

تأثیر مکمل دهی زعفران بر شاخص‌های استقامت قلبی-تنفسی دختران سالم غیرفعال

عباس معمارباشی^{۱*} و ویدا حکیمی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۶/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۱۲

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر مکمل زعفران بر فاکتورهای استقامت قلبی-تنفسی در زنان سالم غیرفعال بود. پس از تکمیل پرسش‌نامه تندرستی و فعالیت بدنی و اجرای تست یک مایل دویدن، از میان افراد واجد شرایط ۱۴ نفر از دانشجویان دختر غیرفعال دانشگاه محقق (با میانگین سنی 20.7 ± 1.38 سال و شاخص توده بدنی 21.1 ± 1.8) انتخاب شدند و ۳ مرحله آزمون بروس را بر روی دستگاه نوارگردان متصل به دستگاه تجزیه و تحلیل گازهای تنفسی به فاصله یک هفته از یکدیگر اجرا کردند. در این تحقیق آزمودنی‌ها در مرحله اول یک هفته پس از مصرف دارونما و در مرحله دوم یک هفته پس از مصرف روزانه، ۳۰۰ میلی‌گرم کلاله گل زعفران تست را اجرا نموده و متغیرهای مورد نظر اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس و تصحیح بونفرونی استفاده شد. نتایج نشان داد که مصرف ۳۰۰ میلی‌گرم زعفران به مدت یک هفته باعث افزایش معنی‌داری در اکسیژن مصرفی (VO_2)، حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) و زمان واماندگی و کاهش معنی‌دار در فشارخون و ضربان قلب در حالت استراحت شد و همچنین در گروه تجربی افزایش معنی‌دار در اکسیداسیون چربی و کاهش معنی‌دار در مصرف کربوهیدرات طی اجرای تست بروس مشاهده شد ($p < 0.05$). در نتیجه، مصرف زعفران اثر ارگوژنیک بر عملکرد قلبی-تنفسی دانشجویان دختر غیرفعال دارد.

کلمات کلیدی: حداکثر اکسیژن مصرفی، مکمل دهی زعفران، عملکرد ورزشی، گازومتری، فشارخون.

مقدمه

قلب و عروق از طریق افزایش همزمان تهویه دقیقه‌ای و برون‌ده قلبی به این افزایش پاسخ دهند. بدیهی است که هرگونه ناکارآمدی در این دستگاه‌ها عملکرد کلی بدن را با مشکل مواجه می‌سازد و هنگام فعالیت، زمینه را برای بروز خستگی زودرس فراهم می‌سازد. شواهد علمی نشان می‌دهد برای بهبود آمادگی قلبی-تنفسی همراه تمرینات منظم و تغذیه مناسب، استفاده از برخی مکمل‌های مجاز می‌تواند مفید واقع شود. اخیراً اثرات نامطلوب برخی مکمل‌های صنعتی موجب شده است که توجه پژوهشگران علوم ورزشی به استفاده از مکمل‌های گیاهی معطوف شود (Herbold et al., 2004).

زعفران^۳، یکی از گیاهان دارویی است که به گل سلامتی، سلطان ادویه‌ها و طلای سرخ معروف است و همچنین در طب سنتی اعتقاد

استقامت قلبی-تنفسی ضمن اینکه از عوامل مهم تندرستی است، یکی از اجزای اصلی آمادگی جسمانی است که سهم بسزایی در افزایش قابلیت‌های عملکردی در همه انسان‌ها و به خصوص ورزشکاران، در ورزش‌های استقامتی دارد. همچنین برخورداری از سطوح مناسب استقامت قلبی-تنفسی در افراد با کاهش ریسک پر فشارخونی، بیماری‌های قلبی، چاقی، دیابت، اضطراب و بعضی از سرطان‌ها همراه است (Kemper & Koppes, 2006). هنگام انجام ورزش، متابولیسم بدن افزایش می‌یابد و باید دستگاه‌های تنفس و

۱- دانشیار دانشگاه محقق اردبیلی.

