Original Article

The Effect of a Period of Swimming Training and Chamomile Extract on Antioxidant Status in Adult Male Rats

Fereshteh Mohammad Hosseini[1], Seyed Ali Hosseini[2], Mozhgan Ahmadi[3]*

[1]*Department of Sport Physiology, Yasouj Branch, Islamic Azad University, Yasouj, Iran.*

[2]*Department of Sport Physiology, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran.*

[3]*Department of Physical Education, Yadegar-e-Imam Khomeini (RAH) Shahre Rey Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*

[*]***Corresponding Author:***
Seyed Ali Hosseini;
Department of Sport Physiology, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran.

Email:
alihoseini_57@miau.ac.ir

Received: 7 Aug, 2017

Accepted: 3 Oct, 2017

Abstract

Background and Objectives: Exercises lead to increased free radicals. However, medicinal plants can prevent oxidative stress and cellular damage through their antioxidant effect. Therefore, in this study, the antioxidant effects of swimming training and chamomile extract, was investigated in adult male rats.

Methods: In this experimental research, 35 Sprague-Dawley male rats, were selected and divided into 5 groups of 7 rats, including (1) control, (2) swimming training, (3) chamomile extract, (4) swimming training and chamomile extract, and (5) sham groups. Groups 2 and 4 performed forced swimming for 8 weeks (three 60-minute sessions per week), and groups 3 and 4 peritoneally received chamomile extract (200mg/kg) for 8 weeks. Serum levels of the variables, were evaluated using spectrophotometric method. Statistical analysis of data, was performed using Kolmogorov–Smirnov, one-way ANOVA, and Tukey post hoc tests ($p \leq 0.05$).

Results: In this study, swimming training, chamomile consumption, and swimming training with chamomile consumption have a significant effect on the increase of total antioxidant capacity in the rats ($p=0.001$). Moreover, chamomile consumption ($p=0.004$), swimming training ($p=0.001$), and swimming training with chamomile consumption ($p=0.001$) had a significant effect on decreased levels of malondialdehyde in rats, and consumption of chamomile ($p=0.04$), swimming training ($p=0.01$), and swimming training with chamomile consumption ($p=0.03$) had significant effect on increase in glutathione level in rats.

Conclusion: According to the findings, it seems that swimming training, chamomile consumption, and their combination, can be used to improve the antioxidant status.

Keywords: Swimming; *Chamomile*; Antioxidants.

مجله دانشگاه علوم پزشکی قم
دوره دوازدهم، شماره ششم، شهریور ۹۷
صفحه ۱۰ الی ۱۹

مقاله پژوهشی
(Original Article)

تأثیر یک دوره تمرین شنا به همراه عصاره بابونه بر وضعیت آنتی‌اکسیدانی موش‌های صحرایی نر بالغ

فرشته محمدحسینی[۱]، سیدعلی حسینی[۲*]، مژگان احمدی[۳]

[۱]گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران.

[۲]گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران.

[۳]گروه تربیت‌بدنی، واحد یادگار امام خمینی (ره) شهر ری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

[*]نویسنده مسئول مکاتبات:
سیدعلی حسینی؛ گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران.

آدرس پست الکترونیکی:
alihoseini_57@miau.ac.ir

تاریخ دریافت:۹۶/۵/۱۶

تاریخ پذیرش:۹۶/۷/۱۱

چکیده

زمینه و هدف: فعالیت‌های ورزشی منجر به افزایش رادیکال‌های آزاد می‌شود. با این وجود، گیاهان دارویی می‌توانند با تأثیر آنتی‌اکسیدانی، از استرس اکسیداتیو و آسیب سلولی جلوگیری کنند. در این مطالعه اثرات آنتی‌اکسیدانی تمرین شنا و عصاره بابونه در موش‌های صحرایی نر بالغ بررسی گردید.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی، ۳۵ سر موش صحرایی نر بالغ نژاد اسپراگودوالی، انتخاب و به پنج گروه هفت سری شامل: گروه کنترل، تمرین شنا، مصرف بابونه، تمرین شنا همراه با مصرف بابونه و گروه شم تقسیم شدند. گروه‌های ۲ و ۴ به مدت ۸ هفته (سه جلسه در هفته و هرجلسه ۶۰ دقیقه) شنای اجباری کردند و گروه‌های ۳ و ۴ به مدت ۸ هفته، روزانه عصاره بابونه را به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن، به‌صورت زیرصفاقی دریافت کردند. سطوح سرمی متغیرها با استفاده از روش اسپکتروفتومتری مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌ها با استفاده ازآزمون‌های آماری کلموگروف - اسمیرنوف، واریانس یک‌طرفه و تعقیبی توکی تجزیه و تحلیل شدند ($p\leq ۰/۰۵$).

یافته‌ها: در این مطالعه تمرین شنا، مصرف بابونه و تمرین شنا همراه با مصرف بابونه، بر افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدان‌های تام موش‌های صحرایی تأثیر معنی‌داری داشت ($p=۰/۰۰۱$). همچنین مصرف بابونه ($p=۰/۰۰۴$)، تمرین شنا ($p=۰/۰۰۱$) و تمرین شنا همراه با مصرف بابونه ($p=۰/۰۰۱$)، بر کاهش سطوح مالون‌دی‌آلدئید موش‌های صحرایی دارای تأثیر معنی‌داری بود. مصرف بابونه ($p=۰/۰۴$)، تمرین شنا ($p=۰/۰۱$) و تمرین شنا همراه با مصرف بابونه ($p=۰/۰۳$) نیز بر افزایش گلوتاتیون موش‌های صحرایی، اثر معنی‌داری گذاشت.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج، به‌نظر می‌رسد جهت بهبود وضعیت آنتی‌اکسیدانی می‌توان از تمرین شنا، مصرف بابونه و ترکیب این دو استفاده کرد.

