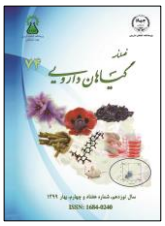
فصلنامه گیاهان دارویی ۱۳۹۹؛ ۱۹(۷۴): ۲۵-۳۸

فصلنامه گیاهان دارویی

Journal homepage: www.jmp.ir

پژوهشکده گیاهان دارویی
جهاد دانشگاهی



مقاله مروری

اثر گیاه دارویی زنجبیل بر پراکسیداسیون لیپیدی ناشی از فعالیت‌های ورزشی- یک مطالعه فراتحلیلی

معصومه هلالی‌زاده[۱،*]، الهه حاتمی[۲]، محمدرضا لبافی[۳]، هادی روحانی[۱]، رضا حاجی‌آقایی[۳]

[۱] گروه فیزیولوژی ورزشی، پژوهشکده طب ورزش، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران

[۲] گروه فیزیولوژی ورزشی، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران

[۳] مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، کرج، ایران

اطلاعات مقاله

گل‌واژگان:
زنجبیل
گیاه دارویی
مکمل یاری
فعالیت ورزشی هوازی
پراکسیداسیون لیپیدی

چکیده

مقدمه: اغلب در نتایج مطالعات مختلف حیطه فعالیت ورزشی و مصرف مکمل‌های گیاهی، تناقض‌هایی وجود دارد. **هدف:** مطالعه حاضر با هدف تجمیع نتایج متناقض چندین تحقیق انجام شده درباره اثربخشی گیاه دارویی زنجبیل بر پراکسیداسیون لیپیدی در فعالیت ورزشی انجام شد. **روش بررسی:** این فراتحلیل شامل نتایج جمع‌آوری شده از مجموعاً ۳ مطالعه واجد شرایط است که از بین ۶ تحقیق انجام شده در این زمینه برگزیده شدند. تمامی تحقیقات مورد شاهدی و انسانی بودند و اثربخشی مکمل‌یاری با زنجبیل را پیش از فعالیت ورزشی بر مقادیر مالون دی‌آلدئید ارزیابی کرده بودند. **نتایج:** با توجه به معنی‌دار نبودن مقدار P در شاخص I^2، از مدل اثرات ثابت استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری نتایج با استفاده ازنسخه ۲ نرم‌افزار CMA انجام شد و اندازه اثر از طریق اختلاف میانگین استاندارد شده (SMD) محاسبه شد. در مجموع، ۷ اندازه اثر در این مطالعات مشاهده شد که ۷ اندازه اثر منفی بود. بر اساس نتایج، در بررسی اثر زنجبیل، میانگین اندازه اثرهای SMD بر مالون دی‌آلدئید (۰/۶۷۶-) از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P\leq$ ۰/۰۱)؛ اما بین میانگین اندازه اثرهای نوع مداخله بر مالون دی‌آلدئید تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. **نتیجه‌گیری:** بر اساس جمع‌بندی نتایج مطالعات، می‌توان نتیجه‌گیری نمود، پاسخ‌ها به انجام فعالیت ورزشی همراه با مکمل زنجبیل نشان می‌دهد که احتمالاً بین سازوکار دفاع ضداکسایشی در مقابل فشار اکسایشی ناشی از تمرین پاسخ متناسب به وجود می‌آید و مصرف این مکمل موجب کارآیی مطلوب‌تر دستگاه ضد اکسایشی شده است.

مخففف‌ها: CMA، Comprehensive Meta-Analysis Software؛ SMD، standardized mean difference؛ ROS، Reactive oxygen species؛ DNA، Deoxyribonucleic Acid؛ MDA، Malondealdehyde؛ H_2O_2، Hydrogen peroxide؛ FRAP، Fluorescence recovery after photobleaching؛ SID، Scientific Information Database؛ VO2max، maximum volume of oxygen؛ SOD، Superoxide dismutases؛ CAT، Catalase.

* نویسنده مسؤول: m.helalizadeh@ssrc.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳ مرداد ۱۳۹۸؛ **تاریخ دریافت اصلاحات:** ۱۴ بهمن ۱۳۹۸؛ **تاریخ پذیرش:** ۴ اسفند ۱۳۹۸

doi: 10.29252/jmp.19.74.25

© 2020. Open access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.74.25.3]
[DOI: 10.29252/jmp.19.74.25]

۱. مقدمه

آنتی‌اکسیدان‌ها سلول‌های بدن را در برابر آسیب‌های ناشی از فعالیت مولکول‌های ناپایدار رادیکال‌های آزاد محافظت می کنند. افزایش استرس اکسیداتیو ناشی از تولید مقادیر زیاد اکسیدان‌ها و گونه‌های واکنش‌پذیر اکسیژن (ROS) است که توسط عوامل گسترده التهاب‌زا و سلول‌های ایمنی و اپیتلیال ساخته می‌شوند. مطالعات اخیر، سازوکارهای اثربخش مکمل یاری با آنتی‌اکسیدان‌ها را در پیشگیری از استرس اکسیداتیو ناشی از فعالیت ورزشی مورد بررسی قرار داده‌اند. اخیراً، برخی مداخلات ورزشی بر نقش کلیدی گیاهان دارویی به عنوان آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی در پیشگیری از استرس اکسیداتیو در ورزشکاران اشاره داشته‌اند. گیاهان دارویی از ارزش و اهمیت خاصی در تأمین بهداشت و سلامتی جوامع هم به لحاظ درمان و هم پیشگیری از بیماری‌ها برخوردار بوده و هستند. استفاده مطلوب، منطقی و بهینه از این منابع که به لحاظ فناوری بسیار کم هزینه‌تر و ساده‌تر از صنایع دارویی شیمیایی است، ضمن تأمین بخشی از نیازهای عمده بهداشتی و درمانی جامعه، از خروج مقادیر متنابهی ارز جلوگیری می کند؛ بویژه در بخش مکمل یاری ورزشی که سالانه موجب خروج مقدار قابل توجهی ارز از کشور می‌شود، مکمل‌های گیاهی می‌توانند جایگزین کم هزینه و سالمی برای مکمل‌های بدنسازی که عمدتاً حاوی ترکیبات شیمیایی مضر و خطرزایی برای ورزشکاران هستند، به شمار آیند.