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه محقق اردبیلی.

*-نویسنده مسئول: (Email: a_meambarbashi@yahoo.com)

بر این است که زعفران قادر است سلامت قلب و عروق را تأمین نماید (Razavi et al., 2013). پژوهش‌های جدید نشان می‌دهند که زعفران و مواد مؤثر موجود در آن، دارای اثراتی مانند حفاظت کننده قلب (Razavi et al., 2013)، پایین آورنده فشارخون (Imenshahidi et al., 2010)، کاهش قند و چربی خون (Sheng et al., 2006) و افزایش دهنده اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها (Grisolia, 1974) و غیره است.

اخیراً در تحقیقی نشان داده شده است که مصرف ده روز (روزانه ۳۰۰ میلی‌گرم) سرگل زعفران مانع از کاهش حداکثر قدرت ایزوتونیک و ایزومتریک متعاقب یک جلسه فعالیت عضلانی اکستریک می‌شود که دلایل احتمالی این افزایش نیرو را تأثیر زعفران بر مغز و خون‌رسانی بهتر به عضلات دانسته‌اند (Meamarbashi & Rajabi, 2014). یافته‌های پژوهشی نشان داد که مصرف مکمل زعفران همراه با فعالیت شدید بدنی باعث افزایش آنزیم سوپراکساید دیسموتاز و کاهش آنزیم کاتالاز می‌شود (Moradi et al., 2012). سوپراکساید دیسموتاز و کاتالاز آنزیم‌هایی هستند که می‌توانند رادیکال آزاد اکسیژن ناشی از زنجیره انتقال الکترون را تجزیه نمایند و مهم‌ترین عملکرد آن‌ها در قلب، برداشت رادیکال‌های آزاد است که از این طریق می‌توانند به سلامت و عملکرد قلب کمک کنند.

با وجود خواص زعفران و مواد مؤثر موجود در آن، تأثیرات مطلوبی که بر سلامت سیستم قلبی-تنفسی دارد، اما تاکنون هیچ پژوهشی در زمینه اثرات زعفران بر فاکتورهای استقامت قلبی-تنفسی صورت نگرفته است. به همین دلیل، تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر مصرف مکمل زعفران بر شاخص‌های استقامت قلبی-تنفسی انجام شد.

مواد و روش‌ها

طرح تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی است که روش اجرای آن به صورت آزمایشگاهی بود (Tomas & Nelson, 2001). بدین منظور از بین ۷۰ نفر از دانشجویان غیرفعال دختر داوطلب شرکت‌کننده در تحقیق که ساکن خوابگاه بودند، ۱۴ نفر (با میانگین سنی 20.7 ± 1.38 سال، شاخص توده بدنی 21.1 ± 1.8 و درصد چربی 22.21 ± 1.40) به عنوان نمونه واجد شرایط انتخاب شدند. برای

انتخاب آزمودنی‌ها، ابتدا موضوع تحقیق، اهداف و روش اجرای آن به آگاهی دانشجویان داوطلب رسید. پس از تکمیل پرسشنامه تندرستی و آمادگی برای انجام فعالیت جسمانی و دریافت رضایت‌نامه، قد و وزن (ترازوی دیجیتالی و قد سنج Seca) و درصد چربی (کالیپر مدل پویا) اندازه‌گیری شد و به‌منظور همگن بودن ظرفیت فعالیت هوازی آزمودنی‌ها، VO_{2max} تقریبی افراد با اجرای آزمون زیر بیشینه یک مایل دویدن^۱ (Tartibian & Khorshidi, 2006) و با استفاده از فرمول مربوطه محاسبه شد. افرادی که BMI، درصد چربی و حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) آنان در محدوده نرمال ($Mean \pm 1SD$) بود، انتخاب شدند. طبق اطلاعات به‌دست آمده از پرسش‌نامه‌ها، آزمودنی‌ها سالم بوده و در هیچ نوع برنامه ورزشی شرکت نمی‌کردند. از آنجایی که کلیه آزمودنی‌ها در خوابگاه دانشجویی سکونت داشتند و از غذای سلف دانشگاه استفاده می‌کردند، وضعیت تغذیه‌ای در طی اجرای تحقیق تا حدودی قابل کنترل بود. همچنین از آزمودنی‌ها خواسته شد در صورت امکان رژیم غذایی خود را تغییر ندهند و در این مدت از مصرف مکمل‌های غذایی و نیز انجام فعالیت‌های شدید خودداری نمایند.

