

Effect of *Ziziphus Jujube* fruit on serum levels Tumor necrosis factor alpha and Interleukin-6 in sedentary men Following the implementation of the Wingate test

**Hossin Noferesti¹, Mohammad Esmaeil Afzalpour²,
Sayd Hosin Abtahi Ivari³, Mojtaba Amirabadizadeh⁴**

Background and Aim: The antioxidant supplements to reduce the damaging effects of free radicals after extreme sports is crucial; Thus, the effect of Jujube fruit consumption on serum levels of interleukin-6 (IL-6) and tumor necrosis factor alpha (TNF- α) young men after an intensive anaerobic exercise is studied.

Materials and Methods: The present study was a control quasi-experimental research with two-group including exercise with and without jujube fruit juice. 20 young males were randomly assigned into two homogeneous groups including exercise and user jujube fruit (0.4 mg/kg for 3 weeks) and exercise group. Both groups participated in 30-second Wingate test. Blood samples were collected at three stages including the base, after jujube fruit consumption and after the exercise protocol. Results in SPSS software (version 15) with independent t-tests, analysis of variance with repeated measurements and Post-Hoc Bonferroni, at a significant level, $p \leq 0.05$ was extracted.

Results: The baseline IL-6 was significantly lower than before and after the Wingate test ($p < 0.05$) and in the training group, IL-6 was significantly higher after the Wingate test than the baseline ($p = 0.01$). The TNF- α post- Wingate test was significantly higher than the baseline and before the test ($p < 0.05$). In the training group, the TNF- α was not statistically significant ($p = 0.06$) in three phases. Moreover, there were no significant differences between the IL-6 and TNF- α changes in the post and or pre-test with the baseline in both experimental or control groups ($p > 0.05$).

Conclusion: Jujube fruits do not have the potential to control the IL-6 and TNF- α as inflammatory markers following of the intensive anaerobic workouts.

Key Words: Interleukin -6, Tumor Necrosis Factor Alpha, Extreme Anaerobic Test, Jujube Fruit.

Journal of Birjand University of Medical Sciences. 2018; 25 (3): 223-233.

Received: January 8, 2018

Accepted: May 16, 2018

¹ Department of Exercise Physiology, Faculty of sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran.

² Corresponding author; Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran.

Tel: +989155614517 Email: mafzalpour@birjand.ac.ir

³ Department of Basic Sciences, Faculty of Medicine, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran.

⁴ Student Research Committee, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran.

تأثیر مصرف میوه عناب بر سطوح اینترلوکین-6 و فاکتور نکروزدهنده تومور آلفای سرم مردان غیرفعال به دنبال اجرای آزمون وینگیت

حسین نوفستی^۱, محمد اسماعیل افضل پور^۲, سید حسین ابطحی ایوری^۳, مجتبی امیرآبادیزاده^۴

چکیده

زمینه و هدف: مکمل‌های خدّا اکسایشی برای کاهش اثرات تخریبی رادیکال‌های آزاد پس از ورزش‌های شدید، حیاتی هستند؛ در پژوهش حاضر تأثیر مصرف میوه عناب بر سطوح سرمی اینتلولوکین-6 (IL-6) و فاکتور نکروزدهنده تومور آلفا (TNF- α) مردان جوان پس از یک آزمون شدید بی‌هوایی، مورد بررسی قرار گرفت.

روش تحقیق: مطالعه حاضر، یک طرح نیمه‌تجربی شاهد دار دو گروهی (تمرین با و بدون مصرف میوه عناب) بود. 20 مرد جوان به‌طور تصادفی در دو گروه همگن شامل: گروه تمرین حاد بی‌هوایی و گروه مکمل عناب (0/4 gr/kg به‌مدت 3 هفته) و تمرین حاد بی‌هوایی، قرار گرفتند. ابتدا آزمون 30 ثانیه‌ای وینگیت به اجرا درآمد؛ سپس نمونه‌های خونی در سه مرحله پایه، پس از مصرف میوه عناب و پس از پروتکل تمرینی جمع‌آوری گردید. نتایج در محیط نرم‌افزار SPSS ویرایش 15 با آزمون‌های t مستقل، تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرّر و تست تعیینی بونفرونی، در سطح معنی‌داری $P \leq 0/05$ استخراج گردید.

یافته‌ها: IL-6 در مرحله پایه به‌طور معنی‌داری کمتر از مراحل قبل و بعد از آزمون وینگیت بود ($P < 0/05$) و در گروه تمرین-6 در مرحله بعد از آزمون وینگیت به‌طور معنی‌داری بیشتر از مرحله پایه بود ($P = 0/01$). TNF- α در مرحله بعد از آزمون وینگیت به‌طور معنی‌داری بیشتر از مراحل پایه و قبل از آزمون وینگیت بود ($P < 0/05$) و در گروه تمرین در سه مرحله با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌داری نداشتند ($P = 0/06$). همچنین تغییرات این شاخص‌ها در مراحل بعد و قبل از آزمون وینگیت با مرحله پایه دو گروه، اختلاف آماری معنی‌داری نداشتند ($P > 0/05$).

نتیجه‌گیری: مصرف عناب نتوانست عوامل التهابی IL-6 و TNF- α را که معمولاً پس از تمرینات شدید بی‌هوایی بالا می‌روند، کنترل نماید.

واژه‌های کلیدی: اینتلولوکین-6؛ فاکتور نکروزدهنده تومور آلفا؛ آزمون شدید بی‌هوایی؛ میوه عناب.

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. 1397؛ 25(3): 223-233.

دریافت: 1396/10/18 پذیرش: 1397/02/26

^۱ گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

^۲ نویسنده مسؤول؛ گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

آدرس: بیرجند - دانشگاه بیرجند - پردیس شوکت آبد - دانشکده علوم ورزشی.

