Journal of North Khorasan University of Medical Sciences
No 67, Volume 17, Issue 3

Check for updates

Review Article

Combined Effect of Exercise Training and Garlic Supplementation on Lipid Profiles in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis

Fatemeh Kazeminasab[1], Omid Zafarmand[2*]

[1] Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Science, School of Humanities, University of Kashan, Kashan, Iran
[2] MSc in Exercise Physiology, Department of Physical Education and Sports Science, School of Humanities, University of Yasouj, Yasouj, Iran

***Corresponding author:** Omid Zafarmand, Department of Physical Education and Sports Sciences, School of Humanities, University of Yasouj, Yasouj, Iran. Email: omidzafarmand2202@gmail.com

DOI: 10.22034/NKUMS.17.3.1

How to Cite this Article:
Kazeminasab F, Zafarmand O. Combined Effect of Exercise Training and Garlic Supplementation on Lipid Profiles in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. J North Khorasan Univ Med Sci. 2025;17(3):1-10. DOI: 10.22034/NKUMS.17.3.1

Received: 24 October 2024
Accepted: 27 November 2024

Keywords:
Adult
Exercise training
Garlic supplement
Lipid profiles

Abstract

Introduction: Physical activity and herbal supplements play a significant role in preventing and controlling obesity while creating optimal adaptation. The present study aimed to assess the combined effect of exercise training and garlic supplementation on lipid profiles in adults.

Method: A systematic search was conducted on PubMed, Web of Science, Scopus, SID, and Magiran databases for English and Persian published articles until August 2024. The mean difference and 95% confidence interval (CI) were calculated using a random-effects model. Heterogeneity was assessed by using the (I2) test, and publication bias was evaluated by visual funnel plot analysis and Egger's test. The data were analyzed in CMA2 software.

Results: A total of 5 studies and 117 subjects were included in the present meta-analysis. The results demonstrated that the combination of exercise training and garlic supplementation did not significantly change TC [WMD=-3.872 mg/dl (13.550 to -21.294), P=0.663], TG [WMD=-24.713 mg/dl (21.579 to -71.004), P=0.295], LDL [WMD=-1.477 mg/dl (34.720 to -37.675), P=0.936] and HDL [WMD=5.921 mg/dl(16.604 to -4.761), P=0.277] compared to the garlic supplementation group in adults.

Conclusion: The results of the present meta-analysis study indicated that the combination of exercise training and garlic supplementation did not cause significant changes in TC, TG, LDL, and HDL. The combination of exercise and garlic does not have a better effect on improving lipid profiles than garlic alone.

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-18]

Copyright *© 2025 The Author(s); Published by Journal of North Khorasan University of Medical Sciences. This is an open access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses /by-nc/4.0/) which permits others to copy and redistribute material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.*

مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی
دوره ۱۷، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۴

مقاله مروری

اثر ترکیبی تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر بر پروفایل لیپیدی در بزرگسالان: مرور نظام‌مند و فراتحلیل

فاطمه کاظمی نسب[۱]، امید ظفرمند[۲*]

[۱] استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران
[۲] کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه یاسوج، شهر یاسوج، ایران

[*] **نویسنده مسئول:** امید ظفرمند، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه یاسوج، شهر یاسوج، ایران. ایمیل: omidzafarmand2202@gmail.com

DOI: 10.22034/NKUMS.17.3.1

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۰۷

واژگان کلیدی:
تمرین ورزشی
مکمل سیر
پروفایل لیپیدی
بزرگسال

چکیده

مقدمه: فعالیت بدنی و مکمل‌های گیاهی ضمن ایجاد سازگاری بهینه، در پیشگیری و کنترل چاقی نقش بسزایی دارند. هدف مطالعه حاضر، اثر ترکیبی تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر بر پروفایل لیپیدی در بزرگسالان است.

روش کار: جستجوی سیستماتیک مقالات انگلیسی و فارسی منتشر شده از پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed، Web of Science، Scopus، Sid و Magiran تا آگوست سال ۲۰۲۴ انجام شد. تفاوت میانگین و فاصله اطمینان، ۹۵٪ (CI) با استفاده از مدل اثر تصادفی محاسبه شد. ناهمگونی با استفاده از آزمون "I²" و سوگیری انتشار با تحلیل بصری قیفی و آزمون Egger بررسی شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار CMA2 انجام شد.

یافته‌ها: در مجموع ۵ مطالعه و ۱۱۷ آزمودنی وارد فراتحلیل حاضر شدند. نتایج نشان داد که ترکیب تمرین ورزشی و مکمل سیر سبب تغییر معنادار TC [P=۰/۶۶۳، (۲۱/۲۹۴- الی ۱۳/۵۵۰) WMD=-۳/۸۷۲ mg/dl]، TG [P=۰/۲۹۵، (۷۱/۰۰۴- الی ۲۱/۵۷۹) WMD=-۲۴/۷۱۳ mg/dl]، LDL [P=۰/۹۳۶، (۳۷/۶۷۵- الی ۳۴/۷۲۰) WMD=-۱/۴۷۷ mg/dl] و HDL [P=۰/۲۷۷، (۴/۷۶۱- الی ۱۶/۶۰۴) WMD=۵/۹۲۱ mg/dl] نسبت به گروه مکمل‌دهی سیر در بزرگسالان نشد.

نتیجه‌گیری: نتایج فراتحلیل حاضر نشان داد که ترکیب تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر سبب تغییر معنادار TC، TG، LDL و HDL نشد. ترکیب تمرین ورزشی و سیر نسبت به مصرف سیر به تنهایی اثر بهتری بر بهبود پروفایل لیپیدی ندارد.

مقدمه

امروز بیماری‌های قلبی– عروقی یکی از شایع‌ترین علل مرگ‌ومیر به ویژه در کشورهای در حال توسعه هستند [۱، ۲]. افزایش سطوح چربی‌های مضر خون مانند لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL-C)، تری‌گلیسرید (TG)، کلسترول تام (TC) و کاهش در میزان چربی‌های مفید آن مانند لیپوپروتئین پرچگال (HDL-C) از مهم‌ترین عوامل خطرزایی ابتلا به CVD یا بیماری‌های بیماری‌های قلبی– عروقی است [۱، ۲].

تغییرات در روش زندگی مثل افزایش فعالیت بدنی و استفاده از رژیم کم کالری به‌عنوان اولین مداخله جهت کاهش چربی اضافی بدن و عارضه‌های متابولیکی توصیه شده است [۳]. در واقع، بی‌تحرکی ممکن است عامل موثرتری در توسعه چاقی نسبت به پرخوری باشد. برای کاهش وزن، توازن منفی انرژی مورد نیاز است که با کاهش کالری دریافتی و افزایش کالری مصرفی به دست می‌آید [۴]. در این ارتباط، برخی محققین بی‌تحرکی را مهم‌تر از کالری دریافتی دانسته و سستی و بی‌توجهی به فعالیت‌های جسمانی را ویژگی اولیه افراد چاق می‌دانند. هر چه شخص فعالیت بیشتری انجام دهد، مصرف روزانه انرژی بیشتر خواهد بود و چاقی سریع‌تر از بین خواهد رفت. بنابراین، فعالیت عضلانی اجباری غالبا یک قسمت ضروری در درمان چاقی به حساب می‌آید و به دلیل پرخطر بودن چاقی، مداخله‌هایی که به کاهش یا حفظ وزن کمک نمایند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند [۴]. فعالیت بدنی نیز به عنوان راهکاری مناسب برای افزایش متابولیسم چربی‌های بدن محسوب می‌شود. فعالیت بدنی احتمالا باعث افزایش میزان آنزیم‌های درگیر در متابولیسم چربی‌ها و بهبود ظرفیت اکسیداسیون چربی‌ها در عضلات شده و از این رو به عنوان عاملی موثر در بهبود سطوح چربی‌های خون و ترکیب بدن به شمار می‌رود [۵]. علاوه بر انقباض‌های عضلانی و فعالیت‌های ورزشی، استفاده از برخی گیاهان دارویی هم می‌تواند ضمن ایجاد سازگاری بهینه، در پیشگیری و کنترل چاقی نقش بسزایی داشته باشد [۶]. گیاهان دارویی با خاصیت آنتی‌اکسیدانی به