به‌منظور تهیه مکمل زعفران، مقدار ۳۰۰ میلی‌گرم پودر سرگل زعفران در کپسول‌های ۵۰۰ میلی‌گرمی قرار داده شد و کپسول‌های دارونما، حاوی ۳۰۰ میلی‌گرم لاکتوز در کپسول‌های مشابه با کپسول زعفران تهیه شد. هر آزمودنی به مدت یک هفته، هر روز در ساعت ۱۲ الی ۱۴ بعدازظهر در حین صرف نهار در سلف‌سرویس دانشگاه، یک کپسول حاوی ۳۰۰ میلی‌گرم زعفران را همراه با یک لیوان آب در حضور محقق مصرف نمود. کپسول دارونما نیز همانند کپسول زعفران مصرف شد.

۳ روز قبل از شروع انجام تحقیق از آزمودنی‌ها خواسته شد جهت آشنایی با محیط کار و نحوه اجرای آزمون به آزمایشگاه تربیت‌بدنی دانشگاه محقق اردبیلی مراجعه و پروتکل آزمایشی را به مدت ۸ دقیقه بر روی نوار گردان اجرا کنند. سپس هماهنگی‌های لازم مقرر گردید که آزمودنی‌ها در تاریخ و ساعت تعیین‌شده در آزمایشگاه حضور داشته باشند. کلیه جلسات آزمون در ساعت ۱۰ الی ۱۳ انجام شد و همچنین در هر سه مرحله‌ی اجرای تست آزمودنی‌ها در سه روز اول سیکل ماهیانه نبود. در جلسه اول پس از ده دقیقه استراحت تعداد ضربان

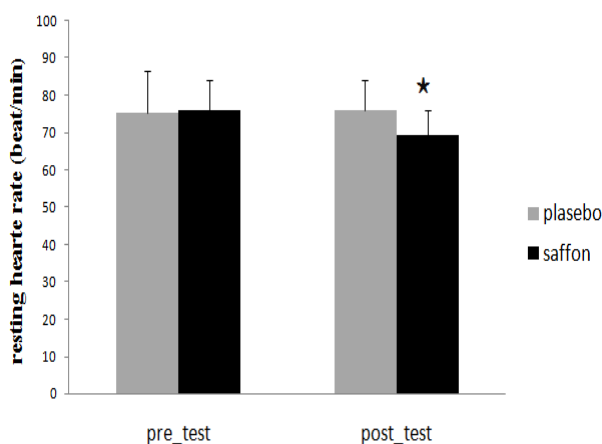
همزمان تغییرات میانگین گروه‌های تجربی و شاهد را در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون مورد مقایسه قرار می‌دهد. مقدار اندازه اثر^۲ هر شاخص در مرحله پیش و پس‌آزمون هر دو گروه تعیین و مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج به‌دست آمده از دستگاه گاز آنالیزور حین اجرای تست بروس به‌همراه سطح معنی‌داری و اندازه اثر در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

یافته‌های دیگر این مطالعه نشان می‌دهد که مصرف مکمل زعفران باعث کاهش ضربان قلب حین استراحت ($p=0/02$) می‌شود (شکل ۱) و فشارخون سیستولیک ($p=0/02$) و فشارخون دیاستولیک ($p=0/018$) در حالت استراحت کاهش معنی‌داری داشته است (شکل ۲ و ۳).

همچنین مصرف زعفران باعث کاهش در ضربان قلب و فشارخون یک دقیقه پس از فعالیت (زمان ریکاوری) شد؛ اما این تغییر از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($p>0/05$).



