

Review Paper

The Combined Effect of Aerobic Exercise and Plant-based Diet on Body Composition in Adults With Overweight and Obesity: A Systematic Review and Meta-analysis



*Fateme Kazeminasab¹ , Fateme Sabaghian¹

1. Department of Physical Education and Sports Science, Faculty of Humanities, University of Kashan, Kashan, Iran.



Citation Kazeminasab F, Sabaghian F. [The Combined Effect of Aerobic Exercise and Plant-based Diet on Body Composition in Adults With Overweight and Obesity: A Systematic Review and Meta-analysis (Persian)]. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2024; 33(2):160-175. <https://doi.org/10.32598/JGUMS.33.2.2149.1>

<https://doi.org/10.32598/JGUMS.33.2.2149.1>

Received: 05 Aug 2023

Accepted: 20 Jan 2024

Available Online: 01 Jul 2024

ABSTRACT

Background Exercise and plant-based diets (PBD) have been accepted as a suitable and non-pharmacological method to improve body composition, reduce metabolic diseases such as obesity and metabolic syndrome.

Objective This study aims to investigate the effects of aerobic exercise and PBD on body composition in adults with overweight and obesity.

Methods This is a systematic review and meta-analysis study. A search was conducted in PubMed, Web of Science, Scopus and Google Scholar databases on related studies published in English until February 2023. A meta-analysis was performed to compare the effects of aerobic exercise and PBD on body composition. Data analysis was performed using a random effect model. Also, the confidence interval (CI) of 95% was considered. Also, the I² test was used to measure heterogeneity.

Results The meta-analysis of 19 studies on 3279 adults showed that combined aerobic exercise and PBD significantly reduced body weight (weighted mean difference [WMD]=-5.05 kg; 95 %CI, -6.05%, -4.05%, P=0.001), body mass index (WMD=-1.29 kg/m², 95% CI, -1.65%, -0.92%, P=0.001), body fat percentage (WMD=-3.04%, 95%CI: -4.13 to -1.95, P=0.001), and waist circumference (WMD=-3.36 cm, 95% CI, -5.98%, -0.68%, P=0.01) in adults with overweight and obesity.

Conclusion The findings of studies showed the important role of aerobic exercise and PBD in reducing body fat percentage and improving body composition in adults with overweight or obesity. Therefore, aerobic exercise plus PBD are recommended as a non-pharmacological solution to reduce weight and improve body composition in obese adults.

Keywords:

Obesity, Exercise,
Plant-based diet,
Body composition,
Body mass index

* Corresponding Author:

Fateme Kazeminasab

Address: Department of Physical Education and Sports Science, Faculty of Humanities, University of Kashan, Kashan, Iran.

Tel: +98 (31) 55913706

E-Mail: f_kazemi85@yahoo.com



Copyright © 2024 The Author(s);
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

Extended Abstract

Introduction

As a chronic disease, obesity is one of the biggest challenges for the health care system, which is associated with heart diseases, diabetes mellitus, high blood pressure, and cancer [1, 2]. The increase in the prevalence of obesity is due to having an unhealthy lifestyle, inactivity, and reduced physical activity [3]. Lifestyle and health-related behaviors (such as poor diet, inactivity, and tobacco or alcohol use) are strongly associated with morbidity and mortality in many chronic diseases worldwide [5]. By proper diet, regular physical activity, and lifestyle changes, it is possible to adjust the body composition and lose weight. Dietary modification improves clinical markers of cardiovascular risk, reduces body weight, improves body composition, and lowers blood glucose levels [6].

One effective dietary approach to combating obesity is a plant-based diet (PBD) [7-9]. It has been shown that a PBD is useful in the prevention and treatment of many diseases such as cardiovascular diseases, diabetes, cancer, osteoporosis, kidney disease, dementia, as well as gallstone disease and rheumatoid arthritis [6, 12-15]. Another approach is exercise, which is associated with several metabolic outcomes [16]. Significant changes in the body composition can be obtained by reducing the fat mass and increasing the fat-free mass. Exercise leads to a healthier body composition, especially for people with larger body fat stores [17], and reduces various health risk factors, especially factors related to cardiovascular diseases and metabolic syndrome [18]. It causes the release of lipolytic hormones, including growth hormone and epinephrine, which may facilitate more energy consumption after exercise and fat oxidation [19].

Considering the important role of PBD and aerobic exercise on improving body composition and health status, this review and meta-analysis aim to investigate the combined effects of aerobic exercise and PBD on body composition in overweight and obese adults.

Methods

This is a systematic review and meta-analysis study. A search was conducted in PubMed, Web of Science, Scopus, and Google Scholar databases on related studies published in English until February 2023 using the keywords: vegetarian diet, plant-based diet, exercise,

aerobic exercise, aerobic training, endurance exercise, endurance training, body composition, adipocyte, fat percent, waist circumference, adult, body mass index, overweight, and obesity.

The inclusion criteria for articles were: 1- Studies published in English; 2- Studies conducted on overweight and obese adults; 3- Studies examining the combined effect of aerobic exercise and PBD; 4- Studies measuring body mass index, body fat percentage, and waist circumference; 5- Cohort studies and randomized control trials; and 6- Studies with an intervention duration of more than 2 weeks. Animal studies, theses, conference articles, crossover studies and studies with an intervention period of less than 2 weeks were excluded. The initial review of the articles was done by two authors.

Evaluation of the quality of studies was done using the PEDro scale (22). The criteria included: 1- eligibility criteria were specified, 2- subjects were randomly allocated to groups, 3- there was blinding of all assessors, 4- measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects, 5- data for at least one key outcome was analyzed by "intention to treat", 6- results of between-group statistical comparisons were reported for at the main study variable, and 7- results of mean, standard deviations, and p values were reported. The items are answered by yes or no. The total score ranges from 0 to 7, with higher scores indicating higher quality.

A meta-analysis was performed to compare the effects of aerobic exercise and PBD on body composition. Data analysis was performed using a random effect model. Also, the confidence interval of 95% was considered. Also, the I² test was used to measure heterogeneity.

Results

The initial search yielded 1052 articles. After removing duplicates (n=218), and after screening the titles and abstracts, 33 articles were selected for full text screening. After screening the full texts, 14 articles were excluded from the present study. Finally, 19 studies were included in the review. There were 12 studies (14 interventions) for body weight variable, 13 studies (13 interventions) for BMI, 5 studies (7 interventions) for body fat percentage, and 5 studies (5 interventions) for waist circumference. The results of checking the quality using PEDro scale showed that the quality score of the articles was in a range of 3-6.

The meta-analysis of 19 studies on 3279 adults showed that combined aerobic exercise and PBD significantly reduced body weight (weighted mean difference [WMD]=-5.05 kg; 95%CI: -6.05 to -4.05, P=0.001), body mass index (WMD=-1.29 kg/m², 95%CI: -1.65 to -0.92, P=0.001), body fat percentage (WMD=-3.04%, 95%CI: -4.13 to -1.95, P=0.001), and waist circumference (WMD=-3.36 cm, 95%CI: -5.98 to -0.68, P=0.01) in adults with overweight and obesity.

Conclusion

The combined aerobic exercise and PBD cause a significant decrease in body weight with a high effect size (-5.05), a decrease in BMI with a high effect size (-1.29), a decrease in waist circumference with a high effect size (-3.36) and also decrease in body fat percentage with high effect size (-3.04) in overweight and obese adults. The findings highlighted the important role of exercise and PBD in reducing body fat and improving body composition. Therefore, aerobic exercise combined with PBD is recommended as a non-pharmacological solution to lose weight and improve body composition for overweight and obese adults.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This article is a meta-analysis with no human or animal sample.

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions

All authors equally contributed to preparing this article.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.



مقاله مروری

اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر ترکیب بدن در بزرگسالان دارای اضافه وزن و چاق: مرور نظام مند و فراتحلیل

*فاطمه کاظمی نسب^۱، فاطمه صباغیان^۱

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



Citation Kazeminasab F, Sabaghian F. [The Combined Effect of Aerobic Exercise and Plant-based Diet on Body Composition in Adults With Overweight and Obesity: A Systematic Review and Meta-analysis (Persian)]. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2024; 33(2):160-175. <https://doi.org/10.32598/JGUMS.33.3.2149.1>

doi <https://doi.org/10.32598/JGUMS.33.3.2149.1>

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۴ مرداد ۱۴۰۲
تاریخ پذیرش: ۳۰ دی ۱۴۰۲
تاریخ انتشار: ۱۱ تیر ۱۴۰۳

زمینه: تمرینات ورزشی و رژیم غذایی گیاهی، به عنوان روشی مناسب و غیردارویی برای بهبود ترکیب بدن و کاهش بیماری های متابولیک از جمله چاقی پذیرفته شده اند.

هدف: هدف مطالعه حاضر بررسی اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر ترکیب بدن بزرگسالان دارای اضافه وزن و چاق بود. **روش ها:** جست و جوی سیستماتیک در پایگاه های اطلاعاتی پابمد، وب آوساینس، اسکوپوس و گوگل اسکالر برای یافتن مقالات منتشر شده به زبان انگلیسی تا فوریه ۲۰۲۳ انجام شد. فراتحلیل برای بررسی اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر ترکیب بدن انجام شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از مدل اثر تصادفی انجام شد. فاصله اطمینان ۹۵ درصد در نظر گرفته شد.

