Research Paper

The effect of Purslane seed supplement and aerobic training on mitochondrial biogenesis markers and DNA damage in kidney tissue in rats toxicated by hydrogen peroxide

Forogh Foladi [1], Mohammad Ali Azarbayjani [1*], Maghsoud Peeri [1], Farshad Ghazalian[2]
1-Department of exercise physiology,Central tehran Branch,islamic Azad university,tehran,Iran.
2-department of physical educational and sport sciences,science and research branch, islamic azad university ,tehran,iran.

Received: 2022/2/10
Revised: 2022/10/12
Accepted:2022/11/12

Use your device to scan and read the article online

DOI:
10.30495/VARZESH.2023.1977919.1049

Keywords:
Purslane seed, Aerobic training, Mitochondrial biogenesis, kidney tissues

Abstract

Introduction: Various treatment methods such as herbal supplements and lifestyle modification including regular exercise have been recommended to reduce oxidative damage and improve antioxidant defense. The aim of this study was to evaluate the effect of Purslane seed supplement and aerobic training on mitochondrial biogenesis markers and DNA damage in kidney tissue of rats toxicated by hydrogen peroxide.

Materials and Methods: To implementation of this experimental research, 54 male wistar rats randomly were divided into 9 groups. All groups received 100 mg/kg body weight of hydrogen peroxide (H2O2) for 14 days intraperitoneal. Rats in supplemented groups received hydrophilic Purslane seed with doses of 50, 200 and 400 mg per day by gavage method. Aerobic training was performed on a treadmill at a speed of 23 m/min, 30 min/day, 5 days/week for eight weeks. Data were analyzed using by two-way ANOVA and Bonferroni post hoc test at $P<0.05$.

Results: The results showed that purslane seeds and the combined intervention of purslane seeds with aerobic training led to significant increase in the levels of O-6-methylguanine-DNA-methyltransferase and oxidant-prooxidant balance (PAB), as well as significant decrease the amounts of adenosine triphosphate (ATP) and malondialdehyde (MDA) in kidney tissue of rats toxicated by hydrogen peroxide ($P=0.001$).

Conclusion: It seems that aerobic exercise with purslane seeds can help to reduce the oxidative damage of kidney.

Citation: Foladi F., Azarbayjani M. A. ,Peeri M.. The effect of Purslane seed supplement and aerobic training on mitochondrial biogenesis markers and DNA damage in kidney tissue in rats toxicated by hydrogen peroxide. Researches in Sport Sciences and Medical Plants. 2022; 3 (9):1-10

Corresponding author: Mohammad Ali Azarbayjani
Address: Department of exercise physiology,Central tehran Branch,islamic Azad university,tehran,Iran.
Tell: 09123172908
Email: m_azarbayjani@iauctb.ac.ir

مقاله پژوهشی

تاثیر مکمل بذر خرفه و تمرین هوازی بر نشانگران بیوژنز میتوکندری و تخریب DNA بافت کلیه در رت های ماده مسموم شده با پراکسید هیدروژن

فروغ فولادی [۱]، محمد علی آذربایجانی*[۱]، مقصود پیری[۱]، فرشادغزالیان[۲]
۱–گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی ، تهران، ایران.
۲– گروه تربیت بدنی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه ازاد اسلامی،تهران،ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۷/۱۰
تاریخ داوری:۱۴۰۱/۷/۲۰
تاریخ پذیرش:۱۴۰۱/۸/۲۱

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید

DOI:
10.30495/VARZESH.2023.1977919.1049

واژه‌های کلیدی:
خرفه، تمرین هوازی، بیوژنز میتوکندری، بافت کلیه

چکیده

مقدمه و هدف: روش‌های درمانی مختلفی همچون مکمل‌های گیاهی و اصلاح شیوه زندگی از جمله فعالیت ورزشی منظم برای کاهش آسیب‌های اکسایشی و بهبود دفاع آنتی اکسیدانتی توصیه شده است. هدف از این تحقیق، بررسی اثر مکمل بذر خرفه و تمرین هوازی بر نشانگران بیوژنز میتوکندری و تخریب DNA بافت کلیه در رت‌های ماده مسموم شده با پراکسید هیدروژن بود.

مواد و روش‌ها: در یک کارآزمایی تجربی، ۵۴ سر رت نر ویستار به طور تصادفی در ۹ گروه قرار گرفتند. تمامی گروه‌ها۱۰۰میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن پراکسید هیدروژن (H_2O_2) را به مدت ۱۴روز و به صورت درون صفاقی دریافت کردند. رت‌ها در گروه‌های مکمل، عصاره هیدروالکلی خرفه با دوزهای ۵۰، ۲۰۰ و ۴۰۰میلی‌گرم در روز به روش گاواژ دریافت کردند. تمرین هوازی روی تردمیل با سرعت ۲۳متر در دقیقه،۳۰دقیقه در روز، ۵ روز در هفته و به مدت هشت هفته اجرا گردید. داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس دوطرفه و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معنی‌داری $P<0.05$ تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که بذر خرفه و مداخله ترکیبی بذر خرفه با تمرین هوازی منجر به افزایش معنی‌دار سطوح اُ–۶–متیل گوانین–DNA– متیل ترانسفراز و تعادل اکسیدانت–پرواکسیدانت (PAB)، همچنین کاهش معنی‌دار مقادیر آدنوزین تری فسفات (ATP) و مالون دی آلدئید (MDA) بافت کلیه رت‌های ماده مسموم شده با پراکسید هیدروژن شد (P=۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: به نظر می رسد تمرین هوازی همراه با مکمل خرفه می‌تواند به کاهش آسیب‌های اکسایشی کلیه کمک کند.

