دانشگاه شهید بهشتی
فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی
پاییز و زمستان ۱۳۹۷، دوره ۱۱، شماره ۲، صفحه‌های: ۲۵-۳۸

اثر تمرینات هوازی و بی‌تمرینی متعاقب آن بر توجه ممتد و عامل رشد عصبی مشتق شده از مغز دانشجویان دختر کم‌تحرک

آسیه دهقانی[۱]*، احسان زارعیان[۲]، خسرو ابراهیم[۳]

[۱] دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران.
[۲] دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.
[۳] دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

دریافت مقاله:۱۳۹۵/۸/۱۵ اصلاح مقاله: ۱۳۹۶/۲/۲ پذیرش مقاله:۱۳۹۶/۲/۲۳

هدف: مطالعات نشان می‌دهند فعالیت ورزشی تأثیر مثبتی بر برخی از جنبه‌های شناخت دارد. عامل رشد عصبی مشتق شده از مغز (BDNF) ازجمله شاخص‌های مؤثر در بیان عملکرد شناختی است که به‌تازگی در تحقیقات حوزهٔ سلامت بررسی‌شده است. اطلاعات چندانی در مورد چگونگی تأثیر هم‌زمان برنامهٔ تمرینی ورزش و همچنین دوره‌های بی‌تمرینی بر توجه و BDNF موجود نیست؛ بنابراین پژوهش حاضر باهدف تعیین تأثیر تمرینات هوازی و بی تمرینی متعاقب آن بر BDNF و توجه ممتد در دختران کم‌تحرک انجام شد.

روش‌ها: دوازده دانشجوی دختر کم‌تحرک (با میانگین سنی ۱/۹۲±۹۰ /۲۳)، به‌صورت داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. این افراد تمرینات خود را بر اساس پروتکل تمرین هوازی شروع کرده و به مدت ۴ هفته ادامه دادند. در سه مرحلهٔ پیش‌آزمون، پایان ۴ هفته تمرین و پس از ۴ هفته بی تمرینی، آزمون پاسات و نمونه‌گیری خونی انجام شد. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و ضریب همبستگی پیرسون انجام شد.

نتایج: تمرین ورزشی منجر به افزایش معنادار در توجه ممتد شد ($P<۰/۰۵$). سطح BDNF سرم در اثر تمرین به‌طور معنی‌دار کاهش یافت ($P<۰/۰۵$) که پس از ۴ هفته بی تمرینی، سطوح هر دو متغیر به مقادیر اولیه خود بازگشتند. بااین‌حال، همبستگی بین تغییرات آزمون توجه ممتد و بیان BDNF معنی‌دار نبود ($P=۰/۸۵$).

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد فعالیت ورزشی می‌تواند منجر به بهبود توجه ممتد دختران کم‌تحرک شود که با سازگاری در سطوح BDNF سرمی همراه است؛ اگرچه این سازگاری‌ها در دوره بی‌تمرینی از بین می‌روند.

واژه‌های کلیدی: بی‌تمرینی، تمرین هوازی، توجه ممتد، عوامل نوروتروفیک، کم‌تحرکی.

* نویسنده مسئول: آسیه دهقانی، شماره تماس: ۰۹۱۰۴۹۶۷۹۸۹، ایمیل: as.dehghani@mail.um.ac

مقدمه

توجه، یکی از مهم‌ترین جنبه‌های شناخت است که تحت عنوان تمرکز و هوشیاری، شناسایی‌شده و توسط بخش‌های خاصی از مغز کنترل می‌شود (۱). توجه ممتد (تداومی) ظرفیت حفظ تمرکز و هوشیاری در طول زمان است (۲). در تعریف دیگری توجه ممتد به‌عنوان آمادگی برای تشخیص تغییرات در محیط و پاسخ به آن‌ها تعریف می‌شود که در فاصله‌های تصادفی زمانی، در طولانی‌مدت به وقوع می‌پیوندد (۳).

یکی از عوامل تأثیرگذار بر توجه میزان فعالیت بدنی افراد و درواقع داشتن سبک زندگی فعال است. مطالعات بسیاری نشان دادند فعالیت بدنی بر دستگاه‌های عصبی درگیر در توجه، یادگیری و حافظه تأثیرگذار است. مطالعات الکتروفیزیولوژیک[1] و تصویربرداری عصبی نشان دادند فعالیت بدنی موجب بهبود عملکرد شناختی شده و میزان توجه را بهبود می‌بخشد (۴). به‌طوری‌که در اثر فعالیت بدنی، در نواحی خاصی از مغز که نسبت به یادگیری، حافظه و دیگر جنبه‌های شناختی حساس هستند، تغییر رخ می‌دهد (۵). به نظر می‌رسد ورزش از کوچک شدن مغز ناشی از افزایش سن انسان جلوگیری کرده و به بهبود یادگیری و حافظه و جلوگیری از اختلالات نورولوژیک کمک می‌کند (۶). همچنین فعالیت بدنی موجب بهبود عملکردهای اجرایی، توجه، سرعت شناختی، حافظهٔ کاری و حافظهٔ ضمنی می‌شود (۷). فعالیت ورزشی علاوه بر پیشگیری از کاهش عملکرد شناختی، در بهبود آن و بالا بردن عملکرد ذهنی نیز نقش دارد. شواهد مطالعه بر انسان و حیوان، بیانگر تأثیر سودمند ورزش بر دستگاه عصبی مرکزی و شناخت است (۸).

در سال‌های اخیر توجه محققان به تأثیر فعالیت بدنی بر عملکرد مغز، به‌ویژه تأثیر آن بر نوروتروفین‌ها جلب شده است. نوروتروفین‌ها خانواده‌ای از پروتئین‌ها هستند که موجب رشد و فعالیت نورون‌ها می‌شوند (۹). عامل نوروتروفیک مشتق از مغز[2] (BDNF)، یکی از مهم‌ترین نوروتروفینی است که تحقیقات زیادی درباره آن صورت گرفته است (۵). BDNF، علاوه بر القاء عصب‌زایی و تأثیر مثبت بر شکل‌گیری عصبی، از سلول‌های عصبی در برابر تحلیل حفاظت می‌کند (۱۰). BDNF رشد، بقا و سلامت انواع گونه‌های نورونی را افزایش می‌دهد و یک عامل مهم تعدیل‌کنندهٔ انعطاف مغز است. به دلیل عبور BDNF از سد خونی- مغزی، رابطهٔ مثبتی بین میزان آن در مغز و سرم وجود دارد (۱۱).