کلید واژه‌ها: تمرین شنا؛ بابونه؛ آنتی‌اکسیدان.

لطفاً به این مقاله به‌صورت زیر استناد نمایید:

Mohammad Hosseini F, Hosseini SA, Ahmadi M. The effect of a period of swimming training and chamomile extract on antioxidant status in adult male rats. Qom Univ Med Sci J 2018;12(6):10-19. [Full Text in Persian]

مقدمه

فعالیت ورزشی، اثرات مفیدی بر اندام‌های مختلف بدن، ازجمله دستگاه قلبی- عروقی، عضلانی- اسکلتی و عصبی دارد (۱). مطالعات نشان داده‌اند ورزش منظم، سلامت مغز را بهبود بخشیده و از آسیب مغز با تعدیل شرایط اکسایشی پیشگیری می‌کند (۲،۱). باوجود این واقعیت که ورزش منظم اثرات مفیدی دارد؛ به‌خوبی مشخص شده است فعالیت ورزشی بسته به شدت یا مدت آن می‌تواند منجر به استرس اکسایشی و مرگ سلولی گردد (۳). همچنین فعالیت ورزشی، تولید گونه‌های اکسیژن واکنشی (ROS) را افزایش می‌دهد. ROS به‌راحتی ماکرومولکول‌های مختلف مانند لیپیدها، پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها و اسیدهای نوکلئیک را اکسید می‌کند و از طرفی، سطح آنتی‌اکسیدانی بدن برای مقابله با این فشار اکسایشی کاهش می‌یابد (۴). در انسان، گونه‌های اکسیژن واکنشی به‌وسیله سیستم آنتی‌اکسیدانی {شامل مولکول‌های آنزیمی (مانند کاتالاز، گلوتاتیون پراکسیداز (GPX)، سوپراکسید دیسموتاز (SOD) و مولکول‌های غیرآنزیمی (مانند ویتامین E، C، A، گلوتاتیون، اسید اوریک و غیره)} کنترل و خنثی می‌شود (۵). اگر ROS تولیدشده بیش ازحد افزایش یابد و سیستم آنتی‌اکسیدانی قادر به از بین بردن رادیکال‌های آزاد نباشد، استرس اکسیداتیو ممکن است توسعه یافته و به بافت‌ها و سلول‌های سالم بدن آسیب برساند (۶). تولید رادیکال‌های آزاد در طی ورزش و پس از آن نیز رخ می‌دهد (۷). در ریکاوری بعد از تمرین رادیکال‌های آزاد به‌وسیله نوتروفیل‌ها تولید و به‌عنوان بخشی از پاسخ کلی التهابی (طی ۷۲-۲ ساعت بعد از تمرین) وارد تارهای عضلانی آسیب‌دیده می‌شوند (۹،۸). تحقیقات متعدد نشان داده‌اند علائم بالینی استرس اکسیداتیو و وضعیت نشانگرهای آنتی‌اکسیدانی بسته به شدت، مدت، تکرار و نوع فعالیت ورزشی تغییر می‌کند (۱۴-۱۰). از سویی دیگر، مهم‌ترین عامل دفاعی علیه رادیکال‌های آزاد، آنتی‌اکسیدان‌ها هستند که نقش فیزیولوژیکی آن‌ها، جمع‌آوری رادیکال‌های آزاد می‌باشد. گیاهان دارویی ترکیبات با ارزشی هستند که علاوه بر افزایش کیفیت و ارزش تغذیه‌ای غذا، دارای آنتی‌اکسیدان طبیعی به میزان قابل‌توجهی می‌باشند، به‌طوری‌که در پی مصرف آن‌ها مشاهده شده است ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسما به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد (۱۵). بابونه، ازجمله گیاهان دارویی است که در طب سنتی اثرات مختلفی برای آن ذکر شده است. از گل‌های خشک‌شده، همچنین قسمت‌های فوقانی این گیاه که در فاصله ماه‌های اردیبهشت تا مهر رشد می‌کند، به‌عنوان داروی گیاهی استفاده می‌شود (۱۶). همچنین از بابونه به‌صورت سنتی در ایران و نقاط دیگر به‌علت دارابودن خواص تقویت سیستم ایمنی، خواب‌آوری، آرام‌بخشی، ضددردی و تقویت سیستم عصبی استفاده می‌گردد (۱۷). نشان داده شده است این گیاه دارویی اثر تضعیف‌کننده‌ای بر روی سیستم عصبی مرکزی دارد. بابونه حاوی فلاونوئیدها؛ ازجمله ولوتئولی، روغن‌های فرّار (مثل کامازولین و بیزابولول، لاکتون‌ها) و موسسیلاژ (شامل: پلی‌ساکاریدها، نوئیلیک، امیلی‌فرون، فورفورول، اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب و کولینوکومارین‌ها) می‌باشد. در طب سنتی از این گیاه به‌عنوان آرام‌بخش، اشتهاآور، ضداسپاسم، تنظیم‌کننده عادت ماهانه و درمان عفونت‌های لثه، دهان و پوست استفاده می‌کنند (۱۶). از سوی دیگر، اثرات مفید تمرین استقامتی شنا و عدم نیاز به تحمل وزن بر سازوکارهای دفاع آنتی‌اکسیدانی در بافت‌های مختلف بررسی و این اثرات در موش‌های شناگر، موش‌های سالم دونده روی نوارگردان و دیابتی تمرین‌کرده، مشاهده شده است. با توجه به اینکه گیاه بابونه دارای ترکیبات مختلفی؛ ازجمله کامازولین، بیزابولول و سزکوئیترین می‌باشد، این احتمال وجود دارد که مصرف آن بتواند بر جلوگیری از آسیب اکسایشی مؤثر واقع گردد (۱۹،۱۸). همچنین طبق گزارش‌ها، فعالیت‌های ورزشی می‌توانند بر آنتی‌اکسیدان‌های غیرآنزیمی اثرگذار باشند. در این مطالعه پژوهشی‌که به بررسی اثرات تعاملی تمرین شنا و عصاره بابونه بر آنتی‌اکسیدان‌های غیرآنزیمی پرداخته باشد یافت نشد؛ بنابراین در مطالعه حاضر اثرات تعاملی آنتی‌اکسیدانی تمرین شنا و عصاره بابونه در موش‌های صحرایی بررسی گردید.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی، ۳۵ سر موش صحرایی نر بالغ نژاد اسپراگودوالی از خانه حیوانات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مرودشت خریداری و به محل آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی این واحد دانشگاهی انتقال داده شدند.

