

## اثر مکمل‌دهی عصاره بادرنجبویه بر آسیب عضلانی و میزان احساس درد ناشی از یک جلسه تمرین برون‌گرا

مهرزاد مقدسی<sup>✉</sup>، سحر بهروزی<sup>۱</sup>، زهرا مصلی‌نژاد<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۰۱

### چکیده

**هدف:** بادرنجبویه با نام علمی ملیسا با تأثیر بر سیستم عصبی سبب آرامش و نقش مهمی نیز در تعدیل کردن وضعیت التهابی دارد، لذا در این پژوهش، تأثیر مکمل‌دهی عصاره بادرنجبویه بر پاسخ التهابی و میزان احساس درد ناشی از یک جلسه تمرین برون‌گرا بررسی گردید.

**روش‌شناسی:** در این پژوهش تجربی، ۱۶ مرد سالم میانسال با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۵ سال بر اساس قدرت عضلانی در یک طرح تصادفی، به صورت دوسوکور و کنترل شده با دارونما به دو گروه ۸ نفری مکمل و دارونما تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه مکمل به مدت ۱۴ روز از مکمل عصاره بادرنجبویه (روزانه به مقدار ۱/۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) و آزمودنی‌های گروه دارونما طی این مدت از دکستروز استفاده کردند. پس از این دوره هر دو گروه دو ست حرکت جلو بازو با دمبل با ۱۲۰ درصد حداکثر قدرت و تا سرحد خستگی اجرا کردند. نمونه‌گیری خونی قبل و بعد از دوره مکمل‌سازی و بلافاصله پس از آزمون برون‌گرا گرفته شد. نتایج به دست آمده با آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد سطح لاکتات دهیدروژناز تنها در گروه دارونما پس از اجرای تمرین برون‌گرا افزایش معنی‌داری یافت ( $p=0/01$ ). سطح کراتین کیناز پس از تمرین در هر دو گروه تغییر معنی‌داری نداشت و میزان درد در هر دو گروه بلافاصله پس از تمرین برون‌گرا به طور معنی‌داری افزایش یافت ( $p=0/01$ ).

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد مصرف کوتاه مدت مکمل بادرنجبویه می‌تواند به عنوان روشی مؤثر برای کاهش آسیب عضلانی ناشی از فعالیت شدید در نظر گرفته شود، اما برای نتیجه‌گیری قطعی به پژوهش‌های بیشتری نیاز است.

**واژگان کلیدی:** کوفتگی عضلانی، بادرنجبویه، آسیب عضلانی، درد عضلانی

۱. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.  
✉ نویسنده مسئول:

mehrzad.moghadasi@gmail.com

۲. دانشجوی کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی، مؤسسه آموزش عالی زند شیراز.

۳. استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی، مؤسسه آموزش عالی زند شیراز.

ISSN: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

تمامی حقوق این مقاله برای نویسندگان محفوظ است.

### ارجاع دهی:

مقدسی مهرزاد، بهروزی سحر، مصلی‌نژاد زهرا. اثر مکمل‌دهی عصاره بادرنجبویه بر آسیب عضلانی و میزان احساس درد ناشی از یک جلسه تمرین برون‌گرا. پژوهش در تغذیه ورزشی. ۱۴۰۱؛ (۳): ۵۳-۶۰. صفحه  
doi: 10.22034/ren.2023.140140.1027



## Effect of Melissa Officinalis L. Extract Supplementation on Eccentric Training Induced Muscle Damage and Perceived Pain

Mehrzad Moghadasi<sup>1✉</sup>, Sahar Behroozi<sup>2</sup>, Zahra Mosalanezhad<sup>3</sup>

Received: 2023/11/22

Accepted: 2023/12/10

### Abstract

**Aims:** Lemongrass (*Melissa officinalis*) has an effect on the nervous system, causing relaxation and an important role in modulating the inflammatory condition. The aim of present study was to examine the effect of *Melissa Officinalis L.* extract supplementation on eccentric training induced muscle damage response and perceived pain.

**Materials:** In this experimental study, sixteen healthy middle-age men (20 – 35 years of old) were divided into placebo (Plc) or supplement (S) group randomly according their muscle strength. Subjects in the S group consume 1.5 mg/kg of *Melissa Officinalis L.* extract for 14 days while subjects in the Plc group consume same dosage of dextrose. Then, all the subjects performed eccentric biceps curls with 120% of their 1RM on two occasions. Blood sample were taken before and after the supplementation and immediately after the eccentric training. Data were analyzed using repeated measure ANOVA and Bonferroni post hoc test.

**Results:** The study results indicated that LDH increased in Plc group after the eccentric training ( $p=0.01$ ). Blood CK had not significant change after the intervention in both groups and perceived pain was increased in both groups ( $p=0.01$ ).

