رفتار حرکتی شماره ۳۰، زمستان ۱۳۹۶، صص ۱۶۴-۱۵۳

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

مرتضی طاهری[۱]، خدیجه ایران‌دوست [۲]

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

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۵/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۱۳

چکیده

هدف از این پژوهش تأثیریک دوره تمرینات هوازی بر میزان عامل نوروتروفیک مشتق از مغز (BDNF) و میزان توجه و تمرکز زنان سالمند بود. در این پژوهش نیمه‌تجربی، ۱۹ زن سالمند با میانگین سن ۴/۲±۵۸/۳ به‌طور تصادفی به دو گروه تجربی (n=10) و کنترل (n=9) تقسیم شدند. از همهٔ آزمودنی‌ها ۲۴ ساعت قبل از شروع تمرین و ۲۴ ساعت پس از پایان دورهٔ آزمون، به‌صورت ناشتا خون‌گرفته 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 به‌مدت ۴۵-۳۰ دقیقه با شدت ۵۵-۴۰ درصد ضربان قلب بیشینه تمرینات هوازی داشتند. گروه تمرینی در قیاس با گروه مرجع (نورم)، رتبهٔ درصدی ۸۷ را در پس‌آزمون احراز کرد. این در حالی بود که گروه کنترل رتبهٔ 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. ازآنجاکه 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 زمینهٔ بهبود ویژگی‌های روانی حرکتی همچون توجه و تمرکز را مهیا کند.

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

* نویسندهٔ مسئول Email: m.taheri@soc.ikiu.ac.ir

مقدمه

جمعیت سالمندان جهان به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه رو به افزایش است. چگونگی تأمین و حفظ تندرستی افراد سالمند یکی از مشکلات اساسی است که جامعهٔ 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 تحت‌تأثیر قرار می‌دهد که این امر ممکن است سالمندان را در معرض بیماری‌هایی همچون آلزایمر، پارکینسون، ام.اس و دیگر بیماری‌ها قرار دهد (۱،۲).

مغز انسان به عوامل محیط به‌راحتی پاسخ می‌دهد و تغییرات ساختاری و عملکردی‌ای در آن پدید می‌آید که شکل‌پذیری عصبی[1] نامیده می‌شود (۳). ازآنجاکه کارکردهای شناختی‌ای همچون توجه، حافظه، حافظهٔ 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 موردتوجه محققان علوم شناختی و زیستی قرارگرفته 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[2] (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 درنتیجه 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 ـ همچون جوانان ـ تأیید کرده‌اند (۶). امروزه به‌خوبی مشخص شده است که فعالیت ورزشی منظم سازگاری‌های متعددی را، ازجمله سازگاری‌های متابولیکی، عصبی ـ عضلانی و قلبی ـ عروقی ایجاد می‌کند و در همین راستا، تأثیرات ورزش بر مغز و عملکرد آن، کانون توجه بسیاری از تحقیقات قرارگرفته 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 نوروبیولوژیکی است که ممکن است درنهایت منجر به افزایش ظرفیت‌های شناختی و روانی ـ حرکتی شود (۷). زولاد[1] 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 پلاسما در ورزشکاران بیشتر از غیرورزشکاران است (۸). با توجه به اینکه در بسیاری از پژوهش‌ها، سطوح BDNF متعاقب برنامهٔ 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 به‌نوبهٔ 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[2] کمک می‌کند (۱۱). درنتیجه، در این مطالعه برنامهٔ 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 ـ پس‌آزمون با گروه کنترل بود. روش انتخاب نمونه به‌صورت جامعهٔ 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، به‌صورت تصادفی به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند. گروه تجربی به‌مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه تمرین هوازی به‌مدت ۴۵-۳۰ دقیقه با شدت ۵۵-۴۰ درصد ضربان قلب بیشینه تمرینات هوازی داشتند که از این میان سه آزمودنی از ادامهٔ همکاری منصرف شدند. تمرین به سه بخش گرم‌کردن (حرکات کششی)، برنامهٔ اصلی (پیاده‌روی سریع) و سردکردن (حرکات کششی و انعطافی) تقسیم می‌شد. 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 راه‌رفتن بدون استفاده از هیچ‌گونه وسیلهٔ کمکی

۴. نداشتن سابقهٔ هیچ‌گونه بیماری شدید قلبی ـ عروقی و ریوی (با تأیید نهایی پزشک)