* نویسنده مسوول: محمد علی آذربایجانی
نشانی: گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی ، تهران، ایران.
تلفن: ۰۹۱۲۳۱۷۲۹۰۸
پست الکترونیکی: m_azarbayjani@iauctb.ac.ir

مقدمه

مطالعات نشان می‌دهند که افزایش میزان گونه های اکسیژن واکنشگر به دو صورت مزمن و حاد، تحت شرایط پاتوفیزیولوژیک برای گسترش بیماریهای کلیوی مهم و اساسی می باشند (۱،۲). در شرایط عادی، بین تولید رادیکال های آزاد و فعالیت سیستم دفاع آنتی اکسیدانی تعادل وجود دارد، کاهش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی سلولی و اختلال در تعادل اکسیدان- آنتی اکسیدان وضعیت را به سمت استرس اکسیداتیو و تولید بیشتر رادیکال های آزاد پیش می برد (۳). علاوه بر نقش میتوکندری در کنترل وضعیت انرژی سلولی، میتوکندری همچنین در کنترل استرس اکسیداتیو و آپوپتوز نیز نقش مهمی دارد و ممکن است واسطه پیشرفت بیماری و ناتوانی باشد(۴،۵). اختلالات در محتوا یا عملکرد میتوکندری به طور زیادی با بیماری های مزمن مختلف، و همچنین مسائل متعدد سلامت از جمله افزایش سن مرتبط می باشد. پژوهش ها نشان می دهد که رادیکال های آزاد، مولکول هایی با واکنش پذیری بالا هستند که به طور طبیعی در جریان واکنش های متابولیکی بدن تولید می شوند (۶). سطوح بالای رادیکال های آزاد منجر به آسیب پروتئین های سلولی، لیپیدهای غشایی، اسیدهای نوکلئیک و در نهایت مرگ سلولی می شود. رادیکال های آزاد نقش مهمی در پاتوژنز بسیاری از بیماری های مزمن و آسیب های سلولی بافت های مختلف اندام های بدن دارند. در شرایط تندرستی، سیستم دفاع آنتی اکسیدانی بدن با تولید رادیکال های آزاد به مقابله می پردازد و از اثرات این مواد تخریب گر پیشگیری می کند (۷).

در مطالعات مختلف، روش های درمانی مختلفی اعم از دارو درمانی، مکمل های گیاهی و اصلاح شیوه زندگی از جمله فعالیت ورزشی منظم برای کاهش آسیب های اکسایشی و بهبود دفاع آنتی اکسیدانتی توصیه شده است (۱۰-۸). ورزش یک پیشبرد درمانی امیدوار کننده برای بیماران مبتلا به اختلال در میتوکندری است. مطالعات نشان می دهد که ورزش منظم یک راه موثر برای بهبود سلامت سلولی و کل بدن است (۱۱،۱۲). در تحقیقی نشان داده شده است که سطح مالون دی آلدئید (MDA) در آزمودنی‌های غیرفعال نسبت به آزمودنی‌های تمرین کرده بالاتر بود (۱۲). همچنین مشاهده شد که آسیب DNA ناشی از اکسیدانت پس از ۸ و ۲۰ هفته تمرین اختیاری در عضلات قلبی و اسکلتی رت‌های صحرایی کاهش می یابد. افزایش بیان *O*-6-methylguanine-DNAمتیل ترانسفراز در گروه تمرین ۲۰ هفته نسبت به گروه کنترل مشاهد شد (۱۳). مالکارجونا و همکاران نیز نشان دادند تمرینات هوازی آسیب اکسیدایشی ناشی از اتانول در رت‌های مسن و جوان به دنبال مصرف اتانول را بهبود بخشید (۱۴). با این حال، نتایج یوسف پور و همکاران نشان داد ۸ هفته تمرین تناوبی شدید بر غلظت مالون دی آلدهید رت‌های صحرایی نر ویستار تاثیر نداشت (۱۵). از طرفی، آنتی اکسیدانهایی که بر ضد گونه‌های اکسیژنی فعال مؤثر هستند می توانند نقش اصلی در محدود کردن بیماریهای کلیوی و اشکالات کلینیکی آن مانند بیماری های کلیوی مزمن ایفا کنند. مکمل سازی با مواد ضد اکسایشی محلول در چربی ممکن است تا حدودی بتواند از آسیب سلولی ناشی از این نوع استرس جلوگیری نماید (۱۶). مطالعات نشان داده اند که گیاه خرفه به علت ترکیبات خاص خود می تواند در پیشگیری از اختلالات و اسیب های ناشی از فعالیت های اکسیداتیو موثر باشد (۱۷،۱۸). خرفه یا پرپین یک گیاه دارویی است که منبع قوی از اسیدهای چرب اُمگا -۳، بتاکاروتن، ترکیبات فنلی، پلی فنلی و مواد آنتی اکسیدان است و در مطالعات متعدد، اثرات آنتی اکسیدانی آن گزارش شده است (۱۹-۱۷).

همچنین، با توجه به نقش مهم ورزش و فعالیت بدنی به همراه مکمل های گیاهی در سلامت و پیشگیری و درمان بیماری‌ها به ویژه در اندام های حیاتی بدن به نظر می‌رسد بررسی اثرات فعالیت‌های ورزشی و مکمل های گیاهی بر نشانگرهای آسیب اکسایشی بافت کلیوی از اهمیت بالایی برخوردار باشد، اما با توجه به بررسی‌های انجام شده، داده‌ها در این خصوص بسیار محدود است. لازم است وضعیت نسبت پرواکسیدانها آنتی اکسیدانها و تعادل میان آنها بررسی شده و کسب دیدگاهی صحیح از این وضعیت می تواند به درمان افراد در معرض ابتلا به بیماریهای کلیوی و پیگیری درمان با مکمل های آنتی اکسیدانی کمک شایان توجهی نماید. بنابراین مطالعه حاضر قصد دارد به بررسی تاثیر بذر خرفه و تمرین هوازی بر نشانگران بیوژنز میتوکندریایی و تخریب DNA بافت کلیه در رت‌های ماده مسموم شده با پراکسید هیدروژن بپردازد.

روش کار

دریک کارآزمایی تجربی ۵۴ رت ماده نژاد ویستار (از موسسه انستیتو پاستور تهران شدند. پس از انتقال رتها به حیوان خانه دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، رتها به مدت یک هفته جهت تطابق با محیط جدید، بدون دریافت هیچ نوع مداخله‌ای در قفس‌های ویژه نگهداری شدند. پس از یک هفته آشنایی با محیط جدید، رتها به صورت تصادفی به ۹ گروه شامل ۱) کنترل (مسموم شده با پراکسید هیدروژن بدون دریافت خرفه)، ۲) تمرین هوازی، ۳) تمرین هوازی - ۵۰ میلی گرم خرفه به ازای هرکیلوگرم وزن بدن، ۴) تمرین هوازی - ۲۰۰ میلی گرم خرفه به ازای هرکیلوگرم وزن بدن، ۵) تمرین هوازی - ۴۰۰ میلی

گرم خرفه به ازای هرکیلوگرم وزن بدن، ۶) خرفه ۵۰ میلی گرم به ازای هرکیلوگرم وزن بدن، ۷) خرفه ۲۰۰ میلی گرم به ازای هرکیلوگرم وزن بدن، ۸) خرفه ۴۰۰ میلی گرم به ازای هرکیلوگرم وزن بدن، ۹) کنترل سالم تقسیم شدند. گروه‌های مورد مطالعه در قفسه‌های مخصوص چوندگان از جنس pvc با درپوش توری فلزی که کف آن‌ها با تراشه‌های تمیز چوب پوشانده شده بود، تقسیم شدند. دمای اتاق ۲۵-۲۳ درجه سانتیگراد ؛ رطوبت معادل ۵۰-۴۰ درصد، سیکل روشنایی-تاریکی ۱۲:۱۲ بود و همگی به شکل آزادانه به غذای استاندارد مخصوص حیوانات آزمایشگاهی و آب دسترسی داشتند. کلیه اصول اخلاقی مطالعه مطابق با اصول کار با حیوانات آزمایشگاهی(برابر پروتکل هلیسنگی ۲۰۰۶) و مطالعات انسانی مصوب دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام گرفت.

القای فشار اکسیداتیو

تمامی گروه‌ها۱۰۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن پراکسید هیدروژن (H2O2) ساخت شرکت سیگما آلدریچ را به مدت ۱۴ روز و به صورت درون صفاقی بر اساس مطالعه کومار و همکاران (۲۰۱۱) دریافت کردند (۲۰).

آماده سازی عصاره

دوز خرفه بر اساس مطالعات قبلی انتخاب گردید (۲۱). پس از تهیه بذر گیاه خرفه، ابتدا دانه‌های گیاه خرفه در هوای آزاد، دور از نور خورشید و در سایه، خشک شده و سپس به وسیله آسیاب برقی به پودر بسیار ریز تبدیل شد. جهت تهیه عصاره هیدروالکلی عصاره گیری در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشگاه، از روش خیساندن استفاده شد. به این ترتیب که ۵۰ گرم از گیاه خرفه پودر گردید و سپس آن‌ها را داخل ظروف شیشه‌ای تیره ریخته و به آن ۱۰۰ میلی لیتر الکل اتلیک اضافه شد. بعد از ۴۸ ساعت با کاغذ صافی محلول صاف شده و بعد از خروج تمامی مواد به دست آمده در آون با دمای ۴۰ درجه سانتی گراد قرار داده شد و بعد از گذشت ۴۸ ساعت عصاره خشک شده جمع-آوری گردید. به این عصاره خشک ۱۴۵ سی سی، سرم فیزیولوژی تزریقی اضافه و از آن محلول‌های ۵۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ تهیه گردید. رت‌ها در گروه های مکمل، عصاره هیدروالکلی خرفه با دوزهای ۵۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم در روز به روش گاواژ دریافت کردند.

برنامه تمرینی

گروه‌های تمرین پس از آشناسازی ۵ روزه، تمرینات هوازی روی تردمیل با سرعت ۲۳ متر در دقیقه، ۳۰ دقیقه در روز، ۵ روز در هفته و به مدت هشت هفته انجام دادند. پروتکل تمرین ورزشی حاضر بین ساعت ۶،۰۰ و ۸،۰۰ صبح اجرا شد (۱۴).

فدا نمودن حیوانات و بافت برداری (آماده سازی بافت و سنجش های بافتی)

۲۴ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی، رت‌ها بوسیله تزریق درون صفاقی کتامین [90 mg/kg] و زایلازین [10 mg/kg] بی هوش شده، سپس نمونه بافت کلیه رت‌ها جمع آوری شد. بافت کبد رت ها جدا شده و بعد از شستن با محلول PBS بلافاصله در نیتروژن مایع (۱۹۶- درجه سانتی گراد) منجمد شده و سپس در دمای ۸۰- درجه سانتیگراد ذخیره شد. میزان غلظت 6-methylguanine با استفاده از کیت الایزا شرکت DLdevelop کشور کانادا با دامنه تشخیص ۱۲۵-۵۰۰۰ پیکوگرم بر میلی لیتر، حساسیت ۲۷ پیکوگرم بر میلی لیتر و ضریب تغییرات ۱۰-۱۲٪، MDA با استفاده از کیت الایزا شرکت CUSABIO کشور امریکا با دامنه تشخیص ۲۵-۲۰۰۰ پیکومول بر میلی لیتر، حساسیت ۷/۸۱ پیکومول بر میلی لیتر و ضریب تغییرات ۱۰-۸٪، ATP با استفاده از کیت الایزا شرکت abnova کشور تایوان با حساسیت ۰/۰۲ میکرومولار و PAB بافت کلیه با استفاده از روش ایمونوسنجی اندازه‌گیری شد.

روش آماری

برای اطمینان از طبیعی بودن توزیع متغیرها، از آزمون شاپیرو ویلک استفاده شد. بعد از این که طبیعی بودن توزیع داده‌ها مشخص گردید، جهت بررسی مقایسه میانگین تغییرات عوامل مورد بررسی در گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس دو طرفه و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. سطح معنی‌داری در همه موارد $p\leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد. کلیه عملیات آماری با نرم افزارهای SPSS با نسخه ۲۳ به اجرا درآمد.

