

تأثیر تمرین استقامتی و عصاره پسته وحشی (بنه) بر سطح استراحتی ویسفاتین و لیپیدهای پلازما

نویسندگان: دکتر عباس قنبری نیاکی^۱، دکتر رزیتا فتحی^۲، فریبا شاهنده^۳،
محسن یزدانی^۴، دکتر اکبر حاجی زاده^۵

۱. دانشیار، گروه فیزیولوژی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه مازندران، بابلسر،

ایران

۲. استادیار، گروه فیزیولوژی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه مازندران، بابلسر،

ایران

۳. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

۴. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

۵. استادیار، دانشکده زیست و علوم جانوری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

E-mail: Roz_fathi@yahoo.com

* نویسنده مسئول: دکتر رزیتا فتحی

چکیده

مقدمه و هدف: ویسفاتین، پپتید ۴۹۱ اسید آمینه‌ای و یک عامل افزایشدهنده پیش‌سلول B شناخته-
شده که در بافت احشایی بیان شده و نقشی مهم را در هموستاز انرژی بازی می‌کند. این پژوهش
قصد دارد تا تأثیر تمرین استقامتی و عصاره بنه را بر سطح استراحتی ویسفاتین و لیپیدهای
پلازما در موش‌های صحرایی ماده بررسی کند.

مواد و روش‌ها: ۲۸ سر موش صحرایی (شش تا هشت هفته‌ای و ۱۲۲-۱۸۰ گرم) به‌طور تصادفی
به چهار گروه کنترل سالی، کنترل بنه، تمرین سالی و تمرین بنه تقسیم شدند. گروه‌های تمرینی به
مدت هشت هفته (۵روز در هفته، به مدت ۶۰ دقیقه و سرعت ۲۵ متر بر دقیقه با شیب صفر) تمرین-
کردند؛ عصاره بنه و سالی نیز به مدت چهار هفته به‌طور دهانی به آزمودنی‌ها خوراندند. ۷۲
ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی و پس از ۴ ساعت ناشتایی، بافت برداری انجام شد. داده‌ها با
روش آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه تحلیل شدند.

نتایج: گروه-تمرین بنه میانگین وزن، سطح استراحتی ویسفاتین، غلظت تری‌گلیسرید و گلوکز
پلاسمایی پایین‌تر و کلسترول تام و ATP پلاسمایی بالاتری نسبت به دیگر گروه‌ها داشت که از
نظر آماری معنی‌دار نبود.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش از آن حاکی است که تمرین استقامتی همراه با عصاره بنه ممکن است
بیشتر از فعالیت ورزشی صرف یا مصرف عصاره بنه به‌تنهایی بر سطوح استراحتی ویسفاتین و
بسیج لیپیدی مؤثر باشد؛ همچنین نتایج نشان‌دادند که سطوح پایین‌تر ویسفاتین پلازما در گروه
تمرین بنه با افزایش غلظت ATP همراه است.

واژگان کلیدی: ویسفاتین، تعادل انرژی، تمرین استقامتی، عصاره پسته وحشی (بنه)

دوماهنامه علمی-پژوهشی

دانشگاه شاهد

سال هجدهم - شماره ۹۴

شهریور ۱۳۹۰

دریافت: ۱۳۹۰/۱/۱۷

آخرین اصلاح‌ها: ۱۳۹۰/۳/۱۵

پذیرش: ۱۳۹۰/۴/۲۲

مقدمه

ویسفاتین پلاسما، در این پژوهش از پسته وحشی یا بنه که در کتب قدیم از آن به نام «حب» یاد شده است استفاده شد؛ این درخت را که در زبان انگلیسی درخت «تربانتین ایرانی»^۵ می‌نامند از خانواده آناکاردیاسه^۶ است که علاوه بر کاهش چربی‌های خون، نشاط‌آور، تقویت‌کننده کبد و طحال و مهیج نیروی جنسی است؛ عمده روغن‌های این گیاه را روغن‌های غیراشباع، مانند اسیداولئیک (۵۴٫۱۵ درصد) و اسید لینولئیک (۲۸٫۸۴ درصد) تشکیل می‌دهند، روغن و عصاره بخش‌های مختلف این گیاه برای سلامتی و بیماری‌های قلبی عروقی مفید است (۳۳ و ۳۴). مطالعات از آن حکایت دارند که اسیدهای چرب اشباع نشده سرم می‌تواند میزان پپتیدهای کنترل‌کننده اشتها را تحت تأثیر قرار دهند، در مطالعات دیده شده که اسیدهای چرب غیراشباع n-3 می‌توانند ایجاد مقاومت لپتینی (دیگر پپتید کنترل‌کننده سیری) در بافت‌های احشایی را سبب شدند و نیز مشخص شده که چربی‌های غیراشباع جیره‌های غذایی، کاهش بیان لپتین را موجب می‌شوند، در ادامه مطالعات، مشخص شد که مصرف جیره غذایی حاوی ۱۰ و ۲۰ درصد روغن پسته وحشی، کاهش میزان لپتین سرمی در خرگوش‌ها و موش‌های صحرایی نر و ماده شده است (۳۵ و ۳۶). بنا به دانش ما، تاکنون پژوهشی در رابطه با تأثیر عصاره پسته وحشی (بنه) و تمرین به‌طور هم‌زمان روی موش‌های ماده سالم و جوان انجام نشده است و اطلاعاتی در این خصوص وجود ندارد؛ با وجود این، تأثیر ماکرو استمونوزید که ترکیبی جدید است و در سال ۲۰۰۸ از نوعی گیاه سیر استخراج شده و همچنین اثر آن را بر سطوح قند، چربی، بافت چرب و بیان ویسفاتین بافت چرب در موش‌های سوری تغذیه شده با غذای غنی از چربی بررسی شده؛ نتایج این پژوهش نشان داد که این ماده به مقدار ۴ میلی‌گرم به‌ازای هر گیلوگرم وزن در روز، بیان ویسفاتین را افزایش داد (۲۰). متأسفانه در این پژوهش، ویسفاتین پلاسمایی