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-18]

همراه یک فعالیت بدنی منظم با شدت متوسط به‌ویژه برای افراد دارای اضافه وزن و چاق توصیه شده است [۷]. سیر و فرآوردهای آن از جمله مکمل‌های گیاهی خوراکی می‌باشند که از دیرباز به منظور ارتقای سلامت و درمان بیماری‌های مختلف به ویژه بیماری قلبی- عروقی یا کاهش عوارض جانبی آن مورد استفاده قرار گرفته‌اند [۸، ۹]. محققین معتقدند که اثرات درمانی سیر و ترکیبات آن بر تعدیل سنتز لیپیدها و دفع استرول ممکن است ناشی از دی‌آلیل‌دی‌سولفید (Diallyldisulfide) حاصل از تجزیه‌ی آلیسین (Allicin) باشد. سیر جذب روده‌ای کلسترول را کاهش داده و همچنین فعالیت آنزیم‌های درگیر در سنتز کلسترول را مهار می‌کند [۸، ۱۰، ۱۱].

با توجه به تاثیرات فعالیت بدنی و مصرف مکمل‌دهی سیر، به نظر می‌رسد که استفاده همزمان از هر دو عامل به عنوان راهکاری مناسب به منظور هم‌افزایی تاثیرات برای کنترل و درمان اضافه وزن و چاقی باشد که این موضوع در پژوهش‌های متعددی نیز مورد بررسی قرار گرفته است [۱۲، ۱۳] و نتایج ضد و نقیضی به‌دست آمده است. جهانتیغ و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی گزارش دادند که هشت هفته ترکیب تمرین ترکیبی و مصرف مکمل سیر موجب اثرگذاری بیشتری در کاهش معنادار TG و افزایش معنادار HDL نسبت به گروه مکمل سیر داشته است، ولی بر TC و LDL در پسران غیرفعال تاثیری نداشته است [۱۳]. در پژوهشی دیگر، غلامی و همکاران (۲۰۱۳) گزارش دادند که پس از چهار هفته ترکیب تمرین استقامتی و مصرف مکمل سیر موجب اثرگذاری بیشتری در عدم کاهش معنادار TG، TC، LDL نسبت به گروه مکمل سیر داشته است ولی افزایش معنادار بر HDL در مردان جوان غیرفعال نسبت به گروه مکمل سیر داشته است [۱۲].

با توجه به این‌که تمرین ورزشی یکی از مداخلات اصلی و مهم در مدیریت چاقی، بیماری‌های قلبی- عروقی و دیابت است، انتخاب بهترین پروتکل ورزشی برای درمان بیماری‌ها و عوارض آن‌ها بسیار حائز اهمیت است. اما تاکنون مطالعه‌ای فراتحلیلی که در زمینه جمع‌بندی تمام مطالعات تاثیر ترکیبی تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر بر روی پروفایل لیپیدی در یک مطالعه مورد ارزیابی قرار داده باشند، وجود نداشته است. با این حال، در رابطه با اثر ترکیبی تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر بر روی پروفایل لیپیدی نتایج متناقضی وجود دارد. لذا محققین برای روشن‌سازی، نقش ترکیبی تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر بر روی پروفایل لیپیدی را مورد ارزیابی قرار دادند تا بتواند از این طریق ضمن بر طرف کردن ابهامات موجود به این پرسش پاسخ دهد که آیا انجام ترکیبی تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر به عنوان روشی موثر برای تنظیم پروفایل لیپیدی در بزرگسالان پیشنهاد می‌شود یا خیر؟

روش کار

نوع مطالعه

پژوهش حاضر از نوع مطالعات مرور نظام‌مند و فراتحلیل است که براساس دستورالعمل کاکرین (Cochrane) و پریزما (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) انجام شده است [۱۴، ۱۵].

منابع داده‌ها و روش جستجو

برای استخراج مقالات، جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed، Scopus و Web of Science تا آگوست ۲۰۲۴ (بدون محدود کردن سال انتشار) برای مقالات انگلیسی با استفاده از کلمات کلیدی زیر انجام گرفت.

"Aerobic Exercise", "HIIT", "Interval training", "Aerobic Interval Training", "Aerobic Interval", "Intermittent Training", "High Intensity Intermittent", "High Intensity Interval Exercise", "High Intensity", "High Intensity Interval Training", "Sprint Interval Exercise", "SIT", "Moderate-Intensity Continuous Exercise", "Resistance training", "resistance", "SIT", "Exercise", "sports", "training", "Exercise training", "Physical Activity", "Garlic", "Garlic extract", "Garlic supplement", "Camellia sinensis", "Thea sinensis", "Lipid profile", "serum lipids", "Lipid profile" and "Adult."

دستور جستجو در پایگاه‌های PubMed، Scopus، Web of Science و در پایگاه‌های اطلاعاتی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی و مگیران برای مقالات فارسی تا تیرماه ۱۴۰۳ با استفاده از کلمات کلیدی"تمرین هوازی"، "تمرین اینتروال"، "تمرین تناوبی هوازی"، "تمرین متناوب"، "تمرین تناوبی با شدت بالا"، "تمرین تناوبی سرعتی"، "تمرین تناوبی با شدت متوسط"، "تمرین مداوم با شدت متوسط"، "تمرین مقاومتی"، "مقاومتی"، "ورزش"، "تمرین"، "تمرین ورزشی"، "فعالیت بدنی"، "سیر"، "عصاره سیر"، "مکمل سیر"، " پروفایل لیپیدی"، "لیپیدهای سرم"، " پروفایل لیپیدی"، "بزرگسال" انجام شد. در ادامه، فهرست منابع مقالات استخراج شده و همچنین مقالات استناد کننده به آن‌ها به روش دستی در Google Scholar مورد بررسی قرار گرفت. جستجو پایگاه‌های اطلاعاتی به صورت مستقل توسط هر دو محقق انجام شد.

