BIRJAND UNIVERSITY OF MEDICAL SCIENCES
Journal of Translational Medical Research
https://journal.bums.ac.ir

Systematic review

Effects of exercise training on sirtuin 1 protein levels and lipid profiles in adults with and without chronic diseases: A systematic review and meta-analysis

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

[1] Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities, University of Kashan, Kashan, Iran
[2] Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities, University of Yasouj, Yasouj, Iran

***Corresponding author:** Omid Zafarmand
Tel: +989177422202 Fax: +9831-55913706 E-mail: Omidzafarmand2202@gmail.com

ABSTRACT

Background and Aims: Exercise, as a practical strategy, plays a crucial role in increasing sirtuin 1 protein levels, improving lipid profiles, and preventing complications of overweight and obesity. Therefore, the present study aimed to investigate the effects of exercise training on sirtuin 1 protein levels and lipid profiles in adults with and without chronic diseases.

Materials and Methods: In the present meta-analysis research, a systematic search of English and Persian studies published in PubMed, Web of Science, Scopus, SID, and Magiran databases was conducted until September 2024. Weighted mean difference and 95% confidence interval (CI) were calculated using random effect model. Heterogeneity was evaluated using the (I2) test, and publication bias was evaluated by visual analysis of the funnel plot and Egger's test.

Results: A total of 13 studies (with 15 interventions) and 398 adults with and without chronic diseases were meta-analyzed. The results showed that exercise training significantly increased sirtuin 1 [WMD=1.479 (1.103 to 1.856) P=0.001] and high density lipoprotein [WMD=-9.884 (5.166 to 14.603) P=0.001], compared to the control group. However, exercise training significantly decreased total Cholesterol [WMD=-14.071 (-20.057 to -8.085), P=0.001], triglyceride [WMD=-19.616 (-24.058 to -15.175), P=0.001], and low density lipoprotein [WMD=-15.636 (-21.911 to -9.361), P=0.001], compared to the control group in adults with and without chronic diseases.

Conclusion: The results of the present meta-analysis showed that exercise has a positive effect on sirtuin 1 levels and lipid profile indices in adults with and without chronic diseases.

Keywords: Chronic disease, Exercise training, Lipid profile, Sirtuin 1

Citation: Kazeminasab F, Zafarmand O. [Effects of exercise training on sirtuin 1 protein levels and lipid profiles in adults with and without chronic diseases: A systematic review and meta-analysis]. Journal of Translational Medical Research. 2025; 32(1): 1-16. [Persian]

DOI http://doi.org/10.61186/JBUMS.32.1.1

Received: December 3, 2024 **Accepted:** February 3, 2025

Copyright © 2025, Journal of Translational Medical Research. This open-access article is available under the Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 (CC BY-NC 4.0) International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), which allows for the copying and redistribution of the material only for noncommercial purposes, provided that the original work is properly cited.

[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]

مقاله مروری نظام‌مند

اثر تمرینات ورزشی بر سطوح پروتئین سیرتوئین ۱ و پروفایل لیپیدی در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن: یک مرور نظام‌مند و فراتحلیل

فاطمه کاظمی‌نسب[۱]، امید ظفرمند[۲]*

چکیده

زمینه و هدف: فعالیت ورزشی به‌عنوان یک راهکار عملی نقش مهمی در افزایش سطوح پروتئین سیرتوئین ۱ و بهبود پروفایل لیپیدی و پیشگیری از عوارض اضافه وزن و چاقی دارد. لذا هدف مطالعه حاضر، اثر تمرینات ورزشی بر سطوح پروتئین سیرتوئین۱ و پروفایل لیپیدی در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن بود.

روش تحقیق: در مطالعه فراتحلیل حاضر جستجوی سیستماتیک مقالات انگلیسی و فارسی منتشر شده از پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed، Web of Science، Scopus، SID و Magiran تا سپتامبر سال ۲۰۲۴ انجام شد. تفاوت میانگین وزنی 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 فونل پلات و آزمون Egger بررسی شدند.

یافته‌ها: در مجموع ۱۳ مطالعه (با ۱۵ مداخله) و ۳۹۸ آزمودنی بزرگسال با و بدون بیماری مزمن فراتحلیل شدند. نتایج نشان داد که تمرینات ورزشی سبب افزایش معنادار سیرتوئین۱ [P=۰/۰۰۱، (۱/۱۰۳ الی ۱/۸۵۶) ۱/۴۷۹ =WMD] و HDL [P=۰/۰۰۱، (۵/۱۶۶ الی ۱۴/۶۰۳) ۹/۸۸۴ =WMD] نسبت به گروه شاهد شد، اما تمرینات ورزشی سبب کاهش معنادار TC [P=۰/۰۰۱، (۲۰/۰۵۷- الی ۸/۰۸۵-) ۱۴/۰۷۱-=WMD]، TG [P=۰/۰۰۱، (۲۴/۰۵۸- الی ۱۵/۱۷۵-) ۱۹/۶۱۶- =WMD] و LDL [P=۰/۰۰۱، (۲۱/۹۱۱- الی ۹/۳۶۱-) ۱۵/۶۳۶-=WMD] نسبت به گروه شاهد در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن شد.

نتیجه‌گیری: نتایج فراتحلیل حاضر نشان داد که تمرینات ورزشی تأثیر مثبتی بر سطوح سیرتوئین ۱ و شاخص‌های پروفایل لیپیدی در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن دارد.

واژه‌های کلیدی: بیماری مزمن، تمرینات ورزشی، سیرتوئین ۱، پروفایل لیپیدی، بزرگسالان

مجله "تحقیقات پزشکی ترجمانی". ۱۴۰۴؛ ۳۲ (۱): ۱۶-۱.

دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۱۳ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۵

[۱] گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران

[۲] گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران

***نویسنده مسئول: امید ظفرمند**

آدرس: یاسوج- دانشگاه یاسوج- گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی- دانشکده علوم انسانی- یاسوج- ایران

تلفن: ۰۹۱۷۷۴۲۲۲۰۲ نمابر: ۰۳۱۵۵۹۱۳۷۰۶ پست الکترونیکی: Omidzafarmand2202@gmail.com

[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]

مقدمه

چاقی یک اختلال متابولیکی شایع است که کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته را تحت تأثیر قرار داده است. امروزه چاقی و افزایش سطوح چربی بدن یکی از مشکلات عمده سلامت عمومی دنیای کنونی به شمار می‌رود و منجر به افزایش بیماری‌های متابولیک همراه با چاقی از جمله پرفشاری خون ، بیماری‌های قلبی-عروقی و دیابت می‌شود (۱). یکی از شایع‌ترین اختلالات لیپیدی در افراد چاق، بالا بودن سطوح تری‌گلیسرید (TG[1]) و لیپوپروتئین کم چگال (LDL[2]) و کاهش لیپوپروتئین پرچگال (HDL[3]) است. HDL یکی از قوی‌ترین عوامل جلوگیری کننده بیماری‌های قلبی-عروقی محسوب می‌شود (۲).

سیرتوئین ۱[4] به عنوان بخشی از پروتئین داستیلازهای وابسته به نیکوتین آمید آدنین دی نوکلئوتید[5] است که با چندین ساز و کار بر عملکرد بافت چربی تأثیر می‌گذارد و همچنین در هومئوستاز گلوکز و متابولیسم اسیدهای چرب به ویژه در چاقی دخیل است، بعلاوه در سلول‌های بتا پانکراس ترشح انسولین را تنظیم می‌کند و سلول را از استرس اکسیداتیو محافظت می‌نماید (۳).

پژوهشگران بر این باورند که افزایش (NAD[6])به دنبال فعالیت ورزشی موجب فعال‌سازی SIRT1 می‌شود (۴). تغییر در سبک زندگی از جمله انجام تمرین‌های ورزشی منظم از بهترین راهکارهای پیشگیری از سندرم متابولیک است و تأثیر مفیدی بر پارامترهای متابولیکی مرتبط با چاقی دارد (۵).

مطالعات محدودی بر تأثیر تمرینات ورزشی بر سطوح پروتئین سیرتوئین ۱ و پروفایل لیپیدی در افراد بزرگسال انجام شده است. مطالعات اخیر نشان دادند که تمرین ترکیبی و مقاومتی موجب افزایش SIRT1 و HDL و همچنین کاهش TC، TG و LDL در مردان و زنان مبتلا به سندرم متابولیک شد (۶, ۷). از سوی دیگر، نتایج مطالعه نشان داد که تمرین در آب می‌تواند منجر به افزایش SIRT1 و HDL و همچنین کاهش TC، TG و LDL در زنان دیابتی نوع دو شود (۸).

