علوم زیستی ورزشی ـ زمستان ۱۳۹۵
دورهٔ۸، شمارهٔ ۴، ص : ۵۷۴ – ۵۶۳
تاریخ دریافت : ۰۷ / ۰۹ / ۹۴
تاریخ پذیرش : ۰۸ / ۰۳ / ۹۵

تأثیر فعالیت ورزشی پلیومتریک حاد با و بدون مصرف ویتامینC بر غلظت سرمی عامل نروتروفیک مشتق از مغز (BDNF) مردان غیرفعال

حسین نظری [*۱] – سجاد حیدرپور [۲] – شمس الدین رحیمی زاده [۳] – ابراهیم بنی طالبی [۴]

۱. کارشناس‌ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکدهٔ تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه مازندران، بابلسر- ایران
۲. کارشناس‌ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه علوم و تحقیقات کهگیلویه و بویراحمد، یاسوج، ایران
۳. کارشناس‌ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران ۴. استادیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکدهٔ تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر فعالیت ورزشی پلیومتریک حاد با و بدون مصرف ویتامینc بر غلظت سرمی عامل نروتروفیک مشتق از مغز (BDNF) مردان غیرفعال بود. در این مطالعهٔ نیمه‌تجربی ۳۶ مرد غیرفعال به‌طور تصادفی به چهار گروه (مکمل+ فعالیت ورزشی، مکمل، فعالیت ورزشی و کنترل) تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه‌های ترکیبی و گروه فعالیت ورزشی برنامهٔ منتخب پلیومتریک را اجرا کردند. همچنین در دورهٔ پژوهش، مکمل ویتامینc، روزانه به مقدار ۵۰۰ میلی‌گرم، به‌صورت کپسول و به مدت یک هفته توسط آزمودنی‌های گروه ترکیبی و مکمل مصرف شد. خون‌گیری از افراد پیش و پس از برنامهٔ تمرینات به‌منظور اندازه‌گیری BDNF به‌عمل آمد. سطوح BDNF با استفاده از کیت آزمایشگاهی و روش الایزا اندازه‌گیری شد. از آزمون‌های T مستقل و واریانس یکطرفه و آزمون تعقیبی توکی برای بررسی تفاوت بین گروه‌ها استفاده شد. سطوح سرمی BDNF پس از مصرف ویتامینc همراه با فعالیت ورزشی پلیومتریک حاد در مقایسه با گروه کنترل تغییر معناداری یافت. همچنین مصرف ویتامینc بدون تمرین سبب افزایش معنادار BDNF سرم شد. اما فعالیت ورزشی پلیومتریک به‌تنهایی نتوانست تغییر معناداری در غلظت سرمی BDNF ایجاد کند. به‌نظر می‌رسد انجام فعالیت ورزشی پلیومتریک همراه با مصرف ویتامینc برای گسترش فواید شناختی و عملکردی مغز مفید باشد.

واژه‌های کلیدی

عامل نروتروفیک مشتق از مغز، فعالیت ورزشی پلیومتریک، مردان غیرفعال، ویتامینc.

