunosorbent assay) انجام شد.

پس از کسب اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌ها با آزمون کولموگروف- اسمیرنوف از آزمون تی وابسته، برای بررسی اثر تغییرات درون گروهی و از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه اثر تغییرات بین گروهی استفاده شد و در صورت معنی داری از آزمون

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.21859/jgn.2.3.69]

تعقیبی توکی برای تعیین تفاوت بین گروه‌ها استفاده شد. تمام عملیات آماری تحقیق با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج این تحقیق که حاصل از ۹ نفر در گروه Co، ۹ نفر در گروه E+S، ۱۰ نفر در گروه S+E و ۱۲ نفر در گروه CI است، پس از هشت هفته تمرین ترکیبی در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول شماره۱ : مقایسه تغییرات در متغیرهای اندازه گیری شده قبل و بعد از هشت هفته مداخله تمرینی

متغیر	گروه ها	انحراف معیار ± میانگین		p	
		پیش آزمون	پس آزمون	درون گروهی	بین گروهی
وزن(kg)	E+S	۷۴/۶۶±۴/۶۸	۷۲/۷۷±۴/۶۷	*۰/۰۰۵	*۰/۰۱۷
	S+E	۷۰/۸۰±۳/۹۰	۶۸/۶۰±۳/۸۶	*۰/۰۰۳	
	CI	۶۶/۴۱±۲/۶۹	۶۴/۴۱±۲/۴۴	*۰/۰۰۰	
	CO	۷۶/۸۸±۳/۷۸	۷۶/۶۶±۴/۰۵	۰/۵۱۰	
شاخص توده بدن (BMI) (kg/m^2)	E+S	۲۹/۸۹±۱/۲۰	۲۹/۱۲±۱/۲۱	*۰/۰۰۵	*۰/۰۲۳
	S+E	۲۹/۲۳±۱/۷۱	۲۸/۳۰±۱/۵۶	*۰/۰۰۳	
	CI	۲۷/۵۷±۰/۹۲	۲۶/۷۶±۰/۸۶	*۰/۰۰۰	
	CO	۳۱/۷۵±۰/۹۱	۳۱/۶۳±۱/۰۱	۰/۴۲۰	
چربی (٪)	E+S	۳۰/۴۹±۱/۰۰	۲۶/۹۰±۱/۴۷	*۰/۰۰۰	۰/۰۸
	S+E	۳۱/۶۶±۱/۳۵	۲۷/۷۷±۱/۳۰	*۰/۰۰۰	
	CI	۳۰/۶۵±۱/۰۵	۲۷/۸۸±۰/۹۵	*۰/۰۰۰	
	CO	۲۸/۵۰±۰/۹۲	۲۷/۵۰±۱/۰۰	۰/۰۸۰	
هموسیستئین (mμ/L)	E+S	۲۳/۶۸±۰/۷۹	۲۳/۰۳±۰/۲۸	۰/۳۹۰	۰/۰۷۸
	S+E	۲۴/۷۶±۰/۷۴	۲۲/۴۳±۰/۴۸	*۰/۰۱۷	
	CI	۲۳/۲۴±۰/۷۳	۲۳/۱۲±۰/۴۹	۰/۸۳۰	
	Con	۲۲/۹۰±۰/۸۰	۲۱/۱۸±۰/۶۴	۰/۰۶۲	

* معناداری در سطح p≤۰/۰۵

E+ S : ابتدا تمرین استقامتی بعد تمرین قدرتی، S+E : ابتدا تمرین قدرتی بعد تمرین استقامتی، CI : قدرتی – استقامتی به طور متناوب، CO : آزمودنیهایی که در برنامه تمرینی شرکت نکردند،

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر در مقایسه‌ی درون گروهی، در هر سه گروه تجربی کاهش معنی داری در وزن، BMI و درصد چربی بدن ایجاد شد($p \leq ۰/۰۵$). در حالی که غلظت هموسیستئین فقط در گروه S+E کاهش معنی‌داری یافت(p=۰/۰۱۷). در مقایسه بین گروهی، تفاوت معنی داری در

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.21859/jgn.2.3.69]

وزن(p=۰/۰۱۷) و BMI (p=۰/۰۲۳) ایجاد شد اما تفاوت معنی داری در درصد چربی بدن و هموسیستئین ایجاد نشد(p > ۰/۰۵). در مقایسه بین گروهی، آزمون توکی، تفاوت معنی داری بین دو گروه CI و S+E (p =۰/۰۲) و گروه CO و CI (p =۰/۰۳)در ارتباط با متغییر وزن و تفاوت معنی داری بین دو گروه CI و S+E (p =۰/۰۲) در ارتباط با متغیر BMI را نشان داد.