یافته‌ها

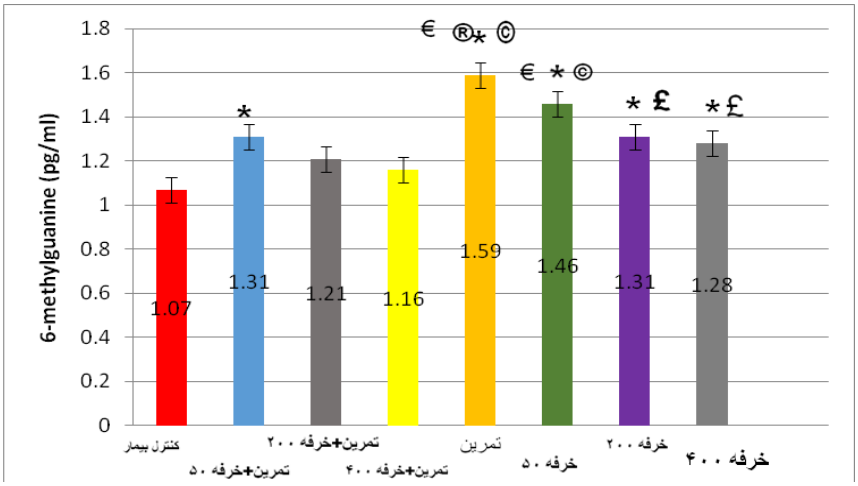
در جدول ۱ میانگین و انحراف معیار متغیرهای تحقیق در گروه-های مختلف نشان داده شده است.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار متغیرهای تحقیق در بافت کلیه گروه‌های مختلف

گروه متغیر	MDA	ATP	6-methylguanine	PAB
کنترل بیمار	۱/۹۴±۰/۰۵	۱/۳۳±۰/۰۷	۱/۰۷±۰/۰۶	۰/۵۹±۰/۰۴
تمرین+۵۰ میلی‌گرم خرفه	۱/۲۴±۰/۰۷	۰/۴۵±۰/۰۶	۱/۳۱±۰/۰۷	۱/۳۷±۰/۰۵
تمرین+۲۰۰ میلی‌گرم خرفه	۱/۵۷±۰/۰۸	۰/۷۹±۰/۰۲	۱/۲۱±۰/۰۲	۱/۲۵±۰/۰۱
تمرین+۴۰۰ میلی‌گرم خرفه	۱/۷۸±۰/۰۶	۰/۸۷±۰/۰۷	۱/۱۶±۰/۰۵	۱/۱۲±۰/۰۲

تمرین	۱/۲۲±۰/۰۳	۰/۳۸±۰/۰۴	۱/۵۹±۰/۰۸	۱/۴۵±۰/۰۵
۵۰ میلی‌گرم خرفه	۱/۲۲±۰/۰۴	۰/۴۴±۰/۰۲	۱/۴۶±۰/۰۷	۱/۵۷±۰/۰۷
۲۰۰ میلی‌گرم خرفه	۱/۳۸±۰/۰۳	۰/۶۷±۰/۰۳	۱/۳۱±۰/۰۶	۱/۴۶±۰/۰۳
۴۰۰ میلی‌گرم خرفه	۱/۵۱±۰/۰۲	۰/۷۵±۰/۰۵	۱/۲۸±۰/۰۶	۱/۲۸±۰/۰۴
کنترل سالم	۱/۲۰±۰/۰۳	۰/۴۴±۰/۰۴	۱/۷۱±۰/۰۷	۱/۶۱±۰/۰۴

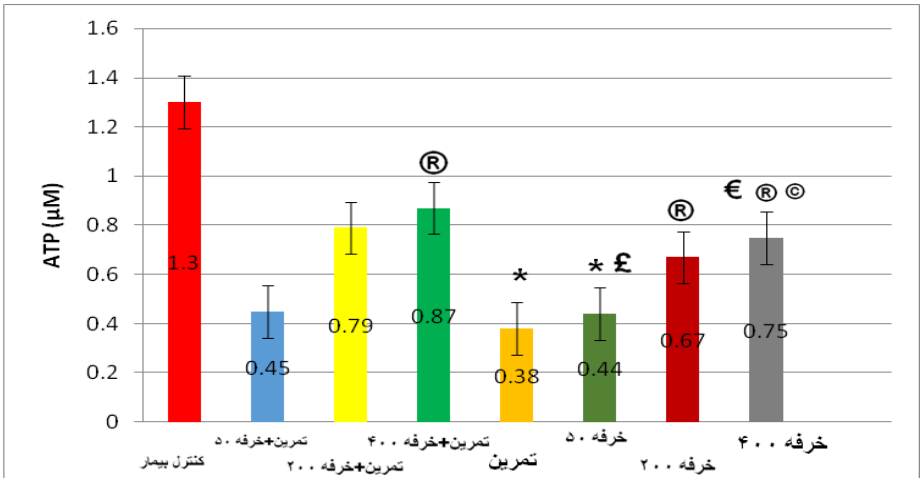
مصرف بذر خرفه به تنهایی (P=۰/۰۰۲) و مداخله ترکیبی بذر خرفه و تمرین هوازی (P=۰/۰۰۰) بر فاکتور 6-methylguanineبافت کلیه رت های ماده مسموم شده با پراکسید هیدروژن تاثیر معنی‌داری دارند. اما تمرین هوازی به تنهایی تاثیر معنی‌داری ندارد(P=۰/۱۸۶). همچنین میزان اثر تعاملی تمرین هوازی و بذر خرفه (۰/۸۷۱) بر فاکتور 6-methylguanine بافت کلیه بیشتر از تمرین (۰/۱۰۷) و مکمل (۰/۵۸۵) بوده است (شکل ۱).



شکل ۱- مقایسه تغییرات 6-methylguanine بافت کلیه بین گروه‌های مختلف

✱= تفاوت با گروه کنترل بیمار؛ ®=تفاوت با گروه تمرین+۵۰ میلی‌گرم خرفه؛©= تفاوت با گروه تمرین+۲۰۰ میلی‌گرم خرفه؛ €= تفاوت با گروه تمرین+۴۰۰ میلی-گرم خرفه؛ £= تفاوت با گروه تمرین

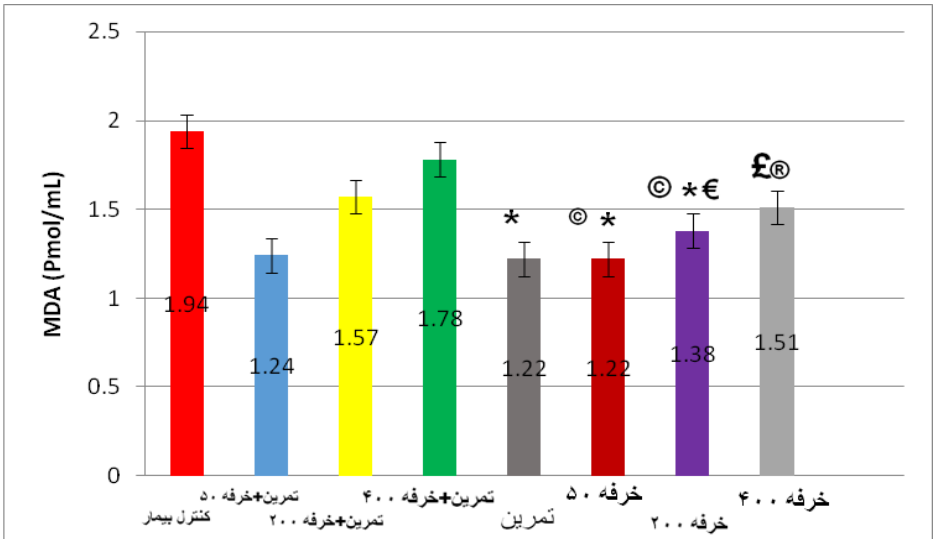
بذر خرفه (P=۰/۰۰۰)، تمرین (P=۰/۰۰۰) و مداخله ترکیبی بذر خرفه با تمرین هوازی (P=۰/۰۰۰) بر فاکتور ATP بافت کلیه رت‌های ماده مسموم شده با پراکسید هیدروژن تاثیر معنی‌داری دارند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که میزان اثر تعاملی تمرین هوازی و بذر خرفه (۰/۹۶۶) بر فاکتورATP بافت کلیه بیشتر از مکمل (۰/۹۳۴) و تمرین (۰/۸۰۸) بود (شکل ۲).



شکل ۲- مقایسه تغییرات ATP بافت کلیه بین گروه‌های مختلف

✱= عدم تفاوت با گروه تمرین+ ۵۰ میلی-گرم خرفه؛ ®=عدم تفاوت با گروه تمرین+ ۲۰۰ میلی‌گرم خرفه؛ ©= عدم تفاوت با گروه تمرین+ ۴۰۰ میلی‌گرم خرفه؛ £= عدم تفاوت با گروه تمرین؛ €= تفاوت با گروه خرفه ۲۰۰

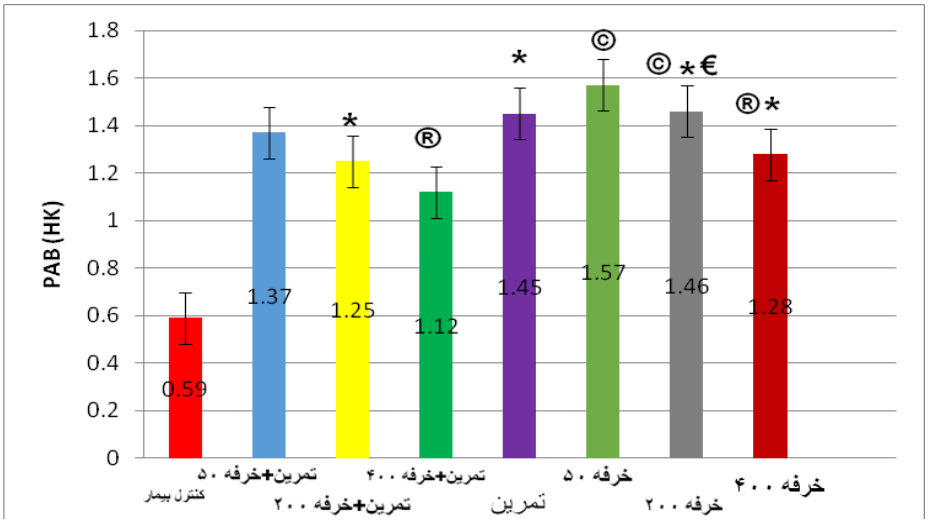
نتایج نشان داد بذر خرفه، تمرین و مداخله ترکیبی بذر خرفه با تمرین هوازی بر فاکتور MDA بافت کلیه رت‌های ماده مسموم شده با پراکسید هیدروژن تاثیر معنی‌داری دارند(P=۰/۰۰۱). همچنین نتایج نشان می‌دهد که میزان اثر تعاملی تمرین هوازی و بذر خرفه (۰/۹۴۶) برMDA بافت کلیه بیشتر از مکمل (۰/۹۱۸) و تمرین (۰/۲۸۴) بوده است (شکل ۳).



شکل ۳- مقایسه تغییرات MDA بافت کلیه بین گروه‌های مختلف

✱= عدم تفاوت با گروه تمرین+ ۵۰ میلی‌گرم خرفه؛ ®=تفاوت با گروه تمرین+ ۲۰۰ میلی‌گرم خرفه؛ ©= تفاوت با گروه تمرین؛ €= تفاوت با گروه ۵۰ میلی‌گرم خرفه؛ £= تفاوت با گروه ۲۰۰ میلی‌گرم خرفه

نتایج نشان داد بذر خرفه، تمرین و مداخله ترکیبی بذر خرفه با تمرین هوازی بر فاکتور PAB بافت کلیه رت های ماده مسموم شده با پراکسید هیدروژن تاثیر معنی‌داری دارند (P=۰/۰۰۱). همچنین نتایج نشان می دهد که میزان اثر تعاملی تمرین هوازی و بذر خرفه (۰/۹۷۲) برPAB بافت کلیه بیشتر از مکمل (۰/۹۴۹) و تمرین (۰/۴۶۵) بوده است (شکل ۴).



شکل ٤- مقایسه تغییرات PAB بافت کلیه بین گروه‌های مختلف

✱= عدم تفاوت با گروه کنترل بیمار؛ ®=عدم تفاوت با گروه تمرین+ ۵۰ میلی‌گرم خرفه؛ ©= عدم تفاوت با گروه تمرین+ ۲۰۰ میلی‌گرم خرفه؛ €= عدم تفاوت با گروه تمرین+ ۴۰۰ میلی‌گرم خرفه؛ £= عدم تفاوت با گروه تمرین

بحث و نتیجه گیری

یافته های مطالعه ما نشان داد که تمرین هوازی با بهبود سطوح PAB، MDA، ATP و 6-methylguanine بافت کلیه در رت‌های ماده مسموم شده با پراکسید هیدروژن همراه بود. نتایج تحقیق حاضر با برخی یافته های قبلی متعاقب تمرین هوازی همخوان می باشد (۱۳،۱۴). در همین راستا، سیو و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیقی به بررسی اثرات ۸ و ۲۰ هفته تمرین اختیاری بر حساسیت لنفوسیت به آسیب DNA ناشی از اکسیدانت، فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان در عضلات قلبی و

اسکلتی و نیمرخ آنتی اکسیدانی در موش های صحرایی پرداختند. نتایج نشان داد که آسیب DNA ناشی از اکسیدانت در گروه های تمرین ۸ و ۲۰ هفته نسبت به گروه کنترل کاهش یافت. همچنین افزایش *O*-6-methylguanine-DNAمتیل ترانسفراز در گروه تمرین ۲۰ هفته نسبت به گروه کنترل مشاهد شد (۲۲). اگرچه مسیرهای سیگنال دهی تنظیم بیوژنز میتوکندری به طور کامل مشخص نشده اند، به خوبی ثابت شده است که ورزش اثرات مفیدی روی سلامتی با القای بیوژنز میتوکندری دارد (۲۳). در تحقیق حاضر نیز احتمالا تمرینات هوازی از طریق تاثیر بر مسیرهای سیگنال دهی تنظیم بیوژنز میتوکندری که اشاره شد، منجر به تغییر میزان آنزیم های آسیب اکسایشی در بافت کلیه شده است. ظرفیت ضداکسایشی پس از تمرینات هوازی افزایش می یابد کاهش این ظرفیت احتمالاً مربوط به افزایش استفاده از آن و تخریب در سیستم دفاع درون سلولی است (۲۴). لذا به نظر میرسد تمرینات هوازی در تحقیق حاضر می تواند در بهبود فرایند متابولیسم اکسایشی در درون سلول اثرگذار باشد که پیامد آن افزایش دفاع ضداکسایشی و سازوکارهای مرتبط با آن بوده است. مکانیسمی که موجب کاهش پراکسیداسیون لیپید در گروه ورزش می شود عبارت است از کنترل گلیسمی و کاهش پارامترهای نیمرخ چربی متعاقب اجرای تمرینات که اثرات مهمی روی کاهش پارامترهای استرس اکسیداتیو و ارائه حمایت بیشتر برای شواهد از اثر حفاظتی احتمالی ورزش در برابر استرس اکسیداتیو فراهم می کند. به طور قابل توجهی نتایج حاصل از مطالعات اثرات مثبت ورزش بر کنترل گلیسمی و استرس اکسیداتیو را نشان می دهد که همچنین می تواند برای کاهش پرکسیداسیون لیپیدی مفید باشد که پس از شش ساعت ورزش در هفته کاهش می یابد (۲۵). یکی دیگر از مکانیسم های مهم احتمالی قابلیت محافظت سلولی ناشی از تمرین ورزشی می تواند درزمینه ظرفیت مسدود کردن تشکیل رادیکالهای آزاد باشد. گونه های فعال اکسیژنی در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری به عنوان یک محصول طبیعی تولید می شوند، اما زمانی که سطوح آنها بیش از ظرفیت آنتی اکسیدانتی سلول باشد می توانند منجر به مرگ سلول شوند. استرس اکسایشی ناشی از گونه های فعال اکسیژنی می تواند مرگ سلولی را از طریق مسیرهای مختلف راه اندازی کند (۲۶). مطالعات بیشتری برای کشف این سازوکار مورد نیاز است. با این حال، تحقیقات گزارش کرده‌اند که تمرینات کوتاه مدت هوازی به ویژه زمانی که با شدت بالا اجرا شوند، به افزایش تولید رادیکال‌های آزاد منجر شده و با سرکوب سیستم دفاع آنتی اکسیدانی، موجب ایجاد استرس اکسایشی می‌شوند (۲۷،۲۸). تفاوت نتایج فوق با یافته این تحقیق را می‌توان ناشی از تفاوت بین نوع پروتکل تمرینی، محل اندازه-گیری و نوع نمونه‌ها دانست. در تحقیق فوق نمونه‌های سالم مورد بررسی قرار گرفتند در حالی که در تحقیق حاضر نشانگران بیوژنز میتوکندریایی و تخریب DNA بافت کلیه در رت‌های ماده مسموم شده با پراکسید هیدروژن مورد بررسی قرار گرفت. تناقض در نتایج مطالعات مختلف به نوع آزمودنی‌ها، مدت تمرین و نوع فعالیت ورزشی بستگی داشته باشد.

همچنین یافته های مطالعه ما نشان داد که مکمل خرفه موجب بهبود سطوح PAB، MDA، ATP و 6-methylguanine بافت کبد رت‌های ماده مسموم شده با پراکسید هیدروژن شد. اینیافته ها با نتایج برخی مطالعات قبلی همخوان می-باشد(۲۹،۳۰). با این حال، برخی دیگر از تحقیقات گزارش نموده‌اند که شاخص های بیوژنز میتوکندریایی و تخریب DNA پس از مصرف مکمل خرفه تغییر نمی‌کند (۳۱،۳۲) که با نتایج تحقیق حاضر ناهمخوان می‌باشد. طباطبایی و همکاران که از مکمل خرفه (مدت ۵ روز به صورت خوراکی با مقادیر ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن وزن بدن عصاره آبی خرفه) استفاده نموده بودند، تغییر معناداری را در مقادیر مالون دی آلدئید کلیه رت‌های صحرایی مشاهده نکردند (۳۱). به نظر می‌رسد تناقض در نتایج مطالعات مختلف به نوع بافت مورد بررسی، دوز مکمل مصرفی، ترکیبات متفاوت در مکمل‌ها و مدت استفاده از آن‌ها نوع بستگی داشته باشد. احتمال دارد که کاهش در آنزیم‌های آسیب اکسایشی بواسطه ترکیبات آنتی اکسیدانت گیاهی مانند ترکیبات فنولی باشد. فلاونوئیدها از ترکیبات موجود در خرفه هستند که جز خانواده پلی فنول ها به شمار می آیند. از جمله ترکیبات فلاونوئیدی موجود در این گیاه می توان به کرستین، کامفرول، میرستین، آپیجنین، لوتئولین، ژنیستئین و ژنیستین اشاره کرد که به دلیل خصوصیات آنتی اکسیدانی یا ضد رادیکالی شان شناخته شده اند (۳۳). از سوی دیگر، گیاه خرفه حاوی مقادیر قابل توجهی از لیگنان‌ها و آنتی اکسیدان‌های طبیعی نظیر توکوفرول است که به دلیل اثرهای سودمند آنها در پیشگیری از برخی بیماریها، به عنوان ماده ی افزودنی سلامتی بخش یا فراسودمند در مواد غذایی گیاهی، مورد استفاده قرار می گیرد (۳۴). عصاره این گیاه دارای میزان محتوی تام فنولیک اسید بالا و بیشترین فعالیت پاکسازی اکسیژن و ریشه آن دارای مقادیر زیاد فلاونوئید و همچنین یکی از منابع اسیدهای چرب امگا- ۳ می باشد (۳۵). بنابراین تغییرات آنزیم‌های آسیب اکسایشی بافت کلیه را می توان به اثرات ترکیبات این عصاره نسبت داد. همچنین با توجه به یافته‌های تحقیق مشخص شد که تأثیر همزمان فعالیت ورزشی و مصرف دانه خرفه می‌تواند سطوح فاکتورهای PAB، MDA، ATP و

۶-متیل گوانین بافت کلیه را به میزان بیشتری تحت تأثیر قرار داده سبب بهبود آن‌ها شود که این نشان دهنده بازده بالاتر استفاده هم زمان مکمل و تمرینات ورزشی است. محدودیت-هایی در تحقیق حاضر وجود داشت که از جمله می‌توان به تعداد کم نمونه ها در تحقیق حاضر اشاره کرد لذا مطالعه ای مشابه با اندازه گیری این شاخص های در تعداد نمونه های بالا پیشنهاد می شود. همچنین پیشنهاد می شود که تحقیقی مشابه با اندازه گیری شاخص های آسیب اکسایشی متعاقب پروتکل های تمرینی با شدت های مختلف انجام شود. در مجموع، نتایج این تحقیق می تواند اثر مثبت تمرین هوازی و بذر خرفه را در کاهش آسیب اکسایشی بافت کلیه در نمونه های حیوانی نشان دهد.

نتیجه‌گیری

به طور خلاصه، نتایج تحقیق نشان داد مداخله ترکیبی تمرین هوازی و بذر خرفه می‌تواند به کاهش آسیب اکسایشی بافت کلیه در رت‌های ماده مسموم شده با پراکسید هیدروژن کمک کند.

تشکر و قدردانی:

این مقاله برگرفته از رساله دورهٔ دکتری گرایش فیزیولوژی ورزشی است که با تایید کمیته اخلاق با شماره IR.SSRC.REC.1398.069 در پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی تأیید و در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز اجرا گردید. بدین وسیله از کلیه‌ی افرادی که در انجام تحقیق حاضر همکاری داشته‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می شود.

تعارض منافع:

هیچگونه تعارض منافع در اجرای این پژوهش وجود نداشته است.

Reference

1. Gyurászová M, Gurecká R, Bábíčková J, Tóthová Ľ. Oxidative Stress in the Pathophysiology of Kidney Disease: Implications for Noninvasive Monitoring and Identification of Biomarkers. Oxid Med Cell Longev. 2020 Jan 23;2020:5478708
2. Daenen K, Andries A, Mekahli D, Van Schepdael A, Jouret F, Bammens B. Oxidative stress in chronic kidney disease. Pediatr Nephrol. 2019 Jun;34(6):975-991
3. Rochette L, Zeller M, Cottin Y, Vergely C. Diabetes, oxidative stress and therapeutic strategies. BBA-General Subjects. 2014;1840(9):2709-2729.
4. Kowalczyk P, Sulejczak D, Kleczkowska P, Bukowska-Ośko I, Kucia M, Popiel M, Wietrak E, Kramkowski K, Wrzosek K, Kaczyńska K. Mitochondrial Oxidative Stress-A Causative Factor and Therapeutic Target in Many Diseases. Int J Mol Sci. 2021 Dec 13;22(24):13384
5. Tsang, Y.-L.; Kao, C.-L.; Lin, S.-C.A.; Li, C.-J. Mitochondrial Dysfunction and Oxidative Stress in Aging and Disease. Biomedicines 2022, 10, 2872
6. Sinha K, Das J, Pal PB, Sil PC. Oxidative stress: the mitochondria-dependent and mitochondria-independent pathways of apoptosis. Arch Toxicol. 2013 Jul;87(7):1157-80
7. Radak Z., Chung H.Y., Koltai., Taylor A.W., Goto S. (2008) Exercise, oxidative stress and hormesis. Ageing Research Reviews; 7: 34-42
8. Kawamura T, Muraoka I. Exercise-Induced Oxidative Stress and the Effects of Antioxidant Intake from a Physiological Viewpoint. Antioxidants (Basel). 2018 Sep 5;7(9). pii: E119.
9. Simioni C, Zauli G, Martelli AM, Vitale M, Sacchetti G5, Gonelli A, Neri LM. Oxidative stress: role of physical exercise and antioxidant nutraceuticals in adulthood and aging. Oncotarget. 2018 Mar 30;9(24):17181-17198.
10. Park JW, Kim MH, Eo SJ, Lee EH, Kang JS, Chang HK, et al. Maternal exercise during pregnancy affects mitochondrial enzymatic activity and biogenesis in offspring brain. The International journal of neuroscience 2013; 123(4):253-64.
11. Carraro E, Schilirò T, Biorci F, Romanazzi V, Degan R, Buonocore D, et al. Physical Activity, Lifestyle Factors and Oxidative Stress in Middle Age Healthy Subjects. Int J Environ Res Public Health. 2018 1:15(6):62-74.
12. Algül S, Ugras S, Kara M. Comparative Evaluation of MDA Levels During Aerobic Exercise in Young Trained and Sedentary Male Subjects Eastern J Med. 2018; 23(2): 98-101.
13. Siu PM, Pei XM, Teng BT, Benzie IF, Ying M, Wong SH. Habitual exercise increases resistance of lymphocytes to oxidant-induced DNA damage by upregulating expression of antioxidant and DNA repairing enzymes. Exp Physiol. 2011;96(9):889-906.
14. Mallikarjuna K, Shanmugam KR, Nishanth K, Wu MC, Hou CW, Kuo CH, et al. Alcohol-induced deterioration in primary antioxidant and glutathione family enzymes reversed by exercise training in the liver of old rats. Alcohol. 2010;44(6):523-9.
15. Usefpor M, Ghasemnian AA, Rahmani A. The Effect of a period of high intensive interval training on total antioxidant capacity and level of liver tissue malondialdehyde in male Wistar rats. SJKU. 2017; 22 (5) :103-110.
16. Lee AS, Lee YJ, Lee SM, Yoon JJ, Kim JS, Kang DG, et al. Portulaca oleracea ameliorates diabetic vascular inflammation and endothelial dysfunction in mice. Evid Based Complement Alternat Med 2012; 2012: 741824.
17. Zhou YX1, Xin HL2, Rahman K3, Wang SJ4, Peng C5, Zhang H. Portulaca oleracea L.: a review