ویسفاتین^۱، یکی از آدیپوسایتوکین‌هاست که عامل افزایشدهنده پیش سلول^۲ یا نیکوتین آمید فسفوریبوزیل ترانسفراز^۳ شناخته شده، به‌طور عمده در بافت چرب احشایی می‌شود. ژن ویسفاتین با وسعت ۳۴/۷kb از ۱۱ اگزون و ۱۰ اینترون تشکیل شده است که روی بازوی بلند کروموزوم ۷q۲۲/۲ واقع شده است (۱). در مطالعات قبلی، احتمال ارتباط این ناحیه کروموزومی با ویژگی‌هایی مانند نمایه توده بدنی، کلسترول، تری‌گلیسرید و مقاومت به انسولین گزارش شده است (۲-۴)؛ با وجود این نتایج ضد و نقیضی در ارتباط با سطح سرمی ویسفاتین و نیمرخ لیپیدهای خون، استرادیول و ATP پلاسمایی وجود دارند (۵). بنا به گزارش‌های رسیده، ویسفاتین در بازسازی و ساخت نیکوتین آمید آدنین دی‌نوکلوتید^۴ نقشی مهم دارد و علاوه بر این به افزایش ترشح انسولین از جزایر لوزالمعده منجر می‌شود (۶). بررسی‌ها نشان می‌دهند که تزریق داخل وریدی ویسفاتین در موش‌ها موجب می‌شود غلظت گلوکز بدون ایجاد تغییر در میزان انسولین کاهش یابد؛ بررسی‌ها همچنین نشان می‌دهند که سطوح پلاسمایی و بافتی ویسفاتین می‌تواند تحت تأثیر عوامل زیر قرار گیرد: چاقی، افزایش وزن (۷-۹)، محدودسازی کالری (۱۰ و ۱۱)، دیابت (۱۲ و ۱۳)، سطح TNF- α پلاسما (۱۴)، گلوکز و انسولین (۱۵)، کاهش وزن (۱۶)، سطح چربی خون و سیری مجدد (۱۷-۱۹) و غذای غنی از چربی (۲۰).

فعالیت بدنی و تمرین در اشکال مختلف در نمونه‌های انسانی و حیوانی بر سطح ویسفاتین پلاسما مورد پژوهش تعدادی از محققان قرار گرفت و نتایج ضد و نقیضی گزارش شد؛ تعدادی بر کاهش، برخی عدم تغییر و تعدادی نیز، افزایش سطوح ویسفاتین را اعلام کردند (۲۱-۳۲). با توجه به تأثیر مواد چرب بر سطوح

1. visfatin
2. Pre-B cell colony-enhancing factor
3. Nicotinamide phosphoribosyltransferase
4. Nicotinamide Adenine Dinucleotide

5. Persian turpentine tree
6. Anacardiacea

تولید شرکت خوراک دام بهرور کرج بود که به ازای هر ۱۰۰ گرم از وزن هر موش ۱۰ گرم غذا و آب مورد نیاز نیز به صورت آزاد در بطری ۵۰۰ میلی-لیتری در اختیار آنها قرار داده شد. حیوان‌ها پس از انتقال به محیط پژوهش و آشنایی با محیط جدید و نحوه فعالیت روی نوار گردان به صورت تصادفی به دو گروه شاهد و تمرین تقسیم شدند؛ موش‌های گروه شاهد در تمامی طول پژوهش در قفس‌هایشان استراحت کردند و در هیچ تمرینی شرکت داده نشدند.

برنامه تمرینی: کل دوره تمرین به سه مرحله تقسیم شد:

مرحله اول (مرحله آشنایی): در این مرحله موش‌ها هر روز به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه با سرعت ۱۰ متر در دقیقه روی نوارگردان راه رفتند.

مرحله دوم (مرحله اضافه بار): در این مرحله موش‌ها ابتدا به مدت ۲۰ دقیقه و با سرعت ۲۰ متر بر دقیقه روی تردمیل دویدند؛ به تدریج طی دو هفته تمرین، مدت و شدت فعالیت افزایش یافت تا به میزان نهایی ۶۰ دقیقه و سرعت ۲۵ متر بر دقیقه رسید.

مرحله سوم (حفظ یا تثبیت بار): موش‌های گروه تمرین، طی دو هفته به شدت و مدت مورد نظر رسیدند و شش هفته باقی مانده را با شدت و مدت ثابت تمرین کردند.

علاوه بر زمان ذکر شده، ۵ دقیقه برای گرم کردن (۸ متر در دقیقه) و ۵ دقیقه نیز برای سرد کردن (۸ متر در دقیقه) اختصاص داده شد؛ سپس موش‌های گروه تمرین و استراحت به زیر گروه شاهد-سالمین (۷ سر موش)، تمرین-سالمین (۷ سر موش)، شاهد-بنه (۷ سر موش) و تمرین-بنه (۷ سر موش) تقسیم شدند. گروه‌های شاهد و تمرین بنه، عصاره بنه را به میزان ۷۵ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن (یک و نیم میلی‌لیتر به ازای ۲۰۰ گرم از وزن بدن) به مدت چهار هفته از طریق گاواژ دریافت کردند؛ گروه‌های شاهد و تمرین سالمین نیز از طریق گاواژ و به همین مقدار، سالمین را مصرف کردند.

بافت برداری: حیوان‌ها ۷۲ ساعت پس از آخرین

اندازه‌گیری نشده و اثری نیز از دوره تمرینی وجود ندارد؛ بنابراین، با توجه به تأثیر روغن بنه بر لپتین و الیوم بر بیان ویسفاتین، این پژوهش قصد دارد تا تأثیر عصاره آبی بنه را بر ویسفاتین (پپتید ضد اشتها) با اثر شبه انسولینی و لیپیدهای خون بررسی کرده، به این پرسش پاسخ دهد که «آیا تغییرات احتمالی در ویسفاتین به عنوان عامل ضد اشتها و مؤثر بر وزن با تغییرات در برخی از شاخص‌های انرژی مانند گلوکز، ATP پلاسمایی و استرادیول همراه خواهد شد؟».