۵. توانایی مشارکت در برنامه‌های تمرینی

از همهٔ آزمودنی‌ها ۲۴ ساعت قبل از شروع تمرین و ۲۴ ساعت پس از پایان دورهٔ آزمون، به‌صورت ناشتا خون‌گرفته شد. نمونه‌های خونی جمع‌آوری 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 نمونهٔ خونی از کیت بوستر[1] و به روش الایزا بر اساس دستورالعمل کارخانهٔ آمریکایی سازندهٔ کیت تعیین شد. سنجش میزان توجه از طریق آزمون COG[2] با دستگاه وینا در آزمایشگاه دانشگاه بین‌المللی امام خمینی انجام شد. مجموعهٔ ابزار وینا از یک نرم‌افزار ویژه، یک صفحهٔ نمایشگر و یک صفحه‌کلید شامل دودستهٔ فلزی تشکیل شده است. آزمون COG یکی از آزمون‌های روانی ـ حرکتی است که برای بررسی مؤلفه‌های شناختی و ذهنی‌ای نظیر سرعت واکنش، دقت انتخابی، توجه و تمرکز به کار می‌رود و برآیند کلی آن ظرفیت توجه آزمودنی را نشان می‌دهد. این آزمون مبتنی بر مدل نظری رولخ (۱۹۹۱) است که بر اساس این مدل، تمرکز از سه جزء انرژی (میزان انرژی صرف‌شده در اجرای یک تکلیف)، اجرا (نقش تمرکز در اجرای یک عمل و پردازش و تثبیت آن) و دقت[3] 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 می‌کند. آزمونگر از نتایج آزمون درمی‌یابد که میزان تمرکز فرد در اجرای تکلیفی خاص چقدر است و یا اینکه آیا آزمودنی در کار حرفه‌ای خود توجه کافی را به کار می‌برد یا خیر، و آیا می‌تواند 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 بازۀ زمانی ۱/۸ ثانیه‌ای تعیین کند که تصویر زیرین با کدام‌یک از تصاویر چهارگانۀ بالایی مطابقت دارد. تعداد محرک‌های ارائه‌شدۀ تصویر، ۶۰ محرک بود. مؤلفه‌های آزمون شامل تعداد انتخاب‌های صحیح[1]، تعداد انصراف صحیح[2] (شاخص سرعت پردازش در توجه)، میانگین زمان انتخاب صحیح[3] (شاخص تمرکز) و میانگین زمان انصراف صحیح[4] (توجه انتخابی) به آزمون‌ها بود (۱۲). مدت‌زمانی 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 کمیتۀ اخلاق دانشگاه بین‌المللی امام خمینی به شمارۀ ۱۷۶۲۸ و دریافت رضایت‌نامه از آزمودنی‌ها انجام شد. از روش‌های آماری تی مستقل، تک‌نمونه و تحلیل کواریانس برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج به‌دست‌آمده با استفاده از نسخۀ ۲۱ نرم‌افزار اس.پی.اس.اس تجزیه‌وتحلیل شده است.

نتایج

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

جدول ۱- ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها

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

همان‌گونه که در جدول شمارۀ 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 ۰/۰۵ معنادار است (P<0.05 ،F=13.195)؛ بنابراین تأثیر تمرینات هوازی بر سرعت پردازش در توجه (عامل تعداد انصراف صحیح) مشهود است.

جدول۲ - نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی گروه‌های هوازی و کنترل در آزمون سرعت پردازش در توجه

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

همان‌گونه که در جدول شمارهٔ سه مشاهده می‌شود، پس از تعدیل پیش‌آزمون، تفاوت بین دو گروه تمرین هوازی و کنترل در سطح ۰/۰۵ معنادار است (F=122.99 ،P<۰/۰۵)؛ 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

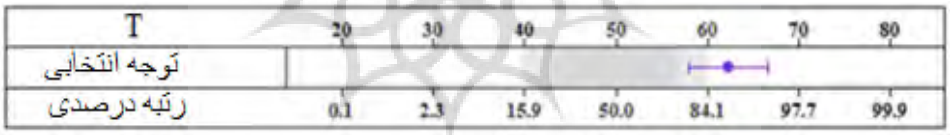
متغیر	منبع واریانس	مجموع مجذورات	درجهٔ آزادی	F	P
مدت‌زمان انتخاب صحیح (ثانیه)	پیش‌آزمون	۲/۲۲۸	۱	۰/۰۲۵	۰/۸۷
	گروه	۰/۱۰۳	۱	۱۲۲/۹۹	۰/۰۰۱
	خطا	۰/۱۱۳	۱۶		
	کل	۶۳/۶۲	۱۹		

همان‌گونه که در جدول شمارهٔ چهار مشاهده می‌شود، پس از تعدیل پیش‌آزمون، تفاوت بین دو گروه تمرین هوازی و کنترل در سطح ۰/۰۵ معنادار است (P<0.05 ،F=44.888)؛ بنابراین تأثیر تمرینات هوازی بر تمرکز (عامل مدت‌زمان انتخاب صحیح) مشهود است.