معیارهای ورود و خروج مقالات

برای انجام پژوهش فراتحلیل، مقالات با مشخصات زیر وارد مطالعه شدند: ۱- مطالعات کارآزمایی بالینی تصادفی شده (Randomized control trial: RCT)، منتشر شده به زبان فارسی یا انگلیسی. ۲- مطالعات انجام شده بر روی افراد بزرگسال. ۳- مطالعات بررسی کننده‌ی اثر ترکیبی تمرین ورزشی با مکمل سیر بر پروفایل لیپیدی در برابر گروه مکمل سیر. ۴- مطالعات اندازه‌گیری‌کننده بر روی پروفایل لیپیدی (TC، TG، HDL، LDL). ۵- دارا بودن داده‌های میانگین و انحراف استاندارد برای پس‌آزمون و پیش‌آزمون متغیرهای مذکور برای آزمودنی‌های هر دو نوع گروه (ترکیب تمرین ورزشی با مکمل سیر و مکمل سیر). معیارهای خروج شامل؛ مطالعات حیوانی، چکیده مقالات ارائه شده در همایش‌ها، پایان‌نامه‌ها، مطالعات مقطعی (Crossover)، مطالعات مروری (Review)، مطالعات فراتحلیل (Meta-analysis) بود. بررسی اولیه مقالات به صورت مستقل توسط هر دو محقق انجام گرفت و هرگونه اختلال نظر با مشورت هر دو محقق حل شد.

استخراج داده‌ها

اطلاعات مربوط به نوع مطالعه، نویسنده‌ی اول، سال انتشار، تصادفی یا غیر تصادفی بودن، تعداد نمونه، کیفیت مطالعه، ویژگی‌های آزمودنی‌ها شامل سن، جنسیت و پروتکل تمرین (نوع مداخله، طول مداخله، تعداد جلسات در هفته و شدت تمرین) استخراج شد [۱۶-۱۸]. در صورت عدم وجود داده‌های کافی برای انجام فراتحلیل، از طریق ایمیل با

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-18]

نویسنده‌ی مسئول مکاتبه صورت گرفت و داده‌های مورد نیاز مطالعه فراتحلیل حاضر دریافت شد. همچنین در صورت عدم پاسخگویی یا عدم دریافت از سوی نویسنده مسئول مقاله، استخراج داده‌ها از نمودار مقالات با استفاده از getdata یا تخمین انحراف استاندارد (Standard deviation:SD) از خطای استاندارد میانگین (Standard Error of the Mean:SEM) صورت گرفت [۱۹].

بررسی کیفیت مقالات

بررسی کیفیت مقالات نیز توسط هر دو محقق به‌طور مستقل انجام شد. ارزیابی کیفیت مطالعات با استفاده از چک‌لیست ۹ سوالی Pedro انجام شد [۲۰]. معیارهای ارزیابی شامل موارد زیر بود: ۱- مشخص بودن ضوابط واجد شرایط بودن آزمودنی‌ها، ۲- اختصاص شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی به گروه‌های مختلف، ۳- آشنایی نداشتن شرکت‌کنندگان نسبت به گروه بندی‌هایشان، ۴- یکسان بودن آزمودنی‌ها از نظر وزن بدن در گروه‌های مختلف مطالعه، ۵- وجود ارزیابی یکسو کور برای متغیر اصلی پژوهش (Blinding of all assessors)، ۶- خروج کمتر از ۱۵ درصد شرکت‌کنندگان از پژوهش، ۷- انجام تجزیه و تحلیل به صورت (ITT) Intention to treat، ۸- وجود گزارش تفاوت‌های آماری بین گروه‌ها برای متغیر اصلی پژوهش، ۹- وجود گزارش میانگین، انحراف معیار و میزان معناداری (P value). به تمام سوالات چک‌لیست Pedro، با دو گزینه‌ی بله (✓) و یا خیر (×) پاسخ داده شد. امتیاز حداقل صفر و حداکثر ۹ بود، که در آن ارزش عددی بالاتر، نمایانگر کیفیت بالاتر مطالعه بود (جدول ۲).

جدول ۱. ویژگی آزمودنی‌ها و پروتکل ورزشی

مطالعه – سال	نوع مطالعه- کشور	نمونه (جنسیت)	ویژگی های آزمودنی‌ها	متغیرها	سن (سال)	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر)	تمرین	طول مداخله به هفته (تعداد جلسات در هفته)	مدت تمرین (دقیقه)	شدت تمرین
بشارت و همکاران ۲۰۱۹ [۲۴]	RCT – پاکستان	۳۴ زن	یائسه سالم	TC TG HDL	تمرین + مکمل سیر (۱۷ نفر): ۴/۹۰ ± ۵۶/۶۰ مکمل سیر (۱۷ نفر): ۲/۷۰ ± ۵۳/۸۰	تمرین+ مکمل سیر: ۱/۵۰ ± ۲۷/۵۰ مکمل سیر: ۱/۴۰ ± ۲۶/۷۰	هوازی	شانزده جلسه پنج هفته	۳۰ دقیقه	تمرین دویدن با شدت ۵۰ تا ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه
تراوتی و همکاران ۲۰۱۷ [۲۵]	RCT – ایران	۲۶ زن	چاق و غیرفعال	TC TG LDL HDL	تمرین + مکمل سیر (۱۳ نفر): ۱/۷۰ ± ۳۵/۹۰ مکمل سیر (۱۳ نفر): ۱/۷۰ ± ۳۵/۹۰	تمرین+ مکمل سیر: گزارش نشده مکمل سیر: گزارش نشده	تناوبی با شدت بالا (HIIT)	هشت جلسه سه هفته	گزارش نشده	تمرین دویدن با شدت ۶۵ تا ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه
جهانتیغ و همکاران ۲۰۱۷ [۱۳]	RCT – ایران	۲۳ پسر	غیر فعال	TC TG LDL HDL	تمرین + مکمل سیر (۱۳ نفر): ۱۵ تا ۲۵ سال مکمل سیر (۱۰ نفر): ۱۵ تا ۲۵ سال	تمرین+ مکمل سیر: گزارش نشده مکمل سیر: گزارش نشده	ترکیبی (مقاومتی و استقامتی)	هشت جلسه سه هفته	گزارش نشده	تمرین مقاومتی کار با وزنه با شدت ۴۰ تا ۸۵ درصد یک تکرار بیشینه و تمرین استقامتی به صورت دویدن با شدت ۶۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه
غلامی و همکاران ۲۰۱۳ [۱۲]	RCT – ایران	۱۸ مرد جوان	سالم و غیرفعال	TC TG LDL HDL	تمرین + مکمل سیر (۹ نفر): ۱/۰۰ ± ۲۳/۰۰ مکمل سیر (۹ نفر): ۲/۷۴ ±	تمرین+ مکمل سیر: ۲/۱۵ ± ۲۳/۱۵ مکمل سیر: ۲/۰۴ ±	استقامتی	چهار جلسه چهار هفته	۳۰ تا ۴۵ دقیقه	تمرین دویدن بر روی نوارگردان با شدت ۶۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-18]

سیو و همکاران ۲۰۱۲ [۲۳]	RCT – کره	۱۶ زن	یائسه سالم	TC TG LDL HDL	تمرین + مکمل سیر (۸ نفر) : ۶/۲۰ ± ۵۶/۲۰ مکمل سیر (۸ نفر) : ۱/۷۰ ± ۵۱/۸۰	۲۳/۲۲	تمرین+ مکمل سیر : ۱/۷۰ ± ۲۳/۶۰ مکمل سیر : ۳/۱۰ ± ۲۳/۱۰	۲۸/۲۱	ترکیبی (هوازی و مقاومتی)	دوازده جلسه سه هفته	گزارش نشده	تمرین مقاومتی کار با وزنه با شدت ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه و تمرین هوازی دویدن با شدت ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه

جدول ۲. بررسی کیفیت مطالعات

مطالعه – سال	مشخص بودن ضوابط واجد شرایط بودن آزمودنی‌ها	اختصاص شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی به گروه‌های مختلف	آشنایی نداشتن شرکت‌کنندگان نسبت به گروه بندی‌هایشان	یکسان بودن آزمودنی‌ها از نظر وزن بدن در گروه‌های مختلف مطالعه	وجود ارزیابی یکسو کور برای متغیر اصلی پژوهش (Blinding of all assessors)	خروج کمتر از ۱۵ درصد شرکت‌کنندگان از پژوهش	انجام تجزیه و تحلیل به صورت (ITT)	وجود گزارش تفاوت‌های آماری بین گروه‌ها برای متغیر اصلی پژوهش	وجود گزارش میانگین، انحراف معیار و میزان معناداری (P value)	امتیاز
بشارت و همکاران ۲۰۱۹ [۲۴]	✓	✓	✓	✓	×	×	×	✓	✓	۶
تراوتی و همکاران ۲۰۱۷ [۲۵]	✓	✓	✓	×	×	×	×	✓	✓	۵
جهانتیغ و همکاران ۲۰۱۷ [۱۳]	✓	✓	✓	×	×	×	×	✓	✓	۵
غلامی و همکاران ۲۰۱۳ [۱۲]	×	✓	✓	✓	×	×	×	✓	✓	۵
سیو و همکاران ۲۰۱۲ [۲۳]	✓	✓	✓	✓	×	×	×	✓	✓	۶

۱) مشخص بودن ضوابط واجد شرایط بودن آزمودنی‌ها، ۲) اختصاص شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی به گروه‌های مختلف، ۳) آشنایی نداشتن شرکت‌کنندگان نسبت به گروه بندی‌هایشان ، ۴) یکسان بودن آزمودنی‌ها از نظر وزن بدن در گروه‌های مختلف مطالعه، ۵) وجود ارزیابی یکسو کور برای متغیر اصلی پژوهش (Blinding of all assessors)، ۶) خروج کمتر از ۱۵ درصد شرکت‌کنندگان از پژوهش، ۷) انجام تجزیه و تحلیل به صورت (ITT)، ۸) وجود گزارش تفاوت‌های آماری بین گروه‌ها برای متغیر اصلی پژوهش، ۹) وجود گزارش میانگین، انحراف معیار و میزان معناداری (Pvalue).

فراتحلیل

مطالعه فراتحلیل حاضر برای تعیین اثر ترکیبی تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر بر پروفایل لیپیدی در بزرگسالان انجام گرفت. در این مطالعه، برای انجام تجزیه‌وتحلیل آماری از میانگین، انحراف استاندارد و حجم نمونه استفاده شد. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از مدل اثر تصادفی انجام شد و تفاوت میانگین و فاصله اطمینان ۹۵ درصد در نظر گرفته شد. برای تعیین عدم تجانس یا ناهمگونی مطالعات از آزمون (I^2) استفاده شد که طبق دستورالعمل کوکران مقدار ناهمگونی به ترتیب: ناهمگونی کم (کمتر از ۲۵ درصد)؛ ناهمگونی خفیف (۲۵ تا ۵۰ درصد)؛ ناهمگونی متوسط (۵۰ تا ۷۵ درصد) و ناهمگونی بالا (بیشتر از ۷۵ درصد) تفسیر شد [۲۱]. لازم به ذکر است برای تحلیل داده‌ها از مدل اثر تصادفی استفاده شد. در صورت عدم ناهمگونی در ادامه تحلیل حساسیت از طریق روش حذف یک به یک مطالعات انجام شد [۱۹]. سوگیری انتشار نیز با استفاده از تفسیر بصری قیفی بررسی گردید که در صورت مشاهده‌ی سوگیری، تست "Egger" به عنوان یک تست تعیین‌کننده‌ی ثانویه استفاده شد که در آن سطح معناداری برابر با ۰/۱ به عنوان سوگیری انتشار معنادار در نظر گرفته شد [۲۲].

یافته‌ها

براساس جستجو در پایگاه‌های اطلاعات علمی تا ژوئن ۲۰۲۴، تعداد ۴۷۳ مقاله یافت شد، که تعداد ۳۹۵ مقاله تکراری پس از بررسی اولیه حذف گردید. پس از حذف مقالات تکراری، ۷۸ مقاله وجود داشت که تعداد ۶۷ مقاله پس از بررسی عناوین و چکیده مقالات مجدد حذف شدند، در نهایت تعداد ۱۱ مقاله برای ارزیابی متن کامل انتخاب شدند که پس از بررسی متن کامل مقالات تعداد شش مقاله به دلایلی از

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-18]

مطالعه خارج شدند(دو مطالعه به دلیل عدم داده پس‌آزمون، دو مطالعه به دلیل عدم وجود متغیرهای پژوهش، یک مطالعه به دلیل عدم متن کامل مقاله و یک مطالعه به دلیل عدم وجود گروه تمرین ورزشی و سیر). درنهایت، پنج مطالعه وارد فراتحلیل حاضر شدند [۱۲، ۱۳، ۲۵-۲۳]. بنابراین در شاخص پروفایل لیپیدی پنج مطالعه برای متغیر TC، پنج مطالعه برای متغیر TG، چهار مطالعه برای متغیر LDL و پنج مطالعه برای متغیر HDL وجود داشت (شکل ۱).

ویژگی آزمودنی‌ها

۱۱۷ آزمودنی بزرگسال وارد مطالعه فراتحلیل حاضر شدند. ۶۰ آزمودنی در گروه ترکیبی تمرین ورزشی و مکمل سیر (میانگین سنی ۳/۴۵ ± ۳۸/۳۷ و BMI با میانگین ۱/۹۲ ± ۲۳/۳۷) و ۵۷ آزمودنی در گروه مکمل سیر (میانگین سنی ۲/۲۱ ± ۴۱/۱۸ و BMI با میانگین ۲/۱۸ ± ۲۶/۰۱) وارد شدند. تعداد آزمودنی‌های مطالعات با حداقل ۱۶ نفر [۲۳] و حداکثر ۳۴ نفر [۲۴] بود (جدول ۱).

ویژگی پروتکل‌های تمرین

پنج مطالعه وارد مطالعه فراتحلیل حاضر شدند، مدت هر جلسه برای تمرینات ورزشی حداقل ۳۰ دقیقه [۲۴] و حداکثر ۳۰ تا ۴۵ دقیقه [۱۲] بود. شدت تمرین برای تمرینات ورزشی حداقل ۵۰ تا ۶۰ درصد [۲۴] و حداکثر ۶۵ تا ۹۵ درصد ضربان قلب بیشینه [۲۵] بود (جدول ۱).

