

Studying the Effect of 12 Weeks of Combined Exercise and Ginkgo Biloba Supplementation on Brain Wave Patterns of Middle-Aged Individuals

Ghavidel M¹, Mohammaddoost O², Ghofrani M³, Helalizadeh M⁴

- 1- Master of Sport Science, Faculty of Education and Psychology, Sistan and Baluchestan University, Zahedan, Iran.
- 2- Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Education and Psychology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.
- 3- Associate Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Education and Psychology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.
- 4- Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Sport Sciences Research Institute, Sport Medicine Research Center, Tehran, Iran

Abstract

Received: 2024.11.25 Accepted: 2025.04.16

Purpose: Exercise and low-risk herbal supplements are essential in middle age to prevent the damage of this period. The aim of this study was to investigate the effect of 12 weeks of combined exercise and Ginkgo biloba supplementation on the brain wave patterns of middle-aged individuals

Methods: The present study is semi-experimental. The statistical population was middle-aged men in Zabol city; 20 people with the age range of 55-64 years were selected as a convenience sample and randomly assigned into 2 groups (n=10): 1. Combined exercise and 2. Ginkgo biloba supplement. The exercise group performed aerobic exercises with an intensity of 55 to 75% of maximum heart rate and progressive resistance training with 50 to 60% of one repetition maximum (1RM) for 12 weeks, 2 sessions per week, 60 minutes each session, in a circuit at 11 stations on the large muscles of the body in four sets of 12 repetitions and 60 seconds of rest between sets. The supplement group used 2 capsules of dry Ginkgo biloba extract containing 1.6 mg of total flavonoids daily for three months. Before and after the intervention (exercise and Ginkgo biloba supplementation), brain function was assessed using an electroencephalography (EEG) device. Paired t-test was used to compare pre- and post-test results and independent t-test was used to compare the results of the two groups, using SPSS-25 software at a significance level of less than 0.05 ($p \leq 0.05$).

Results: The results showed that in exercise group, the brain wave patterns of alpha (from 0.9 to 10.4 Hz) ($p=0.001$), beta (from 18.9 to 21.6 Hz) ($p=0.001$), cognitive status (from 22.8 to 25.3) ($p=0.001$), and quality of life (from 71.95 to 79.114) ($p=0.001$) significantly increased, and the theta (from 5.5 to 4.6 Hz) ($p=0.001$) and delta (from 2.2 to 1.6 Hz) ($p=0.005$) significantly decreased. In the Ginkgo biloba supplement group, the alpha wave pattern (from 9.1 to 10.9 Hz) ($p=0.001$), beta (from 19.2 to 22.7 Hz) ($p=0.001$), theta (from 4.8 to 5.8 Hz) ($p=0.001$), cognitive status (from 21.7 to 0.26) ($p=0.001$), and quality of life (from 2.98 to 1.114) ($p=0.001$) showed a significant increase, and the delta wave (from 2.5 to 1.7 Hz) ($p=0.005$) showed a significant decrease. When comparing the two groups, a significant difference was observed only in the theta wave ($p=0.002$).

Conclusion: The results indicate that combined exercise and Ginkgo biloba supplementation, each independently, produce positive and beneficial effects on brain wave patterns and information processing processes, ultimately improving cognitive status and quality of life in middle-aged individuals.

Keywords: Combined exercise, Ginkgo biloba supplement, Brain wave pattern, Middle age.

Corresponding Author: Omid Mohammaddoost

Email: Mo.omid@ped.usb.ac.ir

ORCID: [0000-0002-1175-0777](https://orcid.org/0000-0002-1175-0777)



Copyright © 2025 Mashhad University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

► Please cite this article as: Ghavidel M, Mohammaddoost O, Ghofrani M, Helalizadeh M. Studying the Effect of 12 Weeks of Combined Exercise and Ginkgo Biloba Supplementation on Brain Wave Patterns of Middle-Aged Individuals. JPSR 2025; 14(1): 53-69. DOI: 10.22038/JPSR.2025.84288.2670.

بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرین ترکیبی و مکمل یاری جینکوبیلوبا بر الگوی امواج مغزی افراد میانسال

مجتبی قویدل^۱، امید محمد دوست^۲، محسن غفرانی^۳، معصومه هلالی زاده^۴

هدف: ورزش و مکمل های گیاهی کم خطر در دوران میان سالی برای جلوگیری از آسیب های این دوران ضروری می باشد. هدف پژوهش، مطالعه بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرین ترکیبی و مکمل یاری جینکوبیلوبا بر الگوی امواج مغزی افراد میانسال بود.

