JAHSSP

http://jahssp.azaruniv.ac.ir/
http://dx.doi.org/10.22049/jassp.2019.26565.1233

مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش
در فیزیولوژی ورزش
سال چهارم، شماره دوم؛
پاییز و زمستان ۱۳۹۶
۹-۱

Original Article

Open Access

اثر مصرف مکمل زغال اخته و تمرین تناوبی با شدت بالا بر سطوح پلاسمایی فاکتورهای فیبرینولیزی زنان یائسه چاق غیر فعال

مهشید رشیدی[۱*]، بختیار ترتیبیان[۲]، شادی گل پسندی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۱/۰۱ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۲/۱۰

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی اثر مصرف مکمل زغال اخته و تمرین تناوبی با شدت بالا بر سطوح پلاسمایی tPA و PAI-1 در زنان یائسه چاق غیر فعال بود. ۲۸ زن یائسه چاق به طور تصادفی طی ۴ گروه : ۱- تمرین تناوبی شدید + پلاسیبو ۲- مصرف مکمل زغال اخته ۳- تمرین تناوبی شدید + مصرف مکمل زغال اخته ۴- گروه کنترل، تمرین تناوبی با شدت بالا را به مدت ۸ هفته و۳ جلسه در هفته و مکمل زغال اخته خشک را به صورت محلول در آب به مدت ۸ هفته به میزان ۵۰ گرم در هر روز مصرف کردند. متغیر های ترکیب بدنی ، نیمرخ لیپیدی و سطوح پلاسمایی tPA و PAI-1 در ۲ مرحله پیش آزمون و پس آزمون اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که پس از ۸ هفته تغییرات HDL , TG در گروه تمرین تناوبی شدید + مصرف دارونما، تغییرات PAI-1 در گروه تمرین تناوبی شدید به همراه مصرف دارونما (HIIT+P) و همچنین در گروه تمرین تناوبی شدید + مصرف مکمل زغال اخته (HIIT+S) (P<0/05). در حالی که تغییرات VLDL و کلسترول در گروه HIIT+P و تغییرات HDL و VLDL در گروه HIIT+S نسبت به گروه دارونما (P) معنی دار نبود (P<0/05). تمرین تناوبی با شدت بالا با و بدون مصرف مکمل زغال اخته نقش موثری در کاهش PAI-1 و بهبود نیمرخ لیپیدی در زنان یائسه چاق غیر فعال ایفا می کند، با این حال تغییرات tPA پلاسمایی را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد.

واژه‌های کلیدی: تمرین تناوبی با شدت بالا، ریسک فاکتورهای قلبی- عروقی، tPA، PAI-1، زنان یائسه.

با اسکن QR فوق می‌توانید جزئیات مقاله حاضر را در سایت www.jahssp.azaruniv.ac.ir/ مشاهده کنید.

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.* نویسنده مسئول: rashidimahshid23@gmail.com

۲. گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.

۳. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

نحوه ارجاع: رشیدی مهشید، ترتیبیان بختیار، گل پسندی شادی. اثر مصرف مکمل زغال اخته و تمرین تناوبی با شدت بالا بر سطوح پلاسمایی فاکتورهای فیبرینولیزی زنان یائسه چاق غیر فعال. مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش ۴:۱۳۹۶ (۲): ۹-۱

Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

JAHSSP

http://jahssp.azaruniv.ac.ir/
http://dx.doi.org/10.22049/jassp.2019.26565.1233

Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology

Volume 4, Number 2
Autumn/winter2017

1-9

Original Article

Open Access

Mahshid Rashidi*[1], Bakhtiar Tartibian[2], Shadi Gol Pasandi[3]

Received 27 January 2019; accepted 2 May 2019

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of Blueberry Consumption and high intensity interval training on plasma levels of tPA and PAI-1 in inactive obese menopausal women. Twenty four overweight and obese postmenopausal women were randomly into four groups including: 1.exterem periodic exercise +placebo 2. Use of blueberries supplement 3. High intensity interval training +use of blueberries supplement 4. Control group. High intensity interval training group (HIIT) were performed for 8 weeks and 3 session per week and consumers of blueberries supplement, supplement blueberries, water – soluble in water for 8 weeks at a dose of 50 g per day used. Physical composition, lipid profiles and plasma levels of tPA and PAI-1 were measured in 2 stages of pre and post –test. The result of the data analysis showed that after 8 weeks, HDL, TG changes in high intensity interval training group with placebo (P<0.05). However, VLDL, PAI-1 changes in high intensity interval training with placebo(HIIT+P) and also in high intensity interval training with supplementation of blueberries (HIIT+S) and cholesterol changes in the HIIT+P group and changes in HDL and VLDL were not significant in the HIIT +S group compared to placebo (P< 0.05). High intensity interval training with and without supplementation of blueberries play an effective role in reducing PAI-1 and improving lipid profiles in inactive obese menopausal women, however, do not effect plasma tPA changes.

Keywords: High intensity interval training, Cardiovascular risk factor, tPA, PAI-1, Menopause.

Scan this QR code to see the accompanying video, or visit jahssp.azaruniv.ac.ir

١. MSc of Exercise Physiology, Department of Sport Physiology, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran. Corresponding author;E-mail: rashidimahshid23@gmail.com

2. Department of Sport Physiology, Faculty of Sport Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

3. MSc of Exercise Physiology, Department of Sport Physiology, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran.

cite as: Rashidi M, Tartibian B, Gol Pasandi Sh. The effect of Blueberry Consumption and High Intensity Interval Training on Fibrinolysis factors plasma levels in inactive obese menopausal women. Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology. 2017; 4(2): 1-9

Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

مقدمه

شیوع چاقی و اضافه وزن در طول چند دهه گذشته در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به سطح اپیدمی رسیده است که همزمان با این تغییرات، بیماری‌های مرتبط با چاقی ازجمله دیابت، سندروم متابولیک، کبد چربی غیر الکلی و بیماری‌های قلبی عروقی (CVD) در حال افزایش می‌باشند(۱). بیماری‌های قلبی عروقی یکی از علل اصلی مرگ و میر در چند دهه اخیر می‌باشد(۲) و چاقی با عوامل خطر زای قلبی- عروقی از جمله دیس لیپیدیمی، فشار خون بالا، عدم تحمل گلوکز، مقاومت به انسولین، التهاب و ترومبوز همراه است(۳). ترومبوز، به عنوان یکی از شایع ترین و جدی ترین عوارض مرتبط با بیماری های قلبی- عروقی می باشد که ناشی از برهم خوردن تعادل هومئوستاز(فیبرینولیز و انعقاد) می باشد(۴).