با وجود آثار سودمند فعالیت‌های ورزشی منظم در پیشگیری از بیماری‌های قلبی- عروقی، دیابت، چاقی و سرطان و سازگاری‌های فیزیولوژیکی متعدد ناشی از آن [۱]، نتایج برخی مطالعات نشان می‌دهد که فعالیت‌های ورزشی شدید به صورت حاد می‌توانند با تولید گونه‌های فعال اکسیژن – نیتروژن و آسیب‌های ناشی از فشار اکسایشی همراه باشند [۲]. از سوی دیگر، برخی گزارش‌ها حاکی از آن است که امکان تخریب بافت‌های عضلانی به دنبال تمرینات شدید طولانی مدت بر اثر عوامل متابولیکی و مکانیکی وجود دارد. فشار اکسایشی در شرایط پیشی گرفتن تولید رادیکال‌های آزاد از ظرفیت ضداکسایشی بدن رخ می‌دهد؛ چنانچه سلول های آنتی‌اکسیدانی درونزای بدن در طی شرکت در فرآیندهای متابولیکی به طور مداوم در حال تولید گونه‌های واکنش‌پذیر اکسیژن و رادیکال‌های آزاد هستند [۳] که در شرایط عادی توسط سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی درون‌زا خنثی می‌شود [۴]؛ اما در هنگام انجام فعالیت‌های ورزشی شدید تولید گونه‌های اکسیژن واکنش‌پذیر و رادیکال‌های آزاد افزایش چشمگیری می‌یابد، به طوری که حتی ممکن است در طی انجام این دسته از فعالیت‌ها ذخایر آنتی‌اکسیدانی درونزا به شدت کاسته و تخلیه شود و به دنبال ناکارآمدی دستگاه ضداکسایشی، فشار اکسیداتیو رخ دهد [۵]. مهم‌ترین پیامدهای ناشی از بروز فشار اکسیداتیو، شامل آسیب به DNA، اکسید شدن پروتئین‌ها، پراکسیداسیون لیپیدها و آسیب عضلانی می‌باشد که کاهش تولید نیروی عضلانی و ضعف عملکرد ورزشی را در پی دارد و با تسریع بروز خستگی همراه است [۳]. در طی اجرای یک جلسه فعالیت شدید ورزشی، مقدار سوخت و ساز عضلات اسکلتی تا ۱۰۰ برابر زمان استراحت افزایش می‌یابد که درنهایت منجر به افزایش گونه‌های فعال اکسیژن و نیتروژن می‌شود، چنانچه هنگام انجام ورزش‌های سنگین و با شدت زیاد، میزان اکسیژن مصرفی به مقدار قابل توجهی افزایش می‌یابد و این عامل با افزایش تولید رادیکال‌های آزاد همراه است [۶]. همچنین فعالیت‌های وامانده ساز باعث افزایش معنی‌دار غلظت مالون دی‌آلدئید و هیدروپراکسیداز لیپیدی به عنوان شاخص‌های فشار اکسایشی در مردان سالم می‌شود [۷]. مالون دی‌آلدئید ((Malondealdehyde (MDA به عنوان یک رادیکال آزاد، شکل تغییر یافته پر اکسید هیدروژن (H_2O_2) است که در ایجاد شرایط فشار اکسیداتیو و آسیب‌های بافتی نقش آفرین است [۸]. افزایش غظت مالون دی‌آلدئید در

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.74.25.3]
[DOI: 10.29252/jmp.19.74.25]

خون وابسته به شدت ورزش است و هرچه قدر شدت فعالیت بیشتر باشد تولید و رهاسازی آن افزایش می‌یابد [۹]. گلدفرب و همکارانش در مطالعه خود گزارش کردند که انجام ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی شدید با شدت ۸۰ درصد اکسیژن مصرفی باعث افزایش معنی‌دار شاخص فشار اکسایشی مالون دی‌آلدئید در مردان و زنان می‌شود [۱۰].

در میان گیاهان دارویی بومی ایران، مهم‌ترین گیاهی که در چند سال اخیر، عمده پژوهش‌های حیطه علوم ورزشی کشور بویژه در ارتباط با نشانگران فشار اکسیداتیو ناشی از فعالیت‌های ورزشی را به خود اختصاص داده، زنجبیل است. زنجبیل (Ginger) به عنوان یکی از مکمل‌های گیاهی پرخاصیت، به طور گسترده در سراسر جهان قرن‌هاست که به عنوان ادویه غذایی مصرف می‌شود و در طب گیاهی یونانی، چینی، هندی و ایرانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. گیاه زنجبیل با نام علمی *Zingiber officinale* Roscoe متعلق به خانواده زنجبیل Zingiberaceae است که برای درمان بیماری‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۱]. این گیاه به خاطر فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی قوی، در حفظ سلامتی انسان تأثیرگذار است [۱۲]. ترکیبات زنجبیل متعدد بوده و بر اساس محل کشت و تازه و خشک بودن ریشه آن متفاوت است. در زنجبیل تازه بیش از ۶۳ ترکیب شناسایی شده که برخی از این ترکیبات شامل جینجرول-۶، شاگول، جینجردیول، کورکومین، ۳-دی‌هیدروشاگول، پارادول، دی‌هیدروپارادول، مشتقات استیله جینجرول، ۱-دهیدرو جینجرول، دی‌آریل‌هپتانوئیدها و متیل‌اتر می‌باشد. نشان داده شده که برخی از عناصر مهم زنجبیل از قبیل جینجرول، شوگول و زینجرون دارای فعالیت‌های فیزیولوژیکی و داروشناختی مهمی از قبیل آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی، ضددرد و ضد سرطانی می‌باشد [۱۳]. از جمله مشتقات زنجبیل، جینجرول-۶، شاگول و کورکومین است که خواص آنتی‌اکسیدانی بالایی دارند. کوتا و همکاران (۲۰۰۸) اثرات یک ماه مصرف پودر زنجبیل را بر پراکسیداسیون لیپیدی وآنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی موش‌ها مورد ارزیابی قرار داده و بیان کردند مصرف زنجبیل باعث افزایش معنی‌داری در فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز و کاهش معنی‌داری در MDA در مقایسه با گروه کنترل می‌شود.

در همین راستا آتشک و همکارانش برای اولین بار اثرات ۳ ماه مصرف مکمل زنجبیل (روزانه ۴ کپسول ۲۵۰ میلی گرمی زینتوما) را به همراه تمرینات مقاومتی بر شاخص‌های استرس اکسیداتیو مردان چاق بررسی کردند و دریافتند که مصرف زنجبیل همراه با تمرین باعث کاهش معنی‌دار غلظت مالون دی‌آلدئید و افزایش معنی‌دار ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما (FRAP) در مردان چاق می‌شود [۱۴]. این محققان اظهار داشتند که از جمله مکانیزم‌های عمل احتمالی که از طریق آن مصرف زنجبیل می‌تواند باعث کاهش مقدار مالون دی‌آلدئید شود، کاهش چربی‌های بافت کبد و خون است. به علاوه، مصرف زنجبیل احتمالاً از طریق بالا بردن فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی موجود در خون موجب بالا رفتن ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بدن و حذف و پاکسازی رادیکال‌های آزاد و استرس اکسیداتیو ارگانیسم می‌شود. همچنین نشان داده شده شش هفته مکمل‌یاری زنجبیل همراه با تمرینات ورزشی، باعث تنظیم افزایشی سیستم آنتی‌اکسیدانی و در نتیجه کاهش استرس اکسیداتیو در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان می‌شود [۱۵].

از آنجاکه در حیطه تحقیقات غیرآزمایشگاهی، انجام مطالعات فراتحلیل ابزاری مناسب برای یک دست کردن و قابل اعتماد ساختن یافته‌ها به شمار می‌آید و اصل اساسی و عملی در این روش، ترکیب نتایج تحقیقات مختلف و استخراج نتایج جدید و منسجم و حذف عوامل سوگیری در نتایج نهایی می‌باشد، لذا هدف پژوهش حاضر، فراتحلیل مطالعات انسانی و حیوانی درخصوص اثربخشی گیاه دارویی زنجبیل بر پراکسیداسیون لیپیدی ناشی از فعالیت‌های ورزشی

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.74.25.3]
[DOI: 10.29252/jmp.19.74.25]

اعم از هوازی و بی‌هوازی به صورت حاد و مزمن بود؛ چنانچه در این باره، آثار فعالیت‌های ورزشی بر شاخص‌های استرس اکسایشی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، تا حدودی به اثبات رسیده است و تأثیر مصرف برخی مکمل‌های گیاهی نیز بر بیومارکرهای مرتبط با این عوامل نشان داده شده است؛ اما همچنان تأثیر مصرف گیاهان دارویی بر نشانگران فشار اکسیداتیو ناشی از فعالیت‌های ورزشی در هاله‌ای از ابهام قرار دارد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که مصرف مکمل‌های غذایی و آنتی‌اکسیدانی می‌تواند در پیشگیری و محافظت بدن در برابر فشار اکسایشی ناشی از فعالیت‌های ورزشی مؤثر باشد [۵]. با توجه به عوارض احتمالی و آثار زیانبخش داروها و مکمل‌های سینتتیک، در سال‌های اخیر توجه بسیاری از مربیان و پژوهشگران ورزشی به استفاده از گیاهان دارویی و طبیعی با خواص آنتی‌اکسیدانی معطوف شده است، چنانچه مصرف برخی مکمل‌های طبیعی از افزایش معنی‌دار غلظت مالون دی‌آلدئید سرمی به عنوان شاخص فشار اکسایشی متعاقب یک جلسه فعالیت هوازی سنگین جلوگیری می‌کند و فشار اکسایشی و آسیب عضلانی را در ورزشکاران کاهش می‌دهد [۱۶].