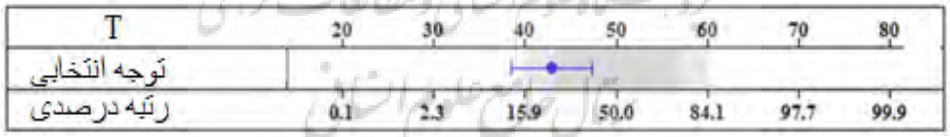
جدول ۴- نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی گروه‌های هوازی و کنترل در سطوح BDNF

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

نتایج آزمون توجه انتخابی در قالب آزمون تی تک‌نمونه در شکل یک و شکل دو قابل‌مشاهده است. گروه تمرینی پس از مداخلهٔ تمرینی (پس‌آزمون) در متوسط زمان ۱/۸۷ ثانیه، شکل غلط را از تصویر اصلی تشخیص دادند که در قیاس با گروه مرجع (نورم)، رتبهٔ درصدی ۸۷ برای این گروه احراز شد که نشان‌دهنده رتبهٔ بسیار عالی آنهاست (شکل یک). گروه مرجع یک نُرم 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)، رتبهٔ درصدی ۳۴ را احراز کرد (شکل شماره دو).



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



شکل ۲- مقایسهٔ 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 برنامهٔ تمرینی برای پیشگیری از افت اجرای فعالیت‌های روزانه و عملکرد مغز در سالمندان اثربخش است؛ بدین شکل که تغییراتی ساختاری و شناختی در مغز براثر تمرینات ورزشی اتفاق می‌افتد که درنهایت 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 ادامهٔ 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 نروژنز می‌شود که این مورد در تقویت فرایندهای ادراکی ـ شناختی اثرگذار است. بر اساس پژوهش‌ها، هر عاملی که بتواند موجب افزایش سطح BDNF در بدن انسان شود، بر عملکرد شناختی اثرگذار خواهد بود. ازآنجاکه تمرین باعث افزایش سطح BDNF می‌شود، این امر موجبات تحریک و کنترل نورون زایی را ایجاد می‌کند.

در زمینهٔ تأثیر تمرینات هوازی بر BDNF یافته‌های زولادز[1] و همکاران (۲۰۰۸) و یارو[2] 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[3] و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند که فعالیت بدنی موجب کاهش سطوح BDNF می‌شود و احتمالاً رابطه‌های معکوس بین غلظت BDNF و فعالیت روزانه وجود دارد (۱۹). همچنین کوریا[4] 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 درنتیجهٔ تمرینات ورزشی، میزان جریان خون در مغز، تعداد سلول‌های مغز در ناحیهٔ 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 نوروترانسمینرهای 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؛ درحالی‌که 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. به‌طورکلی، نتایج یافته‌های مطالعهٔ حاضر نشان می‌دهد که تمرینات ورزش هوازی حتی در افراد سالمند نیز غالباً منجر به افزایش BDNF می‌شود. درواقع 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 ازنظر اهمیت بالینی پژوهش حاضر می‌توان گفت افزایش BDNF[1] طی تمرینات ورزشی احتمالاً موجب بهبود توجه در سالمندان می‌شود. به‌طورکلی یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که در سالمندی اتخاذ برنامهٔ 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.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

تقدیر و تشکر

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

منابع

1. Alimohammadi I, Zokaei M, Sandrock 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.

1. Released BDNF

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 CC, Glass JM, Minear M, Crofford LJ. Cognitive function in bromyalgia patients. Arthritis Rheum. 2001;44(9):2125˚33.
15. Wang H, Ward N, Boswell M, Katz DM. Secretion of brainderived 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, Go mez-Pinnilla 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 ایران‌دوست. 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

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

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

M. Taheri[1], Kh. Irandoust[2]

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±3.2yr 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 foun between BDNF and Aerobic Excercises, besides, the positive eddefct of BDNF on cognitive capacities is well proven, therefore, a mild type of aerobic exercise colud imrove the psychomotor performance.

Keywords: Elderly, BDNF, Attention, Concentration

* Corresponding Author Email: m.taheri@soc.iliu.ac.ir