روش بررسی: پژوهش حاضر، نیمه تجربی است. جامعه آماری مردان میانسال شهر زابل بودند؛ ۲۰ نفر با دامنه سنی ۶۴-۵۵ سال به صورت در دسترس به عنوان نمونه انتخاب و در ۲ گروه (n=۱۰): ۱. تمرین ترکیبی و ۲. مکمل جینکوبیلوبا، به صورت تصادفی قرار گرفتند. گروه تمرین، به مدت ۱۲ هفته، ۲ جلسه در هفته، هر جلسه ۶۰ دقیقه، تمرینات هوازی با شدت ۵۵ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه و تمرین مقاومتی فزاینده با ۵۰ تا ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه (One Repetition Maximum; 1RM) و به صورت دایره ای در ۱۱ ایستگاه روی عضلات بزرگ بدن در چهار ست با ۱۲ تکرار و ۶۰ ثانیه استراحت در بین ست ها انجام دادند. گروه مکمل، روزانه ۲ عدد، کپسول عصاره خشک جینکوبیلوبا حاوی ۱/۶ میلی گرم فلاونوئید تام را به مدت سه ماه استفاده نمودند. قبل از اعمال مداخله (تمرین ورزشی و مکمل جینکوبیلوبا) و بعد آن، ارزیابی عملکرد مغز با استفاده از دستگاه الکتروآنسفالوگرافی انجام شد. از آزمون تی زوجی جهت مقایسه نتایج پیش و پس آزمون و از آزمون تی مستقل به منظور مقایسه نتایج دو گروه، با استفاده از نرم افزار SPSS-25 در سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ استفاده شد ($p \leq 0.05$).

یافته ها: نتایج نشان داد که در گروه تمرین، الگوی امواج مغزی آلفا (از ۹/۰ به ۱۰/۴ هرتز) ($p=0.001$)، بتا (از ۱۸/۹ به ۲۱/۶ هرتز) ($p=0.001$)، وضعیت شناختی (از ۲۲/۸ به ۲۵/۳) ($p=0.001$) و کیفیت زندگی (از ۹۵/۷۱ به ۱۱۴/۷۹) ($p=0.001$) افزایش معنی دار و الگوی امواج تتا (از ۵/۵ به ۴/۶ هرتز) ($p=0.001$) و دلتا (از ۲/۲ به ۱/۶ هرتز) ($p=0.005$) کاهش معنی داری را داشتند؛ در گروه مکمل جینکوبیلوبا، الگوی امواج آلفا (از ۹/۱ به ۱۰/۹ هرتز) ($p=0.001$)، بتا (از ۱۹/۲ به ۲۲/۷ هرتز) ($p=0.001$)، تتا (از ۴/۸ به ۵/۸ هرتز) ($p=0.001$)، وضعیت شناختی (از ۲۱/۷ به ۲۶/۰) ($p=0.001$) و کیفیت زندگی (از ۹۸/۲ به ۱۱۴/۱) ($p=0.001$) افزایش معنی داری و موج دلتا (از ۲/۵ به ۱/۷ هرتز) ($p=0.005$) کاهش معنی داری را نشان دادند. در مقایسه دو گروه با هم فقط در موج تتا تفاوت معنی داری مشاهده شد ($p=0.002$).

نتیجه گیری: نتایج حاکی از آن است که تمرین ترکیبی و مکمل جینکوبیلوبا، هر کدام به صورت مستقل باعث ایجاد آثار مثبت و مفیدی بر الگوی امواج مغزی و فرآیندهای پردازش اطلاعات و در نهایت بهبود وضعیت شناختی و کیفیت زندگی در افراد میانسال می شوند.

کلمات کلیدی: تمرین ترکیبی، مکمل جینکوبیلوبا، الگوی امواج مغزی، میانسالی.

نویسنده مسئول: امید محمد دوست، Mo.omid@ped.usb.ac.ir، ORCID: 0000-0002-1175-0777

آدرس: سیستان و بلوچستان، شهرستان زاهدان، دانشگاه سیستان و بلوچستان، گروه علوم ورزشی، اتاق ۲۰۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

۲- استادیار گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

۳- دانشیار گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

۴- استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران

مقدمه

(۱) که منجر به تحولات روانی، فیزیولوژیکی و اجتماعی در افراد می گردد (۲). در سال های اخیر، تعداد افراد مسن در جهان به دلیل تحولات اجتماعی، اقتصادی و نیز بهبود خدمات پزشکی و بهداشتی افزایش داشته است (۳). سازمان بهداشت جهانی تعداد کل سالمندان دنیا را در سال ۲۰۰۶ حدود ۷۰۰ میلیون نفر (۱۲ درصد) برآورد کرده و

طول عمر انسان دستخوش تغییرات بسیاری است. در ابتدا انسان ها از طول عمر زیادی برخوردار بوده اند و رفته رفته این کمیت کاهش یافته است. سن آغاز دوران سالمندی ۶۴ سالگی در نظر گرفته شده و میانسالی نیز به مرحله ای پیش از رسیدن به سن ۶۴ سالگی گفته می شود

پیش‌بینی می‌شود این جمعیت طی ۴۰ سال آینده دو برابر شود، در ایران نیز جمعیت بالای ۶۰ سال تا سال ۲۰۲۰ حدود ۱۲ درصد و تا سال ۲۰۵۰ به بیش از ۳۱ درصد خواهد رسید؛ طبق این آمار می‌توان اظهار کرد که ایران در شرایط فعلی در حال گذر از جمعیت جوان به جمعیت میانسال است و به زودی به جمع کشورهای با ترکیب جمعیتی پیر خواهد پیوست (۳).