---

[*] نویسندهٔ مسئول : تلفن : ۰۹۱۷۱۴۵۵۸۲۷

Email : knazari66@yahoo.com

مقدمه

در بین عوامل تروفیکی (تغذیه‌ای) در دستگاه عصبی مرکزی نقش نروتروفین‌ها[1] به‌سبب اعمال زیاد و چندگانه‌ای که ایفا می‌کنند، بارزتر است. نروتروفین‌ها بر تکثیر، بقا و مرگ سلول‌های عصبی و غیرعصبی تأثیر می‌گذارند (۱۳،۱۷). از بین عوامل نروتروفیکی، عامل نروتروفیک مشتق از مغز[2]، که توزیع آن در مناطق مختلف مغزی به‌ویژه در هیپوکمپ است، به‌دلیل نقش مهمی که در تمایز نورونی، بقا، شکل-پذیری سیناپسی، حافظه و نورون‌زایی ایفا می‌کند، بسیار مورد توجه است و به‌عنوان مهم‌ترین عاملی که در این رخدادها در اثر ورزش تنظیم مثبت می‌شود، شناخته شده است (۵،۷،۱۲،۲۷،۲۹). هیپوکامپ که قطب اصلی تشکیلات حافظه و یادگیری است، یکی از دو ناحیهٔ نوروژنیک مغز محسوب می‌شود که بسیار از ورزش تأثیر می‌پذیرد و تولید و ترشح عامل نروتروفیک مشتق از مغز را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۷،۲۷،۳۲). تاکنون مطالعات بسیاری اثر فعالیت‌های ورزشی را بر سطوح عامل نروتروفیک مشتق از مغز بررسی کرده‌اند. در زمینهٔ پاسخ عامل نروتروفیک مشتق از مغز نسبت به آثار تمرینات ورزشی شواهد متناقضی وجود دارد، به‌طوری‌که برخی مطالعات گزارش کرده‌اند که تمرینات استقامتی سطوح پلاسمایی پایهٔ این ماده را افزایش می‌دهد، درحالی‌که سایرین گزارش کردند که هیچ‌یک از تمرینات مقاومتی و استقامتی سطح پایهٔ ماده را تغییر نمی‌دهد (۷،۱۲،۲۷،۳۱). چندین مطالعه نشان داده‌اند که تمرینات مقاومتی بر برخی پیامدهای سلامت ذهنی مانند اضطراب، افسردگی و عملکرد شناختی تأثیر مثبت دارند که ممکن است به‌دلیل افزایش شاخص‌های نروتروفینی همچون عامل نروتروفیک مشتق از مغز باشد (۱۸،۱۹). بیان عامل نروتروفیک مشتق از مغز هیپوکامپی به‌سرعت تحت تأثیر فعالیت فیزیکی قرار می‌گیرد (۲۰)، به‌طوری‌که سطوح آن به‌صورت معناداری حتی پس از شش ساعت فعالیت ورزشی اختیاری در موش‌ها زیاد شد و این افزایش با ازدیاد سلول‌ها و نورون‌زایی در ارتباط بود (۲۶). در مقابل در موش‌هایی که فعالیت ورزشی با شدت زیاد انجام دادند، ارتباط معکوسی بین شدت تمرین و افزایش عوامل نروتروفیک مشاهده شد که نشان می‌دهد محدودیت‌هایی در نورون‌زایی ناشی از فعالیت ورزشی در برنامه‌های تمرینی وجود دارد و فعالیت ورزشی با شدت متوسط به افزایش عامل نروتروفیک مشتق از مغز منجر می‌شود (۱۰،۲۳). فلاح محمدی و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهش خود اظهار داشتند که چهار هفته تمرین پلیومتریک تأثیری بر غلظت سرمی فاکتور نروتروفیک مشتق از مغز مردان فعال ندارد. آنها

1. Neurotrophins
2. Brain-derived neurotrophic factor

این عدم تأثیر را به‌دلیل شدت پایین تمرینات بیان کردند (۳). شیوهٔ زندگی ما بر میزان بیان عامل رشدی این پروتئین، تأثیر می‌گذارد و تجربیات توأم با سلامت عاطفی و محیط‌های غنی‌شده همچون تغذیهٔ مناسب به افزایش سطوح این نروتروفین بااهمیت منجر می‌شوند (۲۴،۲۸). یکی از این عوامل تغذیه‌ای که می‌تواند بر میزان تولید و ترشح عامل نروتروفیک مشتق از مغز اثر بگذارد، ویتامینc است. این ویتامین احتمالاً از طریق افزایش حجم ساختارهای مغز به‌ویژه ناحیهٔ هیپوکمپ، به افزایش تولید و ترشح عامل نروتروفیک مشتق از مغز منجر می‌شود (۱۵،۲۲). ویتامینc نوعی آنتی‌اکسیدان است که در جریان خون قرار می‌گیرد و اثر شیمیایی موادی را که به بافت‌های بدن آسیب می‌رساند، خنثی می‌کند. این ویتامین از طریق ایجاد یک پوشش محافظتی برای مغز، به کاهش برخی بیماری‌ها و اختلالات مغزی همچون آلزایمر و پارکینسون منجر می‌شود که به‌نظر می‌رسد بخشی از این آثار محافظتی از طریق افزایش تولید عامل نروتروفیک مشتق از مغز باشد (۱،۴). رای[1] و همکاران (۲۰۱۳)، افزایش میزان عامل نروتروفیک مشتق از مغز را در پی مصرف ویتامینc مشاهده کردند. آنها با دادن این ویتامین به مدت ۴ هفته به موش‌هایی که دچار استرس اکسایش شده بودند، افزایش عامل نروتروفیک مشتق از مغز را مشاهده کردند (۲۲). همچنین جیمز[2] و همکاران (۲۰۱۲)، در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که مکمل ویتامینc می‌تواند به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدانت قدرتمند عمل کند و پوشش محافظتی قدرتمندی را برای مغز ایجاد کند (۱۵). با توجه به نقش عامل نروتروفیک مشتق از مغز در بهبود عملکرد مغزی و نیز تأثیر مکمل غذایی ویتامینc در این زمینه، مطالعهٔ حاضر با هدف بررسی تغییرات عامل نروتروفیک مشتق از مغز در پی یک جلسه فعالیت ورزشی پلیومتریک و مصرف ویتامینc انجام گرفت. همچنین با بررسی پژوهش‌های انجام‌گرفته مشخص می‌شود مطالعات انجام‌گرفته روی عامل نروتروفیک مشتق از مغز آثار تمرینات مقاومتی و استقامتی را بررسی کرده‌اند (۹،۳۱،۳۳). از آنجا که فعالیت ورزشی پلیومتریک از اجزای جدایی‌ناپذیر همهٔ تمرینات ورزشی گوناگون است و از سوی دیگر تاکنون مطالعه‌ای در زمینهٔ بررسی تأثیر فعالیت ورزشی پلیومتریک حاد با و بدون مصرف ویتامینc بر سطوح عامل نروتروفیک مشتق از مغز به‌عنوان یک نروتروفیک عصبی یافت نشده است، این سؤال مطرح می‌شود که آیا اجرای همزمان فعالیت ورزشی پلیومتریک و مصرف ویتامینc بر سطوح سرمی عامل نروتروفیک مشتق از مغز تأثیر دارد؟