کیفیت مطالعات

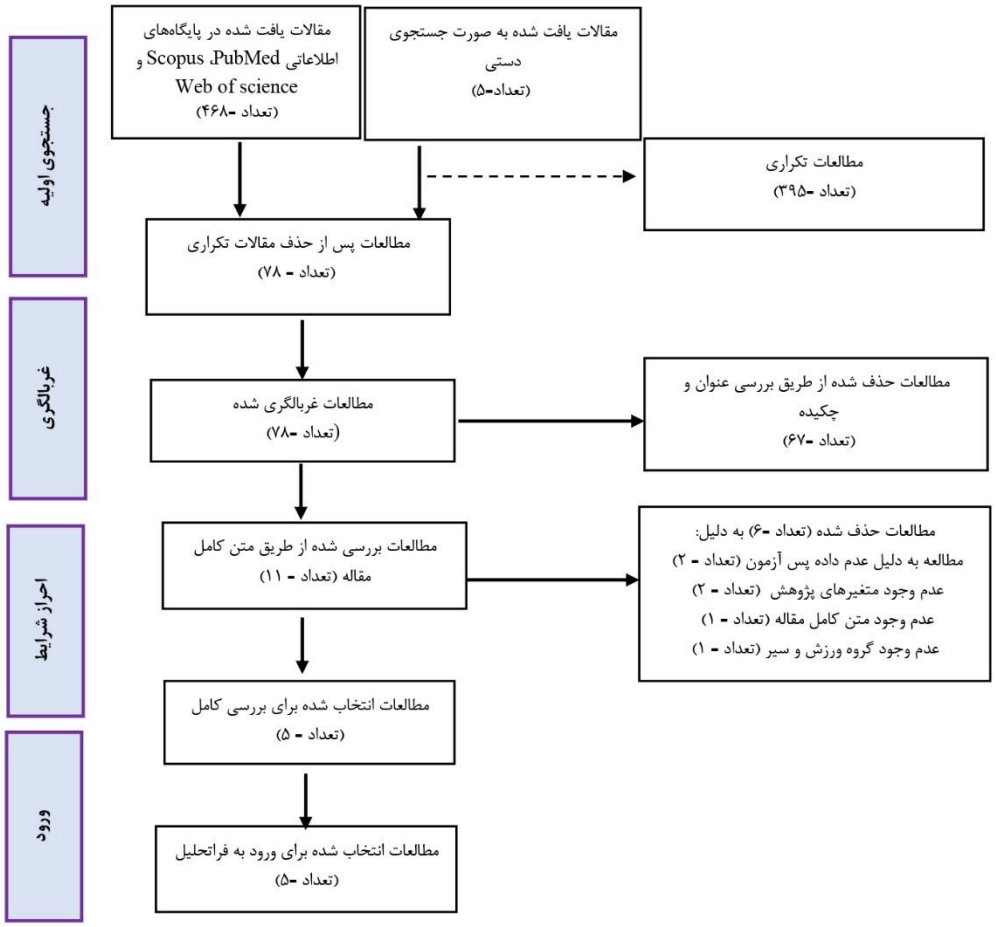
نتایج بررسی کیفیت مقالات با استفاده از Pedro نشان داد که حداقل امتیاز کیفیت مقالات ۵ و حداکثر امتیاز ۶ بوده است (جدول۲).

نتایج فراتحلیل

اثر تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر بر TC

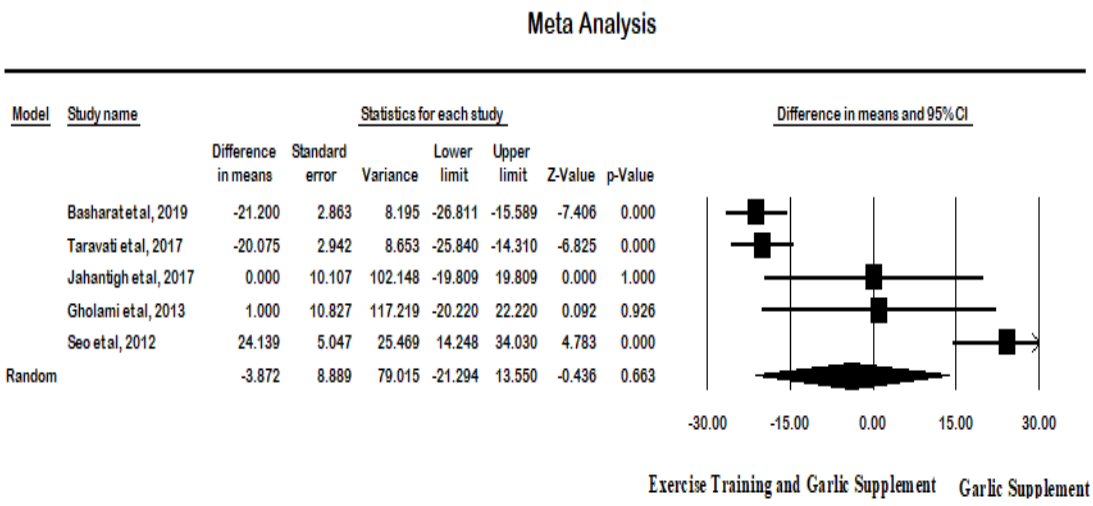
تجزیه و تحلیل داده‌های پنج مداخله نشان داد که تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر سبب تغییر معنادار TC [P=۰/۶۶۳، (-۲۱/۲۹۴ الی ۱۳/۵۵۰) WMD=-۳/۸۷۲ mg/dl] نسبت به گروه مکمل‌دهی سیر در بزرگسالان نشد (شکل ۲). با استفاده از آزمون (I^2) ناهمگونی بررسی شد و نتایج نشان داد که ناهمگونی معنادار وجود دارد (P=۰/۰۰۱، I^2=۹۴/۴۰۰).

نتیجه تست آزمون Egger نشان‌دهنده عدم وجود سوگیری انتشار برای TC (P=۰/۲۲۰) بود.



شکل ۱. فلوچارت انتخاب مطالعات

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-18]



شکل ۲. نمودار انباشت (Forest plot). اثر ترکیبی تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر بر TC در بزرگسالان

اثر تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر بر TG

تجزیه و تحلیل داده‌های پنج مداخله نشان داد که تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر سبب تغییر معنادار TG [P=۰/۲۹۵، (۷۱/۰۰۴- الی ۲۱/۵۷۹) WMD=-۲۴/۷۱۳ mg/dl] نسبت به گروه مکمل‌دهی سیر در بزرگسالان نشد (شکل ۳). با استفاده از آزمون (I^2) ناهمگونی بررسی شد و نتایج نشان داد که ناهمگونی معنادار وجود دارد (P=۰/۰۰۱، I^2=۹۵/۵۳۵).

نتیجه تست آزمون Egger نشان‌دهنده وجود سوگیری انتشار معنادار برای TG (P=۰/۰۱۰) بود.