مطالعه‌ی شیوه‌های پیشگیرانه و درمانی مناسب و کم‌هزینه با تأثیر زیاد برای جلوگیری و درمان اختلالات کارکردی مغز مورد اهمیت می‌باشد. این موضوع ضرورت مطالعه دوران میانسالی را به عنوان برهه‌ای طلایی برای انجام عملکرد پیشگیرانه اساسی، چند برابر می‌کند و از طرفی، اکثر محققان حوزه علوم شناختی، در مطالعات خود از مداخلات یگانه بهره‌برده‌اند؛ به عنوان مثال، درمان‌های دارویی، مداخلات توانبخشی و یا تکالیف شناختی معمولاً جدا از هم مورد بررسی قرار گرفته‌اند؛ در حالی که به نظر می‌رسد ترکیب کردن چندین مداخله مؤثر بتواند، میزان تأثیر برنامه درمانی یا پیشگیرانه را تا چند برابر افزایش دهد. تمرین ورزشی با افزایش جریان خون سطحی، بهبود عملکرد عضلانی و ایجاد تغییرات اساسی در سلول‌های مغز، مانند ایجاد نرون‌های جدید، افزایش اندازه و کارآمدی مغز در نواحی هیپوکامپ و گیجگاهی میانی، می‌تواند به فرآیندهای شناختی کمک کند (۴). Poels و همکاران (۵) مشاهده کردند تمرین شدید و تمرین بلندمدت با شدت متوسط و سبک می‌تواند اثرات مفیدی بر کارکرد مغز به‌وجود آورند که با بهبود فرآیند شناختی ارتباط دارد (۵) و با فعال ساختن روش زندگی افراد به‌خصوص در دوران میانسالی می‌توان اثرات مفیدی بر سلامتی آن‌ها در دوره سالمندی به‌وجود آورد. روش جدید به‌کار بردن تمرین ترکیبی به جای تمرین پی‌درپی و خسته‌کننده با هدف کم کردن وزن، به‌عنوان شیوه تمرینی با تنوع فراوان و گوناگون می‌تواند از یکنواخت بودن تمرین ورزشی که گاه با خستگی افراد از فعالیت‌های ورزشی همراه می‌باشد، به‌خصوص در جمعیت میانسال که معمولاً از تحرک‌پذیری کمتری برخوردارند، کاهش دهد و با وجود اینکه حجم و شدت همانندی با دیگر نمونه‌های تمرینی دارند، با کاهش درک خستگی در اثر تمرینات مکرر و یکنواخت که بالاترین اثر را بر توسعه مهارت‌های اجرایی و ترکیب بدنی افراد اعمال می‌نماید، به‌طوری که بهبود کیفیت زندگی آن‌ها

مفید باشد (۶). ورزش و فعالیت بدنی با بهبود عملکرد قلب و عروق بدن، مستقیماً روی جریان خون مغز تأثیر گذاشته و باعث تأخیر در فرآیند پیری می‌شود و با سلامت جسمانی و قدرت ادراک افراد در دوران سالمندی رابطه مستقیم دارد. ورزش نه تنها مانع زمین‌گیر شدن سالمند می‌شود، بلکه باعث می‌شود فرد سالم بوده و کارایی خود را تا حد زیادی حفظ نماید و اتصال شبکه‌های مغزی با انجام ورزش‌های هوازی منسجم‌تر می‌شوند. افرادی که ورزش‌هایی مانند دویدن یا شنا کردن انجام می‌دهند از حافظه و روندهای ادراکی بهتری برخوردارند. بهترین تمرین برای سالمندان پیاده‌روی می‌باشد و در عین حال برای کسانی که به ناراحتی‌های مفصلی مبتلاء هستند، شنا کردن، راه رفتن و انجام حرکات نرمش در آب را توصیه می‌کنند. افرادی که دارای آمادگی جسمانی مطلوب هستند از فعالیت‌های دیگری مانند کوهپیمایی و ورزش‌هایی که با شدت متوسط انجام می‌شود، می‌توانند استفاده نمایند (۷). در ارتباط با تأثیر تمرین ورزشی با شدت بالا بر بدن نشان داده شده است که در عضلات اسکلتی با افزایش استفاده از ذخایر ATP (AdenosineTriPhosphate) تقاضای مصرف اکسیژن افزایش می‌یابد و در نتیجه با بالا رفتن ضربان قلب، خون دارای اکسیژن بیشتری به سمت عضلات بدن جریان می‌یابد تا کارکرد حرکتی مناسب به‌وجود آید و افزایش جریان خون به مغز و عضلات برآمده از فعالیت ورزشی بر فرآیندهای شناختی و حافظه اثرات مفیدی ایجاد می‌کند (۵). در بین تمرینات مختلف ورزشی، تمرین هوازی با هدف افزایش آمادگی قلبی-عروقی دارای ارتباط زیادی با عملکرد شناختی است، که به افزایش حجم خون مغزی و افزایش حجم هیپوکامپ بزرگسالی منجر می‌شود (۸). نتایج تحقیقات نشان داده است که این نوع تمرین، میانجی مناسب‌تری برای اتصالات عملکردی مغز، اجرای مناسب و حافظه مطلوب به حساب می‌آید (۹)؛ تمرینات مرتب پیاده‌روی و یا دوی آهسته در طی سال، اتصالات عملکردی میان نواحی قشر مغز فرونتال، خلفی و گیجگاهی را توسعه می‌دهد و به طور کلی آمادگی قلبی-عروقی بیشتر به افزایش قشر سفید مغز در لوب‌های فرونتال (Frontal Lobes) گیجگاهی و بهتر شدن عملکرد حافظه منجر می‌شود (۹)، به طوری که تمرین ورزشی منظم موجب بهتر شدن کارکرد مغزی مانند ادراک، حافظه و تنظیم افزایشی نوروتروفین‌ها (Neurotrophins) می‌شود (۱۰).