یافته ها: نتایج ۱۹ مطالعه با ۳۲۷۹ آزمودنی نشان داد تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی به صورت ترکیبی سبب کاهش معنادار وزن بدن ($P=0/001$)، $WMD=-6/05$ کیلوگرم (الی $-4/05$ الی $-8/05$)، نمایه توده بدنی ($P=0/001$)، $WMD=-1/29$ کیلوگرم بر متر مربع (الی $-0/92$ الی $-1/65$)، درصد چربی بدن ($P=0/001$)، $WMD=-4/13$ (الی $-1/95$ الی $-6/31$) و دور کمر ($P=0/001$)، $WMD=-3/36$ سانتی متر (الی $-0/68$ الی $-5/98$) در بزرگسالان دارای اضافه وزن و چاق می شود.

نتیجه گیری: یافته های فراتحلیل حاضر نقش مهم تمرین ورزشی و رژیم غذایی گیاهی در کاهش چربی بدن و بهبود ترکیب بدن در بزرگسالان دارای اضافه وزن و چاق را نشان می دهد. به طوری که تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی به عنوان یک راهکار غیردارویی برای کاهش وزن و بهبود ترکیب بدن برای بزرگسالان چاق پیشنهاد می شود.

کلیدواژه ها:

چاقی، تمرین هوازی، رژیم غذایی گیاهی، ترکیب بدن، شاخص توده بدن

* نویسنده مسئول:

فاطمه کاظمی نسب

نشانی: کاشان، دانشگاه کاشان، دانشکده علوم انسانی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی.

تلفن: ۵۵۹۱۳۷۰۶ (۳۱) ۹۸+

رایانامه: f_kazemi85@yahoo.com



Copyright © 2024 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

مقدمه

تمرینات ورزشی منجر به ترکیب بدنی سالم‌تر، به‌ویژه برای افراد دارای ذخایر چربی بدن بزرگ‌تر می‌شود [۱۷]. همچنین ثابت شده است که فعالیت بدنی منظم به‌طور مؤثر عوامل خطرزای مختلف سلامت، به‌ویژه عوامل مرتبط با بیماری‌های قلبی عروقی و سندرم متابولیک را کاهش می‌دهد [۱۸] و همچنین باعث ترشح هورمون‌های لیپولیتیک، از جمله هورمون رشد و اپی نفرین می‌شود که ممکن است مصرف انرژی بیشتر پس از ورزش و اکسیداسیون چربی را تسهیل کند [۱۹]. با توجه به نقش مهم رژیم غذایی گیاهی و تمرین هوازی بر بهبود ترکیب بدن و وضعیت سلامت بدن، هدف پژوهش فراتحلیل حاضر بررسی اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر ترکیب بدن در بزرگسالان دارای اضافه‌وزن و چاق است.

روش‌ها

برای استخراج مقالات، جست‌وجو در پایگاه‌های اطلاعاتی اسکوپوس^۱، وب‌آساینس^۲ و پابمد^۳ تا فوریه سال ۲۰۲۳، برای یافتن مقالات انگلیسی با استفاده از کلمات کلیدی "vegetarian diet"، "plant-based diet"، "exercise"، "aerobic exercise"، "aerobic training"، "endurance exercise"، "endurance training"، "body composition"، "adipocyte"، "fat percent"، "waist circumference"، "adult"، "overweight"، "body mass index" و "obesity" بدون محدود کردن سال انتشار انجام شد. همچنین جست‌وجو به روش دستی در گوگل اسکالر^۴ نیز انجام شد. جست‌وجو پایگاه‌های اطلاعاتی توسط دو محقق انجام شد.

معیارهای ورود و خروج از تحقیق

معیارهای ورود: مطالعات منتشر شده به زبان انگلیسی؛ مطالعات انجام‌شده بر روی بزرگسالان دارای اضافه‌وزن و چاق؛ مطالعات بررسی‌کننده اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی؛ مطالعات اندازه‌گیری‌کننده شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن و دور کمر؛ مطالعات کوهورت و کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده^۵ و مطالعات با مدت مداخله بیشتر از ۲ هفته. معیارهای خروج: مقالات حیوانی، پایان‌نامه، مقالات در همایش و مطالعات متقاطع^۶. مطالعات متقاطع به دلیل تعداد کم و کاهش ناهمگونی (هتروژنیته) و مطالعات با مدت مداخله کمتر از ۲ هفته حذف شدند. بررسی اولیه مقالات توسط ۲ محقق انجام شد.

چاقی در میان سایر بیماری‌های مزمن یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها برای سیستم مراقبت‌های بهداشتی است که با بیماری‌های قلبی، دیابت شیرین، فشار خون بالا و سرطان همراه است [۲، ۱]. افزایش شیوع چاقی به دلیل چالش‌های سبک زندگی ناسالم، کم‌ تحرکی و کاهش فعالیت بدنی است [۳]. دستورالعمل‌های پیشگیری اولیه بر اهمیت اصلاح سبک زندگی تأکید می‌کنند [۴]. سبک زندگی و رفتارهای مرتبط با سلامت به‌شدت با عوارض و مرگ‌ومیر در بسیاری از بیماری‌های مزمن در سراسر جهان مرتبط است. عوامل اصلی سبک زندگی ناسالم شامل رژیم غذایی نامناسب و کم‌ تحرکی و رفتارهای سبک زندگی ناسالم، مانند مصرف تنباکو و دخانیات است [۵].

با تغییر رژیم غذایی همراه با فعالیت بدنی منظم و تغییر سبک زندگی، تعدیل ترکیب بدن و کاهش وزن امکان‌پذیر است. اصلاح رژیم غذایی باعث بهبود نشانگرهای بالینی خطر قلبی عروقی، کاهش وزن بدن، بهبود ترکیب بدن و همچنین کاهش سطوح گلوکز خون می‌شود. این مداخلات رژیم غذایی در زندگی، چه با شدت کم و چه با شدت بالا اثرات ماندگاری در زندگی خواهد داشت [۶].

یک رویکرد رژیم غذایی مؤثر برای مقابله با چاقی ممکن است توصیه به پیروی از یک رژیم غذایی گیاهی باشد [۷-۹]. به‌عنوان مثال، یک الگوی غذایی که متمرکز بر غذاهای تقویت‌کننده سلامت با منشأ گیاهی است [۱۰]. طی چند سال گذشته تمایل زیادی به سمت رژیم غذایی گیاهی وجود داشته است. رژیم غذایی گیاهی به‌عنوان یک رژیم غذایی تعریف می‌شود که در آن تمام محصولات حیوانی، از جمله محصولات لبنی، تخم مرغ و عسل از رژیم غذایی حذف می‌شود. در مقایسه با رژیم‌های همه‌چیزخوار، این نوع رژیم سرشار از ویتامین‌ها، فیتوکمیکال‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها است و از طرف دیگر دارای میزان کمی کلسترول، چربی کل، اسیدهای چرب اشباع‌شده و غلظت ویتامین B12، به‌ویژه اسیدهای چرب غیراشباع امگا ۳ است. این ویژگی با کاهش فشار خون و نمایه توده بدنی مرتبط است [۱۱]. همچنین نشان داده شده است که رژیم غذایی گیاهی در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت، سرطان، پوکی استخوان، بیماری کلیوی، زوال عقل و همچنین بیماری سنگ کیسه صفرا و آرتریت روماتوئید نیز مفید است [۱۲-۱۵].

رویکردی دیگر در تغییر سبک زندگی سالم، فعالیت بدنی منظم است که با پیامدهای متابولیکی متعددی همراه است. تمرینات هوازی بافت چربی احشایی را در بزرگسالان کاهش می‌دهد [۱۶] و با کاهش توده چربی و افزایش توده بدون چربی تغییرات قابل‌توجهی در ترکیب بدن ایجاد می‌کند. بنابراین

1. Scopus
2. Web of science
3. PubMed
4. Google scholar
5. Randomized control trial
6. Crossover

استخراج داده‌ها

با استفاده از مدل اثر تصادفی^{۱۱} انجام شد و تفاوت میانگین وزنی^{۱۲} و فاصله اطمینان^{۱۳} ۹۵ درصد در نظر گرفته شد. به دلیل اینکه واحد اندازه‌گیری متغیرها در تمام مطالعات یکسان بود، از تفاوت میانگین وزنی برای تحلیل استفاده شد. در صورت وجود ناهمگونی، در ادامه تحلیل حساسیت^{۱۴} از طریق روش خارج کردن یک‌به‌یک مطالعات^{۱۵} با لحاظ کردن^{۱۶} کمتر از ۲۵ به‌عنوان ملاک انجام شد [۲۴]. همچنین سوگیری انتشار با استفاده از تفسیر بصری از فونل پلات بررسی شد که در صورت مشاهده سوگیری، تست ایگر^{۱۷} به‌عنوان یک تست تعیین‌کننده ثانویه استفاده شد که در آن سطح معناداری برابر با ۰/۱ به‌عنوان وجود سوگیری انتشار معنی‌دار در نظر گرفته شد [۲۵]. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار CMA نسخه ۲ شد.