1. Rai
2 .James

روش پژوهش

آزمودنی‌های پژوهش ۳۶ نفر از مردان غیرفعال شهر یاسوج بودند که داوطلبانه در مطالعه شرکت کردند و از سلامت کامل جسمانی برخوردار بودند. شرایط شرکت در مطالعه این بود که آزمودنی‌ها تاکنون در هیچ برنامهٔ رسمی فعالیت ورزشی پلیومتریک تجربهٔ شرکت نداشته باشند و همچنین شش ماه قبل از مطالعه نباید مکمل ویتامینc و نیز هیچ نوع مکمل و داروی ضدالتهابی مصرف کرده باشند. سپس آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی به چهار گروه (مکمل+تمرین، مکمل، تمرین و کنترل) و هر گروه ۹ نفر تقسیم شدند. طرح مطالعاتی و خطرها و منافع بالقوهٔ آن پیش از شروع طرح برای هر آزمودنی تشریح و برگهٔ رضایت آگاهانه تکمیل شد و به امضای آنها رسید. یک هفته پیش از اجرای پروتکل پژوهش، آزمودنی‌ها با مراحل اجرای پژوهش آشنا شدند و سپس معاینات پزشکی شامل بررسی سلامت عمومی و سابقهٔ بیماری به‌منظور تعیین سلامت صورت گرفت. آنگاه اطلاعات عمومی و بدنی آزمودنی‌ها شامل سنجش قد، وزن و شاخص تودهٔ بدنی اندازه‌گیری و ثبت شد. پس از یک هفته دورهٔ آشنایی و آموزش تکنیک‌های اجرایی، برنامهٔ تمرینی آزمودنی‌ها شامل تمرینات گوناگون پلیومتریک، اجرا شد. در ابتدای جلسه ابتدا ۱۰ دقیقه دوی نرم و حرکات کششی و حرکات انفجاری سبک و کوتاه برای گرم کردن اجرا شد. سپس برنامهٔ اصلی شامل جست سرعتی (برداشتن گام با حداکثر فاصله و سرعت زیاد)، جست - قدرتی (گام برداشتن با فاصلهٔ زیاد ولی سرعت کم)، پرش قیچی (پرش درجا با باز کردن پاها به جلو و عقب)، لی‌لی از پهلو (پرش متوالی به پهلو با یک پا)، لی‌لی مورب (پرش مورب و متوالی به طرفین) و پرش روی جعبه (پرش به روی جعبهٔ نیم متری و سپس فرود به پایین)، به اجرا درآمد. براساس روش‌شناسی تمرین هر حرکت در دو یا سه دوره و با ۶ تا ۱۲ تکرار و یک دقیقه استراحت پس از هر دوره اجرا شد. مدت زمان جلسهٔ تمرینی حدود ۴۰ دقیقه بود و در پایان جلسه، ۵ دقیقه به سرد کردن اختصاص داده شد (۲). براساس امکانات موجود تیم تحقیق همچون مکان انجام پژوهش و در دسترس بودن آزمودنی‌ها، جلسهٔ تمرین هنگام عصر و زیر نظر پژوهشگران و دستیاران اجرا شد. همچنین براساس نظر متخصصان تغذیه به‌منظور احتمال اثربخشی ویتامینc (تولیدشده توسط شرکت داروسازی زهراوی ایران)، آزمودنی‌ها به مدت یک هفته و هر روز ۵۰۰ میلی‌گرم از این ویتامین را که به‌صورت کپسول ژلی تهیه شده بود، پس از خوردن صبحانه مصرف کردند (۲۱). از سوی دیگر، از آزمودنی‌ها خواسته شد که در دورهٔ پژوهش از مکمل دیگری استفاده نکنند. همچنین توصیه شد که مصرف این ویتامین را ۲۴ ساعت پیش از انجام فعالیت ورزشی پژوهش متوقف کنند. کپسول‌های ژلی دارونما با