اثر تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر بر LDL

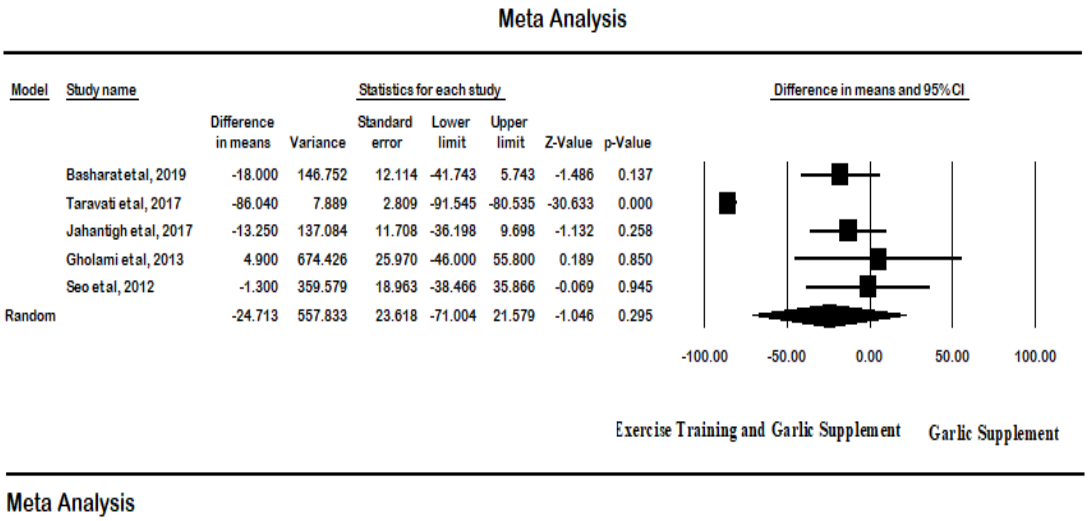
تجزیه و تحلیل داده‌های چهار مداخله نشان داد که تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر سبب تغییر معنادار LDL [P=۰/۹۳۶، (۳۷/۶۷۵- الی ۳۴/۷۲۰) WMD=-۱/۴۷۷ mg/dl] نسبت به گروه مکمل‌دهی سیر در بزرگسالان نشد (شکل ۴). با استفاده از آزمون (I^2) ناهمگونی بررسی شد و نتایج نشان داد که ناهمگونی معنادار وجود دارد (P=۰/۰۰۱، I^2=۹۹/۰۴۵).

نتیجه تست آزمون Egger نشان‌دهنده عدم وجود سوگیری انتشار برای LDL (P=۰/۶۶۳) بود.

اثر تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر بر HDL

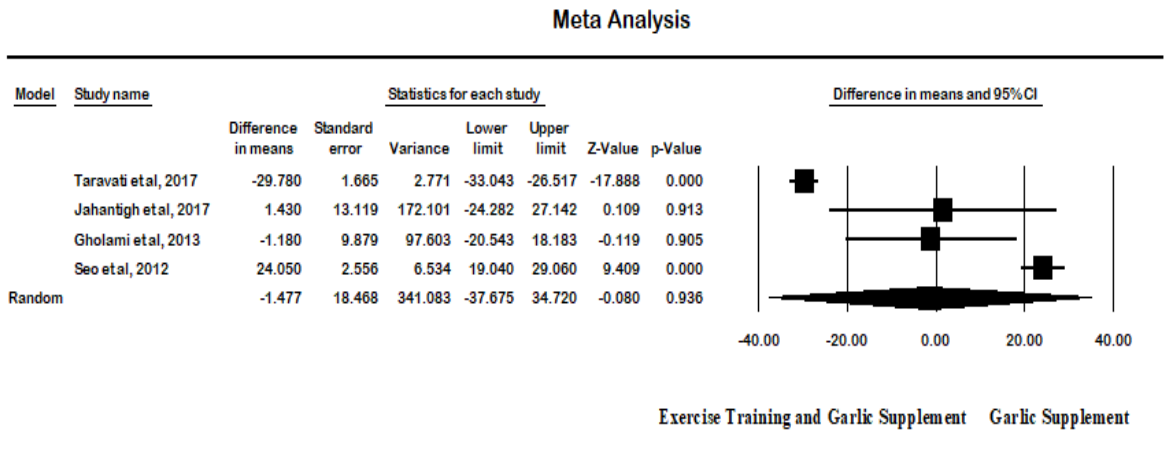
تجزیه و تحلیل داده‌های پنج مداخله نشان داد که تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر سبب تغییر معنادار HDL [P=۰/۲۷۷، (۴/۷۶۱- الی ۱۶/۶۰۴) WMD=۵/۹۲۱ mg/dl] نسبت به گروه مکمل‌دهی سیر در بزرگسالان نشد (شکل ۵). با استفاده از آزمون (I^2) ناهمگونی بررسی شد و نتایج نشان داد که ناهمگونی معنادار وجود دارد (P=۰/۰۰۱، I^2=۹۸/۲۲۶).

نتیجه تست آزمون Egger نشان‌دهنده عدم وجود سوگیری انتشار برای HDL (P=۰/۸۰۶) بود.

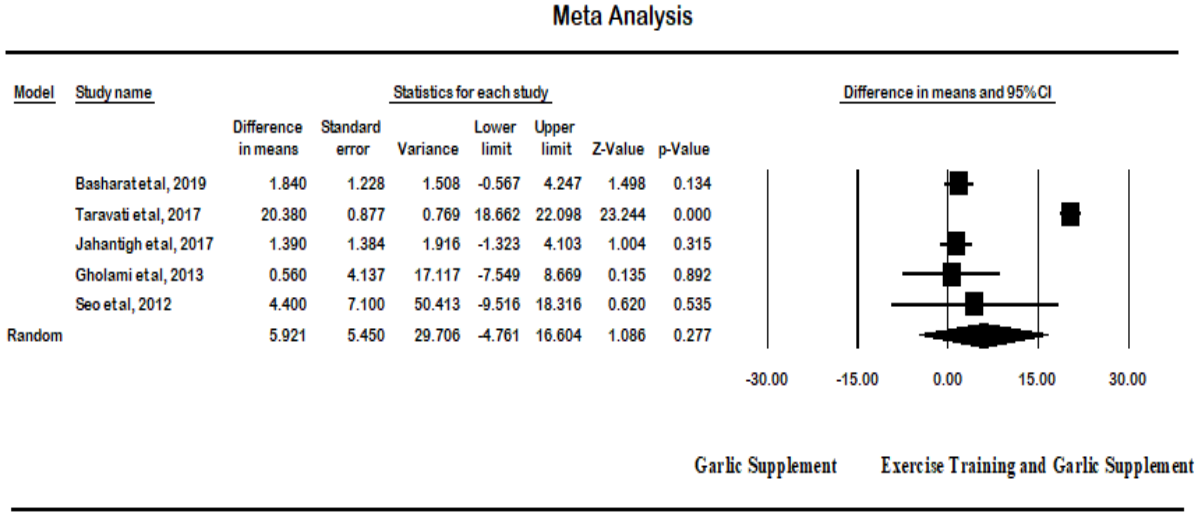


شکل ۳. نمودار انباشت .(Forest plot) اثر ترکیبی تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر بر TG در بزرگسالان

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-18]



شکل ۴. نمودار انباشت .(Forest plot) اثر ترکیبی تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر بر LDL در بزرگسالان



شکل ۵. نمودار انباشت .(Forest plot) اثر ترکیبی تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر بر HDL در بزرگسالان

بحث

هدف مطالعه فراتحلیل حاضر، بررسی اثر ترکیبی تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر بر پروفایل لیپیدی در بزرگسالان بود. نتایج پنج مطالعه با ۱۱۷ آزمودنی حاکی از این بود که ترکیب تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر سبب تغییر معنادار TC، TG، LDL و HDL نسبت به گروه مکمل‌دهی سیر در بزرگسالان نشد.

