

تأثیر یک دوره تمرینات هوازی بر میزان عامل نوروتروفیک مشتق از مغز و میزان توجه و تمرکز زنان سالمند

مرتضی طاهری^۱، خدیجه ایران دوست^۲

۱. استادیار رفتار حرکتی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)
 ۲. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۵/۱۵

چکیده

هدف از این پژوهش تأثیر یک دوره تمرینات هوازی بر میزان عامل نوروتروفیک مشتق از مغز (BDNF) و میزان توجه و تمرکز زنان سالمند بود. در این پژوهش نیمه تجربی، ۱۹ زن سالمند با میانگین سن $58/3 \pm 4/2$ به طور تصادفی به دو گروه تجربی ($n=10$) و کنترل ($n=9$) تقسیم شدند. از همه آزمودنی‌ها ۲۴ ساعت قبل از شروع تمرین و ۲۴ ساعت پس از پایان دوره آزمون، به صورت ناشتا خون گرفته شد. داده‌ها با استفاده از آزمون توجه و تمرکز وینا (COG) جمع‌آوری شدند. مؤلفه‌های آزمون شامل تعداد انتخاب‌های صحیح، تعداد انصراف صحیح (شاخص سرعت پردازش در توجه)، میانگین زمان انتخاب صحیح (شاخص تمرکز) و میانگین زمان انصراف صحیح (توجه انتخابی) به آزمون‌ها بود. گروه تجربی به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه تمرین هوازی به مدت ۴۵-۳۰ دقیقه با شدت ۴۰-۵۵ درصد ضربان قلب بیشینه تمرینات هوازی داشتند. گروه تمرینی در قیاس با گروه مرجع (نورم)، رتبه درصدی ۸۷ را در پس‌آزمون احراز کرد. این در حالی بود که گروه کنترل رتبه درصدی ۳۴ را احراز کرد. نتایج پژوهش نشان داد شاخص‌های سرعت پردازش ($P=0.001$)، توجه انتخابی ($P=0.001$) و شاخص تمرکز ($P=0.001$) بهبود معنی‌داری یافت. از آنجاکه ارتباط مستقیمی بین سطح BDNF و تمرینات هوازی وجود دارد و از طرفی تأثیر BDNF بر ویژگی‌های شناختی روشن است، بنابراین تمرین هوازی با شدت متوسط می‌تواند زمینه بهبود ویژگی‌های روانی حرکتی همچون توجه و تمرکز را مهیا کند.

واژگان کلیدی: سالمند، عامل نوروتروفیک مشتق از مغز، توجه، تمرکز

مقدمه

جمعیت سالمندان جهان به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه رو به افزایش است. چگونگی تأمین و حفظ تندرستی افراد سالمند یکی از مشکلات اساسی است که جامعه جهانی را نگران کرده است. در این برهه از زندگی، تغییرات فرسایشی در بیشتر دستگاه‌های بدن ایجاد می‌شود، از جمله این تغییرات می‌توان به تغییرات در دستگاه عصبی مرکزی و به‌ویژه مغز اشاره کرد که بیشتر ارگان‌های بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد که این امر ممکن است سالمندان را در معرض بیماری‌هایی همچون آلزایمر، پارکینسون، ام‌اس و دیگر بیماری‌ها قرار دهد (۱،۲).