همان مقدار شامل نشاسته بود که توسط گروه دارونما (کنترل) و گروه تمرین مصرف شد. سپس کپسول‌ها توسط دستیاران پژوهشگر و به شیوهٔ دوسوکور در ابتدای هفته و پس از خون‌گیری اولیه، در جعبه‌های بدون نشانه بین آزمودنی‌ها توزیع شد. نمونه‌های خون در مرحلهٔ پیش (پایه) و پس‌آزمون هر بار به مقدار ۵ میلی‌لیتر برای تعیین غلظت عامل نروتروفیک مشتق از مغز سرم در حالت ناشتا از ورید آنتی‌کوبیتال جمع‌آوری شد. نمونه‌های خون وریدی به درون لوله‌های سرمی از پیش سردشده ریخته شد و اجازه داده شد تا به مدت یک ساعت در دمای اتاق لخته شود. سپس این نمونه‌ها در ۱۳۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۱۲ دقیقه و دمای ۴ درجهٔ سانتی‌گراد سانتریفیوژ شد. سرم به‌دست‌آمده در لوله‌های اپندورف تخلیه و در دمای۸۰- درجهٔ سانتی‌گراد تا زمان تجزیه‌وتحلیل ذخیره شد. عامل نروتروفیک مشتق از مغز از روش آنزیم لینک ایمونواسی(ELISA) و با استفاده از کیت‌های مخصوص نمونه‌های انسانی براساس دستور کارخانهٔ سازنده (BOSTERBIOLOGICAL، چین) با دامنهٔ تغییرات ۲۰۰۰- ۳۱/۲ پیکوگرم بر میلی‌لیتر و حساسیت روش۲> پیکوگرم بر میلی‌لیتر، اندازه‌گیری شد. با توجه به طبیعی بودن توزیع داده‌ها براساس آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، برای مقایسهٔ میانگین اختلاف بین گروه‌ها از آزمون واریانس یکطرفه و روش تعقیبی توکی برای تعیین دقیق محل معناداری استفاده شد.

نتایج و یافته‌های پژوهش

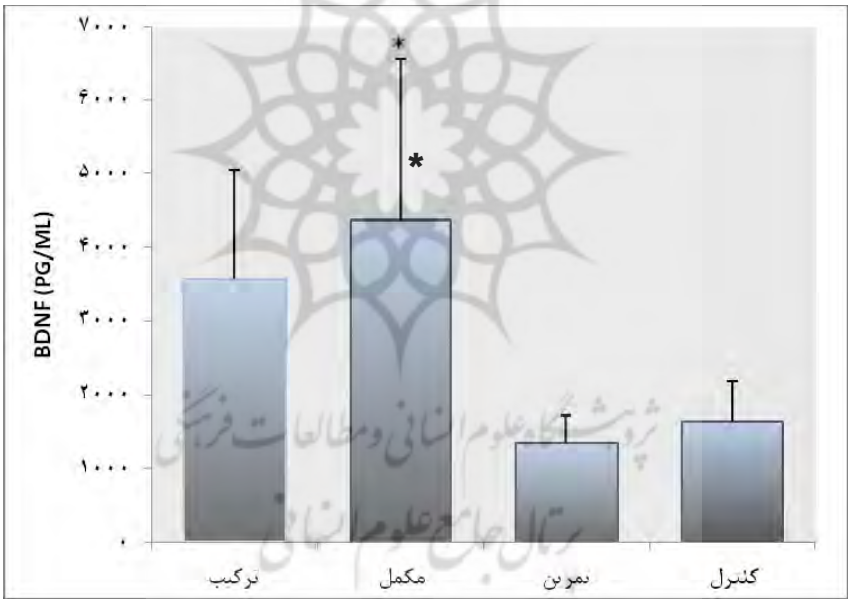
میانگین و انحراف معیار سن، قد، وزن، شاخص تودهٔ بدنی (BMI)[1] (سن ۱/۹۵ ± ۲۳/۶۳ سال، قد ۴/۳۶ ± ۱۷۴/۲۴ سانتی‌متر، وزن ۶/۲۰ ± ۶۶/۸۱ کیلوگرم و BMI ۲/۳۰ ± ۲۱/۹۸)، و عامل نروتروفیک مشتق از مغز گروه‌های گوناگون پژوهش در جدول ۱ ارائه شده است. آزمون واریانس یکطرفه و تعقیبی توکی نشان داد که اجرای فعالیت ورزشی پلیومتریک حاد همراه با مصرف ویتامینc سبب افزایش معناداری در عامل نروتروفیک مشتق از مغز سرم شد (P=۰/۰۴۲). مصرف ویتامینc نیز بر سطوح سرمی عامل نروتروفیک مشتق از مغز در مقایسه با گروه کنترل تأثیر معناداری داشت (P=۰/۰۰۱). اما سطوح سرمی عامل نروتروفیک مشتق از مغز گروه پلیومتریک در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معناداری نداشت (P=۰/۹۶۷). همچنین اجرای فعالیت ورزشی پلیومتریک حاد همراه با مصرف ویتامینc در مقایسه با گروه تمرین تفاوت معناداری بر غلظت سرمی عامل نروتروفیک مشتق از مغز نشان داد (P=۰/۰۰۷). مصرف ویتامینc به‌تنهایی در مقایسه با گروه تمرین نیز افزایش معناداری در مقادیر سرمی

1. Body mass index

عامل نروتروفیک مشتق از مغز نشان داد (P=۰/۰۰۰). شکل ۱ تغییرات عامل نروتروفیک مشتق از مغز گروه‌های مختلف پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۱. میانگین، انحراف معیار، سن، قد، وزن و BMI و عامل نروتروفیک مشتق از مغز (BDNF)، گروه‌های مختلف پژوهش