به دنبال تمرین ورزشی با نوسانات باندهای فرکانسی EEG، نظیر آلفا و بتا بروز می‌کند (۱۶).

برخی مطالعات به بررسی عملکردهای شناختی و کارکرد مغز انسان پرداخته‌اند و روش‌های مختلفی را برای بهبود و تقویت فرآیندهای شناختی پیشنهاد کرده‌اند. در دو دهه گذشته علاقه به بررسی اثرات ورزش بر عملکرد مغز ظهور پیدا کرده است. روشن شده است که سیستم عصبی مرکزی مانند سایر سیستم‌های بدن، پاسخ‌های مثبت ناشی از ورزش را تجربه می‌کند. این اثرات طیف وسیعی از تغییرات ساختاری تا تغییرات مورفولوژیکی سلولی را شامل می‌شود (۱۷). احتمالاً انجام فعالیت بدنی بهبود متابولیسم مغز و انعطاف‌پذیری آن را ممکن می‌سازد و یک چالش شناختی همراه آن با افزایش متابولیسم و هدایت فرآیند انعطاف‌پذیری مغزی منجر به بهبود هر چه بیشتر فعالیت‌های شناختی می‌گردد (۱۸). اگرچه اثرات فعالیت ورزشی بر فعالیت قشر مغز هنوز با طراحی طولی بررسی نشده است، اما تفاوت ریتم EEG در حالت استراحت بین افراد ورزشکار و غیرورزشکار نشان می‌دهد که عملکرد مغز به ورزش منظم حساس است (۱۹). Babiloni و همکاران (۲۰) تأیید کردند که تمرین با شدت بالا با افزایش دامنه ریتم EEG در حالت استراحت به ویژه در باند آلفا، که منعکس‌کننده هماهنگی عصبی قشر مغز است، همراه است (۲۰). Seidel و همکاران (۲۱) نتیجه گرفتند که تمرین استقامتی مزمن با افزایش فعالیت امواج مغزی آلفا و بتا، موجب افزایش هوشیاری، تمرکز، خلاقیت و آرامش می‌شود (۲۱). همچنین Kim و همکاران (۲۲) در تحقیقی نشان دادند که تمرین تناوبی ممکن است باعث افزایش طول امواج طیف آلفا و بتا شود (۲۲). Rebelo و همکاران (۲۳) نشان دادند که ورزش و فعالیت بدنی می‌تواند یک عامل محافظتی قوی در برابر تحلیل عصبی باشد که در اثر افزایش سن رخ می‌دهد (۲۳). تاکنون راهبردهای زیادی برای افزایش عملکرد تمام قسمت‌های بدن از جمله سیستم عصبی و مغز به کار بسته‌اند؛ بنابراین در این مطالعه به دنبال پاسخ به این پرسش می‌باشیم که آیا ۱۲ هفته تمرین ترکیبی و مکمل‌یاری جینکوبیلوبا بر الگوی امواج مغزی افراد میانسال تأثیر دارد یا خیر؟

روش بررسی

پژوهش حاضر به صورت نیمه تجربی است، نمونه‌ی

از دیگر عوامل تأثیرگذار بر افزایش عملکرد مغزی استفاده از گیاهان دارویی است، در بین انواع مختلف گیاهان دارویی با خواص افزایش توجه، تمرکز و نیز تقویت حافظه، گیاه دارویی جینکوبیلوبا (Ginkgo Biloba) بیشترین اثربخشی را دارد (۱۱)، جینکوبیلوبا گیاهی با منشأ چینی که قدمت آن به ۱۵۰ میلیون سال قبل بر می‌گردد. کاشتن جینکوبیلوبا در منطقه‌های متفاوتی مانند ایران نیز رواج یافته است. مشتقات فعال گیاه جینکوبیلوبا شامل ترپنوئید (Terpenoids) و فلاونوئیدها (Flavonoids) از جمله کوئرستین، کانول، بیلوستین و جینکوتین می‌باشد. محتوای جینکوبیلوبا از فلاونوئیدها، منجر به بیشتر شدن جریان خون مغزی می‌شود؛ علاوه بر این در مشکلاتی که به نظر می‌آید به علت کم شدن جریان خون مثل بیماری آلزایمر، از دست رفتن حافظه، سردرد، میگرن و همچنین در بهبود بیماری پارکینسون، استفاده می‌شود (۱۲). جینکوبیلوبا همچنین دارای خواص زیادی از جمله ضد هیپوکسی، ضد افسردگی، ضد درد و تقویت قوای جسمانی است (۱۳).