بررسی‌ها در مورد تأثیر فعالیت‌های ورزشی بر SIRT1 در ابتدای راه خود قرار دارد. ضمن این‌که اخیراً توجه زیادی معطوف به فعالیت‌های ورزشی بر SIRT1 در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن شده است. مطالعات بسیار اندکی در زمینه اثر فعالیت‌های ورزشی بر SIRT1 و شاخص‌های پروفایل لیپیدی انجام شده است. با این‌حال نقش و تأثیر فعالیت‌های ورزشی بر SIRT1 و شاخص‌های پروفایل لیپیدی در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن گزارش نشده است و مکانیسم تغییرات آن در نتیجه فعالیت ورزشی در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن مشخص نیست. بنابراین پژوهشگران در این مطالعه فراتحلیل به دنبال پاسخ به این سؤال هستند که آیا با تأثیر تمرینات ورزشی بر SIRT1 و شاخص‌های پروفایل لیپیدی در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن تفاوت وجود دارد یا خیر؟

روش تحقیق

مطالعه فراتحلیل حاضر براساس راهنمای پریزما[7] و همچنین دستورالعمل کوکراین[8] انجام شده است (۹, ۱۰).

روش جستجوی مقالات

برای استخراج مقالات، جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی Scopus، PubMed و Web of science تا شهریورماه ۱۴۰۳ برای مقالات فارسی و تا سپتامبر سال ۲۰۲۴ برای مقالات انگلیسی صورت گرفت. کلید واژه‌ها برای پایگاه اطلاعاتی PubMed و Scopus با استفاده از Title/Abstract جستجو شدند و برای پایگاه Web of science با استفاده از Topic جستجو شدند. برای مقالات انگلیسی از کلمات زیر استفاده شد:

"Exercise" ،"Training" ،"Physical Activity" ، "Exercise Training" ،"Sport" ،"Strength Training"

[1] Triglyceride
[2] Low density lipoprotein
[3] High density lipoprotein
[4] SIRT1
[5] Nicotinamide adenine dinucleotide
[6] Nicotinamide adenine dinucleotide
[7] Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
[8] Cochrane

[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]

"Resistance Training"، "Weight training"، "Sport"، "Progressive Training"، "Progressive Resistance"، "Weightlifting"، "Aerobic Exercise"، "Endurance Exercise"، "Aerobic Training"، "Cardio Training"، "Endurance Training"، "Physical Exertion"، "Physical Endurance"، "Serum lipids"، "Lipid profile"، "Sirt 1"، "Sirtuin 1"، "Lipid profile".

بااین حال، هیچ محدودیت در زمان جستجو اعمال نشد. برای مقالات فارسی از کلمات کلیدی زیر برای جستجوی مقالات استفاده شد:

"ورزش"، "تمرین"، "فعالیت بدنی"، "تمرین ورزشی"، "تمرینات قدرتی"، "تمرین با وزنه"، "تمرین مقاومتی"، "تمرین پیشرونده"، "مقاومتی پیشرونده"، "تمرین هوازی"، "تمرینات هوازی"، "تمرین استقامتی"، "تمرینات استقامتی"، "تمرینات ورزشی"، "استقامت بدنی"، "تمرینات بدنی"، "سیرتوئین ۱"، "پروفایل لیپیدی"، "لیپیدهای سرمی" و"پروفایل لیپیدی" انجام گرفت. همچنین، برای اطمینان از تکمیل شدن استخراج مقالات، فهرست منابع مقالات استخراج شده به روش دستی از طریق گوگل اسکالر[1] به روش دستی نیز مورد بررسی قرار گرفت. جستجو پایگاه‌های اطلاعاتی توسط دو محقق به صورت مستقل انجام شد. (جدول ۱)

معیارهای ورود و خروج پژوهش

معیارهای ورود و خروج مقالات برای انجام مطالعه فراتحلیل، در (جدول ۲) شرح داده شد. بررسی اولیه مقالات به صورت مستقل توسط دو پژوهشگر انجام شد.

بررسی کیفیت مقالات

بررسی کیفیت مقالات به‌طور مستقل توسط دو پژوهشگر انجام شد. ارزیابی کیفیت مطالعات را با استفاده از چک‌لیست پدرو[2] انجام شد (۱۱).

معیارهای ارزیابی شامل موارد زیر بود: ۱) ضوابط واجد شرایط بودن شرکت‌کنندگان مشخص بود، ۲) اختصاص شرکت‌کنندگان گروه‌های مختلف به صورت تصادفی انجام شده باشد، ۳) شرکت‌کنندگان نسبت به گروه بندی‌هایشان آشنایی نداشته باشند، ۴) گروه‌ها در ابتدا از نظر وزن بدن یکسان باشند، ۵) ارزیابی یک‌سو کور برای متغیر اصلی وجود داشته باشد (blinding of all assessors)، ۶) تعداد افراد خارج شده از پژوهش کمتر از ۱۵ درصد شرکت‌کنندگان باشد، ۷) تجزیه و تحلیل به صورت intention to treat (ITT) انجام شده باشد، ۸) تفاوت آماری بین گروهی برای متغیر اصلی گزارش شده باشد، ۹) میانگین، انحراف معیار و میزان معناداری (P value) گزارش شده باشد. به تمام سؤالات چک‌لیست PEDro، با دو گزینه بله ✓ و یا خیر × پاسخ داده شد. حداقل امتیاز صفر و حداکثر نه بود که در آن ارزش عددی بالاتر، نمایانگر کیفیت بالاتر پژوهش بود (جدول ۴).

استخراج داده‌ها

داده‌های مربوط به مطالعات شامل: نوع مطالعه، کیفیت مطالعه، نویسنده اول، سال انتشار، تصادفی یا غیرتصادفی بودن و حجم نمونه، ویژگی‌های آزمودنی‌ها شامل: سن، جنسیت، نوع تمرین و پروتکل تمرین (نوع مداخله، طول مداخله، تعداد جلسات در هفته و شدت تمرین) استخراج شدند (۱۲-۱۴). همچنین استخراج داده‌ها از نمودار مقالات با استفاده از نرم افزار Get data صورت گرفت (۱۱). استخراج اطلاعات توسط دو محقق به‌طور مستقل انجام شد (جدول۳).

[1] Google Scholar

[2] PEDro

[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]

جدول ۱- دستور جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی

پایگاه اطلاعاتی	دستور جستجو	نتایج
PubMed	(“sirtuin”[Title/Abstract] OR “sirtuin-1”[Title/Abstract] OR “sirtuin1”[Title/Abstract] OR “SIRT”[Title/Abstract] OR “SIRT-1”[Title/Abstract] OR “SIRT1”[Title/Abstract]) AND (“Exercise”[Title/Abstract] OR “training”[Title/Abstract] OR “Exercise training”[Title/Abstract] OR “Physical Activity”[Title/Abstract] OR “sports”[Title/Abstract] OR “resistance training”[Title/Abstract] OR “resistance exercise”[Title/Abstract] OR “strength training”[Title/Abstract] OR “strength exercise “[Title/Abstract] OR “endurance training”[Title/Abstract] OR “endurance exercise”[Title/Abstract] OR “aerobic training”[Title/Abstract] OR “aerobic exercise”[Title/Abstract])	۲۴۴
Scopus	(“sirtuin”[Title/Abstract] OR “sirtuin-1”[Title/Abstract] OR “sirtuin1”[Title/Abstract] OR “SIRT”[Title/Abstract] OR “SIRT-1”[Title/Abstract] OR “SIRT1”[Title/Abstract]) AND (“Exercise”[Title/Abstract] OR “training”[Title/Abstract] OR “Exercise training”[Title/Abstract] OR “Physical Activity”[Title/Abstract] OR “sports”[Title/Abstract] OR “resistance training”[Title/Abstract] OR “resistance exercise”[Title/Abstract] OR “strength training”[Title/Abstract] OR “strength exercise “[Title/Abstract] OR “endurance training”[Title/Abstract] OR “endurance exercise”[Title/Abstract] OR “aerobic training”[Title/Abstract] OR “aerobic exercise”[Title/Abstract])	۸۸۶
Web of science	(“sirtuin”[Topic] OR “sirtuin-1”[Topic] OR “sirtuin1”[Topic] OR “SIRT”[Topic] OR “SIRT-1”[Topic] OR “SIRT1”[Topic]) AND (“Exercise”[Topic] OR “training”[Topic] OR “Exercise training”[Topic] OR “Physical Activity”[Topic] OR “sports”[Topic] OR “resistance training”[Topic] OR “resistance exercise”[Topic] OR “strength training”[Topic] OR “strength exercise “[Topic] OR “endurance training”[Topic] OR “endurance exercise”[Topic] OR “aerobic training”[Topic] OR “aerobic exercise”[Topic])	۷۳۰

جدول ۲- معیارهای ورود و خروج مطالعات

معیار های ورود به تحقیق
۱) مطالعات کارآزمایی بالینی تصادفی شده[1](RCT) و غیرتصادفی شده[2] (NRs) منتشر شده به زبان فارسی یا انگلیسی
۲) مطالعات انجام شده در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن
۳) مطالعاتی که اطلاعات کافی در خصوص متغیرهای سطوح پروتئین سیرتوئین ۱ و پروفایل لیپیدی را در پیش آزمون و پس آزمون در گروه تمرین ورزشی و گروه شاهد گزارش نمودند.
۴) مطالعات بررسی کننده اثر تمرین ورزشی در برابر گروه شاهد
معیارهای خروج از تحقیق
۱) مطالعات انجام گرفته بر روی حیوانات
۲) مطالعات ارئه شده در همایش
۳) پایان‌نامه‌ها
۴) مطالعاتی که به صورت مروری، نظام‌مند و فراتحلیل به انجام رسیده بود.
۵) مطالعات متقاطع (Crossover)
۶) مطالعاتی که اثر تمرین ورزشی بدون گروه شاهد را مورد بررسی قرار دادند.
۷) مطالعاتی که داده پس آزمون متغیرهای سطوح پروتئین سیرتوئین ۱ و پروفایل لیپیدی را گزارش نکردند. * نویسندگان به نویسنده مسئول مقالاتی که داده ناقص داشتند، ایمیل ارسال کردند و در صورتی که داده پس آزمون ارسال نشد، مقاله را حذف کردند.

[1] Randomized control trial
[2] Non-randomized studies

[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]

جدول ۳- ویژگی آزمودنی‌های مطالعات

مطالعه – سال	نمونه (جنسیت)	ویژگی های آزمودنی‌ها	متغیرها	سن (سال)	شاخص توده بدن (کیلوگرم / بر متر مربع)	تمرین	طول مداخله هفته (جلسات هفته)	مدت تمرین (دقیقه)	تمرین و شدت تمرین (درصد)
صفری و همکاران ۲۰۲۴ (۱۹)	۴۰ مرد	چاق	سیرتوئین ۱	مداخله (۲۰ نفر): ۶۱/۵۰ ± ۲/۰۹ شاهد (۲۰ نفر): ۶۲/۳۰ ± ۳/۴۵	مداخله : ۳۰/۱۲ ± ۱/۳۰ شاهد : ۳۱/۹۱ ± ۱/۲۰	ترکیبی (هوازی و مقاومتی)	۱۶ (۳)	۹۰ دقیقه	تمرین هوازی دویدن با شدت ۵۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب، تمرین مقاومتی کار با وزنه با شدت ۵۰ تا ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه
خرقانی و همکاران ۲۰۲۳ (۲۲)	۲۲ مرد	چاق و مبتلا به دیابت نوع دو	سیرتوئین ۱	مداخله (۱۱ نفر): ۳۴/۴۰ ± ۱/۹۰ شاهد (۱۱ نفر): ۳۷/۰۰ ± ۳/۴۰	مداخله : ۳۰/۷۸ ± ۱/۹۵ شاهد : ۳۰/۱۱ ± ۲/۶۹	هوازی	۸ (۳)	۴۵ تا ۵۰ دقیقه	تمرین دویدن با شدت ۳۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه
قیامی و همکاران ۲۰۲۳ (۱۷)	۱۶ مرد	دیابت نوع دو	سیرتوئین ۱	مداخله (۸ نفر): ۶۶/۵۰ ± ۱/۴۱ شاهد (۸ نفر): ۶۷/۸۷ ± ۱/۴۵	مداخله : ۲۴/۰۰ ± ۱۰/۸۹ شاهد : ۳۳/۰۰ ± ۶۶/۶۷	ترکیبی (هوازی و مقاومتی)	۸ (۳)	۹۰ دقیقه	تمرین هوازی دویدن بر روی تردمیل با شدت ۵۰ تا ۷۰ درضد ضربان قلب بیشینه و تمرین مقاومتی کار با وزنه با شدت ۴۰ تا ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه
شاملوکاظمی و حیدریان ۲۰۲۳ (۷)	۴۵ زن	سندرم متابولیک	سیرتوئین ۱، TC، TG، LDL، HDL	مداخله ۱ (۱۵ نفر): ۵۸/۵۰ ± ۴/۵۰ مداخله ۲ (۱۵ نفر): ۵۶/۵۰ ± ۳/۵۰ شاهد (۱۵ نفر): ۵۴/۵۰ ± ۴/۸۵	مداخله ۱ : – مداخله ۲ : – شاهد : –	مداخله ۱ : مقاومتی مداخله ۲ : تداومی با شدت متوسط	۸ (۳)	مداخله ۱ : ۵۰ دقیقه مداخله ۲ : ۲۵ تا ۳۰ دقیقه	تمرین مقاومتی کار با وزنه با شدت ۲۰ تا ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه، تمرین تداومی دویدن مداوم با شدت متوسط ۴۰ تا ۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره
شاملوکاظمی و همکاران ۲۰۲۳ (۶)	۳۰ مرد	سندرم متابولیک	سیرتوئین ۱، TC، TG، LDL، HDL	مداخله (۱۵ نفر): ۵۹/۵۰ ± ۳/۵۰ شاهد (۱۵ نفر): ۵۴/۵۰ ± ۴/۸۵	مداخله : – شاهد : –	ترکیبی (هوازی و مقاومتی)	۸ (۳)	۶۰ دقیقه	تمرین هوازی دویدن بر روی نوارگردان با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب ذخیره، تمرین مقاومتی کار با وزنه با شدت ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه
جعفری دولت آبادی و حبیبیان ۲۰۲۳ (۲۳)	۲۶ زن	غیر فعال و دارای کمبود ویتامین D	سیرتوئین ۱	مداخله (۱۳ نفر): ۷۵/۳۰ ± ۵/۰۰ شاهد (۱۳ نفر): ۷۶/۲۰ ± ۵/۰۰	مداخله : ۲۸/۱۰ ± ۱/۱۰ شاهد :۰۰ ۲۷/۰۰ ±۱/۰۰	تناوبی شدید	۸ (۳)	–	تمرین دویدن با شدت ۸۰ تا ۹۰ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه
امیری و همکاران ۲۰۲۲ (۲۱)	۲۰ مرد	غیر فعال	سیرتوئین ۱	مداخله (۱۰ نفر): ۶۰ تا ۷۰ سال شاهد (۱۰ نفر): ۶۰ تا ۷۰ سال	مداخله : – شاهد : –	تناوبی با شدید متوسط	۸ (۳)	۲۰ تا ۳۰ دقیقه	تمرین دویدن ملایم با شدت ۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره
قراخانلو و بابایی بناب ۲۰۲۲ (۸)	۴۰ زن	دیابت نوع دو	سیرتوئین ۱، TC، TG، LDL، HDL	مداخله (۲۰ نفر): ۴۳/۷۰ ± ۸/۳۰ شاهد (۲۰ نفر): ۴۳/۵۰ ± ۴/۴۰	مداخله : ۳۰/۳۱ ± ۴/۳۰ شاهد : ۳۰/۷۸ ± ۱/۴۰	هوازی	۱۲ (۳)	۶۰ دقیقه	تمرین در آب با شدت ۴۵ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه
فخرپور و همکاران ۲۰۲۱ (۲۴)	۴۴ مرد	مت آمفتامین در حال ترک	سیرتوئین ۱	مداخله (۲۳ نفر): ۳۲/۵۷ ± ۵/۵۰ شاهد (۲۱ نفر): ۲۹/۶۳ ± ۵/۲۵	مداخله : ۳۶/۸۲ ± ۵/۰۱ شاهد : ۳۶/۱۵ ± ۳/۶۶	پیلاتس	۸ (۳)	۶۰ دقیقه	تمرین پیلاتس با شدت ۴۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره

[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]

ادامه جدول ۳- ویژگی آزمودنی‌های مطالعات

مطالعه – سال	نمونه (جنسیت)	ویژگی های آزمودنی‌ها	متغیرها	سن (سال)	شاخص توده بدن (کیلوگرم / بر متر مربع)	تمرین	طول مداخله هفته (جلسات هفته)	مدت تمرین (دقیقه)	تمرین و شدت تمرین (درصد)
مهرو و همکاران ۲۰۲۰ (۱۸)	۴۵ زن	استئوپینا	سیرتوئین ۱	مداخله ۱ (۱۵ نفر): ۵۸/۲۰ ± ۰/۸۳ مداخله ۲ (۱۵ نفر): ۵۸/۸۰ ± ۰/۸۵ شاهد (۱۵ نفر): ۵۹/۱۰ ± ۰/۹۹	مداخله ۱ : – مداخله ۲ : – شاهد : –	مداخله ۱ : ترکیبی (هوازی و مقاومتی) مداخله ۲ : ایزومتریک	۱۲ (۳)	مداخله ۱ : ۴۵ تا ۹۰ دقیقه مداخله ۲ : ۲۰ تا ۴۰ دقیقه	–
سلطانی و همکاران ۲۰۱۸ (۲۵)	۲۲ مرد	چاق	سیرتوئین ۱	مداخله (۱۱ نفر): ۹۴/۷۲ ± ۸/۳۰ شاهد (۱۱ نفر): ۹۰/۲۵ ± ۸/۹۰	مداخله : ۲۸/۸۶ ± ۳/۶۰ شاهد : ۲۹/۸۰ ± ۲/۳۰	هوازی	۸ (۳)	۴۰ تا ۶۰ دقیقه	تمرین در آب با شدت ۶۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه
ویزواری و همکاران ۲۰۱۸ (۲۶)	۲۸ زن	دیابت نوع دو	سیرتوئین ۱، TC، TG، LDL، HDL	مداخله (۱۴ نفر): ۴۰ تا ۵۰ سال شاهد (۱۴ نفر): ۴۰ تا ۵۰ سال	مداخله : ۲۸/۱۸ ± ۱/۳۲ شاهد : ۲۸/۵۳ ± ۱/۶۲	تناوبی با شدت بالا	۸ (۳)	–	تمرین با شدت ۶۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه
صارمی و همکاران ۲۰۱۶ (۲۰)	۲۰ زن	دیابتی نوع دو	سیرتوئین ۱، TC، TG، LDL، HDL	مداخله (۱۰ نفر): ۴۴/۱۱ ± ۵/۳۴ شاهد (۱۰ نفر): ۴۳/۳۴ ± ۵/۱۰	مداخله : ۲۹/۱۴ ± ۳/۰۲ شاهد : ۲۸/۴۰ ± ۲/۷۹	هوازی	۸ (۳)	۵۰ تا ۶۰ دقیقه	تمرین دویدن بر روی تردمیل با شدت ۳۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه

جدول ٤- ارزیابی کیفیت مطالعات براساس ابزار PEDro

مطالعه – سال	۱- مشخص بودن ضوابط واجد شرایط بودن آزمودنی‌ها	۲- اختصاص شرکت کنندگان به‌طور تصادفی به گروه‌های مختلف	۳- آشنایی نداشتن شرکت‌کنندگان نسبت به گروه‌بندی‌هایشان	۴- یکسان بودن آزمودنی‌ها از نظر وزن بدن در گروه‌های مختلف	۵- وجود ارزیابی یکسو کور برای متغیر اصلی پژوهش	۶- خروج کمتر از ۱۵ درصد شرکت‌کنندگان از پژوهش	۷- انجام تجزیه‌وتحلیل به‌صورت Intention to treat (ITT)	۸- وجود گزارش تفاوت آماری بین گروهی برای متغیر اصلی پژوهش	۹- وجود گزارش میانگین، انحراف معیار و میزان معناداری (P value)	امتیاز
صفری و همکاران ۲۰۲۴ (۱۹)	✓	✓	×	×	✓	×	×	✓	✓	۵
خرقانی و همکاران ۲۰۲۳ (۲۲)	✓	✓	×	✓	✓	×	×	✓	✓	۶
قیامی و همکاران ۲۰۲۳ (۱۷)	✓	✓	×	×	✓	×	×	✓	✓	۵
شاملوکاظمی و حیدریان ۲۰۲۳ (۷)	✓	✓	×	✓	✓	×	×	✓	✓	۶
شاملوکاظمی و همکاران ۲۰۲۳ (۶)	✓	✓	×	×	✓	×	×	✓	✓	۵
جعفری دولت آبادی و حبیبیان ۲۰۲۳ (۲۳)	✓	✓	×	✓	✓	×	×	✓	✓	۶
امیری و همکاران ۲۰۲۲ (۲۱)	✓	✓	×	×	✓	×	✓	✓	✓	۵
قراخانلو و بابایی بناب ۲۰۲۲ (۸)	✓	✓	×	✓	✓	×	×	✓	✓	۶
فخرپور و همکاران ۲۰۲۱ (۲۴)	✓	✓	×	✓	✓	×	×	✓	✓	۶
مهرو و همکاران ۲۰۲۰ (۱۸)	✓	✓	×	✓	✓	×	×	✓	✓	۶
سلطانی و همکاران ۲۰۱۸ (۲۵)	✓	✓	×	✓	✓	×	×	✓	✓	۶
ویزواری و همکاران ۲۰۱۸ (۲۶)	✓	✓	×	✓	✓	×	×	✓	✓	۶
صارمی و همکاران ۲۰۱۶ (۲۰)	✓	✓	×	×	✓	×	×	✓	✓	۵

[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]

تحلیل آماری

فراتحلیل اصلی تحقیق حاضر برای تعیین اثر تمرینات ورزشی بر سطوح پروتئین سیرتوئین ۱ و پروفایل لیپیدی در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن انجام گرفت، در این مطالعه، برای انجام تجزیه و تحلیل آماری از میانگین، انحراف استاندارد و حجم نمونه استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از مدل اثر تصادفی انجام شد، برای این منظور WMD[1] و فاصله اطمینان ۹۵ درصد (CI) در نظر گرفته شد. جهت تعیین ناهمگونی (عدم تجانس) مطالعات، از آزمون (I^2) استفاده شد و تفسیر آماری (I^2) مطابق با دستورالعمل کوکران به ترتیب: ناهمگونی خفیف (کمتر از ۲۵ درصد)؛ ناهمگونی کم (۲۵ تا ۵۰ درصد)؛ ناهمگونی متوسط (۵۰ تا ۷۵ درصد) و ناهمگونی بالا (بیشتر از ۷۵ درصد) تفسیر شد (۱۵). براساس میزان هتروژنیتی (I^2)، در صورت عدم وجود ناهمگنی یا ناهمگنی کم از مدل ثابت و در صورت ناهمگنی متوسط و زیاد از مدل تصادفی برای محاسبه WMD استفاده شد (۱۵). همچنین، سوگیری انتشار با استفاده از تفسیر بصری از فونل پلات[2] و تست ایگر[3] به عنوان یک تعیین کننده ثانویه استفاده شد، در صورتی که (P>۰/۱) بود، سوگیری انتشار معنادار در نظر گرفته شد. آزمون‌های تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار CMA[4] نسخه دو انجام شد (۱۶).

یافته‌ها

نتایج جستجو

بر اساس جستجو در پایگاه‌های اطلاعات علمی تا سپتامبر سال ۲۰۲۴، ۱۸۸۰ مقاله یافت شد. پس از حذف مقالات تکراری ۹۵۳ مقاله، ۹۲۷ مقاله برای غربالگری اولیه باقی ماند. پس از بررسی عنوان و چکیده ۸۹۲ مقاله حذف شد و در نهایت ۳۵ مقاله برای ارزیابی متن کامل انتخاب شدند که پس از بررسی متن کامل مقالات ۲۲ مقاله از مطالعه حاضر به دلیل (عدم داده پس آزمون، عدم وجود های متغیرهای پژوهش، عدم متن کامل مطالعه و عدم وجود گروه شاهد) حذف شدند. در نهایت، ۱۳ مطالعه (با ۱۵ مداخله تمرینی) وارد فراتحلیل حاضر شدند (شکل ۱). بنابراین ۱۳ مطالعه (با ۱۵ مداخله تمرینی) برای متغیر سیرتوئین ۱، ۵ مطالعه (با ۶ مداخله تمرینی) برای متغیر TC، ۵ مطالعه (با ۶ مداخله تمرینی) برای متغیر TG، ۵ مطالعه (با ۶ مداخله تمرینی) برای متغیر LDL و ۵ مطالعه (با ۶ مداخله تمرینی) برای متغیر HDL وجود داشت.

ویژگی آزمودنی‌ها

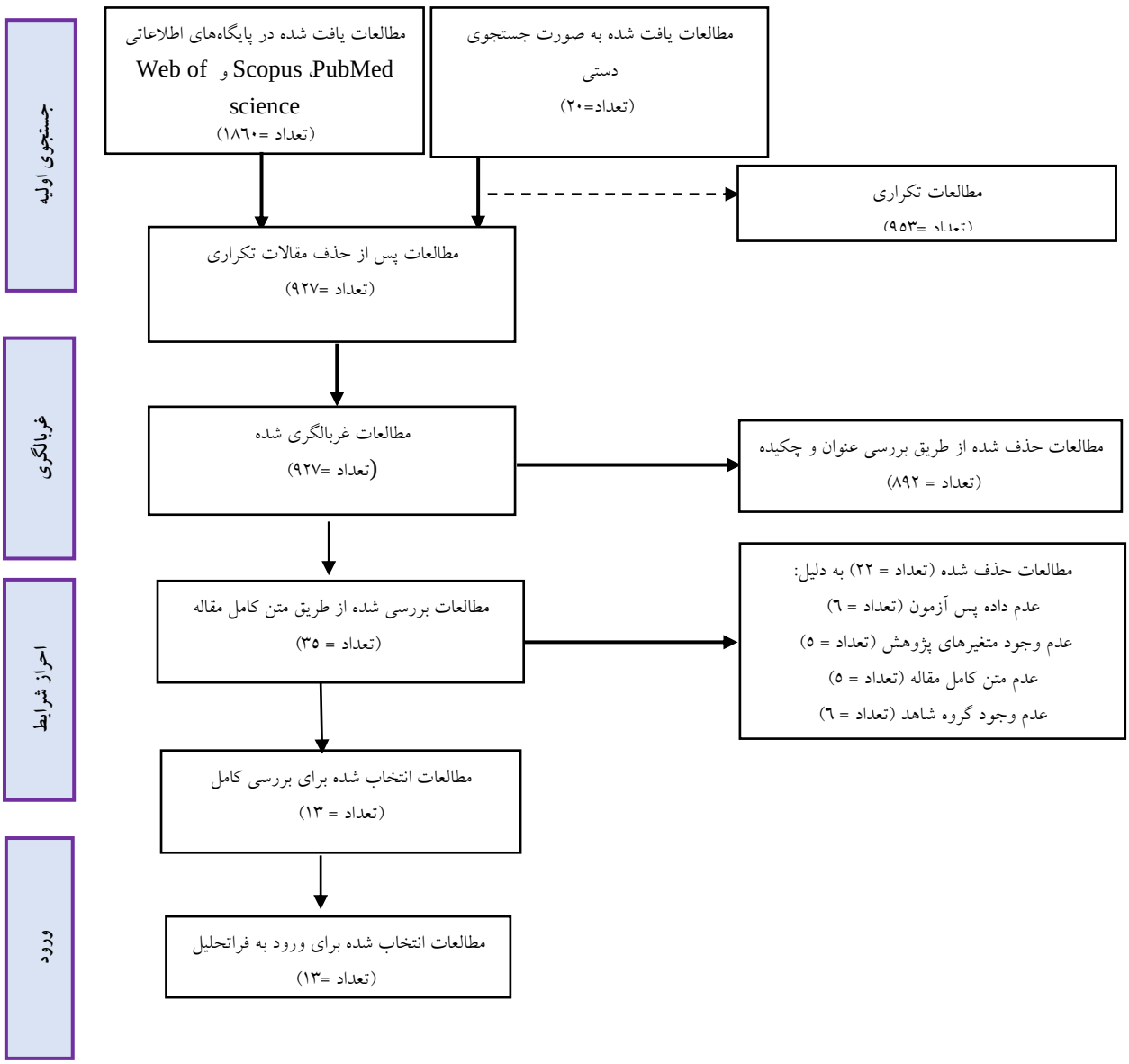
ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌های تحقیق حاضر در حالت پایه در جدول ۳ ارائه شده است. در مجموع ۳۹۸ آزمودنی که ۱۹۸ مرد و ۲۰۰ زن بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن بودند. در گروه تمرین ورزشی تعداد ۲۱۵ آزمودنی با میانگین سنی ۵/۶۰ ± ۵۶/۳۵ سال و شاخص توده بدنی ۳/۴۵ ± ۳۰/۶۶ کیلوگرم بر متر مربع و در گروه شاهد ۱۸۳ شرکت‌کننده با میانگین سنی ۳/۶۲ ± ۵۲/۹۸ سال و شاخص توده بدنی ۴/۰۱ ± ۲۸/۴۱ کیلوگرم بر متر مربع بودند. در مطالعات وارد شده، گروه شاهد هیچ گونه تمرین ورزشی انجام ندادند. حداقل تعداد شرکت کنندگان در مطالعات ۱۶ نفر (۱۷) و حداکثر ۴۵ نفر (۷, ۱۸) بود و حداقل تعداد شرکت‌کنندگان در مردان ۱۶ نفر (۱۷) و حداکثر۴۰ نفر (۱۹) و در زنان حداقل۲۰ نفر (۲۰)و حدکثر ۴۵ نفر (۷) بود (جدول ۳).

ویژگی پروتکل تمرین

۱۳ مطالعه شامل ۱۵ مداخله تمرین ورزشی وارد مطالعه حاضر شدند. حداقل مدت مداخله تمرینات ورزشی در هر جلسه حداقل ۲۰ تا ۳۰ دقیقه (۲۱) و حداکثر ۹۰ دقیقه (۱۷, ۱۹) بود. مدت مداخله تمرین ورزشی حداقل ۸ هفته (۶, ۷, ۱۷–۳۲) و حداکثر ۱۶ هفته (۱۹) بود که تعداد جلسات تمرین در هر هفته حداقل و حداکثر ۳ جلسه (۶, ۷, ۱۷–۲۰) بود (جدول ۳).

[1] Weighted mean difference
[2] Funnel Plot
[3] Egger
[4] Comprehensive Meta-Analysis

[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]



شکل ۱- فلوچارت انتخاب مطالعات

نتایج فراتحلیل

سیرتوئین ۱

تجزیه و تحلیل داده‌های ۱۵ مداخله نشان داد که تمرینات ورزشی سبب افزایش معنادار سیرتوئین ۱ [P=۰/۰۰۱، (۱/۱۰۳ الی ۱/۸۵۶) WMD= ۱/۴۷۹] نسبت به گروه شاهد در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن شد (شکل ۲). با استفاده از آزمون I2 ناهمگونی بررسی شد و نتایج نشان داد که ناهمگونی معنادار وجود دارد (I2= ۹۱/۳۹۰ ، P=۰/۰۰۱).

نتیجه تست آزمون Egger نشان‌دهنده وجود سوگیری انتشار معنادار سیرتوئین ۱ (P=۰/۰۲۶) بود.

کلسترول تام (TC)

تجزیه و تحلیل داده‌های ۶ مداخله تمرینی نشان داد که تمرینات ورزشی سبب کاهش معنادار TC [P= ۰/۰۰۱، (۲۰/۰۵۷-

[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]

الی ۸/۰۸۵-) ۱۴/۰۷۱- =WMD] نسبت به گروه شاهد در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن شد (شکل ۳). با استفاده از آزمون I2 ناهمگونی بررسی شد و نتایج نشان داد که ناهمگونی معنادار وجود دارد (P=۰/۰۲۹، I2= ۵۹/۸۰۹).

نتیجه تست آزمون Egger نشان‌دهنده وجود سوگیری انتشار معنادار برای TC (P=۰/۰۴۲) بود.

تری‌گلیسرید (TG)

تجزیه و تحلیل داده‌های ۶ مداخله تمرینی نشان داد که تمرینات ورزشی سبب کاهش معنادار TG [P= ۰/۰۰۱، (۲۴/۰۵۸- الی ۱۵/۱۷۵-) ۱۹/۶۱۶- =WMD] نسبت به گروه شاهد در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن شد (شکل ۴). با استفاده از آزمون I2 ناهمگونی بررسی شد و نتایج نشان داد که ناهمگونی نامعنادار وجود دارد (P= ۰/۲۳۳، I2= ۲۶/۸۶۴).

نتیجه تست آزمون Egger نشان‌دهنده وجود سوگیری انتشار معنادار برای TG (P=۰/۰۶۷) بود.

لیپوپروتئین کم چگال(LDL)

تجزیه و تحلیل داده‌های ۶ مداخله تمرینی نشان داد که تمرینات ورزشی سبب کاهش معنادار LDL [P=۰/۰۰۱، (۲۱/۹۱۱- الی ۹/۳۶۱-) ۱۵/۶۳۶- =WMD] نسبت به گروه شاهد در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن شد (شکل ۵). با استفاده از آزمون I2 ناهمگونی بررسی شد و نتایج نشان داد که ناهمگونی معنادار وجود دارد (P=۰/۰۲۲، I2= ۶۲/۰۱۷).

نتیجه تست آزمون Egger نشان‌دهنده عدم وجود سوگیری انتشار غیرمعنادار برای LDL (P=۰/۴۵۲) بود.

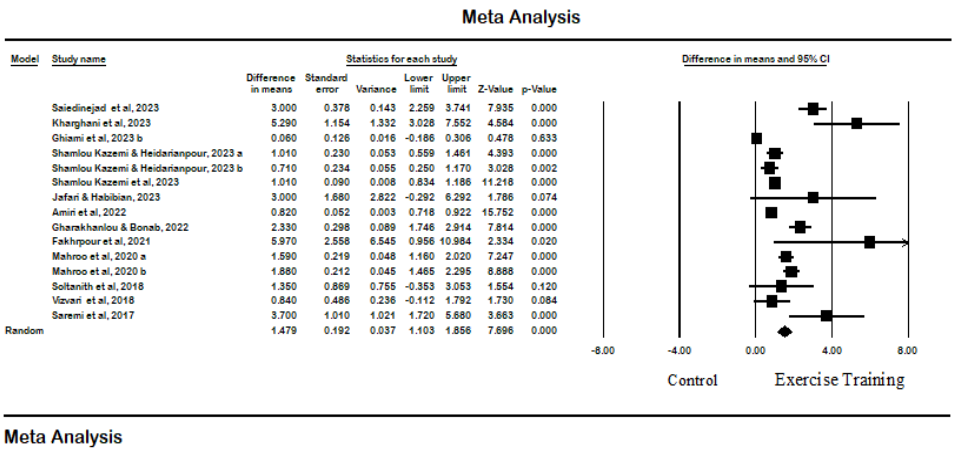
لیپوپروتئین پرچگال (HDL)

تجزیه و تحلیل داده‌های ۶ مداخله تمرینی نشان داد که تمرینات ورزشی سبب افزایش معنادار HDL [P=۰/۰۰۱، (۵/۱۶۶ الی ۱۴/۶۰۳) ۹/۸۸۴ =WMD] نسبت به گروه شاهد در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن شد (شکل ۶). با استفاده از آزمون I2 ناهمگونی بررسی شد و نتایج نشان داد که ناهمگونی معنادار وجود دارد (P=۰/۰۰۱، I2= ۹۰/۶۱۲).

نتیجه تست آزمون Egger نشان‌دهنده عدم وجود سوگیری انتشار غیرمعنادار برای HDL (P=۰/۲۷۳) بود.

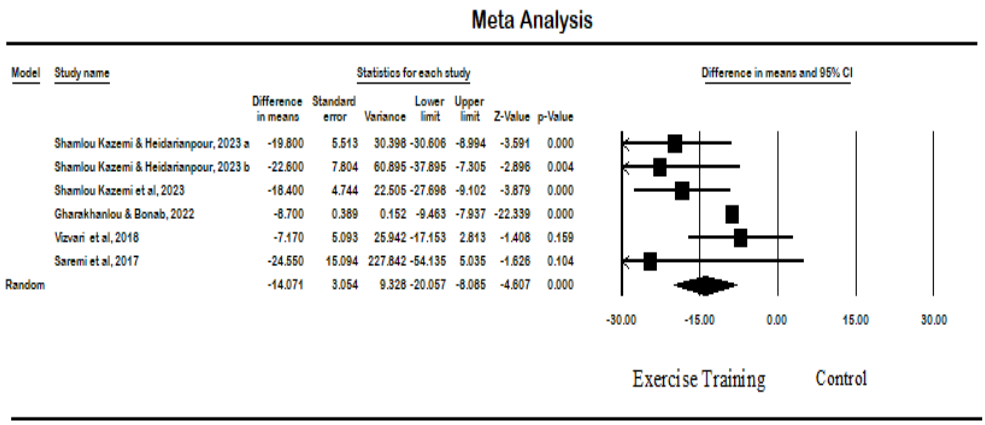
کیفیت مطالعات

نتایج بررسی کیفیت مقالات با استفاده از ابزار Pedro نشان داد که حداقل امتیاز کیفیت مقالات ۵ و حداکثر امتیاز ۶ بود (جدول ۴).

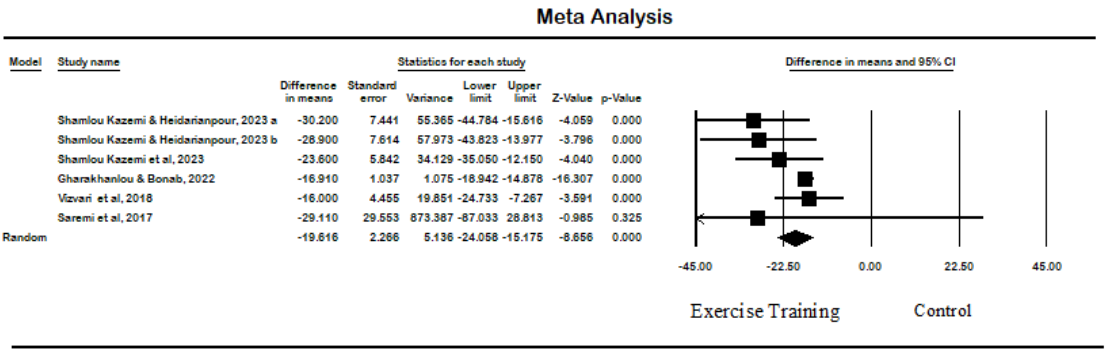


شکل ۲- نمودار فارست پلات (Forrest plot) . اثر تمرینات ورزشی بر سیرتوئین ۱ در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن

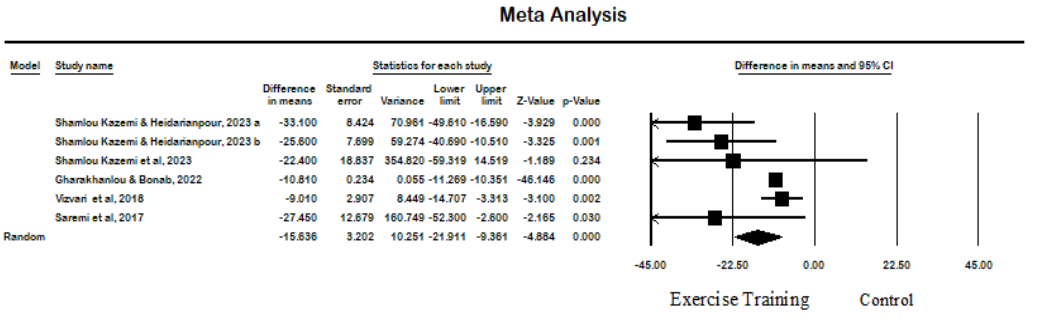
[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]



شکل ۳- نمودار فارست پلات (Forrest plot) . اثر تمرینات ورزشی بر TC در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن

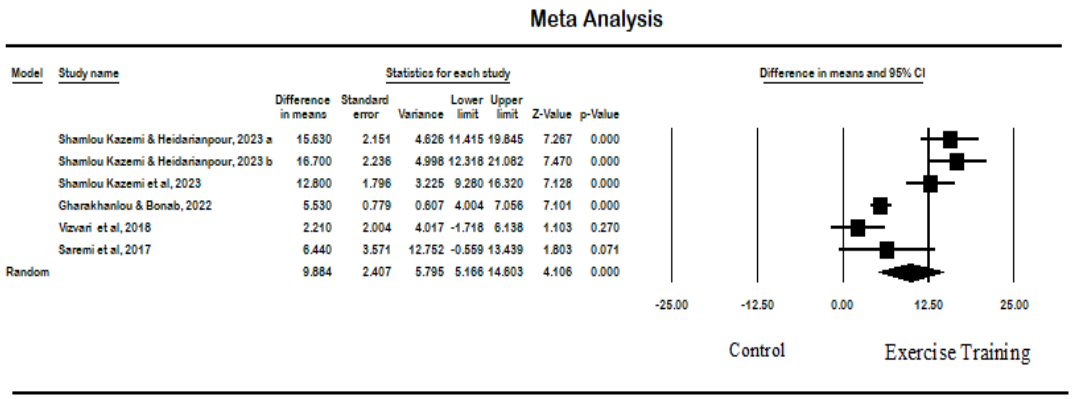


شکل ٤- نمودار فارست پلات (Forrest plot) . اثر تمرینات ورزشی بر TG در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن



شکل ٥- نمودار فارست پلات (Forrest plot) . اثر تمرینات ورزشی بر LDL در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن

[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]



Meta Analysis

شکل ٦- نمودار فارست پلات (Forrest plot) . اثر تمرینات ورزشی بر HDL در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن

بحث

هدف اصلی مطالعه فراتحلیل حاضر، بررسی اثر تمرینات ورزشی بر سطوح پروتئین سیرتوئین ۱ و پروفایل لیپیدی در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن است. یافته‌های اساسی تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات ورزشی سبب افزایش معنادار سیرتوئین ۱ و HDL نسبت به گروه شاهد شد. اما تمرینات ورزشی سبب کاهش معنادار TC، TG و LDL نسبت به گروه شاهد شد.

تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات ورزشی سبب افزایش معنادار سیرتوئین ۱ در بزرگسالان نسبت به گروه شاهد شد. مطالعات اخیر نشان داد که تمرینات ترکیبی و هوازی به‌طور معنادار موجب افزایش معنادار SIRT1 و کاهش مقادیر گلوکز، انسولین و مقاومت به انسولین در مردان سالمند چاق و بیماران دیابت نوع دو شد (۱۹, ۲۲). مطالعات دیگر مشاهده کردند تمرینات ترکیبی و تمرین در آب به‌طور معنادار موجب افزایش معنادار SIRT1 در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو شد (۸, ۱۷). همچنین، نتایج پژوهش‌های دیگر نشان داد که تمرینات مقاومتی، تداومی و ترکیبی با شدت متوسط به‌طور معنادار موجب افزایش معنادار SIRT1 در زنان و مردان مبتلا به سندرم متابولیکی شد (۷,۶). نتایج مطالعات ممکن است به دلیل تفاوت در روش اجرا، سن آزمودنی‌ها، جنسیت، وضعیت بدنی و نوع تمرین، شدت تمرین، مدت زمان تمرین ورزشی باشد.

در مورد مکانیسم‌های افزایش SIRT1 براساس تمرینات ورزشی، می‌توان چنین بیان کرد که فعالیت بدنی می‌تواند به افزایش ظرفیت اکسایشی و کارایی عضله اسکلتی منجر شود. به نظر می‌رسد این سازگاری ریشه در افزایش پروتئین‌ها و آنزیم‌های میتوکندریایی دارد (۲۷). در شرایط چاقی فعالیت آنزیمی SIRT1 به دلیل تغییر در فرآیندهای فیزیولوژیکی که به نوبه خود منجر به ایجاد اختلالات متابولیک مختلف مرتبط با چاقی می‌شود، بسیار پایین است. اما در طول تمرینات ورزشی، فعالیت SIRT1 به سبب افزایش متابولیسم اکسایشی میتوکندریایی از طریق استیل‌زدایی پروتئین‌های تنظیم کننده ژن غیرهیستونی و هیستونی افزایش می‌یابد (۲۸). بعلاوه افزایش بیوژنز میتوکندریایی ناشی از تمرینات ورزشی می‌تواند فعالیت SIRT1 را در عضلات اسکلتی انسان افزایش بخشد (۲۹). همچنین محدودیت کالری ناشی از تمرینات ورزشی به عنوان یک فعال‌کننده SIRT1 عمل می‌نماید و کاهش وزن نیز می‌تواند تأییدی بر این امر باشد (۳۰). یکی دیگر از مکانیسم‌های افزایش SIRT1 در تمرینات ورزشی، بر فعال شدن پروتئین کیناز فعال شده با AMPK و نیکوتین آمید فسفریبوزیل ترانسفراز NAMPT بر اثر تمرین ورزشی می‌تواند سطوح NAD^+ را در طول انقباض عضلانی افزایش دهد. افزایش سطح NAD^+ با تحریک و افزایش SIRT1 همراه است (۳۱).

تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات ورزشی سبب افزایش معنادار HDL و کاهش معنادار TC، TG و LDL در بزرگسالان با و بدون بیماری مزمن نسبت به گروه شاهد شد. مطالعات اخیر نشان داد که تمرینات هوازی با شدت بالا به‌طور معنادار موجب افزایش معنادار HDL و کاهش TC، TG و LDL

[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]

در زنان و مردان مبتلا به دیابت نوع دو شد (۲۰, ۲۲, ۲۶). همچنین، نتایج پژوهش‌های دیگر نشان داد که تمرینات مقاومتی و تداومی با شدت متوسط و ترکیبی به‌طور معنادار موجب افزایش معنادار HDL و کاهش TC، TG و LDL در زنان و مردان مبتلا به سندرم متابولیکی شد (۶, ۷). نتایج مطالعات ممکن است به دلیل پروتکل‌های تمرین مختلف، نوع تمرین، شدت تمرین، مدت زمان تمرین ورزشی، وضعیت فیزیولوژیکی و پاتولوژیک مختلف شرکت کنندگان باشد.

مکانیسم‌های افزایش HDL و کاهش TC، TG و LDL براساس تمرینات ورزشی، می‌توان چنین 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 فعال‌کردن لیپازها به کمک آدنوزین مونو فسفات حلقوی صورت می‌گیرد (۳۲). 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 (۳۳). 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 استریفیه 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 VLDL[1] و TG می‌شود (۳۴).

نقاط قوت و محدودیت‌ها

پژوهش حاضر دارای چندین نقاط قوت است. با توجه به این‌که تفاوت در نوع تمرین و مدت تمرین می‌تواند بر نتایج فراتحلیل اثرگذار باشد، پروتکل‌های ورزشی مطالعات وارد شده در این فراتحلیل شامل انواع تمرینات ورزشی بود. مطالعه حاضر دارای محدودیت‌هایی نیز می‌باشد. تعداد مطالعاتی که اثر تمرینات ورزشی بر سطوح پروتئین سیرتوئین ۱ و شاخص‌های پروفایل لیپیدی در افراد بزرگسال را بررسی کردند، محدود بود که در این فراتحلیل از مطالعات RCT استفاده شد. محدودیت‌های غیرقابل کنترل در پژوهش صورت گرفته از جمله سطح آمادگی جسمانی، وضعیت سلامت، عدم شواهد شیوه زندگی، عدم شواهد دقیق رژیم غذایی، ویژگی‌های ژنتیکی و مادرزادی که روی چاقی تاثیر گذارند، کنترل کامل شرایط روحی و روانی آزمودنی‌ها در طول آزمون و عدم امکان شواهد دقیق خستگی و کیفیت خواب آزمودنی‌ها در طول آزمون را می‌توان مدنظر گرفت. همچنین نتایج نشان داد که ناهمگونی بالایی در نتایج مطالعات وجود دارد که این موضوع باید در زمان تجزیه و تحلیل داده‌ها در نظر گرفته شود. همچنین با افزایش تعداد مطالعات اولیه در سال‌های آینده، انجام یک مطالعه فراتحلیل با تعداد مطالعات بیشتر جهت انجام تحلیل زیرگروهی براساس سن، نمایه توده بدنی (BMI[2]) و مؤلفه‌های دیگر پروتکل تمرینی از جمله مدت هر جلسه تمرین، شدت تمرین و تعداد جلسات در هفته لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد تغییر سبک زندگی از جمله انجام تمرینات ورزشی یکی از رویکردهای مهم جهت افزایش سیرتوئین است که می‌تواند عوارض مرتبط با چاقی را کاهش دهد. با توجه به نقش مهم SIRT1 در فرآیندهای مختلف سلولی و بهبود پروفایل لیپیدی پس از تمرینات ورزشی، می‌توان گفت که افزایش سیرتوئین یکی از سازوکارهای احتمالی تمرینات ورزشی است که منجر به پیشرفت وضعیت سلامت افراد و جلوگیری از عوامل خطر بیماری‌های متابولیک و قلبی عروقی در افراد بزرگسال می‌گردد.

تقدیر و تشکّر

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

[1] Very low density lipoprotein

[2] Body mass index

[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]

ملاحظات اخلاقی

ملاحظات اخلاقی این مقاله، طبق دستورالعمل بین‌المللی پروتکل مقالات مرور نظام‌مند در سایت PROSPERO به نشانی https://www.crd.york.ac.uk/prospero با کد تأییدیه CRD42024622758 انجام شد.

مشارکت نویسندگان

فاطمه کاظمی‌نسب: استخراج داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها، نوشتن مقاله و ویرایش نهایی مقاله

امید ظفرمند: استخراج داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها، نوشتن مقاله و ویرایش نهایی مقاله

حمایت مالی

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

تضاد منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ گونه تضاد منافعی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Litwin M, Kułaga Z. Obesity, metabolic syndrome, and primary hypertension. Pediatr Nephrol. 2021; 36(4): 825-37. DOI: 10.1007/s00467-020-04579-3
2. Huffman DM. Exercise as a calorie restriction mimetic: implications for improving healthy aging and longevity. Interdiscip Top Gerontol. 2010; 37: 157-74. DOI: 10.1159/000320000
3. Pardo PS, Boriek AM. SIRT1 Regulation in Ageing and Obesity. Mech Ageing Dev. 2020; 188: 111249. DOI: 10.1016/j.mad.2020.111249
4. Pacifici F, Di Cola D, Pastore D, Abete P, Guadagni F, Donadel G, et al. Proposed Tandem Effect of Physical Activity and Sirtuin 1 and 3 Activation in Regulating Glucose Homeostasis. Int J Mol Sci. 2019; 20(19). DOI: 10.3390/ijms20194748
5. Kasch J, Schumann S, Schreiber S, Klaus S, Kanzleiter I. Beneficial effects of exercise on offspring obesity and insulin resistance are reduced by maternal high-fat diet. PLoS One. 2017; 12(2): e0173076. DOI: 10.1371/journal.pone.0173076
6. Shamlou Kazemi S, Heidarianpour A, Naddaf H, Mehri F, Naderifar H. Effect of Combined Exercise Training and Curcumin Supplementation on Metabolic Indices and Serum Levels of Sirtuin 1 in Men with Metabolic Syndrome. Avicenna Journal of Clinical Medicine. 2023; 30(1): 21-9. URL: http://sjh.umsha.ac.ir/article-1-2656-en.html
7. Shamlou Kazemi S, Heidarianpour A. The Effect of Eight Weeks' Circuit Resistance Training and Moderate Intensity Continuous Training on Metabolic Indices and Sirtuin1 Serum Level in Women with Metabolic Syndrome. Iranian Journal of Diabetes and Metabolism. 2023; 23(3): 168-78. URL: http://ijdld.tums.ac.ir/article-1-6226-en.htm
8. Jamali Gharakhanlou B, Babaei S. The effect of 12 weeks of training in water on serum levels of SIRT1 and FGF-21, glycemic index, and lipid profile in patients with type 2 diabetes. International Journal of Diabetes in Developing Countries. 2022; 42(4): 727-34. DOI:10.1007/s13410-021-01032-5
9. 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
10. Tarsilla M. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. Journal of Multidisciplinary Evaluation. 2008; 6(14): 142-8. DOI:10.56645/jmde.v6i14.284
11. Kazeminasab F, Baharlooie M, Karimi B, Mokhtari K, Rosenkranz SK, Santos HO. Effects of intermittent fasting combined with physical exercise on cardiometabolic outcomes: systematic review and meta-analysis of clinical studies. Nutr Rev. 2024; 82(12): 1726-40. DOI: 10.1093/nutrit/nuad155

[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]

12. 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. Birjand Univ Med Sci. 2024; 30(4): 295-315. URL: http://journal.bums.ac.ir/article-1-3359-en.html

13. 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. URL: http://feyz.kaums.ac.ir/article-1-5008-en.html

14. 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. Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology. 2024; 11(2): 23-43. DOI: 10.22049/jahssp.2024.29339.1620

15. Wen H, Wang L. Reducing effect of aerobic exercise on blood pressure of essential hypertensive patients: A meta-analysis. Medicine. 2017; 96(11). DOI: 10.1097/MD.0000000000006150

16. 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

17. Ghiyami H, Afroundeh R, Pourvaghar MJP, Sadeghi A, Katebi. The effect of 8 weeks of combined exercises with supplemental consumption of mulberry leaf extract on the serum levels of fibroblast growth factor 21, glucose and insulin in elderly men with type 2 diabetes. Complementary Medicine Journal. 2023; 12(4): 1-12. URL: http://cmja.arakmu.ac.ir/article-1-902-en.html

18. Mahrou M, Akbari Boukani H, Ravasi AA, Choobineh S. Effect of Combined and Isometric Exercise Training on SIRT1 Level in Elderly Women with Osteopenia. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2020; 9(3): 236-46. DOI: 10.22037/jrm.2020.112308.2177

19. Safari M, Shabani R,, Fadaei M. Effect of Combined Exercises on Glucose Homeostasis and Plasma Levels of Sirtuin 1 and FOXO1 in Obese Elderly Men. J Shaheed Sadoughi Univ Med Sci. 2024; 32(4): 7754-64. URL: http://jssu.ssu.ac.ir/article-1-6180-en.html

20. Saremi A, Shahrjerdi S, Kavyani A. The Effect of Aerobic Training on Metabolic Parameters and Serum Level of Sirtuin1 in Women with Type 2 Diabetes. J Arak Uni Med Sci. 2016; 19(9): 88-97. URL: http://jams.arakmu.ac.ir/article-1-4511-en.html

21. Amiri R, Makipour F, Bostani M. The effect of eight weeks of interval training on plasma levels of sirtuin 1 and sirtuin 3 proteins in inactive elderly men. Daneshvar Medicine. 2022; 30(4): 62-73. DOI: 10.22070/daneshmed.2022.16097.1201

22. Kharghani A RN, Ya'ghoubi A. Effect of Aerobic Training on Sirtuin 1 Protein Levels and Insulin Resistance in Obese Men with Type 2 Diabetes. Journal of Sports and Biomotor Sciences. 2023; 15(30): 67-76. DOI: 10.22034/sbs.2023.413401.1053

23. Jafari Dolatabadi M, Habibian M. Investigation of the Changes in Sirtuin 1 Following a Course of High-Intensity Interval Running Exercise with Vitamin D Intake in Young Women with Vitamin D Deficiency.Iranian J Nutr Sci Food Technol. 2023; 18(3): 31-8. URL: http://nsft.sbmu.ac.ir/article-1-3642-en.html

24. Fakhrpour R YY, Saberi Y. The effect of eight weeks of Pilates training on serum levels of sirt-1 and some physical fitness of methamphetamine-addicted men. Razi J Med Sci. 2021; 28(1): 1-11. URL: magiran.com/p2268939

25. Soltani M RA, Fathi M, Ghahremani M. Effect of eight weeks training in water on serum levels of SIRT1, PGC-1α and percentage of fat in obese men. J Babol Univ Med Sci. 2018; 20(9): 55-60. URL: http://jbums.org/article-1-7580-en.html

26. Vizvari E, Farzanegi P, Abbas Zade Sourati H. Effect of Vigorous Aerobic Exercise on Serum Levels of SIRT1, FGF21 and Fetuin A in Women with Type II Diabetes. Med Lab J. 2018; 12(2): 1-6. URL: http://mlj.goums.ac.ir/article-1-1057-en.html

27. Vargas-Ortiz K, Pérez-Vázquez V, Macías-Cervantes MH. Exercise and Sirtuins: A Way to Mitochondrial Health in Skeletal Muscle. Int J Mol Sci. 2019; 20(11): 2717. DOI: 10.3390/ijms20112717

[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]

28. Pilch W, Tyka A, Cebula A, Śliwicka E, Pilaczyńska-Szcześniak Ł, Tyka A. Effects of a 6-week Nordic walking training on changes in 25(OH)D blood concentration in women aged over 55. J Sports Med Phys Fitness. 2017; 57(1-2): 124-9. DOI: 10.23736/S0022-4707.16.05964-X

29. Gurd BJ, Perry CG, Heigenhauser GJ, Spriet LL, Bonen A. High-intensity interval training increases SIRT1 activity in human skeletal muscle. Appl Physiol Nutr Metab. 2010; 35(3): 350-7. DOI: 10.1139/H10-030

30. Amirsasan R, Dolgari R, Vakili J. Effects of Pilates Training and Turmeric Supplementation on Sirtuin 1 Level and Body Composition in Postmenopausal Females with Sedentary Overweight: A Randomized, Double-Blind, Clinical Trial. Zahedan J Res Med Sci. 2019; 21(3): e81620. DOI: 10.5812/zjrms.81620.

31. Soltani M, Rashid lamir A, Fathei M, Ghahremani Moghaddam M. The Effect of Eight Weeks of Water Training on Sirt1, Pgc-1α and Body Fat Percentage in Obese Men. J Babol Univ Med Sci. 2018; 20(9): 55-60. URL: http://jbums.org/article-1-7580-en.html

32. 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

33. 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

34. 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

[DOI: 10.61186/JBUMS.32.1.1]