یافته‌ها

براساس جست‌وجو در پایگاه‌های اطلاعات علمی تا فوریه ۲۰۲۳، ۱۰۵۲ مقاله یافت شد. پس از حذف مقالات تکراری (۲۱۸ مقاله)، و پس از بررسی عناوین و چکیده مقالات، در نهایت ۳۳ مقاله برای ارزیابی متن کامل انتخاب شدند که پس از بررسی متن کامل مقالات، ۱۴ مقاله از مطالعه حاضر خارج شدند. در نهایت، ۱۹ مطالعه وارد فراتحلیل حاضر شدند (جدول شماره ۱) (تصویر شماره ۱). مطالعات کاهلثو ۲۰۱۱ و ۲۰۱۳ تکراری بود. داده‌های وزن بدن و دور کمر از مطالعه کاهلثو [۲۶] و داده شاخص توده بدنی از مطالعه کاهلثو [۲۷] استخراج شد. همچنین مطالعه ارنیش ۱۹۹۰ و ۱۹۹۸ تکراری بود. مطالعه ارنیش ۱۹۹۰ [۲۸] حذف شد و داده وزن بدن از مطالعه ارنیش ۱۹۹۸ [۲۸] استخراج شد. ۱۲ مطالعه (۱۴ مداخله) برای متغیر وزن بدن، ۱۳ مطالعه (۱۳ مداخله) برای متغیر شاخص توده بدنی، ۵ مطالعه (۷ مداخله) برای درصد چربی بدن و ۵ مطالعه (۵ مداخله) برای دور کمر وجود داشت (جدول شماره ۱).

ویژگی آزمودنی‌ها

۳۲۷۹ آزمودنی وارد مطالعه فراتحلیل حاضر شدند که همه شرکت‌کنندگان، بزرگسالان سالم، چاق، دیابتی و یا بیمار عروق کرونر قلب بودند. آزمودنی‌ها با میانگین سن $52/86 \pm 9/69$ و میانگین شاخص توده بدنی $30/5 \pm 63/65$ بودند. تمام آزمودنی‌ها تمرین هوازی انجام دادند و از رژیم غذایی گیاهی استفاده کردند (جدول شماره ۱). تعداد آزمودنی‌های هر مطالعه در محدوده ۲۰ [۳۸] و ۴۵۱۴ [۲۷] نفر بود.

پس از بررسی کامل تمام مقالات، داده‌های وزن بدن، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن و دور کمر استخراج شد. اطلاعات مربوط به نویسنده اول، سال انتشار، نوع مطالعه (مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده و مطالعه کوهورت)، کشور محل انجام پژوهش، تعداد نمونه (جنسیت)، ویژگی‌های آزمودنی‌ها شامل جنسیت، سن، شاخص توده بدنی، پروتکل تمرین (مدت مداخله، تعداد جلسات در هفته و شدت تمرین) و نوع رژیم غذایی (رژیم غذایی گیاهی) استخراج شد. برای برخی از مطالعات داده‌ها (میانگین و تخمین انحراف معیار) با استفاده از میانگین و یا میان و محدوده بین‌چارکی^۷ استخراج شدند. داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه مداخله اصلی استخراج شد و داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون با یکدیگر مقایسه شد [۲۰، ۲۱].

بررسی کیفیت مقالات

ارزیابی کیفیت مطالعات با استفاده از چک‌لیست ۷ سؤالی پدرو^۸ انجام شد [۲۲]. معیارهای ارزیابی شامل این موارد بود: ۱. مشخص بودن ضوابط واجد شرایط بودن آزمودنی‌ها؛ تقسیم شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی به گروه‌های مختلف؛ وجود ارزیابی یکسوکور برای متغیر اصلی پژوهش؛ خروج کمتر از ۱۵ درصد شرکت‌کنندگان از پژوهش؛ انجام تجزیه و تحلیل به‌صورت تحلیل به قصد درمان^۹؛ وجود گزارش تفاوت آماری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای متغیر اصلی پژوهش و وجود گزارش میانگین، انحراف معیار و میزان معناداری (P value). به تمام سؤالات چک‌لیست پدرو، با ۲ گزینه بله یا خیر پاسخ داده شد. امتیاز حداقل صفر و حداکثر ۷ بود که در آن ارزش عددی بالاتر، نمایانگر کیفیت بالاتر مطالعه بود.

فراتحلیل

مطالعه فراتحلیل حاضر برای تعیین اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر ترکیب بدن در بزرگسالان دارای اضافه‌وزن و چاق انجام شد. در این پژوهش، برای انجام تجزیه و تحلیل آماری از میانگین و انحراف معیار برای پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه مداخله و حجم نمونه استفاده شد. برای تعیین عدم تجانس (ناهمگونی) مطالعات، از آزمون ناهمگونی (I^2) استفاده شد که طبق دستورالعمل کوکران مقدار ناهمگونی کمتر از ۲۵ درصد برابر با ناهمگونی خیلی کم، بیشتر از ۲۵ درصد برابر با ناهمگونی کم، بیشتر از ۵۰ درصد برابر با ناهمگونی متوسط و بیشتر از ۷۵ درصد برابر با ناهمگونی بالا تفسیر شد [۲۳]. برای تمام متغیرها ناهمگونی بیشتر از ۲۵ درصد بود. بنابراین تجزیه و تحلیل داده‌ها

11. Random effect model
12. Weighted mean differences
13. Confidence interval
14. Sensitivity analysis
15. Leave one-out method
16. Egger

7. Interquartile range
8. Pedro
9. Blinding of all assessors
10. Intention to treat (ITT)

جدول ۱. ویژگی آزمودنی‌ها و پروتکل تمرین ورزشی و رژیم غذایی گیاهی

مدت مداخله (هفته)	نوع رژیم غذایی	پروتکل تمرین ورزشی	شاخص توده بدنی	سن (سال)	متغیرها	نمونه (جنسیت)	ویژگی آزمودنی‌ها	نوع مطالعه – کشور	مطالعه – سال
۸	رژیم غذایی گیاهی، کم‌چربی شامل ۲۵ درصد کالواری از چربی، ۱۵ درصد کالواری از پروتئین و ۶۰ درصد کربوهیدرات	تمرین ورزشی با حداقل ۶-۷ روز در هفته	۲۵-۴۰	۳۸/۹±۸/۷	وزن بدن شاخص توده بدنی درصد چربی بدن دور کمر	۵۲ مرد=۲۱ زن=۳۱	افراد گیاهخوار اضافه‌وزن و چاق	مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده – هند	بهاردواج ۲۰۱۷ [۶]
۲۶	رژیم غذایی گیاهی، غنی از میوه و سبزیجات	تمرین ورزشی	۳۲/۰±۷/۲	۵۸/۵±۱۰/۴	شاخص توده بدنی دور کمر	۱۳۴ مرد=۵۳ زن=۷۱	بیماران با درد قفسه سینه و با خطر بیماری عروق کرونر قلب – چاق	مطالعه کوهورت – استرالیا	کلیمیس ۲۰۲۱ [۴]
۵۲	رژیم غذایی گیاهی، نان با غلات کامل، سالاد میوه و آجیل	تمرین ورزشی حداقل به مدت ۳۰ دقیقه به صورت روزانه	۲۷/۸۵±۰/۶۵	۵۹/۳±۰/۹	وزن بدن شاخص توده بدنی دور کمر	۹۳ مرد=۲۹ زن=۶۴	بزرگسال اضافه‌وزن	مطالعه غیرتصادفی – آلمان	کوادر ۲۰۲۲ [۱۰]
۳۳	رژیم غذایی گیاهی شامل ۲۵ درصد کالواری از چربی، ۱۵ درصد کالواری از پروتئین و ۶۰ درصد کربوهیدرات – سبزیجات، غلات، حبوبات، میوه‌ها و آجیل، ۵۰۰ کالواری محدودیت کالری	۱۲ هفته اول پژوهش تمرین ورزشی نداشتند و از هفته ۱۳ تا ۲۴ انجام تمرین ورزشی با شدت ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب به مدت ۱ ساعت و ۲ جلسه در هفته	۵۳-۲۵	۷۰-۳۰	وزن بدن شاخص توده بدنی دور کمر	۳۷ مرد=۱۲ زن=۲۰	بیماری دیابت نوع ۲ – اضافه‌وزن و چاق	مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده – جمهوری چک	کاهلنوا ۲۰۱۱ [۲۶]
۴	رژیم غذایی گیاهی، کم‌چربی، شامل ۲۰ درصد کالواری از چربی	۳۰ دقیقه تمرین هوازی با شدت متوسط به صورت روزانه	۳۱/۰±۷/۳	۵۷/۳±۱۲/۹	شاخص توده بدنی	۴۵۱۴ (مرد و زن)	چاق	مطالعه کوهورت – استرالیا	کنت ۲۰۱۳ [۲۷]
۵۲	رژیم غذایی گیاهی	تمرین ورزشی	۲۹/۸±۶/۶	۵۱/۴±۸/۱	وزن بدن شاخص توده بدنی	۱۲۷ زن=	زنان مبتلا به سرطان سینه – اضافه‌وزن متحده آمریکا	مطالعه غیرتصادفی – ایالات متحده آمریکا	کایرو ۲۰۲۰ [۲۹]
۱۲	رژیم غذایی گیاهی، کم‌چربی شامل ۱۰ درصد کالواری از چربی، ۱۵ درصد کالواری از پروتئین و ۷۵ درصد کربوهیدرات	تمرین هوازی با حداقل ۳ ساعت در هفته و تمرین مقاومتی با حداقل ۳ جلسه در هفته	۳۰<	۵۷/۸۷±۸/۵	شاخص توده بدنی	۱۲۵ زن=۵۱ زن=۷۴	بیماری عروق کرونر قلب – دیابت نوع ۱ و ۲ – چاق	مطالعه کوهورت – ایالات متحده آمریکا	چیانتی ۲۰۱۱ [۳۰]
۵۲	رژیم غذایی گیاهی	تمرین ورزشی و پیاده‌روی به مدت ۳۰ دقیقه در روز	۲۹/۶±۶	۵۵±۱۱	وزن بدن شاخص توده بدنی	۲۸۸ مرد=۱۳۳ زن=۱۶۵	بزرگسال دارای اضافه‌وزن	مطالعه کوهورت – ایالات متحده آمریکا	دیهل ۱۹۹۸ [۳۱]
۱۲	رژیم غذایی گیاهی، کم‌چربی شامل ۱۰ درصد کالواری از چربی	تمرین با شدت متوسط به مدت ۳ ساعت در هفته	۳۳/۳	۵۶	وزن بدن	۲۷ مرد=۱۴ زن=۱۳	بیماری عروق کرونر قلب – چاق	مطالعه غیرتصادفی – ایالات متحده آمریکا	داد ۲۰۱۰ [۳۲]