شکل ۱- تغییرات ضربان قلب در حالت استراحت
Figure 1- Changes in the resting heart rate.

* $p<0.05$. معنی‌دار در سطح.

*Significant at $p<0.05$.

حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) مهم‌ترین شاخص ارزیابی عملکرد قلبی-تنفسی در افراد مختلف است و در اغلب مطالعات برای

قلب و فشارخون استراحت آزمودنی‌ها ثبت شد. سپس آزمودنی‌ها با قرار گرفتن بر روی نوار گردان متصل به کامپیوتر گرم کردن را با الگوی یکنواخت ۳ کیلومتر بر ساعت به مدت ۵ دقیقه انجام دادند. سپس ضربان سنج پولار برای ثبت ضربان قلب حین فعالیت بر روی جناغ سینه و ماسک جمع‌آوری گازهای تنفسی بر روی صورت آزمودنی‌ها قرار داده شد و آزمودنی‌ها پروتکل بروس (Bruce) را تا رسیدن به واماندگی بر روی نوار گردان اجرا کردند. آزمودنی‌ها در طی اجرای آزمون از طریق ماسک نفس می‌کشیدند و دستگاه به‌طور خودکار گازهای تنفسی آزمودنی‌ها را جمع‌آوری و نتایج را در هر ۱۰ ثانیه ثبت می‌نمود. همچنین آزمودنی‌ها در طی اجرای تست تشویق می‌شدند تا با حداکثر تلاش خود تست را ادامه دهند. یک هفته پس از مصرف دارونما (مرحله دوم) آزمودنی‌ها در همان ساعت مرحله اول به آزمایشگاه فراخوانده شدند و ضربان قلب و فشارخون زمان استراحت و شاخص‌های مورد نظر در هنگام آزمون همانند مرحله پیش‌آزمون اندازه‌گیری و ثبت شد. مرحله سوم نیز همانند مرحله اول و دوم، پس از مصرف یک هفته روزانه ۳۰۰ میلی‌گرم زعفران اجرا شد.

در این تحقیق به علت جلوگیری از اختلافات فردی، هر فرد با خودش مقایسه شد؛ به‌طوری‌که آزمودنی‌ها در مرحله اول به‌عنوان گروه کنترل (مرحله‌ی که دارونما دریافت کردند) و بعد از یک هفته به‌عنوان گروه تجربی (مرحله‌ای که زعفران دریافت کردند) مورد مطالعه قرار گرفتند (Altman et al., 1983). برای مقایسه و پردازش اطلاعات آنالیز گازهای تنفسی و ضربان قلب به‌دست آمده در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون از نرم‌افزار مخصوص پردازش اطلاعات گازومتری^۱ استفاده شد.

کلیه محاسبات آماری با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS نگارش ۱۹ انجام گرفت. به‌دلیل حجم نمونه کمتر از ۳۰ نفر، طبیعی بودن توزیع داده‌های دوگروه در مرحله پیش‌آزمون با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک انجام شد. به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌های به‌دست آمده علاوه بر آمار توصیفی، از آزمون‌های تحلیل کوواریانس (ANCOVA) و تصحیح بونفرونی برای مقایسه دو گروه استفاده شد. این آزمون

۱- محاسبات حداکثر مقادیر هر یک از شاخص‌ها، محاسبه نبض اکسیژن، تعیین نقطه شکست ضربان قلب، تعیین آستانه هوازی از اطلاعات به‌دست آمده به کمک این نرم‌افزار که توسط نویسنده اصلی مقاله طراحی شده انجام گردید. فایل‌های خروجی این نرم‌افزار برای تجزیه‌وتحلیل بیشتر آماری تهیه و توسط نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد.

ارزیابی آثار ارگوژنیک داروها و مواد طبیعی به کار می‌رود. این شاخص، تابعی از حداکثر توان فراهم‌سازی اکسیژن و میزان مصرف

آن در بافت‌های فعال نظیر عضلات اسکلتی است.