سیستم فیبرینولیتیک بخشی از دستگاه هومئوستاز است که مسیر اصلی برای حل کردن لخته فیبرین و تجزیه ترومبوز انسدادی می باشد(۵). آنزیم اصلی دستگاه فیبرینولیز پلاسمین است که فیبرین را به فرآورده‌های تجزیه ای فیبرین(FDPs) تبدیل می کند. مرحله اصلی در روند فیبرینولیتیک(تجزیه فیبرین) تبدیل پرو آنزیم پلاسمینوژن به پلاسمین پروتئاز فعال بواسطه فعال کننده های پلاسمینوژن بافتی(t-PA) و یوروکیناز (u-PA) است(۵). در حالی که، مهار سیستم فیبرینولیتیک ممکن است در سطح فعال سازی پلاسمینوژن توسط مهار کننده اصلی tPA و در سطح پلاسمین توسط آلفا ۲ آنتی پلاسمین صورت گیرد(۵). PAI-1 مهارکننده اصلی tPA است و افزایش سطوح پلاسمایی PAI-1 منجر به حالت هیپوفیبرینولیز می شود که در این شرایط حذف ترومبوز دچار اختلال می شود، در حالی که کمبود PAI-1 منجر به تسریع در فیبرینولیزو خونریزی می‌گردد(۶) و افزایش سطوح پلاسمایی PAI-1 با افزایش خطر بیماری های قلبی- عروقی همراه است و PAI-1 پیش بینی کننده مستقل قوی از انفارکتوس میوکارد می‌باشد (۷) و همچنین به عنوان یکی از عامل خطر برای نروآمبولی وریدی می‌باشد (۸).

افزایش سن(سالمندی) با افزایش قابل توجهی در میزان ترومبوز وریدی و شریانی و همچنین، تغییرات نامطلوب در هردو انعقاد و فیبرینولیز همراه است(۹). عوامل بسیاری از جمله سن، جنس، یائسگی، ورزش و حتی رژیم غذایی بر اجزای این سیستم تأثیر دارند، به طوری که مصرف غذاهای گیاهی مانند سبزیجات و میوه جات باعث کاهش بروزی بیماری های مزمن مانند سرطان، آترواسکلروز می گردد(۱۰). شواهدی از نقش غذاهایی با پلی فنول بالا مانند توت ها، چای، سویا و محصولات کاکائو برای اثرات محافظت قلبی ارائه شده است. به خصوص زغال اخته دارای فلاونوئیدهای پلی فنول و علاوه براین دارای مقادیر زیادی از عناصر کمیاب و فیبر می باشد(۱۱). چندین مکانیسم محافظتی از قلب مانند اثرات ضد التهابی، آنتی اکسیدانی، ضد فشار خون، ضد چاقی و اثرات هیپرلیپیدمی برای اثرات زغال اخته در مطالعات قبلی ارائه شده است(۱۲). در همین راستا، باسو و همکارن(۲۰۱۰) بهبود در مسیرهای محافظت قلبی مرتبط با سندروم متابولیک را در زنان و مردان در اثر مصرف مکمل زغال اخته گزارش کردند(۱۳). هرچند بیشتر سازگاری های متابولیکی بر اثر تمرینات هوازی مورد توجه قرار گرفته است، اما امروزه ارزش بالقوه‌ی تمرینات تناوبی شدید(HIIT)[۱] در زمینه توسعه‌ی سلامتی و آمادگی و همچنین کاهش وزن نیز درک شده است(۱۴). تمرینات تناوبی با شدت بالا روش تمرینی جدید است که در دهه‌ی اخیر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. HIIT شامل تناوب های فعالیت ورزشی با شدت بسیار زیاد و وهله های استراحتی فعال با شدت پایین است (۱۵). نتایج پژوهش های قبلی نشان می دهد اجرای HIIT باعث کاهش چربی زیر پوستی و توده‌ی کل بدن می‌گردد و میزان اکسیژن مصرفی و حساسیت انسولین را بهبود می بخشد(۱۶). همچنین برخی از مطالعات سازگاری های متابولیکی مشابه(۱۷) و بیشتر نسبت به تمرینات استقامتی سنتی(۱۸) را نیز گزارش کردند. در ارتباط تمرینات تناوبی با شدت بالا (HIIT)، بوچان و همکارانش[۲] (۲۰۱۱) تأثیر شدت و مدت فعالیت ورزشی به مدت هفت هفته را بر مقادیر PAI-1 در نوجوانان بررسی کردند. در این مطالعه ۴۷ پسر و ۱۰ دختر به دو گروه تمرینی با شدت متوسط (MOD)، با شدت بالا (HIT) و گروه کنترل تقسیم شدند. کل زمان تمرین گروه با شدت متوسط ۴۲۰ دقیقه و گروه باشدت بالا ۶۳ دقیقه و حجم تمرین گروه HIT نسبت به گروه MOD، ۸۳ درصد کمتر بود. همچنین مجموع هزینه انرژی حدود ۹۰۷/۲ کیلو کالری برای گروه HIT و۴۴۱۰ کیلو کالری برای گروه MOD بود. نتایج این پژوهش نشان داد مقادیر PAI-1 پس از مداخله تمرینی در هر دو گروه MOD و HIT کاهش یافت، اما کاهش PAI-1 فقط در گروه MOD معنادار بود و در پایان بوچان نتیجه گرفت، ورزش شدید و کوتاه مدت، یک ابزار کارآمد زمانی برای بهبود فیبرینولیز در نوجوانان است(۱۹). اطلاعات بسیاری محدودی در زمینه تاثیر HIIT بر شاخص های فیبرینولیز وجود دارد. از طرفی مطالعه ای در باره تاثیر تمرین تناوبی با شدت بالا(HIIT) و مصرف مکمل زغال اخته بر شاخص های فیبرینولیز در زنان یائسه انجام نشده است، بنابراین هدف از این پژوهش بررسی تاثیر تمرین تناوبی با شدت بالا(HIIT) و مصرف مکمل زغال اخته بر سطوح پلاسمایی tPA وPAI-1 و نیمرخ لیپیدی در زنان یائسه غیر فعال بود.

