



# بررسی تاثیر هشت هفته فعالیت ورزشی ترکیبی (استقامتی و قدرتی) بر نیمرخ لیپیدی و فاکتور نروتروفیک مشتق از مغز مردان غیر فعال

شمس الدین رحیمی زاده<sup>۱</sup>، حسین نظری<sup>۲\*</sup>، اسماعیل رحیمی زاده<sup>۳</sup>، حسین صادقی منصورخانی<sup>۴</sup>

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
۲. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران
۳. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه چمران اهواز، اهواز، ایران
۴. استادیار، گروه گیاهان دارویی دانشگاه علوم پزشکی دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران

## چکیده

### زمینه و هدف:

فاکتور نروتروفیک مشتق از مغز و شاخص‌های نیمرخ لیپیدی دارای دامنه وسیعی از فعالیت‌های زیستی هستند که تحت تاثیر بی‌تمرینی قرار می‌گیرند. بنابراین هدف از این تحقیق بررسی اثر هشت هفته فعالیت ورزشی ترکیبی بر نیمرخ لیپیدی و فاکتور نروتروفیک مشتق از مغز مردان غیر فعال بود.

### روش‌شناسی:

در این مطالعه نیمه‌تجربی ۲۴ مرد غیر فعال به طور تصادفی به دو گروه (تمرین و کنترل)، تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه تمرین، تمرینات گوناگون ورزشی را به مدت هشت هفته انجام دادند. خونگیری از افراد پیش و پس از دوره پژوهش به منظور اندازه‌گیری تری‌گلیسرید، LDL، HDL و BDNF به عمل آمد. از آزمون T مستقل برای بررسی تفاوت بین گروه‌ها و T همبسته برای بررسی تغییرات درون گروهی و ضریب همبستگی پیرسون برای وجود ارتباط بین متغیرها استفاده شد و سطح معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) منظور گردید.

### یافته‌ها:

سطوح سرمی تری‌گلیسرید پس از ۸ هفته تمرین در مقایسه با گروه کنترل، کاهش معناداری یافت ( $P = 0.044$ ). همچنین در مقادیر سرمی LDL نیز پس از این دوره کاهش معناداری مشاهده شد ( $P = 0.045$ ). از سوی دیگر HDL پس از ۸ هفته تمرین در مقایسه با گروه کنترل، افزایش معناداری پیدا کرد ( $P = 0.005$ ). BDNF نیز در مقایسه با گروه کنترل افزایش معناداری یافت ( $P = 0.001$ ).

### نتیجه‌گیری:

احتمالا فعالیت ورزشی ترکیبی می‌تواند از طریق کاهش عوامل خطرزا و افزایش BDNF، منجر به بهبود نیمرخ لیپیدی و بهبود شناختی، در افراد غیر فعال گردد.

### واژه‌های کلیدی:

تری‌گلیسرید، فاکتور نروتروفیک مشتق از مغز، فعالیت ورزشی ترکیبی، لیپوپروتئین پر چگال، لیپوپروتئین کم چگال



## مقدمه

امروزه نقش فعالیت بدنی و ورزش بر کسی پوشیده نیست و از آن به عنوان مهم‌ترین عامل پیشگیری از بروز بیماری‌ها و داشتن زندگی سالم یاد می‌شود و محققان زیادی گزارش داده‌اند که انجام فعالیت‌های بدنی سازمان‌یافته، اثرات مثبتی بر ساختار و عملکرد دستگاه‌های مختلف بدن و سلامتی و ارتقای کیفیت زندگی افراد دارد (۷،۹،۱۴،۲۳). چاقی و در نتیجه آن بیماری‌های قلبی عروقی از جمله مشکلات اصلی سلامت محسوب می‌شوند و شیوع آن در بیشتر جوامع رو به افزایش است. در ایالات متحده، در حال حاضر ۳۴ درصد از بزرگسالان معیارهای خطر قلبی عروقی مانند افزایش اندازه دور کمر، افزایش تری گلیسرید و لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL)<sup>۱</sup>، افزایش گلوکز ناشتا، فشار خون و کاهش لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL)<sup>۲</sup> را دارند (۱۸). سطوح بالای لیپوپروتئین با چگالی بالا ممکن است نقش حفاظتی در برابر آترواسکلروز عروق کرونر، به عنوان چربی زدی درگیر در انتقال معکوس کلسترول از بافت‌های عروق محیطی به کبد برای دفع به صفرا داشته باشد (۲۱،۲۲). درحالی که عوامل خطرزایی همچون تری گلیسرید و لیپوپروتئین با چگالی پایین را می‌توان به طور مؤثر با دارو درمان کرد، اصلاح سبک زندگی به عنوان رویکرد خط اول توصیه می‌شود. بیشتر برنامه‌های مداخله در شیوه زندگی شامل اجزای رفتاری، رژیم غذایی و فعالیت بدنی است، اما شواهد نشان می‌دهد که ورزش منظم سبب کاهش عوامل خطرزای ناشی از مداخله رژیم غذایی می‌شود (۱۴). علاوه بر این، فعالیت ورزشی هوازی منظم، آمادگی قلبی عروقی را بهبود می‌بخشد (۷). مطالعات متعدد نشان داده‌اند که ارتباط بین آمادگی قلبی عروقی و علل مرگ و میر ناشی از بیمار یهای قلبی-عروقی در مردان و زنان در تمام سنین وجود دارد (۲۳). بنابراین، دلیل منطقی قوی برای اهمیت دادن به فعالیت ورزشی در برنامه‌های بهبود شیوه زندگی برای جلوگیری یا کاهش عوامل خطرزای قلبی عروقی و اجزای آن وجود دارد (۱۸). فعالیت ورزشی یکی از مهمترین روش‌های بهبود سبک زندگی است و تأثیرات سودمند آن بر عوامل مرتبط با بیماری‌های متابولیک و قلبی عروقی به خوبی نشان داده شده است (۵،۱۵). تأثیر فعالیت بدنی بر سطوح لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها در مطالعات بسیاری مورد توجه قرار گرفته است (۸،۱۳،۲۸،۲۹). با بررسی پیشینه تحقیقات موجود مشخص می‌شود اغلب تمرینات هوازی مورد توجه محققان بوده و توجه کمی به تأثیر سایر تمرینات شده است (۲۹). این در حالی است که تمرین مقاومتی موجود در فعالیت‌های ورزشی ترکیبی موجب افزایش قدرت و توده عضلانی و از این رو افزایش پتانسیل مصرف اسیدهای چرب آزاد، هزینه کرد انرژی و بهبود کیفیت زندگی می‌شود