مدت مداخله (هفته)	نوع رژیم غذایی	پروتکل تمرین ورزشی	شاخص توده بدنی	سن (سال)	متغیرها	نمونه (جنسیت)	ویژگی آزمودنی‌ها	نوع مطالعه - کشور	مطالعه - سال
۲۲	رژیم غذایی گیاهی شامل ۲۵ درصد کیلوکالری از چربی، ۱۵ درصد کیلوکالری از پروتئین و ۶۰ درصد کربوهیدرات- سبزیجات، غلات، حبوبات، میوه‌ها و آجیل، ۵۰۰ کیلوکالری محدودیت کالری	۱۲ هفته اول پژوهش تمرین ورزشی نداشتند و از هفته ۱۳ تا ۲۴ انجام تمرین ورزشی با شدت ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب به مدت ۱ ساعت و ۲ جلسه در هفته	۵۳-۲۵	۷۰-۳۰	شاخص توده بدنی	۳۷ مرد=۱۷ زن=۲۰	بیماری دیابت نوع ۲- اضافه وزن و چاق	مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی شده - جمهوری چک	کاهلنوا ۲۰۱۳ [۳۳]
۴	رژیم غذایی گیاهی، ۲۰ درصد کیلوکالری از چربی	۳۰ دقیقه تمرین ورزشی	۲۹/۸±۹/۹۵	۵۵/۴±۱۶/۳	شاخص توده بدنی	۲۲ مرد=۱۰ زن=۲۲	بزرگسال اضافه وزن	مطالعه کوهورت - استرالیا	کنت ۲۰۱۸ [۳۴]
۵۲	رژیم غذایی گیاهی، کم چربی	تمرین با شدت متوسط (۳ ساعت در هفته)	۲۸/۶±۶/۰	۵۸/۲۱±۱۰	وزن بدن	۴۴۰ مرد=۳۳۷ زن=۹۳	بیمار عروق کرونر قلب - اضافه وزن	مطالعه کوهورت - ایالات متحده آمریکا	کوارج ۲۰۰۳ [۳۵]
۵۲	رژیم غذایی گیاهی، رژیم کم چربی شامل ۱۰ درصد کیلوکالری از چربی، ۵ تا ۱۰ میلی گرم کلسترول در روز	تمرین هوازی بیشتر از ۱۸۰ دقیقه در هفته	۲۹/۹±۵/۹	۶۰/۶±۹/۷	وزن بدن شاخص توده بدنی درصد چربی بدن	۱۶۵ مرد و زن	بیمار با عوامل خطر بیماری عروق کرونر قلب - اضافه وزن	مطالعه کوهورت - ایالات متحده آمریکا	مارشال ۲۰۰۹ [۳۶]
۴	رژیم غذایی گیاهی، مصرف حبوبات، غلات کامل، میوه و سبزیجات	۳۰ دقیقه تمرین ورزشی با شدت متوسط به صورت روزانه	۳۱/۴±۷/۰	۵۶/۳±۱۲/۱	شاخص توده بدنی	۹۶۷ مرد و زن	پیش دیابت - پرفشار خونی - چاق	مطالعه کوهورت - آمریکا	مورتان ۲۰۱۴ [۳۷]
۵۲	رژیم غذایی گیاهی، رژیم کم چربی، ۱۰ درصد کیلوکالری از چربی	تمرین هوازی	۲۸/۴±۴/۱	۵۷/۴±۶/۴	وزن بدن	۲۰ مرد=۲۰	بیمار عروق کرونر قلب - اضافه وزن	مطالعه کوهورت - ایالات متحده آمریکا	ارنیش ۱۹۹۸ [۳۸]
۵۲	رژیم غذایی گیاهی، کم چربی	تمرین هوازی به مدت ۱ ساعت (تمرین بر روی تردمیل)	۳۰/۵±۵/۸	۵۸/۳۹±۱۰/۷۴	وزن بدن درصد چربی بدن	۳۳۴ مرد=۳۴۱ زن=۹۳	بیمار عروق کرونر قلب - یا و بدون دیابت نوع ۲ - چاق	مطالعه غیر تصادفی - ایالات متحده آمریکا	پیچکه ۲۰۰۶ [۳۹]
۵۲	رژیم غذایی گیاهی، کم چربی	تمرین هوازی به مدت ۱ ساعت (تمرین بر روی تردمیل)	۲۹/۲±۵/۰	۵۹/۰±۹/۸	وزن بدن درصد چربی بدن	۱۸۱ مرد=۱۴۸ زن=۳۳	بیمار عروق کرونر قلب با خطر نارسایی قلبی پایین یا بالا - اضافه وزن	مطالعه کوهورت - ایالات متحده آمریکا	پیچکه ۲۰۰۷ [۴۰]
۹	رژیم غذایی گیاهی، کم چربی شامل میوه، سبزیجات، غلات کامل، حبوبات، سویا بدون محدودیت کالری	تمرین هوازی منظم با شدت متوسط و تمرین مقاومتی	۳۰-۲۵	۶۶/۰±۹/۰	وزن بدن شاخص توده بدنی درصد چربی بدن دور کمر	۱۰۱ مرد=۶۹ زن=۳۲	بزرگسال تحت درمان توان بخشی قلبی - اضافه وزن و چاق	مطالعه کوهورت - لهستان	سوائتکیویز ۲۰۲۱ [۴۱]
۱۰۴	رژیم غذایی گیاهی، رژیم کم چربی	تمرین ورزشی به مدت ۱ ساعت در هر جلسه، ۳ جلسه در هفته	۳۲/۰±۴/۸	۶۴/۰±۱۰/۰	شاخص توده بدنی	۲۵ زن=۲۵	زنان یائسه - چاق	مطالعه کوهورت - ایالات متحده آمریکا	توبرت ۲۰۰۰ [۴۲]

جدول ۲. بررسی کیفیت مطالعات

مطالعه-سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	امتیاز کل
بهاردواج ۲۰۱۷ [۶]	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	۶
کلیمیس ۲۰۲۱ [۴]	✓	×	✓	✓	×	✓	✓	۵
کوادر ۲۰۲۲ [۱۰]	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	۶
کاهلثوا ۲۰۱۱ [۲۶]	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	۶
کنت ۲۰۱۳ [۳۷]	✓	×	×	×	×	✓	✓	۳
کایرو ۲۰۲۰ [۳۹]	×	×	×	✓	×	✓	✓	۳
چیائانی ۲۰۱۱ [۴۰]	✓	×	×	✓	×	✓	✓	۴
دیهل ۱۹۹۸ [۳۱]	✓	×	×	✓	×	✓	✓	۴
داد ۲۰۱۰ [۳۳]	✓	×	✓	✓	×	✓	✓	۵
کاهلثوا ۲۰۱۳ [۳۲]	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	۶
کنت ۲۰۱۸ [۳۴]	✓	×	×	✓	×	✓	✓	۴
کوارج ۲۰۰۳ [۳۵]	✓	×	×	✓	×	✓	✓	۴
مارشال ۲۰۰۹ [۳۶]	✓	×	×	×	×	✓	✓	۳
مورتان ۲۰۱۴ [۳۷]	✓	×	×	✓	×	✓	✓	۴
ارنیش ۱۹۹۸ [۳۸]	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	۵
پیچکه ۲۰۰۶ [۳۹]	✓	×	×	✓	×	✓	✓	۴
پیچکه ۲۰۰۷ [۴۰]	✓	×	×	✓	×	✓	✓	۴
سوانتیکویز ۲۰۲۱ [۴۱]	✓	×	×	✓	×	✓	✓	۴
توبرت ۲۰۰۰ [۳۲]	✓	×	×	✓	×	✓	✓	۴

مجله دانشگاه علوم پزشکی کیران

امتیاز و ۳ مطالعه ۳ امتیاز داشتند. در آن میان آیتم ۲ کمترین امتیاز و آیتم‌های ۶ و ۷ بیشترین امتیاز را کسب کردند.