در ابتدا موش‌های صحرایی جهت سازگاری با محیط آزمایشگاه به مدت یک‌هفته در آزمایشگاه نگهداری شدند. در کل دوره پژوهش، موش‌های صحرایی به آب و غذا به‌طور آزادانه دسترسی داشتند. در ادامه، روز هشتم موش‌های صحرایی به پنج گروه هفت سری (۲۰،۱۹) شامل: ۱- گروه کنترل؛ ۲- تمرین شنا؛ ۳- مصرف بابونه؛ ۴- تمرین شنا همراه با مصرف بابونه و ۵- گروه شم تقسیم شدند.

گروه‌های تمرین شنا و تمرین شنا همراه با مصرف بابونه به مدت ۸ هفته (سه جلسه در هفته و هر جلسه ۶۰ دقیقه) در داخل وان شنا (ویژه شنای اجباری موش‌های صحرایی) شنا کردند و گروه‌های مصرف بابونه و تمرین شنا همراه با مصرف بابونه، عصاره بابونه را به مدت ۷ هفته (روزانه ۲۰۰ میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن) به‌صورت زیرصفاقی دریافت کردند و به گروه شم به مدت ۸ هفته روزانه ماده حلال بابونه (سدیم کلراید)، به‌صورت صفاقی داده شد. در پایان دوره تحقیق، ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی جهت اندازه‌گیری متغیرهای مطالعه، تمامی حیوانات پس از یک شب ناشتایی کشته شدند.

جهت تهیه عصاره گیاه بابونه، ابتدا مقدار یک کیلوگرم از این گیاه آسیاب شد، سپس در ۴ لیتر الکل ۹۶٪ حل و به مدت ۴ روز نگهداری شد. در ادامه، عصاره الکلی (با دور ۴۵۰۰ در دقیقه به مدت ۸ دقیقه) سانتریفوژ شد و عصاره به‌دست‌آمده برای آماده‌سازی غلظت مورد نظر در سدیم کلراید حل گردید (۱۶). در این مطالعه، پروتکل تمرین شنا به این صورت بود که موش‌های صحرایی به مدت ۸ هفته (سه جلسه در هفته و هر جلسه ۶۰ دقیقه) در داخل وان ویژه موش‌های صحرایی، در آب با دمای ۳۰-۲۵ درجه سانتیگراد شنا کرده و در پایان، بدن تمامی موش‌ها به وسیله سشوار خشک گردید. در هر وان تنها ۵ موش صحرایی قرار گرفت. این نکته قابل‌ذکر است که تمرین شنا در مطالعه حاضر یک تمرین شنای اجباری بود؛ بدین معنی که موش‌های صحرایی می‌بایست جهت شناوری، در داخل آب دست و پا زده تا بتوانند شناوری خود را حفظ کنند. ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین در پایان هفته هشتم، موش‌ها جهت اندازه‌گیری شاخص‌های مورد مطالعه، کشته شدند تا تغییرات بیوشیمیایی ناشی از تأثیر تمرینات شنا و مصرف عصاره بابونه بررسی گردد.

حیوانات با استفاده از محفظه شیشه‌ای درب‌دار (دسیکاتور)، محتوی پنبه آغشته به کلروفروم (محصول شرکت مرک آلمان) بیهوش و پس از گذشت ۵۰-۴۰ ثانیه، با ثابت‌کردن حیوان روی تخته جراحی جوندگان، کالبدشکافی انجام گرفت و بلافاصله خون برداشته شد. برای ارزیابی فعالیت گلوتاتیون، حدود ۲ میلی‌لیتر از محلول سنجش گلوتاتیون با ۵۰ میکرولیتر از محلول هیدروکسیلامین هیدروکلراید و ۵۰ میکرولیتر از سرم یا سرم خون مورد مطالعه در یک لوله آزمایش با هم مخلوط شدند، سپس میزان اتواکسیداسیون هیدروکسیلامین به فاصله هر ۳۰ ثانیه به‌مدت ۲ دقیقه درمقابل بلانک در طول موج ۵۶۰ نانومتر به روش اسپکتروفتومتری مورد ارزیابی قرار گرفت و سطح فعالیت گلوتاتیون برمبنای واحد فعالیت آنزیم برمیلی‌گرم پروتئین (Unit Glutathione/mg of protein) گزارش گردید. جهت تعیین ظرفیت آنتی‌اکسیدانتی تام در نمونه‌های مورد بررسی، از روش FRAP (قدرت آنتی‌اکسیدانتی نمونه‌ها در جهت احیای فریک به فرو) استفاده شد (در این روش حدود ۱/۵ میلی‌لیتر از محلول آماده به کار FRAP به اضافه ۲۵ میکرولیتر از پلاسما و سوپرناتانت حاصل از هموژنیت نمونه‌های مورد نظر یا استخراج گیاهی با غلظت‌های مختلف در داخل یک لوله آزمایش تمیز ریخته و مخلوط می‌شود.)