در رابطه با آثار تمرینات ورزشی بر BDNF خون انسان در زمان استراحت، شواهد متناقضی موجود است. زلادز و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کرده‌اند تمرینات استقامتی، سطوح پایهٔ BDNF پلاسما را افزایش می‌دهد (۱۲)، درحالی‌که یارو و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر تمرینات مقاومتی و استقامتی بر تغییر سطح پایهٔ BDNF گردش خون را رد کرده‌اند (۱۰)؛ بنابراین در ارتباط با پاسخ BDNF به تمرین ورزشی هنوز قطعیت حاصل نشده است (۱۳) و اطلاعات موجود در این زمینه همچنان ناکافی به نظر می‌رسد (۱۴). همچنین تحقیقات عمدتاً بر مقادیر پروتئینی متمرکزشده‌اند و مطالعات اندکی تأثیر آن را به‌طور هم‌زمان روی BDNF و عوامل شناختی لحاظ کرده‌اند. از سوی دیگر در مورد تأثیر بی‌تمرینی بر تغییرات میزان BDNF و کارکردهای شناختی هم اطلاعات اندکی موجود است. گوکینت[3] و همکاران (۲۰۱۰) به دنبال بی‌تمرینی، افزایش معنی‌داری در عملکرد حافظهٔ کوتاه‌مدت و میان‌مدت مشاهده نکردند؛ بااین‌حال دلیل روشنی برای مشاهدات خود ارائه نکردند (۱۵). مطابق یافته‌های بچتلد[4] و همکاران (۲۰۱۰)، سه تا چهار هفته پس از اتمام تمرین، BDNF هیپوکمپ به سطح پایهٔ خود بازگشت (۱۶). هم‌چنین، سوا[5] و همکاران (۲۰۰۶)، در بررسی تأثیر هشت هفته تمرین شنا و بی‌تمرینی بر حافظه و نوروتروفین‌ها چنین بیان داشتند، اثرات مثبت ورزش بر روی حافظه برگشت‌پذیر بوده و پس از گذشت ۶ هفته از انجام ورزش (بی‌تمرینی)، این اثرات مثبت به پایان می‌رسند (۱۷).

بدین ترتیب با توجه به اهمیت و جدید بودن موضوع BDNF در تحقیقات حوزۀ سلامت و عملکرد شناختی مغز و احتمال وجود رابطه بین این نوروتروفین با فعالیت بدنی و عوامل نوروتروفیک، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این پرسش است که آیا چهار هفته فعالیت هوازی منظم در دختران جوان می‌تواند موجب تغییر سطوح BDNF و عملکرد شناختی شود؟ آیا سازگاری‌های احتمالی به وجود آمده در دورۀ تمرین، در طی دوره‌های بی‌تمرینی و پیروی از سبک زندگی غیرفعال ماندگاری دارند؟ همچنین، آیا بین تغییرات ناشی از فعالیت ورزشی در میزان عامل نوروتروفیک مشتق از مغز و توجه ممتد در دانشجویان دختر کم‌تحرک رابطه وجود دارد؟

روش پژوهش

نمونه‌های پژوهش

روش به‌کاررفته در این تحقیق از نوع نیمه تجربی بود. شرکت‌کننده‌ها ۱۲ نفر از دانشجویان دختر کم‌تحرک دانشگاه شیراز بودند که به‌طور داوطلبانه و پس از پر کردن پرسشنامۀ ویژۀ تعیین سطح فعالیت بدنی و فرم رضایت شرکت در تحقیق، انتخاب شدند. معیارهای خروج از مطالعه داشتن سن زیر ۲۱ یا بالای ۲۵ سال، سابقۀ عصبی- روانی، مصرف فعلی داروهای مؤثر بر دستگاه عصبی و هم‌چنین سابقۀ شرکت در فعالیت بدنی منظم طی شش ماه گذشته بود. هم‌چنین لازم به ذکر است که پژوهش مطابق مفاد اخلاق پژوهش انجام‌شده است.

پروتکل پژوهش

یک هفته قبل از اجرای مطالعه، یک جلسه آشنایی با تمرین برگزار شد که در آن شرکت‌کننده‌ها با نحوۀ دویدن روی نوار گردان آشنا شدند. تمرین در زمان معینی از روز (بعدازظهرها)، تحت نظر محقق اجرا می‌شد. در هر جلسه ابتدا ۱۰ دقیقه دوی نرم و حرکات کششی جهت گرم کردن اجرا شد. سپس برنامۀ اصلی شامل دویدن روی نوار گردان (سه جلسه در هفته، به مدت چهار هفته) به اجرا درآمد. بر اساس روش‌شناسی تمرین، شدت تمرین از ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۳۰ دقیقه در هفته اول شروع و به ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۴۵ دقیقه در هفته چهارم ختم شد. همچنین در پایان هر جلسه تمرین ۱۰ -۵ دقیقه به سرد کردن اختصاص داده شد (جدول ۱). از تمامی شرکت‌کننده‌ها در سه مرحلۀ پیش‌آزمون، پس از چهار هفته تمرین (۱۲ ساعت بعد از اتمام آخرین جلسۀ تمرین) و پس از چهار هفته بی‌تمرینی، خون‌گیری و آزمون پاسات[۶] به عمل آمد.

روش‌های آزمایشگاهی

خون‌گیری از تمامی شرکت‌کننده‌ها در حالت ناشتا و در شرایط کاملاً مشابه توسط متخصص آزمایشگاهی به عمل آمد. در هر بار خون‌گیری، ۵ میلی‌لیتر خون سیاهرگ بازویی در تیوب‌های ویژه سرد و جمع‌آوری شد. سپس نمونه‌ها به مدت یک ساعت در دمای اتاق برای لخته شدن نگه‌داشته شدند. در ادامه پس از سانتریفیوژ (۱۲ دقیقه با دور ۳۰۰۰ در هر دقیقه)، سرم به‌دست‌آمده در دمای ۸۰- درجه سلسیوس منجمد شد. میزان کمی BDNF با روش سنجش ایمنی آنزیم‌دار (الایزا)[۷] مورداندازه‌گیری قرار گرفت. کیت مذکور از کمپانی Bioassay Technology Laboratory با حساسیت ۰/۰۱ ng/ml تهیه شد.