آنچه از شواهد و قراین بر می‌آید، بیانگر آن است که احتمالاً مصرف مکمل‌های گیاهی با کاهش فشار اکسیداتیو و افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی همراه است؛ اما به هر حال وجود ابهامات و نتایج ضد و نقیض بویژه در رابطه با دوز مصرفی مکمل‌های گیاهی بویژه زنجبیل که در زمینه استرس اکسیداتیو ناشی از فعالیت ورزشی بیشتر از سایر مکمل‌های گیاهی مورد مطالعه قرار گرفته [۱۴ – ۱۱]، نیازمند تجمیع نتایج موجود می‌باشد تا درنهایت بتوان به این پرسش پاسخ داد که آیا بر اساس نتایج مطالعات انسانی و حیوانی، مکمل سازی با گیاه دارویی زنجبیل می‌تواند در شرایط فشار اکسایشی و متعاقب آن ایجاد آسیب و کاهش عملکرد ورزشی موجب افزایش ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی و کاهش اثرات نامطلوب فشار اکسایشی مرتبط با بیومارکرهای پراکسیداسیون لیپیدی در پاسخ به فعالیت‌های ورزشی هوازی و بی‌هوازی شود؟

از آنجا که تاکنون مطالعه فراتحلیلی درخصوص اثربخشی گیاه دارویی زنجبیل بر نشانگران پراکسیداسیون لیپیدی ناشی از فعالیت‌های ورزشی انجام نشده است، لذا یک مطالعه فراتحلیل در این خصوص می‌تواند درنهایت با استناد بر تجمیع نتایج حاصل از تمامی مطالعات انجام شده در این زمینه، به رفع ابهامات موجود بیانجامد.

۲. روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع توسعه‌ای و روش پژوهش از نوع فراتحلیل است.

۱.۲. *روش جمع‌آوری اطلاعات*

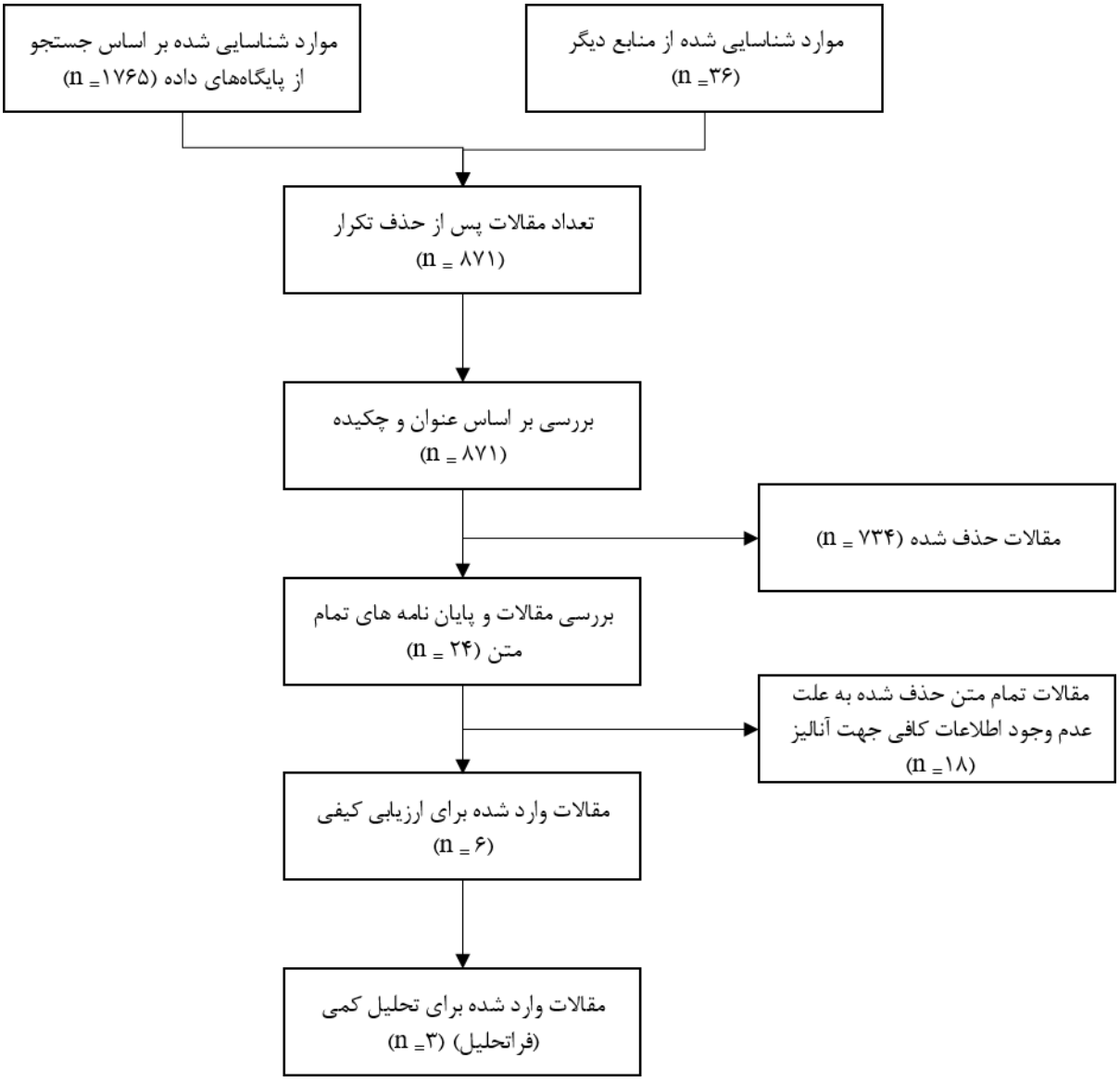
جمع‌آوری داده‌های خام از طریق جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی مرتبط شامل: Pubmed، Google Scholar، Scopus، Irandoc، Magiran، SID، IranMedex انجام شد.

۲.۲. *روش اجرای پژوهش*

در این مطالعه پس از جمع‌آوری منابع تحقیق و جستجوی توصیف‌گرهای استرس اکسایشی و گیاه دارویی زنجبیل در هر یک از پایگاه‌های اطلاعاتی تعیین شده، مطالعات واجد شرایط انتخاب شده و داده‌های خام مورد نیاز جمع‌آوری شد. با توجه به تأثیر عامل تغذیه بر نتایج اثر بخشی مکمل گیاهی بر شاخص‌های استرس اکسایش و نظر به عدم امکان کنترل همه جانبه آن در آزمودنی‌های انسانی، در این پژوهش نتایج مطالعات انسانی و حیوانی به تفکیک بررسی شد تا تمایز میان یافته‌ها مشخص شود. همچنین یک تحقیق مکمل بر اساس مقالات مروری پیشین انجام شد. بر همین اساس، معیار ورود تحقیقات به مطالعه حاضر، کلیه مطالعات انجام شده از سال ۱۹۷۰ به بعد، در داخل و خارج از کشور در زمینه اثربخشی

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.74.25.3]
[DOI: 10.29252/jmp.19.74.25]

گیاه دارویی زنجبیل بر مقادیر مالون دی‌آلدئید در پاسخ به فعالیت‌های ورزشی کوتاه‌مدت و بلندمدت اعم از هوازی و بی‌هوازی بود که حداقل در یکی از پایگاه‌های اطلاعاتی Pubmed، Google Scholar، Scopus، Irandoc، Magiran، SID یا IranMedex مستندسازی شده باشد. شکل ۱، دیاگرام روند نمای استراتژی جستجوی مقالات این مطالعه را بر اساس دستورالعمل PRISMA نشان می‌دهد.