تلفن: 09155614517 پست الکترونیکی: mafzalpour@birjand.ac.ir

^۳ گروه علوم پایه، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران.

^۴ کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران.

مقدمه

محوری در تنظیم فرآیندهای سلولی و تولید IL-10 دارد. TNF- α به میزان زیاد در بافت چربی (به ویژه چربی احشایی) بیان می‌شود و سطح آن در گردش خون، نشانگر تولید این فاکتور در بافت چربی است (5).

اثر ورزش و فعالیت بدنی بر تولید IL-6 به شدت و مدت تمرين و حجم عضلانی بدن وابسته است. IL-6 معمولاً هنگام ورزش‌های شدید و کوتاه‌مدت افزایش می‌یابد. شیروانی و همکاران نشان دادند که پس از فعالیت تناوبی شدید 90 دقیقه‌ای ویژه فوتبال، مقادیر IL-6 و TNF- α سرم بالافاصله پس از اجرای پروتکل تمرينی افزایش معنی‌داری پیدا می‌کند. Germanou و همکاران نیز در مطالعه خود مشاهده کردند که یک جلسه تمرينات حاد ایزوکنتیک منجر به افزایش معنی‌دار سطح IL-6 پس از تمرين می‌شود (6). همچنین Timmons و همکاران در مطالعه‌ای با اعمال یک فعالیت ورزشی بالاتر از آستانه لاكتات روی چرخ کارستنج نشان دادند که فعالیت ورزشی باعث افزایش میزان IL-6 کودکان چاق و معمولی می‌شود؛ ولی بر میزان TNF- α تأثیر معنی‌داری ندارد (7). از این رو بهمنظور کاهش التهاب می‌توان از روش‌های مختلفی استفاده کرد. یکی از این روش‌ها، استفاده از گیاهان دارویی و مکمل‌های ضد التهابی می‌باشد. این مکمل‌های ضد اکسایشی با تقویت دفاع ضد اکسایشی، می‌توانند بدن را از فشار اکسایشی ناشی از ورزش، التهاب و آسیب عضلانی مصون دارند (8).

عناب³ یکی از گیاهانی است که خاصیت ضد اکسایشی آن تأیید شده است (9، 10)؛ با این حال در مورد خواص ضد التهابی آن دیدگاه روشی وجود ندارد. گونه‌های زیزیفوس⁴ (خانواده رامناسه⁵) این گیاه در نواحی وسیعی از آسیا، آفریقا و آمریکای جنوبی یافت می‌شوند (11). مناطق زیادی از ایران برای استفاده از میوه آن، کشت می‌شود. میوه، برگ و حتی ریشه این گیاه به طور گسترده‌ای در طب سنتی برای درمان

در ورزش حرفه‌ای، یعنی زمانی که پای تمرينات سخت و شدید به میان می‌آید، می‌بایست به سلامت ورزشکاران نیز توجه نمود. رشته‌های ورزشی که با فعالیت بدنی فشرده همراه هستند، همواره فشارزا نیز می‌باشند. تمرينات ورزشی شدید، اکسیژن مصرفی و تولید رادیکال‌های آزاد داخل سلولی را افزایش می‌دهند؛ زیرا اکسیژن مصرفی عضلات اسکلتی در حین تمرينات ورزشی، 100 تا 200 برابر بیشتر می‌شود (1) که ممکن است عدم تعادل در هموستاز اکسایشی - ضد اکسایشی را به همراه داشته باشد. در صورتی که تولید رادیکال‌های آزاد از توان مقابله سیستم دفاع ضد اکسایشی فراتر رود، فشار اکسایشی ایجاد می‌گردد. با افزایش فشار اکسایشی، توازن بین فشار اکسایشی و سیستم ضد اکسایشی بدن از بین می‌رود و با غلبه فشار اکسایشی بر سیستم ضد اکسایشی، پاسخ‌های التهابی تحریک شده و اندام‌ها آسیب می‌بینند؛ شرایطی که در نهایت منجر به بروز انواع بیماری‌ها و به مخاطره افتادن سلامتی افراد می‌گردد (2). مطالعات کلینیکی نشان داده است که شاخص‌های التهابی به عنوان پیشگویی کننده بیماری‌های قلبی - عروقی، مستقل از عوامل خطر متدوال (ستّی) و همچنین اضافه کننده اطلاعات به این عوامل خطر، بسیار حائز اهمیت هستند (3). از جمله این شاخص‌ها، ایترولوکین-6¹ (IL-6) و عامل نکروزدهنده تومور آلفا² (TNF- α) هستند که جزء واکنش‌دهنده‌های مرحله حاد محسوب می‌شوند.

IL-6 یکی از سایتوکاین‌های پیش و ضد التهابی است که می‌تواند با تأثیر مهاری بر فعالیت سلول‌های تنظیم‌کننده T، موجب ترشح IL-10 از این سلول‌ها شده و بر عملکرد سلول‌های التهابی اثر منفی بگذارد (4). TNF- α از اصلی‌ترین و ابتدایی‌ترین واسطه‌های فرآیندهای التهابی و یک سایتوکاین مهم التهابی به حساب می‌آید که نقش مهم و

3. *Zizyphus Jujuba*

4. *Ziziphus*

5. *Rhamnaceae*

1. *Interleukin-6*

2. *Tumour necrosis factor α*

میوه عناب، مطالعه اندکی انجام شده است؛ از این رو در مطالعه حاضر، تأثیر مصرف میوه عناب بر تولید عوامل التهابی IL-6 و TNF- α پس از یک جلسه تمرین حاد، بررسی شده است.