و در پیشگیری از عوامل خطرزای متابولیک مرتبط با بیماری قلبی - عروقی مؤثر است (۱۵). از سوی دیگر، فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز (BDNF)<sup>۳</sup>، عضوی از خانواده پروتئینی نوروتروفین‌هاست که نورون‌زایی، رشد و ادامه حیات نورون‌ها و شکل‌پذیری سیناپسی را تسهیل می‌کند. BDNF حافظه طولانی مدت نیز اهمیت زیادی دارد (۴). BDNF هم در سیستم عصبی مرکزی و هم در بافت‌های دیگری مانند اندوتلیوم عروقی ساخته شده و در پلاکت‌ها ذخیره می‌شود. همچنین ممکن است منابع محیطی دیگر ساخت BDNF، سلول‌های ایمنی و سلول‌های عضلات صاف عروقی نیز باشند. باتوجه به اینکه BDNF ترشح شده در سیستم عصبی مرکزی به داخل جریان خون نیز توزیع می‌شود، تغییرات BDNF موجود در جریان خون می‌تواند بازتابی از تغییرات ترشح آن در مغز باشد (۲۴). نکته قابل توجه این است که BDNF می‌تواند اکسیداسیون چربی در عضلات انقباضی را از طریق یک مسیر سیگنالی وابسته به پروتئین کیناز فعال کند (۲۰). همچنین مشاهده شده است که افزایش سطوح عامل نوروتروفیک مشتق از مغز (BDNF) پس از فعالیت ورزشی منجر به افزایش اکسایش تری-گلیسرید و بافت چربی و نهایتاً تولید انرژی شده است (۲۰). عباسی و همکاران (۲۰۱۸) ارتباط منفی معناداری بین BDNF و کلسترول پس از 50 دقیقه ورزش صبحگاهی در مردان سالمند، مشاهده کردند (۲). چندین پژوهش به بررسی تمرینات گوناگون ورزشی بر BDNF پرداخته است. شیفرود و دیگران<sup>۴</sup> (۲۰۱۰) در تحقیقی اثر تمرینات استقامتی را در افزایش آزاد شدن BDNF مشاهده کردند (۳۳). جانسون و دیگران<sup>۵</sup> (۲۰۰۳) گزارش کردند که BDNF پس از ۷ شب دویدن اجباری روی نوارگردان افزایش معناداری یافت (۱۷). یارو و دیگران<sup>۶</sup> (۲۰۱۰) پس از پایان پژوهش خود مشاهده کردند که تمرینات مقاومتی حاد موجب افزایش موقتی BDNF گردش خون شده و اجرای تمرینات منظم مقاومتی این پاسخ را تقویت می‌کند، اما تأثیری بر سطوح استراحتی BDNF ندارد (۳۷). در مقابل فلاح محمدی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهش خود اظهار داشتند که چهار هفته تمرین پلیومتریک تأثیری بر غلظت سرمی فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز مردان فعال ندارد (۱). گریفین و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۱۱) نیز در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر فعالیت هوازی بر بهبود ساختار هیپوکمپ و افزایش BDNF سرم پرداختند. نتایج نشان داد که ۳ هفته تمرینات هوازی تأثیری بر غلظت BDNF سرم نداشت (۱۲). با بررسی پژوهش‌های انجام شده مشخص می‌شود مطالعات انجام شده بر روی تری گلیسرید، LDL، HDL و BDNF آثار تمرینات مقاومتی و استقامتی را مورد بررسی قرار داده‌اند و تاکنون مطالعه‌ای در زمینه تأثیر

5. Johnson  
6. Yarrow  
7. Griffin et.al

1. Low Density Lipoprotein  
2. High Density Lipoprotein  
3. Brain derived neurotrophic factor  
4. Seifert

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد وزن و قد گروه‌های مختلف

گروه‌ها	زمان	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی متر)	شاخص توده بدنی (KG/M <sup>2</sup> )
تمرین (۱۲ نفر)	قبل	۳۹/۱۴±۷/۲۴	۷۲/۸۵ ±۶/۲۰	۱/۷۴±۶/۲۷	۲۴/۰۶ ±۶/۲۳
	بعد	۳۹/۱۴±۷/۲۴	۷۱/۸۳±۶/۱۲	۱/۷۴±۶/۲۷	۲۳/۷۸ ±۶/۱۵
کنترل (۱۲ نفر)	قبل	۴۱/۸۳±۸/۵۳	۷۶/۴۲ ±۶/۵	۱/۷۳±۷/۲۵	۲۵/۵۵ ±۶/۸۴
	بعد	۴۱/۸۳±۸/۵۳	۷۵/۸۳±۶/۵۳	۱/۷۳±۷/۲۵	۲۵/۳۶ ±۶/۶۸