**Conclusion:** In summary, it seems that *Melissa Officinalis L.* extract supplementation can be considered as an effective way to reduce intense exercise induced-muscle damage, but more research is needed to draw definitive conclusions.

**Key words:** Muscle soreness, *Melissa Officinalis*, Muscle damage, Muscle pain

<sup>1✉</sup> Associate professor in exercise physiology, Department of exercise physiology, Shiraz branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

✉ Corresponding: [mehrzad.moghadasi@gmail.com](mailto:mehrzad.moghadasi@gmail.com)

<sup>2</sup> Master of Sciences student in exercise physiology, Department of exercise physiology, Zand institute of higher education, Shiraz, Iran.

<sup>3</sup> Assistant professor in exercise physiology, Department of exercise physiology, Zand institute of higher education, Shiraz, Iran.

ISSN:2980-8960

All rights of this article are reserved for authors.

### Citation:

Moghadasi, M. Behroozi, S and Mosalanezhad, Z. Effect of *Melissa Officinalis L.* extract supplementation on eccentric training induced muscle damage and perceived pain. *Research in Exercise Nutrition*, 2022. 1(3): p.53-60 -. [doi.org/10.22034/ren.2023.140140.1027](https://doi.org/10.22034/ren.2023.140140.1027).

## مقدمه

دستیابی به روشی آسان و بی‌ضرر برای پیشگیری از این عارضه یا درمان آن، از دغدغه‌های رایج مربیان و ورزشکاران است. مطالعات نشان می‌دهند که عوامل تغذیه‌ای و استفاده از مکمل‌های غذایی آنتی‌اکسیدانی از راه‌کارهای مناسب برای پیشگیری از بروز آسیب سلولی و افزایش شاخص‌های التهابی ناشی از تمرینات شدید ورزشی است (۱۰ و ۹). یکی از این مکمل‌ها که ویژگی‌های ضد التهابی قوی دارد و ممکن است نقش مهمی در تعدیل کردن وضعیت التهابی داشته باشد، عصاره بادرنجبویه است (۱۱). گیاه بادرنجبویه با نام علمی ملیسا، از خانواده نعناع است. بادرنجبویه به سرعت رشد می‌کند و در اصل بومی مناطق جنوب اروپا، نواحی مختلف خاورمیانه و آسیای مرکزی است (۱۰). این گیاه به طور طبیعی روی سیستم عصبی تأثیر می‌گذارد و باعث آرامش می‌شود (۱۲). همچنین برخی از کارشناسان تغذیه معتقدند عصاره بادرنجبویه باعث بهبودی علائم التهاب می‌شود (۱۱). مطالعات انجام شده در زمینه تأثیر عصاره بادرنجبویه بر میزان التهاب ناشی از فعالیت ورزشی محدود است؛ به طوری که تنها در یک مطالعه، ینگلی ملکی و همکاران (۱۳۹۵) گزارش کردند که مصرف کوتاه مدت عصاره آبی بادرنجبویه به مدت دو هفته، موجب کاهش معنی‌دار شاخص‌های التهابی (CRP) در پاسخ به دویدن در سرازیری شده است و میزان درد را نیز به طور معنی‌داری کاهش داده است (۱۴). با توجه به مطالعات اندک صورت گرفته در خصوص اثرگذاری گیاه بادرنجبویه بر میزان التهاب و درد ناشی از تمرینات ورزشی، مطالعه حاضر با هدف مشخص ساختن اثر مکمل‌دهی عصاره بادرنجبویه بر پاسخ آسیب عضلانی (سطح LDH و CK) و میزان احساس درد ناشی از یک جلسه تمرین برون‌گرا انجام شد.

## روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع تجربی و از لحاظ هدف کاربردی بود. در این مطالعه، پس از اعلام فراخوان، از میان مردان میانسال غیرورزشکار و سالم با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۵ سال، تعداد ۱۶ نفر به طور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. کلیه آزمودنی‌ها سالم و بدون سابقه تمرین حداقل طی ۶ ماه پیش از شروع مطالعه بودند. ملاک‌های ورود به مطالعه عدم استفاده از مکمل و داروی خاصی طی دوره تحقیق و عدم شرکت در برنامه‌های کاهش وزن بود. عدم شرکت در آزمون‌ها و عدم استفاده منظم از مکمل نیز به عنوان ملاک‌های خروج از مطالعه در نظر گرفته شدند. پس از توضیح در مورد روش، مراحل و اهداف تحقیق، فرم رضایت‌نامه توسط کلیه آزمودنی‌ها تکمیل شد و از آنها درخواست شد رژیم