جدول ۱- پارامترهای فیزیولوژیکی ثبت‌شده توسط دستگاه گازآنالیزور
Table 1- Physiological parameters recorded by the gas analyzer

شاخص‌ها Parameters	گروه‌ها Groups	پیش‌آزمون Pre-test	پس‌آزمون Post-test	تغییرات Changes	P value	اندازه اثر Effect size
VO ₂ (L/min)	Placebo	1.51 ± 0.38	1.58 ± 0.27	0.07	0.021*	0.183
	زعفران Saffron	0.27±1.58	1.92 ± 0.47	0.34		
carbon dioxide production (VCO ₂) (L/min)	Placebo	0.44±1.68	0.28±1.67	-0.1	0.784	-
	زعفران Saffron	0.28±1.67	1.63 ± 0.45	-0.04		
Maximal Oxygen Consumption(VO _{2max}) (ml/kg/min)	Placebo	6.41±27.03	3.5±27.81	-0.78	0.006*	0.25
	زعفران Saffron	27.81 ± 3.5	34.31 ± 7.2	6.5		
Time (S)	Placebo	659 ±88	676 ± 73	17	0.013*	0.223
	زعفران Saffron	676 ± 73	734 ±84	58		
METs (kcal/kg/h)	Placebo	8.72 ± 4.79	7.71 ± 1.62	-1.01	0.006*	0.248
	زعفران Saffron	7.71 ± 1.62	9.80 ± 2.19	2.09		
CHO (Kcal/h)	Placebo	656 ± 199	630 ± 227	-26	0.0001*	0.474
	زعفران Saffron	630 ± 227	299 ± 153	-331		
Fat (Kcal/h)	Placebo	94.5 ± 44.1	114 ± 41	19.5	0.0001*	0.690
	زعفران Saffron	114 ± 41	318 ±87	204		

*p<0.05. معنی‌دار در سطح.

*Significant at p<0.05.

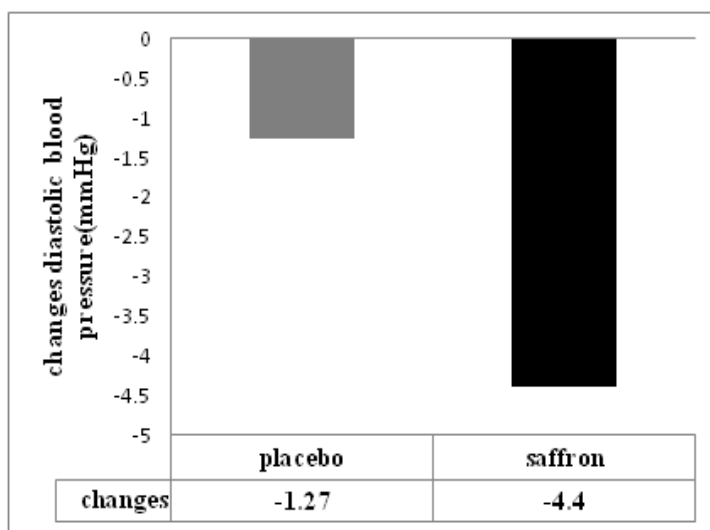
افزایش اکسیداسیون چربی و کاهش گلیکولیز باشد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مصرف زعفران موجب افزایش معنی‌دار در زمان درماندگی در مقایسه با دارونما شد که این نتیجه را می‌توان تا حدودی با تحقیقات حسین‌زاده و همکاران (Hossienzade et al., 2004) و امام‌قزیشی و همکاران (Emamghoreishi & Ghasemi, 2011) همسو دانست. در این تحقیقات، پژوهشگران علت افزایش زمان شنا کردن موش‌ها را اثر ضدافسردگی زعفران و افزایش ترشح اپی‌نفرین دانسته‌اند. کروسین حرکات محیطی را در موش‌ها افزایش می‌دهد و سافرانال موجب کاهش این حرکات می‌شود (Hossienzade et al., 2004).