شکل ۱. روند نمای استراتژی جستجوی مقالات بر اساس دستورالعمل PRISMA

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.74.25.3]
[DOI: 10.29252/jmp.19.74.25]

۳.۲. جامعه آماری

جامعه آماری این مطالعه، تمامی مطالعات انجام شده در داخل و خارج از کشور در زمینه اثربخشی گیاه دارویی زنجبیل بر شاخص‌های استرس اکسیداتیو ناشی از فعالیت‌های ورزشی می باشد که حداقل در یکی از پایگاه‌های اطلاعاتی Pubmed، Google Scholar، Scopus، Irandoc، Magiran، SID یا IranMedex مستندسازی شده باشد.

۴.۲. روش‌های آماری پژوهش

فراتحلیل مطالعات از طریق رویکرد اثرات تصادفی و با محاسبه اندازه اثر (Effect size) به ازای هر مطالعه به روش اختلاف میانگین استاندارد شده (Standardized mean difference) و تعیین مجموع اندازه‌های اثر، انجام شد و در صورت عدم معنی‌داری شاخص I^2 از مدل اثرات ثابت (Fixed Effects Model) استفاده شد. همچنین این مطالعه دو زیر گروه تحلیلی در خصوص مدت مداخله شامل: ۱. اثر کوتاه مدت، ۲. اثر طولانی مدت (بیش از یک جلسه) تعامل فعالیت و مصرف مکمل داشت. آنالیز داده‌ها با استفاده از نسخه ۲ نرم‌افزار آماری CMA (Comprehensive meta analysis Version 2) انجام شد. برای تشخیص اندازه‌های اثر نامناسب در فراتحلیل از تجزیه و تحلیل حساسیت (Sensitivity analysis) استفاده شد؛ چنانچه پس از شناسایی و حذف اثرات پرت و افراطی تجزیه و تحلیل مجدداً تکرار می‌شد. برای تشخیص مطالعات پرت (مطالعاتی که دارای تورش (Publication bias) انتشار هستند) از نمودار قیفی (Funnel plot) استفاده شد. در صورت تشخیص سوگیری انتشار و گزارش یافته‌های غیرمعنی‌دار، نتایج آن پژوهش در فراتحلیل وارد نشود. اگر تورش انتشار وجود نداشته باشد، نمودار متقارن بوده و مقدار پراکندگی حول اندازه اثر مداخله با افزایش نمونه، کاهش می‌یابد. در این فراتحلیل برای بررسی تورش انتشار از دو شیوه گرافیکی (نمودار قیفی) و یک شاخص آماری (تعداد امن از تخریب (Number of missing studies that would bring p-value to >alpha)) استفاده شد.

۳. نتایج

جهت بررسی و تجزیه و تحلیل پژوهش‌های اولیه از اندازه اثر، به تفکیک هر مداخله، اندازه اثر ترکیبی با دو مدل اثرات ثابت و تصادفی، نمودار قیفی، تحلیل حساسیت، آزمون همگنی، مجذور I و آماره S-NF استفاده شد. در این پژوهش از بین انواع شاخص‌های اندازه اثر از شاخص تفاوت استاندارد در میانگین‌ها استفاده شد و برای محاسبه اندازه‌های اثر از نرم‌افزار CMA ویرایش ۰۶۴,۲,۲ استفاده شد و برای محاسبه اندازه‌های اثر، نرم‌افزار CMA ویرایش ۰۶۴,۲,۲ بکار رفت.

۱.۳. بررسی اثر تمرین و زنجبیل

نتایج جستجو بر اساس ملاک‌های ورود و خروج در نهایت منجر به شناسایی ۳ مطالعه شد که از این تعداد ۷ اندازه اثر به دست آمد. لازم به ذکر است که همه ۷ اندازه اثر منفی بود (شکل ۲).

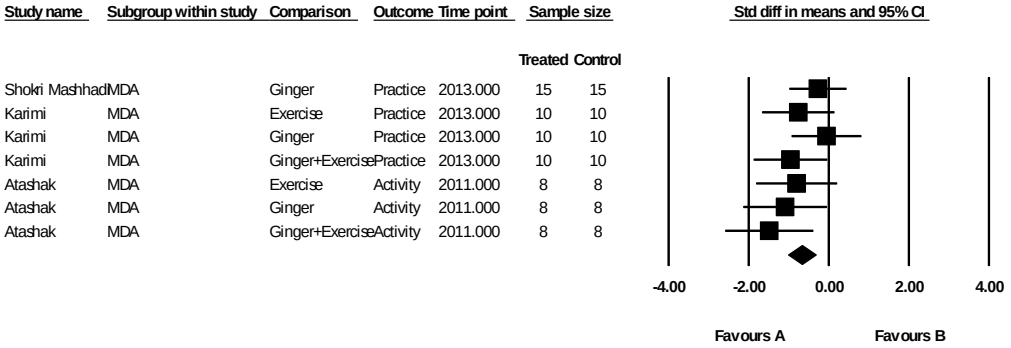
شکل ۳ نمودار قیفی پژوهش را بعد از تحلیل حساسیت نشان می‌دهد.

همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود نقاط تقریباً به شکل مناسبی پراکندگی دارند و از محدوده قیف نیز خارج نشده اند. در نتیجه داده‌ای حذف نشد. شاخص تعداد امن از تخریب پس از ورود ۷ اندازه اثر، غیر معنی‌دار شد (جدول ۱).

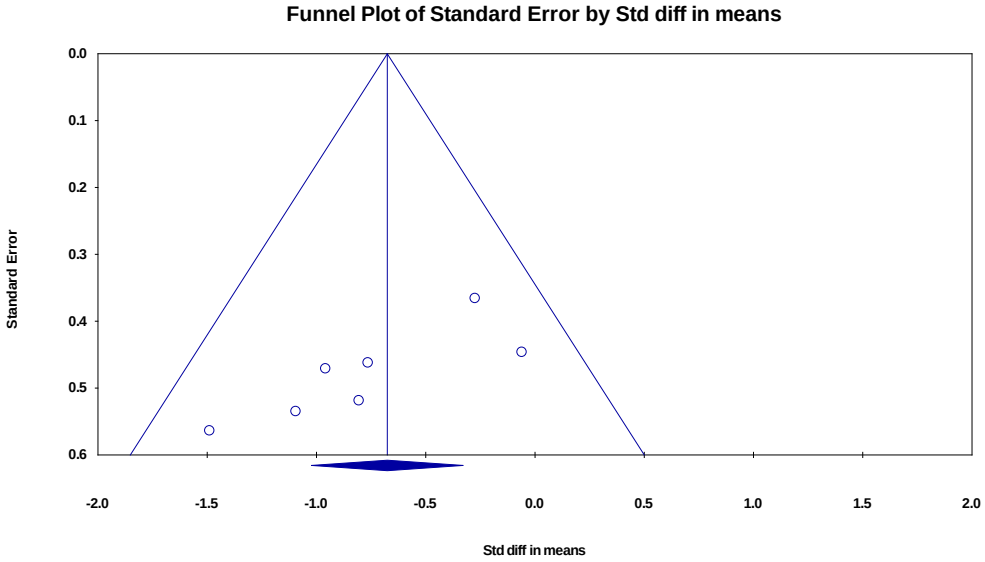
جدول ۲ اندازه‌های اثر ترکیبی مدل تثبیت شده و تصادفی مربوط به تأثیر فعالیت ورزشی و مصرف زنجبیل بر مالون دی آلدئید بعد از تحلیل حساسیت را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود، میانگین اندازه اثرهای تفاوت استاندارد میانگین‌ها بر مالون دی‌آلدئید برابر است با ۰/۶۷۶- و در مدل تصادفی برابر با ۰/۶۸۰- است که هر دو از لحاظ آماری معنی دار بودند (P≤ ۰/۰۱). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.74.25.3]
[DOI: 10.29252/jmp.19.74.25]

فعالیت ورزشی و عصاره زنجبیل نسبت به دارونما تفاوتی معنی‌داری بر میزان مالون دی‌آلدئید ایجاد می‌کند.