بحث و نتیجه گیری

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، ۸ هفته تمرین ترکیبی مختلف منجر به کاهش در میزان هموسیستئین سرمی زنان سالمند غیر فعال نشد. نتایج این پژوهش اگرچه با یافته‌های بعضی از مطالعات پیشین همخوانی دارد (۱۷, ۱۸, ۲۳)؛ اگرچه، مغایر با بعضی مطالعات دیگر می باشد (۲۴-۲۶).

در تحقیق Subaşı و همکاران (۲۰۱۲) پس از ۱۲ هفته تمرین مقاومتی و استقامتی زیر بیشینه (۷۵ درصد ضربان قلب هدف) بر ۳۸ فرد جوان تغییر معنی داری در میزان هموسیستئین و نیمرخ‌های لیپیدی زنان و مردان مشاهده نشد (۱۷). همچنین فرامرزی و همکاران (۱۳۹۴) تاثیر ۸ هفته تمرین ترکیبی (قدرتی+ استقامتی) بر روی ۳۰ مرد چاق با دامنه سنی ۴۲-۲۲ و BMI≥۲۹ بررسی نمودند. ، هر جلسه تمرین شامل: ۱۲- ۱۰ تمرین قدرتی ایستگاهی با شدت ۸۰-۷۰ درصد 1RM و در انتها ۲۰-۱۲ دقیقه تمرین دویدن هوازی با شدت ۸۰-۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب MHR بود.ولی این برنامه تمرینی نتوانست غلظت هموسیستئین را بطور معنی داری کاهش دهد(۱۸). در حالیکه، میر و همکاران کاهش معنی داری را بر سطوح هموسیستئین بعد از به کار بردن ۸ هفته تمرین ترکیبی (هوازی+ مقاومتی) بر ۲۴روی مرد سالمند۷۰-۶۰ سال با BMI= ۲۴ گزارش نمودند.-برنامه تمرینی هوازی شامل هر هفته ۳ جلسه به مدت ۲۰ دقیقه با شدت ۷۰-۶۰ درصد MHR و برنامه تمرین قدرتی با شدت ۷۰ درصد حداکثر تکرار (1 Repetition Maximum) بود. علت بدست آمدن نتایج مختلف را می توان به تفاوت در پروتکل‌های تمرینی، مدت، شدت، نوع ورزش و البته سطح آمادگی هر شخص عنوان کرد (۲۶).

ورزش منظم نقش مهمی در کاهش بیماریهای قلبی عروقی ایفا می کند(۲۷-۲۹). اگر چه مکانیسم ارتباط بین سطح هموسیستئین و خطرات بیماریهای قلبی عروقی، هنوز مشخص نیست، اما افزایش هموسیستئین بواسطه ی اختلال و آسیب در سلول اندوتلیال، افزایش چسبندگی پلاکت، افزایش اکسیداسیون LDL و رسوب در دیواره شریان و فعال سازی مستقیم روند لخته شدن خون به عنوان القای آترواسکلروز و ترومبوتیک پذیرفته شده است (۲۷, ۳۰) اختلال در عملکرد اندوتلیال در اثر کاهش قابلیت دسترسی به نیتریک اکسید اندوتلیال و هموسیستئین بالا رخ میدهد(۳۱). اثر پیشگیرانه ورزش مربوط به افزایش تولید نیتریک اکسید (افزایش فعالیت و محتوای پروتئین) توسط سلول‌های اندوتلیال عروقی و جلوگیری از اختلال در عملکرد اندوتلیال می باشد. در ۴ هفته اول تمرین ورزشی، گشادی وابسته به اندوتلیوم باعث افزایش در میزان دسترسی به نیتریک اکسید می شود. یکی دیگر از مکانیسم احتمالی ممکن است بهبود ظرفیت آنتی اکسیدانی عروق با تمرین ورزشی باشد (۲۷) Choobineh و همکاران (۲۰۰۷) نیز کاهش استرس را یکی از دلایل کاهش