مغز انسان به عوامل محیطی به‌راحتی پاسخ می‌دهد و تغییرات ساختاری و عملکردی‌ای در آن پدید می‌آید که شکل‌پذیری عصبی^۱ نامیده می‌شود (۳). از آنجاکه کارکردهای شناختی‌ای همچون توجه، حافظه، حافظه کاری و توانایی برقراری ارتباط، به‌حسب تقلیل شکل‌پذیری مغز دچار افت می‌شود، ضرورت دارد تمهیداتی درخور در سالمندان اندیشیده شود. اخیراً موضوع نوروترانس‌میترها و کارکردهای شناختی از مسائل پژوهشی‌ای بوده است که همواره مورد توجه محققان علوم شناختی و زیستی قرار گرفته است. برای مثال، نقش دستگاه‌های کولینرژیک، دوپامینرژیک، آدرنرژیک، سروتونرژیک و گابائرژیک در رفتار شناختی گروه‌های سنی سالمند در پژوهش‌های مختلف مدنظر قرار گرفته است (۳،۴). عامل نوروتروفیک مشتق از مغز^۲ (BDNF) یک پروتئین کلیدی است که نقش مهمی در حفظ، رشد و حتی بقای سلول عصبی ایفا می‌کند و در اثر کاهش فعالیت بدنی، میزان آن کاهش پیدا می‌کند که در نتیجه بر یادگیری، حافظه و طیف وسیعی از کارکردهای شناختی اثر می‌گذارد (۴). بر اساس پژوهش‌ها، کاستی BDNF با عواملی همچون افسردگی، زوال عقل، سندروم کرونری و دیابت مرتبط است. حذف BDNF در سراسر مغز به‌وفور یافت می‌شود و این اتفاق بیشتر در هیپوکامپ، کورتکس مغز، مخچه، تالاموس، هیپوتالاموس و استریاتوم روی می‌دهد. این عامل به‌عنوان یک عامل رشد عصبی، نقش تنظیم‌کننده‌ای در تفکیک نورون‌ها، شکل‌پذیری سیناپس‌ها و آپوپتوزیس‌ها ایفا می‌کند؛ در همین راستا، نقش مهمی هم در فرایندهای توجه و حافظه ایفا می‌کند (۴).

یکی از مشکلات مهم در دوران سالمندی اختلالات رفتاری و شناختی است که دمانس و آلزایمر از شایع‌ترین آنها هستند که در ابتدا با فقدان توانایی توجه و تمرکز نمود پیدا می‌کنند (۲). در راستای سنجش ظرفیت‌های شناختی و عملکرد روانی حرکتی افراد در دوره‌های مختلف سنی، روش‌های

1. Neural Plasticity
2. Brain-Derived Neurotrophic Factor

متفاوتی وجود دارد و یکی از ابزارهای آزمایشگاهی که در پژوهش‌های مختلف به کار می‌رود سیستم نرم‌افزاری وینا است که اعتبار زیادی به پژوهش‌های رفتاری داده است (۱). پژوهش‌های بسیاری اثرپذیری سالمندان از دوره‌ها (پروتکل‌ها)ی ورزشی را - همچون جوانان - تأیید کرده‌اند (۶). امروزه به‌خوبی مشخص شده است که فعالیت ورزشی منظم سازگاری‌های متعددی را، از جمله سازگاری‌های متابولیکی، عصبی - عضلانی و قلبی - عروقی ایجاد می‌کند و در همین راستا، تأثیرات ورزش بر مغز و عملکرد آن، کانون توجه بسیاری از تحقیقات قرار گرفته است؛ به‌طوری‌که تحقیقات جدید نشان داده‌اند ورزش موجبات تغییر آناتومیکی، سلولی و مولکولی متعددی را در دستگاه عصبی مرکزی و محیطی فراهم می‌آورد. یکی از کارکردهای این اثرگذاری مرتبط با سازگاری‌های نورویولوژیکی است که ممکن است در نهایت منجر به افزایش ظرفیت‌های شناختی و روانی - حرکتی شود (۷). زولاد^۱ و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهشی نشان دادند که پنج هفته تمرین استقامتی در آزمودنی‌های جوان باعث افزایش غلظت پلاسمایی BDNF می‌شود؛ همچنین آنها گزارش کردند سطوح استراحتی BDNF پلازما در ورزشکاران بیشتر از غیرورزشکاران است (۸). با توجه به اینکه در بسیاری از پژوهش‌ها، سطوح BDNF متعاقب برنامه‌ی تمرینی تغییری نکرده است (۹)، بنابراین ضرورت بیشتری برای یافتن رویکردهای تمرینی مؤثر وجود دارد. همان‌طور که در ادبیات پژوهش اشاره شد، افت ظرفیت‌های شناختی‌ای همچون زوال توجه، ممکن است کارکردهای شناختی را تحت تأثیر قرار دهد که این امر به‌نوبه خود احتمال دارد عملکرد مغزی را در افراد سالمند تحت تأثیر قرار دهد (۱۰). از طرفی، تمرین هوازی از مداخلاتی به شمار می‌رود که به‌حسب افزایش خون‌رسانی به مغز، بر ظرفیت اکسیژن‌رسانی به دستگاه عصبی مرکزی تأثیر می‌گذارد و احتمالاً به پیشگیری از عوارضی همچون زوال عقل^۲ کمک می‌کند (۱۱). در نتیجه، در این مطالعه برنامه‌ی هوازی برای سالمندان با این هدف در نظر گرفته شد که بهبود وضعیت روانی حرکتی آنها را به همراه داشته باشد تا در زندگی روزانه یاری‌رسان آنها باشد. در همین راستا، هدف از اجرای این پژوهش، تأثیر یک دوره تمرینات هوازی بر میزان BDNF و میزان توجه و تمرکز زنان سالمند بود.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل بود. روش انتخاب نمونه به‌صورت جامعه در دسترس بود که در آن ۱۹ نفر از سالمندانی که برای کنترل وزن و حفظ

1. Zoladz
2. Dementia

سلامت به کلینیک ورزشی اداره کل ورزش و جوانان استان قزوین مراجعه کرده بودند، به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه تمرین هوازی به مدت ۴۵-۳۰ دقیقه با شدت ۴۰-۵۵ درصد ضربان قلب بیشینه تمرینات هوازی داشتند که از این میان سه آزمودنی از ادامه همکاری منصرف شدند. تمرین به سه بخش گرم کردن (حرکات کششی)، برنامه اصلی (پیاده روی سریع) و سرد کردن (حرکات کششی و انعطافی) تقسیم می شد. معیارهای گزینش در پژوهش مشتمل بر موارد ذیل بود:

۱. نداشتن فعالیت بدنی منظم در شش ماه اخیر
۲. سن بیش از ۶۰ سال
۳. توانایی راه رفتن بدون استفاده از هیچ گونه وسیله کمکی
۴. نداشتن سابقه هیچ گونه بیماری شدید قلبی - عروقی و ریوی (با تأیید نهایی پزشک)
۵. توانایی مشارکت در برنامه های تمرینی

از همه آزمودنی ها ۲۴ ساعت قبل از شروع تمرین و ۲۴ ساعت پس از پایان دوره آزمون، به صورت ناشتا خون گرفته شد. نمونه های خونی جمع آوری و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شدند و با سرعت ۱۵۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ چرخید تا سرم آنها جدا شود. برای تعیین میزان غلظت عامل نوروتروفیک مشتق از مغز سرم هر نمونه خونی از کیت بوستر^۱ و به روش الایزا بر اساس دستورالعمل کارخانه آمریکایی سازنده کیت تعیین شد. سنجش میزان توجه از طریق آزمون COG^۲ با دستگاه وینا در آزمایشگاه دانشگاه بین المللی امام خمینی انجام شد. مجموعه ابزار وینا از یک نرم افزار ویژه، یک صفحه نمایشگر و یک صفحه کلید شامل دودسته فلزی تشکیل شده است. آزمون COG یکی از آزمون های روانی - حرکتی است که برای بررسی مؤلفه های شناختی و ذهنی ای نظیر سرعت واکنش، دقت انتخابی، توجه و تمرکز به کار می رود و برآیند کلی آن ظرفیت توجه آزمودنی را نشان می دهد. این آزمون مبتنی بر مدل نظری رولخ (۱۹۹۱) است که بر اساس این مدل، تمرکز از سه جزء انرژی صرف شده در اجرای یک تکلیف، اجرا (نقش تمرکز در اجرای یک عمل و پردازش و تثبیت آن) و دقت^۳ شکل گرفته است (۱۲،۲۳). این سه مؤلفه باید در هنگام تمرکز تنظیم و متعادل شوند. این آزمون در ارزیابی دقیق از میزان توجه و تمرکز و سطح درک فرد به آزمونگر کمک می کند. آزمونگر از نتایج آزمون درمی یابد که میزان تمرکز فرد در اجرای تکلیفی خاص چقدر است و یا اینکه آیا آزمودنی در کار حرفه ای خود توجه کافی را به کار می برد یا خیر، و آیا می تواند دقت لازم را در انجام تکالیف شناختی تا پایان تکلیف حفظ کند یا خیر. در آزمون توجه و