نتایج فراتحلیل

تحلیل اصلی

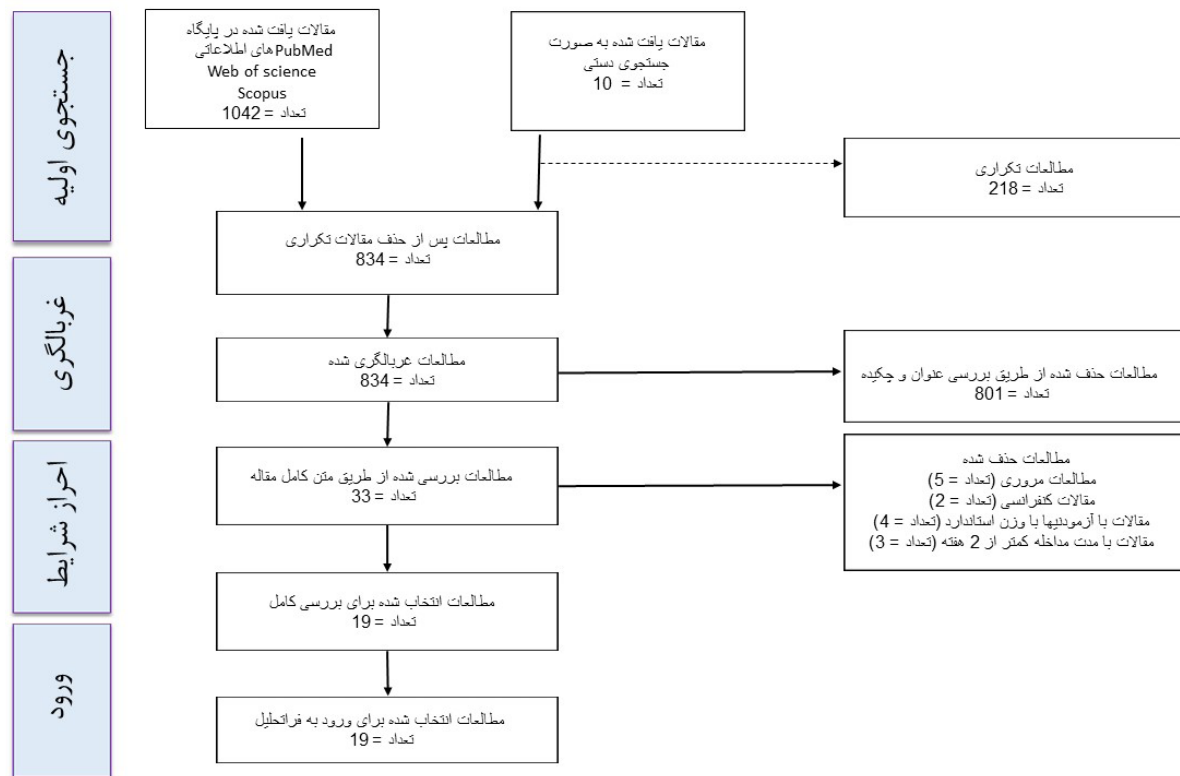
اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر وزن بدن: آنالیز داده‌های ۱۲ مطالعه (۱۴ مداخله) با استفاده از مدل اثر تصادفی نشان داد تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی سبب کاهش معنادار وزن بدن ($P=0/001$)، $(-6/05)$ الی $(-4/05)$ kg ($WMD=-5/05$) در بزرگسالان دارای اضافه‌وزن و چاق شد (تصویر شماره ۲). با استفاده از آزمون I^2 ناهمگونی بررسی شد و نتایج نشان داد ناهمگونی بالایی وجود دارد ($P=0/001$)، $(I^2=83/99)$.

ویژگی پروتکل‌های تمرین ورزشی و رژیم غذایی گیاهی

۱۹ مطالعه وارد مطالعه فراتحلیل حاضر شدند. حداقل مدت هر جلسه تمرین هوازی ۳۰ دقیقه و حداکثر ۵ ساعت در هر جلسه تمرینی بود. شدت این تمرینات متوسط بود. رژیم غذایی شامل رژیم غذایی گیاهی بود که شامل ۱۰ الی ۲۵ درصد کیلوکالری چربی بود. مداخلات رژیم غذایی شامل مصرف غلات کامل، حبوبات، میوه، سبزیجات و عدم مصرف گوشت قرمز بود. حداقل مدت مداخله ۴ هفته [۲۷، ۳۴، ۳۷] و حداکثر ۱۰۴ هفته [۴۲] بود.

کیفیت مطالعات

نتایج بررسی کیفیت مقالات با استفاده از پدرو نشان داد حداقل امتیاز کیفیت مقالات ۳ و حداکثر امتیاز ۶ بود (جدول شماره ۲). ۴ مطالعه ۶ امتیاز، ۳ مطالعه ۵ امتیاز، ۹ مطالعه ۴



تصویر ۱. فلوجارت انتخاب مطالعات

مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان

WMD=) اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر شاخص توده بدنی: آنالیز داده‌های ۱۳ مطالعه (۱۳ مداخله) با استفاده از مدل اثر تصادفی نشان داد تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی سبب کاهش معنادار شاخص توده بدنی ($P=0/001$)، ($-1/65$ الی $-0/92$) WMD=) در بزرگسالان دارای اضافه‌وزن و چاق شد (تصویر شماره ۳). با استفاده از آزمون I^2 ناهمگونی بررسی شد و نتایج نشان داد ناهمگونی بالایی وجود دارد ($P=0/001$)، ($I^2=84/44$).

همچنین نتایج تحلیل حساسیت نشان داد با استفاده از حذف تک‌به‌تک مطالعات، میزان اندازه اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر وزن بدن، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن و دور کمر، جهت اندازه اثر و P value تغییری نکرد.

سوگیری انتشار

نتیجه آزمون ایگر نشان‌دهنده عدم سوگیری معنادار برای وزن بدن ($BMI=0/5$)، ($P=0/2$)، درصد چربی بدن ($P=0/7$) و دور کمر ($P=0/07$) بود.

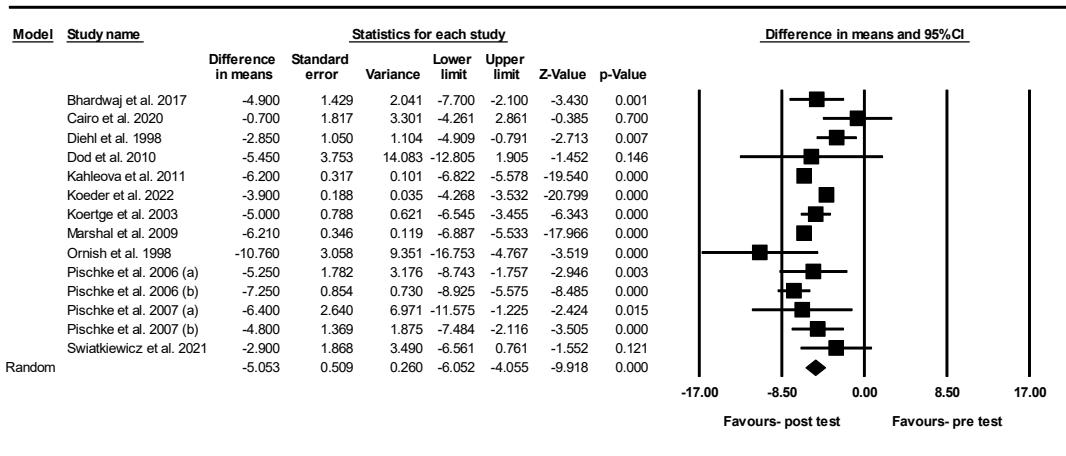
بحث

هدف پژوهش فراتحلیل حاضر، بررسی اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر ترکیب بدن در بزرگسالان دارای اضافه‌وزن و چاق بود. نتایج اصلی مطالعه نشان داد تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی سبب کاهش معنادار وزن بدن با اندازه اثر بالا ($-5/05$)، کاهش شاخص توده بدنی با اندازه اثر بالا ($-1/29$)، کاهش دور کمر با اندازه اثر بالا ($-3/36$) و همچنین کاهش

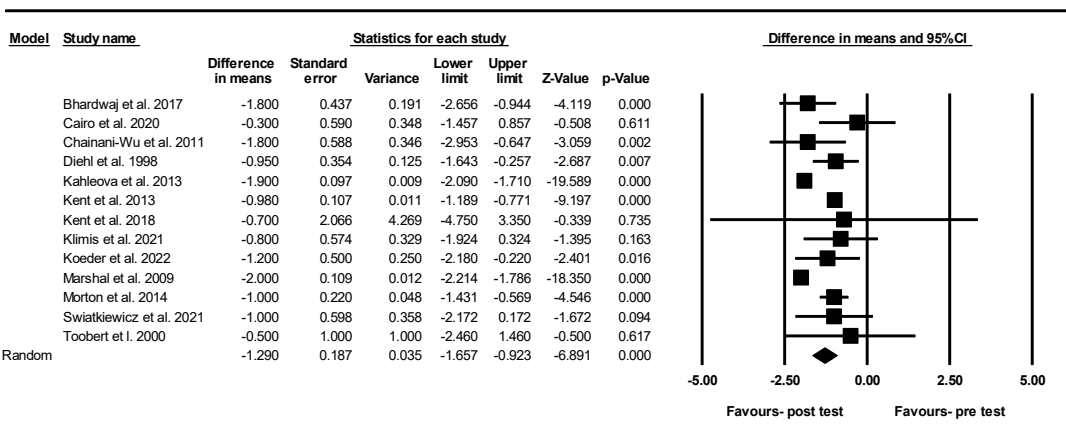
اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر شاخص توده بدنی: آنالیز داده‌های ۱۳ مطالعه (۱۳ مداخله) با استفاده از مدل اثر تصادفی نشان داد تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی سبب کاهش معنادار شاخص توده بدنی ($P=0/001$)، ($-1/65$ الی $-0/92$) WMD=) در بزرگسالان دارای اضافه‌وزن و چاق شد (تصویر شماره ۳). با استفاده از آزمون I^2 ناهمگونی بررسی شد و نتایج نشان داد ناهمگونی بالایی وجود دارد ($P=0/001$)، ($I^2=84/44$).

اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر درصد چربی بدن: آنالیز داده‌های ۵ مطالعه (۷ مداخله) با استفاده از مدل اثر تصادفی نشان داد تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی سبب کاهش معنادار درصد چربی بدن ($P=0/001$)، ($-4/13$ الی $-1/95$) WMD=) در بزرگسالان دارای اضافه‌وزن و چاق شد (تصویر شماره ۴). با استفاده از آزمون I^2 ناهمگونی بررسی شد و نتایج نشان داد ناهمگونی بالایی وجود دارد ($P=0/001$)، ($I^2=90/68$).

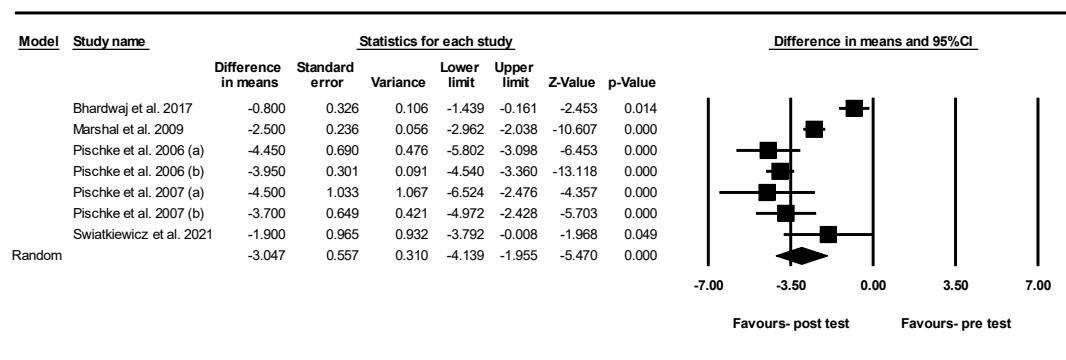
اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر دور کمر: آنالیز داده‌های ۵ مطالعه (۵ مداخله) با استفاده از مدل اثر تصادفی نشان داد تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی سبب کاهش معنادار دور کمر ($P=0/001$)، ($-5/98$ الی $-3/36$) WMD=)



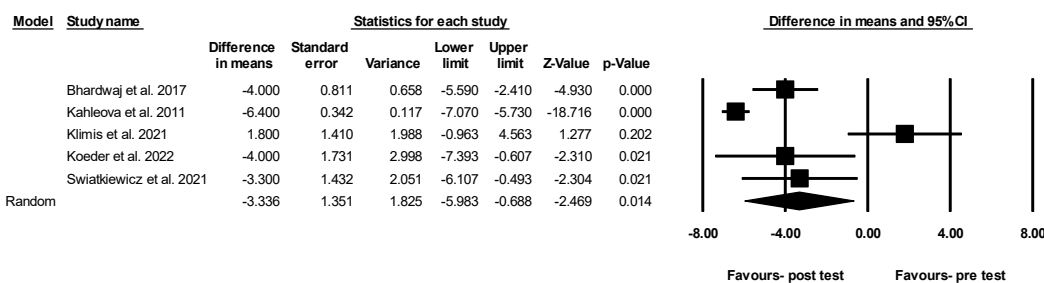
تصویر ۲. نمودار انباشت (Forest plot). اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر وزن بدن در بزرگسالان دارای اضافه وزن و چاق



تصویر ۳. نمودار انباشت (Forest plot). اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر شاخص توده بدنی در بزرگسالان دارای اضافه وزن و چاق



تصویر ۴. نمودار انباشت (Forest plot). اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر درصد چربی بدن در بزرگسالان دارای اضافه وزن و چاق



تصویر ۵. نمودار انباشت (Forest plot). اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی بر دور کمر در بزرگسالان دارای اضافه وزن و چاق

بهبود می یابد [۴۵]. همچنین در یک مطالعه کوهورت با اجرای یک برنامه سبک زندگی (رژیم غذایی گیاهخواری لاکتو، تمرین ورزشی و مدیریت استرس)، بهبود قابل توجهی در ترکیب بدن، تناسب اندام، فشار خون، پروفایل چربی و نشانگرهای التهابی دیده شد [۳۶]. یافته های یک مطالعه با اثر بالینی سبک زندگی سالم با تأکید بر رژیم غذایی گیاهی و تمرین ورزشی روزانه، به کاهش وزن بدن و به طور مؤثر کاهش عوامل خطر مرتبط با بیماری های غیرواگیر منجر شد [۳].

مطالعات قبلی نشان داده اند تمرین ورزشی و رژیم غذایی به تنهایی اثر بسزایی بر کاهش خطر عوامل قلبی در افراد با عوامل خطر قلبی عروقی خفیف تا متوسط و افراد دارای اضافه وزن دارد. تمرین هوازی منظم فواید قلبی عروقی قابل توجهی دارد، از جمله کاهش بروز و مرگومیر ناشی از بیماری عروق کرونر که ممکن است به اثرات مثبت بر سطح چربی خون و فشار خون نسبت داده شود [۴۵]. تمرینات ورزشی در افراد دارای اضافه وزن یا چاق، به خصوص تمرینات هوازی با شدت متوسط، سبب افزایش عملکرد و حجم میتوکندری، افزایش آنزیم های متابولیک، نسبت تعداد مویرگ ها به تارهای عضلانی و بهبود حساسیت به انسولین می شود. علاوه بر این، تمرینات هوازی با افزایش بیان انتقال دهنده گلوکز (Glut4) در عضله اسکلتی و حساسیت گیرنده های انسولینی، سبب بهبود جذب گلوکز در عضله و کاهش مقاومت به انسولین در بیماران دیابتی می شود [۴۶]. همچنین تمرین ورزشی بیان ژن آنزیم های کاتابولیک در عضله قلب را کاهش می دهد که منجر به بهبود سلامت قلب و عروق می شود [۱۱].

علاوه بر این مطالعات پیشین تأثیر مثبت رژیم غذایی گیاهخواری کم چرب را بر عوامل خطر بیماری های قلبی عروقی تأیید کردند [۴۷، ۴۸]. مطالعات گزارش کرده اند که رژیم غذایی گیاهی با محدودیت کالری و غنی از منابع غذایی گیاهان سبز باعث کاهش وزن و بهبود وضعیت متابولیک می شود و بهبود قابل توجهی در خطر بیماری قلبی عروقی حاصل می شود؛ به طوری که رژیم غذایی مدیترانه ای حوادث عروق کرونر و کاهش مرگومیر قلبی

درصد چربی بدن (۳/۰۴-) با اندازه اثر بالا در بزرگسالان دارای اضافه وزن و چاق شد. مطالعات فراتحلیل پیشین نشان دادند تمرینات هوازی همراه با رژیم غذایی گیاهی باعث بهبود ترکیب بدن می شود [۱۱].

اپیدمی جهانی چاقی ناشی از افزایش دسترسی به غذاهای پرانرژی و کاهش انجام فعالیت بدنی در جامعه مدرن است که به طور خاص با دیابت شیرین، سندرم متابولیک، بیماری عروق کرونر قلب و انواع خاصی از سرطان مرتبط است [۴۳]. سبک زندگی سالم، شامل مداخلات کاهش وزن و رژیم غذایی مناسب است و برای کمک به بزرگسالان مبتلا به چاقی طراحی شده تا به کاهش وزن بدن کمک کند [۱۰]. در مطالعه تصادفی اثر رژیم غذایی گیاهی، تمرینات هوازی، انعطاف پذیری و قدرتی بر کاهش وزن بدن، شاخص توده بدن و ترکیب بدن در ۳۰ دانشجوی دختر بررسی شد و نتایج نشان داد این مداخلات به مدت ۱۰ روز سبب کاهش قابل توجهی در وزن بدن، شاخص توده بدن، بهبود ترکیب بدن و سطوح چربی خون شد [۵].

در مطالعه کوهورت، ۲۲ نفر بزرگسال در پاسخ به ترکیب مداخله رژیم غذایی گیاهی و تمرین ورزشی، کاهش قابل توجهی در شاخص توده بدن، لیپوپروتئین با چگالی بالا، کلسترول و فشار خون سیستولی گزارش کردند [۳۴]. در مطالعه غیرتصادفی دیگر، شامل ۱۱۴ آزمودنی مسن، برنامه سبک زندگی سالم به مدت ۱ سال بر ۴ حوزه کلیدی رژیم غذایی گیاهی، فعالیت بدنی، مدیریت استرس و حمایت جامعه تمرکز داشت و سبب کاهش وزن بدن، شاخص توده بدن و دور کمر شد [۱۰]. همچنین در پژوهشی دیگر، یک دوره ۶ روزه تمرین یوگا به همراه رژیم غذایی گیاهی، باعث کاهش شاخص توده بدن و دور کمر شد [۴۴].

در یک مطالعه آینده نگر ۶ ماهه، ۵۲ شرکت کننده ۳۱ تا ۷۸ ساله که از بیماری آشکار بالینی عاری بودند، در یک برنامه ترکیبی رژیم غذایی گیاهی کم چرب همراه با مواد مغذی آنتی اکسیدانی و همراه با تمرین ورزشی هوازی منظم شرکت کردند و نتایج نشان داد بدون توجه به سن، پارامترهای وزن بدن و سطح چربی

حامی مالی

این تحقیق هیچ گونه کمک مالی از سازمان های تأمین مالی در بخش های عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرد.

مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان به طور یکسان در تهیه این مقاله مشارکت داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

را نزدیک به ۷۰ درصد کاهش می دهد [۴۹]. همچنین رژیم های غذایی گیاهی باعث کاهش LDL و لیپیدهای پس از غذا می شود و از پیشرفت تصلب شرائین جلوگیری می کند. از طرف دیگر رژیم گیاهی غلظت لیپیدهای درون سلولی را کاهش می دهد که در نتیجه با کاهش چربی احتشایی و کاهش چربی کبد همراه است [۵۰، ۲۶]. مطالعات گزارش کرده اند که گیاهخواران شاخص توده بدن کمتری نسبت به افراد غیر گیاهخوار و همه چیز خوار دارند. دلایل این تفاوت به خوبی شناخته نشده است، اما ممکن است شامل تفاوت در ترکیب رژیم غذایی مانند مصرف فیبر بیشتر و مصرف پروتئین حیوانی کمتر باشد [۵۱].

نتیجه گیری

یافته های فراتحلیل حاضر نقش مهم تمرین ورزشی و رژیم غذایی گیاهی در کاهش چربی بدن و بهبود ترکیب بدن را نشان می دهد. به طوری که تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی به عنوان یک راهکار غیردارویی برای کاهش وزن و بهبود ترکیب بدن برای بزرگسالان دارای اضافه وزن و چاق پیشنهاد می شود.

نقاط قوت و محدودیت ها

مطالعه فراتحلیل حاضر دارای نقاط قوت و محدودیت هایی است. نقطه قوت این مطالعه این است که تعداد آزمودنی های این پژوهش بالا بود و جمعاً ۳۲۷۹ آزمودنی (مرد و زن) وارد این پژوهش شدند که مدت مداخله در مطالعات اولیه از ۴ هفته تا ۱۰۴ هفته متفاوت بود. با این حال مطالعه حاضر دارای محدودیت هایی است. نتایج تحلیل داده ها نشان دهنده سطح بالایی از ناهمگونی (هتروژنیته بالا) بود که باید نتایج این موضوع را در زمان تحلیل داده ها در نظر گرفت. علاوه بر این، بهترین نوع مطالعات برای تحلیل داده ها، مطالعات کارآزمایی بالینی است. اما با توجه به اینکه تعداد مطالعاتی که اثر ترکیبی تمرین هوازی و رژیم غذایی گیاهی را بررسی کرده باشند کم بود، در این فراتحلیل از هر دو نوع مطالعات کوهورت و مطالعات کارآزمایی بالینی با مقایسه پیش آزمون و پس آزمون استفاده شده است. همچنین با توجه به تعداد کم مطالعات، امکان انجام تحلیل زیرگروهی براساس مؤلفه های تمرین ورزشی (مدت هر جلسه تمرین، طول مدت مداخله و شدت تمرین) وجود نداشت.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله یک مقاله فراتحلیل است و چون مداخله بر روی آزمودنی ها انجام نشده است، کد اخلاق ندارد.

References

- [1] Liu Y, Douglas PS, Lip GYH, Thabane L, Li L, Ye Z, et al. Relationship between obesity severity, metabolic status and cardiovascular disease in obese adults. *European Journal of Clinical Investigation*. 2023; 53(3):e13912. [DOI:10.1111/eci.13912] [PMID]
- [2] Pati S, Irfan W, Jameel A, Ahmed S, Shahid RK. Obesity and cancer: A current overview of epidemiology, pathogenesis, outcomes, and management. *Cancers*. 2023; 15(2):485. [DOI:10.3390/cancers15020485] [PMID] [PMCID]
- [3] Suazo EMH, Chagoya LAM, Gutierrez LGF. Improvement on biometrics in individuals undergoing a 10 and 21-day lifestyle intervention in a lifestyle medicine clinic in Mexico. *Journal of Lifestyle Medicine*. 2021; 11(2):66-73. [DOI:10.15280/jlm.2021.11.2.66] [PMID] [PMCID]
- [4] Klimis H, Thiagalingam A, McIntyre D, Marschner S, Von Huben A, Chow CK. Text messages for primary prevention of cardiovascular disease: The TextMe2 randomized clinical trial. *American Heart Journal*. 2021; 242:33-44. [DOI:10.1016/j.ahj.2021.08.009] [PMID]
- [5] Lee KS, Lee JK, Yeun YR. Effects of a 10-day intensive health promotion program combining diet and physical activity on body composition, physical fitness, and blood factors of young adults: A randomized pilot study. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*. 2017; 23:1759-67. [DOI:10.12659/MSM.900515] [PMID] [PMCID]
- [6] Bhardwaj S, Misra A, Gulati S, Anoop S, Kamal VK, Pandey RM. A randomized controlled trial to evaluate the effects of high Protein Complete (IActo) VEgetaRian (PACER) diet in non-diabetic obese Asian Indians in North India. *Heliyon*. 2018; 3(12):e00472. [DOI:10.1016/j.heliyon.2017.e00472] [PMID] [PMCID]
- [7] Turner-McGrievy G, Mandes T, Crimarco A. A plant-based diet for overweight and obesity prevention and treatment. *Journal of Geriatric Cardiology: JGC*. 2017; 14(5):369-74. [PMID]
- [8] Asoudeh F, Mousavi SM, Keshteli AH, Hasani-Ranjbar S, Larijani B, Esmailzadeh A, et al. The association of plant-based dietary pattern with general and abdominal obesity: A large cross-sectional study. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 2023; 22(1):469-77. [DOI:10.1007/s40200-022-01166-1] [PMID] [PMCID]
- [9] Jakše B, Jakše B, Pinter S, Pajek J, Fidler Mis N. Whole-food plant-based lifestyle program and decreased obesity. *American Journal of Lifestyle Medicine*. 2022; 16(3):260-70. [DOI:10.1177/1559827620949205] [PMID] [PMCID]
- [10] Koeder C, Kranz RM, Anand C, Husain S, Alzughayyar D, Schoch N, et al. Effect of a 1-year controlled lifestyle intervention on body weight and other risk markers (the Healthy Lifestyle Community Programme, cohort 2). *Obesity Facts*. 2022; 15(2):228-39. [DOI:10.1159/000521164] [PMID] [PMCID]
- [11] Long Y, Ye H, Yang J, Tao X, Xie H, Zhang J, et al. Effects of a vegetarian diet combined with aerobic exercise on glycemic control, insulin resistance, and body composition: A systematic review and meta-analysis. *Eating and Weight Disorders*. 2023; 28(1):9. [DOI:10.1007/s40519-023-01536-5] [PMID] [PMCID]
- [12] Weston LJ, Kim H, Talegawkar SA, Tucker KL, Correa A, Rebolholz CM. Plant-based diets and incident cardiovascular disease and all-cause mortality in African Americans: A cohort study. *PLoS Medicine*. 2022; 19(1):e1003863. [DOI:10.1371/journal.pmed.1003863] [PMID] [PMCID]
- [13] del Carmen Fernández-Fígares Jiménez M. Plant foods, healthy plant-based diets, and type 2 diabetes: A review of the evidence. *Nutrition Reviews*. 2024; 82(7):929-48. [DOI:10.1093/nutrit/nuad099] [PMID]
- [14] DeClercq V, Nearing JT, Sweeney E. Plant-based diets and cancer risk: What is the evidence? *Current Nutrition Reports*. 2022; 11(2):354-69. [DOI:10.1007/s13668-022-00409-0] [PMID]
- [15] Dai ZJ. A literature review on plant-based foods and dietary quality in knee osteoarthritis. *European Journal of Rheumatology*. 2022; 11(Suppl 1):S32-40. [PMID]
- [16] Salonen MK, Wasenius N, Kajantie E, Lano A, Lahti J, Heinonen K, et al. Physical activity, body composition and metabolic syndrome in young adults. *Plos One*. 2015; 10(5):e0126737. [DOI:10.1371/journal.pone.0126737] [PMID] [PMCID]
- [17] Westerterp KR. Exercise, energy balance and body composition. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2018; 72(9):1246-50. [DOI:10.1038/s41430-018-0180-4] [PMID] [PMCID]
- [18] Dashti N, Rezaeian N, Karimi M, Kooroshfard N. [The effect of high intensity interval training on serum levels of Osteopontin and insulin resistance index in sedentary overweight and obese women (Persian)]. *Journal of Sport and Exercise Physiology*. 2021; 14(2):115-26. [DOI:10.52547/joeppa.14.2.115]
- [19] Salimi Avansar M. [Effect of HIIT training on the Levels of Omentin-1 and Body composition characteristics in Sedentary Obese Men(Persian)]. *Journal of Sport and Exercise Physiology*. 2017; 10(2):59-68. [DOI:10.48308/joeppa.2017.98884]
- [20] Wan X, Wang W, Liu J, Tong T. Estimating the sample mean and standard deviation from the sample size, median, range and/or interquartile range. *BMC Medical Research Methodology*. 2014; 14:135. [DOI:10.1186/1471-2288-14-135] [PMID] [PMCID]
- [21] Higgins JP, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. London: Cochrane; 2019. [DOI:10.1002/9781119536604]
- [22] De Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: A demographic study. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2009; 55(2):129-33. [DOI:10.1016/S0004-9514(09)70043-1] [PMID]
- [23] 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] [PMID] [PMCID]
- [24] 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]
- [25] 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] [PMCID]

- [26] Kahleova H, Matoulek M, Malinska H, Oliyarnik O, Kazdova L, Neskudla T, et al. Vegetarian diet improves insulin resistance and oxidative stress markers more than conventional diet in subjects with Type 2 diabetes. *Diabetic Medicine*. 2011; 28(5):549-59. [DOI:10.1111/j.1464-5491.2010.03209.x] [PMID] [PMCID]
- [27] Kent L, Morton D, Rankin P, Ward E, Grant R, Gobble J, et al. The effect of a low-fat, plant-based lifestyle intervention (CHIP) on serum HDL levels and the implications for metabolic syndrome status-a cohort study. *Nutrition & Metabolism*. 2013; 10(1):58. [DOI:10.1186/1743-7075-10-58] [PMID] [PMCID]
- [28] Ornish D, Brown SE, Scherwitz LW, Billings JH, Armstrong WT, Ports TA, et al. Can lifestyle changes reverse coronary heart disease? The Lifestyle Heart Trial. *The Lancet*. 1990; 336(8708):129-33. [DOI:10.1016/0140-6736(90)91656-U] [PMID]
- [29] Cairo J, Williams L, Bray L, Goetzke K, Perez AC. Evaluation of a mobile health intervention to improve wellness outcomes for breast cancer survivors. *Journal of Patient-Centered Research and Reviews*. 2020; 7(4):313-22. [DOI:10.17294/2330-0698.1733] [PMID] [PMCID]
- [30] Chainani-Wu N, Weidner G, Purnell DM, Frenda S, Merritt-Worden T, Pischke C, et al. Changes in emerging cardiac biomarkers after an intensive lifestyle intervention. *The American Journal of Cardiology*. 2011; 108(4):498-507. [DOI:10.1016/j.amjcard.2011.03.077] [PMID]
- [31] Diehl HA. Coronary risk reduction through intensive community-based lifestyle intervention: The Coronary Health Improvement Project (CHIP) experience. *The American Journal of Cardiology*. 1998; 82(10B):83T-7T. [DOI:10.1016/S0002-9149(98)00746-2] [PMID]
- [32] Dod HS, Bhardwaj R, Sajja V, Weidner G, Hobbs GR, Konat GW, et al. Effect of intensive lifestyle changes on endothelial function and on inflammatory markers of atherosclerosis. *The American Journal of Cardiology*. 2010; 105(3):362-7. [DOI:10.1016/j.amjcard.2009.09.038] [PMID]
- [33] Kahleova H, Matoulek M, Bratova M, Malinska H, Kazdova L, Hill M, et al. Vegetarian diet-induced increase in linoleic acid in serum phospholipids is associated with improved insulin sensitivity in subjects with type 2 diabetes. *Nutrition & Diabetes*. 2013; 3(6):e75-e. [DOI:10.1038/nutd.2013.12] [PMID] [PMCID]
- [34] Kent L, Grant R, Watts G, Morton D, Rankin P. HDL subfraction changes with a low-fat, plant-based Complete Health Improvement Program (CHIP). *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. 2018; 27(5):1002-9. [Link]
- [35] Koertge J, Weidner G, Elliott-Eller M, Scherwitz L, Merritt-Worden TA, Marlin R, et al. Improvement in medical risk factors and quality of life in women and men with coronary artery disease in the Multicenter Lifestyle Demonstration Project. *The American Journal of Cardiology*. 2003; 91(11):1316-22. [DOI:10.1016/S0002-9149(03)00320-5] [PMID]
- [36] Marshall DA, Walizer EM, Vernalis MN. Achievement of heart health characteristics through participation in an intensive lifestyle change program (Coronary Artery Disease Reversal Study). *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2009; 29(2):84-94. [DOI:10.1097/HCR.0b013e31819a00b2] [PMID]
- [37] Morton D, Rankin P, Kent L, Sokolies R, Dysinger W, Gobble J, et al. The Complete Health Improvement Program (CHIP) and reduction of chronic disease risk factors in Canada. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*. 2014; 75(2):72-7. [DOI:10.3148/75.2.2014.72] [PMID]
- [38] Ornish D, Scherwitz LW, Billings JH, Brown SE, Gould KL, Merritt TA, et al. Intensive lifestyle changes for reversal of coronary heart disease. *JAMA*. 1998; 280(23):2001-7. [DOI:10.1001/jama.280.23.2001] [PMID]
- [39] Pischke CR, Weidner G, Elliott-Eller M, Scherwitz L, Merritt-Worden TA, Marlin R, et al. Comparison of coronary risk factors and quality of life in coronary artery disease patients with versus without diabetes mellitus. *The American Journal of Cardiology*. 2006; 97(9):1267-73. [DOI:10.1016/j.amjcard.2005.11.051] [PMID]
- [40] Pischke CR, Weidner G, Elliott-Eller M, Ornish D. Lifestyle changes and clinical profile in coronary heart disease patients with an ejection fraction of $\leq 40\%$ or $> 40\%$ in the Multicenter Lifestyle Demonstration Project. *European Journal of Heart Failure*. 2007; 9(9):928-34. [DOI:10.1016/j.ejheart.2007.05.009] [PMID]
- [41] Świątkiewicz I, Di Somma S, De Fazio L, Mazzilli V, Taub PR. Effectiveness of intensive cardiac rehabilitation in high-risk patients with cardiovascular disease in real-world practice. *Nutrients*. 2021; 13(11):3883. [DOI:10.3390/nu13113883] [PMID] [PMCID]
- [42] Toobert DJ, Glasgow RE, Radcliffe JL. Physiologic and related behavioral outcomes from the Women's Lifestyle Heart Trial. *Annals of Behavioral Medicine*. 2000; 22(1):1-9. [DOI:10.1007/BF02895162] [PMID]
- [43] Kopelman PG. Obesity as a medical problem. *Nature*. 2000; 404(6778):635-43. [DOI:10.1038/35007508] [PMID]
- [44] Telles S, Naveen VK, Balkrishna A, Kumar S. Short term health impact of a yoga and diet change program on obesity. *Medical Science Monitor*. 2010; 16(1):CR35-40. [PMID]
- [45] Null G, Feldman M. Comprehensive lifestyle interventions in the community: A preliminary analysis. *Age*. 1996; 19(3):91-100. [DOI:10.1007/BF02434088]
- [46] Shamizadeh M, Zolfaghari MR, Fattahi A. [Effect of eight weeks of aerobic and resistance training on adipon, spexin, and TNF α levels, as well as insulin resistance indices, in obese men with type 2 diabetes (Persian)]. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2023; 31(5):70-84. [Link]
- [47] Slavíček J, Kittnar O, Fraser GE, Medová E, Konečná J, Zizka R, et al. Lifestyle decreases risk factors for cardiovascular diseases. *Central European Journal of Public Health*. 2008; 16(4):161-4. [DOI:10.21101/cejph.a3474] [PMID] [PMCID]
- [48] Lotfi M, Nouri M, Turki Jalil A, Rezaianzadeh A, Babajafari S, Ghoddusi Johari M, et al. Plant-based diets could ameliorate the risk factors of cardiovascular diseases in adults with chronic diseases. *Food Science & Nutrition*. 2023; 11(3):1297-308. [DOI:10.1002/fsn3.3164] [PMID] [PMCID]

- [49] Tsaban G, Yaskolka Meir A, Rinott E, Zelicha H, Kaplan A, Shalev A, et al. The effect of green Mediterranean diet on cardiometabolic risk; a randomised controlled trial. *Heart*. 2021; 107(13):1054-61. [DOI:10.1136/heartjnl-2020-317802] [PMID]
- [50] Del Bo' C, Perna S, Allehdan S, Rafique A, Saad S, AlGhareeb F, et al. Does the Mediterranean diet have any effect on lipid profile, central obesity and liver enzymes in Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD) subjects? A systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *Nutrients*. 2023; 15(10):2250. [DOI:10.3390/nu15102250] [PMID] [PMCID]
- [51] Key TJ, Appleby PN, Rosell MS. Health effects of vegetarian and vegan diets. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2006; 65(1):35-41. [DOI:10.1079/PNS2005481] [PMID]