### پروتکل تحقیق و نحوه اجرای آن

پس از دوره آشنایی و آموزش تکنیک‌های اجرایی، برنامه تمرینی آزمودنی‌ها اجرا گردید. گروه تجربی در یک برنامه تمرینی هشت هفته‌ای شرکت کردند، که آزمودنی‌ها انواعی از تمرینات گوناگون را اجرا کردند. این پروتکل تمرینی سه جلسه در هفته، شامل یک جلسه تمرین بدنسازی به مدت ۴۰ دقیقه شامل پرس جلوپا با دستگاه، جلو بازو، زیر بغل، لیفت مرده (۱۰)، بود که تعداد ست‌ها و تکرارها در ابتدا به ترتیب سه ست و ده تکرار بود و هر هفته نسبت به هفته قبل متناسب با توان هر کدام از آزمودنی‌ها ۱۰ تا ۲۰ درصد افزایش یافت. جلسه تمرینی دوم در هفته شامل تمرینات پلیومتریک یا پرشی با شدت و تکرار مناسب با سن آزمودنی‌ها به مدت نیم ساعت شامل جست سرعتی، جست قدرتی، پرس قیچی، لی لی از پهلو و پرس جعبه بود که در هفته اول میزان ست‌ها، سه و تکرار حرکات هشت تا ده تکرار بود و به طور میانگین هر هفته نسبت به هفته قبلی ۱۰ تا ۲۰ درصد افزایش پیدا کرد (۳۰) و جلسه سوم تمرینی هر هفته، کوهنوردی (استقامتی)، به مدت حدودا دو ساعت بود که هفته ابتدایی ۴ کیلومتر سپس هر هفته نسبت به هفته پیشین ۱۰ تا ۲۰ درصد افزایش مسافت بود. در طول دوره تمرینی تمام آزمودنی‌ها تحت نظارت مستقیم بودند و به آنها گفته شد که چگونه هر تمرین را انجام دهند.

### نحوه خون‌گیری و تجزیه و تحلیل شاخص‌های خونی

نمونه‌های خون در مرحله پیش‌آزمون (پایه) و پس‌آزمون (به دنبال ۸ هفته تمرین) برای تعیین غلظت تری‌گلیسرید، LDL، HDL و BDNF سرم به دنبال ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه از ورید بازویی جمع‌آوری شد. نمونه‌های خون وریدی در حالت استراحت آزمودنی (حداقل ۲۴ ساعت پس از فعالیت بدنی) گرفته شد و به درون لوله‌های سرمی از پیش سرد شده منتقل گردید و اجازه داده شد تا به مدت یک ساعت در دمای اتاق لخته شود. سپس این نمونه‌ها در ۱۳۰۰ دور به مدت ۱۲ دقیقه و دمای ۴ درجه سانتیگراد سانتریفیوژ شد. سرم بدست آمده در لوله‌های اپندورف تخلیه و در دمای ۸۰- درجه سانتیگراد تا زمان تجزیه و تحلیل ذخیره شد.

### نحوه اندازه‌گیری شاخص‌های تحقیق

غلظت سرمی HDL و تری‌گلیسرید به روش کالیمتری با استفاده از کیت زیست شیمی-ایران از نوع سلک ترا (SELECTRA-XL) انجام شد. LDL نیز به روش آنزیم ایمنواسی از نوع ساندویچی و

فعالیت ورزشی ترکیبی که ترکیبی از تمرینات گوناگون استقامتی، مقاومتی و حتی پلیومتریک بر سطوح تری‌گلیسرید، LDL، HDL و BDNF یافت نشده است. بنابراین، این سوال مطرح می‌شود که آیا یک دوره فعالیت ورزشی ترکیبی می‌تواند سطوح سرمی تری‌گلیسرید، LDL، HDL و BDNF را تغییر دهد؟ و آیا ارتباط معناداری بین BDNF به عنوان یک فاکتور عصبی و تری‌گلیسرید، LDL، HDL وجود دارد؟

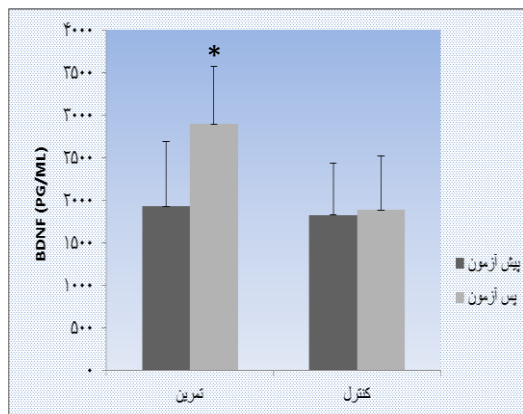
## روش‌شناسی

### مشخصات آزمودنی‌ها

در این پژوهش نیمه تجربی که به صورت دو گروه کنترل و تجربی انجام شد، جامعه آماری شامل ۱۰۰ نفر از کارکنان سازمان جهاد کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد در دامنه سنی ۳۰ تا ۵۰ سال بودند که در هیچگونه فعالیت ورزشی شرکت نداشتند. بر اساس فرمول تعیین حجم نمونه (فرمول کوکران) و با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده همه آن‌ها فرم پرسش نامه سلامت و سابقه پزشکی و همچنین رضایت‌نامه شرکت در آزمون را تکمیل و امضا نمودند. در نهایت، از بین این افراد که به صورت داوطلبانه خواستار حضور در تحقیق بودند، تعداد ۲۴ نفر از آنها به عنوان نمونه اصلی در این تحقیق شرکت داده شدند (جدول ۱). همچنین جهت آشناسازی آزمودنی‌ها با مراحل تمرین، تمام مراحل تحقیق و اندازه‌گیری‌ها برای آن‌ها توضیح داده شد. به آزمودنی‌ها شرح داده شد که جهت ورود به مطالعه نباید در مدت زمان پژوهش به جز پروتکل تمرینی پژوهش، در هیچ فعالیت ورزشی دیگری شرکت داشته باشند. همچنین نباید سابقه کشیدن سیگار، مصرف مشروبات الکلی، شکستگی استخوان و یا هر گونه مشکل در مفاصل آرنج و یا زانو و فشار خون بالا یا کم خونی را داشته باشند. همچنین شرکت کنندگان در پژوهش در صورت بروز هر گونه آسیب یا مشکلات دیگر مختار بودند که از پژوهش خارج شوند.