انواع بیماری‌ها مانند: اختلالات گوارشی ضعف، اختلالات کبدی، چاقی، مشکلات کلیوی، دیابت، تب، کم خونی، بدخوابی و کاهش درد، مورد استفاده قرار می‌گیرد (11-13). این ماده مغذی دارای بیشترین سطوح AMP حلقوی، فلاونوئید، ویتامین C، B₂، کربوهیدرات بالا و مواد معدنی بهویژه پتاسیم و آهن می‌باشد (12، 13). در این رابطه، Lesjaka و همکاران در مطالعه خود گزارش کردند که ترکیبات فولی عناب می‌توانند به عنوان ضد اکسایش‌های قوی در فعالیت‌های ضد التهابی و ضد میکروبی، کارآیی مفیدی داشته باشند (14). از قسمت‌های مختلف این میوه، پالپ آن بیشترین خاصیت ضد اکسایشی را دارد (10). میوه عناب به دلیل خاصیت ضد اکسایشی آن (9، 11)، احتمالاً از بعضی از بیماری‌ها که در آن گونه‌های رادیکال‌های آزاد در نتیجه فشار اکسایشی تولید می‌شود، جلوگیری می‌نماید (10).

مطالعه حاضر، یک طرح نیمه‌تجربی شاهددار دو گروهی با اندازه‌گیری مکرر (سه مرحله‌ای) بود که در راستای تعیین تأثیر مصرف میوه عناب بر شاخص‌های IL-6 و TNF- α سرم خون انجام شد. جامعه آماری این مطالعه، دانشجویان پسر ساکن خوابگاه‌های دانشگاه بیرون از دانشگاه بودند که در قالب دو گروه شامل: گروه تمرین به همراه مصرف میوه عناب و گروه تمرین بدون مصرف میوه عناب، مورد مطالعه قرار گرفتند. تمرین نمونه در هر گروه بر اساس فرمول زیر و بر اساس مقاله ترتیبیان و همکاران، با سطح خطای اول 5 درصد، توان 90 درصد و با احتساب ریزش افراد، 10 نفر در هر گروه به دست آمد (16).

فرمول (1):

$$n = \frac{(\varepsilon_1 + \frac{\sigma}{2} + \varepsilon_1 - \beta)^2 (\sigma_1^2 + \sigma_2^2)}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

معیارهای ورود به مطالعه شامل: قرار گرفتن در دامنه سنی 19-26 سال، عدم سابقه ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی، تنفسی، کلیوی و متابولیکی، عدم شرکت در هر گونه فعالیت ورزشی منظم از 6 ماه قبل از شروع مطالعه حاضر، عدم مصرف هر گونه مکمل غذایی و عدم مصرف دخانیات بود.

نحوه انتخاب افراد به این صورت بود که با مراجعته به همه خوابگاه‌ها، با دادن فراخوان و مصاحبه حضوری یا افراد 20 نفر با توجه به معیارهای ورود به مطالعه انتخاب شدند. پس از اخذ رضایت‌نامه کتبی برای شرکت در تحقیق، کلیه افراد متقاضی حضور در مطالعه، به ترتیب شماره‌گذاری شدند؛ سپس با استفاده از نرم‌افزار، 20 عدد به صورت تصادفی ساده انتخاب شد و افراد به صورت یکی در میان در دو گروه تمرین (10 نفر) و تمرین به همراه مصرف عناب (10 نفر) قرار گرفتند.

ظرفیت بالای ضد اکسایشی عناب به دلیل محتوای بالای فنولی آن است (13). شریف و همکاران دریافتند که عصاره عناب دارای خاصیت ضد میکروبی و ضد اکسایشی است (9). افضل‌پور و همکاران نشان دادند که مصرف 3 هفته میوه عناب با ارتقای ظرفیت ضد اکسایشی پایه، از تغییرات نامطلوب شاخص‌های فشار اکسایشی پس از فعالیت مقاومتی شدید جلوگیری می‌کند (15).

از مجموع مطالعات چنین بر می‌آید که تمرین ورزشی شدید با افزیش عوامل التهابی همراه است و مصرف برخی مکمل‌ها و موارد ضد اکسایشی و ضد التهابی، می‌تواند رهایش این عوامل را محدود ساخته و از آسیب‌ها و مشکلات بعدی تولید آنها در ورزشکاران جلوگیری نماید. با این وجود، گزارش‌های کامل و متقنی در مورد میزان مصرف و یا ضرورت مصرف مواد ضد التهابی-ضد اکسایشی مبتنی بر نوع و شدت تمرینات حاد ورزشی وجود ندارد و بهخصوص در مورد

پیامک داده می شد.

تمرین ورزشی حاد:

به منظور اجرای یک فعالیت حاد شدید، از آزمون بیهوایی وینگیت (30 ثانیه‌ای) استفاده شد. این آزمون بر روی چرخ کارسنج موتارک مدل 894 ساخت کشور سوئد اجرا گردید. پیش از اجرای آزمون، ارتفاع صندلی چرخ متناسب با طول اندام تحتانی افراد مورد مطالعه و مقدار بار مورد نیاز آزمون متناسب با توده بدن هر فرد (میزان 75 گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن) تنظیم گردید. روش کار به این صورت بود که ابتدا افراد چند دقیقه عمل گرم کردن روی دوچرخه را انجام می‌دادند؛ سپس از آنها درخواست می‌شد تا با سرعت تمام شروع به رکاب‌زن کنند تا زمانی که به بیشترین سرعت در رکاب زدن برسند؛ پس از آن بار مورد نظر به مدت 30 ثانیه اعمال شد (17).