پژوهش‌های اندکی مصرف مکمل‌دهی سیر بر تمرینات ورزشی را مورد بررسی قرار دادند. جهانتیغ و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی آثار ترکیبی مکمل سیر و تمرین ترکیبی که تمرین مقاومتی با شدت ۴۰ تا ۸۵ درصد یک تکرار بیشینه و تمرین استقامتی با شدت ۶۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه را بر روی ۲۳ پسر غیرفعال را به مدت هشت هفته مورد ارزیابی قرار دادند، آن‌ها سیر را روزانه به صورت یک عدد کپسول که حاوی ۲۵۰ میلی‌گرم پودر سیر به صورت قرص بعد از صبحانه مصرف می‌کردند. نتایج حاکی از آن بود که ترکیب تمرین ترکیبی و مصرف مکمل سیر موجب کاهش معنادار TG و افزایش معنادار HDL نسبت به گروه مکمل سیر داشته است، ولی بر TC و LDL در پسران غیرفعال تاثیری نداشته است [۱۳]. در پژوهشی دیگر، غلامی و همکاران (۲۰۱۳)، آثار همزمان مکمل سیر و تمرین استقامتی با شدت ۶۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه را بر روی ۱۸ مرد جوان غیرفعال را به مدت چهار هفته مورد بررسی قرار دادند و سیر را روزانه به صورت دو عدد کپسول حاوی ۵۰۰ میلی‌گرم پودر سیر مصرف کردند. آن‌ها گزارش دادند که ترکیب تمرین استقامتی و مصرف مکمل سیر موجب عدم کاهش معنادار TG، TC، LDL نسبت به گروه مکمل سیر شده است، ولی افزایش معنادار بر HDL نسبت به گروه مکمل سیر داشته است [۱۲]. این ناهمسویی در نتایج، ممکن است به دلیل پروتکل‌های تمرین مختلف، دوزهای متفاوت مصرفی مکمل سیر، زمان‌بندی نمونه‌گیری و وضعیت فیزیولوژیکی و پاتولوژیک مختلف آزمودنی‌های پژوهش‌ها باشد.

از مکانیسم‌های فعالیت‌های ورزشی بر پروفایل لیپیدی، می‌توان چنین

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-18]

بیان کرد که در حین انجام فعالیت‌های ورزشی میزان ترشح اپی‌نفرین افزایش می‌یابد. افزایش این هورمون بر متابولیسم کربوهیدرات‌ها از طریق آدنوزین مونوفسفات حلقوی اثر می‌گذارد. افزایش میزان ترشح اپی‌نفرین در حین فعالیت‌های ورزشی باعث افزایش میزان ترشح اسیدهای چرب آزاد از بافت ذخیره چربی در بدن می‌شود. این عمل از طریق فعال کردن لیپازها به کمک آدنوزین مونو فسفات حلقوی صورت می‌گیرد [۲۶]. چنین به نظر می‌رسد که فعالیت بدنی توانایی عضله اسکلتی را برای استفاده از چربی به جای گلیکوژن افزایش می‌دهد و لذا سطح لیپیدهای خون را می‌کاهد [۲۷]. مکانیسم‌های درگیر در این فرآیند شامل افزایش میزان آنزیم‌های لسیتین کلسترول آسیل ترانسفراز (LCAT) آنزیمی که در انتقال استر به کلسترول HDL دخالت دارد و لیپوپروتئین لیپاز و کاهش پروتئین انتقال دهنده کلسترول استریف (CETP) آنزیم پاسخگوی انتقال کلسترول HDL به سایر لیپوپروتئین‌ها است. تغییر در میزان آنزیم‌ها با بهبود توانایی فیبرهای عضلانی برای اکسیداسیون اسیدهای چرب پلاسما، باعث کاهش کلسترول VLDLو TG می‌شود [۵].

پژوهش‌های نشان می‌دهد که مصرف سیر موجب تعدیل فعالیت کبد در سنتز چربی‌های خون از طریق آنزیم‌های آن می‌شود بدین صورت که مصرف سیر موجب کاهش فعالیت‌های آنزیم‌های لیپوژنیک می‌شود. اثرات کاهش پروفایل لیپیدی براساس سیر از طریق مکانیسم‌های مختلفی صورت می‌گیرد که می‌توان چنین بیان کرد که سیر موجب کاهش فعالیت آنزیم‌های لیپوژنیک و کلستروژنیک از قبیل آنزیم مالیک، اسید چرب سنتاز، گلوکز ۶ فسفات دهیدروژناز، ۳- هیدروکسی، ۳- متیل، گلوتاریل کوا ردوکتاز در سلول‌های کبد می‌شود [۲۸]. مصرف سیر و ترکیباتش ممکن است با افزایش دفع تری‌گلیسریدها از طریق روده به دلیل وجود پلی‌فنول و فیبر خوراکی در ترکیبات سیر و سرکوب فرآیند تجزیه تری‌گلیسیریدها سرکوب آدنـزین منوفسفات حلقـوی از طریق افزایش پروستاگلاندین موجود در بافت آدیپوز، باعث کاهش تری‌گلیسیرید پلاسما شود [۸، ۲۹]. به هر حال، به‌نظر می‌رسد که این اثر ناشی از کاهش بیوسنتز تری آسیل گلیسرول و نیکوتین آمید دی نوکلئوتید فسفات می‌باشد [۹، ۳۰].

نقاط قوت و محدودیت‌ها

مطالعه حاضر دارای چندین نقاط قوت است. با توجه به این‌که تفاوت در نوع تمرین، مدت و یا شدت تمرین می‌تواند بر نتایج کل فراتحلیل تاثیرگذار باشد، پروتکل‌های ورزشی مطالعات وارد شده در این فراتحلیل شامل تمرین مختلف ورزشی بودند. نتایج تحلیل داده‌ها نشان دهنده سطح بالایی از ناهمگونی (هتروژنیتی بالا) در متغییرها پروفایل لیپیدی بود که باید نتایج این موضوع را در زمان تحلیل داده‌ها در نظر گرفت. علاوه براین، بهترین نوع مطالعات کارآزمایی بالینی (RCT) می‌باشد. اما با توجه به این‌که تعداد مطالعاتی که اثر ترکیبی تمرین ورزشی و سیر بر روی پروفایل لیپیدی در بزرگسالان را بررسی کرده باشند کم بود (۵ مطالعه)، در این فراتحلیل از مطالعات کوهورت و RCT استفاده شد. همچنین با توجه به این‌که در مطالعه وارد شده به مولفه‌های پروتکل تمرین ورزشی (تعداد جلسات، شدت تمرین براساس درصد حداکثر اکسیژن مصرفی یا درصدی از حداکثر ضربان قلب) با جزئیات اشاره نشده است، امکان انجام تحلیل زیرگروهی براساس مولفه‌های تمرینی وجود نداشت. بنابراین، انجام مطالعات بیشتر با حجم نمونه‌های بیستر برای تایید و تقویت یافته‌های مطالعه حاضر ضروری است.

نتیجه گیری

نتایج فراتحلیل حاضر نشان داد که ترکیب تمرین ورزشی و مکمل‌دهی سیر سبب تغییر معنادار TC، TG، LDL و HDL نشد. ترکیب تمرین ورزشی و سیر نسبت به مصرف سیر به تنهایی اثر بهتری بر بهبود پروفایل لیپیدی ندارد.

سپاسگزاری

از نویسندگانی که داده‌های مطالعات خود را در اختیار ما قرار دادند، تشکر می‌نماییم.