روش بررسی

تحقیق حاضر از نوع کاربردی و به روش نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون در زنان یائسه چاق و دارای اضافه وزن شهر ارومیه انجام شد. از میان زنان یائسه دارای اضافه وزن و چاق شهر ارومیه پس از اعلام فراخوان در سطح شهر، تعداد ۴۸ نفر از زنان یائسه دارای اضافه وزن و چاق (دارای میانگین و انحراف استاندارد سن(سال) ۵/۰۲ ± ۵۳/۶۱ وزن(کیلوگرم) ۷/۷۴ ± ۷۴/۹۵ و شاخص توده بدنی[۳](کیلوگرم بر مجذور قد) ۳/۴۳ ± ۳۰/۵۶) پس از پر کردن پرسشنامه ویژه تعیین سطح فعالیت بدنی و سابقه بیماری و اخذ رضایت نامه، داوطلبانه به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. آزمودنی های پژوهش حاضر، زنان یائسه دارای شاخص توده بدنی بزرگتر از ۲۵ بودند که در یک سال اخیر سابقه شرکت در فعالیت ورزشی منظم را نداشتند. همچنین، این افراد سابقه بیماری شناخته شده (از جمله بیماری های قلبی- عروقی، دیابت، تیروئید و تنفسی) مصرف دارو یا مکمل، مصرف دخانیات و کاهش وزن را در شش ماه اخیر نداشتند. سپس آزمودنی ها بصورت تصادفی به ۴ گروه: ۱- تمرین تناوبی با شدت بالا(HIIT+P)+ پلاسبو ۲- مصرف مکمل زغال اخته(BS) ۳- تمرین تناوبی با شدت بالا + مصرف مکمل زغال اخته (HIIT+BS) و ۴-گروه کنترل(C) تقسیم شدند. گروه های تمرینی به مدت ۸ هفته ، ۳ جلسه در طول هفته به فعالیت ورزشی پرداختند و گروه های مصرف کننده مکمل زغال اخته نیز به مدت ۸ هفته و روزانه به میزان ۵۰ گرم (معادل ۰/۷۱

۱ . High Intensity Interval Training

2 Buchan et al

۳ . Body mass index

Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) در ۲ وعده ی صبح بعد از مصرف صبحانه و دومین وعده با فاصله ۸ ساعتی بعد از وعده اول مصرف کردند.

پروتکل تمرین تناوبی با شدت بالا(HIIT)

تمرین تناوبی شدید به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته اجرا شد. پروتکل تمرین تناوبی با شدت بالا(HIIT)، از وهله های دویدن با ۷۵–۹۰ درصد VO2max به مدت ۳۰–۴۵ثانیه و وهله های استراحتی با شدت پایین برای ۱۲۰–۱۸۰ ثانیه خواهد بود(۲ هفته اول تا ۶۰ درصد VO2max (جهت سازگاری)، دو هفته دوم تا ۷۵ درصد VO2max و چهار هفته پایانی تا ۹۰ درصد VO2max، که در ۴ هفته ی اول ۴مرحله و در ۴ هفته پایانی ۶ مرحله اجرا شد.

مکمل ذغال اخته

مکمل زغال اخته (BS) خشک به صورت محلول در آب بود که به مدت ۸ هفته به میزان ۵۰ گرم (معادل ۰/۷۱ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) در هر روز در ۲ وعده ی صبح بعد از مصرف صبحانه و دومین وعده با فاصله ۸ ساعتی بعد از وعده اول مصرف شد(۲۰). اجزای تشیل دهنده مکمل زغال اخته استفاده شده در جدول ۳–۱ آمده است.

جدول۱. ترکیبات زغال اخته خشک

مواد مغذی	واحد در ۵۰ گرم
انرژی (کیلوکالری)	۱۷۴
پروتئین (گرم)	۱/۷
کربوهیدارت (گرم)	۴۲/۳
مجموع قند ها (گرم)	۳۰
فیبر غذایی (گرم)	۹/۳
ویتامین C (میلی گرم)	۸۶
کلسیم (میلی گرم)	۱۵
آهن (میلی گرم)	۰/۵
پتاسیم (میلی گرم)	۲۰۴
سدیم (میلی گرم)	۰/۸
ترکیبات فنولیک (میلی گرم)	۱۶۲۴
آنتوسیانین (میلی گرم)	۷۴۲
ظرفیت جذب رادیکال کسیژن (میلی مول)	۱۷/۸

جمع آوری نمونه ها و اندازه گیری متغیر های بیوشیمیایی

از تمام آزمودنی‌ها در ۲ مرحله شامل پیش‌آزمون و پس از ۸ هفته تمرین خون‌گیری به صورت ناشتا در ساعت ۹ صبح به عمل آمد (برای اندازه‌گیری سطوح tPA ,PAI-1, LDL,HDL,TG,TC,VLDL) . در هر بار خون‌گیری، ۶ سی سی خون از ورید بازویی گرفته و در لوله های حاوی ماده ضد انعقاد ریخته شده و پس از سانتریفیوژ با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۲۰ دقیقه پلاسمای آن جدا شده و ذخیره می شد. مقدار گلوکز خون به روش گلوکز اکسیداز و نیمرخ چربی به روش آنزیماتیک استاندارد (کیت پارس آزمون، کرج، ایران) با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر(Technicon, RA1000, USA) اندازه‌گیری شد.