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری پسته وحشی (بنه): میوه رسیده و تازه بنه در اواخر فصل تابستان از مناطق رویش خودرو و طبیعی بنه از شهرستان هرات، واقع در استان یزد جمع‌آوری و پس از تأیید آن توسط گروه زیست‌شناسی (بخش گیاه-شناسی) دانشگاه مازندران در دمای محیط و در سایه خشک و سپس با ملایمت تمام با استفاده از آسیاب خانگی خرد و نرم شد.

روش تهیه عصاره پسته وحشی: برای عصاره‌گیری گیاه پسته وحشی، از روش حمدان^۱ و همکاران (۲۰۰۴) استفاده شد (۳۷). هر ۱۰ گرم پودر میوه بنه با ۱۵۰ میلی‌لیتر آب، به مدت ۴۵ دقیقه جوشانده شد، محلول به دست آمده پس از آنکه به دمای اتاق رسید ۲ بار از کاغذ صافی شماره ۴ واتمن عبور داده شد.

آزمودنی‌ها: ۲۸ سر، موش صحرایی ماده نژاد ویستار با میانگین وزن اولیه 16.8 ± 152.25 گرم، از مرکز پژوهش و تکثیر حیوان‌های آزمایشگاهی انستیتو پاستور آمل تهیه شد. حیوان‌های مورد آزمایش در این پژوهش، طی مراحل پژوهش در قفس‌های پلی-کربنات شفاف به طول ۳۰، عرض و ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر ساخت شرکت رازی راد، در دمای محیطی با 22 ± 2 درجه سانتی‌گراد، چرخه روشنایی به تاریکی ۱۲:۱۲ ساعت و رطوبت هوای 50 ± 5 درصد با تهویه مناسب نگهداری شدند. غذای آزمودنی‌ها،

۱۰ پیکوگرم بر میلی‌لیتر اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از آزمون آماری آنالیز واریانس یک-طرفه و متعاقب آن از آزمون LSD با نرم‌افزار SPSS نسخه شانزدهم استفاده شد.

نتایج

همان‌طور که در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است، سطوح استراحتی ویسفاتین پلاسمایی در گروه تمرین بنه نسبت به سایر گروه‌ها پایین‌تر بوده است؛ اما با تحلیل داده‌های مربوط به ویسفاتین پلاسما توسط آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه، اختلافی معنادار میان گروه‌ها مشاهده نشد ($F=0,988$ و $p=0,415$).

غلظت کلسترول تام پلاسمایی در هر دو گروه تمرین بنه و سالی‌ن نسبت به دو گروه کنترل بنه و سالی‌ن بالاتر بود، اما نتایج حاصل از تحلیل واریانس یک‌طرفه عدم اختلافی معنی‌دار را در این گروه‌ها نشان می‌داد ($F=0,227$ و $p=0,877$) (نمودار شماره ۲).

تحلیل داده‌های مربوط به تری‌گلیسرید پلاسمایی نشان داد که با وجود بالاتر بودن غلظت تری‌گلیسرید پلاسمایی در گروه کنترل بنه نسبت به سایر گروه‌ها، اختلافی معنی‌دار میان گروه‌ها وجود ندارد ($p=0,277$ و $F=1,367$) (نمودار شماره ۳).

با وجود بالاتر بودن غلظت استروژن پلاسمایی در گروه تمرین سالی‌ن نسبت به سه گروه دیگر، نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه از عدم تفاوت معنی‌دار میان گروه‌ها حکایت داشت ($F=2,329$ و $p=0,1$) (نمودار شماره ۴).

تغییرات ATP پلاسمایی در نمودار ۵ نشان داده شده است. با وجود اینکه ATP پلاسمایی گروه تمرین بنه نسبت به سایر گروه‌ها بالاتر بود، از لحاظ آماری تفاوتی میان گروه‌های مورد آزمون مشاهده نشد ($p=0,294$ و $F=1,310$).

همان‌طور که در نمودار شماره ۶ نشان داده شده است، غلظت گلوکز پلاسمایی گروه کنترل بنه در مقایسه با سه گروه دیگر افزایش داشته است، اما یافته‌های حاصل از

جلسه تمرین کشته شدند. ۴ ساعت قبل از انجام بیهوشی، غذا از قفس موش‌ها برداشته شد. موش‌ها با تزریق داخل صفاقی ترکیبی از کتامین^۱ (۳۰-۵۰ kg/mg) و زایلازین^۲ (۳-۵ kg/mg) بیهوش شدند. نمونه‌های خونی سانتیفریژ (۱۰ دقیقه با دور ۳۰۰۰) و پلاسما جدا شده، برای اندازه‌گیری بعدی در فریزر ۸۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

سنجش متغیرهای پژوهش: غلظت ویسفاتین پلاسمایی با استفاده از کیت مخصوص اندازه‌گیری ویسفاتین با درصد ضریب پراکندگی درون آزمونی ۶,۹ و حساسیت برآورد ۰,۰۵ نانوگرم بر میلی‌لیتر به روش سنجش ایمنی آنزیم‌دار (ELISA) و بر اساس دستورالعمل کارخانه سازنده کیت (USCN LIFE China R., Wuhan, P.Science Inc) تعیین شد؛ تری-گلیسرید نیز با استفاده از کیت (Triglycerides, Colorimetric Enzymatic, Parsazmun, Tehran, Iran) با درصد ضریب تغییرات ۱,۸ و حساسیت برآورد ۱ میلی-گرم بر دسی‌لیتر اندازه‌گیری شد. غلظت ATP به روش بیولومینانس^۳ و با استفاده از کیت مخصوص اندازه‌گیری ATP (Biaffin GmbH Co KG, Germany) با استاندارد 309 RLU×103:40 mM اندازه‌گیری شد. غلظت گلوکز به روش رنگ‌سنج آنزیمی^۴ و با استفاده از کیت مخصوص گلوکز (Parsazmun, Tehran, Iran) با درصد ضریب تغییرات درون آزمونی ۱,۲ و حساسیت برآورد ۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر اندازه‌گیری شد؛ غلظت کلسترول نیز با استفاده از کیت (Cholesterol, Enzymatic, Colorimetric, Greiner, Bahlingen, Germany) با درصد ضریب تغییرات درون آزمونی ۱,۴ و حساسیت برآورد ۴ میلی-گرم بر دسی‌لیتر اندازه‌گیری شد؛ همچنین غلظت استروژن یا استفاده از کیت (Estradiol ELISA, Diagnostics Biochem Canada Inc., ontario, Canada) با درصد ضریب تغییرات درون آزمونی ۲,۴ و حساسیت برآورد