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-06]
[DOI: 10.21859/jgn.2.3.69]

هموسیستئین پس از تمرینات منظم اکسایشی بیان کردند بعلاوه، تمرینات ورزشی منظم نیاز واکنش‌های متابولیکی نوسازی و ترمیم بافت عضلانی را افزایش می دهد. و متیونین هم که یک اسید آمینه است افزایش نیاز به آن برای تولید انرژی و سنتز پروتئین باعث کاهش غلظت آن می شود و بدین ترتیب، هموسیستئین نیز که یکی از مواد واسطه ای متابولیسن متیونین است، کاهش می یابد (۳۳). همچنین عدم کنترل برخی رژیم غذایی، مصرف سیگار، وراثت و... امکان دارد بر عدم معناداری غلظت هموسیستئین در این تحقیق موثر باشد.

Cooper و همکاران (۲۰۰۰) هیچ تغییری در سطح هموسیستئین با ۶ هفته برنامه ورزشی هوازی نکردند(۳۳). به نظر می رسد مدت تمرینی برای نشان دادن تغییردر سطح هموسیستئین بسیار کوتاه می باشد. در مطالعه دیگری هیچ تغییری در سطح هموسیستئین پس از ۱۷ هفته(۲ جلسه در هفته) تمرین هوازی ایجاد نشد (۳۴) به نظر می رسد مدت ۴۵ دقیقه با شدت متوسط برای اعمال تغییرات در هموسیستئین کافی نیست.

محققین بیان کردند که بکارگیری مداخلات ورزشی، سطح هموسیستئین را در افراد هیپرهموسیستئین در مقایسه با افراد با سطوح نرمال راحتتر پایین می اورد. (۱۳و۱۴)(۲۷, ۳۵) لذا در مطالعه حاضر، عدم تغییر قابل ملاحظه در میزان هموسیستئین،ممکن است به دلیل سطوح نرمال آن در شرکت کنندگان باشد. همانطور که می دانیم با افزایش سن، سطح هموسیستئین بالا رفته که می تواند با افزایش شدت بیماری‌های قلبی و عروقی همراه باشد. بنابراین،احتمالا اثربخشی برنامه های تمرینی بستگی به سطح پایه هموسیستئین نیز دارد. به همین دلیل غلظت سرمی هموسیستئین در گروه S+E کاهش معنی داری داشته است (p=۰/۰۱۷).تحقیقات نشان می دهند تاثیر فعالیت ورزشی بر سطح هموسیستئین میتواند تحت تاثیر آمادگی فردی و میزان پاسخ بدن به استرس وارده باشد(36) بنابراین، نوع فعالیت بدنی و میزان آن تاثیر مستقیمی بر تغییرات هموسیستئین خون دارد.

در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد، تمرین ترکیبی می‌تواند تاثیر مثبتی بر وزن و شاخص توده بدنی در زنان سالمند غیر فعال داشته باشد. اگر چه در این مطالعه تغییر معنی‌داری در میزان هموسیستئین سرم مشاهده نشد اما، به نظر می رسد، تمرینات ترکیبی قدرتی + استقامتی با کاهش در میزان هموسیستئین میتواند به عنوان یک روش در پیشگیری از بیماری‌های قلبی عروقی در زنان سالمند توصیه شود. البته برای بررسی آثار پایدارتر و مشخص‌تر این نوع تمرینات نیاز به مطالعات گسترده تر با دوره زمانی طولانی تر می باشد.

تشکر و قدردانی

نگارندگان مقاله بر خود لازم میدانند که از تمامی سالمندان شرکت کننده که انجام این تحقیق بدون وجود آن‌ها میسر نبود، تشکر و قدردانی نمایند.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.21859/jgn.2.3.69]

References

1. Azizi, Mirmiran, Azadbakht. Predictors of cardiovascular risk factors in Tehranian adolescents: Tehran Lipid and Glucose Study. International journal for vitamin and nutrition research. 2004;74(5):307-12.