یکی از وسایل اندازه‌گیری سطوح فعالیت نورولوژیکی مغز، ثبت امواج مغزی به وسیله الکتروانسفالوگرافی است. فعالیت الکتریکی نوروها در سطح مجمله سبب ایجاد فعالیت الکتریکی مغز با عنوان امواج مغزی می‌شود. امواج را برحسب فرکانس دسته‌بندی می‌کنند که از بلندترین تا کوتاه‌ترین و از آهسته‌ترین تا سریع‌ترین در پنج فرکانس دلتا، تتا، آلفا، بتا و گاما دسته‌بندی می‌شوند. امواج مغزی به عنوان ریتم‌های حسی حرکتی، برنامه‌ریزی حرکتی و آمادگی حرکتی می‌باشند (۱۴)، این امواج در حین فعالیت‌های ورزشی، فعالیت‌های ذهنی، حین توجه و تمرکز فعال می‌شوند (۱۵).

فعالیت امواج مغزی به شکل برانگیختگی در بدن یا مغز بروز می‌کند. برای اینکه یک ورزشکار موفق باشد لازم است بدنش در حالت برانگیخته و ذهنش در آرامش باشد. این حالت غالباً قرار گرفتن در منطقه نامیده می‌شود که هرکدام از امواج مغزی (بتا، آلفا، تتا و دلتا) باید در سطح خاصی از فعالیت باشند، تا این وضعیت حاصل شود. تغییرات در فعالیت الکتریکی مغز با تمرین ممکن است به دنبال چند عامل تغییرات در دمای بدن و سطح برانگیختگی به وسیله نوسانات هیپوتالاموس تغییرات جریان خون مغزی و حالت هیجانی شخص اتفاق بیفتد و همچنین فعالیت قشری مغز

تمرین)، عدم مصرف دقیق و منظم مکمل (گروه مکمل)، بود.

اندازه‌گیری شاخص‌های آزمودنی‌ها

جهت اندازه‌گیری قد افراد از قدسنج دیواری (با حساسیت ۰/۱ متر) مارک سکا و وزن آن‌ها با ترازوی دیجیتالی (با حساسیت ۰/۱ کیلوگرم) مارک دنا توزین و جهت اندازه‌گیری چربی زیر پوستی از دستگاه کالیپر مارک تن زیپ با دقت ۰/۱ سانتی متر استفاده شد، برگه ثبت اطلاعات فردی جهت ثبت مشخصات فردی و تمرین آزمودنی‌ها و فرم رضایت از ورود به تحقیق و پرسشنامه پیشینه پزشکی و برگه یادآمد غذایی نیز توسط آزمودنی‌ها تکمیل گردید.

نوار مغزی برای ارزیابی عملکرد الکتریکی قشر مغز که در برگیرنده توان مطلق و نسبی امواج مغزی در حالت آرامش می باشد و نقشه برداری مغزی (Mapping Brain; MP) برای طراحی نقشه‌های مغزی و مطالعه مراکزی که دارای فعالیت غیرطبیعی می باشند، مورد استفاده قرار گرفت. فشار خون و ضربان قلب استراحتی آزمودنی‌ها به عنوان شاخص‌های قلبی عروقی مرتبط با بیماری آلزایمر ارزیابی شدند. برای ارزیابی نتایج حافظه میان مدت پایه از آزمون Picture Recall Test استفاده شد، سنجش وضعیت شناختی، با پرسشنامه معاینه وضعیت روانی MMSE و برای سنجش کیفیت زندگی از پرسشنامه SF-36 استفاده شد. حداکثر نمره آزمون MMSE، ۳۰ می باشد (نمره بین ۲۴-۳۰ نشانه سلامت شناختی و نمرات ۲۳ یا پایین‌تر به منزله مشکلات شناختی در نظر گرفته شد. نمره بالای ۲۱ نشان دهنده مشکلات شناختی خفیف، نمره ۱۰ الی ۲۰ مشکلات شناختی متوسط و نمره زیر ۹ نشان دهنده مشکلات شناختی شدید است). پرسشنامه آزمون MMSE، ۱۱ سؤال و ۳۰ نمره دارد که دارای ۱۶ نمره برای زیر مقیاس حافظه و جهت‌یابی، ۵ نمره زیر مقیاس توجه و تمرکز، ۸ نمره بررسی توانایی‌های زبان و فهم و ۱ نمره توانایی دیداری فضایی می باشد.