	ترکیب	مکمل	تمرین	کنترل
سن	۲۳/۸۴±۱/۹۸	۲۴/۷۱±۱/۹۷	۲۲/۱۴±۱/۳۴	۲۳/۸۵±۲/۵۴
قد (متر)	۱۷۰/۵۷±۲/۴۳	۱۷۵/۷۱±۴/۰۲	۱۷۲/۱۴±۳/۸۹	۱۷۸/۵۷±۷/۱۱
وزن (کیلوگرم)	۶۰/۷۱ ±۵/۷۳	۷۱/۲۸±۵/۳۷	۶۳/۸۵ ±۹/۲۰	۷۱/۴۲ ±۴/۵
BMI	۲۰/۸۹±۱/۸۴	۲۳/۱۹±۲/۵۴	۲۱/۳۹±۳/۰۶	۲۲/۴۷±۱/۷۸
BDNF	۳۵۷۳/۶۶±۱۴۷۰/۳۶	۴۳۷۴/۶۶±۲۱۷۸/۷۲	۱۳۴۳/۴۴±۳۷۲/۵۱	۱۶۳۶/۸۸±۵۵۹/۵۴



شکل ۱. تغییرات BDNF گروه‌های مختلف پژوهش * تفاوت معنادار با گروه کنترل (P<۰/۰۵). در گروه ترکیب و مکمل به‌دنبال مصرف ویتامینc در مقایسه با دو گروه دیگر افزایش معناداری در سطوح عامل نروتروفیک مشتق از مغز مشاهده شد.

بحث و نتیجه‌گیری

مغز، اندامی با سازش‌پذیری بالا در پاسخ مورفولوژیکی، متابولیسمی و عملکردی به ورزش است. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که ورزش کوتاه و درازمدت موجب افزایش طول عمر، کاهش مرگ‌ومیر و عدم ازکارافتادگی فیزیکی در سنین بالا می‌شود (۵،۷،۱۲،۲۷،۲۹). ورزش به‌عنوان یک روش درمانی کم‌هزینه می‌تواند اثر مثبتی بر عملکرد شناختی اعمال کند (۸). پژوهش‌های مقطعی نشان داده‌اند افراد فعال، عملکرد شناختی بهتری نسبت به همتایان غیرفعال دارند که به‌احتمال زیاد به‌واسطهٔ عوامل نوروتروفیک انجام می‌گیرد (۱۴). هدف از این پژوهش بررسی تأثیر فعالیت ورزشی پلیومتریک حاد با و بدون مصرف ویتامینc بر غلظت سرمی عامل نروتروفیک مشتق از مغز بود. نتایج نشان داد یک جلسه تمرین پلیومتریک همراه با مصرف ویتامینc سبب افزایش معنادار غلظت عامل نروتروفیک مشتق از مغز سرم شد. همچنین در گروهی که تنها مکمل ویتامینc مصرف کرده بودند، سطوح عامل نروتروفیک مشتق از مغز سرمی افزایش معناداری پیدا کرد. اما در گروه تمرین پلیومتریک تغییر معناداری مشاهده نشد. تاکنون پژوهشی که اثر همزمان تمرینات پلیومتریک و مصرف ویتامینc بر غلظت سرمی عامل نروتروفیک مشتق از مغز را بررسی کرده باشد، یافت نشده و مطالعهٔ حاضر اولین پژوهش به‌اجرادرآمده در این زمینه است. در مورد آثار تمرینات ورزشی گوناگون بر سطوح عامل نروتروفیک مشتق از مغز مطالعات گوناگونی انجام گرفته است. سویجو[1] و همکاران (۲۰۱۳)، به بررسی تأثیر ۱۴ روز تمرینات اختیاری دویدن هوازی و مقاومتی روی چرخ گردان بر غلظت عامل نروتروفیک مشتق از مغز هیپوکمپ موش‌ها پرداختند. نتایج مطالعهٔ آنها افزایش معنادار مقادیر عامل نروتروفیک مشتق از مغز را در پی ۱۴ روز دویدن هوازی و مقاومتی در مقایسه با گروه کنترل نشان داد. اما این افزایش در گروه تمرین هوازی نسبت به مقاومتی بیشتر بود. نکتهٔ جالب توجه این مطالعه این بود که محققان همبستگی مثبت معنا داری را بین مقادیر عامل نروتروفیک مشتق از مغز و حجم کار در گروه هوازی مشاهده کردند، ولی هیچ همبستگی‌ای بین عامل نروتروفیک مشتق از مغز و تمرین مقاومتی فزاینده مشاهده نشد. نتایج این تحقیق حاکی از آن است که شکل‌پذیری عصبی ناشی از ورزش استقامتی به‌طور بالقوه‌ای افزایش می‌یابد. ممکن است آستانه‌ای از شدت و مدت فعالیت وجود داشته باشد که تا قبل از آن القای عامل نروتروفیک مشتق از مغز تحریک نشود. به‌نظر می‌رسد که سطحی از آستانهٔ فعالیتی وجود داشته باشد