2. Benedini S, Caimi A, Alberti G, Terruzzi I ,Dellerma N, La Torre A, et al. Increase in homocysteine levels after a half-marathon running: a detrimental metabolic effect of sport? Sport Sciences for Health. 2010;6(1):35-41.

3. Antoniades C, Antonopoulos AS, Tousoulis D, Marinou K, Stefanadis C. Homocysteine and coronary atherosclerosis: from folate fortification to the recent clinical trials. European heart journal. 2009;30(1):6-15.

4. Wierzbicki AS. Homocysteine and cardiovascular disease: a review of the evidence. Diabetes and Vascular Disease Research. 2007;4(2):143-9.

5. Finkelstein JD. Homocysteine: a history in progress. Nutrition Reviews. 2000;58(7):193-204.

6. Subasi SS, Gelecek N, Ozdemir N, Ormen M. Influences of acute resistance and aerobic exercises on plasma homocysteine level and lipid profiles. TURKISH JOURNAL OF BIOCHEMISTRY-TURK BIYOKIMYA DERGISI. 2009;34(1):9-14.

7. Refsum M, H, Ueland M, PM, Nygård M, O, Vollset M, Dr. PH, SE. Homocysteine and cardiovascular disease. Annual review of medicine. 1998;49(1):31-62.

8. Kelley G, Kelley K. Effects of exercise and physical activity on homocysteine in adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. J Exercise Phys. 2008;11(5):12-23.

9. Bostom AG, Jacques PF, Liaugaudas G, Rogers G, Rosenberg IH, Selhub J. Total homocysteine lowering treatment among coronary artery disease patients in the era of folic acid-fortified cereal grain flour. Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology. 2002;22(3):488-91.

10. Andersson A, Brattström L, Israelsson B, Isaksson A, Hamfelt A, Hultberg B. Plasma homocysteine before and after methionine loading with regard to age, gender, and menopausal status. European journal of clinical investigation. 1992;22(2):79-87.

11. Eckel RH, Jakicic JM, Ard JD, De Jesus JM, Miller NH, Hubbard VS, et al. 2013 AHA/ACC guideline on lifestyle management to reduce cardiovascular risk: a report of the

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.21859/jgn.2.3.69]

American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Journal of the American College of Cardiology. 2014;63(25_PA.(

12. Prerost M, Feldman B, Herbert W. Homocysteine, fibrinogen and physical activity in human males with coronary artery disease. Comparative Haematology International. 1999;9(1):25-30.

13. Ali A, Mehra MR, Lavie CJ, Malik FS, Murgo JP, Lohmann TP, et al. Modulatory impact of cardiac rehabilitation on hyperhomocysteinemia in patients with coronary artery disease and "normal" lipid levels. The American journal of cardiology. 1998;82(12):1543-5.

14. Randeva HS, Lewandowski KC, Drzewoski J, Brooke-Wavell K, O'Callaghan C, Czupryniak L, et al. Exercise decreases plasma total homocysteine in overweight young women with polycystic ovary syndrome. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2002;87(10):4496-501.

15. Vincent KR, Braith RW, Bottiglieri T, Vincent HK ,Lowenthal DT. Homocysteine and lipoprotein levels following resistance training in older adults. Preventive cardiology. 2003;6(4):197-203.

16. Coffey VG, Hawley JA. The molecular bases of training adaptation. Sports medicine. 2007;37(9):737-63.

17. Subaşı SS, Gelecek N, Aksakoğlu G, Örmen M. Effects of two different exercise trainings on plasma homocysteine levels and other cardiovascular disease risks. Turkish Journal of Biochemistry/Turk Biyokimya Dergisi. 2012;37(3.(

.۱۸ Emamdoost S, Faramarzi M, Bagheri L, Otadi K, Razaghi Naeeni E, Yazdani T, et al. The effect of concurrent resistance and aerobic training on serum level of homocysteine and lipid profile in overweight men. Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences. 2015;20(1):80۸.-

19. Swisher AK, Yeater R, Moffett K, Baer L, Stanton B. A comparison of methods to determine body fat in individuals with cystic fibrosis: A pilot study. Journal of Exercise Physiology. 2003;6:105-13.