بعد از ۱۰ دقیقه انکوباسیون نمونه‌های مورد نظر در دمای آزمایشگاه، جذب نمونه‌های تست و استاندارد درمقابل بلانک در طول موج ۵۹۳ نانومتر به روش اسپکتروفتومتری قرائت گردید. میزان ظرفیت آنتی‌اکسیدانتی توتال (TAC) موجود در نمونه‌های مورد مطالعه، با استفاده از نمودار استاندارد $FeCl_2, 4H_2O$ برمبنای میکرومول برلیتر محاسبه شد (جهت بررسی و تعیین کمّی میزان MDA، از روش Wills و روش حرارت دوگانه Hadley and Draper می‌توان استفاده کرد.)

با استفاده از روش Wills، مقدار سطح MDA موجود در سرم خون مورد بررسی، از طریق واکنش با تیوباربیتوریک‌اسید (TBARS) به کمک دستگاه اسپکتروفتومتردر طول موج ۵۳۲ نانومتر ارزیابی شد، سپس مقدار MDA جهت بررسی میزان توسعه پراکسیداسیون لیپیدی با استفاده از ضریب جذب مولی:

$\varepsilon = ۱٫۵۶ \times ۱۰^{۵} M^{-1} cm^{-1}$

محاسبه و میزان سطح MDA براساس نانومول مالون‌دی‌آلدئید برمیلی‌گرم پروتئین گزارش گردید. لازم به ذکر است تمام جنبه‌های اخلاقی پژوهش حاضر در آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مرودشت بررسی و مورد تأیید قرار گرفت. داده‌ها با استفاده ازآزمون‌های آماری کلموگروف - اسمیرنوف، آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی توکی تجزیه و تحلیل شدند (p≤۰/۰۵).

یافته‌ها

در این مطالعه، سطوح ظرفیت آنتی‌اکسیدان‌های تام، مالون‌دی‌آلدئید و گلوتاتیون موش‌های صحرایی در گروه‌های پنج‌گانه تحقیق در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

جدول شماره ۱: سطوح ظرفیت آنتی‌اکسیدان‌های تام، مالون‌دی‌آلدئید و گلوتاتیون موش‌های صحرایی در گروه‌های پنج‌گانه تحقیق

متغیر / گروه	ظرفیت آنتی‌اکسیدان‌های تام (درصد)	مالون‌دی‌آلدئید (نانومول برمیلی‌لیتر)	گلوتاتیون (نانومول برمیلی‌لیتر)
کنترل	۸۸/۰۰±۴/۲۸	۲/۶۷±۰/۷۱	۰/۷۹±۰/۱۰
تمرین شنا	۹۰/۲۸±۳/۴۵	۱/۴۵±۰/۳۱	۱/۱۷±۰/۲۶
مصرف بابونه	۹۲/۰۰±۴/۳۵	۱/۶۸±۰/۲۳	۱/۰۹±۰/۱۳
تمرین شنا همراه با مصرف بابونه	۹۲/۱۴±۵/۳۹	۱/۵۱±۰/۳۷	۱/۱۱±۰/۳۸
شم	۷۰/۴۲±۱۳/۴۱	۲/۴۳±۰/۵۶	۰/۷۳±۰/۱۴

براساس نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه، در سطوح ظرفیت آنتی‌اکسیدان‌های تام (p=۰/۰۰۱، f=۱۱/۴۱)، مالون‌دی‌آلدئید (p=۰/۰۰۱، f=۹/۷۹) و گلوتاتیون (p=۰/۰۰۲، f=۵/۳۵) در گروه‌های پنج‌گانه تحقیق، تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲: نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه، جهت مقایسه متغیرهای تحقیق بین گروه‌های پنج‌گانه تحقیق

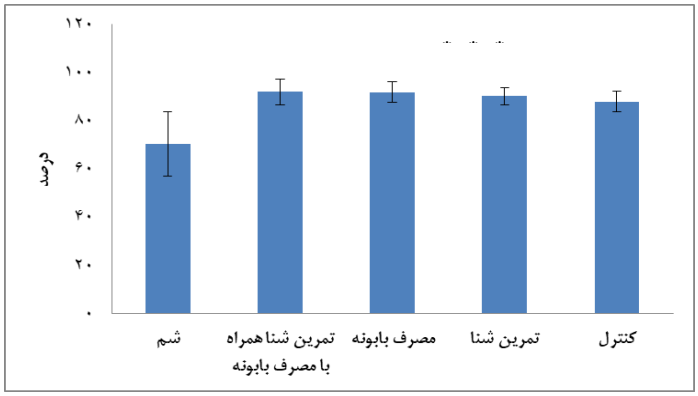
متغیر	آماره	مجموع مربعات	Df	میانگین مربعات	f	p
ظرفیت آنتی‌اکسیدان‌های تام	بین گروه‌ها	۲۳۵۸/۵۷	۴	۵۸۹/۶۴	۱۱/۴۱	۰/۰۰۱
	داخل گروه‌ها	۱۵۵۰	۳۰	۵۱/۶۶		
	مجموع	۳۹۰۸/۵۷	۳۴			
مالون‌دی‌آلدئید	بین گروه‌ها	۸/۸۴	۴	۲/۲۱	۹/۷۹	/۰۰۱
	داخل گروه‌ها	۶/۷۷	۳۰	۰/۲۲		
	مجموع	۱۵/۶۲	۳۴			
گلوتاتیون	بین گروه‌ها	۱/۱۶	۴	۰/۲۹	۵/۳۵	۰/۰۰۲
	داخل گروه‌ها	۱/۶۲	۳۰	۰/۰۵		
	مجموع	۲/۷۸	۳۴			

نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد ظرفیت آنتی‌اکسیدان‌های تام در گروه تمرین شنا، مصرف بابونه و تمرین شنا همراه با مصرف بابونه، به‌طور معنی‌داری بالاتر از گروه شم بوده است (p=۰/۰۰۱). ظرفیت آنتی‌اکسیدان‌های تام در گروه کنترل نیز به‌طور معنی‌داری بالاتر از گروه شم بود (p=۰/۰۰۱) (جدول شماره ۳).

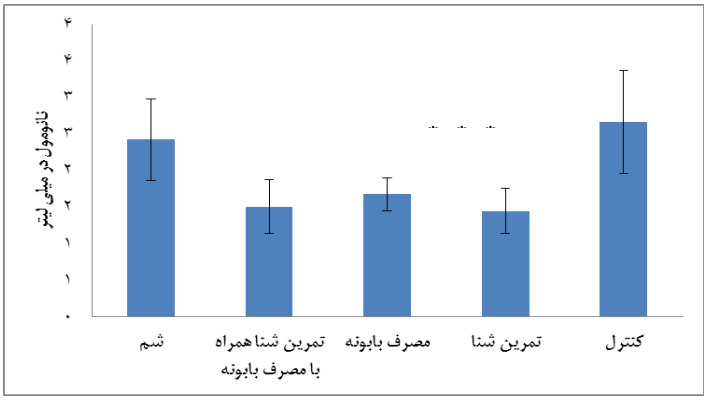
جدول شماره ۳: نتایج آزمون تعقیبی توکی، جهت مقایسه متغیرهای تحقیق بین گروه‌های پنج‌گانه تحقیق

متغیر	گروه	تمرین شنا	تمرین شنا و مصرف بابونه	شم	مصرف بابونه
ظرفیت آنتی‌اکسیدان‌های تام	کنترل	M=-۲/۲۸ p=۰/۹۷	M=-۴/۱۴ p=۰/۸۱	M=۱۷/۵۷ p=۰/۰۰۱	M=-۴/۰۰ p=۰/۸۳
	تمرین شنا		M=-۱/۸۵ p=۰/۹۸	M=۱۹/۸۵ p=۰/۰۰۱	M=-۱/۷۱ p=۰/۹۹
	تمرین شنا و مصرف بابونه			M=۲۱/۷۱ p=۰/۰۰۱	M=۰/۱۴ p=۰/۹۹
	شم				M=-۲۱/۵۷ p=۰/۰۰۱
مالون‌دی‌آلدئید	کنترل	M=۱/۲۱ p=۰/۰۰۱	M=۱/۱۶ p=۰/۰۰۱	M=۰/۲۳ p=۰/۸۸	M=۰/۹۹ p=۰/۰۰۴
	تمرین شنا		M=-۰/۰۵ p=۰/۹۹	M=-۰/۹۷ p=۰/۰۰۵	M=-۰/۲۲ p=۰/۹۰
	تمرین شنا و مصرف بابونه			M=-۰/۹۲ p=۰/۰۰۸	M=-۰/۱۷ p=۰/۹۶
	شم				M=۰/۷۵ p=۰/۰۴
گلوتاتیون	کنترل	M=-۰/۳۸ p=۰/۰۳	M=-۰/۳۲ p=۰/۰۹	M=۰/۰۵ p=۰/۹۹	M=-۰/۳۰ p=۰/۱۲
	تمرین شنا		M=۰/۰۶ p=۰/۹۸	M=۰/۴۴ p=۰/۰۱	M=۰/۰۷ p=۰/۹۷
	تمرین شنا و مصرف بابونه			M=۰/۳۸ p=۰/۰۳	M=۰/۰۱ p=۰/۹۹
	شم				M=-۰/۳۶ p=۰/۰۴