همچنین نتایج این تحقیق نشان داد مکمل زعفران بر میزان اکسیداسیون چربی و کربوهیدرات تأثیر معنی‌داری دارد. از این‌رو، می‌توان بیان کرد که مکمل دهی زعفران باعث افزایش نقش چربی‌ها

در این تحقیق مصرف یک هفته مکمل زعفران در دختران غیرفعال باعث افزایش معنی‌داری در VO_{2max} شد. به نظر می‌رسد که مطالعاتی در این خصوص انجام نگرفته باشد و این اولین مطالعه‌ای است که تأثیر مصرف زعفران را به‌عنوان مکمل بر پاسخ‌های قلبی-تنفسی در حین فعالیت مورد بررسی قرار داده است؛ بنابراین مطالعه‌ای که بتوان نتایج را با آن مقایسه کرد در دسترس نیست و مقایسه آن با دیگر پژوهش‌هایی که تأثیر مکمل‌های گیاهی را بر عملکرد استقامتی بررسی کرده‌اند، به علت تفاوت در ترکیبات و مکانیسم عمل به نظر صحیح نمی‌باشد. ولی در خصوص سازوکارهای احتمالی یافته‌های تحقیق به نظر می‌رسد که بهبود میزان اکسیژن مصرفی و حداکثر اکسیژن مصرفی به دلیل افزایش حجم ضربه‌ای، بهبود حمل و تحویل اکسیژن به عضلات به دلیل آثار متسع‌کننده عروق (Grisolia, 1974) و زدایش رادیکال‌های آزاد (Meamarbashi & Rajabi, 2013) و

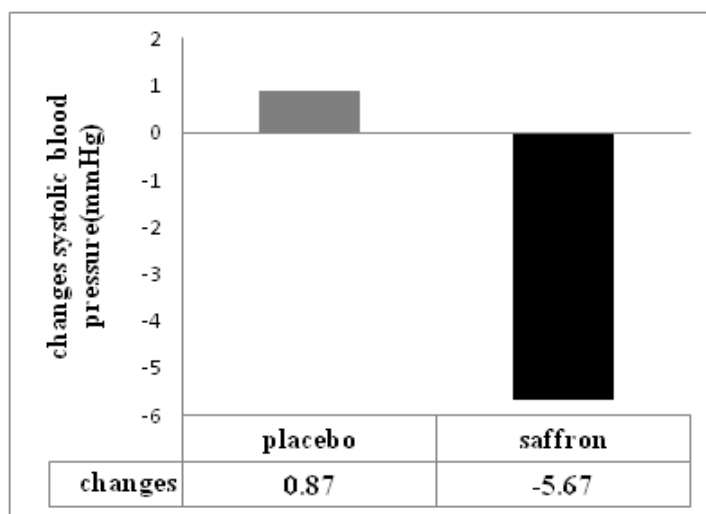
کربوهیدرات عضله و کاهش تولید لاکتات می‌شود که پیامد آن تأخیر در بروز خستگی و بهبود عملکرد استقامتی است.

در تولید انرژی حین اجرای فعالیت ورزشی می‌شود. سنتز ATP از اکسیداسیون چربی حین فعالیت موجب کاهش استفاده از منابع



شکل ۲- تغییرات فشار سیستولیک خون در حالت استراحت

Figure 2- Systolic blood pressure changes.



شکل ۳- تغییرات فشار دیاستولیک خون در حالت استراحت

Figure 3- Diastolic blood pressure changes.