شکل ۲. مطالعات و اندازه اثرهای مورد بررسی آنزیم مالون دی‌آلدئید



شکل ۳. نمودار قیفی اندازه اثر آنزیم مالون دی‌آلدئید قبل از تحلیل حساسیت

جدول ۱. شاخص تعداد امن از تخریب بعد از انجام تحلیل حساسیت

ارزش Z مطالعات مشاهده شده	**-۴/۰۶۰**
ارزش **P** مطالعات مشاهده شده	۰/۰۰۰
آلفا	۰/۰۵۰
تعداد دامنه‌ها	۲/۰۰۰
Z مربوط به آلفا	۱/۹۶۰
تعداد مطالعات مشاهده شده	۷/۰۰۰
تعداد مطالعات حذف شده به دلیل ارزش **P** کوچکتر از آلفا	۲۴/۰۰۰

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.74.25.3]
[DOI: 10.29252/jmp.19.74.25]

جدول ۲. اندازه‌های اثر تفاوت استاندارد میانگین‌ها مربوط به تأثیر فعالیت ورزشی و مصرف زنجبیل بر آنزیم مالون دی‌آلدئید بعد از تحلیل حساسیت

مدل	ثابت	تصادفی
تعداد	۷	۷
اختلاف استاندارد میانگین‌ها	-۰/۶۷۶	-۰/۶۸۰
خطای استاندارد	۰/۱۷۷	۰/۱۸۱
پراکندگی	۰/۰۳۱	۰/۰۳۳
حد پایین	-۱/۰۲۳	-۱/۰۳۴
حد بالا	-۰/۳۲۹	-۰/۳۲۶
مقدار Z	-۳/۸۱۷	-۳/۷۶۱
مقدارP	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

۲.۳. بررسی اثر نوع فعالیت ورزشی

در راستای بررسی ناهمگنی اندازه‌های اثر آزمون Q کوکران برای مطالعه برابر با ۶/۲۳ است که با درجه آزادی برابر ۶ طبق یک توزیع مجذور کای، معنی‌دار نبود (P≤ ۰/۰۵). معنی‌داری آزمون Q کوکران، تابع درجه آزادی است و در فراتحلیل‌های با تعداد تحقیقات اولیه بسیار زیاد و بسیار کم، نتیجه آزمون Q غیرقابل اعتماد است. بنابراین لازم است مقدار مجذور شاخص I بررسی شود. این شاخص دارای مقداری از صفر تا ۱۰۰ درصد است که مقدار ناهمگنی را به صورت درصد نشان می‌دهد. نتایج مجذور I نشان داد که ۳/۷۵ درصد از پراکنش موجود در نتایج پژوهش‌های اولیه واقعی و ناشی از وجود متغیرهای تعدیل‌کننده است که بر طبق معیار هیگز، تامسون، دیکز و آلتمن (۲۰۰۳) از تفسیر مجذور I نتیجه گرفته می‌شود که ناهمگنی پایین در اندازه های اثر تحقیقات اولیه وجود دارد. بر اساس هر دو شاخص ناهمگنی مشخص شد که متغیرهای تعدیل‌کننده در تأثیرگذاری متغیرهای زنجبیل و فعالیت ورزشی بر آنزیم کاتالاز نقش معنی‌داری ندارند و بنابراین مدل ثابت به عنوان مدل فراتحلیل انتخاب و اندازه اثر ترکیبی همان مقدار -۰/۶۷۶ در نظر گرفته شد. در بررسی اندازه اثر نوع فعالیت ورزشی بر آنزیم مالون دی‌آلدئید، مقدار P مشاهده شده در مطالعات مربوط به فعالیت ورزشی (P= ۰/۰۰۰) و تمرین ورزشی (P=۰/۰۲۹) معنادار بود. همچنین، اندازه اثر میانگین استاندارد فعالیت (-۱/۱۰) از تمرین (-۰/۴۷) کمتر بود. به منظور مشخص کردن تفاوت معنی‌دار بین این اندازه اثرها از آزمون t، که نتایج آن در جدول ۳ ارائه شده است، استفاده شد.

یکی از پیش‌فرض‌های مهم تحلیل واریانس، فرض همگنی واریانس‌ها می‌باشد. برای بررسی این پیش فرض از آزمون لون استفاده شد. مقدار این آزمون برابر با ۰/۹۴۳ محاسبه شد که از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). بنابراین، می‌توان گفت که فرض همگنی واریانس‌ها رعایت شده است. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، t محاسبه شده برابر با ۲/۰۶، که از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. بنابراین می‌توان گفت که بین میانگین اندازه اثرهای تأثیر نوع فعالیت ورزشی بر مالون دی‌آلدئید تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.74.25.3]
[DOI: 10.29252/jmp.19.74.25]

جدول ۳. نتایج آزمون t بین دو گروه تمرین و فعالیت

		آزمون لون برابری واریانس‌ها	
		F	حد معنی‌داری
نوع فعالیت	واریانس‌های برابر	۰/۹۴۳	۰/۳۷۶
	واریانس‌های نابرابر		

جدول ۳. نتایج آزمون t بین دو گروه تمرین و فعالیت (ادامه)

		تست t برابری میانگین‌ها						
		t	درجه آزادی	حد معنی داری (دو دامنه)	اختلاف میانگین	اختلاف خطای استاندارد	۹۵ درصد حد اطمینان اختلاف	
							حد پایین	حد بالا
نوع فعالیت	واریانس‌های برابر	-۲/۰۶۸	۵	۰/۰۹۳	-۰/۶۱۵۴۴	۰/۲۹۷۶۰	-۱/۳۸۰۴۶	۰/۱۴۹۵۷
	واریانس‌های نابرابر	-۲/۱۳۸	۴/۸۹۰	۰/۰۸۷	-۰/۶۱۵۴۴	۰/۲۸۷۸۹	-۱/۳۶۰۵۳	۰/۱۲۹۶۴

۳.۳. بررسی اثر نوع مداخله

از دیگر متغیرهای تعدیل‌کننده در این مطالعه نوع مداخله بود. در بررسی اندازه‌های اثر نوع مداخله بر آنزیم مالون دی‌آلدئید، مقدار P مشاهده شده در دو گروه تمرین (P = ۰/۰۲۴) و تمرین همراه با مکمل زنجبیل (P = ۰/۰۰۱) معنادار بود، در حالی که در گروه مکمل زنجبیل معنادار نبود (P = ۰/۱۲۶). همچنین، اندازه اثر میانگین استاندارد زنجبیل (۰/۳۸-) از تمرین (۰/۷۸-) و تمرین+ زنجبیل (۱/۱۷-) بیشتر بود. به منظور مشخص کردن تفاوت معنی‌دار بین این اندازه اثرها از آزمون آنوا، که نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است، استفاده شد.

همانطور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، F محاسبه شده برابر با ۱/۸۱۷، که از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. بنابراین می توان گفت که بین میانگین اندازه‌های اثر نوع مداخله بر آنزیم مالون دی آلدئید تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

۴. بحث

بر اساس یافته‌های به دست آمده از این مطالعه، در بررسی اثر تمرین و مصرف مکمل زنجبیل، اندازه‌های اثر ترکیبی مدل تثبیت شده و تصادفی مربوط به تأثیر فعالیت ورزشی و مصرف زنجبیل بر مالون دی‌آلدئید بعد از تحلیل حساسیت نشان داد که میانگین اندازه اثرهای تفاوت استاندارد میانگین ها بر مالون دی‌آلدئید برابر است با ۰/۶۷۶- و در مدل تصادفی برابر با ۰/۶۸۰- می‌باشد که هر دو از لحاظ آماری معنی‌دار بودند (P ≤ ۰/۰۱). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که فعالیت ورزشی و عصاره زنجبیل نسبت به دارو نما تفاوتی معنی‌داری بر میزان مالون دی‌آلدئید ایجاد می‌کند.