1. Ketamine
2. Xylazine
3. Bioluminescence method
4. Colorimetric Enzymatic

تحلیل واریانس یک طرفه اختلافی معنی دار میان گروه‌ها نشان‌نداد ($F=0,606$ و $p=0,618$)؛ نتایج همچنین نشان می‌دهند که بین ویسفاتین و دیگر متغیرهای اندازه‌گیری شده، رابطه‌ای معنی دار وجود نداشته‌است (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱. میانگین و انحراف معیار متغیرها در گروه‌های مختلف تحقیق

متغیرها	تمرین سالیین	تمرین بنه	کنترل سالیین	کنترل بنه
ویسفاتین (نانوگرم در میلی لیتر)	۲۹/۰۸±۸/۰۲	۲۴/۵۸±۵/۲۶	۳۱/۲۵±۴,۹۴	۳۰/۲۱±۱۱/۳۱
تری گلیسرید (میلی گرم در دسی لیتر)	۸۰/۵۷±۱۶/۵	۸۷/۷۱±۱۷/۲۷	۸۸/۷۱±۲۰/۴۰	۹۹/۵۷±۱۶/۵۰
کلسترول (میلی گرم در دسی لیتر)	۹۲±۱۲/۸۴	۹۳±۱۳/۹۰	۸۸/۱۴±۹/۹	۸۹/۲۸±۱۳/۴۱
استروژن (پیکوگرم در میلی لیتر)	۵۸/۲۸±۹/۵	۵۰/۵۷±۷/۳۶	۵۲/۲۸±۸/۶۹	۴۷/۸۵±۳/۷۶
ATP (میلی مول)	۳۵/۸±۳/۰۷	۳۷/۴۱±۲/۵	۳۴/۸۷±۲/۷۷	۳۵/۴۴±۱/۴۳
گلوکز (میلی گرم در میلی لیتر)	۱۲۵/۱۴±۱۳/۲۷	۱۲۶/۸۵±۱۷/۳۸	۱۳۲/۵۷±۲۵/۹۷	۱۳۷/۷۱±۱۸/۹۸

* اختلاف معنی دار گروه کنترل بنه با تمرین سالیین ($p=0,01$)

جدول شماره ۲. نتایج ضریب همبستگی پیرسون متغیرهای پژوهش

متغیرها	ATP پلاسما (میلی مول)	گلوکز پلاسما (میلی گرم در دسی لیتر)	کلسترول پلاسما (میلی- گرم در دسی لیتر)	EST پلاسما (پیکوگرم در میلی- لیتر)	تری گلیسرید پلاسما (میلی گرم در دسی لیتر)
ویسفاتین	۰,۲۵۰	-۰,۲	-۰,۳۴	-۰,۰۵۶	۰,۱۸۱
پلاسما	۰,۲۹۵	۰,۳۰۸	۰,۸۶	۰,۷۶	۰,۳۵۷

بحث و نتیجه‌گیری

از یافته‌های مهم این پژوهش، کاهش سطح پلاسمایی ویسفاتین در گروه بنه-تمرین بود که با افزایش اندک و غیرمعنی‌دار سطوح ATP و کلسترول تام پلاسمایی همراه شد؛ از دیگر یافته‌های این پژوهش می‌توان به بالا بودن سطح گلوکز پلاسمایی در گروه بنه-شاهد اشاره کرد؛ این نخستین پژوهشی است که تأثیر هم‌زمان یک دوره تمرینی و بنه را بر پیتید ضد اشتها ویسفاتین و چربی خون در موش‌های صحرایی ماده بررسی می‌کند. بنا به گزارش‌های رسیده، پسته وحشی یا بنه در مناطق مختلف ایران به‌ویژه در جنگل‌های البرز می‌روید و میوه-ای بسیار کوچک‌تر از پسته می‌دهد که افراد بومی مناطق رویش از آن در جایگاه ماده‌ای مغذی استفاده می‌کنند (۳۸). پسته وحشی به‌طور متوسط، ۵۹ درصد چربی

(۹/۶) درصد اسید پالمیتیک، ۱/۳ درصد اسید پالمیتیلوئیک، ۳/۱ درصد استتاریک، ۶۹ درصد اسید اولئیک و ۱۷ درصد اسید لینولئیک) دارد و روغن و عصاره بخش‌های مختلف این گیاه برای سلامتی و بیماری‌های قلبی عروقی مفید است (۳۳ و ۳۴). تاکنون پژوهشی درباره تأثیر بنه به‌تنهایی یا تأثیر بنه و هشت هفته تمرین استقامتی (۶۰ دقیقه فعالیت با شدت ۲۵ متر در دقیقه که معادل ۶۵ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه ۵ روز در هفته) بر سطوح ویسفاتین، استروژن و ATP پلاسمایی در نمونه‌های انسانی و حیوانی انجام نشده-است؛ با وجود این، مصرف جیره غذایی حاوی ۲۰ و ۱۰ درصد روغن پسته وحشی در موش‌های صحرایی نر و ماده و همچنین خرگوش‌های نر و ماده کاهش میزان لپتین و تری‌گلیسرید سرمی را موجب شده، در حالی که