1. Bosster
2. Cognitrone
3. Precision

تمرکز COG چهار تصویر در یک ردیف و یک تصویر در زیر آن ظاهر می‌شود. آزمودنی باید حداکثر در یک بازه زمانی ۱/۸ ثانیه‌ای تعیین کند که تصویر زیرین با کدام یک از تصاویر چهارگانه بالایی مطابقت دارد. تعداد محرک‌های ارائه‌شده تصویر، ۶۰ محرک بود. مؤلفه‌های آزمون شامل تعداد انتخاب‌های صحیح^۱، تعداد انصراف صحیح^۲ (شاخص سرعت پردازش در توجه)، میانگین زمان انتخاب صحیح^۳ (شاخص تمرکز) و میانگین زمان انصراف صحیح^۴ (توجه انتخابی) به آزمون‌ها بود (۱۲). مدت زمانی که طول می‌کشید تا آزمودنی محرک ناصحیح را رد کند، توجه انتخابی قلمداد می‌شد که به شکل انرژی موردنیاز برای حفظ دقت در سطحی معین است. این مطالعه پس از کسب مجوز کمیته اخلاق دانشگاه بین‌المللی امام خمینی به شماره ۱۷۶۲۸ و دریافت رضایت‌نامه از آزمودنی‌ها انجام شد. از روش‌های آماری تی مستقل، تک‌نمونه و تحلیل کواریانس برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج به‌دست آمده با استفاده از نسخه ۲۱ نرم‌افزار اس.پی.اس.اس تجزیه و تحلیل شده است.

نتایج

همان‌طور که در جدول شماره یک مشاهده می‌شود، وزن و شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها پس از اعمال مداخله تمرینی کمتر شد ($P=0.002$, $P=0.001$).

جدول ۱- ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها

P	T	کنترل		تجربی		گروه متغیر
		پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	
-	-		۵۸/۸±۴/۷		۵۸/۰±۵/۱	سن
-	-		۱۵۷/۶۵±۳/۰۷		۱۵۷/۱۲±۲/۷	قد (سانتی‌متر)
*۰/۰۰۲	-۳/۹۲۵	۷۷/۰۰±۴/۹۳	۷۷/۶۶±۴/۵۷	۷۴/۳۷±۳/۷۹	۷۷/۲۳±۳/۸	وزن (کیلوگرم)
*۰/۰۰۱	-۴/۲۰	۳۰/۴۸±۰/۸۲	۳۰/۶۲±۱/۰۳	۳۰/۲۷±۲/۲۰	۳۱/۳۶±۲/۰۳	شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)

همان‌گونه که در جدول شماره دو مشاهده می‌شود، پس از تعدیل پیش‌آزمون، تفاوت بین دو گروه تمرین هوازی و کنترل در سطح ۰/۰۵ معنادار است ($P<0.05$, $F=100.55$)؛ بنابراین تأثیر تمرینات هوازی بر سرعت پردازش در توجه (عامل تعداد انتخاب‌های صحیح) مشهود است. از طرف دیگر، پس

1. Sum Hits
2. Sum Correct Rejection
3. Mean Time Hits
4. Mean Time Correct Rejection

از تعدیل پیش‌آزمون، تفاوت بین دو گروه تمرین هوازی و کنترل در سطح 0.05 معنادار است ($P < 0.05$, $F = 13.195$)؛ بنابراین تأثیر تمرینات هوازی بر سرعت پردازش در توجه (عامل تعداد انصراف صحیح) مشهود است.

جدول ۲ - نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی گروه‌های هوازی و کنترل در آزمون سرعت پردازش در توجه

متغیر	منبع واریانس	مجموع مجذورات	درجه آزادی	F	P
تعداد انتخاب‌های صحیح	پیش‌آزمون	۰/۰۶۳	۱	۰/۲۳۴	۰/۶۳
	گروه	۲۵/۹۳۴	۱		
	خطا	۴/۱۲۷	۱۶	۱۰۰/۵۵	۰/۰۰۱
	کل	۸۹۶۰/۲۵	۱۹		
تعداد انصراف صحیح	پیش‌آزمون	۰/۱۰۹	۱	۰/۲۲۶	۰/۶۴
	گروه	۱۳/۱۹۵	۱		
	خطا	۷/۳۴۵	۱۶	۲۸/۷۴	۰/۰۰۱
	کل	۱۸۲۹۸/۷۸	۱۹		

همان‌گونه که در جدول شماره سه مشاهده می‌شود، پس از تعدیل پیش‌آزمون، تفاوت بین دو گروه تمرین هوازی و کنترل در سطح 0.05 معنادار است ($P < 0.05$, $F = 122.99$)؛ بنابراین تأثیر تمرینات هوازی بر تمرکز (عامل مدت‌زمان انتخاب صحیح) مشهود است.

جدول ۳ - نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی گروه‌های هوازی و کنترل در آزمون تمرکز

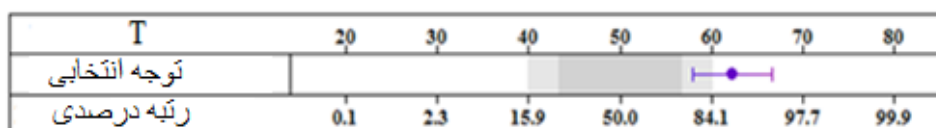
متغیر	منبع واریانس	مجموع مجذورات	درجه آزادی	F	P
مدت‌زمان	پیش‌آزمون	۲/۲۲۸	۱	۰/۰۲۵	۰/۸۷
انتخاب صحیح (ثانیه)	گروه	۰/۱۰۳	۱		
	خطا	۰/۱۱۳	۱۶	۱۲۲/۹۹	۰/۰۰۱
	کل	۶۳/۶۲	۱۹		

همان‌گونه که در جدول شماره چهار مشاهده می‌شود، پس از تعدیل پیش‌آزمون، تفاوت بین دو گروه تمرین هوازی و کنترل در سطح 0.05 معنادار است ($P < 0.05$, $F = 44.888$)؛ بنابراین تأثیر تمرینات هوازی بر تمرکز (عامل مدت‌زمان انتخاب صحیح) مشهود است.

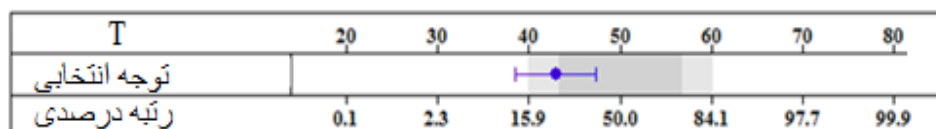
جدول ۴- نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی گروه‌های هوازی و کنترل در سطوح BDNF

متغیر	منبع واریانس	مجموع مجذورات	درجه آزادی	F	P
BDNF	پیش‌آزمون	۱۳/۰۹	۱	۰/۲۹۸	۰/۵۹
	گروه	۱۸۸۴/۳۳۱	۱		
	خطا	۶۷۱/۹۶۱	۱۶	۴۴/۸۸۸	۰/۰۰۱
	کل	۵۵۸۱۴/۷۵۰	۱۹		

نتایج آزمون توجه انتخابی در قالب آزمون تی تک‌نمونه در شکل یک و شکل دو قابل مشاهده است. گروه تمرینی پس از مداخله تمرینی (پس‌آزمون) در متوسط زمان ۱/۸۷ ثانیه، شکل غلط را از تصویر اصلی تشخیص دادند که در قیاس با گروه مرجع (نورم)، رتبه درصدی ۸۷ برای این گروه احراز شد که نشان‌دهنده رتبه بسیار عالی آنهاست (شکل یک). گروه مرجع یک نرّم جهانی است که آن را سیستم وینا با توجه به شرایط عمومی آزمودنی‌های پژوهش ارائه داده است. این در حالی بود که گروه کنترل ۲/۲۰ ثانیه طول کشید تا تصویر مشابه با تصویر الگوی مرجع را شناسایی کند که در قیاس با گروه مرجع (نورم)، رتبه درصدی ۳۴ را احراز کرد (شکل شماره دو).



شکل ۱- مقایسه توجه انتخابی گروه آزمایشی با گروه مرجع (آزمون تی تک‌نمونه)



شکل ۲- مقایسه توجه انتخابی گروه کنترل با گروه مرجع (آزمون تی تک‌نمونه)

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر، تأثیر یک دوره تمرینات هوازی بر میزان عامل نوروتروفیک مشتق از مغز و میزان توجه و تمرکز زنان سالمند بود. نتایج پژوهش نشان داد سرعت پردازش اطلاعات، تمرکز و توجه انتخابی در گروهی که به تمرینات هوازی پرداخته بودند از وضعیت بهتری برخوردار بود. از

طرف دیگر، نشان داده شد تمرین هوازی تأثیر معناداری بر سطوح BDNF داشت. هم‌راستا با پژوهش حاضر، کیم و همکاران در پژوهشی با عنوان اثر تمرین هوازی منظم بر پیشگیری از تغییرات زوال مغز، به این نتیجه رسیدند که برنامه تمرینی برای پیشگیری از افت اجرای فعالیت‌های روزانه و عملکرد مغز در سالمندان اثربخش است؛ بدین شکل که تغییراتی ساختاری و شناختی در مغز بر اثر تمرینات ورزشی اتفاق می‌افتد که در نهایت بهبود اعمال شناختی را در سالمندان به همراه خواهد داشت (۱۳). در همین راستا، سرعت پردازش در بسیاری از توانایی‌های شناختی اساسی است و به‌عنوان یکی از کارکردهای زیستی عصبی مطرح است (۱۴). در ادامه بحث بهبود توجه و تمرکز می‌توان به این نکته اشاره کرد که افزایش عامل نوروتروفیک مشتق از مغز سرم در پاسخ به تمرین با بهبود یادآوری حافظه در انسان‌ها مرتبط است (۱۵)؛ بنابراین فعالیت ورزشی موجب تقویت فرایند نورون‌زایی می‌شود که این مورد در تقویت فرایندهای ادراکی - شناختی اثرگذار است. بر اساس پژوهش‌ها، هر عاملی که بتواند موجب افزایش سطح BDNF در بدن انسان شود، بر عملکرد شناختی اثرگذار خواهد بود. از آنجاکه تمرین باعث افزایش سطح BDNF می‌شود، این امر موجبات تحریک و کنترل نورون زایی را ایجاد می‌کند.

در زمینه تأثیر تمرینات هوازی بر BDNF یافته‌های زولادز^۱ و همکاران (۲۰۰۸) و یارو^۲ و همکاران (۲۰۱۰) با پژوهش حاضر همسو است (۱۶، ۱۷). در همین راستا، تحقیقات مختلف نشان داده‌اند که فعالیت بدنی منظم باعث افزایش سطوح فاکتورهای نوروتروفیک می‌شود که این تغییرات ممکن است در بهبود فرایندهای یادگیری و مسائل شناختی اثرگذار باشد. در پژوهشی دیگر، چان و همکاران (۲۰۰۸) ارتباط بین BDNF و روش‌های سالم زندگی را در ۸۵ آزمودنی انسانی سالم بررسی کردند. نتایج نشان داد که مصرف زیاد میوه، فعالیت بدنی و تماشای تلویزیون با سطوح BDNF سرم در ارتباط است (۱۸). برخلاف نتایج پژوهش حاضر، نیپر^۳ و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند که فعالیت بدنی موجب کاهش سطوح BDNF می‌شود و احتمالاً رابط‌های معکوس بین غلظت BDNF و فعالیت روزانه وجود دارد (۱۹). همچنین کوریا^۴ و همکاران (۲۰۰۹) دریافتند که تمرین با شدت زیاد به‌طور پایداری سطوح BDNF سرم در انسان‌ها را افزایش می‌دهد، اما سطوح BDNF در زمان استراحت در انسان‌های فعالی که از نظر بدنی انرژی بیشتری هزینه می‌کنند، کمتر است (۲۰). طبق نتایج آزمایش‌هایی که اخیراً در رابطه با تأثیر ورزش انجام شده است، ورزش موجب افزایش BDNF می‌شود که این موضوع بهبود حافظه را به همراه خواهد داشت (۲۱). با استناد به این موضوع، احتمالاً بهبود

-
1. Zoladz
 2. Yarrow
 3. Neeper
 4. Currie

توجه را می‌توان به موضوع افزایش BDNF و تقویت حافظه مرتبط دانست؛ بنابراین در نتیجه تمرینات ورزشی، میزان جریان خون در مغز، تعداد سلول‌های مغز در ناحیه هیپوکامپ و ترشح مولکول‌های حفاظتی مانند BDNF افزایش می‌یابد (۲۲). یک احتمال دیگر آن است که تمرین استقامتی به دلیل سازوکارهای دیگری همچون افزایش یکپارچگی واحد عصبی عروقی، آنژیونز در سطوح حیاتی مغز یا افزایش نوروترانسمیترهای مغزی، یا افزایش میزان سایر عوامل نوروتروفیک به بهبود میزان توجه منجر شده باشد نه به دلیل افزایش BDNF.

یکی از محدودیت‌های این مطالعه تعداد کم آزمودنی‌ها و نیز سنجش یک پروتئین درگیر در فرایندهای شناختی بود؛ در حالی که در فرایند توجه و تمرکز، نوروترانسمیترهای گوناگون و مولکول‌های پروتئینی متفاوت تأثیر دارند. یکی دیگر از محدودیت‌های این پژوهش استفاده از یک آزمون حافظه بود؛ اما برای دستیابی به نتایج دقیق‌تر، بهتر است از آزمون‌های گوناگون مرتبط با توجه و تمرکز استفاده شود. به‌طور کلی، نتایج یافته‌های مطالعه حاضر نشان می‌دهد که تمرینات ورزش هوازی حتی در افراد سالمند نیز غالباً منجر به افزایش BDNF می‌شود. در واقع ورزش به‌عنوان یک رفتار سالم و نسبتاً ساده با فعال‌سازی مکانیسم‌های مولکولی‌ای مانند BDNF که مولکول مهم در افزایش شکل‌پذیری سیناپسی است، راهکار مناسبی برای افزایش تمرکز به حساب می‌آید. همچنین از نظر اهمیت بالینی پژوهش حاضر می‌توان گفت افزایش BDNF طی تمرینات ورزشی احتمالاً موجب بهبود توجه در سالمندان می‌شود. به‌طور کلی یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که در سالمندی اتخاذ برنامه هوازی با شدت متوسط، تأثیر مثبتی در انجام تکالیفی دارد که مستلزم توجه و تمرکز مداوم هستند؛ بنابراین ضرورت دارد طراحی تمرینات هوازی با شدت متوسط برای این گروه از جامعه در دستور کار قرار گیرد.

تقدیر و تشکر

از تمام آزمودنی‌هایی که در این پژوهش ما را یاری رساندند کمال تشکر را داریم.

منابع

1. Alimohammadi I, Zokaei M, Sandroock S. The effect of road traffic noise on reaction time. *Health promotion perspectives*. 2015;5(3):207.
2. Byun J-E, Kang E-B. The effects of senior brain health exercise program on basic physical fitness, cognitive function and BDNF of elderly women - a feasibility study. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*. 2016;20(2):8-18.

3. Kumar A., Foster TC. In: Brain Aging: Models, Methods and Mechanisms. Riddle DR., translator. CRC Press; 2007. pp. 229–41.
4. Sharifi G R, Bani Hashemi Emam Gheysi M, Rahnama N, Babai Mazrae No A R. Comparison of the Effect of 8 Weeks Aerobic Exercise With Resistance Exercise on Brain-Derived Neurotrophic Factor in Elderly Men. *Salmand*. 2015; 10 (3) :148-55.
5. Hofer M, Pagliusi SR, Hohn A, Leibrock J, Barde YA. Regional distribution of brain-derived neurotrophic factor mRNA in the adult mouse brain. *EMBO J*. 1990; 9(8): 2459-64.
6. Irandoost K, Taheri M, Seghatoleslami A. The Effects of Weight Loss by Physical Activity and Diet on Depression Levels of Highly Depressed Elderly Females. *Salmand*. 2015; 10 (1) :48-53.
7. Knaepen K, Goekint M, Heyman EM, Meeusen R. Neuroplasticity - exercise-induced response of peripheral brain-derived neurotrophic factor: a systematic review of experimental studies in human subjects. *Sports Medicine* 2010; 40:765-801.
8. 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.
9. Byun J-E, Kang E-B. The effects of senior brain health exercise program on basic physical fitness, cognitive function and BDNF of elderly women - a feasibility study. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*. 2016;20(2):8-18.
10. Dishman RK., Berthoud HR., Booth FW., Cotman CW., Edgerton, Fleshner MR., Gandevia SC., Gomez-Pinilla F., Greenwood BN., Hillman CH., Kramer AF., Levin BE., Moran TH., Russo-Neustadt AA., Salamone JD., Van Hoomissen JD., Wade CE., York DA., Zigmond MJ. Neurobiology of exercise. *Obesity*. 2006;14:345–356.
11. Lee KJ., Rhyu IJ. Effects of exercise on structural and functional changes in the aging brain. *J Korean Med Assoc*. 2009;52:907–919.
12. Cognitrone-Handbuch. In: Schuhfried GmbH, editor. Modling: Dr. Schuhfried GmbH; 1994.
13. Kim BK., Rhim YT., Park IS. Effect of regular aerobic exercise on the prevention of cognitive decline and brain disease in elderly people. *Journal of Korean Society for the Study of Physical Education*. 2013;18:217229.
14. Park DC, Glass JM, Minear M, Crofford LJ. Cognitive function in fibromyalgia patients. *Arthritis Rheum*. 2001;44(9):2125–33.
15. Wang H, Ward N, Boswell M, Katz DM. Secretion of brain-derived neurotrophic factor from brain microvascular endothelial cells. *European Journal of Neuroscience*. 2006; 23(6):1665-70.
16. 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.
17. 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): 161-5.
18. Chan KL, Tong KY, Yip SP. Relationship of serum brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and health-related lifestyle in healthy human subjects. *Neuroscience Letter*. 2008; 447(2-3):124-28.

19. Neeper SA, Gomez-Pinilla F, Choi J, Cotman CW. Physical activity increases mRNA for brainin-derived neurotrophic factor and nerve growth factor in rat brain. *Brain Research*. 1996; 726(12):49-56.
20. Currie JR, Ludlow H, Nevill A, Gilder M. Cardio-respiratory fitness, habitual physical activity and serum brain derived neurotrophic factor (BDNF) in men and women *Neuroscience Letters*. 2009; 451(1):152-5.
21. Uysal N, Kiray M, Sisman AR, Camsari UM, Gencoglu C, Baykara B, et al. Effects of voluntary and involuntary exercise on cognitive functions, and VEGF and BDNF levels in adolescent rats. *Biotech Histochem*. 2015; 90(1): 55-68.
22. Huang T, Larsen KT, Ried-Larsen M, Moller NC, Andersen LB. The effects of physical activity and exercise on brain-derived neurotrophic factor in healthy humans: A review. *Scand J Med Sci Sports*. 2014; 24(1): 1-10.

استناد به مقاله

طاهری، مرتضی و خدیجه ایران دوست. تأثیر یک دوره تمرینات هوازی بر میزان عامل نوروتروفیک مشتق از مغز و میزان توجه و تمرکز زنان سالمند. رفتار حرکتی. زمستان ۱۳۹۶؛ ۹(۳۰): ۶۴-۱۵۳. شناسه دیجیتال: 10.22089/mbj.2017.4609.1540

Taheri. M, Irandoust. Kh. The Effect of Aerobic Exercise on Brain-derived Neurotrophic Factor and Attention of Elderly Females. *Motor Behavior*. Winter 2018; 9 (30): 153-64. (In Persian). Doi: 10.22089/mbj.2017.4609.1540

The Effect of Aerobic Exercise on Brain-derived Neurotrophic Factor and Attention of Elderly Females

M. Taheri¹, Kh. Irandoust²

1. Assistant Professor of Motor Behavior, Imam Khomeini International University
2. Associate Professor of Exercise Physiology, Imam Khomeini International University

Received: 2017/08/06

Accepted: 2017/12/04

Abstract

One of the main concerns of aged people is the attention attenuation in the aging period. Thus, the purpose of this study was to investigate the effect of aerobic exercise on Brain-derived Neurotrophic Factor (BDNF) and attention/concentration of elderly females. It was a semi experimental study with 41 elderly subjects with mean age of 66 ± 3.2 yr whom were randomly assigned into either an exercise (EG, n=21) or a control group (CG, n=20). fasting blood test was taken 24 hours prior to experiment and 24 hours after the end of tests. COG test in Viena system was used to collect data. The aerobic training group trained for 8 weeks, 3 sessions per week, 30 to 45 hours in each session. The aerobic training performed with 40% to 55% of maximum heart rate. Training group had rank percentile of 87 compared to reference group while it was 34 for control group. The results suggested that speed processing ($P=0.001$) selective attention ($P=0.001$) and concentration ($P=0.001$) were significantly improved in the training group. Since a direct relationship has been found between BDNF and Aerobic Exercises, besides, the positive effect of BDNF on cognitive capacities is well proven, therefore, a mild type of aerobic exercise could improve the psychomotor performance.

Keywords: Elderly, BDNF, Attention, Concentration

* Corresponding Author

Email: m.taheri@soc.ilu.ac.ir