Feyz Medical Sciences Journal
2024, Volume 28, Issue 3
Pages: 290-297
Doi: 10.48307/FMSJ.2023.27.3.244
Original Article

The Effect of Six Weeks of Total-Body Resistance Exercise (TRX) with Purslane Supplementation on Serum Levels of Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF), Adropin, and Nesfatin-1 in Overweight Girls

Bahar Darvishi [1*], Elham Dehghan [2], Ruhollah Ershadi [2]

[1] Department of Sports Physiology, Bushehr Branch, Islamic Azad University, Bushehr, Iran
[2] Department of Physical Education and Sport Science, Bushehr Branch, Islamic Azad University, Bushehr, Iran

[*]**Corresponding author: Bahar Darvishi**, Department of Sports Physiology, Bushehr Branch, Islamic Azad University, Bushehr, Iran. **Email**: bahardarvishi64@gmail.com

Received: 16 January 2024 **Revised:** 23 June 2024 **Accepted:** 23 June 2024

Abstract

Background and Aim: The prevalence of overweight and obesity is increasing dramatically due to unhealthy lifestyles. This study aimed at examining the effects of six weeks of total-body resistance exercise (TRX) combined with purslane supplementation on serum levels of brain-derived neurotrophic factor (BDNF), adropin, and nesfatin in overweight girls.

Methods: In this semi-experimental study, 32 overweight female students aged 16 to 18 years (BMI > 25) from Ganaveh County, Bushehr Province, Iran, were randomly selected. The participants were divided into four groups: exercise, supplement, exercise + supplement, and placebo. The exercise groups performed TRX exercises consisting of 9 to 11 movements for six weeks, with three sessions per week, each lasting 60 minutes. Purslane supplementation was administered as two 500 mg capsules of purslane (Perpin Ala) taken daily after breakfast and lunch. Serum levels of BDNF, adropin, and nesfatin were measured using ELISA at the beginning and end of the six-week study.

Results: The serum levels of BDNF in the exercise + supplement group showed significant differences compared to the exercise, supplement, and control groups ($P < 0.05$). Moreover, the serum levels of nesfatin were significantly different between the exercise + supplement group and the control group ($P < 0.05$). However, there were no significant differences in serum levels of adropin among the groups ($P > 0.05$).

Conclusion: The findings suggest that a combination of TRX exercises and purslane supplementation over six weeks positively affects BDNF and nesfatin levels in young girls, potentially aiding in weight reduction. Further research is needed to explore this area more comprehensively.

Keywords: Total-Body Resistance Exercise (TRX), Adropin, Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF), Nesfatin, Overweight

Copyright© 2024. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms. Downloaded from: http://feyz.kaums.ac.ir/

مجله علوم پزشکی فیض
دوره ۲۸، شماره ۳، مرداد و شهریور ۱۴۰۳
صفحات: ۲۹۷-۲۹۰
Doi: 10.48307/FMSJ.2023.27.3.244
اصیل پژوهشی

تأثیر شش هفته تمرینات TRX همراه با مکمل‌دهی خرفه بر سطوح سرمی فاکتور نروتروفیک مشتق از مغز، آدروپین و نسفاتین-۱ در دختران دارای اضافه وزن

بهار درویشی [۱*]، الهام دهقان [۲]، روح الله ارشادی [۲]

[۱] گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران
[۲] گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۰/۲۶ **اصلاح مقاله:** ۱۴۰۳/۰۴/۳ **پذیرش مقاله:** ۱۴۰۳/۰۴/۳

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به سبک زندگی ناسالم، اضافه وزن و چاقی به طور چشمگیری در حال افزایش است. هدف از مطالعه حاضر تعیین تأثیر اجرای ۶ هفته تمرینات TRX همراه با مکمل‌یاری گیاه خرفه بر فاکتور نروتروفیک مشتق از مغز (BDNF)، آدروپین و نسفاتین در دختران دارای اضافه وزن بود.

روش‌ها: در این مطالعه نیمه‌تجربی، ۳۲ نفر از دانش‌آموزان دختر دارای اضافه وزن در شهر گناوه (استان بوشهر)، در محدوده سنی ۱۶ الی ۱۸ سال (BMI>۲۵) به طور تصادفی انتخاب شدند. دختران به‌صورت تصادفی در ۴ گروه تمرین، مکمل، تمرین+مکمل و دارونما تقسیم شدند. گروه‌های تمرینی، به مدت ۶ هفته و هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه، تمرینات TRX را در ۹ الی ۱۱ حرکت اجرا کردند. مکمل‌دهی خرفه به صورت مصرف روزانه دو کپسول ۵۰۰ میلی‌گرمی خرفه (پرپین آلا) بعد از صبحانه و ناهار بود. در ابتدای مطالعه و نیز در انتهای ۶ هفته، سطوح سرمی BDNF، آدروپین، نسفاتین با روش الایزا سنجش شد.

یافته‌ها: سطوح سرمی BDNF در گروه تمرین+مکمل نسبت به گروه‌های تمرین، مکمل و کنترل تفاوت معنی داری داشت (P<۰/۰۵). سطوح سرمی نسفاتین بین گروه تمرین+مکمل با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵)، اما سطوح سرمی آدروپین بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: طبق یافته‌های مطالعه حاضر، اجرای تمرینات TRX و مکمل‌یاری خرفه به مدت ۶ هفته بر روی BDNF و نسفاتین، با هدف کاهش وزن در دختران جوان، تأثیر مثبت داشت که البته نیاز به مطالعات بیشتر در این زمینه ضروری است.

کلیدواژه‌ها: تمرینات TRX، آدروپین، فاکتور نروتروفیک BDNF، نسفاتین، اضافه وزن.