غلظت کلسترول تام را افزایش داده است (۳۵ و ۳۶). زبیری و همکاران، تأثیر ماکرو استمونوزید^۱ را که ترکیبی جدید است و در سال ۲۰۰۸ از نوعی گیاه سیر استخراج شده، بر سطوح قند، چربی، بافت چرب و بیان ویسفاتین در این بافت در موش‌های سوری تغذیه شده با غذای غنی از چربی را بررسی کردند؛ نتایج این پژوهش نشان داد که این ماده به میزان ۴ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن در روز بیان ویسفاتین را افزایش می‌دهد (۲۰). کاساباری و همکاران، تأثیر بنه (۵۰۰ میلی-گرم به ازای هر کیلوگرم وزن) را بر افزایش قند ناشی از خوراندن نشاسته (۳ گرم به ازای هر کیل‌گرم وزن) در موش‌های صحرایی ماده از نژاد اسپراگ دالی بررسی و اظهار کردند که مکمل‌سازی یک وهله‌ای با بنه تأثیری بر سطح گلیسمی سرم نداشت (۳۹). بنا به گزارش حمدان و عقیقی، مکمل‌سازی با بنه (۱۰۰ میلی‌گرم در ۱۰ میلی-لیتر عصاره آبی) تأثیری معنی‌دار بر سطوح قند خون موش‌های نر دیابتی و کنترل از جنس فیشر نداشت (۳۷). در پژوهش حاضر سطح پلاسمایی ATP در گروه بنه-تمرین در مقایسه با دیگر گروه‌ها بالاتر اما معنی‌دار نبود و با پایین‌ترین سطح ویسفاتین در همین گروه همراه شد. لازم به ذکر است از آنجایی که تاکنون نتایجی در خصوص تأثیر بنه بر ATP پلاسما گزارش نشده و گزارش‌های مربوط به اثر تمرین نیز اندک و غالب آن هم بر تأثیر یک وهله فعالیت بر ATP تمرکز دارند، قنبری نیامی و همکاران گزارش کردند سطح ATP پلاسمایی به طوری معنی‌دار پس از انجام آزمون رست تناوبی در یک جلسه در زنان دانشجویی کاهش یافت (۴۰). وود و همکاران تغییرات ATP ورید بازویی را به دنبال یک فعالیت پویا حرکات گرفتن با دست (۴۵ درصد انقباض ارادی پیشینه MVC) در مردان جوان سالم اندازه گرفتند، آنها گزارش کردند که سطح ATP پلاسما پس از ۳۰ ثانیه به بالاترین سطح در مقایسه با مقدار پایه رسید و برای مدت ۱۸۰ ثانیه بالا ماند؛ با این حال، ATP شریانی بدون تغییر باقی ماند (۴۱). فاریاس و همکاران، اثر فعالیت

روی نوارگردان را در سه سطح شدتی بر سطوح ATP شریانی و وریدی کرونری در سگ‌ها بررسی و اعلام کردند که با تغییر شدت فعالیت سطح ATP شریانی و وریدی، هر دو افزایش نشان دادند، اما تغییرات ATP وریدی در مقایسه با شریانی به مراتب بیشتر بوده است (۴۲). بهرغم پایین بودن سطح استروژن در گروه‌های تحت تیمار با بنه در مقایسه با سالین، این کاهش معنی‌دار نبود. در مقایسه‌ای که تایمون و همکاران بر نیمرخ هورمونی دوچرخه‌سواران نخبه با گروه تمرین نکرده، انجام دادند، دریافتند که سطح استرادیول (E2) دوچرخه‌سواران به‌طور معنی‌داری پایین‌تر بود (۴۳). بیونت و همکاران پاسخ E2 را به یک وهله فعالیت طولانی‌مدت با شدت ۶۰ درصد اکسیژن مصرفی میان دوندگان زن و گروه همسان کنترل انجام دادند و گزارش کردند که فعالیت، افزایش در E2 پلاسمایی را موجب شد و گروه کنترل، افزایش E2 بیشتری نشان داد (۴۴). مندوزا و همکاران، کاهش ۴۷ درصدی را در E2 پلاسما به دنبال سه ماه تمرین (۳۰ دقیقه در روز، سه روز در هفته و با شدت ۷۵ درصد ضربان قلب پیشینه) روی دوچرخه کارسنج گزارش کردند (۴۵). اینکه «بنه با چه سازوکاری، سطوح استروژن را در موش‌های ماده کاهش و ATP پلاسما را افزایش می‌دهد؟»، هنوز مشخص نشده است؛ اگرچه در این پژوهش، فعالیت آنزیم آروماتاز را در جایگاه آنزیمی مؤثر در تولید E2 و تستوسترون اندازه‌گیری نکردیم، شاید بنه به دلیل داشتن اسیدهای چرب توانسته باشد آثار افزایشی E2 را بر اسید چرب و کاهش تجزیه گلیکوژن بافتی را در موش‌های صحرایی تقویت کرده، نیاز به E2 تولیدی را کاهش و به-احتمال، میزان تستوسترون را افزایش داده باشد (۴۶ و ۴۷). در خصوص تأثیر فعالیت و تمرین استقامتی بدون مصرف بنه بر سطوح ویسفاتین پلاسما پژوهش‌های بسیار اندکی با نتایج متناقض وجود دارد (۲۱-۳۲). بنا به گزارش جرج و همکاران، دوازده هفته تمرین به سه روش هوازی، مقاومتی و ترکیبی (سه نوبت در هفته ۶۰ دقیقه در هر نوبت) در بیماران دیابت نوع ۲ به افزایش

1. macrostemonoside

سطح اولیه ویسفاتین بوده باشد. به طور خلاصه باید گفت که این نخستین پژوهشی است که تأثیر مصرف بنه به تنهایی و بنه همراه با تمرین استقامتی را بر ویسفاتین بررسی کرده است. نتایج پژوهش حاضر نشان دادند که تمرین توانسته اثر ازدیاد ویسفاتین و گلوکز و تری-گلیسرید پلاسمایی ناشی از تیمار بنه را کاهش و با ازدیاد مصرف احتمالی منابع سوختی از اسیدهای چرب در دسترس حاصل از بنه به ارتقای سطح ATP پلاسمایی کمک کند؛ نتایج همچنین بیان می کنند که غلظت ویسفاتین پلاسمایی می تواند برای شاخص تعادل و تنظیم انرژی استفاده بشود؛ با وجود این پژوهش های بیشتری لازم است تا تأثیر مقادیر مختلف بنه را به همراه تمرین بر گلیکوژن، ATP و ویسفاتین بافت های سوخت-ساز بررسی کنند تا نقش ویسفاتین در تنظیم و تعادل انرژی شفاف تر شود.