ضریب تغییرات این کیت در هر سنجش[۱] و بین سنجشهای مختلف[۲] به ترتیب برای تری گلیسرید برابر با ۱/۸۲٪ و ۱/۶٪، برای قند خون برابر با ۱/۷۴٪ و ۱/۱۹٪ / برای HDL برابر با ۲/۱۵٪ و۱/۲۸٪ بود. همچنین سطوح tPA و PAI-1 به روش الایزا و به ترتیب با استفاده از کیت های Human Tissue Plasminogen Activator (tPA) ELISA Kit و Human Plasminogen Activator Inhibitor-1 (PAI-1) ELISA Kit ساخت شرکت Zell Bio GmbH (Germany) اندازه گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری

توصیف داده های تحقیق با استفاده از آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد و همچنین تجزیه و تحلیل آماری نیز با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ تجزیه و تحلیل گردید.

جهت مشخص کردن توزیع داده ها از آزمون کلوموگراف–اسمیرنوف استفاده شد. جهت مقایسه تغییرات درون گروهی از آزمون آماری T همبسته استفاده شد و برای مقایسه اختلاف بین گروه ها از آزمون ANOVA استفاده در صورت معنی داری از ازمون تعقیبی توکی برای مشخص کردن اختلاف بین ۲ گروه استفاده شد. لازم به ذکر است که سطح معنی داری برای همه آزمون های $P\leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

ویژگی آنتروپومتریکی، ترکیب بدنی و فیزیولوژیکی آزمودنی ها در جدول ۲ آمده است. یافته های t همبسته و آزمون آنووآ مربوط به متغیر های نیم رخ لیپیدی (کلسترول، تری گلیسیرید، LDL، HDL و VLDLپلاسما) و tPA و PAI-1 در جدول ۳ آمده است.

نتایج آزمون t همبسته نشان داد که تمرین تناوبی شدید به همراه مصرف دارونما و تمرین تناوبی شدید به همراه مصرف مکمل زغال اخته باعث کاهش معنی داری در سطوح LDL، TG و PAI-1 پلاسما و افزایش معنی دار HDL و tPA نسبت به پیش آزمون می شود ($P<۰/۰۵$). با این حال تاثیر معنی داری بر VLDL وکلسترول ندارد ($P>۰/۰۵$). همچنین نمیرخ لیپیدی در گروه دارونما در پس آزمون نسبت به پیش آزمون تغییر معنی دار نداشت ($P>۰/۰۵$) در حالی که در گروه مصرف مکمل زغال اخته تاثیر معنی داری بر تغییرات کلسترول، تری گلیسرید، LDL، HDL و VLDL ندارد($P>۰/۰۵$). تمرین تناوبی شدید به همراه مصرف دارونما باعث کاهش معنی داری PAI-1 و افزایش معنی داری tPA نسبت به پیش آزمون می شود ($P<۰/۰۵$). همچنین مصرف دارونما تاثیر معنی داری برPAI-1 و tPAندارد ($P>۰/۰۵$).

به منظور بررسی تفاوت بین گروهی، ابندا از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) بین اختلاف پس آزمون با پیش آزمون انجام شد و برای مشخص شدن تفاوت بین گروهی نتایج آزمون تعقیبی توکی گزارش شده است. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) در جدول۳ و ۴ آمده است که نشان می دهد اختلاف معنی داری بین گروه های تحقیق در تری گلیسرید،کلسترول، LDL ،HDL و PAI-1 وجود دارد ($P<۰/۰۵$) با این حال تفاوتی در سطوح VLDL و tPA بین گروه های تحقیق وجود نداشت ($P>۰/۰۵$).

۱ - inter-assay variation

۲ - intra-assay variation

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

جدول ۲: ویژگی آنتروپومتریکی، ترکیب بدنی و فیزیولوژیکی مربوط به ۴ گروه آزمودنی ها.

فاکتور / گروه	HIIT+P (۱۲ نفر)	HIIT+S (۱۲ نفر)	S (۱۲ نفر)	P(۱۲ نفر)
سن(سال)	۵۲/۰۸±۴/۳۷	۵۲/۶۶±۴/۲۷	۵۲/۷۵±۵/۲۵	۵۲/۹۱±۵/۶۸
وزن (کیلوگرم)	۷۳/۲۷ ± ۵/۴۵	۷۲/۸۲ ± ۵/۹۹	۷۴/۵۰ ± ۵/۷۲	۷۵/±۳۹ ۷/۱۱
حداکثر اکسیژن مصرفی(میلی لیتر/کیلوگرم/ دقیقه)	۴۵/۲۱ ± ۲/۲۳	۴۵/۰۸ ± ۲/۷۶	۴۲/۸۳ ± ۲/۳۳	۴۱/۰۲ ۳±/۶۹
شاخص توده-بدن(کیلوگرم‌برمترمربع)	۳۰/۰۸ ± ۲/۵۴	۲۹/۶۲ ± ۲/۴۸	۲۹/۷۱ ± ۱/۸۷	۳۰/۲۳ ± ۳/۷۰
درصد چربی(درصد)	۳۵/۳۲ ± ۳/۹۹	۳۴/۵۱ ± ۴/۸۰	۳۳/۹۷ ± ۲/۸۵	۳۴/۵۰ ± ۲/۲۲
تری‌گلیسرید(میلی‌گرم-بردسی‌لیتر)	۱۱۵/۳۳ ± ۲۹/۴۱	۱۲۳/۰۸ ± ۳۲/۶۵	۱۲۲/۹۱ ± ۲۳/۱۸	۱۲۰/۰۰ ± ۲۷/۷۲
کلسترول (میلی‌گرم‌بر-دسی‌لیتر)	۱۷۱/۷۵ ± ۱۷/۸۹	۱۶۶/۵۸ ± ۲۸/۳۶	۱۹۸/۹۱ ± ۲۸/۷۷	۲۱۰/۳۳ ± ۲۰/۵۳
لیپوپروتئین‌پر-چگال(میلی‌گرم‌بردسی‌لیتر)	۵۲/۵۰ ± ۵/۸۳	۵۴/۳۳ ± ۶/۲۴	۵۸/۲۵ ± ۴/۳۷	۵۹/۴۱ ± ۶/۳۴
لیپوپروتئین‌کم-چگال(میلی‌گرم‌بردسی‌لیتر)	۱۰۳/۱۶ ± ۲۲/۴۷	۹۷/۰۸ ± ۱۸/۸۱	۱۱۳/۲۵ ± ۱۳/۳۰	۱۱۳/۸۳ ± ۱۷/۰۲
لیپوپروتئین خیلی کم چگال(میلی‌گرم‌بردسی‌لیتر)	۲۱/۰۰ ± ۵/۱۷	۲۲/۱۸ ± ۵/۷۷	۲۴/۵۰ ± ۴/۹۳	۲۴/۲۶ ± ۴/۹۱

HIIT+P: تمرین تناوبی شدید به همراه دریافت دارونما، HIIT+S: تمرین تناوبی شدید به همراه مصرف مکمل زغال اخته، S: مکمل زغال اخته، P: دارونما.

نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که تغییرات گروه تمرین تناوبی شدید به همراه مصرف دارونما در TG، HDL و PAI-1 نسبت به گروه دارونما کاهش معنی داری داشته است (P<۰/۰۵) با این حال تغییرات LDL، VLDL و کلسترول از لحاظ آماری معنی دار نبود (P>۰/۰۵) و در گروه تمرین تناوبی شدید به همراه مصرف مکمل زغال در کلسترول، تری گلیسرید و LDL پلاسما نسبت به گروه دارونما معنی داری بود (P<۰/۰۵). با این حال تغییرات HDL و VLDL بین ۲ گروه تفاوت معنی داری نداشت (P>۰/۰۵) در حالی که مصرف مکمل زغال اخته تاثیر بر تغییرات نیمرخ لیپیدی ندارد(P>۰/۰۵) و همچنین تفاوت معنی داری بین تغییرات PAI-1 گروه تمرین تناوبی شدید به همراه مصرف دارونما با گروه دارونما (P) وجود داشت (P<۰/۰۵) با این حال تغییرات tPA بین ۲ گروه معنی دار نبود (P>۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

چاقی و یائسگی هر دو خطر ابتلا به بیماری های قلبی- عروقی را افزایش می دهند که با تقویت سیستم انعقاد و کاهش قدرت فیبرینولیز همراه می باشد(۲۱, ۲۲). در مقابل تمرین ورزشی تناوبی با شدت بالا باعث کاهش عوامل خطرزای قلبی- عروقی می شود که می تواند با بهبود پتانسیل فیبرینولیتیک مرتبط باشد(۲۳). مهمترین یافته های پژوهش حاضر کاهش معنی داری در تغییرات PAI-1 در هر ۲ گروه تمرین تناوبی شدید به همراه مصرف مکمل زغال اخته و دارونما بود، همچنین مصرف مکمل زغال اخته باعث تغییرات قابل توجهی در PAI-1 نشده بود. در حالی که تغییرات tPA بین گروه های تحقیق معنی دار نبود که نشان می دهد که نه مصرف مکمل زغال اخته و هشت هفته تمرین با مصرف مکمل زغال اخته و دارونما تاثیر بر tPA ندارد. هرچند برخی از مطالعات بهبود در نیمرخ لیپیدی(۲۴, ۲۵)را گزارش کرده اند، با این حال مطالعات دیگر عدم تغییرات معنی داری (۲۶) را

Copyright ©The authors

نشان داده اند. بسیاری از تحقیقات نشان داده اند که انواع تمرین و فعالیت ورزشی بر نیمرخ لیپیدی تاثیر دارند. کراس و همکاران (۲۰۰۲) پس از بررسی هایی گزارش کردند که شدت بالا و مسافت زیاد بیشترین تاثیر را بر تغییر لیپیدها و لیپوپروتئین های خون دارند (۲۷).

جدول ۳: نتایج آزمون t همبسته و آزمون ANOVA برای نیم رخ لیپیدی ۴ گروه آزمودنی.

گروه	HIIT+P	HIIT+S	S	P	F بین گروهی	P بین گروهی
تری گلیسیرید پلاسما						
پیش آزمون	۱۱۵/۳۳ ± ۲۹/۴۱	۱۲۳/۰۸ ± ۳۲/۶۵	۱۲۲/۹۱ ± ۲۳/۱۸	۱۲۰/۰۰ ± ۲۷/۷۲	۴/۳۹	۰/۰۰۹*
پس آزمون	۱۰۴/۵۸ ± ۱۹/۴۹	۱۱۰/۹۱ ± ۲۶/۲۷	۱۲۰/۲۸ ± ۲۲/۶۱	۱۲۱/۵۸ ± ۲۶/۴۳		
T درون گروهی	۲/۹۳	۳/۹۱	۱/۱۸	۰/۴۷		
ارزش P	۰/۰۱*	۰/۰۰۲*	۰/۲۶	۰/۶۴		
کلسترول پلاسما						
پیش آزمون	۱۷۱/۷۵ ± ۱۷/۸۹	۱۶۶/۵۸ ± ۲۸/۳۶	۱۹۸/۹۱ ± ۲۸/۷۷	۲۱۰/۳۳ ± ۲۰/۵۳	۴/۴۹	۰/۰۰۸*
پس آزمون	۱۶۴/۹۱ ± ۲۴/۴۱	۱۴۹/۹۱ ± ۲۷/۴۷	۲۰۰/۰۸ ± ۲۹/۸۹	۲۱۴/۱۶ ± ۱۸/۵۲		
t درون گروهی	۱/۳۵	۷/۰۹	۰/۴۷	۰/۶۱		
ارزش P	۰/۲۰	۰/۰۰*	۰/۶۴	۰/۵۵		
LDL						
پیش آزمون	۱۰۳/۱۶ ± ۲۲/۴۷	۹۷/۰۸ ± ۱۸/۸۱	۱۱۳/۲۵ ± ۱۳/۳۰	۱۱۳/۸۳ ± ۱۷/۰۲	۳/۲۷	۰/۰۳۰*
پس آزمون	۹۵/۶۶ ± ۲۱/۰۳	۸۶/۵۸ ± ۱۷/۲۰	۱۰۹/۵۸ ± ۱۱/۷۶	۱۱۵/۰۸ ± ۱۸/۲۱		
t درون گروهی	۳/۲۳	۷/۶۷	۱/۶۱	۰/۲۸		
ارزش P	۰/۰۰۸*	۰/۰۰*	۰/۱۳	۰/۷۸		
HDL						
پیش آزمون	۵۲/۵۰ ± ۵/۸۳	۵۴/۳۳ ± ۶/۲۴	۵۸/۲۵ ± ۴/۳۷	۵۹/۴۱ ± ۶/۳۴		
پس آزمون	۵۵/۲۵ ± ۶/۸۷	۵۵/۵۸ ± ۶/۸۹	۵۹/۵۰ ± ۴/۸۵	۵۸/۰۸ ± ۶/۳۴	۴/۲۲	۰/۰۱۰*
t درون گروهی	۲/۷۶	۲/۴۵	۱/۸۵	۱/۳۲		
ارزش P	۰/۰۱ *	۰/۰۳۲*	۰/۰۹	۰/۲۱		
VLDL						
پیش آزمون	۲۱/۰۰ ± ۵/۱۷	۲۲/۱۸ ± ۵/۷۷	۲۴/۵۰ ± ۴/۹۳	۲۴/۲۶ ± ۴/۹۱		
پس آزمون	۲۲/۵۸ ± ۵/۲۴	۲۲/۱۹ ± ۵/۱۱	۲۳/۷۳ ± ۴/۳۶	۲۳/۹۸ ± ۴/۰۲	۲/۷۵	۰/۰۵۴
t درون گروهی	۱/۷۲	۰/۰۱	۲/۱۷	۰/۴۶		
ارزش P	۰/۱۱	۰/۹۸	۰/۰۵۲	۰/۶۵		