کوفتگی عضلانی حالتی ناخوشایند همراه با درد در عضلات اسکلتی است که عمدتاً متعاقب فعالیت عضلانی برون‌گرا و یا غیرمعمول ایجاد می‌شود (۱). کوفتگی عضلانی تأخیری (DOMS) درد گنگ و منتشر شده‌ای است که بعد از انجام یکسری از تمریناتی که فرد قبلاً به انجام آن‌ها عادت نداشته است در عضله به وجود می‌آید و تا چند روز بعد از تمرین ادامه می‌یابد (۲). هم افراد مبتدی و هم ورزشکاران حرفه‌ای با DOMS و درد عضلانی که متعاقب یک جلسه تمرینی با دامنه این کوفتگی و آثار آن آشنا هستند. دامنه اثرات و نشانه‌های این نوع کوفتگی از حساسیت و التهاب تا درد غیر قابل تحمل متغیر است. کوفتگی در اوایل فصل مسابقه و یا برای بعضی افراد در اثر بی‌تمرینی بیشتر شایع است. علاوه بر این، در افراد آماتور که تازه به انجام فعالیت‌های شدید می‌پردازند، بدون توجه به اینکه در کدام فصل تمرینی قرار دارند نیز این آثار دیده شده است (۳). مشخص شده است که آسیب‌های عضلانی به ویژه پس از تمرینات برون‌گرا و تمرینات شدید بیشتر روی می‌دهد (۴). این نوع آسیب عضلانی با افت قدرت و دامنه حرکتی توأم بوده و علت اصلی آن آسیب‌های ریز تارهای عضلانی و ساختارهای درون سلولی است (۵). علاوه بر این مشخص شده است که استرس متابولیکی و استرس مکانیکی ناشی از فعالیت ورزشی از عوامل اصلی آسیب عضلانی هستند (۶). از طرف دیگر مشخص شده است که میکروترومای عضلانی و متعاقب آن التهاب شکل گرفته در عضله موجب بروز دردهای شدید عضلانی پس از تمرین به خصوص تمرینات برون‌گرا می‌شود (۷). از این رو می‌توان عنوان کرد التهاب به دلیل آسیب ناشی از فعالیت برون‌گرا یا ورزش شدید در عضله رخ می‌دهد.

التهاب مکانیسم اساسی موجود برای ترمیم بافت بعد از آسیب است و شامل یک سری واکنش‌های سلولی و عروقی است، که به حذف آسیب و ایجاد بافت جدید کمک می‌کند (۸). هنگامی که یک پاسخ التهابی رخ می‌دهد، به گونه‌ای تنظیم می‌شود تا آسیب زیادی به سلول وارد نشود و به سرعت برطرف می‌شود. التهاب شامل دو نوع است: التهاب حاد با دوره سریع (از چند دقیقه تا چند روز) که مهم‌ترین رویدادهای آن تورم و انتقال لکوسیت‌ها عمدتاً گرانولوسیت‌ها و مونوسیت‌ها به بافت آسیب دیده است و التهاب مزمن با دوره طولانی مدت، که با وجود لنفوسیت‌ها و ماکروفاژها و تکثیر رگ‌های خونی و بافت همبند مشخص می‌شود. از این رو، یک واکنش التهابی باعث آسیب بافت موضعی و بازسازی آن می‌شود، می‌تواند منجر به آسیب جدی و مزمن شود (۸).

مشخصات فردی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه در جدول ۱ ارائه شده است.

غذایی خود را طی دوره تحقیق تغییر ندهند و از مواد غذایی حاوی آنتی‌اکسیدان به صورت غیرمعمول استفاده نکنند. در ابتدا قد، وزن، اندازه دور کمر و دور لگن آزمودنی‌ها اندازه‌گیری و سپس نسبت دور کمر به لگن و شاخص توده بدن محاسبه شد.

جدول ۱. مشخصات فردی، تن‌سنجی و ترکیب بدن آزمودنی‌ها به تفکیک گروه (میانگین  $\pm$  انحراف معیار)

متغیرها	گروه دارونما	گروه مکمل
سن (year)	28/8 $\pm$ 5/6	28/0 $\pm$ 4/6
قد (cm)	176/7 $\pm$ 6/9	175/9 $\pm$ 6/9
وزن بدن (kg)	84/7 $\pm$ 9/4	78/0 $\pm$ 16/5
شاخص توده بدن (kg/m <sup>2</sup> )	26/9 $\pm$ 2/4	25/0 $\pm$ 4/8
نسبت دور کمر به لگن	0/9 $\pm$ 0/03	0/9 $\pm$ 0/09

سازی و بلافاصله پس از آزمون برون‌گرا گرفته شد. برای ارزیابی میزان درد از شاخص بصری درد با استفاده از مقیاس ۰ تا ۱۰ بعنوان بدون درد تا نهایت درد اندازه‌گیری شد (۱۴). برای ارزیابی شاخص‌های آسیب عضلانی در هر مرحله مقدار ۵ میلی‌لیتر نمونه خونی گرفته شد. نمونه‌ها درون میکروتیوب‌های مخصوص ریخته و به منظور اندازه‌گیری متغیرهای خونی به آزمایشگاه انتقال داده شد. مقدار لاکتات دهیدروژناز (LDH) و کراتین کیناز (CK) به روش ELISA و کیت مخصوص (الیتک ۱ ساخت کشور فرانسه) و به ترتیب با حساسیت ۰/۵۷ ng/mg و ۰/۶ ng/mg اندازه‌گیری شدند. در این مطالعه برای بررسی اختلاف میانگین متغیرها از آزمون تجزیه و تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر  $3 \times 2$  و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شده است. کلیه آزمون‌ها در سطح معنی‌داری  $p < 0/05$  و توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ صورت گرفت.

### یافته‌ها

آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد طی مراحل مختلف تحقیق تغییر معنی‌داری در سطح آنزیم LDH روی داده است ( $p = 0/01$  و  $F = 7/3$  و ضریب اتای  $0/34$ ). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد پس از آزمون برون‌گرا میزان LDH در گروه دارونما افزایش معنی‌دار و در گروه مکمل کاهش معنی‌داری یافته است ( $p < 0/05$ ) (شکل ۱).

تغییرات CK در گروه‌های مختلف و طی مراحل مختلف اندازه‌گیری در شکل ۲ نشان داده شده است. آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد طی مراحل مختلف

طی یک جلسه قبل از شروع دوره، مقدار یک تکرار بیشینه آزمودنی‌ها با استفاده از فرمول برزیسکی محاسبه و سپس وزنه معادل ۱۲۰ درصد یک تکرار بیشینه هر آزمودنی مشخص گردید.

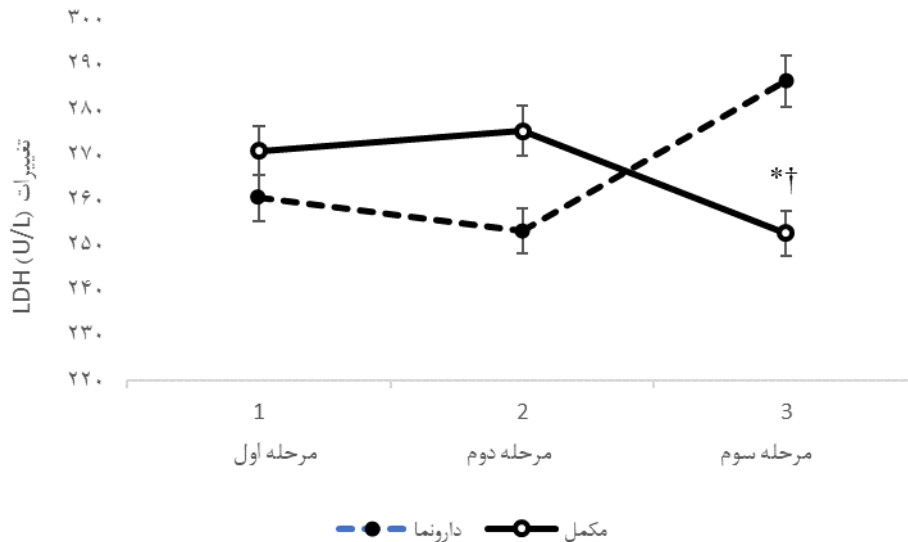
$$\text{وزنه‌ی جا به جا شده (کیلو گرم)} = \frac{\text{یک تکرار بیشینه}}{0.278 \times \text{تعداد تکرار تا خستگی} - 10.278}$$

پس از ۷ روز، فرآیند خون‌گیری نوبت اول انجام شد. بر اساس قدرت عضلانی، آزمودنی‌ها به طور تصادفی به دو گروه ۸ نفری مکمل و دارونما تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه مکمل به مدت ۱۴ روز از مکمل عصاره بادرنجبویه (روزانه به مقدار ۱/۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) و آزمودنی‌های گروه دارونما طی این مدت از دکستروز (ساخت شرکت دکستروز ایران) با همان دوز به صورت تک سو کور استفاده کردند (۱۳). برای تهیه عصاره بادرنجبویه ابتدا برگ‌های گیاه شستشو و سپس به مدت یک هفته در سایه خشک شدند. پس از آن برگ‌های خشک آسیاب و پودر شدند و پودر حاصل در بسته‌های ۱/۵ گرمی چای بسته‌بندی و بصورت محلول در آب جوش مصرف می‌شد (۱۳).

پس از این دوره، هر دو گروه دو ست حرکت جلو بازو با دمبل با ۱۲۰ درصد حداکثر قدرت و تا سرحد خستگی اجرا کردند. در حرکت خم کردن آرنج (فاز درونگرا)، حرکت با کمک مریبی انجام می‌شد تا اطمینان حاصل شود آرنج کاملاً خم شده است اما در حرکت باز کردن آرنج (فاز برونگرا) آزمودنی به آرامی سعی می‌کرد بدون کمک و با نظارت مریبی وزنه را تا زمانی که آرنج کاملاً صاف می‌شد به سمت پایین هدایت کند. فاز برون‌گرا حدود ۴ ثانیه طول می‌کشید. پس از ۶۰ ثانیه استراحت، ست دوم با همان مشخصات ست اول و تا سرحد توان تکرار شد (۱۴). نمونه‌های خونی و میزان درد در سه مرحله یعنی قبل و بعد از دوره مکمل

۰/۹۵). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد درد عضلانی به طور معنی داری بلافاصله پس از تمرین برون گرا در هر دو گروه دارونما و مکمل افزایش یافت ( $p < 0.05$ ) و اختلاف معنی داری بین دو گروه مشاهده نشد.

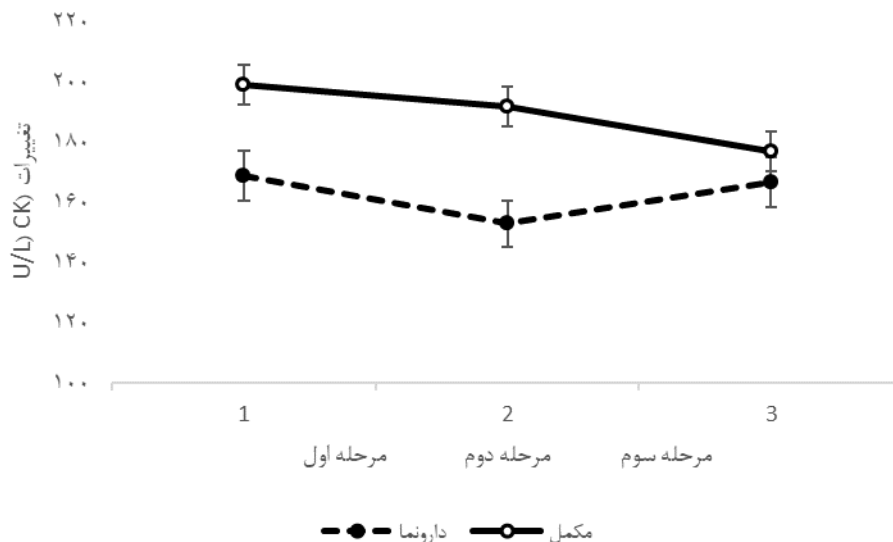
تحقیق تغییر معنی داری در سطح آنزیم CK روی نداده است ( $F = 0.2$  و  $p = 0.6$ ) و ضریب اتای ۰/۰۲۹). تغییرات درد عضلانی گروه دارونما و مکمل در شکل ۳ نشان داده شده است. آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر نشان داد طی مراحل مختلف تحقیق تغییر معنی داری در میزان درد عضلانی روی داده است ( $F = 9.03$  و  $p = 0.01$ ) و ضریب اتای



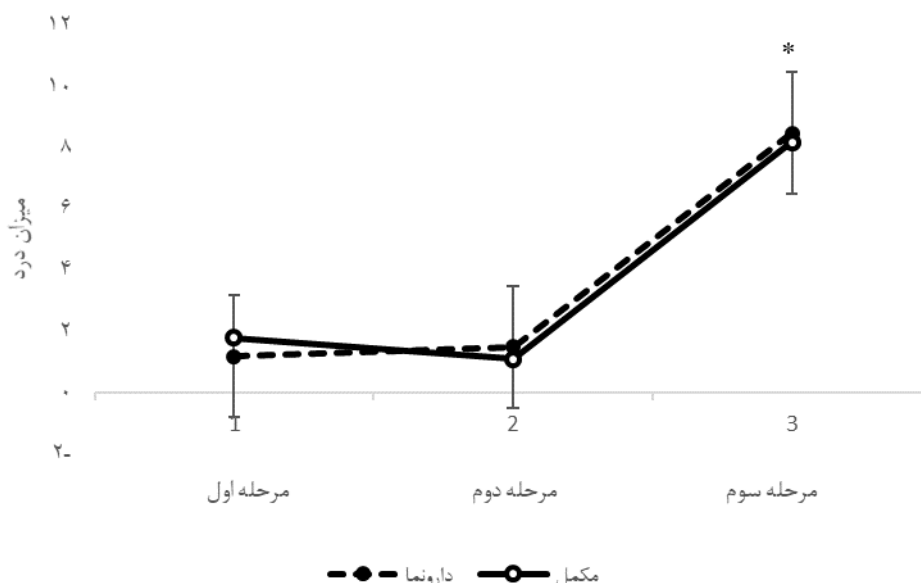
شکل ۱. تغییرات LDH طی مراحل مختلف اندازه گیری

\* اختلاف معنی دار با مرحله اول و دوم ( $p < 0.05$ )

† اختلاف معنی دار بین دو گروه ( $p < 0.05$ )



شکل ۲. تغییرات CK طی مراحل مختلف اندازه گیری



نمودار ۳-۴. تغییرات درد عضلانی طی مراحل مختلف اندازه‌گیری

\* اختلاف معنی دار با مرحله اول و دوم ( $p < 0.05$ )

اسید سینامیک<sup>۵</sup>، اسید کلروژنیک<sup>۶</sup>، اسید گالیک<sup>۷</sup>، اسید فرولیک<sup>۸</sup>، اسید الازیک<sup>۹</sup>، اسید p-کوماریک<sup>۱۰</sup> و اسید سالویانولیک<sup>۱۱</sup> است (۱۶-۱۸). تمام این مواد دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی هستند که در بادرنجبویه وجود دارند (۱۹). علاوه بر این، شواهدی در مورد خواص بهبود استرس اکسیدایشی به دنبال مصرف عصاره بادرنجبویه در دسترس است؛ به طوری که ترکیبات فنلی آن فعالیت آنتی‌اکسیدانی را از طریق مهار رادیکال‌های آزاد، مهار پراکسیداسیون لیپیدی و محافظت از سیستم آنتی‌اکسیدانی درون زامعمال می‌کند (۲۰ و ۲۱). از طرف دیگر بادرنجبویه حاوی مخلوط بزرگی از ترکیبات زیست‌فعال شناخته شده برای سرکوب التهاب است (۲۰). پیش از این خاصیت ضد التهابی عصاره بادرنجبویه از طریق کاهش قابل توجه و مهار ادم پنجه در موش صحرایی تأیید شده که مکانیسم اثرگذاری آن به واسطه مهار TNF- $\alpha$  اتفاق افتاده است (۲۳). همچنین مشاهده شده است که مصرف بادرنجبویه می‌تواند در کاهش NF- $\kappa$ B و گونه‌های فعال اکسیژن مؤثر باشد و از این طریق التهاب را در بدن کاهش دهد (۲۴). از دیگر نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر آن بود که میزان درد عضلانی به طور معنی داری بلافاصله پس از تمرین برون‌گرا در

## بحث

پژوهش اثر کوتاه مدت مکمل‌دهی عصاره بادرنجبویه بر پاسخ آسیب عضلانی و میزان احساس درد ناشی از یک جلسه تمرین برون‌گرا بررسی شد. نتایج نشان داد پس از آزمون برون‌گرا، میزان آسیب عضلانی که توسط بیومارکر LDH اندازه‌گیری شد، در گروه دارونما نسبت به گروه مکمل افزایش معنی‌داری یافته بود. همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد با مصرف عصاره بادرنجبویه، تغییر معنی‌داری در سطح CK به دنبال یک جلسه تمرین برون‌گرا ایجاد نشد. بنابراین به نظر می‌رسد که مصرف کوتاه مدت عصاره بادرنجبویه توانسته است تا حدودی در کاهش آسیب عضلانی و بروز التهاب به دنبال یک جلسه تمرین برون‌گرا مؤثر باشد. در همین راستا و در تنها پیشینه به دست آمده، ینگلی ملکی و همکاران (۱۳۹۵) نیز نشان داده‌اند که مصرف دو هفته عصاره آبی بادرنجبویه موجب تعدیل افزایش عامل التهابی CRP به دنبال اعمال یک جلسه دویدن در سرازیری شده است (۱۴). مطالعات متعدد به وجود خاصیت آنتی‌اکسیدانی بادرنجبویه اشاره داشته‌اند (۱۱ و ۱۵). مطالعات گذشته روی بادرنجبویه نشان داده‌اند که این گیاه، غنی از ترکیبات فعال زیستی از جمله ترکیبات فرار مانند مونوترپن‌های مختلف، سسکوئیترپن‌ها، اسیدهای فنولیک و فلاونوئیدها است (۱۵). اسیدهای فنولیک موجود در بادرنجبویه شامل اسید رزمارینیک<sup>۲</sup>، اسید کافئیک<sup>۳</sup>، اسید پروتوکاتچونیک<sup>۴</sup>،

4. Protocatechuic acid
5. Cinnamic acid
6. Chlorogenic acid
7. Gallic acid
8. Ferulic acid
9. Ellagic acid
10. p-coumaric acid
11. Salvianolic acid