1. Suijo

که فراتر از آن سطوح عامل نروتروفیک مشتق از مغز رو به کاهش می‌گذارد. این یافته نشان می‌دهد که هر نوع برنامهٔ تمرینی سازوکارهای مختلفی را در برمی‌گیرد (۲۵). کاسیلهاس[1] و همکاران (۲۰۱۳)، در پژوهش خود بیان داشتند که تمرینات مقاومتی تأثیرات خود را در مغز از طریق عامل‌هایی مثل هورمون رشد شبه‌انسولین[2] و پروتئین کیناز فعال‌شده[3] اعمال می‌کند و این تمرینات هوازی است که تأثیرات خود را در مغز از طریق عواملی مانند عامل نروتروفیک مشتق از مغز اعمال می‌کند (۶). عدم تغییر معنادار غلظت سرمی عامل نروتروفیک مشتق از مغز در پژوهش حاضر را شاید بتوان این‌گونه توجیه کرد که یک جلسه فعالیت ورزشی پلیومتریک حجم مناسب زمانی، برای تحریک ترشح عامل نروتروفیک مشتق از مغز نیست و از آنجا که در این پژوهش از افراد غیرورزشکار استفاده شده است و آنها آمادگی جسمانی کافی نداشتند، احتمالاً افزایش برخی شاخص‌های دیگر همچون شاخص‌های التهابی مانع از تولید و افزایش سطوح عامل نروتروفیک مشتق از مغز شده باشد. همچنین براساس نتیجهٔ پژوهش کاسیلهاس و همکاران (۲۰۱۳)، ممکن است این نوع تمرینات که نوعی از تمرینات مقاومتی است، نتواند اثر خود را از طریق عامل نروتروفیک مشتق از مغز بگذارد و اثربخشی خود را از طریق شاخص‌هایی همچون هورمون رشد شبه‌انسولین و پروتئین کیناز فعال‌شده اعمال کند (۶). یافتهٔ دیگر این پژوهش افزایش غلظت سرمی عامل نروتروفیک مشتق از مغز در پی مصرف ویتامینc با و بدون فعالیت ورزشی پلیومتریک بود. در مورد اثر مکمل ویتامینc بر عامل نروتروفیک مشتق از مغز و دستگاه عصبی مرکزی پژوهش‌هایی صورت گرفته است. تغذیه یک سازوکار محیطی در توسعهٔ مهارت‌های شناختی محسوب می‌شود. عوامل تغذیه‌ای می‌توانند بر پردازش مغز از طریق تنظیم گذرگاه‌های انتقال‌دهندهٔ عصبی اثرگذار باشند (۱۱). کالیر[4] و همکاران (۱۹۹۱)، ابراز داشتند که مصرف مکمل ویتامینc، بقا و حفظ نورون‌های عصبی در مغز میانی را افزایش می‌دهد (۱۶). یان[5] و همکاران (۲۰۰۱)، نیز در مطالعه‌ای به بررسی اثر مصرف ویتامینc بر توسعه و رشد مغز پرداختند و به این نتیجه رسیدند که مصرف این مکمل به کاهش عوامل استرس‌زای مغزی منجر می‌شود و نقش محافظتی برای مغز ایفا می‌کند. همچنین این ویتامین اثر بسیار قدرتمندی در تولید و گسترش سلول‌های پیش‌ساز عصبی دارد (۳۰). رای و همکاران (۲۰۱۳) نیز در پژوهشی به بررسی اثر مصرف ویتامینc بر سطوح عامل نروتروفیک