* تفاوت معنی داری(P< ۰/۰۵).

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

جدول ۴: نتایج آزمون t همبسته و آزمون ANOVA برای tPA و PAI-1 ۴ گروه آزمودنی.

گروه	HIIT+P	HIIT+S	S	P	Fبین گروهی	P بین گروهی
tPA						
پیش آزمون	۱۱/۴۴ ± ۲/۷۴	۱۱/۴۰ ± ۲/۱۵	۱۱/۰۵ ± ۲/۴۱	۱۲/۱۷ ± ۲/۳۳	۱/۹۷	۰/۱۳
پس آزمون	۱۲/۳۹ ± ۳/۲۹	۱۲/۵۹ ± ۱/۸۴	۱۱/۴۲ ± ۲/۶۷	۱۲/۴۵ ± ۲/۶۸		
t درون گروهی	۲/۳۳	۳/۶۳	۲/۸۷	۰/۹۱		
ارزش P	۰/۰۴*	۰/۰۰۴*	۰/۰۱۵*	۰/۳۸		
PAI-1						
پیش آزمون	۹/۶۵ ± ۱/۳۵	۹/۶۲ ± ۱/۳۹	۸/۵۷ ±۱/۱۸	۷/۷۵ ± ۱/۳۸	۶/۰۵	۰/۰۰۲*
پس آزمون	۳/۳۴ ± ۱/۵۶	۸/۵۵ ± ۱/۴۴	۸/۱۵ ± ۱/۲۲	۷/۸۳ ± ۱/۶۲		
t درون گروهی	۴/۵۷	۴/۱۵	۲/۲۹	۰/۲۵		
ارزش P	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۲*	۰/۰۴۸*	۰/۸		

* تفاوت معنی داری($P < ۰/۰۵$)

چاقی و یائسگی هر دو خطر ابتلا به بیماری های قلبی- عروقی را افزایش می دهند که با تقویت سیستم انعقاد و کاهش قدرت فیبرینولیز همراه می باشد(۲۱, ۲۲). در مقابل تمرین ورزشی تناوبی با شدت بالا باعث کاهش عوامل خطرزای قلبی- عروقی می شود که می تواند با بهبود پتانسیل فیبرینولیتیک مرتبط باشد(۲۳). مهمترین یافته های پژوهش حاضر کاهش معنی داری در تغییرات PAI-1 در هر ۲ گروه تمرین تناوبی شدید به همراه مصرف مکمل زغال اخته و دارونما بود، همچنین مصرف مکمل زغال اخته باعث تغییرات قابل توجهی در PAI-1 نشده بود. در حالی که تغییرات tPA بین گروه های تحقیق معنی دار نبود که نشان می دهد که نه مصرف مکمل زغال اخته و هشت هفته تمرین با مصرف مکمل زغال اخته و دارونما تاثیر بر tPA ندارد. هرچند برخی از مطالعات بهبود در نیمرخ لیپیدی(۲۴, ۲۵)را گزارش کرده اند، با این حال مطالعات دیگر عدم تغییرات معنی داری (۲۶) را نشان داده اند. بسیاری از تحقیقات نشان داده اند که انواع تمرین و فعالیت ورزشی بر نیمرخ لیپیدی تاثیر دارند. کراس و همکاران (۲۰۰۲) پس از بررسی هایی گزارش کردند که شدت بالا و مسافت زیاد بیشترین تاثیر را بر تغییر لیپیدها و لیپوپروتئین های خون دارند(۲۷). با توجه به افزایش مصرف چربی به عنوان سوخت در زمان برگشت به حالت اولیه پس از HIIT، به نظر می رسد یکی از عوامل موثر بر کاهش LDL باشد. هم چنین اجرای فعالیت ورزشی با افزایش مقدار لیپوپروتئین نوع A همراه است که از طریق افزایش آنزیم LPL می تواند باعث افزایش تجزیه بخش لیپیدی LDL گردد و از این رو می توان انتظار کاهش در LDL خون را داشت. نوع تمرینات ورزشی می تواند در تغییرات نیمرخ لیپیدی بسیار حائز اهمیت باشد که احتمالا شدت و مدت تمرینات ورزشی عامل موثر بر این متغییرهای باشد. بر این اساس، اوکاوا و همکاران (۲۰۱۲) آثار فعالیت ورزشی پرشدت و کم شدت را در زنان چاق بررسی کردند که نتایج نشان داد عوامل خطرزای قلبی عروقی به جز HDL در هر ۲ گروه بهبود یافته بود در حالی که تغییرات HDL در گروه پرشدت مشاهده شد(۲۸).

مطالعات انجام شده نشان می دهد که مواد غذایی غنی از پلی فنول ها مانند زغال اخته دارای اثرات حفاظت قلبی عروقی می باشد(۲۹). این اثرات زغال اخته به دلیل وجود مقادیر بالایی ازانتو سیانین‌ها می باشد. انتی سیانین های در مدل های حیوانی باعث بهبود پروفایل لیپیدی می شوند. بر این اساس، جین و همکارن (۲۰۰۹) نشان دادند که مکمل دهی انتی سیانین ها باعث بهبود LDL و HDL افراد با اختلال لیپیدی می شود(۳۰). با این حال در مطالعه حاضر تاثیر معنی داری از تغییرات نیمرخ لیپید مشاهده نشد. مکانیسم اثرات مکمل زغال اخته هنوز به طور کامل درک نشده است، با این حال به نظر می رسد که اثرات مصرف مکمل زغال اخته به تنهایی بر نیمرخ لیپیدی قابل توجه نباشد در حالی که مصرف مکمل زغال اخته همراه با تمرین می تواند استراتژی مناسبی جهت بهبود نیمرخ لیپیدی باشد. در ارتباط با تاثیر تمرین تناوبی شدید مطالعات بسیار محدودی وجود دارد. در این زمینه، بوچان و همکارن (۲۰۱۱) هفت هفته تمرین تناوبی شدید با کاهش PAI-1 همراه بود که نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد(۱۹). فیبرینولیز در پاسخ به تمرین منظم، اغلب با افزایش t-PA که توسط اندوتلیوم عروق ترشح می شود، منجر می شود . این افزایش می تواند به طور مستقیم با شدت و مدت تمرین در ارتباط باشد(۳۱). هر چه شدت تمرین بیشتر باشد می تواند اثرات بیشتری داشته باشد ،که این نتایج به مطالعه حاضر همخوانی ندارد، به طوری که علی رغم شدت بالای فعالیت ورزشی پژوهش حاضر منجر به تغییرات معنی دار در سطوح t-PA پلاسمایی نشده است. بر این اساس، السید و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند که اجرای تمرین مقاومتی نیز مانند تمرین استقامتی موجب افزایش t-PA می شود و این افزایش با شدت تمرین مرتبط است(۳۱).

Copyright ©The authors

کردی و همکاران (۱۳۹۲) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند و گزارش کردند که ۶ هفته تمرین تناوبی شدید با افزایش ۵۰ درصدی t-PA همراه است . در این مطالعه، کردی و همکارن، افزایش t-PA را به دلیل تاثیر فعالیت ورزشی منظم بر عملکرد اندوتلیال نسبت دادند که منجر به بهبود عملکرد وازوموتور می شود(۳۲). در پژوهش حاضر اجرای تمرین تناوبی شدید در هر ۲ گروه منجر به تغییرات معنی داری t-PA نشد که با مطالعات قبلی تا حدودی متناقض می باشد. احتمالاً این تناقضات به دلیل تفاوت بین نمونه های مطلعات باشد به نحوی که مطالعات نشان داده اند که فعالیت بدنی شدید موجب تغییرات در سیستم فیبرینولیتیکی می شود که این تغییرات در افراد سالم و یائسه متفاوت است. به گونه ای که در افراد سالم سبب افزایش فعالیت فیبرینولیتیک و در افراد بیمار، افراد مسن غیر فعال و افراد دارای عوامل خطرزای قلبی عروفی موجب افزایش سکته حاد می شود(۳۳). که احتمالاً وضعیت، سطح سلامتی و میزان سطوح پایه t-PA در مطالعه حاضر دلیلی بر عدم تغییر معنی دار و تناقض با یافته های قبلی باشد. با این حال، در هر ۲ گروه تمرینی پژوهش حاضر کاهش در سطوح PAI-1پلاسمایی مشاهده شده که نشان می دهد این کاهش می تواند با بهبود فیبرینولیز همراه باشد.مشخص شده است که تمرین ورزشی منظم فعالیت فیبرینولیتکی را سریع تر از فعالیت ترمومبوتیکی با افزایش t-PA وکاهش PAI-1 مهیا می کند(۳۴). فیبرینولیز با با توزیع چربی بدنی، نسبت دور کمر به لگن و شاخص توده بدنی مرتبط است(۳۵). لیرا و همکارن در سال ۲۰۱۰ گزارش کردند که در افراد ورزشکار نسبت به افراد بدون تحرک سطوح PAI پایین تر است . با توجه به ارتباط بین PAI-1 با ترکیب بدنی و درصد چربی، احتمالاً کاهش در وزن بدن، درصد چربی افراد شرکت کننده در پژوهش حاضر می تواند دلیلی بر کاهش PAI-1 باشد به طوری که مطالعات بالینی نیز نشان داده اند که PAI-1 از بافت چربی نیز به عنوان آدیپوکاین ترشح می شود(۳۵).

به طور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان می دهد که تمرین تناوبی شدید می تواند باعث تحریک فرایند های موثر بر بهبود نیمرخ لیپیدی در زنان یائسه گردد به طوریکه این تغییرات در هر ۲ گروه با مصرف مکمل زغال اخته و دارنما ایجاد شد و مصرف مکمل زغال اخته به تنهای تاثیر بر این متغیرها ندارد که حاکی از آن است که مصرف مکمل زغال اخته تاثیر قابل توجهی بر نیمرخ لیپیدی ندارد و نقش تمرین ورزشی بسیار بارزتر می باشد.

منابع

1. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Curtin LRJJ. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. 2010;303(3):235-41.
2. Braith RW, Stewart KJJC. Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. 2006;113(22.۵۰–۲۶۴۲:(
3. Ong K-L, Ding J, McClelland RL, Cheung BM, Criqui MH, Barter PJ, et al. Relationship of pericardial fat with biomarkers of inflammation and hemostasis, and cardiovascular disease: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. 2015;239(2):386-92.
4. Ross RJNEjom. Atherosclerosis—an inflammatory disease. 1999;340(2):115-26.
5. El-Sayed MS, Ali ZE-S, Ahmadizad SJSm. Exercise and training effects on blood haemostasis in health and disease. 2004;34(3):181-200.
6. Dieval J, Nguyen G, Gross S, Delobel J ,Kruithof EJB. A lifelong bleeding disorder associated with a deficiency of plasminogen activator inhibitor type 1. 1991;77(3):528-32.
7. Hoekstra T, Geleijnse JM, Schouten EG, Kluft CJT, haemostasis. Plasminogen activator inhibitor-type 1: its plasma determinants and relation with cardiovascular risk. 2004;92(05):861-72.
8. Stein PD, Goldman JJCicm. Obesity and thromboembolic disease. 2009;30(3):489-93.
9. Wilkerson WR, Sane DC, editors. Aging and thrombosis. Seminars in thrombosis and hemostasis; 2002 ;Copyright© 2002 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New York, NY 10001, USA. Tel.:+ 1 (212) 584-4662.
10. Bazzano LA, He J, Ogden LG, Loria CM, Vupputuri S, Myers L, et al. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the first National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. 2002;76(1):93-9.
11. Neto CCJMn, research f. Cranberry and blueberry: evidence for protective effects against cancer and vascular diseases. 2007;51(6.۶۴–۶۵۲:(
12. Shaughnessy KS, Boswall IA, Scanlan AP, Gottschall-Pass KT, Sweeney MIJNR. Diets containing blueberry extract lower blood pressure in spontaneously hypertensive stroke-prone rats. 2009;29(2):130-8.
13. Basu A, Du M, Leyva MJ, Sanchez K, Betts NM, Wu M, et al. Blueberries Decrease Cardiovascular Risk Factors in Obese Men and Women with Metabolic Syndrome–3. 2010;140(9):1582-7.
14. Kraemer RR, Shockett P, Webb ND, Shah U, Castracane VDJH, research m. A transient elevated irisin blood concentration in response to prolonged, moderate aerobic exercise in young men and women. 2014;46(02):150-4.
15. Trapp EG, Chisholm DJ, Freund J, Boutcher SHJIjoo. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. 2008;32(4):684.
16. Tjønna AE, Lee SJ, Rognmo Ø, Stølen TO, Bye A, Haram PM, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. 2008;118(4):346-54.
17. Gibala MJ, Little JP, Van Essen M, Wilkin GP, Burgomaster KA, Safdar A, et al. Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. 2006;575(3):901-11.
18. Gibala MJJSS. Physiological Adaptations to Low-Volume High-Intensity Interval Training. 2015;28(139):1-6.
19. Buchan DS, Ollis S, Young JD, Thomas NE, Cooper SM, Tong TK, et al. The effects of time and intensity of exercise on novel and established markers of CVD in adolescent youth. 2011;23(4):517-26.
20. McAnulty SR, McAnulty LS, Nieman DC, Dumke CL, Morrow JD, Utter AC, et al. Consumption of

Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

blueberry polyphenols reduces exercise-induced oxidative stress compared to vitamin C. Nutrition Research. 2004;24(3):209-21.

21. Gensini GF, Micheli S, Prisco D, Abbate RJTr. Menopause and risk of cardiovascular disease. 1996;84(1):1-19.
22. Konstantinides S, Schäfer K, Koschnick S, Loskutoff DJJTJoci. Leptin-dependent platelet aggregation and arterial thrombosis suggests a mechanism for atherothrombotic disease in obesity. 2001;108(10):1533-40.
23. Gram AS, Bladbjerg E-M, Skov J, Ploug T, Sjödin A, Rosenkilde M, et al. Three months of strictly controlled daily endurance exercise reduces thrombin generation and fibrinolytic risk markers in younger moderately overweight men. 2015;115(6):1331-8.
24. Tjønna AE, Stølen TO, Bye A, Volden M, Slørdahl SA, Ødegård R, et al. Aerobic interval training reduces cardiovascular risk factors more than a multitreatment approach in overweight adolescents. 2009;116(4):317-26.
25. Musa DI, Adeniran SA, Dikko A, Sayers SPJTJoS, Research C. The effect of a high-intensity interval training program on high-density lipoprotein cholesterol in young men. 2009;23(2):587-92.
26. Nybo L, Sundstrup E, Jakobsen MD, Mohr M, Hornstrup T, Simonsen L, et al. High-intensity training versus traditional exercise interventions for promoting health. 2010;42(10):1951-8.
27. Linder CW, DuRANT RH, Mahoney OMJM, sports si, exercise. The effect of physical conditioning on serum lipids and lipoproteins in white male adolescents. 1983;15(3):232-6.
28. Isler AK, Kosar S, Korkusuz FJJoSM, Fitness P. Effects of step aerobics and aerobic dancing on serum lipids and lipoproteins. 2001;41(3):380-5.
29. Mink PJ, Scrafford CG, Barraj LM ,Harnack L, Hong C-P, Nettleton JA, et al. Flavonoid intake and cardiovascular disease mortality: a prospective study in postmenopausal women–. 2007;85(3):895-909.
30. Qin Y, Xia M, Ma J, Hao Y, Liu J, Mou H, et al. Anthocyanin supplementation improves serum LDL- and HDL-cholesterol concentrations associated with the inhibition of cholesteryl ester transfer protein in dyslipidemic subjects–. 2009;90(3):485-92.
31. El-sayed MSJM, sports si, exercise. Fibrinolytic and hemostatic parameter response after resistance exercise. 1993;25(5):597-602.
32. Van Guilder GP, Smith DT, Hoetzer GL, Irmiger HM, Greiner JJ, Stauffer BL, et al. Endothelial t-PA release is impaired in overweight and obese adults but can be improved with regular aerobic exercise. 2005.
33. Desouza CA, Dengel DR, Rogers MA, Cox K, Macko RFJJoAP. Fibrinolytic responses to acute physical activity in older hypertensive men. 1997;82(6):1765-70.
34. Geffken DF, Cushman M, Burke GL, Polak JF, Sakkinen PA, Tracy RPJAjoe. Association between physical activity and markers of inflammation in a healthy elderly population. 2001;153(3):242-50.
35. Lira FS, Rosa JC, Lima-Silva AE, Souza HA, Caperuto EC, Seelaender MC, et al. Sedentary subjects have higher PAI-1 and lipoproteins levels than highly trained athletes. 2010;2(1):7.

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University