DOI: 10.22122/jhsr.v14i2.3251 Published by Vesnu Publications

اثر هشت هفته تمرین ترکیبی دویدن و شنا کردن بر سروتونین، فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز و ان–متیل دی‌آسپارتات در دختران جوان

علیرضا براری[۱]، شیرین امینی[۲]، آسیه عباسی دلوئی[۳]، غزال دانه‌کار[۴]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: فعالیت جسمی می‌تواند سبب کاهش نشانه‌های برخی از اختلالات روانی مانند افسردگی گردد. هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرین ترکیبی دویدن و شنا کردن بر شاخص‌های ان–متیل دی‌آسپارتات (N-Methyl-D-aspartate یا NMDA)، فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز (Brain-derived neurotrophic factor یا BDNF) و سروتونین در دختران جوان بود.

روش‌ها: این تحقیق به صورت نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون و همراه با گروه شاهد انجام شد. ۲۰ زن جوان (میانگین سن ۳/۲۷ ± ۲۴/۲۰ سال، میانگین قد ۰/۰۵ ± ۱/۶۱ متر و میانگین وزن ۱۱/۶۹ ± ۵۶/۲۴ کیلوگرم) به طور تصادفی در دو گروه تجربی و شاهد قرار گرفتند. برنامه تمرینی آزمودنی‌ها شامل هشت هفته (سه جلسه در هر هفته) ترکیب دویدن و شنا کردن بود. تمرین دویدن متشکل از ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۲۵ دقیقه دویدن تداومی در محدوده ۶۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه و ۲۵ دقیقه شنا کردن بود. قبل و بعد از دوره تمرینی، سطوح پلاسمایی NMDA، BDNF و سروتونین اندازه‌گیری گردید. جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، آزمون Kolmogorov-Smirnov و برای مقایسه بین گروهی نیز آزمون Repeated measures ANOVA مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها: در گروه تجربی، افزایش معنی‌داری در میزان سروتونین، BDNF و NMDA مشاهده گردید. روند تغییرات درصد چربی بدن در گروه تجربی در مقایسه با گروه شاهد کاهش معنی‌داری را نشان داد. روند تغییرات وزن در گروه تجربی کاهش معنی‌داری داشت، اما در مقایسه با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: فعالیت ورزشی استقامتی منجر به افزایش سطوح سروتونین، NMDA، BDNF و کاهش وزن و درصد چربی بدنی و در نهایت، کاهش خطر ابتلا به افسردگی می‌گردد. همچنین، این احتمال وجود دارد که BDNF باعث تنظیم افزایشی عملکرد گیرنده‌های NMDA شود.

واژه‌های کلیدی: فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز، ان–متیل دی‌آسپارتات، سروتونین، چربی

ارجاع: براری علیرضا، امینی شیرین، عباسی دلوئی آسیه، دانه‌کار غزال. **اثر هشت هفته تمرین ترکیبی دویدن و شنا کردن بر سروتونین، فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز و ان–متیل دی‌آسپارتات در دختران جوان.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۲): ۱۷۰–۱۶۵

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۷/۱۴ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۵ تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۴/۱۵

مقدمه

یکی از تأثیرات مثبت ورزش، تنظیم میزان انتقال دهنده‌های عصبی در سلول عصبی و در نتیجه، تعادل و توازن در کارکرد عصبی شخص و کاهش حالت نابهنجاری‌های روانی است. فعالیت جسمی می‌تواند منجر به تخفیف نشانه‌های برخی اختلالات روانی مانند اضطراب و افسردگی و مانع عود این اختلالات پس از درمان گردد. سروتونین یکی از انتقال دهنده‌های عصبی فعال در سیستم عصبی مرکزی و دستگاه گوارش است که بدون وجود مقادیر کافی از آن، بسیاری از فعالیت‌های بدن و از جمله حالات روحی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۱).

نتایج مطالعه‌ای نشان داد که کاهش سطح سروتونین نه تنها سبب بروز عوارضی همچون افسردگی، اضطراب، مختل شدن خواب شبانه و سردرد می‌گردد، بلکه چاقی و عدم ریکاوری را برای فرد به دنبال خواهد داشت (۲). از طرف دیگر، بیشتر تحقیقات همه‌گیرشناسی به این نتیجه اشاره کرده‌اند که خطر افسردگی و اختلالات اضطرابی با افزایش شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI)، افزایش می‌یابد. فعالیت‌های ورزشی هوازی مانند راه رفتن، دویدن و شنا کردن مدل‌های تمرینی هستند که تأثیر زیادی بر کاهش چربی بدنی و کاهش وزن دارند (۳). نتایج پژوهشی نشان داد که بین غلظت‌های فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز (Brain-derived neurotrophic factor یا BDNF) سرم و فعالیت بدنی ارتباط معکوسی وجود دارد. BDNF نوعی عامل رشد عصبی است که نقش تنظیمی را در تمایز نورونی، شکل‌پذیری سیناپسی و روند مرگ سلولی ایفا می‌کند و اولین عامل رشدی کشف شده از خانواده نوروتروفین‌ها می‌باشد که برای اولین بار از مغز خوک استخراج گردید و اثر خود را از طریق گیرنده پروتئینی تیروزین کیناز B (Tyrosine kinase B یا TkB) اعمال می‌کند.

۱- دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، واحد آیت‌اله آملی، دانشگاه آزاد اسلامی، آمل، ایران
۲- دانشجوی دکتری، کمیته تحقیقات دانشجویی و گروه تغذیه، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، اهواز، ایران
۳- استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، واحد آیت‌اله آملی، دانشگاه آزاد اسلامی، آمل، ایران
۴- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، واحد آیت‌اله آملی، دانشگاه آزاد اسلامی، آمل، ایران
نویسنده مسؤول: علیرضا براری
Email: alireza54.barari@gmail.com

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.17352363.1397.14.2.5.7]
[DOI: 10.22122/jhsr.v14i2.3251]

پردازش‌های متناوب BDNF و گیرنده‌اش، منجر به تثبیت و تقویت اعمال سیناپسی و فرایندهای شناختی می‌شود (۴).

دوره‌های تمرینی کوتاه مدت با شدت بالا سبب افزایش BDNF سرم در انسان‌ها می‌شود که دقایقی پس از پایان تمرین به سطوح پایه باز می‌گردد (۵). برخی تحقیقات نیز بر روی ان-متیل دی‌آسپارتات (N-Methyl-D-aspartate یا NMDA) متمرکز شده‌اند. این گیرنده انتقال دهنده عصبی تحریکی گلوتامات است که به دنبال تحریک دردناک محیطی آزاد می‌شود. گیرنده گلوتامات NMDA در حقیقت یکی از گیرنده‌های مهم کانال‌دار می‌باشد که واسطه انتقالات عصبی تحریکی سریع در سیستم اعصاب مرکزی است و نقش مهمی را در پدیده حساس‌شدگی مرکزی ایفا می‌کند (۶). شواهد بسیاری حاکی از درگیری یونوتروپیک گیرنده‌های گلوتامات NMDA در مکانیزم عمل داروهای ضد افسردگی می‌باشد (۷، ۶).

تمرینات ورزشی، به عنوان یکی از قدرتمندترین عوامل محرک سیستم غدد درون‌ریز شناخته شده است. شرکت در تمرینات ورزشی از هر نوعی، ترشح هورمون‌ها را به روش‌های «تغییر محرک‌ها که باعث رهایش آن‌ها می‌شود، توانایی سلول‌ها برای پاسخ دادن به هورمون‌ها و تغییر ظرفیت پیشینه بافت‌های درون‌ریز برای رهایش هورمون» تغییر می‌دهد (۸). پاسخ‌های هورمونی به تمرینات ورزشی به عوامل مختلفی همچون نوع تمرینات، شدت و مدت، شرایط تمرینی ورزشکار و مهم‌تر از همه جنسیت ورزشکار بستگی دارد (۹). نتایج برخی تحقیقات نشان می‌دهد که پیشرفت‌های حاصل از اجرای هم‌زمان دو نوع برنامه تمرینی نسبت به اجرای یک نوع برنامه تمرینی، ممکن است تأثیرات تداخلی داشته باشد (۱۰، ۷). نتایج متناقض مطالعات با جوامع آماری مختلف (۱۰، ۷، ۵) سبب شد که پژوهش حاضر تأثیر هشت هفته تمرینات دویدن و شنا کردن بر فاکتورهای سروتونین، BDNF و NMDA را در شناگران دختر جوان مورد بررسی قرار دهد.

روش‌ها

این مطالعه از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون و همراه با گروه شاهد بود و در نیمه دوم سال تحصیلی ۱۳۹۳-۹۴، بر روی دانشجویانی که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت‌اله آملی درس تربیت بدنی ۱ را انتخاب کرده بودند، انجام گردید. نمونه‌ها از طریق فراخوان و به صورت تصادفی از میان داوطلبان واجد شرایط برگزیده شدند. معیار ورود آزمودنی‌ها، عدم ابتلا به انواع بیماری‌های قلبی- عروقی و تنفسی بود که بر اساس پرسش‌نامه سلامتی تعیین گردید. بعد از تشریح اهداف تحقیق و چگونگی مراحل انجام آن، از افراد رضایت‌نامه کتبی اخذ شد. سپس از آزمودنی‌ها دعوت به عمل آمد و با استفاده از تست اکوکاردیوگرافی داپلر و تست ورزش در آزمایشگاه، وضعیت سلامت قلب و عروق و میزان فشار خون آن‌ها در حین فعالیت ورزشی مورد ارزیابی قرار گرفت. ۲۰ دختر جوان (میانگین سن ۳/۲۷ ± ۲۴/۲۰ سال، قد ۰/۰۵ ± ۱/۶۱ متر و وزن ۲۴/۶۹ ± ۵۶/۱۱ کیلوگرم) به صورت تصادفی در دو گروه تجربی و شاهد قرار گرفتند. از آزمودنی‌ها در گروه تجربی درخواست شد تا تمرین مورد نظر را به مدت هشت هفته انجام دهند.

برنامه تمرینی آزمودنی‌ها شامل ترکیب دویدن و شنا کردن در زمان برابر بود. تمرینات به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۶۰ دقیقه اجرا شد. شیوه تمرین دویدن شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۲۵ دقیقه دویدن تداومی بود و برنامه تمرین شنا کردن (کرال پشت و کرال سینه) نیز به مدت ۲۵ دقیقه انجام گردید. شدت برنامه تمرینی دویدن و شنا کردن در محدوده ۶۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه کنترل شد. نمونه‌گیری خون در دو مرحله قبل و پس از هشت هفته (۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی) گرفته شد (۱۲، ۱۱).

داده‌های مربوط به سن، قد و مشخصات فردی با استفاده از پرسش‌نامه جمع‌آوری گردید. قد با استفاده از قدسنج دیواری و وزن نیز با ترازو (دقت ۱۰۰ گرم) اندازه‌گیری شد. درصد چربی بدن با اندازه‌گیری ضخامت چین پوستی در نواحی سه سر بازویی، فوق خاصره و ران با استفاده از کالیپر و معادله سه نقطه‌ای Jackson-Pollack محاسبه گردید. ضربان قلب بیشینه با استفاده از فرمول (سن-۲۲۰) و ضربان قلب تمرینی هر فرد نیز با استفاده از ضربان بیشینه و استراحتی از روش Karvonen به دست آمد. ضربان قلب نشان برابر است با ضربان قلب در حالت استراحت + درصد ضربان قلب ذخیره (ضربان قلب حداکثر-ضربان قلب استراحت) که در هر جلسه با استفاده از ضربان‌سنج Polar (مدل FT4، آلمان) کنترل شد. هم‌زمان با دو مرحله خون‌گیری، میزان افسردگی آزمودنی‌ها با استفاده از پرسش‌نامه افسردگی Beck (Beck Depression Inventory یا BDI) تعیین گردید و وزن و درصد چربی بدنی نیز اندازه‌گیری شد. به منظور همگن کردن آزمودنی‌ها، پرسش‌نامه خودارزیابی وضعیت تندرستی برای شرکت در برنامه تمرینات نیز توسط آزمودنی‌ها تکمیل گردید. غلظت BDNF، NMDA و سروتونین پلاسما با استفاده از کیت‌های مخصوص (شرکت STAbiopharma، چین) و به وسیله دستگاه Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) (بر حسب نانوگرم بر میلی‌لیتر) اندازه‌گیری شد.

جهت بررسی توزیع نرمال داده‌ها از آزمون Kolmogorov-Smirnov، برای همگنی و تجانس واریانس‌ها از آزمون Levene و جهت مقایسه اثربخشی تمرین نیز از آزمون Repeated measures ANOVA استفاده گردید. $P < ۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی‌داری داده‌ها در نظر گرفته شد.

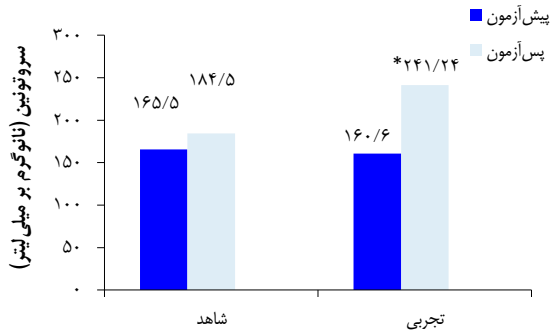
یافته‌ها

بر اساس نتایج آزمون Repeated measures ANOVA، کاهش معنی‌داری در روند تغییرات وزن پس از هشت هفته فعالیت در گروه تجربی مشاهده شد ($P = ۰/۰۰۳$)، اما در مقایسه با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P = ۰/۱۳۰$). همچنین، روند تغییرات درصد چربی بدن بعد از هشت هفته فعالیت در گروه تجربی، کاهش معنی‌داری را نشان داد ($P = ۰/۰۴۰$) که این کاهش در مقایسه با گروه شاهد معنی‌دار بود ($P = ۰/۰۰۳$).

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون Repeated measures ANOVA نشان داد که مقادیر سروتونین در گروه تجربی نسبت به گروه شاهد پس از هشت هفته فعالیت، افزایش معنی‌داری داشت ($P = ۰/۰۰۱$) (شکل ۱).

مقادیر NMDA گروه تجربی نسبت به گروه شاهد در دوره هشت هفته بعد از فعالیت افزایش معنی‌داری داشت ($P = ۰/۰۱۱$) (شکل ۲).

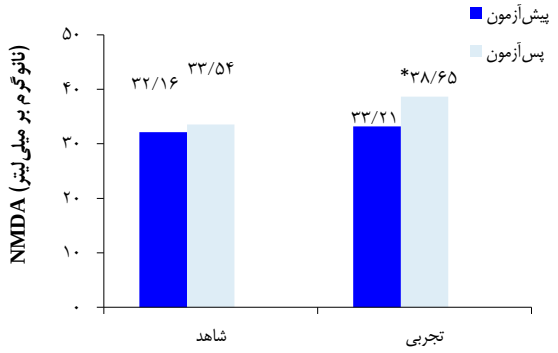
[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.17352363.1397.14.2.5.7]
[DOI: 10.22122/jhsr.v14i2.3251]



شکل ۱. تغییرات سطح سروتونین در گروه‌های تجربی و شاهد

*معنی‌داری در سطح ۰/۰۵۰

مقادیر BDNF در گروه تجربی نسبت به گروه شاهد، هشت هفته بعد از فعالیت افزایش معنی‌داری را نشان داد ($P < ۰/۰۰۱$) (شکل ۳).



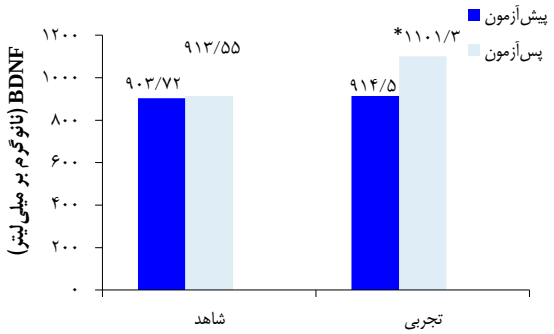
شکل ۲. تغییرات سطح N-Methyl-D-aspartate (NMDA) در گروه‌های تجربی و شاهد

*معنی‌داری در سطح ۰/۰۵۰

بحث

هدف از انجام تحقیق حاضر، تأثیر هشت هفته تمرین ترکیبی دویدن و شنا کردن بر NMDA، BDNF و سروتونین دختران جوان بود. بر اساس نتایج، سطح پلاسمایی سروتونین در گروه تمرین نسبت به گروه شاهد افزایش معنی‌داری را نشان داد. نتایج پژوهش Donath و همکاران حاکی از آن بود که چهار هفته تمرینات شنا با شدت متوسط در بیماران مبتلا به افسردگی، سبب کارکرد بهتر گیرنده‌های سروتونین و بهبود شرایط روحی می‌شود. همچنین، تمرین منجر به افزایش سروتونین و دوپامین می‌شود. ازدیاد این مواد ناقل شیمیایی موجب انتقال بهتر پیام‌های عصبی و بهبود خلق و خو گردید. عامل تعیین‌کننده در سرعت سنتز سروتونین، مقدار تریپتوفان آزاد موجود در بدن است و تنها تریپتوفان آزاد می‌تواند وارد سلول‌های مغزی شود (۹).

نتایج مطالعات نشان می‌دهد که ورزش‌های هوازی طولانی مدت، موجب افزایش غلظت تریپتوفان آزاد در پلاسما می‌شود که این عمل به افزایش سنتز سروتونین و آزاد شدن آن به گردش خون می‌انجامد (۱۱).



شکل ۳. تغییرات سطح Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) در گروه‌های تجربی و شاهد

*معنی‌داری در سطح ۰/۰۵۰

ورزش‌های طولانی موجب بهبود گیرنده‌های سروتونین و در نتیجه، کاهش سطح افسردگی می‌گردد (۱۱، ۹). مکانیسم احتمالی دیگری که باعث افزایش سروتونین می‌شود، عامل رشد نوروتروفیک می‌باشد. بر اساس نتایج تحقیقات، دویدن منجر به افزایش عامل رشد نوروتروفیک می‌گردد (۱۲) و در بررسی حاضر نیز مقادیر سروتونین هم‌راستا با افزایش مقادیر BDNF، افزایش یافت.

در پژوهش حاضر، سطوح BDNF پس از هشت هفته فعالیت بدنی در گروه تجربی در مقایسه با گروه شاهد، افزایش معنی‌داری به مقدار ۲۰ درصد داشت که با یافته‌های مطالعات شهبازی و همکاران (۱۳) و Zoladz و همکاران (۱۴) هم‌راستا بود. آن‌ها افزایش BDNF در نتیجه فعالیت ورزشی را نشان دادند (۱۱، ۱۳). شهبازی و همکاران در تحقیق خود تأثیر یک دوره فعالیت بدنی استقامتی را بر میزان BDNF مردان و زنان کم‌تحرک مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که پیشرفت معنی‌داری در BDNF هر دو گروه مردان و زنان مشاهده شد (۱۳). Lommatzsch و همکاران در پژوهشی دریافتند که ورزش سبب تحریک تولید بیشتر BDNF و از این طریق سبب بهبود یادگیری و حافظه می‌شود (۵). Zoladz و همکاران اثر پنج هفته فعالیت ورزشی استقامتی بر غلظت BDNF پلاسما در مردان جوان سالم فعال را بررسی کردند و نشان دادند که پس از دوره تمرینی، BDNF پلاسما در حالت استراحت به طور معنی‌داری بیشتر از مقادیر آن قبل از تمرین بود (۱۴).

در مطالعه دیگری، Aydemir و همکاران به بررسی تأثیر دو نوع برنامه تمرین مقاومتی و استقامتی بر سطوح BDNF پرداختند. در هفته‌های چهارم و هشتم، سطح BDNF به طور معنی‌داری در گروه تمرین مقاومتی افزایش یافت. در فواصل سه و پنج روز پس از آخرین جلسه تمرین، BDNF در گروه تمرین مقاومتی کاهش غیر معنی‌داری را نسبت به گروه شاهد نشان داد، اما در گروه تمرین استقامتی نسبت به گروه شاهد افزایش معنی‌داری مشاهده گردید (۸). با توجه به نتایج به دست آمده، چنین به نظر می‌رسد که شدت و مدت اجرای برنامه تمرینی، بر میزان سطوح BDNF تأثیر می‌گذارد. تمرین با شدت متوسط، منجر به افزایش سطوح BDNF می‌شود، اما تمرینات شدید بنا به دلایلی که شاید افزایش سطوح کورتیزول باشد، افزایش سطوح BDNF را مهار می‌کند (۸، ۵). از طرف دیگر نتایج این تحقیقات نشان داد که تمرینات استقامتی نسبت به تمرینات مقاومتی، منجر به افزایش بیشتر سطوح BDNF می‌شود (۸، ۵).

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.17352363.1397.14.2.5.7]
[DOI: 10.22122/jhsr.v14i2.3251]

یافته‌های اخیر بیان‌کننده آن است که علاوه بر فعالیت ورزشی، مدت اجرای آن و سطح آمادگی آزمودنی‌ها نیز در تغییرات BDNF ناشی از فعالیت ورزشی نقش دارد (۱۵، ۱۴). در تحقیق حاضر، شدت تمرین در حد متوسط بود و از آن‌جایی که تمرین حدود ۶۰ دقیقه به طول انجامید، این تمرینات توانست سبب افزایش BDNF گردد.

در پژوهش حاضر، سطوح NMDA پس از هشت هفته فعالیت بدنی در گروه تجربی در مقایسه با گروه شاهد، افزایش معنی‌داری یافت. Aydemir و همکاران پیشنهاد کردند که سنتز فاکتورهای نوروتروفیک مانند BDNF و فاکتور رشد عصبی (Nerve growth factor یا NGF) در مغز، به وسیله فعالیت ورزشی از طریق گیرنده‌های NMDA تنظیم می‌شود (۸). البته BDNF نیز باعث تنظیم افزایش عملکرد گیرنده‌های NMDA می‌گردد (۱۶، ۸).

نتایج مطالعه Leech و Hornby نشان داد که در گروه تجربی، وزن و درصد چربی بدنی نیز کاهش می‌یابد (۱۶). جعفری و رمضانی پژوهشی را بر روی سه گروه تمرین هم‌زمان استقامتی تناوبی و مقاومتی، تمرین هم‌زمان استقامتی تداومی و مقاومتی و گروه شاهد انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که هشت هفته تمرین هم‌زمان استقامتی تناوبی و مقاومتی و همچنین، تمرین هم‌زمان استقامتی تداومی و مقاومتی، منجر به کاهش معنی‌دار درصد چربی بدن بدون کاهش وزن بدن شد (۱۷). نتایج تحقیق Galloway نیز نشان داد که دوازده هفته تمرین هم‌زمان قدرتی و استقامتی، سبب کاهش درصد چربی بدنی افراد غیر ورزشکار می‌گردد. از سوی دیگر، ممکن است یک دوره تمرینات کوتاه مدت بدون در نظر گرفتن رژیم غذایی، تأثیرات قابل توجهی بر کاهش وزن نداشته باشد. یافته‌های پژوهشگران حاکی از آن است که جهت کاهش وزن، نقش مدت زمان فعالیت بدنی از شدت آن مهم‌تر است. نکته قابل توجه دیگر، ارتباط BDNF پلاسما و وزن بدن می‌باشد (۱۸). در مطالعه Lommatzsch و همکاران مشخص گردید که ارتباط منفی بین BDNF پلاسما و وزن بدن در آزمودنی‌های سالم وجود دارد. بنابراین، احتمال افزایش BDNF به مرور زمان ممکن است کاهش وزن باشد. در بررسی حاضر، وزن آزمودنی‌های گروه تجربی کاهشی را نشان داد که این تغییر با افزایش معنی‌دار در سطح BDNF همراه شد (۵).

فعالیت بدنی از طریق افزایش BDNF، افزایش سروتونین، تنظیم افزایشی عملکرد گیرنده‌های NMDA و کاهش وزن، در کاهش شدت افسردگی تأثیرگذار است. آثار دیگر فعالیت ورزشی بر مغز شامل افزایش جریان خون، مصرف گلوکز، فعالیت نورونی در هیپوکامپ و کورتکس حرکتی و افزایش نورون‌زایی می‌باشد (۱۹). فعالیت ورزشی تأثیرات مفیدی بر آسیب‌های وارد آمده به مغز و نخاع دارد و علاوه بر بهبود عملکرد شناختی و حرکتی مغز، مقاومت آن‌ها به فشارهای وارده به سیستم عصبی مرکزی را افزایش می‌دهد (۲۰).

نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، عواملی مانند رژیم غذایی، نوع و میزان مواد مغذی مصرفی هر یک از آزمودنی‌ها، دما و رطوبت محیط، سطح انگیزش و استرس‌های روحی و روانی آزمودنی‌ها، شیوه زندگی، ترشحات غدد درون‌ریز، ویژگی‌های ژنتیکی، مادرزادی و بیماری‌های پنهان که ممکن است بر اندروفین و کورتیزول آن‌ها تأثیرگذار باشد، قابل کنترل نبود که از جمله محدودیت‌های مطالعه به شمار می‌رود.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی با شماره ۲۳۹۲۱۴۰۸۹۳۱۰۱۶، مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت‌اله آملی می‌باشد. بدین وسیله از کلیه همکاران، کارمندان و دانشجویان دانشگاه که در انجام این پژوهش همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

References

1. Glowacki SP, Martin SE, Maurer A, Baek W, Green JS, Crouse SF. Effects of resistance, endurance, and concurrent exercise on training outcomes in men. Med Sci Sports Exerc 2004; 36(12): 2119-27.
2. Rashidi Z. Effect of Exercise in women with depression. Case Study: Women with depression in the department of psychiatry, Alzahra Hospital in Isfahan. Proceedings of the 1st National Conference on Physical Education and Sport Sciences; 2012 May 2-3; Najafabad, Iran. [In Persian].
3. Willis LH, Slentz CA, Bateman LA, Shields AT, Piner LW, Bales CW, et al. Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. J Appl Physiol (1985) 2012; 113(12): 1831-7.
4. Mirzaei S, Falah Mohammadi Z, Hajizadeh M, Fathi R, Alizadeh R, Ranjbar R. Effect of 8 weeks of endurance training at different durations on serum brain derived neurotrophic factor (BDNF) in male rats. Journal of Sport Physiology (Research on Sport Science): 2011; 3(10): 115-12. [In Persian].
5. Lommatzsch M, Zingler D, Schuhbaeck K, Schloetcke K, Zingler C, Schuff-Werner P, et al. The impact of age, weight and gender on BDNF levels in human platelets and plasma. Neurobiol Aging 2005; 26(1): 115-23.
6. Kew JN, Kemp JA. Ionotropic and metabotropic glutamate receptor structure and pharmacology. Psychopharmacology (Berl) 2005; 179(1): 4-29.
7. Witkin JM, Li X. New approaches to the pharmacological management of major depressive disorder. Adv Pharmacol 2009; 57: 347-79.
8. Aydemir C, Yalcin ES, Aksaray S, Kisa C, Yildirim SG, Uzbay T, et al. Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) changes in the serum of depressed women. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry 2006; 30(7): 1256-60.
9. Donath L, Boettger S, Puta C, Wetzig F, Mueller HJ, Bar KJ, et al. Dissociation of performance parameters at the IAT requires specific exercise recommendations for depressed patients. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry 2010; 34(1): 131-5.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.17352363.1397.14.2.5.7]
[DOI: 10.22122/jhsr.v14i2.3251]

10. Wafamand AS, Marandi M. Comparison of three methods of aerobic exercise, massage therapy and combination therapy (aerobic massage) on the levels of dopamine, serotonin and maximum oxygen consumption of addicted women in Isfahan Central Prison [MSc Thesis]; Isfahan, Iran: University of Isfahan; 2012. [In Persian].
11. Gerin C, Teilhac JR, Smith K, Privat A. Motor activity induces release of serotonin in the dorsal horn of the rat lumbar spinal cord. Neurosci Lett 2008; 436(2): 91-5.
12. Rimmele U, Zellweger BC, Marti B, Seiler R, Mohiyeddini C, Ehlert U, et al. Trained men show lower cortisol, heart rate and psychological responses to psychosocial stress compared with untrained men. Psychoneuroendocrinology 2007; 32(6): 627-35.
13. Shahbazi M, Shayan Noushabadi S, Samadi A, Nemati Z. The effect of resistance exercise on memory and neurotrophic factors in sedentary students. Development and Motor Learning 2015; 7(1): 1-19. [In Persian].
14. Zoladz JA, Pilc A, Majerczak J, Grandys M, Zapart-Bukowska J, Duda K. Endurance training increases plasma brain-derived neurotrophic factor concentration in young healthy men. J Physiol Pharmacol 2008; 59(Suppl 7): 119-32.
15. Adlard PA, Cotman CW. Voluntary exercise protects against stress-induced decreases in brain-derived neurotrophic factor protein expression. Neuroscience 2004; 124(4): 985-92.
16. Leech KA, Hornby TG. High-intensity locomotor exercise increases brain-derived neurotrophic factor in individuals with incomplete spinal cord injury. J Neurotrauma 2017; 34(6): 1240-8.
17. Jafari A, Ramezani AR. The effect of eight weeks of concurrent endurance interval and resistance training and concurrent endurance continuous and resistance training on strength, body composition and lipid profiles in non-athlete 14-17-Year-Old Overweight Boys. Sport Biosciences 2013; (15): 5-22.
18. Galloway MP. Regulation of dopamine and serotonin synthesis by acute administration of cocaine. Synapse 1990; 6(1): 63-72.
19. McCloskey DP, Adamo DS, Anderson BJ. Exercise increases metabolic capacity in the motor cortex and striatum, but not in the hippocampus. Brain Res 2001; 891(1-2): 168-75.
20. Skolnick P, Popik P, Trullas R. Glutamate-based antidepressants: 20 years on. Trends Pharmacol Sci 2009; 30(11): 563-9.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.17352363.1397.14.2.5.7]
[DOI: 10.22122/jhsr.v14i2.3251]

DOI: 10.22122/jhsr.v14i2.3251 Published by Vesnu Publications

Journal of Health System Research Vol. 14, No. 2, Summer

Received: 06.10.2017 Accepted: 26.12.2017 Published: 06.07.2018

The Effect of Eight Weeks of Combined Running and Swimming Training on Serotonin, Brain-Derived Neurotrophic Factor, and N-Methyl-D-Aspartate in Young Girls

Alireza Barari[1], Shirin Amini[2], Asieh Abbassi-Dalooii[3], Ghazal Danekar[4]

Original Article

Abstract

Background: Physical activity may help relieve some symptoms of mental disorders such as depression. The purpose of this study was to investigate the effect of eight weeks of combined training of running and swimming on N-Methyl-D-Aspartate (NMDA), Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF), and serotonin in young girls.

Methods: This quasi-experimental study was conducted with pre-test and post-test design with a control group. 20 young women (mean age: 24.20 ± 3.27 years, mean height: 1.61 ± 0.05 m, and mean weight: 56.24 ± 11.69 kg) were randomly assigned to 2 groups of experimental and control. Exercise schedule of subjects included a combination of running and swimming for eight weeks (three sessions per week). Running exercise included a 10-minute warm-up and 25 minutes of continuous running in the range of 60% to 75% maximum heart rate and 25 minutes of swimming. Before and after the training period, plasma levels of NMDA, BDNF, and serotonin were measured. To evaluate the normal distribution of data, Kolmogorov-Smirnov test (K-S test) and for between-groups comparison repeated measures analysis of variance (ANOVA) were used.

Findings: In the experimental group, a significant increase in serotonin, BDNF, and NMDA levels was observed. The trend of change in body fat percentage in the experimental group showed a significant decrease compared with the control group. The trend of weight change had a significant decrease in the experimental group, but compared with the control group, no significant difference was observed.

Conclusion: Endurance training increases the levels of serotonin, NMDA, and BDNF, and decreases the weight and body fat percentage, which will reduce the risk of depression, eventually. Moreover, it is possible that BDNF upregulates the expression of NMDA receptors.

Keywords: NMDA receptors, BDNF protein, Serotonin, Fats

Citation: Barari A, Amini S, Abbassi-Dalooii A, Danekar G. **The Effect of Eight Weeks of Combined Running and Swimming Training on Serotonin, Brain-Derived Neurotrophic Factor, and N-Methyl-D-Aspartate in Young Girls.** J Health Syst Res 2018; 14(2): 165-70.

1- Associate Professor, Department of Sport Physiology, School of Physical Education, Ayatollah Amoli Branch, Islamic Azad University, Amol, Iran
2- PhD Candidate, Student Research Committee AND Department of Nutrition, School of Paramedicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
3- Assistant Professor, Department of Sport Physiology, School of Physical Education, Ayatollah Amoli Branch, Islamic Azad University, Amol, Iran
4- MSc Student, Department of Sport Physiology, School of Physical Education, Ayatollah Amoli Branch, Islamic Azad University, Amol, Iran
Corresponding Author: Alireza Barari, Email: alireza54.barari@gmail.com

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.17352363.1397.14.2.5.7]
[DOI: 10.22122/jhsr.v14i2.3251]