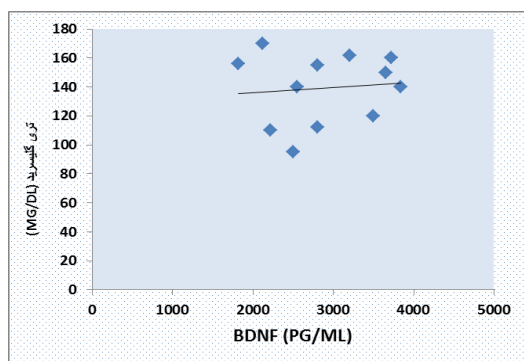
طرح مطالعاتی و خطرات و منافع بالقوه آن قبل از شروع طرح برای هر آزمودنی تشریح و فرم رضایت آگاهانه به امضای آن‌ها رسید. همچنین در صورت آسیب‌دیدگی یا هر نوع مشکل دیگر، آزمودنی‌ها مختار بودند که از تحقیق خارج شوند. یک هفته قبل از اجرای پروتکل، آزمودنی‌ها با مراحل اجرای تحقیق آشنا شده و سپس معاینات پزشکی جهت تعیین سلامتی آن‌ها به عمل آمد. آنگاه اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها شامل قد و وزن، اندازه‌گیری و ثبت شدند.

قد آزمودنی‌ها با استفاده از قدسنج دیواری مدل SECA ساخت آلمان و وزن هم به وسیله ترازوی دیجیتالی مدل SECA ساخت آلمان اندازه‌گیری و ثبت شد. سپس آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به دو گروه ۱۲ نفری تقسیم شدند، که گروه اول تجربی، اجرای فعالیت ورزشی ترکیبی و گروه دوم نیز گروه کنترل بود که در هیچ فعالیت ورزشی شرکت نکردند.



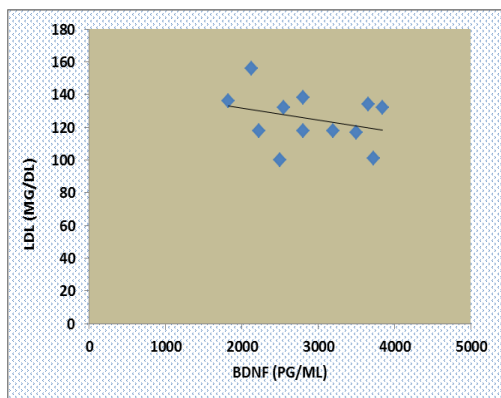
نمودار ۲. تغییرات سطوح سرمی BDNF گروه‌های مختلف پژوهش  
\*تفاوت معنی‌دار با گروه پیش آزمون ( $P < 0.05$ )

از سوی دیگر نتایج حاصل از ضریب همبستگی پیرسون نیز ارتباط معناداری بین تری‌گلیسرید و BDNF نشان داد ( $R = 0.097$ ). نمودار ۳ ارتباط بین تری‌گلیسرید و BDNF را نشان می‌دهد.



نمودار ۳. همبستگی بین مقادیر BDNF و تری‌گلیسرید گروه تمرین

نتایج حاصل از ضریب همبستگی پیرسون نیز ارتباط معناداری بین BDNF و LDL نشان داد ( $R = -0.311$ ). نمودار ۴ ارتباط بین BDNF و LDL را نشان می‌دهد.



نمودار ۴. همبستگی بین مقادیر BDNF و LDL گروه تمرین

همچنین نتایج بدست آمده از ضریب همبستگی پیرسون عدم ارتباط بین HDL و BDNF را نشان می‌دهد (نمودار ۵ بیانگر این عدم ارتباط می‌باشد). ( $R = -0.236$ )

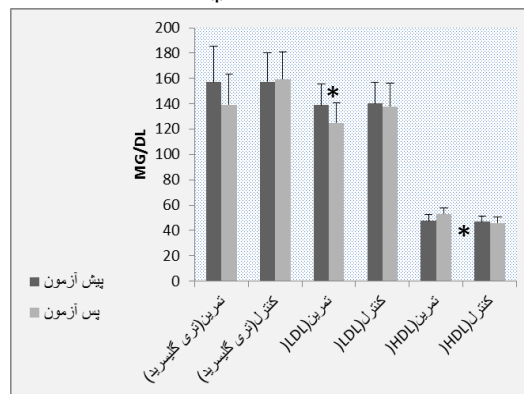
رقابتی محاسبه شد. BDNF هم از روش آنزیم لینک ایمنونواسی (ELISA) و با استفاده از کیت‌های مخصوص نمونه‌های انسانی بر اساس دستور کارخانه سازنده (BOSTER BIOLOGICAL، چین) اندازه‌گیری شد.

## روش‌های آماری

در این مطالعه از آمار توصیفی برای محاسبه میانگین و انحراف معیار متغیرهای تحقیق استفاده شد. همچنین برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها در متغیرها از آزمون کلموگروف اسمیرنوف استفاده گردید. برای مقایسه متغیرها و تفاوت بین گروه‌ها از آزمون T مستقل و بررسی تغییرات درون گروهی از T همبسته استفاده شد. سطح معناداری برای تحلیل داده‌ها ( $p \leq 0.05$ ) در نظر گرفته شود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام شد.

## یافته‌ها

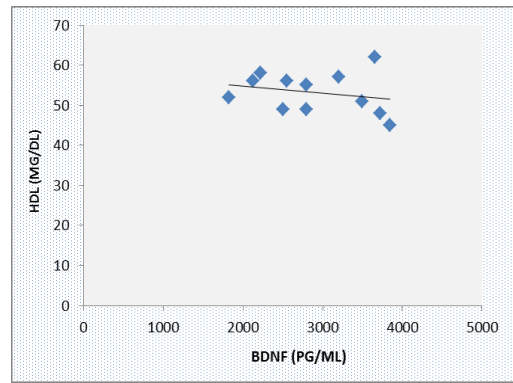
نتیجه حاصل از آزمون T مستقل کاهش معناداری در سطوح تری-گلیسرید ( $P = 0.044$ ) و LDL ( $P = 0.045$ ) و افزایش معناداری در سطوح سرمی HDL ( $P = 0.005$ ) خون افراد آزمودنی به دنبال ۸ هفته فعالیت ورزشی ترکیبی نسبت به گروه کنترل نشان داد. همچنین نتایج حاصل از آزمون T وابسته، کاهش معناداری در مقادیر سرمی تری-گلیسرید ( $P = 0.001$ ) و LDL ( $P = 0.004$ ) و افزایش معناداری در سطوح HDL ( $P = 0.002$ ) پس آزمون نسبت به پیش آزمون، نشان داد. نمودار ۱ تغییرات تری‌گلیسرید، LDL و HDL پس آزمون نسبت به پیش آزمون گروه‌های مختلف را نشان می‌دهد.



نمودار ۱. تغییرات سطوح سرمی تری‌گلیسرید، LDL و HDL گروه‌های مختلف پژوهش

\*تفاوت معنی‌دار با گروه پیش آزمون ( $P < 0.05$ )

همچنین نتیجه حاصل از آزمون T مستقل افزایش معناداری در سطوح BDNF خون افراد آزمودنی به دنبال ۸ هفته فعالیت ورزشی ترکیبی نسبت به گروه کنترل نشان داد ( $P = 0.001$ ). نتایج حاصل از آزمون T وابسته نیز افزایش معناداری در مقادیر سرمی BDNF پس آزمون نسبت به پیش آزمون نشان داد ( $P = 0.001$ ). نمودار ۲ تغییرات BDNF پس آزمون نسبت به پیش آزمون گروه‌های مختلف را نشان می‌دهد.



نمودار ۵. همبستگی بین مقادیر BDNF و HDL گروه تمرین

## بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر نخستین مطالعه‌ای است که به بررسی پاسخ تغییرات نیمرخ لیپیدی و فاکتور نروتروفیک مشتق از مغز و ارتباط بین فاکتور نروتروفیک مشتق از مغز و شاخص‌های نیمرخ لیپیدی مردان غیر ورزشکار، به دنبال هشت هفته فعالیت ورزشی ترکیبی پرداخته است. براساس یافته‌های پژوهش حاضر، تغییر معناداری در مقادیر سرمی تری‌گلیسرید، HDL، LDL، و BDNF مشاهده شد. برخی از مطالعات بهبود در نیمرخ لیپیدی و بعضی دیگر عدم تغییر معنادار آن را نشان داده‌اند. مطالعات کوژا و دیگران<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) نشان داد که ۴ ماه تمرین قدرتی تغییر معناداری را بر روی عوامل خطرزای قلبی عروقی نظیر تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین کم چگال داشته است و لیپوپروتئین پرچگال افزایش معناداری پیدا کرد (۶). سیاری و دیگران<sup>۲</sup> (۲۰۰۸) به مقایسه تاثیر هشت هفته تمرینات زیر بیشینه شنا و دویدن بر میزان تری‌گلیسرید، کلسترول، لیپوپروتئین پرچگالی و لیپوپروتئین کم چگالی ۴۰ دانش آموز مبتلا به چاقی پرداختند. محققین در پایان افزایش معناداری در مقدار لیپوپروتئین پر چگال گروه‌های تجربی نسبت به گروه کنترل مشاهده کردند. همچنین مقادیر تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین کم چگال نیز در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل کاهش معناداری پیدا کرد (۳۲). همچنین آلتنا و دیگران<sup>۳</sup> (۲۰۰۶) با هدف بررسی تغییرات لیپوپروتئین کم چگالی، لیپوپروتئین پر چگالی و سایر عامل‌های مرتبط پس از چهار هفته تمرین با شدت متوسط، کاهش در مقدار لیپوپروتئین کم چگالی و افزایش در مقادیر لیپوپروتئین پر چگالی را مشاهده کردند (۳). اثرات مثبت ورزش منظم هوازی و مقاومتی در بیماران دیابتی نوع ۲ از جمله بهبود کنترل گلیسمی و کاهش عوارض دیابتی نظیر مشکلات قلبی-عروقی کاملاً اثبات شده است (۳۸). از سوی دیگر ویت و دیگران<sup>۴</sup> (۲۰۱۰) تاثیر دو هفته تمرین سرعتی تناوبی را بر پروفایل لیپیدی و در مردان دارای اضافه وزن و بی تحرک بررسی کردند؛ تمرین شامل چهار تا شش تکرار ۳۰

ثانیه آزمون وینگیت و ۲۷۰ ثانیه استراحت بین هر تکرار بود. نتایج نشان داد هرچند این تمرینات به بهبود برخی از متغیرهای مرتبط با بیماری‌های قلبی-عروقی منجر شد، این تغییرات معنادار نبود. این محققان عدم تغییر پروفایل لیپیدی را مدت زمان کم تمرینات عنوان کردند (۳۶). همچنین کروس و دیگران<sup>۵</sup> (۲۰۰۲) تحقیقی روی ۱۱۱ مرد و زن کم تحرک، دارای اضافه وزن و مبتلا به افزایش چربی خون خفیف تا متوسط که به سه گروه تمرین با حجم و شدت بالا، معادل کالری ۳۲ کیلو متر آهسته دویدن در هفته با شدت ۶۵ تا ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی، تمرین با حجم کم و شدت بالا، معادل ۱۹ کیلو متر آهسته دویدن در هفته با شدت ۶۵ تا ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی، تمرین با حجم کم و شدت متوسط، معادل ۱۲ مایل پیاده روی در هفته با شدت ۴۰ تا ۵۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی تقسیم شدند، به مدت هشت ماه انجام دادند. آن‌ها به وضوح نشان دادند که آثار مفید تمرین روی انواع مختلف لیپوپروتئین‌ها، با شدت بالای تمرین همبستگی بالایی دارد. مقدار و شدت بیشتر تمرین به بهبود بیشتر نسبت به مقادیر و شدت کمتر تمرین و حالت کنترل منجر شد (۲۰). نتایج برخی از این پژوهش‌ها همچون کوژا و دیگران (۲۰۰۵) آلتنا و دیگران (۲۰۰۶) با نتایج تحقیق حاضر همسو می‌باشد. دلیل این همسویی احتمالاً به جهت مدت زمان تمرینات و همچنین قرار گرفتن تمرینات استقامتی در قالب تحقیق بوده است. در تحقیق حاضر به این دلیل که مدت زمان تمرینات هشت هفته بوده و همچنین آزمودنیها یک جلسه در هر هفته کوهنوردی که نوعی از تمرینات استقامتی است، را انجام دادند شاخص‌های نیمرخ لیپیدی دستخوش تغییر معنادار شدند. اما در پژوهش ویت و همکاران (۲۰۱۰) به جهت مدت زمان کم دوره تمرینی شاخص‌های نیمرخ لیپیدی تغییر معناداری پیدا نکردند (۳۶). به نظر می‌رسد اگر تمرینات مورد نظر از یک شدت و مدت و آستانه لازم برخوردار باشند و به ویژه از نوع تمرینات استقامتی استفاده گردد، می‌تواند با فعال کردن آنزیم لیپوپروتئین لیپاز و تغییر ترکیب بدنی به بهبود نیمرخ لیپیدی منجر شود (۶). در رابطه با آثار تمرینات ورزشی گوناگون بر سطوح BDNF مطالعات گوناگونی انجام شده است. گزارش‌ها نشان داد که محرک‌های مختلف تمرینی شامل شدت، مدت و نوع فعالیت سطوح BDNF را تحت تاثیر قرار می‌دهند. پروتکل‌های ورزشی با شدت متوسط یا زیاد نشان داده‌اند که سطوح BDNF را در خون افزایش می‌دهند (۲۶). گلد و دیگران<sup>۶</sup> (۲۰۰۳) گزارش کردند یک جلسه فعالیت ورزشی طولانی مدت (۳۰ دقیقه رکاب زدن در شدت برابر ۶۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) موجب افزایش معنادار BDNF شد (۱۱).

4. Whyte
5. Kraus
6. Gold

1. Cauza
2. Saiiri
3. altena



مناسب در رژیم غذایی شرکت کنندگان در تحقیقات آینده، احتمالاً بتواند جهت رسیدن به ارتباط موثر بین BDNF و شاخص‌های نیمرخ لیپیدی مفید باشد. بنابراین برای نتیجه گیری دقیق تر پیرامون نقش پیشنهادی BDNF با عوامل خطرزای قلبی-عروقی همانند تری-گلیسرید و LDL به مطالعات بیشتری نیاز می‌باشد.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر نتیجه طرح پژوهشی (با کد ملی ۱۳۹۱/۸۳/م پ و/وج)، اداره ورزش و جوانان استان کهگیلویه و بویراحمد بوده است. نویسندگان مقاله مراتب سپاس و قدردانی را به جهت کمک مالی این اداره و همچنین تمامی کسانی که به عنوان آزمودنی در این پژوهش ما را یاری نمودند، را دارند.

روجاس وگا و دیگران<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) نیز گزارش کردند که یک جلسه فعالیت ورزشی فزاینده در ورزشکاران به افزایش معنادار BDNF سرم منجر شد. درحالی که ۱۰ دقیقه فعالیت ورزشی متوسط برای افزایش معنادار BDNF سرم نسبت به سطوح پیش از تمرین آن کافی نیست (۳۱). همچنین سویجو و دیگران<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) به بررسی تأثیر ۱۴ روز تمرینات اختیاری دویدن هوازی و مقاومتی روی چرخ گردان بر غلظت BDNF هیپوکمپ موش‌ها پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها افزایش معنی دار مقادیر BDNF را به دنبال ۱۴ روز دویدن هوازی و مقاومتی در مقایسه با گروه کنترل نشان داد. اما این افزایش در گروه تمرین هوازی نسبت به مقاومتی بیشتر بود. نکته جالب توجه این مطالعه این بود که محققان همبستگی مثبت معنی‌داری را بین مقادیر BDNF و حجم کار در گروه هوازی مشاهده کردند ولی هیچ همبستگی بین BDNF و تمرین مقاومتی فزاینده مشاهده نکردند (۳۴). در رابطه با ارتباط BDNF با شاخص‌های قلبی عروقی در تحقیقات پیشین تغییراتی مشاهده گردید که با نتایج این پژوهش هم راستا نیست. میزونو و دیگران<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) بیان کردند که BDNF به جذب غذا و کنترل وزن کمک می‌کند و سوخت و ساز لیپید و گلوکز را بهبود می‌بخشد و هزینه انرژی را افزایش می‌دهد (۲۷). همچنین مشخص شده است که سطح BDNF سرم در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو نسبت به آزمودنی‌های سالم بالاتر است و با توده چربی زیر پوستی شکمی و کل بدن و سوخت و ساز لیپید و گلوکز همبستگی دارد (۳۵).

با توجه به این نتایج احتمالاً هشت هفته فعالیت ورزشی ترکیبی از نظر تأثیر زمانی عامل کارآمدی برای پیشگیری و کاهش عوامل خطرزای قلبی عروقی است و همچنین می‌تواند منجر به افزایش تولید و ترشح BDNF به عنوان یک شاخص عصبی مفید شود که این عامل به نوبه خود می‌تواند سبب بهبود در عملکرد مغزی و شناختی در افراد غیر ورزشکار گردد. همچنین استفاده از این نوع فعالیت‌های ورزشیکه شامل فعالیت‌های سرعتی، قدرتی و استقامتی است، احتمالاً بتواند در افراد گوناگون با تیپ‌های مختلف بدنی نتایج مفیدی بدست آورد. دلیل این موضوع می‌تواند ایجاد تنوع در برنامه‌های تمرینی ورزشکاران و همچنین ایجاد سازگاری‌های جدید در افراد مختلف گردد. با این وجود بین BDNF به عنوان یک شاخص عصبی و شاخص‌های نیمرخ لیپیدی یعنی تری‌گلیسرید، LDL و HDL رابطه‌ای مشاهده نشد. در واقع این یافته برخلاف یافته‌های پیشین هیچ ارتباطی را بین BDNF و شاخص‌های نیمرخ لیپیدی نشان نداد. به نظر می‌رسد یکی از نقاط ضعف پژوهش حاضر سن بالای آزمودنی‌ها و همچنین عدم کنترل دقیق میزان فعالیت آزمودنی‌ها و تغذیه آن‌ها بوده است. همچنین استفاده از یک مکمل غذایی مجاز

## منابع:

1. فلاح محمدی، ضیاء. نظری، حسین (۱۳۹۲). تأثیر چهار هفته تمرین پلیومتریک بر غلظت سرمی فاکتور نروتروفیک مشتق از مغز مردان فعال، فیزیولوژی ورزشی، سال ۵، شماره ۲۰، ۳۸-۲۹.
2. Abbasi Moghadam M, Soleymani Farsani M, Valipour V (2018). Effects of early morning exercise on serum brain-derived neurotrophic factor level and its relation with blood cholesterol and glucose levels in the elderly men. *Iranian Journal of Ageing*, 13(3): 324-333.
3. Altena S, Michaelson L, Ball D, Guilford, L, Thomas, R (2006). Lipoprotein sub fraction changes after continuous or intermittent exercise training. *Med Sci Sports Exerc*, 38(2): 367-72.
4. Bekinschtein P, Cammarota M, Katze C, Slipczuk L, Rossato L, Goldin A (2008). BDNF is essential to promote persistence of long – term memory storage. *Proc. Natil. Acad. Sci. USA*, 105(7): 2711-6.
5. Braith RW, Stewart KJ (2006). Resistance exercise training: Its role in the prevention of cardiovascular disease. *Circulation*, 113(22): 2642-50.
6. Cauza E, Hanusch-Enserer U, Strasser B, Ludvik B, Metz-Schimmerl S, Pacini G (2005). The Relative benefits of endurance and strength training on the metabolic factors and muscle function of People with type 2 diabetes mellitus. *Arch Phys Med Rehabil*, 86: 1527–33.
7. Church T, Earnest P, Skinner J, and Blair N (2007). Effects of different doses of physical activity on cardiorespiratory fitness among sedentary, overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 297(19): 2081-2091.
8. Durstine JL, Grandjean PW, Davis PG, Ferguson MA, Alderson NL, DuBose KD (2001). Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise. *Sports Med*, 31(15): 1033-1062.
9. Farsani PA, Rezaeimanesh D (2011). The effect of six-week aerobic interval training on some blood lipids and VO2max in female athlete students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 30, 2144-2148.
10. Gaeni A, Rajabi H (2003). Fitness for elder. Teheran: Samt. [In Persian].
11. Gold SM, Schulz K, Hartmann S, Mladek M, Lang U, Hellweg, R, Reer R, Braumann K, Heesen C (2003). Basal serum levels and reactivity of nerve growth factor and brain derived neurotrophic factor to standardized acute exercise in multiple sclerosis and controls. *J. Neuroimmunol*, 138: 99-105.
12. Griffin ÉW, Mullally S, Foley C, Warmington SA, O'Mara SM, Kelly AM (2011). Aerobic exercise improves hippocampal function and increases DNF in the serum of young adult males. *Physiology & Behavior*, 104: 934–941.
13. Hallsworth K, Fattakhova G, Hollingsworth KG, Thoma C, Moore S, Taylor R (2011). Resistance exercise reduces liver fat and its mediators in nonalcoholic fatty liver disease independent of weight loss. *Gut*, 60(9):1278- 83.
14. Health UDo, aspX HSJhwhgpgd (2008). Physical activity guidelines for Americans. Be active, healthy, and happy. 10:56.
15. Houston MC, Fazio S, Chilton FH, Wise DE, Jones KB, Barringer TA (2009). Nonpharmacologic treatment of dyslipidemia. *ProgCardiovasc Dis*, 52(2): 61-94.
16. Huang T, Larsen KT, Ried-Larsen M, Moller NC, Andersen LB (2014). The effects of physical activity and exercise on brain-derived neurotrophic factor in healthy humans: A review. *Scand J Med Sci Sports*, 24(1): 1-10.
17. Johnson RA, Rhodes JS, Jeffrey SL, Garland Jr T, Mitchell GS (2003). Hippocampal brain derived neurotrophic factor but not neurotrophin-3 increases more in mice selected for increased voluntary wheel running. *Neuroscience*, 121(1): 1-7.
18. Kessler HS, Sisson SB, Short KR (2012). The potential for high-intensity interval training to reduce cardiometabolic disease risk. *Sports medicine*, 42(6): 489-509.
19. Kim YG, Kim HJ (2013). Exercise-induced increase of BDNF decreased TG and glucose in obese Adolescents. *J Exerc Nutr Biochem*, 17(3): 87-93.
20. Kraus WE, Houmard JA, Duscha, BD , Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, and et al. (2002). Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N Engl J Med*, 347(19): 1483-92.



21. Lamina S, and Okoye G (2012). Therapeutic effect of a moderate intensity interval training program on the lipid profile in men with hypertension: A randomized controlled trial. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 15(1): 42-47.
22. Larrydurstine J, and Haskell WL (1994). Effects of exercise training on plasma lipids and lipoproteins. *Exercise and sport sciences reviews*, 22(1): 477-522.
23. Lee D, Artero EG, Sui X, Blair SN (2010). Review: Mortality trends in the general population: the importance of cardiorespiratory fitness. *Journal of Psychopharmacology*, 24(4): 27-35.
24. Lommatzsch M, Zingler D, schuhbaeck K, Schloetcke K, Zingler C, Schuff W (2005). The impact of age, weight and gender on BDNF levels in human platelets and plasma. *Neurobiol. Aging*, 26: 115-123.
25. Marques E, Carvalho J, Soares JMC, Marques F, Mota J (2009). Effects of resistance and multicomponent exercise on lipid profiles of older women. *Maturitas*, 63: 84-88.
26. Mirzaee S, Fallah Mohammadi Z, Hajizadeh A, Fathi R, Alizadeh R, Ranjbar R (2011). The effect of 8 weeks endurance training with different times on brain-derived neurotrophic factors plasma in male rats. *Sport Physiology*, 10: 115-28.
27. Mizuno M, Yamada K, Olariu A, Nawa H, Nabeshima T (2000). Involvement of brain derived neurotrophic factor in spatial memory formation and maintenance in a radial arm maze test in rats. *Journal of Neuroscience*, 20(18): 7116-7121.
28. Moura LP, Puga GM, Beck WR, Teixeira IP, Ghezzi AC, Silva GA (2011). Exercise and spirulina control non-alcoholic hepatic steatosis and lipid profile in diabetic Wistar rats. *Lipids Health Dis*, 10: 72-77.
29. Pitsavos C, Panagiotakos DB, Tambalis KD, Chrysohoou C, Sidossis LS, Skoumas J (2009). Resistance exercise plus to aerobic activities is associated with better lipids' profile among healthy individuals: the ATTICA study. *Q J Med*, 102: 609-616.
30. Radcliffe JC, Farentinos RC (2007). Mazandaran University Press. Translated by: Fallah Mohammadi Z. *Theoretical and Applied plyometric*, 76-89.
31. Rojas Vega S, Struder HK, Vera Wahrmann B, Schmidt A, Bloch W, Hollmann W (2006). Acute BDNF and cortisol response to low intensity exercise and following ramp incremental exercise to exhaustion in humans. *Brain Res*, 112: 59-65.
32. Saiiri A, Hosseini J, Alijani A, Ferdows M (2008). Comparison between the effect of 8 weeks submaximal swimming with running on triglyceride, cholesterol, LDL-C and HDL-C levels in obese high school pupils in Brojen province. *Journal of medicine science*, 6(4): 414-422.
33. Seifert T, Brassard P, Wissenberg M, Rasmussen P, Nordy P, Stallknecht B (2010). Endurance training enhances BDNF release from the human brain. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 298(2): 372-7.
34. Suijo K, Inoue S, Ohya Y, Odagiri Y, Takamiya T, Ishibashi H (2013). Resistance exercise enhances cognitive function in mouse. *Int J Sports Med*, 34(4): 368-75.
35. Suwa M, Kishimoto H, Notuji Y, Nakano H, Sasaki H, Radak Z (2006). Serum brain-derived neurotrophic factor level is increased and associated with obesity in newly diagnosed female patients with type 2 diabetes mellitus. *Metabolism*, 55(7): 852-857.
36. Whyte LJ, Gill J, Cathcart AJ (2010). Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men. *Metabolism*, 59(10):1421-1428.
37. Yarrow JF, White LJ, McCoy SC, Borst SE (2010). Training augments resistance exercise induced elevation of circulating brain derived neurotrophic factor (BDNF). *Neurosci Lett*, 479(2):161-5.
38. Yavari A, Najafipoor F, Aliasgarzadeh A, Niafar M, Mobasser M, Nikookheslat S (2011). Effect of aerobic exercise, resistance training or combined training on glycemic control and cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes mellitus. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Science & Health Service*, 33(4): 82-91.



## The Effects of 8 Weeks Combined Training (Endurance, Strength) on Lipid Profile in Inactive Men

Rahimizadeh Shamsodin<sup>1</sup>, Nazari Hosein<sup>2\*</sup>, Rahimizadeh Esmail<sup>3</sup>, Sadeghi Hosein<sup>4</sup>

1. MSc. Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Shiraz, Shiraz, Iran.
2. MSc. Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.
3. MSc. Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Chamran Ahvaz. Ahvaz, Iran.
4. Assistant professor Msc. Medicinal Plants Research Center, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran.

### Abstract

#### Background:

The brain derived neurotrophic factor (BDNF) and Lipid profile factors have a wide range of biological are influenced by inactive. Therefore, aim of this study was investigating the changed Lipid profile and BDNF following 8 week of combined athletic activity in inactive men.

#### Methodology:

Twenty-four inactive male randomly divided into two groups: training (n=12) and control group (n=12). The subjects of the training group performed various sports exercises for eight weeks. Blood samplings were taken before and after the study to measure triglyceride, and LDL and HDL and BDNF level. Independent T-test was used to examine the difference between groups and paired-samples T test for inter-group variation and Pearson correlation coefficient for relationship between variables. The significance level of ( $p < 0.05$ ) was considered.

#### Results:

Serum levels of Triglyceride had a significant decrease comparing with the control group after 8 weeks of exercise ( $P < 0.044$ ). There was also a meaningful decrease in LDL serum values after this period ( $P < 0.045$ ). On the other hand, after 8 weeks of exercise, HDL had a meaningful increase compared to the control group ( $P < 0.005$ ). Also BDNF after 8 weeks of exercise, showed meaningful increase compared to the control group ( $P < 0.001$ ).

#### Conclusion:

Probably combined training activity can lead to improvement of lipid profile and increasing BDNF in inactive people by decreasing threatening factors and improves cognitive.

#### Keywords:

BDNF, Combined training, HDL, LDL, Triglyceride

---

\* Corresponding Author: Email: [knazari66@yahoo.com](mailto:knazari66@yahoo.com). Tel: 09171455827