*نویسنده مسئول: **بهار درویشی**. پست الکترونیک: bahardarvishi64@gmail.com
آدرس: گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران

مقدمه

به‌دلیل کمبود فعالیت بدنی ناشی از زندگی ماشینی امروزی در کنار تغییرات فیزیولوژیکی وابسته به افزایش سن، میزان افراد مبتلاء به اضافه وزن و چاقی به طور چشمگیری در حال افزایش است که این افزایش، باعث بروز انواع مختلفی از بیماری‌ها در افراد چاق و دارای اضافه وزن می‌شود. در این بین، با توجه به شرایط فیزیولوژیکی زنان، میزان ابتلاء به چاقی و اضافه وزن در بین زنان در مقایسه با مردان بیشتر است. در حال حاضر، ۳۸٪ از مردان و ۴۰٪ از زنان در ایالات متحده به‌عنوان چاق طبقه‌بندی می‌شوند (شاخص توده بدنی برابر یا بیشتر از ۳۰) و بیش از ۷۰٪ از جمعیت بزرگسال ایالات متحده دارای اضافه وزن یا چاق هستند (شاخص توده بدنی برابر یا بالاتر از ۲۵). این در حالی است که در ایران شیوع اضافه وزن و چاقی به ترتیب ۶۰/۵ و ۲۴/۹ ٪ تخمین زده شده است [۱].

چاقی و اضافه وزن تحت تأثیر عوامل مختلفی همچون هورمون‌ها و انواع مختلفی از پپتیدها است. یکی از پپتیدهایی که طی سال‌های اخیر بیشتر مورد توجه محققان قرار گرفته و در متابولیسم انرژی بر برداشت یا مصرف گلوکز تأثیر دارد، آدروپین است. آدروپین (Adropin) یک پپتید ۷۶ اسیدآمینه‌ای است که در ارگان‌هایی همچون قلب، مغز و عضلات اسکلتی بیان می‌شود. بالابودن سطح آدروپین به افزایش اکسیداسیون گلوکز از طریق فعال کردن کمپلکس پیروات دهیدروژناز منجر می‌شود. همچنین، آدروپین از طریق غیرفعال کردن آنزیم کارنیتن پالمئتول ترانسفراز-۱ باعث کاهش انتقال اسیدهای چرب به درون میتوکندری می‌گردد [۲]. در مطالعه‌ای علیزاده و همکاران تغییرات معنی‌داری را در سطح آدروپین متعاقب یک جلسه فعالیت هوازی در زنان دارای اضافه وزن مشاهده نکردند [۳]. حال آنکه، کرمانی و همکاران در مطالعه خود عنوان داشتند که تمرینات مقاومتی به دلیل کافی بودن مدت و شدت فعالیت باعث تحریک آدروپین می‌شود [۴].

از سویی دیگر، نوروپپتید نسفاتین (Nesfatin) که در سال ۲۰۰۶ به عنوان یک نوروپپتید مسئول بی‌اشتهایی شناسایی شد یک پپتید ۸۲ آمینواسیدی است که از پیش‌ساز پروتئین هیپوتالاموس مشتق می‌شود. نسفاتین به‌طور گسترده در سیستم عصبی مرکزی و چندین بافت مانند سلول‌های جزایر پانکراس، غده هیپوفیز، بافت چربی و معده بیان می‌شود. نسفاتین نقش کلیدی در تنظیم مصرف غذا، اشتها و تعادل انرژی بدن ایفا می‌کند و مشخص شده که علاوه بر اثرات ضداشتها، خواص ضدهیپرگلیسمی و انسولینوتروپیک نیز دارد [۵،۷]. BDNF نیز یک فاکتور مهم برای چاقی یا کاهش وزن محسوب می‌شود. در مطالعه‌ای مکمل‌دهی گیاه خرفه، باعث افزایش در مقادیر BDNF شد [۸].

فعالیت بدنی به موازات مشاوره رژیم غذایی، حمایت رفتاری، دارو، و در مواردی جراحی چاقی به عنوان انواع مختلفی از روش‌ها در جهت مدیریت اضافه وزن و چاقی شناخته می‌شود. بیشتر متخصصان در مورد روش کنترل چاقی با فعالیت بدنی اتفاق نظر دارند. فعالیت بدنی به عنوان هر حرکت بدنی که توسط عضلات اسکلتی صورت می‌گیرد و در نهایت منجر به مصرف انرژی می‌شود، تعریف شده است. با توجه به اینکه افزایش چاقی ناشی از افزایش دریافت انرژی از طریق مصرف مواد غذایی همراه با کاهش مصرف انرژی ناشی از کمبود فعالیت بدنی عارض می‌شود، لذا با ایجاد تغییر در این دو مورد می‌توان شاهد کاهش وزن و چربی در افراد چاق و دارای وزن اضافه بود. از تمریناتی که می‌تواند در جهت کاهش وزن مورد استفاده قرار گیرد، تمرینات TRX (Total Body Resistance Exercise) یا تمرینات معلق است. این نوع تمرینات ورزشی رویکردی جدید و جایگزین برای تمرینات مقاومتی سنتی است. در تمرینات معلق بخش‌های خاص (اندام فوقانی یا تحتانی) یا کل بدن به تسمه‌ها آویزان می‌شود و محیطی ناپایدار ایجاد می‌کند. در این نوع تمرینات، از وزن و گرانش بدن برای انجام تمرین‌های چند سطحی و چند مفصلی استفاده می‌شود [۹،۱۰]. در این رابطه، شری‌زاده و همکاران در مطالعه‌ای، بعد از ۱۲ هفته اجرای تمرینات TRX، بهبود وزن و شاخص توده بدنی در زنان چاق را گزارش کردند [۹]. همچنین، الماسی و مرادی در مطالعه خود به نتیجه دست یافتند که ۸ هفته تمرین TRX باعث کاهش نسبت دوره کمر به لگن و شاخص توده بدنی در دختران دارای وزن اضافه می‌شود [۱۰].