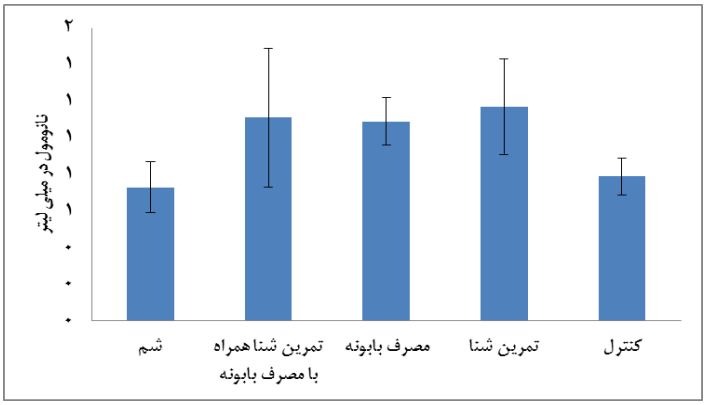
همچنین سطوح مالون‌دی‌آلدئید در گروه مصرف بابونه (p=۰/۰۰۴)، تمرین شنا (p=۰/۰۰۱) و تمرین شنا همراه با مصرف بابونه (p=۰/۰۰۱)، به‌طور معنی‌داری پایین‌تر از گروه کنترل بود. سطوح مالون‌دی‌آلدئید در گروه مصرف بابونه (p=۰/۰۴)، تمرین شنا (p=۰/۰۰۵)، تمرین شنا همراه با مصرف بابونه (p=۰/۰۰۸)، به‌طور معنی‌داری پایین‌تر از گروه شم و سطوح گلوتاتیون در گروه تمرین شنا به‌طور معنی‌داری بالاتر از گروه کنترل (p=۰/۰۳) و شم (p=۰/۰۱) بود. سطوح گلوتاتیون در گروه مصرف بابونه (p=۰/۰۴) و تمرین شنا همراه با مصرف بابونه (p=۰/۰۳)، به‌طور معنی‌داری بالاتر از گروه شم بود (نمودارهای شماره ۳-۱).



نمودار شماره ۱: میزان ظرفیت آنتی‌اکسیدان‌های تام موش‌های صحرایی در گروه‌های پنج‌گانه تحقیق.
***تفاوت معنی‌دار با گروه شم (p≤۰/۰۵).**



نمودار شماره ۲: میزان مالون‌دی‌آلدئید موش‌های صحرایی در گروه‌های پنج‌گانه تحقیق.
***تفاوت معنی‌دار با گروه شم (p≤۰/۰۵)**



نمودار شماره ۳: میزان گلوتاتیون موش‌های صحرایی در گروه‌های پنج‌گانه تحقیق.
***تفاوت معنی‌دار با گروه شم (p≤۰/۰۵)**

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد تمرین شنا، اثر معنی‌داری بر افزایش گلوتاتیون و کاهش مالون‌دی‌آلدئید موش‌های صحرایی دارد، ولی بر افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدان تام موش‌های صحرایی تأثیر معنی‌داری ندارد. گزارش شده است تمرین استقامتی مداوم می‌تواند دفاع آنتی‌اکسیدانی را بهبود بخشیده و پراکسیداسیون لیپیدی را در موش‌های سالم کاهش دهد (۲۳). همچنین مطالعات نشان می‌دهند تمرین استقامتی زیربیشینه، اثر معنی‌داری بر افزایش فعالیت سوپراکسید دیسموتاز و کاهش مالون‌دی‌آلدئید در موش‌های دیابتی دارد (۲۴). همسو با این نتایج، یافته‌های تحقیق حاضر نیز نشان‌دهنده شاخص پراکسیداسیون لیپیدی پایین‌تر و فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالاتر در موش‌های صحرایی که تمرین شنا انجام دادند، بود. Nonato و همکاران هیچ‌گونه تفاوتی در ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام غیرآنزیمی در مغز موش‌ها پس از تمرینات شنا مشاهده نکردند و نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد تمرینات شنا باعث افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام غیرآنزیمی در مغز موش‌ها نمی‌شود (۲۰). همچنین برخی مطالعات گزارش کرده‌اند تمرین شنا اثری بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام در کبد و عضله اسکلتی ندارد (۲۵). نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های Nonato و همکاران، Souza و همکاران و Lopes و همکاران همسو بود (۲۰،۲۵،۲۶). Benzie و Strain بیان کردند اسید اسکوربیک، آلفا توکوفرول، پروتئین‌ها و بیلی‌روبین از عوامل اصلی کمک‌کننده به ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما هستند (۲۷). بنابراین، درصورتی‌که تمرین بتواند منجر به تغییر عوامل فوق گردد، تغییر در سطوح ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما ممکن می‌شود؛ هرچند یکی از محدودیت‌های تحقیق حاضر، عدم اندازه‌گیری عوامل فوق برای شفاف‌ترشدن نتایج بود.

در تحقیق حاضر مصرف بابونه، اثر معنی‌داری بر افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام و کاهش مالون‌دی‌آلدئید در موش‌های صحرایی داشت، ولی بر افزایش گلوتاتیون موش‌های صحرایی، تأثیر معنی‌داری نداشت.

همسو با یافته‌های تحقیق حاضر، عالویی و همکاران نیز در پژوهشی نشان دادند مصرف روزانه محلول عصاره آبی برگ‌های بابونه (به مدت ۸ هفته) باعث افزایش فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز و کاهش سطح مالون دی‌آلدئید کبدی موش‌های صحرایی ویستار نر دیابتی‌شده با استرپتوزوتوسین می‌شود که نشان‌دهنده تأثیر مثبت عصاره برگ‌های بابونه بر کاهش فشار اکسایشی است (۲۴). رنجبر و همکاران نشان دادند هر سه عصاره (شاخ و برگ گیاه بابونه)، خواص آنتی‌اکسیدانی دارند و به‌نظر می‌رسد عصاره هیدروالکلی گیاه بابونه با خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی می‌تواند کاربرد درمانی خوبی در بیماری‌ها داشته باشد (۲۱). یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج رنجبر و همکاران و عالویی و همکاران همخوانی داشت (۲۴،۲۱). گیاه بابونه غنی از فلاونوئیدها و ترکیبات فنولیک بوده که دارای آنتی‌اکسیدان‌های مؤثری در خنثی کردن رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌باشد (۲۸)، لذا کاهش فشار اکسایشی می‌تواند به دلیل وجود دو ترکیب روتین و پاتولیتیک در این گیاه باشد که دارای خواص خنثی‌کنندگی قوی رادیکال‌های آزاد هستند. همچنین این دو ترکیب به‌عنوان مهارکننده قوی لیپواکسیژناز، از مسیرهای تولید رادیکال آزاد می‌باشند. از طرف دیگر، ممکن است درپی عمل حفاظت‌کننده عصاره بابونه در شروع مرحله اکسیداسیون اسیدهای چرب، تولید مالون‌دی‌آلدئید و آزاد شدن آنزیم‌های لاکتات دهیدروژناز و آسپارتات آمینوترانسفراز باعث مهار پراکسیداسیون لیپیدی شود (۲۹).