1. Cassilhas
2. Insulin growth factor 1
3. Active kinas T
4. Kalir
5. Yan

مشتق از مغز در موش، پس از ایجاد فشار اکسایشی در آنها پرداختند. آنها به مدت چهار هفته به آزمودنی‌ها مکمل ویتامینc دادند و به این نتیجه رسیدند که سطوح عامل نروتروفیک مشتق از مغز پس از چهار هفته مکمل‌گیری ویتامینc بالا می‌رود (۲۲). همچنین جیمز و همکاران (۲۰۱۳)، پس از مطالعه‌ای در زمینهٔ بررسی اثر ویتامینc بر عملکرد دستگاه عصبی مرکزی، بیان کردند هر آسیبی که در دستگاه عصبی مرکزی رخ دهد، نیاز به این ویتامین را به‌عنوان یک عامل محافظتی آشکارتر می‌سازد. براساس یافته‌های آنها این مکمل به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدانت عمل می‌کند و سبب ایجاد یک پوشش محافظتی قدرتمند برای مغز می‌شود که می‌تواند امکان ابتلا به برخی اختلالات مغزی همچون آلزایمر، پارکینسون و هانتینگتون را کاهش دهد (۱۵). ارتباط معناداری بین مصرف ویتامینc و عملکرد محافظتی مغز وجود دارد که نشان می‌دهد افزایش تولید شاخص‌های نروتروفینی مثل عامل نروتروفیک مشتق از مغز در پی مصرف این ویتامین می‌تواند به‌عنوان یک عامل قوی ارتقای بقا در برابر حملات مختلف عصبی شناخته شود، به‌نحوی که مصرف این ویتامین سبب ساماندهی عملکرد میتوکندری در بافت عصبی می‌شود و آثار مفیدی در اختلالات عصبی ایجاد می‌کند و به‌هنگام فشار اکسایشی از طریق تولید و ترشح عامل نروتروفیک مشتق از مغز اثر محافظتی در عامل عصبی و مغز دارد (۲۲). احتمالاً افزایش حجم ساختارهای مغز به‌ویژه هیپوکامپ که بخش عمده‌ای از تولید عامل نروتروفیک مشتق از مغز را به خود اختصاص می‌دهد، عامل اصلی افزایش تولید عامل نروتروفیک مشتق از مغز در پی مصرف این ویتامین است. نتایج پژوهش‌های مذکور با نتایج پژوهش حاضر همسوست. براساس نتایج پژوهش حاضر، مصرف مکمل ویتامینc موجب افزایش مقادیر عامل نروتروفیک مشتق از مغز سرمی شد. احتمالاً افزایش مصرف این مکمل در غذای روزانه می‌تواند موجب افزایش مقادیر عامل نروتروفیک مشتق از مغز شود که این عامل خود سبب بهبود گسترش فواید شناختی و عملکردی مغز می‌شود و پیشگیری از زوال مغز و شیوع بیماری‌هایی مثل آلزایمر، افسردگی و غیره را موجب می‌شود.

نتیجه‌گیری کلی

از آنجا که فعالیت ورزشی پلیومتریک جزء جدایی‌ناپذیر همهٔ تمرینات گوناگون ورزشی است، به‌نظر می‌رسد مصرف مکمل ویتامینc در کنار این نوع فعالیت ورزشی می‌تواند از طریق افزایش سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز موجب افزایش فواید شناختی و عملکردی مغز شود. همچنین ساختاری

نیرومند برای محافظت مغز در برابر بیماری‌هایی همچون آلزایمر، هانتینگتون، پارکینسون و زوال مغز در آزمودنی‌ها ایجاد کند. بنابراین می‌توان مصرف آن را مفید و ضروری دانست.

منابع و مآخذ

۱. رحمانی‌نیا، فرهاد؛ طالبی، الهه؛ ابراهیم، خسرو (۱۳۸۰). «بررسی تأثیر دو شیوهٔ مصرف ویتامین**C** بر میزان دامنهٔ حرکتی و قدرت برون‌گرای عضلات تاکنندهٔ آرنج پیش از کوفتگی عضلانی تأخیری»، فصلنامهٔ حرکت، ۷ص ۷۶-۶۷.

۲.جیمز سی، رادکلیف؛ رابرت سی، فاکس (۱۳۸۶). پلیومتریک نظری و کاربردی، ترجمهٔ ضیاء فلاح محمدی، نشر دانشگاه مازندران.

۳.فلاح محمدی، ضیاء؛ نظری حسین (۱۳۹۲). تأثیر چهار هفته تمرین پلیومتریک بر غلظت سرمی فاکتور نروتروفیک مشتق از مغز مردان فعال، فیزیولوژی ورزشی، ۵ (۲۰) ص ۳۸-۲۹.

۴.نجاتی، مسعود (۱۳۸۳). «اندازه‌گیری غیرمستقیم اسید اسکوربیک (ویتامین) به روش طیف‌سنج نوری»، نشریهٔ شیمی و مهندسی شیمی ایران، ۲۳(۲).

5.Bekinschtein, P.; Cammarota, M.; Katche, C.; Slipczuk, L.; Rossato, JI.; Goldin, A.; et al. (2008). "BDNF is essential to promote persistence of long-term memory storage". Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 105 (7), 2711–6.

6.Cassilhas RC, Lee KS, Fernandes J, Oliveira MG, Tufik S, Meeusen R, de Mello MT. (2012). “Spatialmemory is improved by aerobic and resistanceexercise through divergentmolecularmechanisms”. Neuroscience. 202, 309-17.

7.Cotman CW, Berchtold NC, Christie LA. (2007). “Exercise builds brain health: key roles of growth factorcascades and inflammation”. Trends Neurosci. 30, 464–72.

8.Ding Q, Vaynman S, Akhavan M, Ying Z, Gomez Pinilla F. (2006). “Insulin-like growth factor I interfaces with brain-derived neurotrophic factor-mediated synaptic pla sticity to modulate aspectsof exercise-induced cognitive function”. Neuroscience. 140, 823-33.

9.Goekint M, De Pauw K, Roelands B, Njemini R, Bautmans I, Mets T, Meeusen R. (2010). “Strength training does not inXuence serum brain-derived neurotrophic factor”. Eur J Appl Physiol.110(2),285-93.

10.Gold, S.M. Schulz, K., Hartmann, S., Mladek, M. Lang, U. Hellweg, R., Reer, R. Braumann, K., Heesen, C. (2003). “Basal serum levels and reactivity of nerve growth factor and brain derived neruotropic factor to standardized acute exercise in multiple sclerosis and controls”. J. Neuroimmunol.138, 99-105.