علاوه بر تمرینات ورزشی، استفاده از گیاهان دارویی به‌دلیل نداشتن عوارض جانبی قابل توجه، در پیشگیری از چاقی مطرح هستند. یکی از گیاهانی که به‌طور سنتی برای درمان انواع مختلفی از بیماری‌ها مورد استفاده قرار گرفته است، گیاه خرفه با نام علمی *Portulaca Oleracea* است. این گیاه در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری رشد می‌کند. خرفه منبع غنی از انواع مختلفی از مواد مغذی مانند آلفالینوئیک اسید، بتاکاروتن، فلانوئید، کومارین‌ها، گلیکوزیدهای مونوترپنی، آلکالوئید و اسید لینولنیک است [۱۱]. مطالعه حاضر با هدف تأثیر ۶ هفته تمرینات معلق همراه با مکمل‌دهی خرفه بر سطوح سرمی فاکتور نروتروفیک مشتق از مغز، آدروپین و نسفاتین-۱ در دختران دارای اضافه وزن انجام شد.

روش‌ها

در این مطالعه نیمه‌تجربی در شهر گناوه، از دانش‌آموزان دختر چاق و دارای اضافه وزن (شاخص توده بدنی بالاتر از ۲۵) و در محدوده سنی ۱۶ الی ۱۸ سال، تعداد ۳۲ نفر به صورت تصادفی به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. این دختران، بیماری یا اختلالات تغذیه‌ای یا اختلالات دوران عادات ماهانه نداشتند. هماهنگی‌های اداری با آموزش‌و پرورش شهرستان گناوه در جهت

اجرای این تحقیق انجام شد. طی جلسه هماهنگی اولیه با حضور دانش‌آموزان دختر مورد مطالعه، شرایط و ضوابط حاکم بر مطالعه از قبیل حضور منظم در جلسات تمرینی، مصرف مکمل در مقادیر و زمان توصیه شده، گزارش انواع حساسیت‌ها و ابتلاء به بیماری‌ها مختلف به همراه گزارش صحیح مواد غذایی مصرف شده در برگه بسآمد غذایی جهت هماهنگ شدن مواد غذایی دریافت شده بین گروه‌های مطالعه، شرح داده شد.

تعداد ۳۲ دانش‌آموز دختر چاق و دارای اضافه وزن به‌صورت تصادفی در ۴ گروه تمرین (تمرینات TRX)، گروه مکمل (مصرف مکمل گیاه خرفه)، گروه تمرین+مکمل (تمرینات TRX و مصرف همزمان مکمل گیاه خرفه) و گروه کنترل (دارونما) تخصیص یافتند.

پروتکل تمرینی (جدول۱) شامل اجرای ۶ هفته تمرینات TRX بود که توسط گروه‌های تجربی اجرا شد. آزمودنی‌ها تمرینات TRX را ۳ بار در هفته انجام دادند. قبل از شروع دوره تمرینی، ۳ جلسه آشنایی با تمرینات برای همه آزمودنی‌ها برگزار شد. هر جلسه تمرین شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن عمومی، ۳۰ تا ۴۰ دقیقه تمرین TRX و ۱۰ دقیقه سرد کردن عمومی بود [۲۴،۲۵]. در ۴ هفته اول، تمرینات شامل ۹ حرکت اندام فوقانی، مرکزی و تحتانی بود و در دو هفته دوم با رعایت کردن اصل اضافه بار، میزان شدت با افزایش تعداد تکرارها و نیز تغییر زاویه فرد نسبت به زمین و ارتفاع باند اعمال شد. در ۲ هفته پایانی، برای رعایت اصل اضافه بار و اصل تنوع، تعداد و نوع حرکتی که همان عضله را درگیر می‌کند تغییر داده شد. به این گونه که در هفته ۵ و ۶، هر آزمودنی ۱۱ حرکت تمرین اصلی را با فاصله استراحت ۳۰ ثانیه و ۸ تکرار اجرا نمود.

جدول-۱. پروتکل تمرینی مورد استفاده در این مطالعه

هفته ۱-۲	دوره	تکرار	هفته ۳-۴	دوره	تکرار	هفته ۵-۶	دوره	تکرار
پرس جلو بازو	۳	۸	پرس جلو بازو	۳	۱۰	جلو بازو همراه دلتوئید وای فلای	۳	۸
اسکوات از جلو	۳	۸	اسکوات از جلو	۳	۱۰	داخل و خارج ران	۳	۸
بازکردن سه سر	۳	۸	بازکردن سه سر	۳	۱۰	پارویی پایین و بالا	۳	۸
لانژ	۳	۸	لانژ	۳	۱۰	خم کننده همسترینگ و پرس لگن	۳	۸
دلتوئید وای فلای	۳	۸	دلتوئید وای فلای	۳	۱۰	پارویی معکوس	۳	۸
کرانچ	۳	۸	کرانچ	۳	۱۰	پلانک دور کننده	۳	۸
لانژ جلو همراه با کشش خم کننده ران	۳	۸	لانژ جلو همراه با کشش خم کننده ران	۳	۱۰	کشش گلف	۳	۸
خم کننده همسترینگ و پرس لگن	۳	۸	خم کنند همسترینگ و پرس لگن	۳	۱۰	لوله شدن به سمت بیرون با زانو همراه باز کردن سه سر	۳	۸
پرس سینه تک پا	۳	۸	پرس سینه تک پا	۳	۱۰	اسکوات همراه با پرش	۳	۸
-			-	-	-	پلانک پهلو	۳	۸
-			-	-	-	پرش لانژ	۳	۸

در این پژوهش از کپسول گیاهی خرفه (پرپین‌آلا، تولیدی شرکت پرپین اکسیر جهانی-ساخت ایران) استفاده شد. ترکیبات کپسول پرپین‌آلا را اسیدهای چرب و مواد آنتی‌اکسیدان اسیدلینولئیک (امگا ۶)، اسیدلینولنیک (امگا ۳)، توکوفنئول (آلفا، بتا، گاما)، آلفا توکوفرول (ویتامین E)، گلوتاتیون، بتاکاروتن، ویتامین C، ریبوفلاوین، آلکالوئید بتالاین، مواد معدنی (کلسیم، منگنز، روی، فسفر، آهن، سلنیوم، منیزیوم، مس)، دیگر مواد (اسیدهای چرب ضروری، پلی‌ساکارید، پکتین، نورآدرنالین، دوپامین، ملاتونین، کوآنزیم Q10 تشکیل می‌دادند. هر کپسول پرپین‌آلا حاوی ۵۰۰ میلی‌گرم گیاه خرفه بود. همچنین بر اساس اطلاعات موجود در بروشور دارو، در ساخت این کپسول از قسمت‌های هوایی گیاه خرفه که شامل برگ، ساقه و دانه‌های آن است، استفاده شده بود.

گروه مکمل/ تمرین و گروه مکمل، روزانه دو کپسول ۵۰۰ میلی‌گرمی خرفه در دو نوبت بعد از وعده صبحانه و ناهار مصرف کردند. گروه دارونما نیز روزانه دو کپسول دارونما (قرص حاوی آرد گندم) مشابه مکمل، دریافت نمودند [۱۲].

برای سنجش تغییرات فاکتور نروتروفیک، آدروپین، نسفاتین، نمونه‌های خونی از ورید میانی (باسالیک) به میزان ۵ سی‌سی در ساعت ۷ تا ۸ صبح، در وضعیت ۱۲ ساعت ناشتایی، ۲۴ ساعت قبل از اولین تمرین و ۲۴ ساعت بعد از آخرین تمرین (۶ هفته) جمع‌آوری و داخل لوله‌های استریل حاوی K3EDTR ریخته شد. لوله‌های هپارینه و EDTR در یخ قرار گرفت و سپس تا چند دقیقه در دمای محیط باقی ماند. با سانتریفیوژ به‌مدت ۱۰ دقیقه

با دور ۳۵۰۰ RPM، سرم از پلاسما جدا شد. برای سنجش فاکتور نروتروفیک، آدروپین، نسفاتین از الایزا استفاده شد. برای سنجش آدروپین، از کیت کمپانی زلبیو کشور آلمان با حساسیت ۰/۰۵ پیکوگرم بر میلیلیتر استفاده شد. کیت انسانی CUSABIO ساخت کشور چین با درصد ضریب تغییرات درونی ۷/۶ برای سنجش نسفاتین-۱ و برای سنجش BDNF از کیت شرکت کاسابیو کشور ژاپن با درجه حساسیت ۰/۰۶۳ نانوگرم/میلی‌لیتر استفاده شد.

محاسبات آماری: داده‌ها با نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ آنالیز شد. نرمال بودن توزیع فراوانی در هریک از گروه‌ها با آزمون Shapiro- Wilk تایید گردید. با کمک آزمون لوین نیز همگنی واریانس‌ها بین گروه‌ها تایید شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی LSD و آزمون t در سطح معنی داری P<۰/۰۵ استفاده شد.

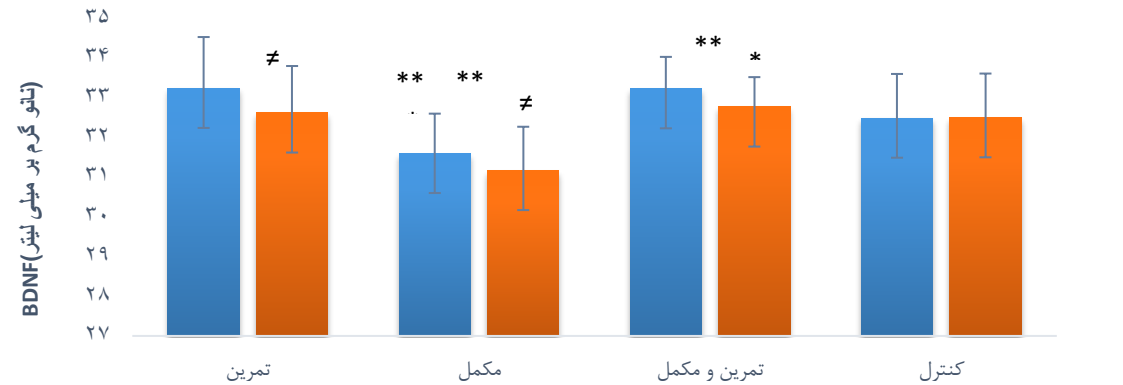
ملاحظات اخلاقی: از همه دختران و والدین ایشان، رضایت‌نامه کتبی آگانه اخذ شد. این مطالعه با کد اخلاق IR.BPUMS.REC.1402.1209:209:20 در دانشگاه علوم پزشکی بوشهر ثبت شده است.

نتایج

طبق جدول-۲، BDNF و نسفاتین-۱ بین پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون، در گروه‌ها (به جز گروه کنترل)، تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). آدروپین بین هیچ یک از گروه‌ها در دو مرحله سنجش، تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). بر اساس نتایج آزمون کوواریانس، BDNF و نسفاتین-۱ بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵)، حال آنکه آدروپین بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). در ادامه برای بررسی دقیق تفاوت در فاکتورهای معنی‌دار (BDNF و نسفاتین-۱) از آزمون LSD استفاده شد. بر این اساس، BDNF بین تمامی گروه‌های مطالعاتی تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). اما تغییرات نسفاتین-۱ در چهار گروه به این شرح بود که در گروه تمرین TRX، (P<۰/۰۰۷)، گروه مکمل خرفه (P<۰/۰۴) و همچنین گروه تمرین و خرفه (P<۰/۰۲) کاهش معنادار در نسفاتین-۱ از پیش‌آزمون تا پس آزمون مشاهده شد. با این حال تغییر معنی‌داری در گروه کنترل، رخ نداد (P=۰/۱۱).

جدول-۲. میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های جسمانی آزمودنی‌ها به همراه تفاوت‌های بین گروهی متغیرهای مورد پژوهش

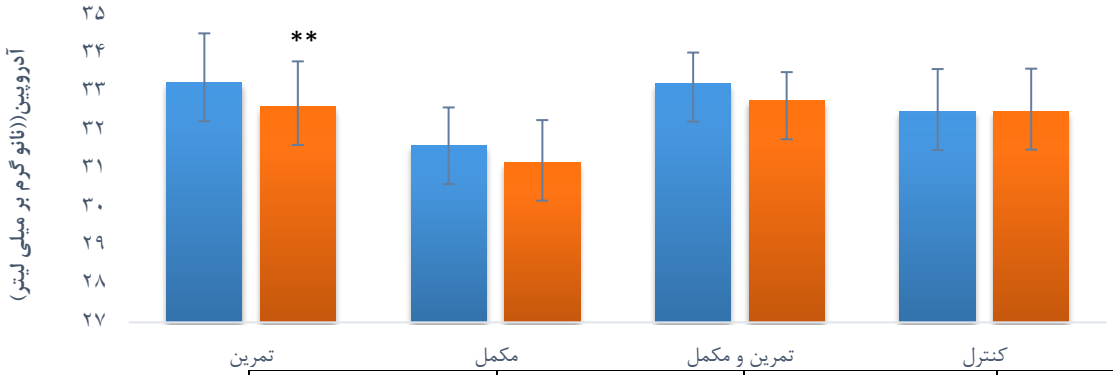
متغیر/گروه		تمرین	P	خرفه	P	تمرین خرفه	P	کنترل	P
سن (سال)		۱۶/۸۶ ± ۰/۴۱	۰	۱۷/۰±۱۰/۲۲	۰	۱۶/۵۵ ± ۰/۴۲	۰	۱۶/۶۹ ± ۰/۳۸	۰/۱۱
وزن (kg)	پیش‌آزمون	۷۲/۳۷ ± ۰/۹۲	۰	۷۳/۰۰ ± ۱/۳۱	۰	۷۲/۷۵ ± ۱/۶۶	۰	۷۴/۶۲ ± ۱/۷۷	۰/۱۱
	پس‌آزمون	۷۰/۸۷ ± ۰/۸۳	۰	۷۱/۳۷ ± ۱/۶۰	۰	۷۱/۵۰ ± ۱/۴۱	۰	۷۴/۸۷ ± ۱/۷۳	۰/۱۱
قد (cm)		۱۶۲/۸۷ ± ۱/۷۴	۰	۷۱/۳۷ ± ۱/۶۰	۰	۷۱/۵۰ ± ۱/۴۱	۰	۷۴/۸۷ ± ۱/۷۳	۰/۱۱
BMI (kg/m2)	پیش‌آزمون	۲۷/۲۹ ± ۰/۵۸	۰	۲۸/۳۴ ± ۰/۷۳	۰	۲۷/۹۱ ± ۰/۹۹	۰	۲۸/۴۵ ± ۰/۹۷	۰/۱۱
	پس‌آزمون	۲۶/۷۲ ± ۰/۵۷	۰	۲۷/۷۱ ± ۰/۶۹	۰	۲۷/۴۲ ± ۰/۸۳	۰	۲۸/۵۳ ± ۰/۹۱	۰/۱۱



	کنترل	تمرین+مکمل	مکمل	تمرین
پیش آزمون	۳۹/۳	۳۷/۸۳	۳۷/۶	۳۳/۸۸
پس آزمون	۳۰/۲۹	۴۸/۷۹	۴۱/۰۷	۴۲/۴۳

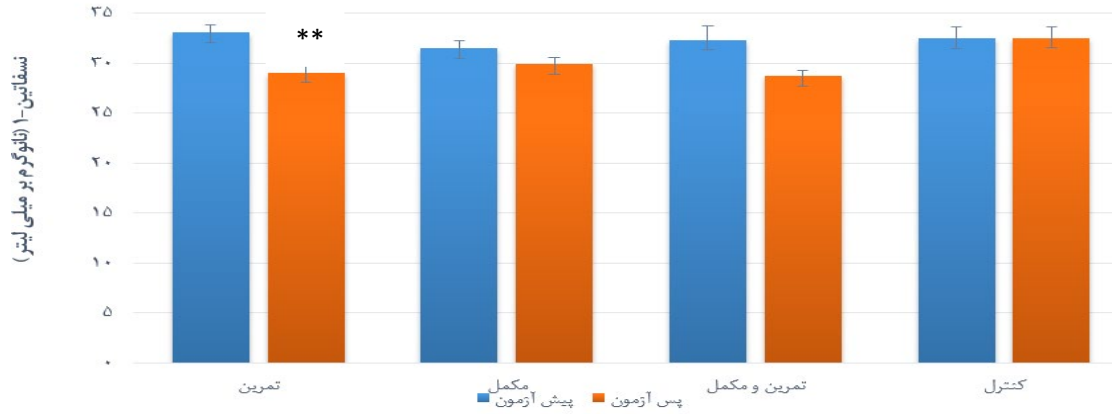
نمودار ۱. مقایسه میزان تغییرات BDNF طی دو مرحله سنجش در گروه‌ها.