در رابطه با اثرات تعاملی، نتایج تحقیق حاضر نشان داد تمرین شنا همراه با مصرف بابونه دارای اثرات تعاملی در افزایش گلوتاتیون و کاهش مالون‌دی‌آلدئید در موش‌های صحرایی است، ولی تمرین شنا همراه با مصرف بابونه، در افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدان تام موش‌های صحرایی، اثر تعاملی ندارد. در همین راستا، عالویی و همکاران در پژوهشی نشان دادند ترکیب عصاره برگ‌های بابونه و تمرین استقامتی زیربیشینه، تأثیر چشمگیرتری بر افزایش فعالیت سوپراکسید دیسموتاز و کاهش مالون‌دی‌آلدئید نسبت به اعمال این دو، به تنهایی نسبت به گروه شاهد دیابتی دارد. از طرفی، نشان داده شد مصرف ترکیبی از مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی پس از یک‌ماه تمرینات شنا در دختران شناگر نخبه، مالون‌دی‌آلدئید را کاهش نمی‌دهد (۳۰)، در تحقیق فوق مجموعه‌ای از مکمل‌ها مورد استفاده قرار گرفته که این امر می‌تواند توجیهی بر تفاوت با نتایج تحقیق حاضر باشد؛ با این حال، در این مطالعه سطح آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی و دیگر عوامل استرس اکسایشی اندازه‌گیری نشده است.

در مطالعه حاضر عدم بررسی دوزهای مختلف مصرف بابونه، یکی از محدودیت‌های مطالعه بود. شاید بتوان با تجویز دوزهای مختلف بابونه، نتایج را بهتر تفسیر کرد. در نهایت، با توجه به نتایج مطالعات پیشین مبنی بر ارتباط استرس اکسایشی با شرایط آزمودنی‌ها (ازجمله زنان یائسه، دیابت و بیماری متابولیک و قلبی – عروقی) پیشنهاد می‌گردد در تحقیقی مشابه اثر تعاملی تمرین شنا همراه با مصرف عصاره بابونه روی آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی و شاخص‌های استرس اکسایشی در آزمودنی‌های مختلف به‌طور همزمان بررسی شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر، به‌نظر می‌رسد تمرین شنا همراه با مصرف عصاره بابونه می‌تواند دفاع آنتی‌اکسیدانی را بهبود بخشیده و پراکسیداسیون لیپیدی را کاهش دهد. بنابراین، احتمالاً این اثر تعاملی بتواند شیوه درمانی مؤثر و پیشگیرانه‌ای برای جلوگیری از بیماری‌های مرتبط با استرس اکسایشی باشد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مقاله حاضر مراتب تقدیر خود را از معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج، همچنین مسئولان آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مرودشت اعلام می‌دارند.

References:

1. Leite HR, Mourao FA, Drumond LE, Ferreira-Vieira TH, Bernardes D, Silva JF, et al. Swim training attenuates oxidative damage and promotes neuroprotection in cerebral cortical slices submitted to oxygen glucose deprivation. J Neurochem 2012;123(2):317-24. PubMed

2. Radak Z, Toldy A, Szabo Z, Siamilis S, Nyakas C, Silye G, et al. The effects of training and detraining on memory, neurotrophins and oxidative stress markers in rat brain. Neurochem Int 2006;49(4):387-92. PubMed

3. Scopel D, Fochesatto C, Cimarosti H, Rabbo M, Bello-Klein A, Salbego C, et al. Exercise intensity influences cell injury in rat hippocampal slices exposed to oxygen and glucose deprivation. Brain Res Bull 2006;71(1-3):155-9. PubMed

4. Battistelli M, Malatesta M, Meschini S. Oxidative stress to promote cell death or survival. Oxid Med Cell Longev 2016;2016:2054650. PubMed

5. Finaud J, Lac G, Filaire E. Oxidative stress: Relationship with exercise and training. Sports Med 2006;36(4):327-58. PubMed

6. Michailidis Y, Karagounis LG, Terzis G, Jamurtas AZ, Spengos K, Tsoukas D, et al. Thiol- based antioxidant supplementation alters human skeletal muscle signaling and attenuates its inflammatory response and recovery after intense eccentric exercise. Am J Clin Nutr 2013;98(1):233-45. PubMed

7. Konig D, Wagner KH, Elmadfa I, Berg A. Exercise and oxidative stress: significance of antioxidants with reference to inflammatory, muscular, and systemic stress. Exerc Immunol Rev 2001;7:108-33. PubMed

8. Fatouros IG, Jamurtas AZ. Insights into the molecular etiology of exercise induced inflammation: Opportunities for optimizing performance. J Inflamm Res 2016;9:175-86. PubMed

9. Chatzinikolaou A, Draganidis D, Avloniti A, Karipidis A, Jamurtas AZ, Skevaki CL et al. The microcycle of inflammation and performance changes after a basketball match. J Sports Sci 2014;32(9):870-82. PubMed