بر اساس نتایج مجذور I ۳/۷۵ درصد از پراکنش موجود در نتایج پژوهش‌های اولیه واقعی و ناشی از وجود متغیرهای تعدیل کننده بود که نمایانگر ناهمگنی پایین در اندازه‌های اثر تحقیقات اولیه بود. لذا بر اساس هر دو شاخص ناهمگنی مشخص شد که متغیرهای تعدیل‌کننده در تأثیرگذاری متغیرهای زنجبیل و فعالیت ورزشی بر آنزیم کاتالاز نقش معنی‌داری ندارند و بنابراین مدل ثابت به عنوان مدل فراتحلیل انتخاب و اندازه اثر ترکیبی همان مقدار ۰/۶۷۶- در نظر گرفته شد. در بررسی اثر نوع فعالیت ورزشی بر تغییرات آنزیم مالون آلدهید مشخص شد که اندازه اثر میانگین استاندارد

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.74.25.3]
[DOI: 10.29252/jmp.19.74.25]

فعالیت (۱/۱۰-) از تمرین (۰/۴۷-) کمتر است. از آنجا که t محاسبه شده برابر با ۲/۰۶ و از لحاظ آماری معنی‌دار نبود، می‌توان نتیجه گرفت که بین میانگین اندازه اثرهای تأثیر نوع فعالیت ورزشی بر مالون دی‌آلدئید تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. بر اساس نتایج به دست آمده، اندازه اثر میانگین استاندارد زنجبیل (۰/۳۸-) از تمرین (۰/۷۷-) و تمرین+زنجبیل (۱/۱۷-) بیشتر بود.

نتایج تجزیه واریانس اثر نوع مداخله بر آنزیم مالون دی آلدئید نیز عدم معنی‌داری اثر نوع مداخله را بر MDA نشان داد و چون F محاسبه شده برابر با ۱/۸۱۷ و از لحاظ آماری غیر معنی‌دار بود، بین میانگین اندازه‌های اثر نوع مداخله بر آنزیم مالون دی‌آلدئید تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. این بدان معناست که در اعمال انواع مداخلات شامل انجام فعالیت ورزشی و مصرف مکمل زنجبیل بر تغییرات مقدار MDA تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

اگرچه فعالیت‌های وامانده ساز باعث افزایش معنی‌دار غلظت مالون دی‌آلدئید و هیدروپراکسیداز لیپیدی به عنوان شاخص‌های فشار اکسایشی در مردان سالم می‌شوند، اما فعالیت‌های منظم ورزشی به خصوص تمرینات هوازی، با ایجاد سازگاری‌های سلولی و افزایش آنزیم‌های آنتی اکسیدانی، می‌توانند پتانسیل آنتی‌اکسیدانی بدن را برای مقابله با شرایط اکسایشی ارتقاء دهند. مالون دی‌آلدئید یکی از شاخص‌های مهم استرس اکسایشی می‌باشد. افزایش غلظت MDAدر خون وابسته به شدت فعالیت ورزشی می‌باشد و متناسب با افزایش شدت فعالیت، تولید و رهاسازی MDA نیز افزایش می‌یابد. این ترکیب به عنوان یک رادیکال آزاد، شکل تغییر یافته پر اکسید هیدروژن (H_2O_2) است که در ایجاد شرایط فشار اکسیداتیو و آسیب‌های بافتی نقش آفرین است [۱۷، ۸]. افزایش غظت MDA در خون وابسته به شدت فعالیت ورزشی است و هرچه قدر شدت فعالیت بیشتر باشد تولید و رهاسازی MDA نیز افزایش می‌یابد [۹]. گلدفرب و همکارانش در مطالعه خود گزارش دادند که انجام ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی شدید با شدت ۸۰ درصد اکسیژن مصرفی باعث افزایش معنی‌دار شاخص فشار اکسایشی مالون دی‌آلدئید در مردان و زنان می‌شود [۱۰]. در بررسی‌های انجام شده روی اثرات حاد فعالیت هوازی و بی‌هوازی در ورزشکاران، افزایش معنی‌دار MDA گزارش شده است. چنانچه سه هفته تمرین منظم هوازی با کاهش MDA پلاسمایی به عنوان شاخص آنتی‌اکسیدانی و پراکسیداسیون لیپیدی در آزمودنی‌های سالم همراه بوده است [۱۸]. در پژوهشی دیگر نشان داده شد، پس از ۳/۸ کیلومتر شنا، ۱۸۰ کیلومتر دوچرخه‌سواری و ۴۲ کیلومتر دویدن میزان MDA به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد؛ در حالی که ۱۶ هفته تمرین بدنی با افزایش سطح فعالیت آنتی‌اکسیدانی موجب کاهش مقدار MDA شده است [۱۹]. سازگاری‌های آنتی اکسیدانی ایجاد شده ناشی از تمرین، مرتبط با افزایش VO2max و نیز کاهش تولید رادیکال‌های آزاد در یک بار کار ثابت به دلیل کاهش سطح فشار اعمال شده بر بدن متعاقب سازگاری با تمرین ورزشی است؛ به طوری که ارتقای دفاع آنتی‌اکسیدانی بدن سبب خنثی شدن بیشتر رادیکال‌های آزاد می‌شود و درنتیجه می‌توان این انتظار را داشت که با کاهش استرس اکسایشی پس از فعالیت ورزشی همراه باشد [۲۰، ۱۴]. دلیل افزایش مالون دی‌آلدئید به عنوان یکی از فرآورده‌های ثانویه مشتق شده از پراکسیداسیون اسیدهای چرب اشباع نشده، افزایش تولید رادیکال‌های آزاد و تخریب غشای سلولی توسط رادیکال‌های آزاد می‌باشد [۲۲، ۲۱]. در رابطه با اثرات مصرف مکمل زنجبیل بر تجمع این رادیکال آزاد، مطالعه کوتا و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد یک ماه مصرف پودر زنجبیل بر پراکسیداسیون لیپیدی وآنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی موش‌ها تأثیر معنی‌داری ایجاد می کند؛ به طوری که مصرف زنجبیل باعث افزایش معنی‌داری در فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز و کاهش معنی‌داری

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.74.25.3]
[DOI: 10.29252/jmp.19.74.25]

در MDA در مقایسه با گروه کنترل می‌شود [۱۴، ۱۲]. آتشک و همکارانش اثرات ۳ ماه مصرف مکمل زنجبیل (روزانه ۴ کپسول ۲۵۰ میلی‌گرمی زینتوما) را به همراه تمرینات مقاومتی بر شاخص‌های استرس اکسیداتیو مردان چاق بررسی کردند و دریافتند که مصرف زنجبیل همراه با تمرین باعث کاهش معنی‌دار غلظت مالون دی‌آلدئید و افزایش معنی‌دار ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی پلاسما (Plasma Total Antioxidant Capacity) در مردان چاق می‌شود [۱۴]. همچنین محمدی و همکاران (۲۰۱۹) پس از بررسی هشت هفته تمرین مقاومتی و مکمل زنجبیل بر سوپراکسید دیسموتاز بیماران دیابت نوع ۲ دریافتند که مصرف طولانی مدت مکمل زنجبیل و تمرین مقاومتی، سطوح سرمی سوپراکسید دیسموتاز را افزایش داده است، بنابراین انجام طولانی مدت تمرینات مقاومتی به همراه مکمل زنجبیل میتواند عامل مؤثری برای تغییرات مطلوب در شاخص آنتی‌اکسیدانی بیماران دیابت نوع دو باشد [۲۳].