** تفاوت معنی‌دار بین پس آزمون و پیش آزمون در گروه‌های تمرین (P=۰/۰۰۰۱)، مکمل (P=۰/۰۰۰۱) و تمرین+مکمل (P=۰/۰۰۰۱). * تفاوت معنی‌دار بین گروه تمرین+مکمل با گروه‌های تمرین (P=۰/۰۲۱)، مکمل (P=۰/۰۰۰۱) و کنترل (P=۰/۰۰۲). ≠ تفاوت معنی‌دار گروه‌های تمرین (P=۰/۰۰۰۱) و مکمل (P=۰/۰۰۰۱) با گروه کنترل.



	تمرین	مکمل	تمرین+مکمل	کنترل
پیش آزمون	۲/۹۱	۲/۸۹	۲/۹۷	۲/۹۰
پس آزمون	۲/۹۰	۲/۹۰	۲/۹۸	۲/۹۱

نمودار ۲. مقایسه میزان تغییرات آدروپین طی دو مرحله سنجش در گروه‌ها که حاکی از عدم وجود تفاوت معنی‌دار است (P>۰/۰۵).



	تمرین	مکمل	تمرین+مکمل	کنترل
پیش آزمون	۳۳/۰۴	۳۱/۴۵	۳۲/۳۳	۳۲/۴۹
پس آزمون	۲۹/۰۵	۲۹/۸۷	۲۸/۷۲	۳۲/۵

نمودار ۳. مقایسه میزان تغییرات نسفاتین-۱ طی دو مرحله سنجش در گروه‌ها

** تفاوت معنی‌دار بین پس آزمون و پیش آزمون در گروه‌های تمرین (P=۰/۰۰۲)، مکمل (P=۰/۰۰۷)، تمرین+مکمل (P=۰/۰۰۳). ≠ تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های تمرین (P=۰/۰۱)، مکمل (P=۰/۰۰۳) و تمرین+مکمل (P=۰/۰۴) با کنترل.

بحث

چاقی و اضافه‌وزن از چالش‌های سلامتی در جوامع مدرن هستند. مطالعات نشان داده‌اند که فعالیت بدنی و رژیم غذایی در پیشگیری و درمان چاقی نقش دارند [۱]. تمرینات ورزشی منظم به کاهش وزن، تناسب اندام و ارتقای سلامت کلی بدن کمک می‌کند [۱]. برخی مکمل‌های غذایی مانند گیاه خرفه نیز می‌توانند اثرات تمرینات ورزشی را افزایش دهند و به کاهش وزن و سلامت متابولیک کمک نمایند [۲]. مطالعه حاضر به تعیین تأثیر تمرینات TRX همراه با مکمل‌دهی گیاه خرفه بر سطوح BDNF، نسفاتین-۱ و آدروپین در دختران دارای اضافه وزن و چاق پرداخت.

نتایج نشان داد که تمرینات TRX همراه با مکمل‌دهی گیاه خرفه باعث افزایش معنی‌داری در سطوح BDNF و نسفاتین-۱ شده است، اما در متغیر آدروپین هیچ افزایش معنی‌داری وجود نداشت [۴]. نوع و مدت پروتکل تمرینی ممکن است دلیل عدم افزایش معنی‌دار آدروپین باشد [۸]. مطالعات نشان داده‌اند که BDNF می‌تواند باعث افزایش سیری و مصرف انرژی بیشتر و در نتیجه کاهش وزن و بهبود سلامت متابولیک شود [۷]. نسفاتین-۱ نیز اشتها را سرکوب می‌کند و به کاهش مصرف غذا و در نهایت به کاهش وزن و بهبود سلامت متابولیک کمک می‌کند [۲۱].

در این مطالعه وزن و شاخص توده بدنی در مرحله دوم در مقایسه با مرحله اول سنجش، کاهش داشت اما این کاهش معنی‌دار نبود که ممکن است به دلیل نوع پروتکل تمرینی و مدت زمان آن باشد. کاظمی در مطالعه خود که از تمرینات تناوبی شدید برای ۸ هفته با شدت ۹۰ درصد استفاده کرده بود، شاهد کاهش معنی‌دار وزن و شاخص توده بدنی بعد از اجرای تمرینات تناوبی شدید و مصرف مکمل بود [۲۳]. همسو با این مطالعه، Farag و

همکاران، نیز طی مطالعه خود تحت عنوان پروفایل متابولیک و اثرات محافظتی عصبی مصرف عصاره دانه خرفه در برابر سمیت آکریل‌آمید در مغز موش صحرایی، شاهد افزایش بیان BDNF بودند [۱۳]. BDNF یک فاکتور مهم برای چاقی یا کاهش وزن محسوب می‌شود. تأثیر BDNF بر حس سیری در مطالعه مربوط به القای BDNF نوترکیب انسانی در داخل بطن مغزی، برای تعیین تأثیر آن بر نورون‌های کولینرژیک گزارش شده است. بدین صورت که پژوهشگران، در نمونه‌های حیوانی دریافت‌کننده BDNF نوترکیب شاهد کاهش وزن بودند. شواهد ژنتیکی از موش‌های جهش‌یافته مختلف برای حمایت از نتیجه سرکوب اشتها و سطوح پایین دریافت غذا گزارش شد [۷]. از این رو از چندین مطالعه تجربی دیگر انجام شده بر روی موش‌ها نتیجه‌گیری شد که با حذف ژن BDNF، چاقی القا می‌شود. از سویی نشان داده شده که بیان BDNF در قشر مغز پس از ورزش، افزایش می‌یابد، این فعال شدن، می‌تواند ناشی از انقباضات مکرر عضلانی باشد. زیرا طی انقباض عضلانی، میزان گیرنده فعال شده با تکثیرکننده پراکسی‌زوم، در عضلات اسکلتی افزایش می‌یابد و باعث افزایش ترشح آیریزین در سیستم عصبی می‌گردد که آیریزین نیز به نوبه خود مقادیر BDNF را افزایش و متعاقب آن باعث کاهش وزن بدن به دلیل افزایش حس سیری می‌شود [۱۸].

یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که تمرینات TRX همراه با مکمل‌دهی گیاه خرفه می‌تواند برای دختران دارای اضافه وزن و چاق مفید باشد. این نوع تمرینات و مکمل‌دهی می‌تواند باعث افزایش سطوح BDNF و نسفاتین-۱ شود که به نوبه خود می‌تواند به کاهش وزن و بهبود سلامت متابولیک کمک کند [۴]. با این حال، نوع، مدت و شدت تمرینات ورزشی می‌تواند بر میزان این تغییرات در سطوح BDNF، نسفاتین-۱ و آدروپین تأثیر بگذارد [۲]. همسو با این مطالعه، علیزاده و همکاران و Ozbay و همکاران تغییرات معنی‌داری را در سطح آدروپین مشاهده نکردند [۳،۱۹].

آدروپین، یکی از پپتیدهایی است که طی سال‌های اخیر بیشتر مورد توجه محققان قرار گرفته و عنوان شده که تأثیر آدروپین در متابولیسم انرژی، ناشی از تأثیرگذاری بر برداشت یا مصرف گلوکز است. بالابودن سطح آدروپین به افزایش اکسیداسیون گلوکز از طریق فعال کردن کمپلکس پیروات دهیدروژناز منجر می‌شود. در کنار آن، آدروپین، تنظیم بیان ژن‌های مرتبط با متابولیسم چربی را از طریق گیرنده‌های فعال‌کننده تکثیر پراکسیزوم گاما، فعال می‌کند [۵].

در پایان انجام تحقیقات بیشتر در گروه‌های مختلف جمعیتی با حجم نمونه بالاتر پیشنهاد می‌شود.

نتیجه‌گیری

طبق یافته‌های مطالعه حاضر، تمرینات TRX همراه با مکمل‌دهی گیاه خرفه ممکن است برای دختران دارای اضافه وزن و چاق مفید باشد. زیرا این نوع تمرینات و مکمل‌دهی باعث افزایش سطوح BDNF و نسفاتین-۱ گردید که به نوبه خود در کاهش وزن و بهبود سلامت متابولیک موثر هستند. با این حال انجام مطالعات بیشتر در این زمینه ضروری است.

تشکر و قدردانی: از آزمودنی‌ها و تمامی کسانی که ما را در این پژوهش یاری و همراهی نمودند، تقدیر و تشکر می‌نمائیم.

نقش نویسندگان: همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بودند و همه با تایید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می کنند که هیچ گونه تضاد منافعی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Pharmacoeconomics. Author manuscript; available in PMC 2016 Jul 1. Published in final edited form as: Pharmacoeconomics. 2015; 33(7): 673-89. doi:10.1007/s40273-014-0243-x PMid:25471927 PMCid:PMC4859313
2. Afroundeh R, Bahram ME. The effect of resistance training with body weight (TRX) on serum levels of Perpetin, Adropine and metabolic factors associated with metabolic syndrome in overweight elderly men. Feyz Med Sci J. 2022; 26(3): 92301. doi:10.48307/FMSJ.2022.26.3.292
3. Alizadeh R, Golestani N, Moradi L, Rezaeinejad N. Effect of aerobic exercise with maximal fat oxidation intensity, on adropin and insulin resistance among overweight women. Iran J Endocrinol Metab. 2018; 20(2): 81-8. doi:10.52547/joeppa.14.1.31
4. Kermani S, Alizadeh R, Moradi L. The effect of eight weeks of resistance training on adropin plasma level and insulin resistance index in overweight men. Sport Exerc Physiol. 2021; 14(1): 31-7. doi:10.52547/joeppa.14.1.31
5. Alotibi MN, Alnoury AM, Alhozali AM. Serum nesfatin-1 and galanin concentrations in the adult with metabolic syndrome. Relationships to insulin resistance and obesity. Saudi Med J. 2019; 40(1): 19-25. doi:10.15537/smj.2019.1.22825 PMid:30617376 PMCid:PMC6452611
6. Koroni R, Yonesyan A, Donyaei A. Comparison of the effect of 8 weeks of different exercises (endurance, resistance and combined) on serum levels of nesfatin-1 and insulin resistance index in women with type 2 diabetes. J Appl Health Stud Sport Physiol. 2023; 10(1): 83-96. doi: 10.22049/JAHSSP.2023.27986.1495
7. Alizadeh M, Dehghanizade J. The effect of functional training on level of brain-derived neurotrophic factor and functional performance in women with obesity. Physiol Behav. 2022;251(1): 113798. doi:10.1016/j.physbeh.2022.113798 PMid:35378105
8. Jalali J, Ghasemzadeh Rahbardar M. Ameliorative effects of Portulaca oleracea L. (purslane) and its active constituents on nervous system disorders: A review. Iran J Basic Med Sci. 2023; 26(1): 2-12. doi:

10.22038/IJBMS.2022.65764.14464 PMID: 36594059; PMCID: PMC9790064.
9. Sherizade H, Rahimi M, Banitalebi E. The effect of TRX suspension resistance training on liver enzymes in obese women. EBNESINA. 2022; 24(4): 31-42. doi:10.22034/24.4.31
10. Almasi J. The effect of TRX training on the serum level of vaspin in overweight women. Phys Act Health. 2022; 3(1): 57-70. doi:10.30495/pah.2022.698103
11. Ghorbanian B, Mamaghani H. Effect of eight weeks of rope training along with portulaca oleracea supplementation on serum levels of ox-LDL, Apo-A1, and Apo-B in overweight girls. Pejouhesh Dar Pezeshki. 2021; 45(1): 15-22. doi:10.61186/umj.34.5.268
12. Aliniya N, Elmieh A, Fadaei Chafy M. Efficacy of Portulaca oleracea supplementation with a combination training program on the levels of some blood factors and health indicators of obese females with non- alcoholic fatty liver disease. Med Sci J. 2020; 30(3): 253-66. doi:10.32598/cmja.10.1.960.1
13. Farag OM, Abd-Elsalam RM, Ogaly HA, Ali SE, El Badawy SA, Alsherbiny MA, et al. Metabolomic profiling and neuroprotective effects of purslane seeds extract against acrylamide toxicity in rat's brain. Neurochem Res. 2021; 46(4): 819-42. doi:10.1007/s11064-020-03209-6 PMid:33439429
14. Sandrini L, Di Minno A, Amadio P, Ieraci A, Tremoli E, Barbieri SS. Association between Obesity and Circulating Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) Levels: Systematic Review of Literature and Meta-Analysis. Int J Mol Sci. 2018; 19(8): 2281. doi:10.3390/ijms19082281 PMid:30081509 PMCid:PMC6121551
15. Naghibi S, Joneydi MS, Barzegari A, Davoodabadi A Ebrahimi A, Eghdami E, et al. Treadmill exercise sex-dependently alters susceptibility to depression-like behaviour, c.tokines and BDNF in the hippocampus and prefrontal cortex of rats with sporadic Alzheimer-like disease. Physiol Behav. 2021;241:113595. doi:10.1016/j.physbeh.2021.113595 PMid:34536437
16. Abbaspoor E, Zolfaghari M, Ahmadi B, Khodaei K. The effect of combined functional training on BDNF, IGF-1, and their association with health-related fitness in the multiple sclerosis women. Growth Horm IGF Res. 2020; 52(0): 101320. doi:10.1016/j.ghir.2020.101320 PMid:32305012
17. Dinoff A, Herrmann N, Swardfager W, Liu CS, Sherman C, Chan S, et al. The effect of exercise training on resting concentrations of peripheral brain-derived neurotrophic factor (BDNF): a meta-analysis. PloS One. 2016; 11(9): e0163037 doi:10.3390/ijerph19137921 PMid:35805580 PMCid:PMC9266049
18. Lee G, Kim Y, Jang JH, Lee C, Yoon J, Ahn N, et al. Effects of an Exercise Program Combining Aerobic and Resistance Training on Protein Expressions of Neurotrophic Factors in Obese Rats Injected with Beta-Amyloid. Int J Environ Res Public Health. 2022; 19(13): 7921. doi:10.3390/ijerph19137921 PMid:35805580 PMCid:PMC9266049
19. Ozbay S, Ulupınar S, Şebin E, Altınkaynak K. Acute and chronic effects of aerobic exercise on serum irisin, adropin, and cholesterol levels in the winter season: Indoor training versus outdoor training. Chin J Physiol .2020; 63(1): 21. doi:10.4103/CJP.CJP_84_19 PMid:32056983
20. Bashiri J, Gholami F, Rahbaran A,Tarmahi V. Effect of single bout of aerobic exercise on serum nesfatin-1 levels in non-athlete elderly men. Med J Tabriz Univ Med Sci. 2012; 34(4): 2530.
21. Babaei M, Abdi A, Mehrabani J, Daloii AA. The Effect of Aerobic Training and Spirulina on Nesfatin-1 and Peptide YY in Overweight Elderly Men: A randomized trial. Iran J Health Sci. 2022; 10(2): 06-20. doi:10.18502/jhs.v10i2.9767
22. Mogharnasi M, TaheriChadorneshin H, Papoli-Baravati SA, Teymuri A. Effects of upper-body resistance exercise training on serum nesfatin-1 level, insulin resistance, and body composition in obese paraplegic men. Disabil Health J. 2019;12(1): 29-34. doi:10.1016/j.dhjo.2018.07.003 PMid:30061073
23. Kazemi F. The effect of purslane supplementation and high-intensity interval training on glycemic control and dyslipidemia in obese female students. Q J Metab Sport Act. 2021; 11(1): 175-87 doi;10.22124/jme.2021.18577.208
24. Snarr RL, Esco MR, Nickerson BS. Metabolic and cardiovascular demands of a high-intensity interval exercise bout utilizing a suspension device. J Sport Human Performance. 2014; 2(3).
25. Maté-Muñoz JL, Monroy AJ, Jiménez PJ, Garnacho-Castaño MV. Effects of instability versus traditional resistance training on strength, power and velocity in untrained men. J Sports Sci Med. 2014; 13(3): 460. doi. 10.48307/FMSJ.2022.26.3.292 PMID: 25177170; PMCID: PMC4126279.

How to Cite this Article:
Darvishi B, Dehghan E, Ershadi R. The effect of six weeks of Total-Body Resistance Exercise (TRX) with purslane supplementation on serum levels of Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF), adropin, and nesfatin-1 in overweight girls. Feyz Med Sci J 2024; 28 (3) :290-297.
doi: 10.48307/FMSJ.2024.28.3.290