2. Rosmarinic acid
3. caffeic acid

### منابع

- [1] Irawan R, Sulistyarto S, Kumaat NA, Rimawati N. Correlation of delayed onset muscle soreness and inflammation post-exercise induced muscle. *Open Acc Macedonian J Med Sci.* 2022; 10(A):1688-1694.
- [2] Diep S. DOMS. *Ultrasound Med Biol.* 2019;45:S46.
- Hasson S, Mundorf R, Barnes W, Williams J, Fujii M. Effect of pulsed ultrasound versus placebo on musculosoreness perception and muscular performance. *Scand J Rehabil Med.* 1990; 22:199-205.
- [3] Fleckenstein J, Neuberger EW, Bormuth P, Comes F, Schneider A, Banzer W, et al. Investigation of the sympathetic regulation in delayed onset muscle soreness: Results of an RCT. *Front Physiol.* 2021;12:1-13.
- [4] Kaczmarek A, Kaczmarek M, Ciałowicz M, Clemente FM, Wolański P, Badicu G, et al. The role of satellite cells in skeletal muscle regeneration-the effect of exercise and age. *Biology (Basel).* 2021;10(10):1056.
- [5] Shen L, Meng X, Zhang Z, Wang T. Physical exercise for muscle atrophy. *Adv Exp Med Biol.* 2018;1088:529-45.
- [6] Hayashi K, Katanosaka K, Abe M, Yamanaka A, Nosaka K, Mizumura K, et al. Muscular mechanical hyperalgesia after lengthening contractions in rats depends on stretch velocity and range of motion. *Eur J Pain.* 2017;21(1):125-39.
- [7] Pahwa R, Goyal A, Bansal P, Jialal I. Chronic inflammation. *StatPearls Publishing LLC.* 2020.
- [8] Faraji H, Mmirahmad F, Mahammadi A. The effect of strawberry extract supplementation on some oxidative, inflammatory and cellular damage indicators after a session of exhausting resistance exercise in non-athlete women. *Research in Exercise Nutrition.* 2022;1(2):1-10.
- [9] Bayat H, Khalounejad H, Babaei M, Arnavazi yamchi N, Azarbayjani MA. Interactive effect of a period of high-intensity interval training and cinnamon supplementation on the levels of some inflammatory and anti-inflammatory markers in overweight men. *Research in Exercise Nutrition.* 2022;1(2):35-42.
- [10] Bayat H, Khalounejad H, Babaei M, Arnavazi yamchi N, Azarbayjani MA. Interactive effect of a period of high-intensity interval training and cinnamon supplementation on the levels of some inflammatory and anti-inflammatory markers in overweight men. *Research in Exercise Nutrition.* 2022;1(2):35-42.
- [11] Akhondzadeh S, Noroozian M, Mohammadi M, Ohadinia S, Jamshidi A, Khani M. Melissa officinalis extract in the treatment of patients with mild to moderate Alzheimer's disease: a double

هر دو گروه دارونما و مکمل افزایش یافت و اختلاف معنی داری بین دو گروه مشاهده نشد. این نتایج مغایر با نتایج قبلی است که کاهش درد عضلانی ناشی از دویدن در سرازیری را به دنبال مصرف عصاره بادرنجبویه مشاهده کرده اند (۱۴). تفاوت در نوع تمرین برون گرا ممکن است عامل اصلی این تفاوت باشد. در تحقیق حاضر از تمرین برون گرای جلو بازو با دمبل برای اعمال آسیب عضلانی استفاده شد، در حالیکه در مطالعه قبلی آزمودنی‌ها دویدن در سرازیری را اجرا کردند. گروه‌های عضلانی مختلف به کار رفته در این دو شیوه تمرینی و سطح آمادگی جسمانی متفاوت آزمودنی‌ها ممکن است در مقدار بروز درد مؤثر باشد. مشخص شده است که علت بروز درد در عضلات پس از انقباض‌های شدید برون گرا به دلیل افزایش بیان ژن گیرنده‌های آدنوزینی است (۲۵). عنوان شده است که گیاه بادرنجبویه با مهار گیرنده‌های A1 و A2a آدنوزینی که در انتهای نرون‌های حسی عضلات اسکلتی واقع شده‌اند می‌تواند در کاهش درد مؤثر باشد (۲۶). یکی دیگر از مکانیسم‌های بروز درد، افزایش پروستوگلاندین‌ها است (۲۷). مصرف بادرنجبویه با کاهش سطح پروستوگلاندین‌ها موجب کاهش درد می‌شود (۲۸). با تمام این تفاسیر به نظر می‌رسد احتمالاً مصرف عصاره بادرنجبویه در تحقیق حاضر نتوانسته است در کاهش درد به واسطه اثرگذاری بر گیرنده‌های آدنوزین یا پروستوگلاندین‌ها مؤثر باشد. مطالعه حاضر با محدودیت‌هایی همراه بود از جمله آنکه اگرچه به آزمودنی‌ها توصیه شد الگوی غذایی خود را تغییر ندهند اما کنترل دقیقی بر آن صورت نگرفت. همچنین اندازه‌گیری گیرنده‌های درد و عوامل مؤثر بر آن می‌توانست نتایج دقیق‌تری را به دنبال داشته باشد. به طور کلی با توجه به نتایج به دست آمده، مصرف عصاره بادرنجبویه به افرادی که درگیر فعالیت‌های جسمانی یا ورزشی هستند که در آن انقباض‌های برون گرا وجود دارد توصیه می‌شود تا از میزان آسیب عضلانی جلوگیری گردد. با توجه به مطالعات اندک و تناقض در نتایج تحقیقات، به مطالعات بیشتری در این زمینه نیاز است.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان این مطالعه از کلیه افرادی که به عنوان آزمودنی مشارکت داشته‌اند تقدیر و تشکر می‌گردد.