به طور کلی، زنجبیل با اثر آنتی‌اکسیدانی قوی از پراکسیداسیون لیپیدی جلوگیری به عمل آورده و موجب حذف رادیکال آزاد مالون دی‌آلدئید در بدن می‌شود؛ چرا که مشتقات زنجبیل، بویژه جینجرول-۶، شاگول و کورکومین دارای خواص آنتی‌اکسیدانی بالایی هستند [۱۳، ۱۱]. از جمله مکانیزم‌های عمل احتمالی که از طریق آن مصرف زنجبیل می تواند باعث کاهش مقدار مالون دی‌آلدئید شود، کاهش چربی های بافت کبد و خون است. به علاوه، مصرف زنجبیل احتمالاً از طریق بالا بردن فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی موجود در خون موجب بالا بردن ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بدن و حذف و پاکسازی رادیکال‌های آزاد و استرس اکسیداتیو ارگانیسم می‌شود. همچنین نشان داده شده شش هفته مکمل یاری زنجبیل همراه با تمرینات ورزشی، باعث تنظیم افزایشی سیستم آنتی‌اکسیدانی و در نتیجه کاهش استرس اکسیداتیو در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان می‌شود [۱۵، ۱۴]. علاوه بر این هیبا (Heeba) و همکاران و (۲۰۱۰) نشان دادند به دنبال چهار هفته مصرف زنجبیل فعالیت MDA به طور معنی‌داری در موش‌های ویستار کاهش می یابد. به علاوه، فعالیت آنزیم های آنتی‌اکسیدانی افزایش می‌یابد [۲۴]. سانی (Sani) و همکاران (۲۰۱۴)، اثر ترکیبی زنجبیل و عسل بر استرس اکسایشی و مشخصات متابولیک دراستریتوزوتوسین موش های صحرایی دیابتی نشان دادند که سطوح MDA به طور معناداری کاهش یافته و سطوح SOD و CAT به طور معناداری افزایش یافته است [۲۵].

۵. نتیجه‌گیری

نتیجه‌گیری مطالعه نشان می‌دهد، در بررسی پاسخ‌ها به انجام فعالیت ورزشی همراه با مکمل یاری زنجبیل، احتمالاً بین سازوکار دفاع ضداکسایشی در مقابل فشار اکسایشی ناشی از تمرین پاسخ متناسبی به وجود می‌آید و مصرف این مکمل موجب کارآیی مطلوب‌تر دستگاه ضداکسایشی می شود. بنابراین، مصرف مکمل گیاهی زنجبیل با هدف افزایش ظرفیت تام ضداکسایشی و کاهش فرایند مضر پراکسیداسیون لیپیدی متعاقب فعالیت‌های ورزشی به ورزشکاران قابل توصیه است؛ بویژه پس از فعالیت‌های ورزشی پر شدت یا طولانی‌مدت که میزان تجمع رادیکال‌های آزاد به شکل تصاعدی در سطح غشاء و سایر دستگاه‌های بدن افزایش می‌یابد، مکمل یاری با زنجبیل یا سایر منابع گیاهی حاوی آنتی‌اکسیدان بالا می‌تواند با هدف پیشگیری از تخریب دستگاه‌های مختلف بدن، آثار سودمند زیادی را در پی داشته باشد.

بر اساس مستندات ارائه شده، با در نظر گرفتن جوانب احتیاط می‌توان به ورزشکاران پیشنهاد نمود به منظور جلوگیری از افت ظرفیت ضداکسایشی و بروز استرس اکسیداتیو ناشی از انجام فعالیت های ورزشی شدید، با هدف پیشگیری از آسیب‌های جسمانی و بهبود سطح اجرای

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.74.25.3]
[DOI: 10.29252/jmp.19.74.25]

ورزشی از مکمل یاری با زنجبیل، قبل و بعد از فعالیت ورزشی بهره ببرند.

دوز پیشنهادی ایمن برای مصرف پودر خشک زنجبیل، بر اساس معتبرترین راهنماهای تغذیه‌ای (Complete German Commission, بانک اطلاعات گیاهان- پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی)، روزانه به میزان حداکثر یک گرم در یک تا سه وعده برای ورزشکاران در نظر گرفته شده است.

یافته‌های پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد مصرف توأم چندین مکمل آنتی‌اکسیدان تأثیر مطلوب‌تری دارد. البته نیمرخ ورزشکار (سن، تغذیه، سطح تمرین و آمادگی جسمانی) می‌تواند در تجویز نوع و میزان مصرف مکمل‌های گیاهی تأثیرگذار باشد.

به طور کلی فراتحلیل حاضر نشان داد مطالعات انجام شده در زمینه اثربخشی داروهای گیاهی بر نشانگرهای آنزیمی دفاع آنتی‌اکسیدانی محدود است و علاوه بر محدودیت تعداد گزارش‌های موجود، برخی از نتایج منتشر شده قابل استناد نمی‌باشند و نیاز به انجام تحقیقات تکمیلی بیشتری در این زمینه وجود دارد.

مشارکت نویسندگان

مشارکت نویسنده اول مقاله به عنوان مجری مطالعه شامل پایه‌ریزی تحقیق و نگارش محتوای مقاله، نویسنده دوم، مسؤولیت جمع‌آوری داده‌های خام، نویسنده سوم، داده پردازی و انجام فراتحلیل، نویسنده چهارم، مشاوره در تبیین مبانی نظری تحقیق و نویسنده پنجم، مشاوره در طراحی روش مطالعه بود.

تضاد منافع

در این مطالعه تضاد منافع وجود ندارد.

تقدیر و تشکر

از پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی به خاطر حمایت مالی طرح پژوهشی مرجع این مقاله قدردانی می‌شود.

منابع

1. Thirumalai T, Therasa SV, Elumalai EK and David E. Intense and exhaustive exercise induce oxidative stress in skeletal muscle. *Asian Pac. J. Trop. Dis.* 2011; 1 (1): 63-66.

2. Belviranl M, Gökbel H, Okudan N and Başaralı K. Effects of grape seed extract supplementation on exercise-induced oxidative stress in rats. *Br. J. Nutr.* 2012; 108 (2): 249-256.

3. Dias T, Rosario Bronze M, Houghton P, Mota Filipe H and Paulo A. The flavonoid-rich fraction of Coreopsis tinctoria promotes glucose tolerance regain through pancreatic function recovery in streptozotocin-induced glucose-intolerant rats. *J. Ethnopharmacol.* 2010; 132 (2): 483-490.

4. Keong Chen Chee, Singh Harbindar Jeet and Singh Rabindarjeet. Effects of palm vitamin E supplementation on exercise induced oxidative stress and endurance performance in the heat. *J. Sports Sci Med.* 2006; 5: 629-639.

5. Atashak S. A Review of the Antioxidant Effects of Medicinal Plants in Athletes. *J. Med. Plant.* 2013; 14(2):1-14.

6. Zolfeghar Didani H, Kargarfard M, Azad Marjani V. The Effects of Vitamin Supplementation on Oxidative Stress Indices

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.74.25.3]
[DOI: 10.29252/jmp.19.74.25]

after Anaerobic Activity in Water Polo Players. *J. Isfahan Med. Sch.* 2012; 30: 1119-1130.

7. Fogarty MC, Hughes CM, Burke G, Brown J, Trinick TR, Duly E, Bailey DM and Davison GW. Exercise-induced lipid peroxidation: implications for deoxyribonucleic acid (DNA) damage and systemic free radical production. *Environ. Mol. Mut.* 2011; 52: 35-42.

8. Tauler P, Sureda A, Cases N, Aguiló A, Rodríguez-Marroyo JA and Villa G. Increased lymphocyte antioxidant defences in response to exhaustive exercise do not prevent oxidative damage. *J. Nutr. Biochem.* 2006; 17: 665-671.