یافته‌های مطالعات گذشته از جمله تحقیقی که نشان داد عصاره‌ی آبی-الکلی زعفران باعث کاهش معنی‌دار در ضربان قلب و قدرت انقباضی قلب در خوکچه‌هندی می‌شود (Hosseinzade et al., 2004) و مطالعه‌ای که بیان کرد تزریق عصاره آبی و اتانولی باعث کاهش فشار متوسط خون شریانی در موش‌های بی‌هوش می‌شود (Fatehi et al., 2004) و همچنین با مطالعه کلینیکی دوسوکوری که بر روی افراد سالم انجام گرفت و نشان داد که مصرف زعفران با دوز

بر اساس نتایج به‌دست آمده، ضربان قلب حالت استراحت بعد از مصرف ۷ روز مکمل زعفران در مقایسه با مصرف دارونما با حدود ۶ ضربه کاهش در دقیقه، کاهش معنی‌داری را نشان داد. همچنین در فشارخون سیستولی و دیاستولی حالت استراحت در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل به ترتیب حدود ۵/۶۷ میلی‌متر جیوه و ۴/۴ میلی‌متر جیوه کاهش مشاهده شده است. پایین بودن ضربان قلب استراحت در حد نرمال حاکی از کارایی قلب برای مدت طولانی است. این نتایج با

فعالیت فزاینده می‌شود. به نظر می‌رسد بهبود فاکتورهای قلبی-تنفسی بازتابی از آثار تعاملی ترکیبات موجود در زعفران باشد و از آنجایی که استفاده از بیشتر مکمل‌های گیاهی مجاز می‌باشد و مصرف به‌اندازه آن عوارض جانبی ندارد، بنابراین بر اساس یافته‌های این مطالعه به ورزشکاران توصیه می‌شود از اثر نیروزایی زعفران برای بهبود عملکرد جسمانی در فعالیتهای استقامتی استفاده نمایند. از طرف دیگر با توجه به عوامل مختلف مؤثر بر اثرات درمانی زعفران مانند نوع و غلظت اسانس، مقدار دوز مصرفی مؤثر نیاز به انجام مطالعات بیشتری در مورد روشن شدن اثر خالص ترکیبات زعفران بر عملکرد قلبی-تنفسی می‌باشد.

۴۰۰ میلی‌گرم به مدت هفت روز سبب کاهش فشار سیستولیک می‌شود (Moghadam et al., 2008)، همسو است. محققان دلیل کاهش ضربان قلب و فشار پس از مصرف زعفران را اثر مهارکنندگی قوی عصاره زعفران بر روی کانال‌های کلسیمی قلب، اثر شل‌کنندگی عروق از طریق آزاد کردن نیتریک اکساید دانسته‌اند و همچنین نشان دادند که ساfranال نسبت به کروسین تأثیر بیشتری در کاهش فشارخون دارد (Moghadam et al., 2008).

در مجموع، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مصرف روزانه ۳۰۰ میلی‌گرم زعفران به مدت یک هفته موجب بهبود حداکثر اکسیژن مصرفی، زمان انجام فعالیت و افزایش تولید انرژی از طریق اکسیداسیون چربی و کاهش مصرف کربوهیدرات در حین اجرای