20. TANG Q-h, XIE X-r. Research of the physical function and fitness of elder intellectuals by health qigong· baDuanJin [J]. Journal of Physical Education Institute of Shanxi Teachers University. 2008;1:043.

21. Cadore E, Pinto R, Lhullier F, Correa C, Alberton C, Pinto S, et al. Physiological effects of concurrent training in elderly men. International journal of sports medicine. 2010;31(10):689.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.21859/jgn.2.3.69]

22. Di Blasio A, Gemello E, Di Iorio A, Di Giacinto G, Celso T, Di Renzo D, et al. Order effects of concurrent endurance and resistance training on post-exercise response of non-trained women. Journal of sports science & medicine. 2012;11(3):393.

23. Bahram ME, Najjarian M ,Sayyah M, Mojtahedi H. The effect of an eight-week aerobic exercise program on the homocysteine level and VO2max in young non-athlete men. KAUMS Journal (FEYZ). 2013;17(2):149-56.

24. Rashid Lamir A. The effects of 8 weeks aerobic exercise on levels of homocysteine, HS-CRP serum and plasma fibrinogen in type II diabetic women. Life Science Journal. 2013 (ISI);10,430-435.

25. BIJEH N, EBRAHIMI AA, JAAFARI M. The effect of three months aerobic exercise on levels of hsCRP, homocysteine ,serum lipids and aerobic power in healthy and inactive middle aged men. 2012; 19, 98 (5).

26. Mir E, Fathei M, Sayeedi MM, Hejazi K. The effect of eight weeks combined training (erobic-resistance) on homocysteine, c-reactive protein and lipid profile in inactive elderly men. Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences and Health Services. 2015;36(6):80-6.

27. Hayward R, Ruangthai R, Karnilaw P, Chicco A, Strange R, McCarty H, et al. Attenuation of homocysteine-induced endothelial dysfunction by exercise training. Pathophysiology. 2003;9(4):207-14.

28. Mora S, Cook N, Buring JE, Ridker PM, Lee I-M. Physical activity and reduced risk of cardiovascular events potential mediating mechanisms. Circulation. 2007;116(19):2110-8.

29. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. Medicine and science in sports and exercise. 2009۷۱.-٤٥٩:(۲)٤١;

30. Vincent HK, Bourguignon C, Vincent KR. Resistance training lowers exercise-induced oxidative stress and homocysteine levels in overweight and obese older adults. Obesity. 2006;14(11):1921-30.

31. Kothekar MA. Homocysteine in cardiovascular disease: A culprit or an innocent bystander? Indian journal of medical sciences. 2007;61(6):361.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.21859/jgn.2.3.69]

32. Choobineh S, Dabidiroshan V, Gaeini A. Effect of two training method of continuous and interval aerobic training on HS-CRP in wistar rats. J movement science & sport. 2007;5(9):1-13.

33. Cooper A, Kendrick A, Stansbie D, Sargent D, West J. Plasma homocysteine in sedentary men: influence of moderately intense exercise. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention. 2000;20(6):394.

34. de Jong N, Paw MJCA, de Groot LC, Rutten RA, Swinkels DW, Kok FJ, et al. Nutrient-dense foods and exercise in frail elderly: effects on B vitamins, homocysteine, methylmalonic acid, and neuropsychological functioning. The American journal of clinical nutrition. ٢٤٦.-٣٣٨:(٢)٧٣;٠٠١

35. Okura T, Rankinen T, Gagnon J, Lussier-Cacan S, Davignon J, Leon AS, et al. Effect of regular exercise on homocysteine concentrations: the HERITAGE Family Study. European journal of applied physiology. 2006;98(4):394-401.

36. Di Santolo M, Banfi G, Stel G, Cauci S. Association of recreational physical activity with homocysteine, folate and lipid markers in young women. European journal of applied physiology. 2009;105(1):111-8.

37. Mann DL, Zipes DP, Libby P, Bonow RO. Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine: Elsevier Health Sciences; 2014.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.21859/jgn.2.3.69]