9. Valado A, Pereira L and Paula C. Effect of the intense anaerobic exercise on nitric oxide and malondialdehyde in studies of oxidative stress. *J. Biol. Biomed. Engineer.* 2007; 1: 78-82.

10. Goldfarb A, McKenzie M and Bloomer R. Gender comparisons of exercise-induced oxidative stress: influence of antioxidant supplementation. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 2007; 32: 1124-1131.

11. Badreldin HA, Gerald B, Musbah O and Nemmar A. Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (Zingiber officinale Roscoe): A review of recent research. *Food Chem. Toxicol.* 2008; 46: 409-420.

12. Aruoma OI, Spencer JP, Warren D, Jenner P, Butler J and Halliwell B. Characterization of food antioxidants, illustrated using commercial garlic and ginger preparations. *Food Chem.* 1997; 60 (2): 49-156.

13. Manju V and Nalini N. Effect of ginger on lipid peroxidation and antioxidant status in 1,2-dimethyl hydrazine induced experimental colon carcinogenesis. *J. Biochem. Tech.* 2010; 2 (2): 161-167.

14. Atashak S, Azarbayjani MA, Piri M and Jafari A. Effects of Combination of Long-Term Ginger Consumption and Resistance Training on Lipid Peroxidation and Insulin Resistance in Obese Men. *J. Med. Plant.* 2012; 42: 179-188.

15. Karimi N and Dabidi Roshan V. Change in Adiponectin and Oxidative Stress after Modifiable Lifestyle Interventions in Breast Cancer Cases. *Asian Pacific J. Cancer Prev.* 2013; 14 (5): 2845-2850.

16. Sari-Sarraf V, Babaei H, Hagravan J and Zolfi HR. The Effects of Short-term Grape Seed Extract (GSE) Supplementation on Malondialdehyde and Serum Creatine Kinase Subsequent to Aerobic Exercise in Men. *Modern Olympic* 2015; 2 (2): 105-116.

17. Zekri R, Jafari A and Dehghan Gh. Effect of aerobic exercise and acute supplementation of garlic on serum total antioxidant capacity, malondialdehyde and creatine kinase in non-athlete males. University of Tabriz. M.A. Thesis, 2010.

18. Marnett LJ. Lipid peroxidationd DNA damage by malondialdehyde. *Mutat Res.* 1999; 424: 83-95.

19. Dixon CB, Robertson RJ, Goss FL, Timmer JM, Nagle EF and Evans RW. The effect of acute resistance exercise on serum malondialdehyde in resistance-trained and untrained collegiate men. *J. Strength Cond. Res.* 2006; 20: 693-698.

20. Asadi A, Tofighi A and Zolfaghari MR. Effect of acute supplementation with garlic on

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.74.25.3]
[DOI: 10.29252/jmp.19.74.25]

serum total antioxidant capacity (TAC), creatine kinase (CK) and malondialdehyde (MDA) in nan-active individuals after an aerobic exercise session. University of Uroomia. M.A. Thesis, 2013.

21. Khosravi A, Mirzai B, Mehrbani J and Rasoulian B. Interactive effect of aerobic exercise and supplementation with aqueous extract of saffron on malondialdehyde and the antioxidant system of heart and prefrontal cortex of the brain of young male rats after an acute exhaustive exercise. *Sport Physiology* 2015; 25: 109-130.

22. Afzalpour ME, Ghasemi E and Zarban A. Effects of an intensive resistant training sessions and green tea supplementation on malondialdehyde and total thiol in non-athletes women. *Zahedan J. Res. Med. Sci. (ZJRMS)* 2014; 16 (3): 59-63.

23. Mohammadi H, Avandi M, Akhlaghi M. The Effect of Eight Weeks of Resistance Training and Ginger Supplementation on Superoxide Dismutase in Patients with Type 2 Diabetes. *J. Mazandaran Univ. Med. Sci.* 2019; 28 (170): 94-106.

24. Heeba GH, Abd-Elghany MI. Effect of combined administration of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and atorvastatin on the liver of rats. *Phytomedicine.* 2010 Dec 1; 17(14): 1076-1081.

25. Sani A, Fathiah N, Belani LK, Pui Sin C, Abdul Rahman SN, Das S, Zar Chi T, Makpol S, Yusof YA. Effect of the combination of gelam honey and ginger on oxidative stress and metabolic profile in streptozotocin-induced diabetic Sprague-Dawley rats. *Biomed Res. int.* 2014; 2014.

How to cite this article: Helalizadeh M, Hatami E, Labbafi MR, Rohani H and Hajiaghaee R. Effect of ginger supplement on lipid peroxidation induced by exercise- A meta-analysis study. ***Journal of Medicinal Plants*** 2020; 19(74): 25-38.
doi: 10.29252/jmp.19.74.25

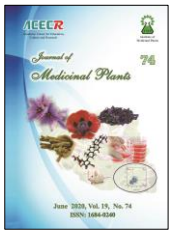
[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.74.25.3]
[DOI: 10.29252/jmp.19.74.25]

J. Med. Plants 2020; 19(74): 25-38

Institute of Medicinal Plants

Journal of Medicinal Plants

Journal homepage: www.jmp.ir



Review Article

Effect of ginger supplement on lipid peroxidation induced by exercise- A meta-analysis study

Masoumeh Helalizadeh[1,*], Elaheh Hatami[2], Mohammadreza Labbafi[3], Hadi Rohani[1], Reza Hajiaghaee[3]

[1] *Physiology, Department of Exercise Physiology, Sport Medicine Research Center, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran*

[2] *Department of Exercise Physiology, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran*

[3] *Medicinal Plants Research Center, Institute of Medicinal Plants, ACECR, Karaj, Iran*

ARTICLE INFO

Keywords:
Ginger
Medicinal herb
Supplementation
Aerobic exercise
Lipid peroxidation

ABSTRACT

Background: There are often discrepancies in the results of various studies in the field of exercise and herbal supplements. **Objective:** The aim of this study was to combine the contradictory results of several studies on the effectiveness of ginger supplement on lipid peroxidation in exercise. **Methods:** This meta-analysis consists of a total of 3 eligible studies selected from among the 6 studies in this field. All of the case-control studies were human and assessed the effectiveness of supplementation with zinger before exercise on malondialdehyde values. **Results:** Regarding the non significant significance of P in the I2 index, a fixed effect model was used. Statistical analysis of the results was performed using CMA software version 2 and the effect size was calculated by standardized mean difference (SMD). In total, 7 effect sizes were observed in these studies, which had 7 negative effects. Based on the results, in the study of the effect of ginger, the mean size of SMD effects on malondialdehyde (-67.66) was statistically significant ($P \leq 0.01$), but there was a significant difference between the mean size of the effects of type of intervention on malondialdehyde was not observed. **Conclusion:** Based on the compilation of the results of the studies, it can be concluded that the responses to exercise with Zinger supplement indicate that there is probably an anxiolytic defense mechanism against the oxidative stress caused by the appropriate response exercise and the use of this supplement Has led to a more efficient anti-oxidation device.

Abbreviations: CMA, Comprehensive Meta-Analysis Software; SMD, standardized mean difference; ROS, Reactive oxygen species; DNA, Deoxyribonucleic Acid; MDA, Malondealdehyde; H_2O_2, Hydrogen peroxide; FRAP, Fluorescence recovery after photobleaching; SID, Scientific Information Database; VO2max, maximum volume of oxygen; SOD, Superoxide dismutases; CAT, Catalase.

* Corresponding author: m.helalizadeh@ssrc.ac.ir

doi: 10.29252/jmp.19.74.25

Received 4 August 2019; Received in revised form 3 February 2020; Accepted 23 February 2020

© 2020. Open access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.74.25.3]

[DOI: 10.29252/jmp.19.74.25]