منابع

- Altman, D.G., Gore, S.M., Gardner, M.J., and Pocock, S.J. 1983. Statistical guidelines for contributors to medical journals *British Medical Journal* 286 (6376): 1489-93.
- Emamghoreshi, M., and Ghasemi, F. 2011. The effect of subchronic administration of the aqueous and hydro-alcoholic extracts of *Crocussativus* from Estahbanat, Fars Province, on mice. *Armaghane-danesh, Yasuj University of Medical Sciences Journal (YUMSJ)* 6 (16): 527-536. (In Persian with English Summary)
- Fatehi, M., Rashidabady, T., and Fatehi-Hassanabad, Z. 2003. Effects of *Crocus sativus* petals extract on rat blood pressure and on responses induced by electrical field stimulation in the rat isolated vas deferens and guinea-pig ileum. *Journal of Ethnopharmacology* 84 (2-3): 199-203.
- Grisolia, S. 1974. Hypoxia, saffron and cardiovascular disease. *Lancet* 2: 41-42.
- Herbold, N.H., Visconti, B.K., Frates, S., and Bandini, L. 2004. Traditional and nontraditional supplement use in collegiate female varsity athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 14: 586-593.
- Hosseinzadeh, H., Karimi, G., and Niapoor, M. 2004. Antidepressant effect of *Crocus sativus* L. stigma extracts and their constituents, crocin and safranin, in mice. *Journal of Medicinal Plants* 11: 48-58. (In Persian with English Summary).
- Imenshahidi, M., Hosseinzadeh, H., and Javadvpour, Y. 2010. Hypotensive effect of aqueous saffron extract (*Crocus sativus* L.) and its constituents, Safranin and Crocin, in normotensive and hypertensive rats. *Phytotherapy Research* 24: 990-4.
- Kemper, H., and Koppes, L. 2006. Linking physical activity and aerobic fitness: are we active because we are fit, or are we fit because we are active. *Pediatric Exercise Science* 18 (2): 173-181.
- Meamarbashi, A., and Rajabi, A. 2014. Preventive effects of 10-day supplementation with saffron and Indomethacin on the delayed-onset muscle soreness. *Clinical Journal of Sport Medicine* 18: 53-66. (In Persian).
- Moghadam, M.H., Shahabian, M., Esmaeili, H., and Hosseinzadeh, H. 2008. Safety evaluation of saffron (*Crocus sativus*) tablets in healthy volunteers. *Phytomedicine* 15: 1032-1037. (In Persian with English Summary).
- Moradi, Z., Shemshaki, F., and Basami, M. 2012. The effects of saffron supplementation on changes in superoxide dismutase and catalase during strenuous anaerobic exercise in young women. *Sport physiology* 14 (4): 119-130. (In Persian with English summary)
- Razavi, B., Imenshahidi, M., Abnus, K., and Hosseinzade, H. 2013. Cardiovascular effects of saffron and its active constituents: A review article. *Saffron Agronomy & Technology* 1 (2): 3-13. (In Persian with English Summary).
- Sheng, L., Qian, Z., Zheng, S., and Xi, L. 2006. Mechanism of hypolipidemic effect of crocin in rats: crocin inhibits pancreatic lipase. *European Journal of Pharmacology* 543: 116-22.
- Tartibian, B., Khorshidi, M. 2006. Prediction of physiological indexes in exercise (field & laboratory). *Teimourzaddeh, Iran*. p.109-111. (In Persian with English Summary).
- Tomas, J., and Nelson, J. 2001. *Research Methods in Physical Activity*. (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Effects of saffron supplementation on the cardio-respiratory endurance in the healthy inactive girls

Abbas Meamarbashi^{1*} and Vida Hakimi²

Received: 1 July, 2014

Accepted: 17 September, 2014

Abstract

We aimed to investigate the effect of saffron supplementation on the cardio-respiratory endurance factors in the healthy non-active girls. After filling a health and fitness questionnaire and perform 1-mile run test, 14 non-active female students were selected among the eligible students in the University of Mohaghegh Ardabili (Age: 20.7 ± 1.38 years; BMI: 21.1 ± 1.8 kg/m²) and they performed Bruce test on a computerized treadmill connected to a respiratory gas analyzer in three stages with one week interval. In this study, test has been done on subjects in stage one after placebo consumption. In the second stage, similarly test done after one week consumption of dry saffron stigma (300 mg/day) and the results were measured. Analysis of Covariance and Bonferroni pair-wise comparison were used for the data analysis. Results showed that the consumption of 300 mg saffron for one week caused a significant enhancement in VO_2 , VO_{2max} , and time to exhaustion and significant reduction in the resting blood pressure and resting heart rate as well as significant increase in fat oxidation and a significant reduction in carbohydrate consumption during the Bruce test ($p < 0.05$). It seems saffron consumption has ergogenic effect on the cardio-respiratory performance in non-active female students.

Keywords: Blood pressure, Gasometry, Saffron supplementation, Sport performance, VO_{2max} .

1- Associate Professor, Department of Physical Education and Sports Sciences, University of Mohaghegh Ardabili.

2- M.Sc. student in Sport Science, University of Mohaghegh Ardabili.

(*- Corresponding author Email : a_meamarbashi@yahoo.com)