تمام متغیرهای وابسته تحقیق در سه مرحله شامل: ابتدای دوره (سطح پایه)، 3 هفته پس از مصرف عناب (بالاصله قبل از تمرین) و بعد از آزمون بیهوایی وینگیت اندازه‌گیری گردیدند. از هر نفر در هر نوبت، 5 میلی‌لیتر خون در حالت ناشتا (12 ساعت) از ورید بازویی گرفته شد. همه اندازه‌گیری‌ها در شرایط یکسان (ساعت 8 تا 9 صبح، دمای 22–25 درجه سانتی‌گراد و رطوبت 40 درصد) انجام شدند. نمونه‌های خونی در لوله‌های آزمایشی بدون ماده ضد انعقادی ریخته شده و پس از لخته شدن، سانتریفیوژ (2000 دور در دقیقه و به مدت 10 دقیقه) گردیدند و از سرم حاصل برای اندازه‌گیری سطوح سرمی IL-6 و TNF- α استفاده گردید. Diaclone سطح TNF- α سرم، با استفاده از کیت شرکت Diaclone فرانسه و حساسیت 8 پیکوگرم در میلی‌لیتر و سطح IL-6 سرم با استفاده از کیت شرکت Diaclone فرانسه و حساسیت 5 پیکوگرم در میلی‌لیتر به روش الیزای ساندویچی بر اساس دستورالعمل شرکت سازنده کیت انجام شد و نتایج به صورت pg/ml گزارش گردید.

پس از بررسی طبیعی بودن داده‌ها با استفاده از آزمون

به منظور همسان‌سازی دو گروه، ویژگی‌هایی مانند: سن، وزن، قد، نمایه توده بدنی و درصد چربی بدن اندازه‌گیری شدند. وزن بدن شرکت‌کنندگان با استفاده از ترازوی عقرهای (مدل مارک سکا 760، ساخت کشور آلمان) و قد افراد با استفاده از متر نواری اندازه‌گیری گردید؛ سپس نمایه توده بدنی افراد از تقسیم وزن بدن (بر حسب کیلوگرم) بر مجدور قد (بر حسب متر) به دست آمد. برای اندازه‌گیری درصد چربی بدن نیز از فرمول زیر استفاده شد:

$$(18) - \frac{1}{5} \times \text{قد / دور بانس}) = \text{درصد چربی}$$

به منظور اطمینان از سالم بودن شرکت‌کنندگان و عدم ابتلا آنها به بیماری‌ها و همچنین آگاهی از سابقه مصرف دارو یا اعتیاد به سیگار، از پرسشنامه وضعیت سلامتی استفاده گردید (17). همچنین وضعیت مصرف مکمل‌های ضد اکسایشی و رژیم غذایی شرکت‌کنندگان، با استفاده از پرسشنامه یادآمد غذایی 24 ساعته و سابقه فعالیت بدنی آنها با کمک پرسشنامه فعالیت بدنی عادتی Baecke¹، بررسی و کنترل گردید (18). از آنجایی که تمام افراد مورد مطالعه، دانشجویان ساکن خوابگاه بودند، از رژیم غذایی تقریباً مشابهی در طول دوره برخوردار بودند. همچنین از تمام افراد خواسته شد، در طول دوره مطالعه از مصرف هر گونه دارو یا مکمل‌های دارویی پرهیز کنند (18). افراد مورد مطالعه، 48 ساعت قبل از شروع دوره، از هر گونه فعالیت بدنی منع شدند.

مدت زمان برنامه 3 هفته بود. میوه عناب تهیه شده که از عمده محصولات خراسان جنوبی می‌باشد، برای هر فرد به میزان 0/4 گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن (15)، در 21 بسته برای مصرف روزانه طی دوره مطالعه (3 هفته)، به افراد گروه مکمل تحويلی داده شد و از افراد خواسته شد تا میوه عناب داخل هر بسته را نصف کرده و در ساعت مشابه و در دو نوبت صبح و عصر مصرف نمایند. همچنین به منظور یادآوری، هر روز در دو نوبت به شرکت‌کنندگان گروه مکمل،

¹ Baecke Habitual Physical Activity Questionnaire

آماری معنی داری نداشت ($P=0/82$) (جدول 1). میانگین شاخص IL-6 در گروه تمرین به همراه مصرف مکمل در مرحله بعد از آزمون وینگیت برابر با $0/60 \pm 0/17$ بود. نتایج آزمون آنالیز واریانس مکرر نشان داد که میانگین شاخص IL-6 در گروه تمرین به همراه مصرف مکمل در سه مرحله با یکدیگر اختلاف آماری معنی داری نداشت ($P<0/001$). بر اساس نتایج آزمون بن فرونی میانگین شاخص IL-6 در مرحله پایه به طور معنی داری کمتر از مراحل قبل و بعد از آزمون وینگیت بود ($P<0/05$). در گروه تمرین میانگین IL-6 در مرحله بعد از آزمون وینگیت به طور معنی داری بیشتر از مرحله پایه بود ($P=0/01$)؛ اما سایر مراحل در گروه تمرین با یکدیگر اختلاف آماری معنی داری نداشت ($P>0/05$). همچنین بر اساس نتایج آزمون تی مستقل، میانگین شاخص IL-6 در سه مرحله در گروه تمرین به طور معنی داری بیشتر از گروه تمرین به همراه مصرف مکمل بود ($P<0/05$) (جدول 2).

کلموگروف - اسمیرنوف، داده های خام توسط نرم افزار SPSS (ویرایش 15) و با کمک آزمون های t مستقل، تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر و تعقیبی بونفرونی، در سطح $P \leq 0/05$ تجزیه و تحلیل شدند. همچنین مقاله حاضر بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش فیزیولوژی ورزشی دانشگاه بیرجند با کد اخلاقی Ir.Zaums.1397.96 می باشد.

یافته ها

در این مطالعه 20 نفر در قالب دو گروه شامل: گروه تمرین به همراه مصرف مکمل و گروه تمرین، مورد بررسی قرار گرفتند. میانگین سنی افراد گروه تمرین $22/40 \pm 1/84$ و میانگین سنی افراد گروه تمرین به همراه مصرف مکمل $21/70 \pm 1/83$ سال بود که اختلاف آماری معنی داری بین دو گروه در این زمینه وجود نداشت ($P=0/40$). میانگین شاخص توده بدنی در گروه تمرین $21/56 \pm 4/07$ و در گروه تمرین به همراه مصرف مکمل $21/90 \pm 2/45$ بود که بر اساس نتایج آزمون تی مستقل شاخص توده بدنی بین دو گروه اختلاف

جدول 1- مقایسه میانگین سن، درصد چربی و شاخص توده بدن در دو گروه

متغیر	گروه	انحراف استاندارد \pm میانگین	نتیجه آزمون
سن (سال)	مکمل و تمرین	$21/70 \pm 1/83$	$t=0/85$
تمرين	مکمل و تمرین	$22/40 \pm 1/84$	$P=0/40$
درصد چربی (درصد)	مکمل و تمرین	$18/31 \pm 2/45$	$t=0/93$
	تمرين	$17/18 \pm 2/94$	$P=0/36$
(کیلوگرم بر مترمربع)	مکمل و تمرین	$21/90 \pm 2/45$	$t=0/23$
BMI	تمرين	$21/56 \pm 4/07$	$P=0/82$

جدول 2- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر و آزمون بونفرونی در مورد مقایسه میزان IL-6 در افراد دو گروه مکمل+تمرين و تمرین در مراحل مختلف اندازه گیری

متغیر	گروه	مرحله پایه	مرحله قبل	آزمون وینگیت	مرحله بعد	نتایج آزمون آنالیز	نتایج آزمون بونفرونی	نتیجه آزمون مکرر
مکمل و تمرین		$0/13 \pm 0/09$	$0/52 \pm 0/25$	$0/60 \pm 0/17$	$F=23/59$ $P<0/001$	$F=23/59$ $P<0/001$	مرحله اول - دوم $P=0/003$	مرحله اول - دوم $P<0/001$
تمرين		$0/80 \pm 0/46$	$1/01 \pm 0/64$	$1/50 \pm 0/90$	$F=10/36$ $P=0/001$	$F=10/36$ $P=0/001$	مرحله اول - سوم $P=1/00$	مرحله اول - سوم $P=0/22$
		$t=4/53$ $P<0/001$	$t=2/24$ $P=0/04$	$t=3/11$ $P=0/006$			---	---
نتیجه آزمون تی مستقل								

بیشتر از مراحل پایه و قبل از آزمون وینگیت بود ($P<0/05$). در گروه تمرین، میانگین شاخص TNF- α در سه مرحله با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌داری نداشت ($P=0/06$). نتایج آزمون تی‌مستقل نشان داد که میانگین شاخص α TNF در سه مرحله در دو گروه تمرین و گروه تمرین به‌همراه مصرف مکمل با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشت ($P>0/05$) (جدول 4). همچنین نتایج میانگین تغییرات مراحل بعد و قبل از آزمون وینگیت با مرحله پایه در شاخص‌های IL-6 و TNF- α در دو گروه تمرین و گروه تمرین به‌همراه مصرف مکمل نیز با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌داری نداشت ($P>0/05$).

برای حذف اثر مخدوش‌کنندگی شاخص IL-6 در مرحله پایه، از آزمون آنالیز کواریانس استفاده شد. نتایج نشان داد که میانگین شاخص IL-6 در مراحل قبل و بعد از آزمون وینگیت در دو گروه تمرین و گروه تمرین به‌همراه مصرف مکمل، تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول 3).

میانگین شاخص TNF- α در مرحله بعد از آزمون وینگیت برابر با $99/19\pm34/88$ بود. نتایج آزمون آنالیز واریانس مکرر نشان داد که میانگین شاخص TNF- α بین سه مرحله، اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر داشت ($P=0/002$). براساس نتایج آزمون بن‌فرونی، میانگین شاخص TNF- α در مرحله بعد از آزمون وینگیت به‌طور معنی‌داری

جدول 3- نتیجه آزمون آنالیز کواریانس مربوط به مقایسه میانگین IL-6 در مراحل قبل و بعد از آزمون وینگیت در دو گروه بعد از تعديل براساس مرحله پایه

مرحله	منع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	نتیجه آزمون
مرحله قبل از آزمون وینگیت	عرض از مبدأ	0/28	1	0/28	0/09
	مرحله پایه	2/79	1	2/79	<0/001
	گروه	0/22	1	0/22	0/13
مرحله بعد از آزمون وینگیت	عرض از مبدأ	0/57	1	0/57	0/07
	مرحله پایه	5/08	1	5/08	<0/001
	گروه	0/07	1	0/07	0/50

جدول 4- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر و آزمون بونفرونی در مورد مقایسه میزان α -TNF در افراد دو گروه مکمل + تمرین و تمرین در مراحل مختلف اندازه گیری

متغیر	گروه	مرحله پایه	مرحله قبل آزمون وینگیت	مرحله بعد آزمون وینگیت	نتایج آزمون واریانس مکرر	نتایج آزمون بونفرونی
TNF- α	مکمل و تمرین	70/13 \pm 20/94	72/36 \pm 32/14	99/19 \pm 34/88	F=8/80 P=0/002	P=1/00 P=0/04 P=0/009
	تمرین	130/50 \pm 99/75	136/09 \pm 101/98	160/68 \pm 107/37	F=3/40 P=0/06	---
نتیجه آزمون تی‌مستقل	t=1/87 P=0/09	t=1/88 P=0/09	t=1/72 P=0/11	---	---	---