پرسشنامه کیفیت زندگی SF-36 شامل ۳۶ سؤال می باشد که از هشت خرده مقیاس چند ماده ای تشکیل شده است، این خرده مقیاس‌ها شامل عملکرد جسمی (Physical Performance; PF)، انرژی/خستگی

پژوهش شامل ۲۰ نفر مرد میانسال که به صورت در دسترس از جامعه افراد ۶۴-۵۵ سال شهر زابل انتخاب شدند. پس از انتخاب مردان میانسال به عنوان آزمودنی‌ها بر اساس معیارهای لازم، نمونه‌ها (۲۰ نفر) به صورت تصادفی (با استفاده از جدول اعداد تصادفی) به دو گروه ۱۰ نفره شامل: ۱. تمرین ورزشی ترکیبی و ۲. مصرف مکمل جینکوبیلوبا، تقسیم شدند. پس از آگاهی کامل آزمودنی‌ها از نحوه اجرای پژوهش، رضایت نامه کتبی را امضا کردند. نتایج آزمایش‌ها به اطلاع هر یک از آزمودنی‌ها رسید و داده‌ها نزد پژوهشگر محفوظ ماند.

معیارهای ورود به پژوهش: افراد میانسال در محدوده سنی ۵۵ تا ۶۴ سال، عدم سابقه ابتلاء به بیماری‌های عصبی (آلزایمر، مالتیپل اسکروزیس و پارکینسون)، سکتة مغزی، بیماری‌های قلبی عروقی و دیابت، عدم فعالیت بدنی منظم به مدت ۳۰ دقیقه یا بیشتر طی شش ماه گذشته، کسب مجوز کتبی از پزشک برای شرکت در فعالیت‌های ورزشی و کسب امتیاز لازم در سه آزمون غربالگری: الف: کسب نمره حداقل ۱۵ در آزمون مختصر معاینه وضعیت روانی (Mini-mental State Examination; MMSE) به عنوان آزمون معتبر اندازه‌گیری عملکرد کلی شناختی، ب: کسب نمره حداکثر ۱۳ در مقیاس افسردگی بک (BDI-II) به عنوان ابزاری با پایایی بازآزمایی یک هفته‌ای بالا (۰/۹۳ = I) که نسبت به تغییرات روزمره خلق و خو زیاد حساس نیست و دارای ۲۱ پرسش چند گزینه‌ای درباره چگونگی احساسات فرد طی دو هفته اخیر می باشد، ج: کسب نمره حداقل ۱۳ در آزمون تشخیص کوررنگی ایشی‌هارا (این آزمون یکی از معتبرترین تست‌ها برای تشخیص دارا بودن دید طبیعی رنگ‌ها و غربالگری نقص دید رنگ‌ها است). در تست ایشی‌هارا، از ۱۷ صفحه رنگی که دارای عدد می باشند، استفاده می شود، این صفحات به شکلی طراحی شده اند که نور روز برای مشاهده آن‌ها کافی است و این کتابچه در فاصله ۷۵ سانتی متری آزمودنی نگه داشته می شود و از وی خواسته می شود که عدد مشاهده شده در صفحه را که به صورت نقاط رنگی است، بخواند، فرصت داده شده برای خواندن هر صفحه ۳ ثانیه است و افرادی که ۱۳ صفحه یا بیشتر را پاسخ دهند، دارای دید طبیعی رنگ‌ها و ۹ صفحه یا کمتر دارای دید معیوب رنگ‌ها در نظر گرفته می شوند. معیارهای خروج از پژوهش: عدم رغبت آزمودنی برای ادامه مطالعه، آسیب دیدگی در هنگام اجراء تمرین (گروه

پروتکل تمرینی شامل تمرین هوازی با شدت ۵۵ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه مطابق جدول ۱ بود و تمرین مقاومتی فزاینده با ۵۰ تا ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه (One Repetition Maximum; 1RM) و به صورت دایره ای در ۱۱ ایستگاه روی عضلات بزرگ بدن (ساعد، بازو، سرشانه، عضلات خلفی فوقانی تنه، خلفی تحتانی تنه، عضلات قدامی فوقانی قفسه سینه، عضلات شکمی، عضلات قدامی ران ها، عضلات همسترینگ، عضلات قدامی ساق پاها و عضلات خلفی ساق پاها) در چهار ست با ۱۲ تکرار و ۶۰ ثانیه استراحت در بین ست ها انجام شد (۱۲). تمرینات همراه با تمرکز و هماهنگی (مانند پرتاب دارت با سیبل ثابت و متحرک)، تعادل قامت، تمرینات ایستگاهی پیچیده (شامل دویدن رو به جلو، رو به عقب و به چپ و راست، رد شدن از زیر، رو و لابلاهی موانع، حمل توپ پینگ پنگ با قاشق و انداختن توپ در ظرف، حمل میله روی انگشت و زیگزاگ با الگوی گام مشخص) و انجام وظایف دوگانه (مانند کتاب خواندن هنگام راه رفتن، سرودن شعر هنگام دویدن و پاسخ به سؤالات ناظر حین انجام تمرینات ورزشی) بود. همچنین به منظور ارزیابی اثر خستگی ذهنی در آزمودنی های گروه های تمرین، قبل و بعد از تمامی جلسات تمرینی، از مقیاس آنالوگ بصری (Visual Analog Scale) (VAS) استفاده شد. همچنین تغییرات حافظه شناختی و حرکتی آن ها قبل و بعد از هر جلسه با آزمون های حافظه وکسلر و حافظه حرکتی کنترل شد.

برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS-25 استفاده و جهت به دست آوردن میانگین، انحراف معیار خطای معیار میانگین داده های در ارتباط با متغیرهای تحقیق از آمار توصیفی استفاده شد. بررسی نرمال بودن توزیع داده ها با آزمون کلموگروف-اسمیرنوف (K-S) انجام و از آزمون تی-زوجی جهت مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون در هر یک از گروه های پژوهش و از آزمون تی-مستقل به منظور مقایسه نتایج میانگین دو گروه تمرین و مصرف مکمل جینکوبیلوبا استفاده شد و سطح معنی داری $p < 0.05$ کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

طبیعی بودن توزیع متغیرهای پژوهش در مرحله پیش آزمون با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف

(Energy/Fatigue; EF)، بهزیستی هیجانی (Emotional well-being; EW)، کارکرد اجتماعی (Social Function; SF)، اختلال نقش بخاطر سلامت هیجانی (Role Dysfunction due to Emotional)، درد (Pain; P) و سلامت عمومی (Health; RE)، است و همچنین توانایی و تمایل جنسی آزمودنی ها با استفاده از پرسشنامه شاخص تمایل جنسی هالبرت (دارای ۲۵ سؤال است که هر سؤال دارای چهار جواب به صورت لیکرت پنج درجه‌ای از همیشه تا هرگز است، که نمرات این پرسشنامه بین بازه ۰ تا ۱۰۰ است) مورد ارزیابی قرار گرفت. وضعیت تغذیه‌ای آن ها از طریق پرسشنامه بسامد خوراک مورد ارزیابی قرار گرفت. پرسشنامه بسامد خوراک یکی از معمول ترین روش های استفاده شده در مطالعات اپیدمیولوژیک برای بررسی دریافت های غذایی و مواد مغذی در زمان های طولانی است که هزینه کم و توانایی بالای شرح الگوهای غذایی معمول را دارد و همچنین ارزیابی جامع عملکرد مغز از طریق آزمون جامع QEEG-ERP انجام شد. ERP در واقع بررسی واکنش مغز به محرک ها در کمتر از یک ثانیه می باشد و امکان ارزیابی کارکرد مغز در بیماران مبتلاء به اختلالات شناختی را فراهم می کند. در این روش با دادن یک تحریک مناسب (دیداری، شنیداری، شناختی و ...) به فرد، سیگنال مغزی (EEG) ناشی از ادراک آن تحریک ثبت می شود. فعالیت امواج مغزی به وسیله‌ی کلاه ویژه‌ی الاستیکی ۱۹ کاناله در وضعیت چشمان باز به مدت حداقل پنج دقیقه ثبت شد، این مراحل به وسیله دستگاه دیجیتالی Scan It برای ثبت الکتروانسفالوگرام انجام شد و از نرم افزار نروگاید (Neuroguide) برای کمی سازی الکتروانسفالوگراف-های (Electroencephalographs) ثبت شده، استفاده گردید.

نحوه مصرف مکمل

گروه مکمل جینکوبیلوبا، روزانه ۲ عدد کپسول عصاره خشک جینکوبیلوبا حاوی ۱/۶ میلی گرم فلاونوئید تام به مدت سه ماه استفاده کردند (۱۱).

پروتکل تمرین ترکیبی

آزمودنی های گروه تمرین ورزشی، دو جلسه در هفته، هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه تمرینات تعیین شده را اجرا کردند.

جدول ۱: برنامه تمرین هوازی با توجه به شدت فعالیت بر حسب ضربان قلب بیشینه (سن-۲۲۰) در هر جلسه

هفته	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	دهم	یازدهم	دوازدهم
جلسه اول	۵۵	۵۵	۶۰	۶۰	۶۵	۶۵	۶۵	۷۰	۷۰	۷۵	۷۵	۷۵
جلسه دوم	۵۵	۵۵	۶۰	۶۰	۶۵	۶۵	۶۵	۷۰	۷۰	۷۵	۷۵	۷۵

بررسی شد که نتایج آن در جدول ۲ گزارش شده است؛ همان‌طور که در ستون سطح معناداری جدول ۲ گزارش شده است، سطح معنی داری در آزمون کولموگرواف-اسمیرنوف برای تمامی متغیرهای مورد مطالعه در مرحله پیش آزمون بیشتر از ۰/۰۵ است (جدول ۲) ($p=0/91$)، در نتیجه توزیع داده‌ها نرمال است؛ بنابراین همه متغیرهای پژوهش، شرایط لازم را برای به‌کارگیری تحلیل آمار استنباطی پارامتریک دارا هستند.