### تعارض منافع

نویسندگان این مقاله ابراز می‌دارند هیچگونه تعارض منافی بین آنها وجود ندارد.

- [20] Sedighi M, Faghihi M, Rafieian-Kopaei M, Rasoulzadeh B, Nazari A. Cardioprotective effect of ethanolic leaf extract of melissa officinalis L against regional ischemia-induced arrhythmia and heart injury after five days of reperfusion in rats. *Iran J Pharm Res.* 2019;18(3):1530–42.
- [21] Hamza AA, Ahmed MM, Elwey HM, Amin A. Melissa officinalis Protects against Doxorubicin-Induced Cardiotoxicity in Rats and Potentiates Its Anticancer Activity on MCF-7 Cells. *PLoS One.* 2016;11(11):e0167049.
- [22] Drozd JANINA, Anuszevska E. The effect of the Melissa officinalis extract on immune response in mice. *Acta Pol Pharm.* 2003;60(6):467–70.
- [23] Bounihi A, Hajjaj G, Alnamer R, Cherrah Y, Zellou A. In Vivo Potential Anti-Inflammatory Activity of Melissa officinalis L. Essential Oil. *Adv Pharmacol Sci.* 2013;2013:101759.
- [24] Saini AK, Goyal R, Gauttam VK, Kalia AN. Evaluation of anti-inflammatory potential of Ricinus communis Linn leaves extracts and its flavonoids content in Wistar rats. *J Chem Pharm Res.* 2010;2(5):690–5.
- [25] Haddad M, Cherchi F, Alsalem M, Al-saraireh YM, Madaeen S. Adenosine receptors as potential therapeutic analgesic targets. *Int J Mol Sci.* 2023; 24(17): 13160.
- [26] Uritu CM, Mihai CT, Stanciu GD, Dodi G, Alexa-Stratulat T, Luca A, et al. Medicinal plants of the family lamiaceae in pain therapy: A review. *Pain Res Manag.* 2018; 2018: 7801543.
- [27] Ricciotti E, FitzGerald GA. Prostaglandins and inflammation. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2011; 31(5): 986–1000.
- [28] Mirabi P, Namdari M, Alamolhoda SH, Mojab F. The effect of Melissa officinalis extract on the severity of primary dysmenorrhea. *Iran J Pharm Res.* 2017; 16(Suppl): 171–177.
- blind, randomised, placebo-controlled trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatr.* 2003; 74(7): 863–866.
- [12] Eghbal H, Ghodrati L, Ahamdi sabegh M, Noorafkan H, Ghabaei T. Antibacterial activity of essential oil of lemon balm (*Melissa Officinalis L.*). *J Appl Chem Environ.* 2013; 4;14:47–52.
- [13] Yengi Maleki Gh, Hemat-far A, Heidari N. Short-term effects of Melissa officinalis L. extract supplementation on inflammatory response and the perceived the pain of downhill running in young trained swimmers. *Iran J Med Aromatic Plant.* 2016; 32: 127-137.
- [14] Jouris KB, McDaniel JL, Weiss EP. The effect of omega-3 fatty acid supplementation on the inflammatory response to eccentric strength exercise. *J Sport Sci Med.* 2011; 10; 432-438.
- [15] Dragicin N, Andjic M, Jeremic J, Zivkovic V, Kocovic A, Tomovic M, et al. Anti-inflammatory and antioxidant effects of Melissa officinalis extracts: A comparative study. *Iran J Pharm Res.* 2022; 21(1): e126561.
- [16] Shakeri A, Sahebkar A, Javadi B. Melissa officinalis L. A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *J Ethnopharmacol.* 2016;188:204–28.
- [17] Ibragić S, Salihović M, Tahirović I, Toromanović J. Quantification of some phenolic acids in the leaves of Melissa officinalis L. from Turkey and Bosnia. *Bull Chem Tech Bosnia Herzegovina.* 2014;42:47–50. [Google Scholar]
- [18] Arceusz A, Wesolowski M, Ulewicz-Magulska B. Flavonoids and Phenolic Acids in Methanolic Extracts, Infusions and Tinctures from Commercial Samples of Lemon Balm. *Natural Prod Commun.* 2015;10(6):977–81.
- [19] Mimica-Dukic N, Bozin B, Sokovic M, Simin N. Antimicrobial and antioxidant activities of Melissa officinalis L. (*Lamiaceae*) essential oil. *J Agric Food Chem.* 2004;52(9):2485–9.