بحث

گزارش کردند (15). طاعتی و همکاران اثر ضد اکسایشی عصاره آبی میوه عناب را بر فشار اکسایشی ناشی از مصرف اتانول بررسی کرده و گزارش نمودند که عصاره میوه عناب باعث افزایش فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز و سوپر اکسید دیسموتاز و کاهش مقادیر مالون دی آلدھید¹ (MDA) (1) می شود. همچنین آنها نشان دادند که عصاره میوه عناب دارای فعالیت ضد اکسایشی بالاتر یا مشابه بوتیل هیدروکسی آنیزول² (BHA) و اسید آسکوربیک (ویتامین C) است (10). با وجود نتایج اشاره شده که به نحوی تأثیر میوه عناب بر حمایت از دستگاه دفاعی ضد اکسایشی بدن پس از تمرینات شدید مقاومتی را تأیید می نمایند، در مطالعه حاضر عناب تأثیر مطلوبی بر شاخص IL-6 نداشت. هر چند در مورد اثر عناب بر عوامل التهابی، گزارش های مبسوطی وجود ندارد؛ اما گزارش های غیر مستقیمی هم راستا با نتایج مطالعه حاضر نیز وجود دارد. آتشک و همکاران تأثیر مکمل عصاره شاه توت را متعاقب یک جلسه فعالیت مقاومتی سنجیده و نشان دادند که غلظت MDA در گروه دارونما در مقایسه با گروه دریافت کننده مکمل شاه توت، بعد از انجام تمرین مقاومتی به طور معنی داری افزایش یافت؛ در حالی که ³TAC پلاسما تفاوت معنی داری را در هیچ یک از زمان های قبل و 24 ساعت بعد از فعالیت ورزشی در دو گروه نشان نداد (20). J?wko و همکاران با بررسی تأثیر یک جلسه مصرف چای سبز بر روی شاخص های فشار اکسایشی در فوتوبالیست های جوان، نشان دادند که مصرف 640 میلی گرم چای سبز، سبب افزایش MDA و عدم تغییر TAC به دنبال یک آزمون استقامت عضلانی شدید با شدت 60 درصد 1RM⁴ می شود (21). اختلاف نتایج می تواند در اثر نوع، میزان و زمان مصرف مکمل های ضد اکسایشی، تفاوت در شدت تمرین ورزشی و از همه مهم تر نوع شاخص های بررسی شده باشد. در اغلب گزارش های اشاره شده، شاخص های ضد اکسایشی یا فشار

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که هم در گروه تمرین به همراه مصرف مکمل و هم در گروه تمرین، بلا فاصله بعد از اجرای آزمون 30 ثانیه ای وینگیت، میزان IL-6 به طور معنی داری بالا رفت؛ به علاوه، هر چند اختلاف معنی داری بین IL-6 دو گروه از همان ابتدا وجود داشت، ولی این اختلاف بلا فاصله بعد از آزمون 30 ثانیه ای وینگیت نسبت به مرحله پایه و قبل از آزمون، به طور معنی دار بیشتر شد که دال بر تأثیر افزایشی تمرین بر این شاخص می باشد.

در بررسی علل و عوامل مؤثر بر افزایش سایتوکین ها بعد از ورزش، عوامل متعددی گزارش شده است که آسیب عضلانی و نیز انرژی سلول های عضلانی از جمله آن محسوب می شود؛ به طوری که برخی از مطالعات نشان داده اند در حین فعالیت های شدید ورزشی، IL-6 آزاد شدن گلوکز از سلول های کبدی را از طریق اتصال به گیرنده های آن و تولید cAMP و متعاقب فعال کردن آنزیم های گلوکز 6 - فسفاتاز و نیز فسفوریلаз را افزایش می دهد (16). با این حال تحقیقات دیگری حضور شاخص های التهابی در خون را نشان دهنده آسیب عضلانی معرفی کرده و گزارش نموده اند که فعالیت های عضلانی با افزایش عوامل آسیب رسان به عضله همانند رادیکال های آزاد و نیز بی کربنات، همراه هستند. به همین دلیل، محققین عوامل مختلفی را برای کاستن از شاخص های التهابی معرفی کرده اند که استفاده از گیاهان دارویی و مکمل های ضد التهابی از آن جمله است.

بر اساس نتایج مطالعات گذشته، عناب بر کاهش تولید رادیکال های آزاد و عوامل التهابی اثرگذار است. افضل پور و همکاران و گلی ملک آبادی و همکاران نشان داده اند که عناب با ترکیبات ضد اکسایشی که دارد، منجر به کاهش میزان عوامل اکسایشی یا التهابی می شود (15، 19). افضل پور و همکاران نیز پس از یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت بالا و مصرف عناب 0/4 گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به مدت 3 هفته، کاهش معنی داری را در تولید رادیکال های آزاد