of phytochemistry and pharmacological effects. Biomed Res Int. 2015; 2015:925631.
18. Yang Z, Liu C, Xiang L, ZhengY. Phenolic alkaloids as a new class of antioxidant inputulacaoleracea. Phytother Res. 2009; 23(7); 1032-5.
19. Ahmed OM, Hozayen WG, Sree HTA. Effects of ethanolic purslane shoot and seed extracts on doxorubicin-induced hepatotoxicity in albino rats. Nature and Science 2013;11: 206-11
20. Kumar S, Srivastava N, Gomes J. The effect of lovastatin on oxidative stress and antioxidant enzymes in hydrogen peroxide intoxicated rat. Food Chem Toxicol. 2011;49(4):898-902.
21. Changizi-Ashtiyani S, Zarei A, Taheri S, Rasekh F, Ramazani M, The effects of Portulaca oleracea alcoholic extract on induced hypercholesteroleomia in rats. Zahedan J Res Med Sci 15 (2013) 34-39.
22. Soares JP, Silva AM, Oliveira MM, Peixoto F, Gaivão I, Mota MP. Effects of combined physical exercise training on DNA damage and repair capacity: role of oxidative stress changes. Age (Dordr). 2015; 37(3):9799.
23. Joseph AM, Adhihetty PJ, Leeuwenburgh C. Beneficial effects of exercise on age-related mitochondrial dysfunction and oxidative stress in skeletal muscle. J Physiol. 2016 Sep 15; 594(18):5105-23.
24. Rahnama N, Gaeini AA, and Hamedinia MR. Oxidative stress responses in physical education students during 8 weeks aerobic training. J Sports Med Phys Fit, 2007; 47:119-23
25. Ngala R.A, Osei Sadique and P.K. Gmagna. 2013. Effect of Exercise on Lipid Profile and Oxidative Stress in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. American Journal of Drug Discovery and Development 23-31.
26. Hong J-H, Kim M-J, Park M-R, Kwag O-G, Lee I-S, Byun BH, et al. Effects of vitamin E on oxidative stress and membrane fluidity in brain of streptozotocin-induced diabetic rats. Clinica chimica acta. 2004;340(1):107-15.
27. Belviran M, Goldbel H. Acute exercise induced oxidative stress and antioxidant changes. European journal of medical genetics. 2006; 3:126-131.
28. Hamedinia MR, Nikbakht H, Rasayi MJ, Gaini A, Fatima S. Effect of exhaustive exercise on markers of oxidative stress and creatine kinase in the student-athlete. Olympic Journal. 2003; 4. 47-39
29. Karimi Zandi L, Noorbakhshnia M, Ehsanpour A A, Rajaeian S. Protective effect of hydro-alcoholic extract of Portulaca oleracea on LPS-induced oxidative damage in the hippocampus of rats. Ir J Physiol Pharmacol. 2018; 2 (1) :16-8
30. Ebadollahi S, Babaei F, Zare S, Ebadollahi M. Evaluation of Antioxidant Properties of Hydroalcoholic Extract of Purslane (Portulaca oleracea) and Its Protective Effect on 6-Hydroxydopamine Induced Hepatic Damage in Parkinsonian Male Rats. Qom Univ Med Sci J 2018; 12 (1) :15-25
31. Fatemi Tabatabaei SR, Askaripour M, Hosseini F, NajafzadehVarzi H. The effect of Aqueous Purslane (Portulaca Oleracea) Extract on Renal Ischemia/Reperfusion Injury in Rat. Iran South Med J. 2015; 18 (3) :486-496
32. Askaripour M, Fatemi Tabatabaei S R, NajafzadehVarzi H, Hosseini F. Effect of the Alcoholic Extract of Portulaca Oleracea on Renal Ischemia/Reperfusion Injury in Rats. J Arak Uni Med Sci 2016; 18 (11) :54-62
33. Yan J, Sun L-R, Zhou Z-Y, Chen Y-C, Zhang W-M, Dai H-F, et al. Homoisoflavonoids from the medicinal plant Portulaca oleracea. Phytochemistry. 2012;80(0):37-41
34. Ghorbani, M.R.; Bojarpour, M.; Mayahi, M.; Fayazi, J.; Fatemi Tabatabaei, R. and Tabatabaei, S. (2013). Effect of Purslane (Portulaca oleracea L.) on blood lipid concentration and antioxidant status of broiler chickens. Online Journal of Veterinary Research, 17 (2): 54-63
35. Bonnefont-Rousselot, D., Bastard, J.P., Jaudon, M.C. and Delattre, J., 2000. Consequences of the diabetic status on the oxidant/antioxidant balance. Diabetes and Metabolism, 26(3): 163-176