جدول ۱. برنامۀ تمرینی دویدن روی نوار گردان در دختران کم‌تحرک

هفته‌های تمرین	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم
مدت (دقیقه)/ حداکثر ضربان قلب (درصد)	۳۰ دقیقه/ ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب	۳۵ دقیقه/ ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب	۴۰ دقیقه/ ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب	۴۵ دقیقه/ ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب

نرم‌افزار پاسات به‌منظور سنجش توجه ممتد

پاسات یکی از ابزارهای اندازه‌گیری آمادگی ادراکی- شناختی است. در ابتدا تصور بر آن بود که پاسات، سرعت پردازش اطلاعات را اندازه‌گیری می‌کند، اما اکنون مشخص‌شده است حیطه‌های گوناگونی را در برمی‌گیرد. بدین علت که تکمیل یا انجام موفق آن نیازمند فعالیت‌های شناختی مختلفی است. انجام موفق این آزمون در ابتدا به توجه و سپس به‌سرعت پردازش اطلاعات و حافظه کاری وابسته است (۱۸). در آزمون پاسات، ۶۰ زوج عدد تک‌رقمی پشت سرهم بافاصلهٔ زمانی معین به افراد داده می‌شود. افراد می‌بایست دو رقم متوالی را با یکدیگر جمع کنند و ماحصل جمع را به‌صورت شفاهی اعلام نمایند. ارقام به‌طورمعمول بافاصلهٔ زمانی ۳ ثانیه و یا ۲ ثانیه داده می‌شوند که به ترتیب پاسات ۳ و پاسات ۲ نام دارند. ارقام توسط یک نوار ضبط‌صوت پخش می‌شود (۱۹) درصورتی‌که تعداد دفعات آزمون بیش از یک‌بار باشد، به‌طورمعمول میانگین تعداد پاسخ‌های صحیح گزارش می‌شوند.

تحلیل آماری

به‌منظور اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنف[۸] استفاده شد. تحلیل داده‌ها با آزمون‌های تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و همبستگی پیرسون انجام شد. از آزمون تعقیبی LSD نیز برای تعیین محل اختلاف استفاده شد. سطح معنی‌داری برای تمامی متغیرها P≤ ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. تمام تجزیه‌وتحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۲۲ صورت گرفت.

نتایج

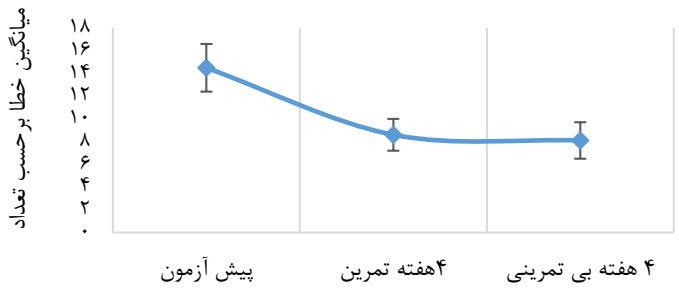
میانگین و انحراف معیار داده‌های مربوط به نتایج آزمون توجه ممتد و میزان BDNF سرم، در پیش‌آزمون و چهار هفته تمرین و چهار هفته بی‌تمرینی در جدول ۲ نشان داده‌شده است.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار داده‌های مربوط به متغیرها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

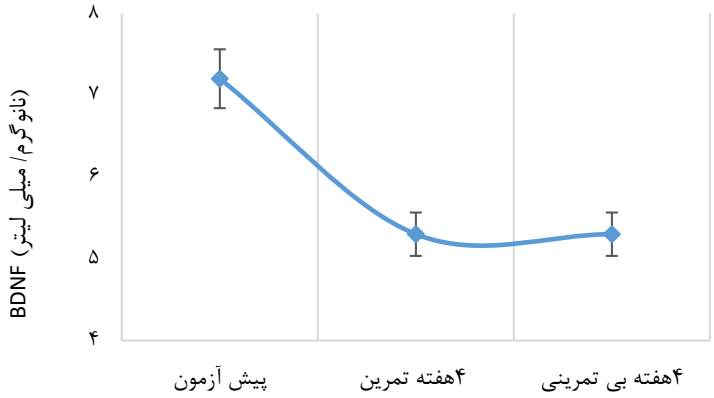
متغیر	پیش‌آزمون	چهار هفته تمرین	چهار هفته بی‌تمرینی
توجه ممتد (میانگین خطا و زمان)	۱۴/۵۱±۷/۲	۸/۶۹±۴/۶۴	۸/۱۸±۵/۳۶
BDNF (نانوگرم/ میلی‌لیتر)	۷/۲۳±۴/۱۴	۵/۳۴±۴/۱۵	۵/۳۷±۳/۶۷

بر اساس نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر، چهار هفته تمرین هوازی سبب بهبود توجه ممتد (F(۲۰ ،۲)=۲۲/۶۴ ؛P=۰/۰۰۱) و همچنین کاهش سطوح BDNF سرم خون (F(۲ ،۲۰)=۸/۶۹ ؛P=۰/۰۰۲) شرکت‌کننده‌ها گردید که پس از چهار هفته بی‌تمرینی به مقادیر اولیهٔ خود بازگشتند (شکل‌های ۱ و ۲).

هم‌چنین نتایج آزمون LSD در آزمون پاسات و هم‌چنین BDNF نشان دادند بین زمان‌های پیش‌آزمون و چهار هفته تمرین و همچنین بین پیش‌آزمون و چهار هفته بی‌تمرینی تفاوت معنی‌دار وجود دارد (P<۰/۰۵)، اما بین چهار هفته تمرین و چهار هفته بی‌تمرینی تفاوتی مشاهده نشد (P>۰/۰۵).



شکل ۱. نمودار تغییرات توجه ممتد دختران کم‌تحرک در سه دوره زمانی مختلف



شکل ۲. نمودار BDNF پایه سرم آزمودنی‌ها در سه دورهٔ زمانی مختلف

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، نتایج همبستگی پیرسون نشان داد بین تغییرات نمرهٔ توجه و تغییرات BDNF همبستگی معنی‌دار وجود ندارد (P=۰/۸۵).

جدول ۳. همبستگی بین تغییرات توجه با تغییرات BDNF

متغیرها	همبستگی پیرسون	سطح معنی‌داری
تغییرات توجه - BDNF	-۰/۰۶	۰/۸۵

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر تمرینات هوازی بر توجه ممتد و عامل رشد عصبی مشتق از مغز (BDNF) در دختران جوان کم‌تحرک، به‌عنوان سازوکار واسطه‌ای احتمالی بر این اثر بود. نتایج تحقیق نشان‌دهندهٔ سودمندی فعالیت هوازی بر توجه ممتد بود.