11.Gomez-Pinilla F. (2008). “Brain foods: the effects of nutrients on brain function”. Nature Reviews Neuroscience. 9, 568-578.

12.Griffin, E.; Foley, C.; Mullally, S.; O’ Mara, S.; Kelly, A. (2004). “The effect of acute exercise on hippocampal based learning and serum growth factor concentration in sedentary young men”. Behavioural pharmacology. 135, 96–104.

13.Hennigan A, O’Callaghan RM, Kelly AM. (2007). “Neurotrophins and their receptors: roles in plasticity, neurodegeneration and neuroprotection”. Biochemical Society Transactions. 35, 424-427.

14.Hillman CH, Motl RW, Pontifex MB, Posthuma D, Stubbe JH, Boomsma DI, et al. (2006). “Physical activity and cognitive function in a cross-section of younger and older community-dwelling individuals”. Health Psychol. 25, 678-87.

15.James M. May, M.D. (2012). “Vitamin C transport and its role in the central nervous system”. Subcell Biochem. 56, 85–103.

16.Kalir H. H. and Mytilineou C. (1991). “Ascorbic-acid in mesencephalic cultures effects on dopaminergic neuron development”. J. Neurochem. 57, 458-464.

17.Kuipers SD, Bramham CR. (2006). “Brain-derived neurotrophic factor mechanisms and function in adult synaptic plasticity: New insights and implications for therapy”. Current opinion in drug discovery and development. 9(5),580-586.

18.LachmanME, Neupert SD, Bertrand R, Jette AM. (2006). “The effects of strength training on memory ofolder adults”. J Aging Phys Act. 14, 59-73.

19.Long BC, van Stavel R. (1995). “Effects of exercise training on anxiety: a meta-analysis”. J App SportPsyc. 7, 167-89.

20.Oliff, H., Berchtold, N., Isackson, P. Cotman, C.W. (1998). “Exercise induced regulation of brain derived neurotrophic factor (BDNF) transcripts in the rat hippocampus”. Brain Res. Mol. 61, 147-153.

21.Podmore ID, Griffiths H, Herbert K, Mistry N, Lunec J. (1998). “Vitamin C exhibits pro-oxidant properties”. Nature.392- 9.

22.Rai A, Madhyastha S, Rao G, Rai R , Sahu S. (2013). “A Comparison of Resveratrol and Vitamin C Therapy on Expression of BDNF in Stressed Rat Brain Homogenate”. IOSR Journal Of Pharmacy. 3(10),22-27.

23.Rhodes, J.S., Van Praag, H., Jeffrey, S., Girard, I. Mitchell, G., Garland Jr, Gage, F.H. (2003). “Exercise increases hippocampal neurogenesis to high levels but does not improve spatial learning in mice bred for increased voluntary wheel running”. Behav. Neurogenesis. 117, 1006-1016.

24.Smith MA, Makino S, Kvetnansky R, Post RM. (1995). “Effects of stress on neurotrophic factor expression in the rat brain”. Ann NY Acad Sci. 771, 234-239.

25.Suijo K, Inoue S, Ohya Y, Odagiri Y, Takamiya T, Ishibashi H, et al. (2013). “Resistance exercise enhances cognitive function in mouse”. Int J Sports Med. 34(4), 368-75.

26.Van Praage, H., Kemperman, G., Gage, F. (1999). “Running increases cell proliferation and neurogenesis in the adult mouse dentate gyrus”. Nat Neurosci. 2, 266-270.

27.Van Praag H, Shubert T, Zhao C, Gage FH. (2005). “Exercise Enhances Learning and HippocampalNeurogenesis in Aged Mice”. Neurosci. 25(38), 8680–5.

28.Wu A, Ying Z, Gomez-Pinilla F. (2008). “Docosahexaenoic acid dietary supplementation enhances the effects of exercise on synaptic plasticity and cognition”. Neuroscience. 155, 751-759.

29.Yamada K, Nabeshima T. (2003). “Brain-derived neurotrophic factor/TrkB signaling in memory processes”. J PharmacolSci. 91, 267–70.

30.Yan J, Studer L, McKay R. (2001). “Ascorbic acid increases the yield of dopaminergic neurons derived from basic fibroblast growth factor expanded mesencephalic precursors”. Journal of Neurochemistry. 76, 307-311.

31.Yarrow, J.F, White, L.J, McCoy, S.C, Borst, S.E. (2010). “Training augments resistance exercise induced elevation of circulating brain derived neurotrophic factor (BDNF)”. NeurosciLett. 479(2),161-5.

32.Yuan J, Yankner B .(2000). “Apoptosis in the nervous system”. Nature. 407, 802– 9.

33.Zoladz, J.A, Pilc, A, Majerczak, J, Grandys, M, Zapart-Bukowska J, Duda, K. (2008). “Endurance training increases plasma brain-derived neurotrophic factor concentration *in young healthy men”*. J PhysiolPharmacol. 7,119-32.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی