مصرف عصاره جینکوبیلوبا و تمرین شنا بر BDNF و NMDA پلاسما در دختران تمرین نکرده

بهناز حاجی رضایی[1]، علیرضا براری[2*]، آسیه عباسی دلویی[2]

۱- گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت الله آملی، آمل، ایران
۲- استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت الله آملی، آمل، ایران
*آدرس مکاتبه: آمل، دریا ۳۱، پلاک ۳٦، طبقه سوم، منزل شخصی، کدپستی: ٤٦١٥٩٨٥٥٣٩
تلفن: ٤٣٠٨٥٣٦١ (۰۱۱)، ۰۹۱۱۱۲۷۷۷۹۳
پست الکترونیک: alireza54.barari@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۳/۹/۹ تاریخ تصویب: ۹۳/۱۲/۲۷

چکیده

مقدمه: جینکوبیلوبا باعث تحریک گردش خون مغزی می‌شود. در نتیجه نارسایی گردش خون در مغز را بهبود می‌بخشد.

هدف: هدف این مطالعه بررسی اثر هشت هفته تمرین استقامتی شنا و مصرف عصاره جینکوبیلوبا بر مقادیر NMDA و BDNF پلاسما در دختران جوان تمرین نکرده بود.

روش بررسی: ٤۰ دختر جوان غیرفعال با میانگین سنی ۲۷ - ۲۲ به عنوان آزمودنی‌های این تحقیق انتخاب شدند و به طور تصادفی به چهار گروه ۱۰ نفره (۱- تمرینات شنا و مصرف عصاره جینکوبیلوبا ۲- تمرینات شنا ۳- عصاره جینکوبیلوبا و ٤- گروه کنترل) تقسیم شدند. عصاره آبی جینکو به مقدار ۸۰ میلی‌گرم در روز و به مدت هشت هفته تجویز شد. برنامه تمرینی گروه‌های تجربی شامل هشت هفته، سه جلسه در هفته و با شدت ٦۰- ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه اجرا شد. نمونه خونی از آزمودنی‌ها ۲٤ ساعت قبل و بعد از انجام آزمون، برای اندازه‌گیری سطوح NMDA و BDNF گرفته شد. نتایج با استفاده از آزمون t همبسته و تحلیل واریانس یک طرفه تجزیه و تحلیل شد و سطح معنی‌داری در این تحقیق تحقیق $p \leq ۰/۰۵$ تعیین شد.

نتایج: نتایج نشان داد که مقادیر NMDA در گروه شنا و مکمل و گروه مکمل افزایش معنی‌داری داشت. البته افزایش معنی‌داری نیز در مقادیر BDNF، در گروه شنا و مکمل،گروه مکمل و گروه شنا مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: در مطالعه اخیر تمرین استقامتی و مصرف جینکوبیلوبا باعث کاهش اضطراب و پیشرفت حافظه می‌شود که با فلاونوئیدها و فعالیت آنتی‌اکسیدان این گیاه در ارتباط است.

گل‌واژگان: جینکوبیلوبا، تمرین شنا، BDNF، NMDA

www.SID.ir

مقدمه

فعالیت بدنی منظم با بهبود عملکرد شناختی، یادگیری و حافظه در موش‌ها در ارتباط است [۱]. همچنین تمرین ورزشی منظم موجب بهبود عملکرد مغزی نظیر ادراک، سیستم ضداکسایشی و تنظیم افزایشی نوروتروفین‌ها می‌شود. نوروتروفین‌ها نقش مهمی در توسعه بقا، تمایز، عملکرد و ترمیم نورونی ایفا می‌نمایند. فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز (BDNF (Brain-derived neurotrophic factor)) یکی از فاکتورهای رشد عصبی است که نقش تنظیمی را در تفکیک نورون‌ها، شکل‌پذیری سیناپس‌ها و آپوپتوزیس ایفا می‌کند [٤ – ۲]. شواهد زیادی نشان می‌دهند که BDNF نقش‌های مهمی در حافظه، یادگیری [٥]، اختلال رفتاری [۷، ٦]، جذب غذا و متابولیسم انرژی ایفا می‌کند [۸]. BDNF بوسیله تعدادی از بافت‌های محیطی و همچنین CNS تولید می‌شود [۱۰، ۹] و در هیپوکامپ (hippocampus) و قشر مخ به وفور وجود دارد. همچنین می‌تواند در گردش خون با مقادیر مختلف در سرم، پلاسما و پلاکت‌ها یافت شود [۱۱]. کرگ (Karege) و همکاران [۱۲] نشان دادند که ارتباط مثبتی بین سطوح BDNF سرم و قشر مغز در موش‌ها وجود دارد، به طوری که سطوح BDNF سرم می‌تواند بازتابی از BDNF مغز باشد. سطوح BDNF بوسیله تمرین تحت تأثیر قرار می‌گیرد. تمرین، نروژنز را تقویت کرده و سطوح BDNF مغز را در مطالعات حیوانی بالا می‌برد. در حیوانات تمرینات ورزشی با افزایش BDNF mRNA در بعضی نواحی مغز گزارش شده است [١٤، ۱۳]. یک رژیم با چربی تام بالا، سطوح BDNF هیپوکامپ در حیوانات را کاهش می‌دهد اما ورزش می‌تواند این کاهش در BDNF را معکوس کند [۱٥]. افزایش سطوح BDNF هیپوکامپ به دنبال تمرین با شدت متوسط، عملکرد مربوط به حافظه فضایی در موش‌ها را بهبود می‌بخشد [١٦، ۱]. نوفوجی (Nofuji) و همکاران یک ارتباط معکوس بین غلظت‌های BDNF سرم و فعالیت بدنی نشان دادند که بوسیله شمارش گام برداری و هزینه انرژی در مردان بررسی شد [۱۷]. همچنین پرسشنامه استفاده شده بوسیله چان (Chan) و همکاران سطوح BDNF سرم پایین‌تری را در گروه فعال بدنی در مقایسه با افراد غیرفعال نشان داد [۱۸]. از طرفی گلوتامات که پیک عصبی تحریکی است بیش از هر پیک دیگری در نورون‌های دستگاه عصبی مرکزی وجود دارد دارای گیرنده‌ای است که در یادگیری و حافظه نقش دارد. این گیرنده را از روی نام مادهٔ شیمیائی خاص (ان – متیل دی-N - methyl D-aspartate - آسپاراتات) که برای شناسایی آن به کار می‌رود، گیرنده NMDA نامیده‌اند. مخصوصاً نورون‌های ناحیه هیپوکامپ (نزدیک مرکز مغز) سرشار از گیرنده‌های NMDA است و شواهد متعددی نشان می‌دهد که این ناحیه در تشکیل خاطرات تازه نقش مهمی دارد. گیرنده‌های NMDA به صورت گسترده‌ای در نقاط مختلف مغز توزیع شده‌اند، تراکم این گیرنده‌ها در هسته‌های جانبی قاعده‌ای آمیگدال زیاد است. اما بیشترین تراکم گیرنده‌های مذکور در ناحیه شکنج دندانه‌ای هیپوکامپ وجود دارد. از طرفی گیرنده‌های مذکور در فرآیند ایجاد حافظه نیز مؤثر است [۱۹].

همچنین تحقیقات مختلف نشان داد که برخی از ترکیبات گیاهی در تقویت حافظه تأثیر دارند. مکمل گیاهی جینکوبیلوبا نیز یکی از قدیمی‌ترین گیاهان آسیایی است که خواص شگفت‌انگیز متعددی دارد. البته معمول‌ترین کاربرد این گیاه به منظور افزایش حافظه و پیشگیری از فراموشی می‌باشد. جنیکو مرکب از «گلیکوزید جنیکو»، چندین نوع مولکول «ترپین» مختص این گیاه (جینکولید و بیلوبالید) و اسیدهای عالی است [۲۰]. تصور می‌رود مولکول‌های ترپین خاص باعث می‌شود جنیکو از خاصیت مبارزه با بسیاری از اثرات پیری برخوردار باشد. این ویژگی ترپین شامل بهبود گردش خون، کاهش تورم و حفاظت از آسیب دیدگی سلول‌های مغز در اثر کمبود اکسیژن می‌شود. عصاره جینکو به درمان ناراحتی‌های گردش خون بویژه نارسایی خون در مغز که سبب از دست دادن قدرت حافظه، وزوز گوش، اختلال هوشیاری، سردرد و افسردگی بویژه در افراد مسن می‌شود، کمک می‌کند. این گیاه دارای خواص ضد اکسیدی قوی نیز است و از آسیب دیدگی سیستم عصبی مرکزی، قلب و عروق و همچنین از اثرات پیری جلوگیری می‌کند. تحقیقات نشان داده شده که جینکو فراموشی ناشی از آنتاگونیست گیرنده NMDA را به طور معنی‌دار از

Archive of SID
www.SID.ir

بین می‌برد [۲۰]. زنگ (Zhng) و همکارانش در سال ۲۰۱۲ نشان دادند که مصرف روزانه ۲٤۰ میلی‌گرم از عصاره گیاه جینکو به مدت ۱۲ هفته می‌تواند سبب کاهش حرکات غیرعادی در بیماران عصبی شود. بیماران با عارضه یاد شده دارای میزان کمتری از BDNF می‌باشند که برای حفظ حافظه بلندمدت و نیز ایجاد و محافظت سلول‌های مغزی لازم است. با توجه به موارد بالا تحقیق حاضر به دنبال پاسخ به این سوال است که هشت هفته تمرین استقامتی شنا و مصرف عصاره جینکوبیلوبا بر مقادیر BDNF و NMDA پلاسما در دختران جوان تمرین نکرده مؤثر است؟

مواد و روش‌ها

الف- منابع تهیه مواد آزمایشگاهی

در اولین مرحله نمونه‌گیری به مقدار پنج سی‌سی از ورید بازویی دست چپ آزمودنی‌ها توسط کارشناس مجرب گرفته شد و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد یخچال آزمایشگاه برای انجام آنالیز تا چند هفته بعد فریز شدند. هشت هفته بعد و پس از انجام تمرینات استقامتی شنا و مصرف مکمل جینکوبیلوبا نمونه‌گیری مرحله دوم با شرایط یکسان و مشابه مرحله اول صورت گرفت. لازم به ذکر است برای کاهش اثر ریتم شبانه‌روزی، همه نمونه‌ها در ساعت مشابه و یکسان روز (ساعت ۱۷) جمع‌آوری شد. نمونه‌های خونی گرفته شده در لوله‌های آزمایشی با ماده ضدانعقاد EDTA جمع‌آوری و به آزمایشگاه انتقال داده شد. غلظت NMDA پلاسما با استفاده از کیت بایواسپیس ساخت کشور چین و به روش الایزا و بر اساس دستورالعمل کارخانه سازنده کیت تعیین شد. اندازه‌گیری مقادیر BDNF توسط کیت دیاپلاس ساخت کشور امریکا بر حسب نانوگرم بر میلی‌لیتر صورت گرفت.

ب- چگونگی انتخاب نمونه و کنترل

برای انتخاب نمونه آماری، فراخوان برای علاقه‌مندان به شرکت در تحقیق در مکان‌های مورد نظر نصب شد. ٤۰ آزمودنی با میانگین سنی ۳ ± ۲٤ به صورت تصادفی با شرایط لازم را از نظر سلامت عمومی و عدم انجام تمرینات بدنی منظم داشتند، انتخاب شدند. پس از توجیه آزمودنی‌ها با شرایط و نحوه انجام تحقیق، ابتدا فرم رضایت‌نامه و پرسشنامه‌های مشخصات عمومی و سابقه بیماری‌ها در اختیار آنها قرار گرفت. آزمودنی‌ها به چهار گروه ۱- تمرینات شنا + مصرف عصاره جینکوبیلوبا، ۲- تمرینات شنا، ۳- عصاره جینکوبیلوبا و ٤- گروه کنترل تقسیم شدند.

ج- ذکر منبع و مرجع روش کار

عصاره مکمل گیاهی را یکی از گروه‌های این تحقیق که هیچ فعالیت ورزشی در مدت هشت هفته نداشتند. عصاره آبی برگ درخت جینکو تهیه و به مقدار ۸۰ میلی‌گرم در روز به مدت هشت هفته تجویز شد. همچنین این عصاره به یکی از گروه‌های تمرینی قبل از شروع تمرینات شنا دو برابر مقدار گروه غیرفعال خورانده شد، زیرا گروه اول روزانه و این گروه یک روز در میان عصاره را مصرف می‌کردند.

برای اجرای برنامه تمرینی شنا، ابتدا برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی و محاسبه ضربان قلب حداکثر بیشینه بر اساس فرمول (سن- ۲۲۰) صورت گرفت. پروتکل تمرین استقامتی در این تحقیق شامل هشت هفته تمرین شنا است که تحت نظارت مربی و محقق بود. در هر هفته سه جلسه به صورت یک روز در میان و در هر جلسه ۱۰ دقیقه گرم کردن، ٤۰ دقیقه تمرین استقامتی شنا که در چهار ست ۱۰ دقیقه‌ای با استراحت بین آنها انجام و در هر هفته به صورت تناوبی بار تمرینی افزایش می‌یابد، به این صورت که در هر هفته نسبت به شدت تمرین ۵ درصد به ضربان قلب بیشینه افزوده می‌شود و از ٦۰ درصد در ابتدای تمرین به ۸۰ درصد در پایان ۲٤ جلسه می‌رسیم و در آخر تمرین ۱۰ دقیقه جهت سرد کردن شنا می‌کنند، که در کل در هر جلسه ٦۰ دقیقه تمرین انجام می‌شود. در هر ۱۰ دقیقه تمرین از آزمودنی‌ها خواسته شد که دورهای رفت و برگشت خود را شمارش، تا در ۱۰ دقیقه دوم، سوم و چهارم یه دور به دورهایشان اضافه کنند، هم فشار بیشتری متحمل می‌شدند و هم انگیزه و تنوع برای ادامه تمرین بیشتر می‌شد. در ضمن در هر ست از ٤ ست تمرینی شناهای کرال سینه، کرال پشت و قورباغه به صورت ترکیبی انجام شد. در ۱۰

Archive of SID
www.SID.ir

دقیقه آخر که مختص به سرد کردن بود از آزمودنی‌ها خواسته شد تا با فشار خیلی کم شنا کنند تا ضربان قلب کاهش یابد. طول دوره تمرینات نیز بدین شرح است که؛ تمرین به مدت هشت هفته و طی ۲٤ جلسه‌ی متوالی به صورت سه جلسه در هفته (روزهای یکشنبه، سه شنبه و پنج‌شنبه) صورت پذیرفت.

د- روش آماری به کار رفته

در این بخش به آزمون فرضیه‌های پژوهش پرداخته می‌شود. جهت نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلموگراف اسمیرنف و بعد از حصول اطمینان از نرمال بودن داده‌ها، از آزمون پارامتریک جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. به همین منظور از روش آماری t همبسته برای تعیین تفاوت درون‌گروهی و از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه برای بررسی تفاوت‌های بین گروهی استفاده شده و سپس در صورت مشاهده اختلاف آماری معنی‌دار برای شناسایی و مقدار آن از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. ضریب اطمینان در سطح ($p \leq ۰/۰۵$) در نظر گرفته می‌شود. تمامی محاسبات با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS/١٦ انجام شد و سطح معنی‌داری آزمون‌ها ($p < ۰/۰۵$) در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج نشان داد که شاخص توده بدنی در گروه‌های شنا و مکمل (p= ۰/۰۱) و مکمل (p= ۰/۰۲) کاهش معنی‌داری داشت، در صورتی که در گروه‌های شنا و کنترل این تغیرات معنی‌دار نبود. درصد توده چربی بدنی نیز در هشت هفته تمرینات بدنی در گروه شنا و مکمل (p= ۰/۰٤) و مکمل (p= ۰/۰۰۱) کاهش معنی‌داری داشت ولی در گروه‌های دیگر این تفاوت معنی‌دار نبود (جدول شماره ۱).

نتایج مقایسه درون گروهی میانگین سطوح BDNF نشان داد که افزایش معنی‌داری بین قبل و بعد از دوره تمرینی در گروه شنا و مکمل (p= ۰/۰۰)، گروه مکمل (p= ۰/۰٤) و گروه شنا (p= ۰/۰۰) وجود داشت، ولی اختلاف موجود بین قبل و بعد دوره تمرینی در گروه کنترل (p= ۰/۱) معنی‌دار نبود (جدول شماره ۲). تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه نشان داد که تفاوت معنی‌داری در میزان تغییرات BDNF بین گروه‌های مختلف وجود داشت (جدول شماره ۳). البته برای یافتن اختلاف بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. نتایج آزمون توکی نشان داد که بین گروه‌های شنا – کنترل و شنا – مکمل، تفاوت معنی‌دار وجود داشت. همچنین نتایج آزمون توکی نشان داد که بین گروه‌های دیگر تفاوت معنی‌دار وجود نداشت (جدول شماره ٤).

نتایج مقایسه درون گروهی در مقادیر میانگین سطوح NMDA نشان داد که افزایش معنی‌داری بین قبل و بعد از دوره تمرینی در گروه شنا و مکمل (p= ۰/۰۰۰) و گروه مکمل (p= ۰/۰۲) وجود داشت، ولی اختلاف موجود بین قبل و بعد دوره تمرینی در گروه شنا (p= ۰/۱) و کنترل (p= ۰/۳) معنی‌دار نبود (جدول شماره ۲). همچنین تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس نیز نشان داد که تفاوت معنی‌داری در میزان تغییرات NMDA در بین گروه‌های مختلف وجود نداشت (جدول شماره ۵).

جدول شماره ۱- ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها

ویژگی	گروه	پس از تمرین M±SD	قبل از تمرین M±SD	معنی‌داری
	کنترل	۲۰/۷۵±٥/٤	۲۱/۹۲±۱/۸۹	p=۰/۲
شاخص توده بدنی	شنا	۲۱/۸٦±۱/۷۸	۲۱/٥۳±۱/۰۷	p=۰/۱
(کیلوگرم بر مترمربع)	مکمل	۲۱/٤٤±۱/٥٦	۲۰/٦±۲/۱۲	* p=۰/۰۲
	شنا و مکمل	۲٤/٤±۲/۳۸	۲۳/٦±۲/۳۹	* p=۰/۰۱

Archive of SID
www.SID.ir

ادامه جدول شماره ۱-

ویژگی	گروه	پس از تمرین M±SD	قبل از تمرین M±SD	معنی‌داری
درصد توده چربی (درصد)	کنترل	۲۵/۰۸±۵/۴۵	۲۴/۳۷±۴/۵۸	p=۰/۱
	شنا	۲۷/۳۲±۲/۲۲	۳۰/۲۵±۸/۷۸	p=۰/۱
	مکمل	۲۷/۷۸±۳/۹۷	۲۶/۶±۴/۵۳	* p=۰/۰۰۱
	شنا و مکمل	۳۱/۱۸±۳/۹۱	۳۰/۱۲±۳/۵۶	* p=۰/۰۴

* معنی‌داری در سطح p≤ ۰/۰۵

جدول شماره ۲- تغییرات NMDA و BDNF به تفکیک گروه‌ها در مراحل مختلف (پیش و پس آزمون)

گروه	متغیر	پیش آزمون	پس آزمون	معنی‌داری
		SD ± Mean	SD ± Mean	
کنترل	(ng/ml) NMDA	۴۷/۴۳ ± ۴۲/۵۵	۴۵/۹۷ ± ۴۱/۱۴	p=۰/۳
	(ng/ml) BDNF	۴۶/۵۰ ± ۳۳/۹۸	۵۳/۵ ± ۴۸/۴	p=۰/۱
شنا	(ng/ml) NMDA	۵۳.۶۷ ± ۵۰/۳۶	۶۹/۱۴ ± ۴۷/۷۵	p=۰/۱
	(ng/ml) BDNF	۵۰/۵۸ ± ۲۹/۴۶	۱۴۸/۹۴ ± ۲۳/۳	* p=۰/۰۰
مکمل	(ng/ml) NMDA	۳۷/۷۷ ± ۳۴/۲۸	۷۸/۴۵ ± ۲۴/۴۵	* p=۰/۰۲
	(ng/ml) BDNF	۴۸/۰۴ ± ۴۷/۵۱	۸۰/۶۸ ± ۳۵/۵	* p=۰/۰۴
شنا و مکمل	(ng/ml) NMDA	۳۳/۳۴ ± ۲۳/۳۸	۷۳/۰۵ ± ۳۰/۵۷	* p=۰/۰۰
	(ng/ml) BDNF	۵۲/۶۶ ± ۳۸/۸	۱۳۹/۹ ± ۴۰/۴	* p=۰/۰۰

ng/ml: نانوگرم بر میلی‌لیتر، Mean ± SD: انحراف معیار ± میانگین

* معنی‌داری در سطح p≤ ۰/۰۵

جدول شماره ۳- نتایج آزمون تحلیل واریانس مربوط به BDNF در گروه‌های آزمودنی

	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	sig
بین گروهی	۲۶۳۰۲۰/۸۹۰	۳	۸۷۶۷۷۳/۶۳۰		
درون گروهی	۷۵۵۱۸۷/۱۲۱	۳۶	۲۰۹۷۷/۴۲۰	۴/۱۷۹	۰/۰۱۲
کل	۱۰۱۸۲۰۸/۰۱۱	۳۹			

Archive of SID
www.SID.ir

جدول شماره ٤- نتایج آزمون توکی سطوح BDNF (داده‌ها بر اساس تفاضل پیش آزمون و پس آزمون)

مقایسه گروه‌ها	تفاوت میانگین	Sig
شنا – کنترل	۱۷٤/۳۵	p =۰/۰۵*
شنا + مکمل – کنترل	۱۱۹/۸۸	P =۰/۲
شنا – مکمل	۱۹۳/۹۷	p =۰/۰۲*
مکمل + شنا – مکمل	۱۳۹/۵۰	p =۰/۱
مکمل – کنترل	۱۹/٦۲	p =۰/۹
شنا – شنا + مکمل	٥٤/٤٦	p =۰/۸

*معنی‌داری در سطح p≤ ۰/۰۵

جدول شماره ٥- نتایج آزمون تحلیل واریانس مربوط به NMDA در گروه‌های آزمودنی

	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	sig
بین گروهی	۹۱۸/۲٥٤	۳	۳۰٦/۰۸٥	۰/۷۰۸	۰/٥٥۳
درون گروهی	۱٥٥٥۹/٤٦۹	۳٦	٤۳۲/۲۰۷		
کل	۱٦٤۷۷/۷۲۳	۳۹			

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که مقادیر BDNF پلاسما در گروه‌های آزمودنی شنا، گروه مکمل و گروه شنا و مکمل در دختران جوان تمرین نکرده افزایش معنی‌داری داشت. تحقیقات انجام شده نشان داد که اجرای تمرینات استقامتی در مقایسه با تمرینات کوتاه مدت در بهبود مقادیر BDNF مؤثرتر است. در تحقیق حاضر شدت و زمان تمرینات شنا توانست در سطوح BDNF افزایش زیادی به وجود آورد، همچنان که در چندین مطالعه نیز نشان داده شده است که شدت تمرین می‌تواند یکی از عوامل اثرگذار بر عملکرد BDNF باشد [۲۲، ۲۱، ۱۷]. الگوی تمرینی شدت پایین، باعث افزایش معنی‌دار بیان BDNF می‌شود. سطوح بیان ژن در گروه تمرینی با شدت پایین نسبت به گروه تمرینی با شدت بالا برای این مولکول بیشتر بود [۲۲]. همچنین یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که مکمل جینکوبیلویا موجب تفاوت معنی‌دار در سطوح BDNF در گروه مکمل و شنا و مکمل شد. جینکوبیلوبا گیاهی با منشاء چینی است که قسمت مورد استفاده آن یعنی برگ این گیاه حاوی مشتقات تروپونوئید از جمله جینکولید A، B، C، بیلوبالید و فلاوونوئیدها از جمله کوئرستین، کانوول، بیلوستین و جینکوتین می‌باشد. جینکوبیلوبا همچنین دارای خواص زیادی از جمله ضدهیپوکسی، ضدافسردگی، ضددرد و تقویت قوای جسمانی است [۲۳]. تحقیقات نشان داده است که عصاره جینکوبیلوبا می‌تواند ظرفیت انجام تمرینات استقامتی را در موش‌ها نیز افزایش دهد و خستگی را به تأخیر اندازد. عصاره جینکو می‌تواند به افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی در بافت کبد و کاهش آسیب پراکسیداسیون لیپید در بافت کبد ناشی از رادیکال‌های آزاد کمک کند، همچنین این مکمل سبب بهبود توانایی ورزشی و بهبود دوره بازیافت پس از فعالیت ورزشی شد [۲۰]. وانگ و همکاران نیز نشان دادند که تمرینات ورزشی همراه با مصرف جینکوبیلوبا اثرات سودمند بیشتری نسبت به فعالیت بدنی در بیماران مبتلا به بیماری شریانی محیطی ایجاد می‌کند. با توجه به افزایش ظرفیت هوازی در ورزشکاران استقامتی و مصرف جینکوبیلوبا، مقادیر BDNF افزایش یافت، بنابراین به کارگیری توام مصرف عصاره جینکوبیلوبا و تمرینات استقامتی شنا

Archive of SID
www.SID.ir

می‌تواند نتایج مثبتی بر افزایش مقادیر BDNF و در نتیجه سلامت مغزی ایجاد کند.

همچنین نتایج تحقیق حاضر نشان داد که پس از هشت هفته تمرینات استقامتی شنا مقادیر NMDA پلاسما در دختران جوان تمرین نکرده افزایش معنی‌داری داشت. تحقیقات انجام شده در زمینه NMDA و فعالیت بدنی، نشان داد که افزایش معنی‌داری در NMDA ایجاد شد [۱۵]. یافته‌های تحقیق حاضر نیز مانند نتایج فارمر (farmer) و همکاران و مولتنی (Molteni) و همکاران نشان داد که زیر واحدهای NR2A و NR2B گیرنده NMDA پس از فعالیت دویدن اختیاری افزایش می‌یابد [۱۵]. مطالعه اخیر به وضوح نشان می‌دهد که فعالیت عصبی هیپوکامپ با تمرینات استقامتی شنا افزایش می‌یابد، البته در تحقیق حاضر میزان گیرنده NMDA پس از هشت هفته تمرینات شنا در دختران جوان تمرین نکرده، افزایش یافت. بسیاری از مطالعات نشان دادند که کم کاری گیرنده NMDA ممکن است به پاتوفیزیولوژی اسکیزوفرنی کمک کند و باعث اختلالات شناختی و رفتاری شود [۱۹]. مطالعات گذشته همچنین، نشان دادند که فعالیت ورزشی منجر به تغییر در بیان گیرنده NMDA می‌شود. کریستینسن (*Kristiansen*) و همکاران از فعالیت ورزشی اختیاری استفاده کردند و گزارش دادند که این نوع ورزش گیرنده‌های NMDA در هیپوکامپ را فعال می‌کند و شکل فسفریله گیرنده NMDA را افزایش می‌دهد [۱۹]. افزایش تعدیل شده توسط عامل نوروتروفیک مشتق از مغز عملکرد گیرنده‌های NMDA مطابق با اثر ورزش بر افزایش بیان گیرنده NMDA است. به همین خاطر از نقش عامل نوروتروفیک مشتق از مغز در افزایش شکل‌پذیری سیناپسی به دنبال ورزش حمایت شده است. مطالعات گذشته نیز نشان دادند که گیرنده‌های NMDA زمانی که سطح بیان NR1 و NR2 در مغز بالا است، باعث افزایش انتقال نوروترانسمیترها و افزایش یادگیری و توانایی حافظه می‌شود. تحقیقات دیگر نیز همچنین تأیید کرده‌اند که سطوح بیان ژن NR1 و NR2B در هیپوکامپ و همچنین توانایی‌های یادگیری و حافظه حیوانات آزمایشگاهی به طور متفاوتی بعد از یک ماه فعالیت اختیاری بهبود یافته است، که حاکی از آن است که تمرینات مناسب سطح بیان ژن زیر واحدهای NR1 و NR2B گیرنده‌های NMDA را بهبود می‌بخشد و افزایش عملکرد گیرنده‌های NMDA، نقش کاتالیزوری در توانایی یادگیری و حافظه ایفا می‌کند. مکانیسم عمل آنها به این صورت است که با افزایش جریان خون به سمت مغز و توسعه و بهبود ارسال پیام‌های عصبی موجب کاهش نارسایی مغز و علاوه بر این باعث بهبود کار مغز و تقویت حافظه می‌شوند [۱۹].

به طور خلاصه، یافته‌های تحقیق اخیر نشان می‌دهد که سطوح BDNF پلاسما را در دختران تمرین نکرده در گروه شنا، گروه مکمل و گروه شنا و مکمل افزایش معنی‌داری می‌یابد. همچنین مقادیر NMDA در گروه مکمل و گروه شنا و مکمل افزایش معنی‌داری می‌یابد. افزایش میزان تولید BDNF می‌تواند بر یادگیری و حافظه تأثیر مثبت داشته باشد. این تحقیق نشان می‌دهد که تمرینات استقامتی شنا می‌تواند سلامت مغز را افزایش دهد.

تشکر و قدردانی

در این بخش از کلیه دانشجویان و افرادی که در اجرای این کار تحقیقاتی مشارکت داشتند، تشکر می‌نماییم.

منابع

1. Vaynman S, Ying Z and Gomez-Pinilla F. Hippocampal BDNF mediates the efficacy of exercise on synaptic plasticity and cognition. *European Journal of Neuroscience*. 2004; 20 (10): 2580 - 90.

2. Chiaramello S and et al.BDNF/TrkB interaction regulates migration of SVZ precursor cells via PI3-K and MAP-K signalling pathways. European *Journal of Neuroscience* 2007; 26 (7): 1780 - 90.

3. Lang U.E and et al. Correlation between serum brain-derived neurotrophic factor level and an in vivo marker of cortical integrity. *Biological*

Archive of SID
www.SID.ir

Psychiatry 2007; 62 (5): 530 - 5.

4. Szatmari E and et al. Role of kinase suppressor of Ras-1 in neuronal survival signaling by extracellular signal-regulated kinase 1/2. *The Journal of Neuroscience* 2007; 27 (42): 11389 - 400.

5. Ma Y and et al. Brain-derived neurotrophic factor antisense oligonucleotide impairs memory retention and inhibits long-term potentiation in rats. *Neuroscience* 1997; 82 (4): 957 - 67.

6. Mizuno M and et al. Involvement of brain-derived neurotrophic factor in spatial memory formation and maintenance in a radial arm maze test in rats. *The Journal of Neuroscience* 2000; 20 (18): 7116 - 121.

7. Duman R. Synaptic plasticity and mood disorders. Molecular psychiatry. 2002.

8. Nakagawa T and et al. Brain-derived neurotrophic factor regulates glucose metabolism by modulating energy balance in diabetic mice. *Diabetes* 2000; 49 (3): 436 - 44.

9. Donovan M.J and et al. Neurotrophin and neurotrophin receptors in vascular smooth muscle cells: regulation of expression in response to injury. *The American Journal of Pathology* 1995; 147 (2): 309.

10. Lommatzsch M and et al. Abundant production of brain-derived neurotrophic factor by adult visceral epithelia: implications for paracrine and target-derived neurotrophic functions. *The American Journal of Pathology* 1999; 155 (4): 1183 - 93.

11. Lommatzsch M and et al. The impact of age, weight and gender on BDNF levels in human platelets and plasma. *Neurobiology of Aging* 2005; 26 (1): 115 - 23.

12. Karege F, M Schwald and M Cisse. Postnatal developmental profile of brain-derived neurotrophic factor in rat brain and platelets. *Neuroscience Letters* 2002; 328 (3): 261 - 4.

13. Neeper S.A and et al. Physical activity increases mRNA for brain-derived neurotrophic factor and nerve growth factor in rat brain. *Brain Res*. 1996; 726 (1): 49 - 56.

14. Oliff H.S and et al. Exercise-induced regulation of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) transcripts in the rat hippocampus. *Molecular Brain Res*. 1998; 61 (1): 147 - 53.

15. Molteni R and et al. Exercise reverses the harmful effects of consumption of a high-fat diet on synaptic and behavioral plasticity associated to the action of brain-derived neurotrophic factor. *Neuroscience* 2004; 123 (2): 429 - 40.

16. Adlard P.A and et al. The timecourse of induction of brain-derived neurotrophic factor mRNA and protein in the rat hippocampus following voluntary exercise. *Neuroscience Letters* 2004; 363 (1): 43 - 8.

17. Nofuji Y and et al. Decreased serum brain-derived neurotrophic factor in trained men. *Neuroscience Letters* 2008; 437 (1): 29 - 32.

18. Chan KL, KY Tong and SP Yip. Relationship of serum brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and health-related lifestyle in healthy human subjects. *Neuroscience Letters* 2008; 447 (2): 124 - 8.

19. Kristiansen LV and et al. NMDA receptors and schizophrenia. *Current Opinion in Pharmacology* 2007; 7 (1): 48 - 55.

20. Bing Y and W Zhaobao. Effects of Ginkgo biloba extract on free radical metabolism of liver in mice during endurance metabolism. African *Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines* 2010; 7 (4) 291 – 95.

21. Soya H and et al. BDNF induction with mild exercise in the rat hippocampus. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 2007; 358 (4): 961 - 7.

22. Lou Sj and et al. Hippocampal neurogenesis and gene expression depend on exercise intensity in juvenile rats. *Brain Res*. 2008; 1210: 48 - 55.

23. Panossian A, G Wikman and H Wagner. Plant adaptogens III. Earlier and more recent aspects and concepts on their mode of action. *Phytomedicine* 1999; 6 (4): 287 - 300.

Archive of SID
www.SID.ir