تأثیر مثبت فعالیت هوازی بر توجه ممتد

در این تحقیق مشخص شد تمرین هوازی موجب کاهش میانگین خطا و زمان در آزمون پاسات می‌شود و این کاهش به معنای بهبود توجه ممتد است. در این راستا، ارتباط بین فعالیت بدنی و عملکرد شناختی در چندین فراتحلیل آماری گذشته بررسی‌شده است (۴). مطابق یک فراتحلیل آماری، کارآزمایی‌های بالینی تصادفی[۹] مربوط به ورزش با

بهبود قابل‌توجه در عملکرد شناخت اجرائی، سرعت پردازش اطلاعات، حافظه و عملکرد حرکتی همراه بوده است (۲۰).

بر اساس تحقیقات انجام‌شده، نقش مؤثر تمرینات هوازی بر عملکردهای شناختی به‌خوبی تأییدشده است. مطالعات مقطعی نشان داده‌اند افراد با فعالیت فیزیکی بیشتر، عملکرد شناختی بهتری نسبت به همتایان غیرفعال خود دارند (۲۱). فعالیت بدنی از طریق سازوکارهای فرامولکولی مختلف مانند عصب‌زایی از نقصان فعالیت شناختی پیشگیری می‌کند (۲۲) و نتایج حاضر نشان داد ورزش و فعالیت به حفظ عملکرد شناختی و ساختار کلی مغز کمک می‌کنند. شایان و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی تأثیر دو نوع فعالیت ورزشی استقامتی و مقاومتی بر میزان توجه و BDNF دانشجویان کم‌تحرک به این نتیجه رسیدند که فعالیت ورزشی می‌تواند به بهبود عملکردهای شناختی منجر شود (۲۳). عابدی و همکاران (۲۰۱۴) بامطالعهٔ کودکان مبتلابه ناتوانی‌های یادگیری عصب- روان‌شناختی بیان داشتند حرکات هوازی موجب بهبود کارکردهای اجرایی و توجه در کودکان می‌شود (۲۴).

حقیقی و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی اثرات ورزش میان‌مدت بر یادگیری و حافظه بیان نمودند دویدن روی نوار گردان در پیشگیری و کاهش آسیب‌های شناختی کمک‌کننده و مفید است (۲۵). اسکندر نژاد و همکاران (۲۰۱۳)، در مقایسهٔ توجه تداومی در سالمندان فعال و غیرفعال گزارش کردند سبک زندگی فعال می‌تواند سرعت کاهش ظرفیت شناختی را تغییر دهد؛ به‌گونه‌ای که افراد غیرفعال نسبت به افراد فعال در اجرای تکالیف حساس و حتی خطرناک که نیازمند هوشیاری و تمرکز مداوم هستند، عملکرد ضعیف‌تری دارند (۲۶). به دلیل ظرفیت محدود حافظه، فهمیدن اینکه کدام اطلاعات برای رمزگذاری[۱۰] انتخاب می‌شود، از اهمیت بالایی برخوردار است. همچنین به دلیل استفاده از توجه در موقعیت‌های نسبتاً ثابت در طول زمان، تکیه‌بر تجربیات گذشته برای انتخاب بهینه، بسیار سودمند خواهد بود. درواقع برخی از جنبه‌های توجه و حافظه ممکن است منعکس‌کنندهٔ فرایندهای مشابهی باشند (۲۷).

از دیدگاه پردازش تخصیص داده‌شده به یک تکلیف، حافظه به توجه مربوط می‌شود. از دیدگاه دیگر، توجه در انتخاب منابع ضروری و جلوگیری از پردازش موارد غیرضروری درگیر می‌شود (۲۸). از طرفی توجه اهمیت ویژه‌ای در یادگیری دارد؛ بنابراین با در نظر داشتن رابطهٔ حافظه و یادگیری با توجه از یک‌سو و اثرگذاری فعالیت وزشی بر حافظه و یادگیری از سوی دیگر، تأثیر فعالیت ورزشی بر توجه نیز توجیه‌پذیر است.

در پژوهش حاضر پس از طی چهار هفته بی تمرینی، اثر چهار هفته تمرین هوازی بر بهبود توجه ممتد ماندگار نبود. بااینکه مطالعات گذشته تأثیر حاد و طولانی‌مدت ورزش بر عملکرد شناختی را تأیید کرده‌اند، بااین‌حال اطلاعات اندکی در مورد ماندگاری آثار ورزش بر ظرفیت شناختی در طی دورهٔ بی‌تمرینی موجود است. سوا و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی تأثیر هشت هفته تمرین شنا و بی‌تمرینی بر حافظه و نوروتروفین‌ها بیان داشتند اثرات مثبت ورزش بر حافظه برگشت‌پذیر بوده و پس از گذشت ۶ هفته از شرکت در ورزش (بی‌تمرینی)، این اثرات مثبت به پایان می‌رسند (۱۷). همچنین مطالعه‌ی آزالی علمداری و همکاران (۲۰۱۳) روی تأثیر تمرین هوازی بر BDNF و عملکرد حافظه کوتاه‌مدت و میان‌مدت در مردان میان‌سال نشان داد پس از ۶ هفته بی‌تمرینی سطوح BDNF و حافظه به مقادیر اولیهٔ خود بازگشتند (۲۹).

با توجه به یافته‌های پژوهش‌های گذشته در مورد رابطهٔ بین بهبود عملکردهای شناختی و حافظه با سطح آمادگی جسمانی ناشی از تمرین ورزشی، به‌احتمال‌زیاد کاهش سطح آمادگی جسمانی شرکت‌کننده‌ها در دورهٔ بی‌تمرینی را می‌توان درافت عملکرد شناختی مؤثر دانست. از سویی با توجه به پیچیدگی‌های فرایند حافظه، منطقی است که هنگام تعمیم‌یافته‌های تمرین و بی‌تمرینی در رابطه با عملکرد حافظه، به فعالیت‌های جسمانی دیگری مانند موسیقی، باغبانی، تمرین‌های ذهنی روزمره و نیز تفاوت‌های فردی توجه شود (۱۵). عدم ماندگاری اثرات مثبت تمرین بر نقش تمرین‌های منظم ورزشی در افزایش و یا کاهش عملکرد شناختی تأکید می‌نماید.

تأثیر فعالیت هوازی بر عامل رشد عصبی مشتق از مغز (BDNF)

در این تحقیق چهار هفته تمرین هوازی با شدت متوسط، سبب کاهش سطوح پایهٔ BDNF سرم خون در دختران کم‌تحرک شد. اخیراً یک مطالعه مروری در مورد پاسخ BDNF گردش خون انسان‌ها به ورزش، اثر تمرین بر سطوح BDNF استراحتی را تأیید نکرده است (۱۳). در پژوهش دیگری افزایش ترشح BDNF از مغز به دنبال ۱۲ هفته تمرین هوازی، فقط در ورید گردنی قابل‌مشاهده بود (۳۰). همچنین در مطالعه‌ای بیان‌شده است به دنبال ۴ هفته تمرین هوازی با ۶۰ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه، سطح BDNF استراحت افزایش گذرایی داشته که طی ۴ هفته بعدی تمرینات، این افزایش ناپدیدشده است (۳۱). باوجود پژوهش‌های متعدد صورت گرفته، هنوز نتایج کاملاً روشنی در مورد تأثیر فعالیت‌های ورزشی مقاومتی و استقامتی بر میزان عوامل نوروتروفیک وجود ندارد (۳۲). در پژوهش‌های مختلف، یافته‌های متناقضی گزارش‌شده است، به‌گونه‌ای که در برخی تحقیقات فعالیت ورزشی موجب افزایش معنی‌دار مقادیر BDNF (۲۹، ۳۳، ۳۴) شده است و برخی دیگر با عدم‌تغییر معنی‌دار در مقادیر آن روبه‌رو بوده‌اند (۱۵، ۳۵، ۳۶). تفاوت در نوع تمرین (داوطلبانه یا اجباری)، شدت و مدت تمرین (۳۰) ازجمله مواردی هستند که می‌توانند علت تفاوت در نتایج پژوهش‌های مختلف باشند. نوفوجی[11] و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهش خود بیان داشتند فعالیت‌های بدنی بر سطوح BDNF سرم مؤثر است و شاید رابطهٔ معکوسی بین غلظت BDNF و فعالیت روزانه وجود داشته باشد. عادت به ورزش، سطح BDNF سرم را کاهش می‌دهد (۳۷). همچنین رامزباتم[12] و همکاران (۲۰۱۰) نیز در بررسی رابطهٔ بین فعالیت بدنی، آمادگی قلبی- عروقی، سلامت خودگردان (اتونوم) قلبی و غلظت BDNF مردان (۲۸ نفر) و زنان (۱۶ نفر) سالم نتیجه گرفتند سلامت خودگردان قلبی ارتباط منفی با غلظت عامل نوروتروفیک مشتق از مغز دارد؛ هرچند این رابطه ازنظر آماری معنی‌دار نبود (۳۸).

یکی از توضیحات در بیان علت کاهش سطح BDNF، عدم کنترل رژیم غذایی است که می‌تواند عاملی مؤثر باشد. هم‌چنین ممکن است در برخی بافت‌ها به‌منظور ترمیم آسیب، مصرف BDNF افزایش یابد که در این صورت احتمالاً آزادسازی BDNF از پلاکت‌ها افزایش می‌یابد. بیشتر از ۹۰٪ پروتئین BDNF خون در پلاکت‌ها ذخیره‌شده است که می‌تواند از طریق فرایندهای فعال‌سازی یا لخته شدن آزاد شود (۳۹). ازآنجایی‌که سنتز پروتئین در پلاکت‌ها تائید نشده است، ممکن است پلاکت‌ها از راه گردش خون BDNF را از مغز و یا سایر اندام‌های خاص دریافت کنند. به نظر می‌رسد فعالیت‌های بدنی تجمع بنیان‌های آزاد و انواع فعال‌سازی اکسیژن (۴۰) مانند آنیون سوپر اکسید و پراکسید هیدروژن را به‌عنوان

پاسخی برای استفادهٔ بیشتر از اکسیژن افزایش می‌دهند که موجب آسیب عضلانی و التهاب می‌شود (۴۱). مشخص‌شده است BDNF در فرایندهای بازسازی در محل آسیب نقش دارد. به نظر می‌رسد پلاکت‌ها، BDNF را جهت فعالیت در محل‌های دچار جراحت و به‌منظور تسهیل بازسازی اعصاب محیطی یا بافت‌های دیگر که دارای میل ترکیبی بالا با TrkB (گیرندهٔ BDNF) هستند، آزاد می‌کنند (۳۹). جالب‌توجه است، بعد از تمرین میزان پروتئین BDNF در عضله سولئوس که TrkB در آن بیان می‌شود (۴۲) به‌طور قابل‌توجهی افزایش‌یافته است. این گزارش‌ها می‌تواند تأییدکنندهٔ آزادسازی BDNF از پلاکت‌ها به بافت‌های آسیب‌دیده به‌منظور تسهیل بازسازی فرایند باشد که در این زمان BDNF ذخیره‌شده در پلاکت‌ها کاهش می‌یابد.

ازآنجایی‌که BDNF یک متغیر پویاست، ممکن است دست‌کاری اضافی آزمایشگاهی نتایج معکوسی در پی داشته باشد (۴۳). با توجه به اینکه رهاسازی پروتئین BDNF از بافت‌هایی به‌جز مغز مانند عضله اسکلتی به اثبات رسیده است (۴۴)، لذا نمی‌توان افزایش BDNF در پی تمرین را صرفاً به مغز و ناحیه هیپوکمپ نسبت داد؛ زیرا به دلیل ماهیت برخی از تمرینات ورزشی مانند تمرینات مقاومتی که بسیار بر بافت عضله اسکلتی مؤثرند، ممکن است تأثیر تمرین بر عضله منجر به افزایش سطوح BDNF خون شده باشد. علاوه بر آن، در برخی بررسی‌ها کاهش BDNF سرم خون در پاسخ به تمرین در مورد افراد تمرین نکرده و بیماران مبتلا به تصلب شرایین (آترواسکلروز) گزارش‌شده (۳۷، ۳۸) و به افزایش پردازش سلولی آن (ساخت، ترشح، جذب و تجزیه) ربط داده‌شده است (۴۵). دلیل دیگر کاهش BDNF در پاسخ به برنامهٔ تمرین ممکن است عدم نیاز به آن باشد. BDNF به‌عنوان یک عامل کاهندهٔ اشتها، بر دریافت غذا و کنترل وزن اثر می‌گذارد و در بهبود سوخت‌وساز مواد سوختی و افزایش هزینهٔ سوختی نقش دارد (۴۴)؛ بنابراین احتمال دارد BDNF برای بهبود سازوکار و کاهش دریافت انرژی افزایش یابد. درنتیجه با کاهش چربی، بهبود سازوکار مواد سوختی و افزایش هزینهٔ انرژی در پاسخ به تمرین هوازی، کاهش نیاز بدن شرکت‌کننده‌ها به BDNF می‌تواند یک نوع تنظیم طبیعی فیزیولوژیک باشد.

در بخش دیگری از نتایج، اثرات تمرین هوازی، به دنبال چهار هفته بی‌تمرینی ناپدید شد. سوا و همکاران (۲۰۰۶) بیان داشتند باوجود به اثبات رسیدن توانایی ورزش در اکتساب و یادداری یک تکلیف شناختی، هنوز مدت‌زمان ماندگاری این مزیت‌ها بعد از ورزش مشخص نیست (۱۷). آزالی علمداری و همکاران (۲۰۱۳) بازگشت سطوح پایهٔ BDNF سرم خون به مقادیر اولیهٔ خود، پس از ۶ هفته بی‌تمرینی را گزارش نمودند (۲۹). همچنین گوکینت و همکاران (۲۰۱۰) مشاهده کردند پس از ۸ هفته تمرین و ۸ هفته بی‌تمرینی، تغییری در غلظت سرم BDNF مشاهده نشد، محققان دلیل عدم‌تغییر BDNF را به افزایش پردازش سلولی BDNF در فرآیندهای ساخت، ترشح، جذب و تجزیه آن در مغز نسبت دادند (۱۵). با توجه به کاهش مقادیر BDNF در بسیاری از بیماری‌ها مثل آلزایمر، پارکینسون و سایر بیماری‌های تحلیل برندهٔ نورونی وابسته به سن (۴۶) از یک‌سو و مشاهدهٔ اثرات نسبتاً زودگذر تمرین هوازی بر مقادیر BDNF سرم خون پس از چهار هفته بی‌تمرینی از سوی دیگر، جهت حفظ اثرات مثبت ورزش و همچنین کاهش سرعت گسترش این نوع بیماری‌ها، بر لزوم ادامهٔ فعالیت ورزشی منظم تأکید می‌گردد.

عدم رابطه بین تغییرات توجه ممتد و عامل نوروتروفیک مشتق از مغز (BDNF)

نتایج ضریب همبستگی پیرسون نشان داد بین تغییرات میانگین زمان و خطای پاسخ به آزمون پاسات و تغییرات BDNF، همبستگی معنی‌داری وجود ندارد. سازوکار دقیق فیزیولوژیک و روان‌شناختی چگونگی تأثیر فعالیت ورزشی بر عملکرد مغزی، توجه و کنترل اجرایی هنوز مشخص نشده، اما سه فرضیه در این زمینه مطرح‌شده است که در این تحقیق، بنا به دلایل مشخص، تنها فرضیهٔ سوم موردبررسی قرارگرفته و درنهایت تأیید نشد. این سه فرضیه عبارت‌اند از: ۱- افزایش اشباع اکسیژن و رگ زایی (آنژیوژنز)[13] در سطوح مغزی مرتبط با عملکرد تکلیفی؛ ۲- افزایش نورورترانسمیترهای مغزی مانند سروتونین که فرایند تحلیل اطلاعات را تسهیل می‌کنند؛ ۳- تنظیم نوروتروفین‌های درگیر در حفظ حیات نورونی، تمایز نورونی مغز درحال‌توسعه و شاخه‌های دندریتی و دستگاه سیناپسی مغز بزرگ‌سالان (۴۷). در این زمینه نتایج تحقیق ما با نتایج پژوهش‌های فریس[14] و همکاران (۲۰۰۷)، شایان و همکاران (۲۰۱۳) و شهبازی و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت داشت (۲۳، ۳۲، ۴۸). شاید علت عدم همبستگی بین این دو متغیر، دو سازوکار احتمالی دیگر باشد. درواقع ممکن است تمرینات هوازی به دلیل افزایش میزان اشباع اکسیژن و رگ زایی در سطوح حیاتی مغز یا افزایش در نورورترانسمیترهای مغزی و نه به سبب افزایش عوامل نوروتروفیک، منجر به بهبود حافظه شده باشد. علاوه بر آن، احتمال می‌رود به علت تعداد کم آزمودنی‌ها ضریب همبستگی پیرسون نتوانسته ارتباط بین این دو متغیر را به‌درستی بسنجد. همچنین ممکن است عدم کنترل رژیم غذایی و دورهٔ ماهانه آزمودنی‌ها به‌عنوان عواملی مؤثر در این موضوع باشند. از سوی دیگر نشان داده‌شده است سازوکارهای متعددی برای شرح رابطه فعالیت بدنی و عملکرد شناختی وجود دارد. این سازوکارها در دودسته جای می‌گیرند: سازوکارهای فیزیولوژیک و سازوکارهای یادگیری- رشدی. سازوکارهای فیزیولوژیک شامل تغییرات جسمانی حاصل از فعالیت بدنی، مانند افزایش جریان خون مغز، تغییرات در انتقال‌دهنده‌های عصبی مغز، تغییرات ساختاری در دستگاه عصبی مرکزی و سطوح برانگیخته اصلاحی هستند. بر اساس سازوکارهای یادگیری- رشدی، فعالیت بدنی فراهم‌کنندهٔ تجربه‌های آموزنده‌ای است که برای رشد شناختی مناسب، ضروری است (۴۹)؛ بنابراین، احتمال می‌رود چهار هفته تمرین هوازی از طریق بهبود تجربه‌های آموزشی و ایجاد رشد شناختی مناسب موجب بهبود توجه ممتد شده باشد.

به‌طورکلی یافته‌های این تحقیق نشان داد فعالیت ورزشی می‌تواند به بهبود توجه ممتد منجر شود، ولی همبستگی معنی‌داری بین تغییرات توجه و عوامل نوروتروفیک یافت نشد. ازنظر بالینی این یافته‌ها اهمیت آمادگی بدنی را به‌عنوان یک عامل پیشگیری‌کننده از ابتلا به زوال عقل در آینده تأیید می‌کند. بااین‌حال عدم ماندگاری آثار برنامه تمرین هوازی بر بهبود توجه، ضرورت شرکت در برنامه‌های فعالیت بدنی منظم و مداوم را توصیه می‌کند.