تقدیر و تشکر

نویسندگان بر خود لازم می دانند که از معاونت پژوهشی دانشگاه مازندران و دانشکده تربیت بدنی و آقای دکتر محمدعلی خلیلزاده و مسئولان آزمایشگاهی دانشکده شیمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر برای کمک در تهیه عصاره بنه و همچنین از مسئولان آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری دانشگاه مازندران برای فراهم آوردن فضای مناسب این آزمایش، تشکر کنند.

ویسفاتین در درون گروه های آزمودنی منجر شد؛ اما تفاوتی معنی دار میان گروه های تمرینی مشاهده نشد (۳۲). ماستو و همکاران اظهار کردند که فعالیت بدنی با کاهش وزن بدن، آثاری مثبت را بر سطوح ویسفاتین خون در نوجوان ایجاد کرده است (۲۸). لی و همکاران گزارش کردند که تمرین هوازی به مدت دوازده هفته، چهار جلسه در هفته، ۴۵ تا ۵۰ دقیقه در روز با هزینه-کرد انرژی معادل ۴۰۰-۳۰۰ کالری به کاهش معنی دار در سطوح ویسفاتین پلاسمایی در نوجوانان و زنان چاق منجر شد (۲۹). هایدن و همکاران گزارش کردند که تمرین هوازی برای دو و چهار ماه به طور معنی داری سطوح پلاسمایی ویسفاتین را در بیماران دیابتی کاهش داد و اثر تمرین هوازی هدایت شده بر ویسفاتین، به مدت هشت ماه پس از توقف تمرین باقی ماند (۲۱). چویی و همکاران نشان دادند که انجام تمرین هوازی و قدرتی با هزینه کرد انرژی ۳۰۰ (برای ۴۵ دقیقه) و ۱۰۰ کیلوکالری (برای ۲۰ دقیقه) به کاهش معنی دار در ویسفاتین پلاسمایی، در حالت ناشتایی منجر شد (۲۲). هایوس و همکاران گزارش کردند که تمرین هوازی (دوازده هفته، پنج روز در هفته، ۶۰ دقیقه در روز با ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه) به کاهش وزن همراه با کاهش در سطح ویسفاتین پلاسمایی منجر شد (۲۵). تمرین هوازی به مدت هشت هفته، سه روز در هفته با شدت ۶۵-۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه، باعث کاهش ویسفاتین پلاسمایی در مردان میانسال شد و رابطه ای مثبت نیز میان ویسفاتین و سطح تری گلیسرید پلاسمایی و درصد چربی بدن مشاهده شد (۳۱). در پژوهش حاضر، تمایل به کاهش ویسفاتین پلاسمایی در گروه بنه-تمرین با گزارش های بالا همخوانی داشته، نشان می دهد که تمرین به احتمال، اثر افزایشی بنه را تعدیل کرده است. شاید دلیل تمایل به کاهش و معنی دار نبودن ویسفاتین با دیگر نتایج گزارش شده به دلیل نوع، تعداد، سالم و جوان بودن نمونه های آزمودنی، طول دوره و شدت تمرین، مقدار عصاره آبی طول دوره تیمار، سلامت نه بیماری و به-احتمال، روش، کیت پلاسمایی در مقابل سرم و در نهایت،

منابع

- Ognjanovic S, Bao S, Yamamoto SY, Garibay- Tupas J, Samal B, et al. Genomic organization of the gene coding for human pre-B-cell colony enhancing factor and expression in human fetal membranes. *J Mol Endocrinol*. 2001; 26:107- 117.
- Adeyemo AA, Johnson T, Acheampong J, Oli J, Okafor G, Amoah A. A genome-wide quantitative trait linkage analysis for serum lipids in type 2 diabetes in an African population. *Atherosclerosis* 2005; 181: 389– 397.
- Arya R, Blangero J, Williams K, Almasy L, Dyer TD, Leach RJ, Factors of insulin resistance syndrome related phenotypes are linked to genetic locations on chromosomes 6 and 7 in non-diabetic Mexican-Americans. *Diabetes*. 2002; 51: 841–847.
- Wu X, Cooper RS, Borecki I, Hanis C, Bray M, Lewis CE. A combined analysis of genomewide linkage scans for body mass index from the National Heart, Lung, and Blood Institute Family Blood Pressure Program. *Am J Hum Genet* 2002; 70: 1247–1256.
- Chen MP, Chung FM, Chang DM, Tsai JCR, Huang HR, Shin SJ, et al. Elevated plasma level of visfatin/pre-b cell colony- enhancing factor in patients with type 2 diabetes mellitus. *J Clin Endocrinol Metab* 2006; 91: 295–9.
- Revollo JR, Korner A, Mills KF, Satoh A, Wang T, Garten A, et al. Nampt/PBEF/visfatin regulates insulin secretion in beta cells as a systemic NAD biosynthetic enzyme. *Cell Metab* 2007; 6: 363–375.
- Friebe D, Neef M, Kratzsch J, Erbs S, Dittrich K, Garten A, et al. Leucocytes are a major source of circulating nicotinamide phosphoribosyltransferase (NAMPT)/pre-B cell colony (PBEF)/visfatin linking obesity and inflammation in humans. *Diabetologia*. 2011 Feb 6. [Epub ahead of print].
- de Luis DA, Aller R, Gonzalez Sagrado M, Conde R, Izaola O, Perez Castrillon JL, et al. Serum visfatin concentrations are related to dietary intake in obese patients. *Ann Nutr Metab*. 2010;57(3-4):265-70.
- Müestu J, Jürimäe J, Jürimäe T. Visfatin and adiponectin levels in children: relationships with physical activity and metabolic parameters. *Med Sport Sci*. 2010;55:56-68.
- De Luis DA, Gonzalez Sagrado M, Conde R, Aller R, Izaola O, Castro MJ, et al. Lack of effect of a moderate hypocaloric diet on visfatin levels in morbid obese patients: relationship with insulin resistance. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2010 ;14(12):1031-6
- de Luis DA, Gonzalez Sagrado M, Conde R, Aller R, Izaola O, et al. Effect of a hypocaloric diet on serum visfatin in obese non-diabetic patients. *Nutrition*. 2008; 24(6):517-21.
- Krzyzanowska K, Krugluger W, Mittermayer F, Rahman R, Haider D, Shnawa N, et al. Increased visfatin concentrations in women with gestational diabetes mellitus. *Clin Sci (Lond)*. 2006 May; 110(5):605-9.
- Dogru T, Sonmez A, Tasci I, Bozoglu E, Yilmaz MI, Genc H. Plasma visfatin levels in patients with newly diagnosed and untreated type 2 diabetes mellitus and impaired glucose tolerance. *Diabetes Res Clin Pract*. 2007; 76(1):24-9.
- Li L, Yang G, Shi S, Yang M, Liu H, Boden G. HYPERLINK "http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19026557" The adipose triglyceride lipase, adiponectin and visfatin are downregulated by tumor necrosis factor-alpha (TNF-alpha) in vivo. *Cytokine*. 2009 ;45(1):12-9
- Haider DG, Schaller G, Kapiotis S, Maier C, Luger A, Wolzt M. The release of the adipocytokine visfatin is regulated by glucose and insulin. *Diabetologia*. 2006 ;49(8):1909-14.
- Sheu WH, Chang TM, Lee WJ, Ou HC, Wu CM, Tseng LN, et al. Effect of weight loss on proinflammatory state of mononuclear cells in obese women. . *Obesity (Silver Spring)*. 2008; 16(5):1033-8.
- Sun G, Bishop J, Khalili S, Vasdev S, Gill V, Pace D, et al. Serum visfatin concentrations are positively correlated with serum triacylglycerols and down-regulated by overfeeding in healthy young men. *Am J Clin Nutr*. 2007; 85(2):399-404.
- Chen CC, Li TC, Li CI, Liu CS, Lin WY, Wu MT, et al. The relationship between visfatin levels and anthropometric and metabolic parameters: association with cholesterol levels in women. *Metabolism*. 2007; 56(9):1216-20.
- Ciardi C, Tatarczyk T, Tschoner A, Kranebitter M, Niederwanger A, Ebenbichler CF, et al. Effect of postprandial lipemia on plasma concentrations of A-FABP, RBP-4 and visfatin. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2010; 20(9):662-8.
- Xie W, Zhang Y, Wang N, Zhou H, Du L, Ma X, et al. Novel effects of macrostemonoside A, a compound from *Allium macrostemon* Bung, on hyperglycemia, hyperlipidemia, and visceral obesity in high-fat diet-fed C57BL/6 mice. *Eur J Pharmacol*. 2008; 599(1-3):159-65.
- Haider DG, Pleiner J, Francesconi M, Wiesinger GF, Müller M, Wolzt M. Exercise training lowers plasma visfatin concentrations in patients with type 1 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*. 2006; 91(11):4702-4.

22. Choi KM, Kim JH, Cho GJ, Baik SH, Park HS, Kim SM. Effect of exercise training on plasma visfatin and eotaxin levels. *Eur J Endocrinol.* 2007; 157(4):437-42.
23. Frydelund-Larsen L, Akerstrom T, Nielsen S, Keller P, Keller C, Pedersen BK. Visfatin mRNA expression in human subcutaneous adipose tissue is regulated by exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2007; 292(1):E24-31.
24. Brema I, Hatunic M, Finucane F, Burns N, Nolan JJ, Haider D, et al. Plasma visfatin is reduced after aerobic exercise in early onset type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Obes Metab.* 2008; 10(7):600-2.
25. Haus JM, Solomon TP, Marchetti CM, O'Leary VB, Brooks LM, Gonzalez F, et al. Decreased visfatin after exercise training correlates with improved glucose tolerance. *Med Sci Sports Exerc.* 2009; 41(6):1255-60.
26. Jurimae J, Ramson R, Maestu J, Purge O, Jurimae t, Arciero PJ, et al. Plasma visfatin and ghrelin response to prolonged sculling in competitive male rowers. *Med Sci Sports Exerc* 2009; 41: 137-143.
27. Ghanbari-Niaki A, Saghebjo M, Soltani R, Kirwan J. Plasma visfatin in Increased after High-Intensity Exercise. *Nutr Metab* 2010; 57:3-8.
28. Mäestu J, Jürimäe J, Jürimäe T. Visfatin and adiponectin levels in children: relationships with physical activity and metabolic parameters. *Med Sport Sci.* 2010;55:56-68
29. Lee KJ, Shin YA, Lee KY, Jun TW, Song W. Aerobic exercise training-induced decrease in plasma visfatin and insulin resistance in obese female adolescents. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2010; 20(4):275-81.
30. Koltai E, Szabo Z, Atalay M, Boldogh I, Naito H, Goto S, et al. . Exercise alters SIRT1, SIRT6, NAD and NAMPT levels in skeletal muscle of aged rats. *Mech Ageing Dev.* 2010; 131(1):21-8.
31. Domieh, A. M, Khajehland A. Effect of 8 weeks endurance training on plasma visfatin in middle-aged men *Brazilian Journal of Biomotricity,* 2010 ; 4 (3) 174-179.
32. Jorge ML, de Oliveira VN, Resende NM, Paraiso LF, Calixto A, Diniz AL, et al. The effects of aerobic, resistance, and combined exercise on metabolic control, inflammatory markers, adipocytokines, and muscle insulin signaling in patients with type 2 diabetes mellitus. *Metabolism.* 2011 Mar 3. [Epub ahead of print]
33. Saeb M, Nazifi S, Yavari M. Studies on the effects of turpentine oil on the serum concentration of lipids and lipoproteins of male rabbits. *Iranian Journal of Endocrinology & Metabolism.* 2005; 1:1-8.
34. Hsu SC, T uang CJ. Changes in liver PPARalpha mRNA expression in response to two levels of high-sunflower-oil diets correlate with changes in adiposity and serum leptin in rats and mice. *J Nutr Biochem.,* 2007; 18:86-96.
35. Saeb M, Nazifi S, Beizae A, Gheisari HR, Jalae J. Effect of Wild Pistachio Oil on Serum Leptin Concentration and Thyroid Hormones in the Male Rat. *Iranian Journal of Endocrinology & Metabolism.* 2008; 9: 429-437.
36. Saeb M, Nazifi S, Moosavi SM, Jalae J. The effect of dietary wild pistachio oil on serum leptin concentration and thyroid hormones in the female rat. *Tabibe shargh.* 2007; 9:3.
37. Hamdan I.I, Afifi F.U. Studies On In Vitro And In Vivo Hypoglycemic Activities Of Some Medicinal Plants Used In Treatment Of Diabetes In Jordanian Traditional Medicine. *Journal of Ethnopharmacology* 93, 2004; 117-121.
38. Pourreza M, Shawb JD, Hoshang Zangeneh H. Sustainability of wild pistachio (*Pistacia atlantica* Desf. in Zagros forests, Iran *Forest Ecology and Management.* 2008; 255 : 3667-3671.
39. Kasabri V, Afifi FU, Hamdan. In vitro and in vivo acute antihyperglycemic effects of five selected indigenous plants from Jordan used in traditional medicine. *J Ethnopharmacol.* 2011; 133(2):888-96.
40. Ghanbari-Niaki A, Barmaki S, Afshar naderi A. Plasma Creatinine, ATP And Glucose Concentration, Energy Expenditure And Anaerobic power markers after Two consecutive RAST Test Female College Students. *Research On Sport Science Summer* 2008; 6(19):97-110
41. Wood R, Wishart C, Walker ph, Askew C, Stewart I. Plasma ATP concentration and venous oxygen content in the forearm during dynamic handgrip exercise. *BMC Physiol.* 2009; 15 9:24.
42. Farias M 3rd, Gorman MW, Savge MV, Feigl EO. Plasma ATP during exercise: possible role in regulation of coronary blood flow. *Am J Physiol Heart circ Physiol.* 2005; 288(4):H1586-90.
43. Timon R, Olcina G, Maynar M, Muñoz D, Caballero MJ, Maynar JI. Evaluation of urinary steroid profile in highly trained cyclists. *J Sports Med Phys Fitness.* 2008; 48(4):530-4.
44. Bunt JC, Bahr JM, Bemben DA. Comparison of estradiol and testosterone levels during and immediately following prolonged exercise in moderately active and trained males and females. *Endocr Res.* 1987; 13(2):157-72.
45. Mendoza SG, Carrasco H, Zerpa A, Briceno Y, Rodriguez F, Speirs J, Glueck CJ. Effect of physical training on lipids, lipoproteins, apolipoproteins, lipases, and endogenous sex hormones in men with premature myocardial infarction. *Metabolism.* 1991; 40(4):368-77.

46. Kendrick ZV, Ellis GS. Effect of estradiol on tissue glycogen metabolism and lipid availability in exercised male rats. *J Appl Physiol.* 1991; 71(5):1694-9.
47. Ellis GS, Lanza-Jacoby S, Gow A, Kendrick ZV. Effects of estradiol on lipoprotein lipase activity and lipid availability in exercised male rats. *J Appl Physiol.* 1994; 77(1):209-15.

Daneshvar

Medicine

*Scientific-Research
Journal of Shahed
University
Seventeenth Year,
No.94
August, September
2011*

Received: 5/4/2011

Last revised: 4/6/2011

Accepted: 12/7/2011

The effect of endurance training and Pistacia atlantica (bene) extraction on resting plasma visfatin and lipids levels in female rats

Abbas Ghanbari Niaki, Rozita Fathi, Fariba Shahandeh, Mohsen Yazdani, Akbar Hajizadeh

1.Associate Professor - Department of Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran
2. Assistant Professor - Department of Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran
3. Master of Sports Physiology, University of Mazandaran, Babolsar, Iran
4.Master of Sports Physiology, University of Mazandaran, Babolsar, Iran
5.Assistant Professor - Department of Environment and Animal Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

Email: Roz_fathi@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: Visfatin a 491 amino acid peptide is expressed as a Pre-B cell colony-enhancing factor or Nicotinamide phosphoribosyltransferase and might be regulated by several factors such as ; nutritional status, physical stress, suggesting a regulatory role of peripheral visfatin in energy homeostasis. The purpose of the present study was to investigate the effects of endurance training and bene extraction on resting plasma visfatin and lipids concentrations in female rats.

Material and Methods: Twenty eight adult Wistar female rats (6–8 weeks old, 122–180 g) were used for this study .Animals were divided into four groups including :salin control, bane control, salin training and bane training .Training group was given exercise on a motor-driven treadmill for 8 weeks (at 25 m/min, 0 %grade, for 60 min/day, 5 days/week). Rats were sacrificed 72 h after the last session of exercise and 4 h fasting. A one-way ANOVA was used.

Results: The data show that the mean body weight, resting plasma visfatin, triglyceride, and glucose concentrations were lower in bene-trained rats when compared with other groups; but the differences statistically did not reach to a significant level.

Conclusion: The current results indicated that exercise plus bene extraction might have more impact on resting levels of visfatin and lipid mobilization than exercise or bene extraction alone. Data also indicate that a lower amount of visfatin in Bene-trained group was accompanied with higher plasma ATP concentration.

Key words: Visfatin, Energy balance, Endurance training, Pistacia extract (Bene)