1. Malondialdehyde

2. Butylated Hydroxyanisole

3 Total Antioxidant Capacity

4 Rate Maximal

در حالت استراحت تأثیر معنی‌داری نداشت (24). Cornish و همکاران در مطالعه‌ای نشان دادند که ترکیب اسید لینولئیک، کراتین و پروتئین وی¹ در جریان تمرین مقاومتی، سبب تغییر در فشار اکسایشی نمی‌شود. همچنین Sli و همکاران در 80 پژوهشی روی افراد ورزشکار گزارش کردند که مصرف 80 میلی‌گرم مکمل آیسین (از ترکیبات سیر) به مدت 14 روز قبل از فعالیت ورزشی (دویden تا حد واماندگی روی نوارگردان با شبی منفی 10)، نمی‌تواند از آسیب‌های اکسایشی، سلولی و التهابی بهذبال دویden جلوگیری نماید (25). نتایج مطالعه حاضر هم نشان داد که مکمل‌سازی با عناب در کاهش میزان مکمل‌سازی ضد اکسایشی بر تولید عامل التهابی TNF-α همسو نمی‌باشد (15، 22، 23). شیروانی و همکاران در مطالعه‌ای که انجام دادند مشاهده کردند، گروهی که مکمل TNF-α سرم بهذبال یک جلسه آزمون بی‌هوایی وینگیت، تأثیر ندارد. در واقع، شاخص TNF-α پس از فعالیت شدید بی‌هوایی بالا رفت؛ اما مصرف عناب طی دوره 21 روزه و با دوز 0/4 گرم بهذای هر کیلوگرم از وزن بدن در هر روز، نتوانست این تغییر التهابی را مهار کند. دلیل ناهمسو بودن نتایج پژوهش حاضر با بعضی از دیگر پژوهش‌ها، می‌تواند به علت تفاوت در شدت تمرینات به اجرا درآمده و نوع مکمل استفاده شده باشد؛ ضمن آنکه می‌بایست بر طول دوره مصرف و دوز مصرف هم توجه کرد. از طرف دیگر، نقش ضد التهابی عناب هم هنوز کاملاً شناخته نشده است و نتایج تحقیق حاضر، بر لزوم مطالعه بیشتر در این زمینه تأکید دارد.

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد که مصرف عناب، در کنترل عوامل التهابی TNF-α و IL-6 پس از تمرینات شدید و کوتاه بی‌هوایی، نقش ندارد و نمی‌توان با اطمینان در مورد مصرف عناب برای کنترل عوامل التهابی پس از تمرینات شدید بی‌هوایی اظهار نظر کرد؛ با این حال، مصرف این میوه بهدلیل داشتن خاصیت ضد اکسایشی و یافته‌های مبتنی بر مطالعات قبل، احتمالاً برای ورزشکارانی که سخت تمرین می‌کنند، تا حدودی مفید خواهد بود.

اکسایشی بررسی شده‌اند و پر واضح است که در مورد عوامل التهابی مانند IL-6، می‌تواند نتیجه متفاوت باشد.

از دیگر نتایج مطالعه حاضر، افزایش معنی‌دار میزان TNF-α فقط در گروه تمرین بههمرا مصرف مکمل بلافارسله بعد از اجرای آزمون 30 ثانیه‌ای وینگیت بود. در واقع، نه تنها تأثیر مطلوبی دیده نشد، بلکه حتی در گروهی که عناب مصرف کرده بودند، میزان TNF-α بعد از آزمون بالاتر رفت. این یافته با نتایج مطالعه افضلپور و همکاران، شیروانی و همکاران و جعفری و همکاران مبنی بر تأثیر کاهشی TNF-α مکمل‌سازی ضد اکسایشی بر تولید عامل التهابی همسو نمی‌باشد (15، 22، 23). شیروانی و همکاران در مطالعه‌ای که انجام دادند مشاهده کردند، گروهی که مکمل تورین مصرف کرده‌اند، مقادیر IL-6 و TNF-α سرم آنها نسبت به دو گروه کنترل و دارونما بهطور معنی‌داری کمتر است (22). جعفری و همکاران نیز طی یک وهله فعالیت مقاومتی وامانده‌ساز با مکمل‌سازی کافین، پاسخ کاهشی TNF-α را گزارش نمودند (23). افضلپور و همکاران پس از یک جلسه تمرین مقاومتی شدید بههمراه مصرف عناب نشان دادند که ظرفیت ضد اکسایشی تام در گروهی که عناب مصرف کرده‌اند، بهطور معنی‌داری افزایش یافت (15). همان‌طور که استنباط می‌شود، در هیچ‌کدام از مطالعات بیان شده، نقش عناب بر TNF-α بررسی نشده است؛ اما استنباط کلی آن است که استفاده از مکمل‌های ضد اکسایشی مشابه عناب، عوامل التهابی مانند TNF-α را کنترل می‌نمایند؛ این دقیقاً همان نقشی است که از عناب در کنترل TNF-α بهذبال آزمون 30 ثانیه‌ای وینگیت انتظار داشتیم؛ اما پاسخ متفاوتی دریافت کردیم.

در خصوص تأثیر ترکیبی تمرین شدید بی‌هوایی و میوه عناب بر شاخص TNF-α هم گزارش‌های مستقیمی یافت نشد؛ اما همسو با نتایج پژوهش حاضر، جعفری و همکاران در پژوهشی روی مردان غیرورزشکار نشان دادند که مصرف روزانه 700 میلی‌گرم قرص سیر برای 14 روز، بر MDA سرم

¹. Whey Protein

تمامی افراد شرکت‌کننده در مطالعه حاضر قدردانی و تشکر

بدین وسیله نویسنده‌گان مقاله بر خود لازم می‌دانند که از نمایند.

تقدیر و تشکر

منابع:

- 1- Halliwell B, Gutteridge JM. Free radicals in biology and medicine. Oxford: Clarendon Press; 1999.
- 2- Florence TM. The role of free radicals in disease. Aust N Z J Ophthalmol. 1995; 23(1): 3-7.
- 3- Ridker PM, Buring JE, Cook NR, Rifai N. C-reactive protein, the metabolic syndrome, and risk of incident cardiovascular events: an 8-year follow-up of 14 719 initially healthy American women. Circulation. 2003; 107(3): 391-7.
- 4- Amani Shalamzari S, Agha Alinejad H, Gharakhanlou R, Molanouri Shamsi M, Talebi Badrabadi K. The Effect of Body Composition and Physical Activity on Basal Levels of Insulin, Glucose, IL-18, IL-6 & CRP and Their Relationship with Insulin Resistance. Iran J Endocrin Metab. 2009; 11(6): 699-706. [Persian]
- 5- Rodríguez A, Catalán V, Gómez-Ambrosi J, Frühbeck G. Visceral and subcutaneous adiposity: are both potential therapeutic targets for tackling the metabolic syndrome? Curr Pharm Des. 2007; 13(21): 2169-75.
- 6- Germanou EI, Chatzinikolaou A, Malliou P, Beneka A, Jamurtas AZ, Bikos C, et al. Oxidative stress and inflammatory responses following an acute bout of isokinetic exercise in obese women with knee osteoarthritis. Knee. 2013; 20(6): 581-90.
- 7- Timmons BW, Tarnopolsky MA, Snider DP, Bar-Or O. Immunological changes in response to exercise: influence of age, puberty, and gender. Med Sci Sports Exerc. 2006; 38(2): 293-304.
- 8- Packer L. Protective role of vitamin E in biological systems. Am J Clin Nutr. 1991; 53(4 Suppl): 1050S-1055S.
- 9- Al-Reza SM, Bajpai VK, Kang SC. Antioxidant and antilisterial effect of seed essential oil and organic extracts from *Zizyphus jujuba*. Food Chem Toxicol. 2009; 47(9): 2374-80.
- 10- Taati M, Alirezaei M, Meshkatalasadat M, Rasoulian B, Kheradmand A, Neamati S. Antioxidant effects of aqueous fruit extract of *Ziziphus jujuba* on ethanol-induced oxidative stress in the rat testes. Iran J Vet Res. 2011; 12(1): 39-45.
- 11- Zhang H, Jiang L, Ye S, Ye Y, Ren F. Systematic evaluation of antioxidant capacities of the ethanolic extract of different tissues of jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) from China. Food Chem Toxicol. 2010; 48(6): 1461-5.
- 12- Choi SH, Ahn JB, Kozukue N, Levin CE, Friedman M. Distribution of free amino acids, flavonoids, total phenolics, and antioxidative activities of jujube (*Ziziphus jujuba*) fruits and seeds harvested from plants grown in Korea. J Agric Food Chem. 2011; 59(12): 6594-604.
- 13- Xue Z, Feng W, Cao J, Cao D, Jiang W. Antioxidant activity and total phenolic contents in peel and pulp of Chinese jujube (*Ziziphus jujuba* Mill) fruits. J Food Biochem. 2009; 33(5): 613-29.
- 14- Lesjak MM, Beara IN, Orčić DZ, Petar KN, Simin ND, Emilija SD, et al. Phytochemical composition and antioxidant, anti-inflammatory and antimicrobial activities of *Juniperus macrocarpa* Sibth. et Sm. J Funct Foods. 2014; 7: 257-68.
- 15- Afzalpour ME, Rezezadeh A, Abtahi Ivari SH. Effects of *Ziziphus Jujube* on Total Antioxidant Capacity and Lipid Peroxidation in Young Women after an Intensive Resistance Exercise Session. Journal of Sport in Biomotor Sciences. 2014; 6(11): 16-26. [Persian]
- 16- Tartibian B, Parse R, Baghaiee B. Effect of olive oil on IL-6, TNF-α and cortisol hormone levels in active girls after one session of an exhaustive exercise: a brief report. Tehran Univ Med J. 2013; 71(6): 404-9. [Persian]
- 17- Minaseyan V, Eslami M, Sabaghe Langroudi M. The Effect of Sodium Bicarbonate Supplement on Anaerobic Power and Blood Lactate Level of Futsal Players. Sport Biosci (Harakat). 2013; 5(16): 5-19. [Persian]
- 18- Ghasemi E, Esmaeil Afzalpour M, Saghebjoo M, Zarban A. Effects of Short-Term Green Tea Supplementation on Total Antioxidant Capacity and Lipid Peroxidation in Young Women after a Resistance Training Session. J Isfahan Med Sch. 2012; 30(202): 1268-76. [Persian]

- 19- Goli-malekabadi N, Asgary S, Rashidi B, Rafieian-Kopaei M, Ghannadian M, Hajian S, et al. The protective effects of *Ziziphus vulgaris* L. fruits on biochemical and histological abnormalities induced by diabetes in rats. *J Complement Integr Med.* 2014; 11(3): 171-7.
- 20- Atashak S, Niloufari A, Azizbaygi K. The effect of blackberry extract on the total antioxidant capacity and lipid peroxidation after acute resistance exercise in obese men. *J Food Technol Nutr.* 2014; 11(2): 55-62. [Persian]
- 21- J?wko E, Sacharuk J, Balasińska B, Ostaszewski P, Charmas M, Charmas R. Green tea extract supplementation gives protection against exercise-induced oxidative damage in healthy men. *Nutr Res.* 2011; 31(11): 813-21.
- 22- Shirvani H, Rostamkhani F, Sobhani V. The Interactive Effect of Taurine Supplementation and Intensive Training Protocols on Serum Inflammatory Cytokines (IL -6 and TNF - α) levels in Elite Soccer Players. *Iran J Nutr Sci Food Technol.* 2015; 10(3): 29-38. [Persian]
- 23- Jafari A, Zarghami Khameneh A, Akhtari Shojaei E. Modulation of serum level of TNF- α following caffeine intake in response to a single bout of resistance exhaustive exercise. *Scientific-Research Journal of Shahed University.* 2014; 21(112): 1-10. [Persian]
- 24- Jafari A, Zekri R, Dehghan G, Malekirad A. Effect of short-term garlic extract supplementation on oxidative stress and inflammatory indices in non-athlete men after an aerobic exercise. *J Cell Tissue.* 2011; 2(1): 25-33. [Persian]
- 25- Cornish SM, Candow DG, Jantz NT, Chilibeck PD, Little JP, Forbes S, et al. Conjugated linoleic acid combined with creatine monohydrate and whey protein supplementation during strength training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2009; 19(1): 79-96.