پی‌نوشت‌ها

[1] Electro physiologic
[2] Brain-Derived Neurotrophic Factor
[3] Goekint
[4] Berchtold
[5] Suwa
[6] PASAT (Paced Auditory Serial Addition Test)
[7] ELISA
[8] Kolmogorov-Smirnov
[9] Randomized Clinical Trials
[10] Encoding
[11] Nofuji
[12] Ramsbottom
[13] Angiogenesis
[14] Ferris

منابع

1. Davis AS, D'Amato RC. Handbook of pediatric neuropsychology: Springer Publishing Company; 2010.
2. Mirsky AF, Anthony BJ, Duncan CC, Ahearn MB, Kellam SG. Analysis of the elements of attention: A neuropsychological approach. Neuropsychol Rev. 1991; 2(2): 109-145.
3. Huey BM, Wickens CD. Workload transition: Implications for individual and team performance: NAP; 1993.
4. Ratey JJ, Loehr JE. The positive impact of physical activity on cognition during adulthood: a review of underlying mechanisms, evidence and recommendations. Rev Neuroscience. 2011; 22(2): 171-185.
5. Rezaee Z, Mohammad Marandi S, Ghaedi K, Esfarjani F. Molecular Mechanisms of Neurotrophins Actions in Diseases of Nervous System. Journal of Genetics in the 3RD Millennium. 1393; 3779-3780. [In Persian].
6. Mooren F, Völker K. Molecular and cellular exercise physiology. 2005.
7. Busse AL, Gil G, Santarém JM, Jacob Filho W. Physical activity and cognition in the elderly. Dement Neuropsychol. 2009; 3: 204-208.
8. Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. Nat Rev Neurosci. 2008; 9(1): 58-65.
9. Reichardt LF. Neurotrophin-regulated signalling pathways. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences. 2006; 361(1473): 1545-1564.
10. Yarrow JF, White LJ, McCoy SC, Borst SE. Training augments resistance exercise induced elevation of circulating brain derived neurotrophic factor (BDNF). Neurosci Lett. 2010; 479(2): 161-165.
11. Karege F, Schwald M, Cisse M. Postnatal developmental profile of brain-derived neurotrophic factor in rat brain and platelets. Neurosci Lett. 2002; 328(3): 261-264.
12. Zoladz JA, and Pilc A. The effect of physical activity on the brain derived neurotrophic factor: from animal to human studies. J Physiol Pharmacol: an official journal of the Polish physiological society. 2010; 61(5): 533-541.
13. Knaepen K, Goekint M, Heyman EM, Meeusen R. Neuroplasticity exercise-induced response of peripheral brain-derived neurotrophic factor. Sports Med. 2010; 40(9): 765-801.
14. Matthews V, Åström M-B, Chan M, Bruce C, Krabbe K, Prelovsek O, Akerström T, Yfanti C, Broholm C, Mortensen OH, Penkowa M, Hojman P, Zankari A, Watt MJ, Bruunsgaard H, Pedersen BK, Febbraio MA. Brain-derived neurotrophic factor is produced by skeletal muscle cells in response to contraction and enhances fat oxidation via activation of AMP-activated protein kinase. Diabetologia. 2009; 52(7): 1409-1418.
15. Goekint M, Roelands B, De Pauw K, Knaepen K, Bos I, Meeusen R. Does a period of detraining cause a decrease in serum brain-derived neurotrophic factor? Neurosci Lett. 2010; 486(3): 146-149.
16. Berchtold NC, Castello N, Cotman CW. Exercise and time-dependent benefits to

learning and memory. J Neurosci. 2010; 167(3): 588-597.

17. Suwa M, Kishimoto H, Nofuji Y, Nakano H, Sasaki H, Radak Z, Kumagai S. Serum brain-derived neurotrophic factor level is increased and associated with obesity in newly diagnosed female patients with type 2 diabetes mellitus. Metabolism. 2006; 55(7): 852-857.

18. Gordon A, Zillmer E. Integrating the MMPI and Neuropsychology: A Survey of NAN Membership. Arch Clin Neuropsych. 1997; 4(12): 325-326.

19. Kurtzke JF. Historical and clinical perspectives of the expanded disability status scale. Neuroepidemiology. 2008; 31(1): 1-9.

20. Colcombe S, Kramer AF. Fitness effects on the cognitive function of older adults a meta-analytic study. Psychol Sci. 2003; 14(2): 125-130.

21. Hillman CH, Motl RW, Pontifex MB, Posthuma D, Stubbe JH, Boomsma DI, de Geus EJC. Physical activity and cognitive function in a cross-section of younger and older community-dwelling individuals. Health Psychol. 2006; 25(6): 678.

22. Lista I, Sorrentino G. Biological mechanisms of physical activity in preventing cognitive decline. Cell Mol Neurobiol. 2010; 30(4): 493-503.

23. Shayan A, Bagherzadeh F, shahbazi M. The Effect of Two Types of Exercise (Endurance and Resistance) on Attention and Brain Derived Neurotropic Factor Levels in Sedentary Students. JMLD. 1391; 6(4): 433-452. [In Persian].

24. Abedi A, Kazemi F, Shooshtari M. Investigation of effects of aerobic exercise on improving executive functions and attention of children with neuropsychological learning disabilities. JMLD. 1392; 4(2): 121-128. [In Persian].

25. Haghighi SK, Mahdavi V, Reza M, Reisi P, Alaei H. The Effects of Mid-Term Running Activity on Passive Avoidance Learning and Memory in Opioid Addicted Rats. IUMS. 1388; 27(99). [In Persian].

26. Skandarnezhad M, Shayan nasab R, Soltani R. A comparison of continuous attention in active and sedentary elderlies. J res motor behav. 1392; 1(1): 81-93. [In Persian].

27. Badre D, Poldrack RA, Paré-Blagoev EJ, Insler RZ, Wagner AD. Dissociable controlled retrieval and generalized selection mechanisms in ventrolateral prefrontal cortex. Neuron. 2005; 47(6): 907-918.

28. Carro E, Nuñez A, Busiguina S, Torres-Aleman I. Circulating insulin-like growth factor I mediates effects of exercise on the brain. J Neurosci. 2000; 20(8): 2926-2933.

29. Azali Alamdari K, Damirchi A, Babaei P. Effects of submaximal aerobic training and following detraining on serum BDNF level and memory function in midlife healthy untrained males. J Metabol exe. 1391; 2(2): 135-147. [In Persian].

30. Seifert T, Brassard P, Wissenberg M, Rasmussen P, Nordby P, Stallknecht B, Adser H, Jakobsen AH, Pilegaard H, Nielsen HB, Secher NH. Endurance training enhances BDNF release from the human brain. AM J Physiol-REG I. 2010; 298(2): R372-R377.

31. Castellano V, White LJ. Serum brain-derived neurotrophic factor response to aerobic exercise in multiple sclerosis. J Neurol Sci. 2008; 269(1): 85-91.