حمایت مالی

این مطالعه هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان‌های تامین مالی در بخش‌های عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرد.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

References

1. Pap D, Colak E, Majkić-Singh N, Grubor-Lajšić G, Vicković S. Lipoproteins and other risk factors for cardiovascular disease in a student population. J Med Biochem. 2013;32:140-5. [DOI: 10.2478/jomb-2013-0002]
2. Liberato SC, Maple-Brown L, Bressan J, Hills AP. The relationships between body composition and cardiovascular risk factors in young Australian men. Nutr J. 2013;12:108. [DOI: 10.1186/1475-2891-12-108] [PMID: 23902697]
3. Swift DL, Johannsen NM, Lavie CJ, Earnest CP, Church TS. The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. Prog Cardiovasc Dis. 2014;56(4):441-7. [DOI: 10.1016/j.pcad.2013.09.012] [PMID: 24438736]
4. Diepvens K, Kovacs EM, Nijs IM, Vogels N, Westerterp-Plantenga MS. Effect of green tea on resting energy expenditure and substrate oxidation during weight loss in overweight females. Br J Nutr. 2005;94(6):1026-34. [DOI: 10.1079/bjn20051580] [PMID: 16351782]
5. Mann S, Beedie C, Jimenez A. Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations. Sports Med. 2014;44(2):211-21. [DOI: 10.1007/s40279-013-0110-5] [PMID: 24174305]
6. Kianbakht S. A review on medicinal plants used in treatment of obesity and overweight. J Med Plants. 2010;9(36):1-23. [Link]
7. Nieman DC, Lila MA, Gillitt ND. Immunometabolism: A multi-omics approach to interpreting the influence of exercise and diet on the immune system. Annu Rev Food Sci Technol. 2019;10:341-63. [DOI: 10.1146/annurev-food-032818-121316] [PMID: 30633566]
8. Banerjee SK, Maulik SK. Effect of garlic on cardiovascular

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-18]

disorders: a review. Nutr J. 2002;1:4. [DOI: 10.1186/1475-2891-1-4] [PMID: 12537594]
9. Emami F, Naghsh Tabrizi B. Evaluation the effect garlet tablet on serum lipid profile. Avicenna J Clin Med. 2006;13(2):37-40. [Link]
10. Ohaeri OC. Effect of garlic oil on the levels of various enzymes in the serum and tissue of streptozotocin diabetic rats. Biosci Rep. 2001;21(1):19-24. [DOI: 10.1023/a:1010425932561] [PMID: 11508690]
11. Vahid K, Mohsen N, Abbas M-A, Avef S. The effects of liquid extract of Allium sativum on the basic and speed-dependent electrophysiological properties of islolated atrioventicular nodal of rabbit. J Shahrekord Uni Med Sci. 2007;9(3):57. [Link]
12. Gholami F IK, Ahmadizad S, Nikokhaslat S et al. Concomitant effect of endurance training and garlic consumption on body composition and fat profile in inactive young men. Med J Tabriz Uni Med Sci Health Services. 2013;35(1):52-9. [Link]
13. Jahantigh A, Delavar R, Mogharnasi M. The effect of eight weeks of combined training and garlic supplementation on adiponectin and lipid changes among inactive boys. Armaghane Danesh. 2017;22(1):18-31. [Link]
14. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. Syst Rev. 2015;4(1):1. [DOI: 10.1186/2046-4053-4-1] [PMID: 25554246]
15. Tarsilla M. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. J Multidiscip Eval. 2010;6(14):142-8. [DOI:10.56645/jmde.v6i14.284]
16. Mogharnasi M, Kazeminasab F, Zafarmand O, Hassanpour N. The effect of aerobic and resistance training on Omentin-1 and Nesfatin-1 levels in adults: A systematic review and meta - Analysis. J Birjand Uni Med Sci. 2024;30(4):295-315. [DOI: 10.61186/JBUMS.30.4.295]
17. Kazemi Nesab F, Zafarmand O. Comparison of the effects of high-intensity intermittent training and moderate-intensity continuous training on cardiometabolic factors in type 2 diabetic patients: a systematic review and meta-analysis. Feyz Med Sci J. 2024;28(1):96-109. [DOI: 10.48307/FMSJ.2024.28.1.98]
18. Zafarmand O, Mogharnasi M, Moghadasi M. The effect of exercise training on serum levels of adipokines related to energy homeostasis (adropin, asprosin) and insulin resistance in patients with type 2 diabetes or obesity: A systematic review and meta-analysis. J Applied Health Stud Sport Physiol. 2024; 11(2): 23-43. [DOI: 10.22049/jahssp.2024.29339.1620]
19. Copas J, Shi JQ. Meta-analysis, funnel plots and sensitivity analysis. Biostatistics. 2000;1(3):247-62. [DOI: 10.1093/biostatistics/1.3.247] [PMID: 12933507]
20. De Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. Aust J Physiother. 2009;55(2):129-33. [DOI: 10.1016/s0004-9514(09)70043-1] [PMID:19463084]
21. Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. BMJ. 2003;327(7414):557-60. [DOI: 10.1136/bmj.327.7414.557]
22. Egger M, Davey Smith G, Schneider M, Minder C. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. BMJ. 1997;315(7109):629-34. [DOI: 10.1136/bmj.315.7109.629] [PMID: 9310563]
23. Seo DY, Lee SR, Kim HK, Baek YH, Kwak YS, Ko TH, et al. Independent beneficial effects of aged garlic extract intake with regular exercise on cardiovascular risk in postmenopausal women. Nutr Res Pract. 2012;6(3):226-31. [DOI: 10.4162/nrp.2012.6.3.226] [PMID: 22808347]
24. Basharat A, Qamar MM, Basharat N, Aslam SH, Rasul A, Naqvi F. Effect of garlic, ginger, and exercise on lipid profile in healthy postmenopausal women. Annals King Edward Med Uni Lahore Pakistan. 2020;25(4):1. [DOI: org/10.21649/akemu.v25i4.3118]
25. Taravati F, Irandoust K, Rahimi A. The effects of 8 weeks high intensity interval training (HIIT) with garlic complement on some lipid profiles in obese inactive women. Acta Medica Mediterranea. 2017;33(2):271–274. [DOI:10.19193/0393-6384_2017_2_040]
26. Shixian Q, VanCrey B, Shi J, Kakuda Y, Jiang Y. Green tea extract thermogenesis-induced weight loss by epigallocatechin gallate inhibition of catechol-O-methyltransferase. J Med Food. 2006;9(4):451-8. [DOI: 10.1089/jmf.2006.9.451] [PMID: 17201629]
27. Onakpoya IJ, Heneghan CJ. Effect of the novel functional fibre, polyglycoplex (PGX), on body weight and metabolic parameters: A systematic review of randomized clinical trials. Clin Nutr. 2015;34(6):1109-14. [DOI: 10.1016/j.clnu.2015.01.004] [PMID: 25616600]
28. Yeh YY, Liu L. Cholesterol-lowering effect of garlic extracts and organosulfur compounds: human and animal studies. J Nutr. 2001;131(3s):989s-93s. [DOI: 10.1093/jn/131.3.989S] [PMID: 11238803]
29. Duda G, Sulibursk J ,Pupek-Musialik D. Effects of short-term garlic supplementation on lipid metabolism and antioxidant status in hypertensive adults. Pharmacol Rep. 2008;60(2):163-70. [PMID:18443377]
30. Zhang XH, Lowe D, Giles P, Fell S, Connock MJ, Maslin DJ. Gender may affect the action of garlic oil on plasma cholesterol and glucose levels of normal subjects. J Nutr. 2001;131(5):1471-8. [DOI: 10.1093/jn/131.5.1471] [PMID: 11340102]

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-18]