

Research Trends of Iranian Scholars on the Effects of Exercise and Ginger Supplementation on Insulin Resistance: A Bibliometric Analysis

Shahin Riyahi Malayeri^{*1}, Mohammad Ali Azarbayjani², Nastaran Amini³, Azadeh Abdolazadeh³

1. Department of Physical Education and Sport Sciences, ET.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Department of Exercise Physiology, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

3. Department of Physical Education and Sport Sciences, NT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

Abstract

Background: Insulin resistance plays a fundamental role in disorders such as obesity, diabetes, cardiovascular diseases, and metabolic syndrome. Regular physical activity and the use of medicinal plants are important strategies for its reduction and management. Ginger has attracted research attention due to its phytochemical compounds that influence insulin signaling pathways. Despite numerous studies, a bibliometric analysis examining the effects of exercise and ginger supplementation on insulin resistance has not yet been conducted. Therefore, the present study aimed to analyze the trends in Iranian research in this field.

Methods: In a bibliometric review, the keywords "training," "ginger supplementation," and "insulin resistance" were searched in the Magiran database. According to the entry criteria, 13 eligible articles were selected and data extracted from them, including writing pattern, collaboration, prolific authors and institutions, selected journals and study trends, and common keywords were extracted from the database of recipients and analyzed using VOSviewer software.

Results: The results indicated that 36 authors had an average of 3.23 ± 0.89 cooperation in writing articles. Fifty-four percent of the articles were published by public university faculty and 46% by independent universities. The most frequent keywords included "ginger", "insulin resistance", "obesity", "diabetes mellitus", "irisin" and "lipid peroxidation".

Conclusion: The results of this bibliometric study showed that exercise with ginger supplement reduced insulin resistance. In particular, 84% of the articles showed the positive effect of combined exercises (resistance and aerobic exercises) along with ginger supplements on the reduction of insulin resistance. Compared to other types of exercise, these exercises have had the greatest effect on improving the glycemic profile and body composition. In addition, high intensity interval training (HIIT) has also shown positive effects on reducing insulin resistance, but is not as effective as combined training. Also, due to the relationship between insulin resistance and various diseases, it is felt to conduct more studies on diverse statistical populations and people suffering from various diseases.

Keywords: Insulin Resistance, Ginger Supplement, Training, Bibliometric Analysis

Please cite this article as:

Riyahi Malayeri S, Azarbayjani MA, Amini N, Abdolazadeh A. Research Trends of Iranian Scholars on the Effects of Exercise and Ginger Supplementation on Insulin Resistance: A Bibliometric Analysis. *ijdl*. 2025; 25(4):289-298.

***Corresponding Author:** Shahin Riyahi Malayeri; **Email:** Shahinriyahi@yahoo.com

Islamic Azad University, East Tehran Branch, End of Shahid Bahonar Street, Qiamdasht City, 18th km Imam Reza Highway, Afsariyeh Intersection, Tehran, Iran.,. Postal code: 1866113118, Tel: +989123027738

روند مطالعات پژوهشگران ایرانی در حوزه اثر تمرین و مکمل یاری زنجبیل بر مقاومت به انسولین: تحلیل کتاب‌سنجی

شاهین ریاحی ملایری^{۱*}، محمد علی آذربایجانی^۲، نسترن امینی^۳، آزاده عبدالله زاده^۳

۱- گروه علوم ورزشی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳- گروه علوم ورزشی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

مقدمه: مقاومت به انسولین در اختلالاتی مانند چاقی، دیابت، بیماری‌های قلبی و سندرم متابولیک نقش اساسی دارد. فعالیت بدنی منظم و مصرف گیاهان دارویی از راهکارهای مهم کاهش و کنترل آن است. زنجبیل به دلیل ترکیبات فیتوشیمیایی مؤثر بر مسیر پیام‌رسانی انسولین مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. با وجود پژوهش‌های متعدد، تحلیل کتاب‌سنجی در زمینه اثر تمرین و مکمل زنجبیل بر مقاومت به انسولین انجام نشده بود، از این رو مطالعه حاضر با هدف تحلیل روند مطالعات ایرانی در این حوزه انجام شد.

روش‌ها: در یک مرور کتاب‌سنجی، واژه‌های کلیدی «تمرین»، «مکمل زنجبیل» و «مقاومت به انسولین» در پایگاه‌های مگیران جستجو شد. با توجه به معیارهای ورود ۱۳ مقاله واجد شرایط انتخاب و داده‌های مستخرج از آنها شامل الگوی نویسندگی، همکاری، نویسندگان و مؤسسات پُرکار، مجلات برگزیده و روند مطالعات و کلمات کلیدی متداول با فرمت RIS از پایگاه‌های مگیران استخراج شده و با استفاده از نرم‌افزار VOSviewer مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد ۳۶ نویسنده به طور متوسط $0/89 \pm 3/23$ در نگارش مقالات همکاری داشتند. ۵۴٪ از مقالات توسط اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های دولتی و ۴۶٪ توسط دانشگاه‌های آزاد منتشر شده‌اند. پرتکرارترین واژه‌های کلیدی شامل «زنجبیل»، «مقاومت به انسولین»، «چاقی»، «دیابت ملیتوس»، «آیریزین» و «پراکسیداسیون لیپیدی» بودند.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه کتاب‌سنجی نشان داد که ترکیب تمرینات ورزشی با مکمل زنجبیل بیشترین تأثیر را در کاهش مقاومت به انسولین داشته است. به طور خاص، ۸۴٪ از مقالات نشان‌دهنده اثر مثبت تمرینات ترکیبی (تمرینات مقاومتی و هوازی) به همراه مکمل زنجبیل بر کاهش مقاومت به انسولین بوده‌اند. این تمرینات در مقایسه با سایر انواع تمرینات، بیشترین تأثیر را بر بهبود پروفایل گلیسمی و ترکیب بدنی داشته‌اند. همچنین، تمرینات هوازی و تناوبی شدید (HIIT) نیز اثرات مثبتی را در کاهش مقاومت به انسولین نشان داده‌اند، اما به اندازه تمرینات ترکیبی مؤثر نبوده‌اند. همچنین، با توجه به ارتباط مقاومت به انسولین با بیماری‌های مختلف، انجام مطالعات بیشتر بر روی جمعیت‌های آماری متنوع و افراد مبتلا به انواع بیماری‌ها احساس می‌شود.

واژگان کلیدی: مقاومت به انسولین، مکمل زنجبیل، تمرین، تحلیل کتاب‌سنجی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۷

به این مقاله، به صورت زیر استناد کنید:

Riyahi Malayeri S, Azarbayjani MA, Amini N, Abdolazadeh A. Research Trends of Iranian Scholars on the Effects of Exercise and Ginger Supplementation on Insulin Resistance: A Bibliometric Analysis. *ijdl*. 2025; 25(4):289-298.

* **نویسنده مسئول:** شاهین ریاحی ملایری، آدرس: سه راه افسریه، بزرگراه امام رضا (ع)، کیلومتر ۱۸، شهر قیامدشت، انتهای خیابان شهید باهنر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شرق، تلفن: ۰۹۱۲۳۰۲۷۷۲۸، پست الکترونیک: Shahinriyahi@yahoo.com

مقدمه

انسولین هورمونی است که در متابولیسم کربوهیدرات‌ها، لیپیدها و پروتئین‌ها و همچنین در رشد و تمایز سلولی نقش دارد [۱]. مقاومت به انسولین^۱ یک وضعیت پاتولوژیک پیچیده از پاسخ سلولی نامناسب به انسولین در بسیاری از سلول‌های محیطی به‌ویژه آدیپوسایت‌ها^۲ و میوسیت‌ها^۳ است [۲]. به‌طور عمده در شرایط چاقی و بی‌حرکی حساسیت سلول‌ها به انسولین کاهش یافته که زیربنای بسیاری از بیماری‌های متابولیک و غیر متابولیک مانند دیابت، بیماری‌های قلبی عروقی، کبد چرب غیرالکلی، سرطان‌ها و غیره است [۳، ۲]. مقاومت به انسولین توانایی سلول‌های محیطی را برای برداشت و ذخیره گلوکز را مختل نموده که منجر به سطوح بالای گلوکز، دیس لیپیدی و فشار اکسایشی می‌شود [۴]. در سطح سلولی، مقاومت به انسولین اغلب به‌دلیل اختلال در آبشار سیگنال‌دهی انسولین به‌ویژه در پروتئین سوسترای گیرنده انسولین^۴ ایجاد شده و مسیر سیگنالینگ انسولین را دچار اختلال می‌نماید [۵]. بسیاری از گیاهان دارویی به‌واسطه اثرگذاری بر پروتئین‌های مسیر سیگنالینگ انسولین دارای اثرهایپوگلیسمیک و به‌دنبال آن آنتی‌دیابتیک هستند [۶]. برای قرن‌ها، بسیاری از گیاهان به‌عنوان منبع اصلی طراحی و ساخت داروهای ضد دیابت قوی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. به‌دلیل اینکه بسیاری از گیاهان دارویی حاوی خانواده‌هایی از ترکیبات فیتوشیمیایی متنوعی مانند فلاونوئیدها، ترپنوئیدها، ساپونین‌ها، کاروتنوئیدها، آلکالوئیدها و گلیکوزیدها بوده که به آنها اثر آنتی‌دیابتیک می‌دهند [۷]. به همین دلیل تمامی گیاهان دارویی دارای اثرهایپوگلیسمیک بوده و تنها میزان اثرگذاری آنها با یکدیگر متفاوت است که دلیل آن نیز نوع، تعداد و غلظت ترکیبات فیتوشیمیایی کاهنده قند خون است. به همین دلیل امروزه درمان بیماری‌ها از جمله دیابت با استفاده از گیاهان دارویی توصیه می‌شود [۸]. با توجه به گستره جغرافیایی بسیاری از نویسندگان اثر گیاهان دارویی بومی نواحی مختلف را مورد بررسی قرار داده‌اند. برای مثال گیاهان دارویی کاهنده قند خون بومی آفریقا [۹]، اروپا [۱۰]، آسیا [۱۱] و سایر نواحی مورد مطالعه قرار گرفته است. در ایران نیز نویسندگان، گیاهان بومی کاهنده قند خون را مورد بررسی قرار داده‌اند [۱۲]. برای مثال Safavi و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که برخی از گیاهان دارویی مانند سیر^۵، موسیر ایرانی^۶ و مریم

گلی^۷ دارای خواص کاهش دهنده قند خون بوده و به‌طور سنتی به‌عنوان داروهای گیاهی ضد دیابت در ایران مورد استفاده قرار گرفته‌اند [۱۳]. یکی از گیاهان دارویی مؤثر در کنترل قند خون و دیابت زنجبیل است. زنجبیل ریزوم زیرزمینی گیاه *Zingier* *Officinalis*^۸ متعلق به خانواده *Zingibaceae*^۹ است و اکنون در سراسر جهان در دسترس است، مطالعات قبلی نشان می‌دهد که زنجبیل می‌تواند دیسمنوره^{۱۰} و مقاومت به انسولین را بهبود بخشد، وزن را کاهش دهد و سلول‌های سرطانی تخمدان را مهار کند [۱۵]، [۱۴]. گزارش شده است که عصاره زنجبیل باعث کاهش سطح گلوکز خون در مدل‌های حیوانی دیابتی شده و جذب گلوکز را در سلول‌های کشت شده در شرایط آزمایشگاهی افزایش می‌دهد [۱۶]. زنجبیل به‌عنوان یک داروی امیدوارکننده برای درمان دیابت نوع دو مورد توجه قرار گرفته است. از ویژگی‌های مهم زنجبیل در مدیریت دیابت می‌توان به اثرات سلامتی افزای چندگانه آن شامل تنظیم متابولیسم لیپیدها، بهبود فعالیت‌های ضدالتهابی، تعدیل ترشح و پاسخ انسولین اشاره نمود. اما نکته مهم در خصوص این گیاه طعم دلچسب همراه با حداقل عوارض جانبی آن است که آن را به‌عنوان یک کاندید مناسب برای کنترل عوارض دیابت مطرح نموده است [۱۷]. از طرف دیگر از آنجا که بی‌حرکی یکی از مهم‌ترین عوامل در اتیولوژی دیابت است، فعالیت بدنی منظم به‌عنوان سنگ بنای پیشگیری و درمان دیابت نوع ۲ در نظر گرفته شده است. فعالیت‌های بدنی می‌تواند احتمال مقاومت به انسولین را کاهش داده، وضعیت گلیسمیک و عوارض همراه با مقاومت به انسولین را کنترل نموده و مجموعه‌ای از اثرات مثبت شامل توسعه ظرفیت دفاع آنتی‌اکسیدانی، عملکرد اندوتلیال عروقی، کاهش التهاب سیستمیک و موضعی، و مرگ سلولی پاتولوژیک را ایجاد نماید [۴]. دستورالعمل‌های ملی و بین‌المللی فعلی، تمرینات هوازی و مقاومتی را برای بیماران مبتلا به دیابت نوع دوم توصیه می‌کنند، ترکیبی از ورزش هوازی و ورزش مقاومتی (ورزش ترکیبی) توسط انجمن قلب و عروق اروپا^{۱۱}، کالج پزشکی ورزشی آمریکا^{۱۲}، انجمن فیزیوتراپی بلژیک^{۱۳} و ورزش و علوم ورزشی استرالیا^{۱۴} توصیه شده است [۱۸]. همچنین مطالعات قبلی نشان داده‌اند که تمرینات هوازی در کنترل قند خون مؤثرتر از تمرینات مقاومتی است، با این حال،

⁷ *Salvia officinalis* L., Lamiaceae

^۸ زنجبیل

^۹ خانواده زنجبیلیان

^{۱۰} Dysmenorrhea

^{۱۱} European Society of Cardiology

^{۱۲} American College of Sports Medicine

^{۱۳} Belgian Federation of Sports Physiotherapy

^{۱۴} Exercise and Sports Science Australia

¹ Insulin resistance

² Adipocytes

³ Myocytes

⁴ Insulin receptor substrate 1

⁵ *Allium sativum* L., Alliaceae

⁶ *Allium ascalonicum* L., Alliaceae

مطالعات دیگر نشان دادند که تمرینات مقاومتی نیز برای کنترل سطح قند خون در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ مفید است [۱۹-۲۱]. تمرینات مقاومتی و تمرینات استقامتی، ویژگی‌های متابولیک و حساسیت به انسولین را بهبود می‌بخشد، همچنین چربی شکم را کاهش می‌دهد [۲۲]. در سال‌های گذشته محققان ایرانی پژوهش‌هایی درباره اثر همزمان تمرین و مکمل یاری زنجبیل بر مقاومت بر انسولین انجام داده که گزارش آن در مجله‌های داخل کشور به منتشر رسیده است. با این حال مطالعه‌ای که تجزیه و تحلیل علم سنجی کامل و منظم از پژوهش‌های گذشته در این زمینه ارائه دهد، وجود ندارد. بنابراین به نظر می‌رسد یک مطالعه کتاب‌سنجی می‌تواند تحلیل و ارزیابی کاملی در این زمینه ارائه دهد. به همین دلیل مطالعه پیش‌رو می‌خواهد یک مطالعه نقشه‌برداری دانش (Study mapping knowledge) از مطالعات گذشته در خصوص اثر تمرین و مصرف زنجبیل بر مقاومت بر انسولین که توسط محققان ایرانی انجام شده است را براساس سال، نویسندگان، مراکز تحقیقاتی و مجلات برتر مورد بررسی قرار دهد. به‌طور خاص، مطالعه حاضر بر اثر تمرین و مصرف زنجبیل بر مقاومت بر انسولین متمرکز است، زیرا این عوامل نقش اساسی در مطالعات مرتبط با بیماری‌هایی از جمله دیابت دارند. نتایج مطالعه حاضر به محققان ایرانی این امکان را می‌دهد تا سؤالات پژوهشی خود را در حوزه تمرین و زنجبیل و اثر آنها بر مقاومت به انسولین بهتر انتخاب نمایند.

روش‌ها

راهنمای جستجوی کتاب‌سنجی

سؤال اصلی پژوهش پیش‌رو به روند تحقیقات انجام شده در خصوص اثر همزمان تمرین و مکمل یاری زنجبیل بر مقاومت به

انسولین مربوط است. تمامی مقالات منتشر شده از پایگاه داده مگ‌ایران (بانک اطلاعات نشریات کشور) تا سال ۱۴۰۳ استخراج شدند. پایگاه داده مگیران به عنوان یکی از منابع داده جامع داخلی برای استفاده در تجزیه و تحلیل علم سنجی از پژوهش‌های علمی منتشر شده توسط محققان ایرانی است، زیرا می‌توان خروجی مورد نیاز برای نرم‌افزار VOSviewer و ترسیم نقشه اشکال را با فرمت IRS دریافت نمود. ملاک‌های ورود در پژوهش حاضر نسخه‌های خطی اصیل (Original article) انتشار یافته به زبان فارسی توسط نویسندگان ایرانی با وابستگی سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی واقع در ایران انتخاب شده و ملاک خروج نیز شامل اسناد علمی به شکل چکیده کنفرانس، مطالب سرمقاله، نامه به سردبیر، مقالات مروری در نظر گرفته شد. کلیدواژگان «تمرین»، «مکمل زنجبیل» و «مقاومت به انسولین» برای جستجوی مقالات در نظر گرفته شد. با توجه به کلید واژه‌ها ۱۳ مقاله که اثر همزمان تمرین و مکمل زنجبیل را مورد بررسی قرار داده بودند، انتخاب و خروجی با فرمت IRS جهت تجزیه و تحلیل در نرم‌افزار VOSviewer از پایگاه مگ‌ایران دریافت شد.

تجسم و نقشه‌برداری کتاب‌سنجی

از برنامه VOSviewer ساخت دانشگاه لیدن هلند جهت ترسیم شبکه‌های کتاب‌سنجی استفاده شد [۲۳]. برای ارائه معیارهای خاص رنگ، اندازه دایره، اندازه قلم و ضخامت خطوط اتصال مورد استفاده قرار گرفته شد. قدرت نسبی پیوند (ضخامت خطوط پیوند) بیانگر قدرت همکاری بین نویسندگان است [۲۴]. در مطالعه پیش‌رو، برای تجزیه و تحلیل هم‌نویسندگی و هم‌زمانی کلمات کلیدی از نرم‌افزار VOSviewer استفاده شد. مراحل جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها در شکل ۱ ارائه شده است.

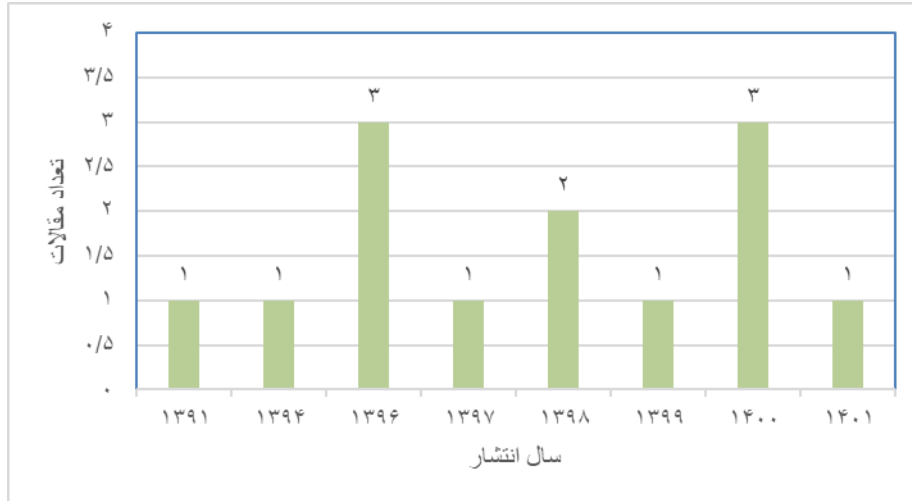


شکل ۱- روند جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها

یافته‌ها

توزیع مقالات براساس سال انتشار

اولین یافته نشان داد ۱۳ مطالعه در مجله‌های علمی پژوهشی وزارت علوم و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی با



شکل ۲- روند زمانی مقالات چاپ شده با تمرین و مصرف زنجبیل بر مقاومت به انسولین الگوی نویسندگی، همکاری، نویسندگان و مؤسسات پُرکار

سازمانی نویسنده مسئول، از سیزده مقاله چاپ شده، هفت مقاله توسط اعضای هیات علمی دانشگاه دولتی (۵۴٪) به چاپ رسیده است که دانشگاه حکیم سبزواری، سه مقاله (۲۳٪) بیشترین مقالات در دانشگاه های دولتی را دارا است و ۴۶٪ مقاله توسط اعضای هیات علمی دانشگاه آزاد به چاپ رسیده است.

مجلات برگزیده

از سیزده مقاله چاپ شده، یازده مقاله (۸۴٪) در مجلات دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور که دارای مجوز علمی-پژوهشی از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی هستند به چاپ رسیده و دو مقاله (۱۶٪) در مجلات وزارت علوم به چاپ رسیده است. فهرست مجلات در جدول ۱ ارائه شده است.

در مجموع، ۳۶ نویسنده ۱۳ مقاله شامل، با میانگین $0/89 \pm 3/23$ نویسنده در هر مقاله منتشر کردند. تمامی مقالات بیشتر از یک نویسنده بوده و مقاله تک نویسنده وجود نداشت. تعداد نویسندگان در هر مقاله در دامنه ۵-۲ نویسنده بود. سه مقاله دارای دو نویسنده بودند (۲۳٪) باقی مقالات چند نویسنده‌ای بودند ($3 \geq$ نویسنده در هر مقاله). پنج مقاله دارای سه نویسنده (۳۸٪) چهار مقاله دارای چهار نویسنده (۳۱٪) و یک مقاله دارای پنج نویسنده (۸٪) بودند. با توجه به اینکه برخی مقالات دارای دو نویسنده بودند و مقالات مستخرج از رساله حداقل دارای سه نویسنده (دانشجو، استاد راهنما و استاد مشاور) هستند. تمامی مقالات چاپ شده در این حوزه از رساله دانشجویهای دکتری نیستند. دکتر رویا عسکری و دکتر شاهین ریاحی هرکدام با دو مقاله به عنوان نویسنده مسئول بیشترین مقالات را در حوزه اثرهم‌زمان تمرین و مکمل زنجبیل بر مقاومت به انسولین به چاپ رسانده است. براساس وابستگی

جدول ۱- فهرست مجلات چاپ کننده مقاله در حوزه اثر تمرین و مصرف زنجبیل بر مقاومت بر انسولین

نام مجله	صاحب امتیاز	تعداد مقالات چاپ شده	نوع امتیاز
دیابت و متابولیسم ایران	دانشگاه علوم پزشکی تهران	۲	علمی- پژوهشی وزارت بهداشت
سلامت و بهداشت	دانشگاه علوم پزشکی اردبیل	۱	علمی- پژوهشی وزارت بهداشت
علمی پزشکی جندی شاپور	دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز	۱	علمی- پژوهشی وزارت بهداشت

دانشگاه علوم پزشکی سبزوار	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی سبزوار	۱	علمی - پژوهشی وزارت بهداشت
دانشگاه علوم پزشکی اراک	دانشگاه علوم پزشکی اراک	۱	علمی - پژوهشی وزارت بهداشت
دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد	دانشگاه علوم پزشکی مشهد	۱	علمی - پژوهشی وزارت بهداشت
فصلنامه علمی پژوهشی گیاهان دارویی	پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی	۱	علمی - پژوهشی وزارت بهداشت
ماهنامه علمی پژوهشی ارمان دانش	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان کهگیلویه و بویراحمد	۱	علمی - پژوهشی وزارت بهداشت
علوم پزشکی رازی	دانشگاه علوم پزشکی ایران	۱	علمی - پژوهشی وزارت بهداشت
نشریه علمی ورزش و علوم زیست حرکتی	دانشگاه حکیم سبزواری	۱	علمی - پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری
نشریه طب داخلی روز	دانشگاه علوم پزشکی گناباد	۱	علمی - پژوهشی وزارت بهداشت
فصلنامه تحقیقات در علوم ورزشی و گیاهان دارویی	دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان	۱	علمی - پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری

روند مطالعات و کلمات کلیدی متداول

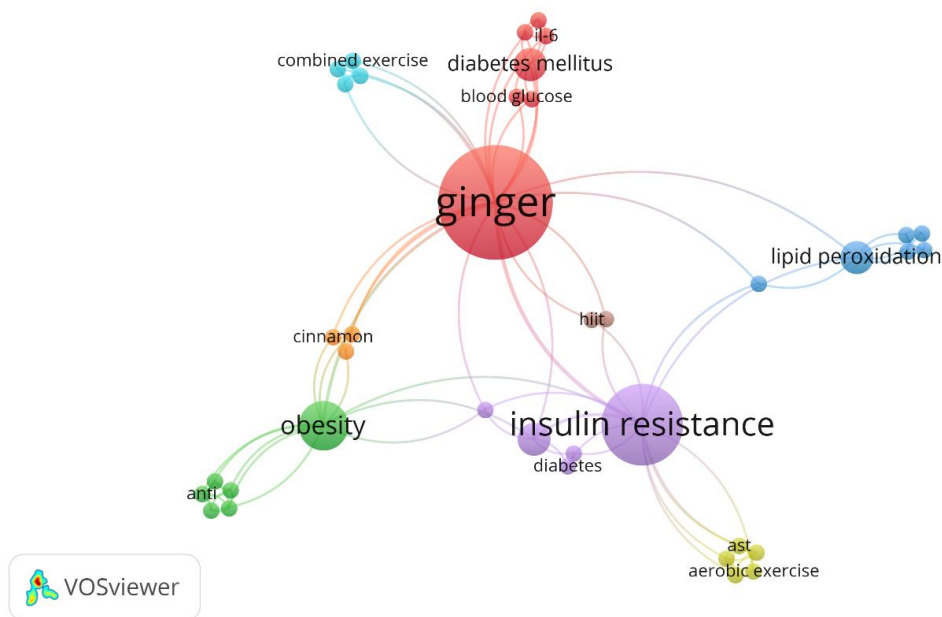
نقشه تجسمی شبکه‌ای برای واژه‌های کلیدی با حداقل یک تکرار شامل ۸ خوشه ۳۸ قسمتی با ۹۹ پیوند و قدرت پیوند ۱۰۴ هستند. بدین معنا که از ۳۸ قسمتی کلید واژه‌ها، ۹۹ جفت کلید واژه که بین آنها یک پیوند هم‌زمان وجود داشته است. به‌عنوان مثال، زنجبیل، مقاومت به انسولین و چاقی با هم در یک مجموعه ارتباطی با قدرت پیوندی بالا و چندوجهی قرار گرفته است. رایج‌ترین و پرتکرارترین کلید واژه‌ها در این بررسی زنجبیل، مقاومت به انسولین، چاقی، دیابت شیرین، آیریزین و پراکسیداسیون لیپیدی بودند. دیگر کلید واژه‌هایی که کمتر به آنها پرداخته شده بود عبارت‌اند از: ویسفاتین، تمرین مقاومتی، تمرینات موازی، سندرم متابولیک و آنزیم‌های کبدی بودند. خوشه کلمات با رنگ قرمز بیشترین ارتباط و شاخص قدرت پیوندی بالایی دارند و معمولاً با هم در مقالات مورد بررسی قرار گرفته‌اند. همان‌طور که در شکل مشخص است، مقاومت به انسولین، زنجبیل و چاقی با هم بیشترین قدرت پیوند (قدرت پیوند کلی: ۶ و پیوند: ۶) را دارند. خوشه‌های زرد رنگ (قدرت پیوند کلی: ۴ و پیوند: ۸) مانند دیابت نوع دو، اسپاراتات آمینو ترانسفراز^۱ (AST)، آلانین آمینو ترانسفراز^۲ (ALT)، گاما گلوتامیل ترانسفراز^۳ (GGT)، تمرینات هوازی پرداخته است. رنگ سبز نشان دهنده ارتباط چاقی (با قدرت پیوند کلی: ۱۳ و پیوند: ۱۲) با کلید واژه‌های، عوامل خطر قلبی-عروقی، مکمل‌های التهابی، دارچین، پروفایل لیپیدی و

سرطان سینه هستند. واژه‌های کلیدی زنجبیل با قدرت پیوند کلی ۲۵ و مقاومت به انسولین و چاقی به‌ترتیب با قدرت پیوند ۱۸ و ۱۳ (مجموعاً قدرت پیوند ۵۶) بالاترین پیوند و قدرت پیوند را داشتند. در ۱۳ مطالعه مکمل زنجبیل مورد استفاده قرار گرفته است. در ۳ مطالعه تمرینات هوازی [۲۷-۲۵]، در ۴ مطالعه از تمرینات ترکیبی [۳۱-۲۸] و تمریناتی مانند تمرین استقامتی [۳۲]، تمرینات مقاومتی [۳۳]، تمرین در آب [۳۴]، تمرین تناوبی شدید [۳۵]، تمرینات درون‌گرا و برون‌گرا [۳۶] و تمرینات موازی [۳۷] هر کدام در یک مطالعه استفاده شده است. در یکی از مطالعات اثر تمرین و مکمل زنجبیل را در حیوانات (موش صحرایی) مورد مطالعه قرار داده بود. در ۷ مطالعه از بیماری دیابت، در ۸ مطالعه چاقی و در یک مطالعه سرطان سینه استفاده شد. در تمامی مطالعات نیز مقاومت به انسولین مورد اندازه‌گیری قرار گرفته است (شکل ۳ و ۴).

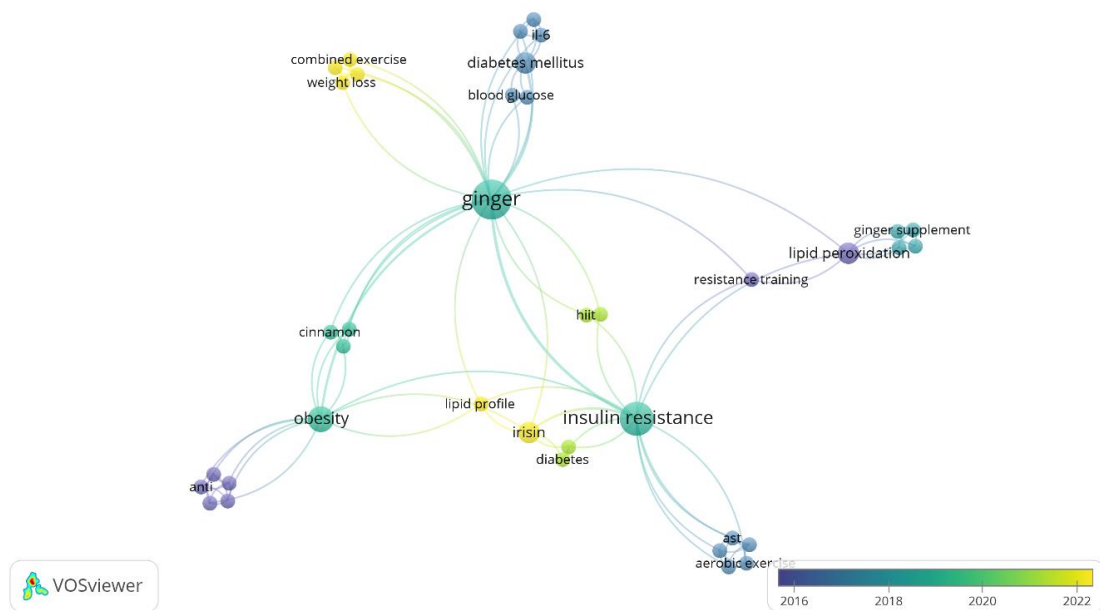
¹ Aspartate aminotransferase

² Alanine aminotransferase

³ Gamma-glutamyl transferase



شکل ۳- بیشترین کلمات کلیدی استفاده شده توسط نویسندگان



شکل ۴- بیشترین کلمات کلیدی استفاده شده توسط نویسندگان و سال انتشار آنها

بحث

در این مطالعه، مقالات منتشر شده توسط محققان ایرانی در حوزه اثرهم زمان تمرین و مکمل زنجبیل بر مقاومت به انسولین مورد تحلیل قرار گرفته و یافته‌ها، نقشه‌ها و جداول کتاب سنجی ارائه شده است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد ۱۳ مقاله از ۱۳۹۱ تا ۱۴۰۱ در این حوزه به چاپ رسیده و از یک الگوی

منظم در روند زمانی چاپ پیروی نمی‌کند. هیچ‌کدام از مقالات چاپ شده تک نویسنده نبود و سه مقاله دارای دو نویسنده بودند. باقی مقالات دارای بیش از دو نویسنده بودند که دلیل آن برگرفته شدن تمامی این مقالات از رساله‌های دکتری است که براساس قوانین پژوهشی، باید اسامی نویسندگان به ترتیب دانشجو، استادان راهنما و مشاور در مقاله نوشته شود. بیشترین

تعداد مقالات توسط اعضای هیأت علمی واحدهای دانشگاه‌های دولتی بود و ۴۶ درصد مقالات توسط اعضای هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی به چاپ رسیده. هشتاد و چهار درصد مقالات در مجلات علوم پزشکی به چاپ رسیده درحالی‌که تنها ۱۶ درصد مقالات در مجلات فیزیولوژی ورزشی به چاپ رسیده است که علت آن تعداد بیشتر مجلات علوم پزشکی نسبت به مجلات فیزیولوژی ورزشی است. با توجه به قدرت پیوند کلی مشاهده شده بین کلمات کلیدی متداول، مشخص شد که مطالعات انجام شده بیشتر اثر تمرین ترکیبی را نسبت به تمرینات دیگر بر مقاومت به انسولین بررسی کرده‌اند که دلیل آن می‌تواند به اثر بخشی بیشتر در مقایسه با تمرینات دیگر، مرتبط باشد. آزمودنی‌ها در این مطالعات عمدتاً شامل افراد مبتلا به چاقی (≥ 30 شاخص توده بدنی)، دیابت نوع دو و برخی بیماری‌های خاص مانند سرطان پستان بودند. محدوده سنی آزمودنی‌ها از ۲۰ تا ۶۰ سال متغیر بود. روش نمونه‌گیری عمدتاً تصادفی و هدفمند بود و آزمودنی‌ها به گروه‌های مختلفی از جمله گروه کنترل، تمرین + زنجبیل و تمرین + دارونما تقسیم شده‌اند. تمرینات ترکیبی بیشترین تأثیر را در کاهش مقاومت به انسولین، بهبود پروفایل گلیسمی و ترکیب بدنی نشان داده‌اند، به‌ویژه زمانی که با مصرف زنجبیل ترکیب شده‌اند. تمرینات هوازی موزون و

تناوبی شدید نیز اثرات مثبت قابل‌توجهی داشته‌اند، اما اثربخشی آنها به اندازه تمرینات ترکیبی گزارش نشده است. در این مطالعه، انواع مختلف پروتکل‌های تمرینی که شامل تمرینات تناوبی با شدت بالا^۱ (HIIT)، تمرینات مقاومتی، و ترکیب تمرینات مقاومتی و هوازی بررسی شدند. جدول زیر خلاصه‌ای از ویژگی‌های کلیدی این پروتکل‌ها را در مقالات مختلف ارائه می‌دهد (جدول ۲). زنجبیل در این مطالعات به‌صورت کپسول یا پودر ریزوم خشک با دوزهای مختلف (از ۷۵۰ میلی‌گرم تا ۲ گرم در روز) و در دوره‌های ۴ تا ۱۲ هفته مصرف شده است. معمولاً مکمل زنجبیل در چند وعده روزانه و همراه با تمرینات ورزشی استفاده شده و تأثیرات مثبتی بر کاهش مقاومت به انسولین، بهبود شاخص‌های گلیسمی، کاهش التهاب و افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی نشان داده است. انتخاب دوز و روش مصرف براساس نوع مطالعه و ویژگی آزمودنی‌ها تنظیم شده است. تمرین ترکیبی و زنجبیل در کاهش شاخص‌های مقاومت به انسولین نسبت به سایر تمرین‌ها پیش‌رو بوده است. تمرینات هوازی و تناوبی شدید نیز به بهبود شاخص‌های التهاب و گلیسمی کمک کرده‌اند، اما تأثیر تمرین ترکیبی در اکثر موارد قوی‌تر گزارش شده است.

¹ High intensity interval training

جدول ۲- نوع تمرین و شاخصه‌های آن در مطالعات

نوع تمرین	مدت زمان برنامه	تعداد جلسات در هفته	مدت زمان کل تمرینات	فعالیت‌های اصلی	مدت زمان گرم کردن	مدت زمان سرد کردن	شدت تمرین	درصد ضربان قلب هدف
تمرینات تناوبی	۸ هفته	۳ جلسه	۳۵ دقیقه	۱۰ ست ۶۰ ثانیه دویدن، ۶۰ ثانیه استراحت	۱۰ دقیقه	۵ دقیقه	۸۰-۹۰٪ حداکثر ضربان قلب	۸۰-۹۰٪
تمرینات مقاومتی و هوازی ترکیبی	۸-۱۲ هفته	۳ جلسه	۴۰-۶۴ دقیقه	تمرینات کششی، مقاومتی، هوازی	۱۰-۱۴ دقیقه	۱۰-۱۴ دقیقه	متغیر (براساس کش‌ها یا ضربان قلب هدف)	تغییر تدریجی (۵٪ هر ۴ هفته)
تمرینات مقاومتی	۸ هفته	۳ جلسه	۴۰ دقیقه	حرکات مقاومتی با وزنه	۱۰ دقیقه	۱۰ دقیقه	۵۰-۶۰٪ یک تکرار بیشینه	ثابت
تمرینات تناوبی بسیار شدید (HIIT)	۸ هفته	۳ جلسه	۳۵ دقیقه	۱۰ ست دویدن، ۶۰ ثانیه استراحت	۱۰ دقیقه	۵ دقیقه	۸۰-۹۰٪ حداکثر ضربان قلب	۸۰-۹۰٪
تمرینات هوازی تناوبی	۸ هفته	۳ جلسه	۳۵ دقیقه	۱۰ ست دویدن، ۶۰ ثانیه استراحت	۱۰ دقیقه	۵ دقیقه	۸۰-۹۰٪ حداکثر ضربان قلب	۸۰-۹۰٪
تمرینات ترکیبی مقاومتی و هوازی	۸-۱۲ هفته	۳ جلسه	۴۰-۶۴ دقیقه	تمرینات کششی، مقاومتی، هوازی	۱۰-۱۴ دقیقه	۱۰-۱۴ دقیقه	متغیر	براساس مقاومت کش‌ها یا ضربان قلب هدف

نتیجه گیری

مطالعه کتاب‌سنجی حاضر با هدف تحلیل روند مطالعات انجام شده توسط پژوهشگران ایرانی در زمینه اثر هم‌زمان تمرینات ورزشی و مکمل‌یاری زنجبیل بر مقاومت به انسولین، یافته‌های جالب توجهی را به همراه داشت. نتایج نشان داد که این حوزه پژوهشی در بازه زمانی ۱۳۹۱ تا ۱۴۰۱ به تدریج گسترش یافته و موضوعاتی همچون زنجبیل، مقاومت به انسولین، چاقی و دیابت ملیتوس بیشترین فراوانی را در مقالات مورد بررسی داشته‌اند. همچنین، تحلیل‌های هم‌نویسندگی نشان داد که همکاری‌های علمی در این زمینه به طور متوسط در سطح بالایی صورت گرفته و مقالات غالباً توسط گروه‌های تحقیقاتی از دانشگاه‌های دولتی منتشر شده است.

مهم‌ترین یافته‌ها از نظر روند مطالعات، استفاده بیشتر از تمرینات هوازی و مقاومتی در مقایسه با تمرینات موازی بود که

نشان‌دهنده اهمیت ترکیب تمرینات ورزشی با مکمل‌های گیاهی در مدیریت مقاومت به انسولین است. علاوه بر این، با توجه به پژوهش‌های موجود، درک بهتر از سازکارهای زیستی مؤثر در کاهش مقاومت به انسولین از طریق ترکیب تمرین و گیاهان دارویی همچون زنجبیل نیاز به تحقیقات بیشتری در جمعیت‌های مختلف و افراد مبتلا به بیماری‌های مزمن دارد.

در مجموع، این تحلیل کتاب‌سنجی به محققان و پژوهشگران در این حوزه کمک می‌کند تا درک بهتری از روند پژوهش‌ها داشته و راهکارهای جدیدی برای توسعه مطالعات در این زمینه پیشنهاد دهند. همچنین، نتایج این مطالعه می‌تواند به‌عنوان راهنمایی برای انتخاب روش‌های مؤثرتر و برنامه‌های مطالعاتی آینده در زمینه کاهش مقاومت به انسولین و درمان دیابت نوع دو مورد استفاده قرار گیرد.

References

- Kosmas CE, Bousvarou MD, Kostara CE, Papakonstantinou EJ, Salamou E, Guzman E. Insulin resistance and cardiovascular disease. *J Int Med Res*. 2023; 51(3):3000605231164548.
- Yaribeygi H, Farrokhi FR, Butler AE, Sahebkar A. Insulin resistance: Review of the underlying molecular mechanisms. *J Cell Physiol*. 2019; 234(6):8152-61.
- Placzowska S, Pawlik-Sobecka L, Kokot I, Piwowar A. Indirect insulin resistance detection: Current clinical trends and laboratory limitations. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. 2019; 163(3):187-99.
- Sampath Kumar A, Maiya AG, Shastry BA, Vaishali K, Ravishankar N, Hazari A, Gundmi S, Jadhav R. Exercise and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med*. 2019 Mar;62(2):98-103.
- Scheel AK, Espelage L, Chad A. Many Ways to Rome: Exercise, Cold Exposure and Diet-Do They All Affect BAT Activation and WAT Browning in the Same Manner? *Int J Mol Sci*. 2022; 23(9).
- Mohammed A. Hypoglycemic potential of African medicinal plants in diabetic and non-diabetic human subjects: a review. *Clinical Complementary Medicine and Pharmacology*. 2023; 3(2):100081.
- Kooti W, Moradi M, Ali-Akbari S, Sharafi-Ahvazi N, Asadi-Samani M, Ashtary-Larky D. Therapeutic and pharmacological potential of *Foeniculum vulgare* Mill: a review. *Journal of HerbMed Pharmacology*. 2015; 4(1):1-9.
- Afrisham R, Aberomand M, Ghaffari MA, Siahpoosh A, Jamalani M. Inhibitory Effect of *Heracleum persicum* and *Ziziphus jujuba* on Activity of Alpha-Amylase. *Journal of Botany*. 2015; 2015(1):824683.
- Oguntibeju OO. Hypoglycaemic and anti-diabetic activity of selected African medicinal plants. *International journal of physiology, pathophysiology and pharmacology*. 2019; 11(6):224.
- Benjamin MAZ, Mokhtar RAM, Iqbal M, Abdullah A, Azizah R, Sulistyorini L, et al. Medicinal Plants of Southeast Asia with Anti- α -Glucosidase Activity as Potential Source for Type-2 Diabetes Mellitus Treatment. *Journal of Ethnopharmacology*. 2024; 118239.
- Shojaii A, Dabaghian FH, Goushegir A, Fard MA. Antidiabetic plants of Iran. *Acta Med Iran*. 2011; 49(10):637-42.
- Nowbandegani AS, Kiumarcy S, Rahmani F, Dokouhaki M, Khademian S, Zarshenas MM, et al. Ethnopharmacological knowledge of Shiraz and Fasa in Fars region of Iran for diabetes mellitus. *Journal of ethnopharmacology*. 2015; 172:281-7.
- Safavi F, Andrade-Cetto A, Escandón-Rivera SM, Espinoza-Hernández FA. Assessing the potential fasting and postprandial mechanisms involved in the acute hypoglycemic and anti-hyperglycemic effects of four selected plants from Iran used in traditional Persian medicine. *Journal of Ethnopharmacology*. 2025; 336:118742.
- Atashak S, Peeri M, Azarbayjani MA, Stannard SR, Haghighi MM. Obesity-related cardiovascular risk factors after long-term resistance training and ginger supplementation. *J Sports Sci Med*. 2011; 10(4):685-91.
- Dastgheib M, Barati-Boldaji R, Bahrampour N, Taheri R, Borghei M, Amooee S, et al. A comparison of the effects of cinnamon, ginger, and metformin consumption on metabolic health, anthropometric indices, and sexual hormone levels in women with polycystic ovary syndrome: A randomized double-blinded placebo-controlled clinical trial. *Front Nutr*. 2022; 9:1071515.
- Li Y, Tran VH, Kota BP, Nammi S, Duke CC, Roufogalis BD. Preventative effect of *Zingiber officinale* on insulin resistance in a high-fat high-

- carbohydrate diet-fed rat model and its mechanism of action. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. 2014; 115(2):209-15.
17. Zhu J, Chen H, Song Z, Wang X, Sun Z. Effects of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) on type 2 diabetes mellitus and components of the metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2018; 2018(1):5692962.
 18. Pan B, Ge L, Xun YQ, Chen YJ, Gao CY, Han X, et al. Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and network meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2018; 15(1):72.
 19. Chien YH, Tsai CJ, Wang DC, Chuang PH, Lin HT. Effects of 12-Week Progressive Sandbag Exercise Training on Glycemic Control and Muscle Strength in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Combined with Possible Sarcopenia. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19(22).
 20. Kirwan JP, Sacks J, Nieuwoudt S. The essential role of exercise in the management of type 2 diabetes. *Cleve Clin J Med*. 2017; 84(7 Suppl 1):S15-s21.
 21. Kobayashi Y, Long J, Dan S, Johannsen NM, Talamo R, Raghuram S, et al. Strength training is more effective than aerobic exercise for improving glycaemic control and body composition in people with normal-weight type 2 diabetes: a randomised controlled trial. *Diabetologia*. 2023; 66(10):1897-907.
 22. Picard M, Tauveron I, Magdasy S, Benichou T, Bagheri R, Ugbole UC, et al. Effect of exercise training on heart rate variability in type 2 diabetes mellitus patients: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2021; 16(5):e0251863.
 23. van Eck NJ, Waltman L. Citation-based clustering of publications using CitNetExplorer and VOSviewer. *Scientometrics*. 2017; 111(2):1053-70.
 24. van Eck N. J. WL. Manual for VOSviewer version 1.6.9. Leiden, the Netherlands: Universiteit Leiden. 2018.
 25. Yaghoubi Z, Abedi B. Effect of Eight Weeks of Aerobic Exercise with Ginger Supplementation on FGF21, Irisin and Insulin Resistance in Women with Type 2 Diabetes. *Iranian Journal of Diabetes and Lipid Disorders*. 2021; 21(2):111-8.
 26. Toloe ME, Faramarzi M, Noroozian P. Effect of Aerobic Training with Ginger Supplementation on some Liver Enzymes (AST,ALT,GGT) and Resistance to Insulin in Obese Women with Type 2 Diabetes. *Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences*. 2017; 60(4):636-47.
 27. Banitalebi DE, Esfaddir, Ghafari M, Asadi M. The effect of a period rhythmic aerobic exercise with ginger consumption on serum levels of TNF- α and IL-6 and Insulin Resistance obese middle-aged women with diabetes mellitus. *Armaghane-danesh*. 2017; 22(1):32-47.
 28. Askari R, Haghighi AH, Badri N. The Effect of Combined Training (Endurance- Resistance) and Ginger Supplementation on Cardiorespiratory Endurance, Body Composition and Insulin Resistance among Obese Females with Type 2 Diabetes. *Journal of Health*. 2019; 10(4):489-503.
 29. Askari R, Keykhosravi H, Haghighi A, Rashidi E. Investigating lipid profile changes following combined exercises (resistance-aerobic) with ginger and cinnamon supplements in obese postmenopausal women with type 2 diabetes. *Journal of Sports and Biomotor Sciences*. 2021; 13(1):76-84.
 30. Hassanpour H, Malayeri SR, Hosseini M. Comparison of two combined exercise methods and ginger consumption on weight loss and active anorexic hormone hormones in women. *Journal of Researches in Sport Sciences and Medical*. 2022; 2(5):47-57.
 31. Askari R, Haghighi AH, Badri N. Comparison of the effects of combined training with and without ginger supplement on lipid peroxidation and antioxidant capacity in type 2 diabetic women. *Iranian Journal of Diabetes and Lipid Disorders*. 2018; 17(4):165-72.
 32. Hosseini SA, Nemati J, Ranjbar M, Edalatmanesh MA, Zar A. Hypoglycemic Interactive Effects of Ginger Extract and Endurance Training in Diabetic Rats. *Internal Medicine Today*. 2017; 23(4):325-30.
 33. Atashak S, Azarbayjani A, Piri M, Jafari A. Effects of Combination of Long - Term Ginger Consumption and Resistance Training on Lipid Peroxidation and Insulin Resistance in Obese Men. *Journal of Medicinal Plants*. 2012; 11(42):179.-
 34. Alizadeh J, Shirazi A, Sohrabi A, Roshan VD. Effect of the Exercise in Water and Ginger Supplementation on Cardio Metabolic Risk Factors in Obese Women with Breast Cancer. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2015; 14(5):549.-
 35. Far SN, Ghasemi E. The Assessment of Changes in Liver Aminotransferases and Insulin Resistance Following 4 Weeks of High Intensity Interval Training and Ginger Supplementation in Active Middle Aged Men. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*. 2021; 28(1):105-14.
 36. Soleimani A, Fathi M. The Effect of 4 Weeks of Ginger Supplementation on Irisin, Insulin, Insulin Resistance Index and Lipid Profile of Obese Girls Following Acute Eccentric and Concentric Activity. *Journal of Arak University of Medical Sciences*. 2023; 25(2):214-29.
 37. Takhti M, Malayeri SR, Behdari R. Comparison of two methods of concurrent training and ginger intake on visfatin and metabolic syndrome in overweight women. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2020; 27(9):98-111.