32. Shahbazi M, Shayan A, Samadi A, Nemati Z. The effect of resistance training on memory and neurotrophic factors in sedentary students. JMLD. 1392; 7(1): 1-19. [In Persian].

33. Tsai CL, Chen FC, Pan CY, Wang CH, Huang TH, Chen TC. Impact of acute aerobic exercise and cardiorespiratory fitness on visuospatial attention performance and serum BDNF levels. Psychoneuroendocrinol. 2014; 41: 121-131.

34. Ma X, Hamadeh MJ, Christie BR, Foster JA, Tarnopolsky MA. Impact of treadmill running and sex on hippocampal neurogenesis in the mouse model of amyotrophic lateral sclerosis. PloS one. 2012; 7(4): e36048.

35. Vosadi E, Ravasi A, Choobine S, Barzegar H, Borjianfard M. Effect of endurance training and omega-3 supplementation in brain-derived neurotrophic factor (BDNF) in male adult rat hippocampus. Razi J Med Sci. 1392; 20(111): 50-57. [In Persian].

36. Swift DL, Johannsen NM, Myers VH, Earnest CP, Smits JA, Blair SN, et al. The effect of exercise training modality on serum brain derived neurotrophic factor levels in individuals with type 2 diabetes. PloS one. 2012; 7(8): e42785.

37. Nofuji Y, Suwa M, Moriyama Y, Nakano H, Ichimiya A, Nishichi R, Sasaki H, Radak Z, Kumagai S. Decreased serum brain-derived neurotrophic factor in trained men. Neurosci Lett. 2008; 437(1): 29-32.

38. Ramsbottom R, Currie J, Gilder M. Relationships between components of physical activity, cardiorespiratory fitness, cardiac autonomic health, and brain-derived neurotrophic factor. J SPORT SCI. 2010; 28(8): 843-849.

39. Fujimura, Hironobu, C. Anthony Altar, Ruoyan Chen, Takashi Nakamura, Takeshi Nakahashi, Jun-ichi Kambayashi, Bing Sun, and Narendra N. Tandon. Brain-derived neurotrophic factor is stored in human platelets and released by agonist stimulation. JTH. 2002; 87(4): 728-734.

40. Carmeli E, Laviam G, Reznick A. The role of antioxidant nutrition in exercise and aging. Free radicals in exercise and aging Champaign: J Hum Kinet; 2000: 73-115.

41. Liu JF, Chang WY, Chan KH, WY Tsai, Lin CL, Hsu MC. Blood lipid peroxides and muscle damage increased following intensive resistance training of female weightlifters. ANN NY ACAD SCI. 2005; 1042(1): 255-261.

42. Gómez-Pinilla F, Ying Z, Opazo P, Roy R, Edgerton V. Differential regulation by exercise of BDNF and NT-3 in rat spinal cord and skeletal muscle. EUR J Neurosci. 2001; 13(6): 1078-1084.

43. Whiteman AS, Young DE, He X, Chen TC, Wagenaar RC, Stern CE, Schon K. Interaction between serum BDNF and aerobic fitness predicts recognition memory in healthy young adults. Behav Brain RES. 2014; 259: 302-312.

44. Mojtahedi S, Shabkhiz F, Akbarnejad A, Salehian O. Effect of 8 weeks Resistance Training on BDNF and TrkB in the Hippocampus of Adult Male Rats. Journal of Armaghane-Danesh. 1392, 19(5): 380-389. [In Persian].

45. Geroldi D, Minoretti P, Emanuele E. Brain-derived neurotrophic factor and the metabolic syndrome: more than just a hypothesis. Med Hypotheses. 2006; 67(1): 195, 196.

46. Komulainen P, Pedersen M, Hänninen T, Bruunsgaard H, Lakka TA, Kivipelto M, et al. BDNF is a novel marker of cognitive function in ageing women: the DR's EXTRA Study. Neurobiol Learn Mem. 2008; 90(4): 596-603.

47. Ploughman M. Exercise is brain food: the effects of physical activity on cognitive function. Dev Neurorehabil. 2008; 11(3): 236-240.

48. Ferris LT, Williams JS, Shen CL. The effect of acute exercise on serum brain-derived neurotrophic factor levels and cognitive function. Med Sci Sports Exerc. 2007; 39(4): 728-734.

Sibley BA, Etnier JL. The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. Pediatr Exerc SCI. 2003; 15(3): 243-256.

Shahid Beheshti University

Sport and Exercise Physiology

Autumn & Winter 2019/ No.2/ Vol. 11/ Pages: 25-38

Effects of aerobic training and following detraining on continuous attention and brain-derived neurotrophic factor in sedentary girl students

Asiyeh Dehghani[1*], Ehsan Zareian[2]. Khosro Ebrahim[3]

[1] Faculty of Physical Education and Sport Science, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
[2] Faculty of Physical Education and Sport Science, Allameh tabataba'i University, Tehran, Iran.
[3] Faculty of Physical Education and Sport Science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

Received: 05/11/2016 Revised: 22/04/2017 Accepted: 13/05/2017

Purpose: Studies show that exercise has positive effects on the central nervous system and cognition. The brain-derived neurotrophic factor (BDNF) is an important factor affecting cognitive function and has been recently discussed in a bulk trend of efforts in the health context. Due to the inadequate information about the effects of aerobic training and detraining period on the attention and serum's BDNF in sedentary girls, the aim of this study was to investigate the effect of 4 weeks of aerobic training on continuous attention, BDNF, and probable mechanisms of this effect (i.e. Neurotrophic factors) in sedentary girls**.**

Methods: Twelve sedentary girls (mean age= 23.90±1.92), voluntarily participated in the study. They started their workout exercises under the aerobic protocol for four weeks. The PASAT test and blood sampling were conducted in three stages including pretest, after four weeks of training and after following four weeks of the detraining period. To analyze the data, repeated measures and Pearson's correlation coefficient were applied at a significance level of P≤0.05.

Results: The results showed that four weeks of aerobic training led to a significant increase in continuous attention (P<0.05). However, the serum BDNF levels were negatively correlated with aerobic training (P<0.05). Both of these factors were restored after following four weeks of detraining. Also, the correlation between changes in the continuous attention and expression of BDNF was not statistically significant (P=0.85).

Conclusion: Generally, the findings indicated that physical activity can improve continuous attention and adaptation of serum's BDNF. However, these adaptations were dissipated after detraining.

Keywords: Aerobic training, Attention, Detraining, Neurotrophic Factors, Sedentary.

* Corresponding Author: Asiyeh Dehghani. Tel:09104967989. E-Mail: as.dehghani@mail.um.ac