10. Draganidis D, Chatzinikolaou A, Jamurtas AZ, Barbero JC, Tsoukas D, Theodorou AS, et al. The time- frame of acute resistance exercise effects on football skill performance: The impact of exercise intensity. J Sports Sci 2013;31(7):714-22. PubMed

11. Draganidis D, Karagounis LG, Athanailidis I, Chatzinikolaou A, Jamurtas AZ, Fatouros IG. Inflammation and skeletal muscle: Can protein intake make a difference? J Nutr 2016;146(10):1940-1952. PubMed

12. Fatouros IG, Chatzinikolaou A, Douroudos II, Nikolaidis MG, Kyparos A, Margonis K, et al. Time- course of changes in oxidative stress and antioxidant status responses following a soccer game. J Strength Cond Res 2010;24(12):3278-86. PubMed

13. Chatzinikolaou A, Fatouros IG, Gourgoulis V, Avloniti A, Jamurtas AZ, Nikolaidis MG, et al. Time course of changes in performance and inflammatory responses after acute plyometric exercise. J Strength Cond Res 2010;24(5):1389-98. PubMed

14. Mohr M, Draganidis D, Chatzinikolaou A, Barbero-Alvarez JC, Castagna C, Douroudos I, et al. Muscle damage, inflammatory, immune and performance responses to three football games in 1 week in competitive male players. Eur J Appl Physiol 2016;116(1):179-93. PubMed

15. Pareek A, Suthar M, Rathore GS, Bansal V. Feverfew (Tanacetum parthenium L.): A systematic review. Pharmacogn Rev 2011;5(9):103–10. PubMed

16. Johari H, Khavarian M, Mokhtari M, Kamali M, Kargar Jahromi H. The effects of hydro alcoholic extract of matricaria chamomilla flower on testosterone and gonadotropins hormone in adult male rat. Pars J Med Sci 2014;12(4):37-41. Link

17. Namvaran-Abbas-Abad A, Khayat-Nouri M. Interactions between Matricaria Recutita and Cisplatin on PTZ-Induced Seizure Threshold in Mice. J Kashan Univ Med Sci Feyz 2011;15(3):188-93. [Full Text in Persian] Link

18. McKay DL, Blumberg JB. A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (Matricaria recutita L.). Phytother Res 2006;20(7):519-30. PubMed

19. Singh O, Khanam Z, Misra N, Srivastava MK. Chamomile (Matricaria chamomilla L.): An overview. Pharmacogn Rev 2011;5(9):82–95. PubMed

20. Nonato LF, Rocha-Vieira ER, Tossige-Gomes AA, Soares BA, Soares DA, Freitas, et al. Swimming training attenuates oxidative damage and increases enzymatic but not non-enzymatic antioxidant defenses in the rat brain. Braz J Med Biol Res 2016;49(10):e5310. PubMed

21. Ranjbar A, Khajavi F, Hossini Zijoud S, Ghasemi H, Mohsenzadeh F, Chehregani A. Effects of hydroalcoholic extract matricaria chamomilla L. on Paraquat- induced blood oxidative toxicity in rat. J Med Plants 2014;2(50):73-82. [Full Text in Persian] Link

22. Drumond LE, Mourão FAG, Leite HR, Abreu RV, Reis HJ, Moraes MFD, et al. Differential effects of swimming training on neuronal calcium sensor-1 expression in rat hippocampus/cortex and in object recognition memory tasks. Brain Res Bull 2012;88(4):385-91. PubMed

23. Ji LL, Gomez-Cabrera MC, Vina J. Exercise and hormesis: Activation of cellular antioxidant signaling pathway. Ann N Y Acad Sci 2006;1067:425-35. PubMed

24. Alouie A, Zehsaz F, Pouzesh Jadidi R. Effect of endurance exercise with chamomile recutita leaves extract on liver superoxide dismutase activity and malondialdehyde levels in type 1 diabetic rats. Res Med 2017;40(4):165-71. Link

25. Casimiro-Lopes G, Ramos D, Sorenson MM, Salerno VP. Redox balance and mitochondrial glycerol phosphate dehydrogenase activity in trained rats. Eur J Appl Physiol 2012;112(11):3839-46. PubMed

26. Souza MA, Oliveira MS, Furian AF, Rambo LM, Ribeiro LR, Lima FD, et al. Swimming training prevents pentylenetetrazolinduced inhibition of Na+, K+-ATPase activity, seizures, and oxidative stress. Epilepsia 2009;50(4):811-23. PubMed

27. Benzie IF, Strain JJ. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power: The FRAP assay. Anal Biochem 1996;239(1):70-6. PubMed

28. Papaioannou P, Lazari D, Karioti A, Souleles C, Heilmann J, Hadjipavlou- Litina D, et al. Phenolic compounds with antioxidant activity from Anthemis tinctoria L. (Asteraceae). Z Naturforsch C 2007;62(5-6):326-30. PubMed

29. Abdoul-Latif FM, Nabil M, Edou P, Ali AA, Djama SO, Obame LC, et al. Antimicrobial and antioxidant activities of essential oil and methanol extract of Matricaria chamomilla L. from Djibouti. J Med Plants Res 2011;5(9):1512-17. Link

30. Azizi M, Razmjou S, Rajabi H, Hedayati M, Sharifi S. Effects of antioxidant supplementation on oxidative stress and muscle injury in elite female swimmers after a strenuous training period. Iranian J Nutr Sci Food Tech 2010;5(3):1-10. [Full Text in Persian] Link