میانگین و انحراف معیار سن آزمودنی‌ها در گروه تمرین: $59/5 \pm 1/2$ و در گروه مکمل: $60/1 \pm 1/31$ سال و میانگین قد آن‌ها در گروه تمرین: $178 \pm 2/98$ و در گروه مکمل: $177 \pm 3/11$ سانتی‌متر بود، همچنین اطلاعات توصیفی وزن، شاخص توده بدنی (Body Mass Index; BMI)، نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) و چربی زیرپوستی دو گروه تمرین ورزشی ترکیبی و مصرف مکمل جینکوبیلوبا و نتایج مقایسه اولیه بین دو گروه با استفاده از آزمون تی مستقل در جدول ۳ ارائه شده است. در جدول ۴ اطلاعات توصیفی مربوط به متغیرهای آزمون MMSE، SF-36، هالبرت، ایشی‌هارا، بسامد خوراک و BDI را برای دو گروه تمرین و مکمل در طی دو مرحله ارزیابی نشان داده است.

براساس اطلاعات توصیفی جدول ۴ میزان میانگین آزمون MMSE گروه تمرین در پیش آزمون ۲۲/۸ و در پس آزمون ۲۵/۳ می‌باشد که نشانگر افزایش وضعیت شناختی می‌باشد و این میزان در گروه مکمل نیز در پیش-آزمون ۲۱/۷ و در پس آزمون ۲۶ بود که نشانگر افزایش وضعیت شناختی می‌باشد و همچنین، افزایش بیشتری نسبت به گروه تمرین دارد. میانگین آزمون SF-36 در گروه تمرین در پیش آزمون ۹۵/۷ و در پس آزمون ۱۱۴/۷ می‌باشد، میانگین این آزمون در گروه مکمل نیز در پیش آزمون ۹۸/۲، در پس آزمون ۱۱۴ بود، که نشان‌دهنده افزایش کیفیت زندگی در دو گروه می‌باشد و همچنین در گروه تمرین افزایش بیشتری در مرحله پس آزمون نسبت به پیش آزمون داشته است. میانگین آزمون هالبرت گروه تمرین در پیش آزمون ۸۶/۲، در پس آزمون ۸۹/۱ می‌باشد،

میانگین این آزمون در گروه مکمل در پیش آزمون ۸۱/۱، در پس آزمون ۹۰ می‌باشد، با توجه به افزایش میانگین آزمون هالبرت در مرحله پس آزمون نسبت به مرحله پیش آزمون در دو گروه تمرین و مکمل، شاهد افزایش بیشتر آن در گروه مکمل می‌باشیم. میانگین آزمون ایشی‌هارا گروه تمرین در پیش آزمون ۱۴/۵ و میانگین آزمون در پس آزمون ۱۵ می‌باشد و میانگین این آزمون گروه مکمل در پیش آزمون ۱۴/۷ و در پس آزمون ۱۵/۷ بود، که نشان‌دهنده افزایش نمره آزمون ایشی‌هارا در مرحله پس آزمون نسبت به پیش-آزمون، در دو گروه تمرین و مکمل می‌باشد و همچنین افزایش بیشتری در گروه مکمل داشته است. میانگین آزمون بسامد خوراک در گروه تمرین در پیش آزمون ۸/۸ و در پس آزمون ۸/۹ می‌باشد. میزان میانگین این آزمون در گروه مکمل نیز در پیش آزمون ۸/۵۱، در پس آزمون ۸/۵ بود، که نشان‌دهنده اثر قابل ملاحظه‌ای در دو گروه تمرین و مکمل نمی‌باشد. میزان میانگین آزمون BDI گروه تمرین در پیش آزمون ۹/۵، در پس آزمون ۶/۸ می‌باشد و میزان میانگین این آزمون در گروه مکمل در پیش آزمون ۹ و در پس آزمون ۶ می‌باشد، که نشان‌دهنده کاهش نمره میانگین آزمون در مرحله پس آزمون نسبت به پیش آزمون در هر دو گروه می‌باشد و همچنین دو گروه تفاوت چندانی نسبت به هم نداشته‌اند.

در پژوهش، ابتدا فرکانس موج‌های آلفا، بتا، تتا و دلتا از طریق الکتروانسفالوگرافی، وضعیت شناختی از طریق آزمون MMSE و کیفیت زندگی از طریق آزمون SF-36 در افراد پیش سالمند به دست آمد، سپس مداخله تمرین ورزشی ترکیبی و مصرف مکمل جینکوبیلوبا به مدت ۳ ماه بر روی آنان انجام گرفت و در پس آزمون فرکانس‌ها مجدداً ثبت شد، با استفاده از آزمون تی-زوجی مقادیر پس آزمون با پیش آزمون مقایسه شد تا مشخص گردد، که آیا تغییری در الگوی موج‌ها، وضعیت شناختی و کیفیت زندگی آزمودنی‌ها پس از مداخله تمرین ورزشی و مصرف مکمل جینکوبیلوبا ایجاد شده است یا خیر؟ (جدول ۵)

با استفاده از آزمون تی-زوجی مشخص شد مقادیر موج‌های

جدول ۲: بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف

متغیر	گروه	مرحله	انحراف معیار $\pm$ میانگین	P-مقدار
موج آلفا	تمرین	پیش‌آزمون	$9 \pm 1/05$	۰/۱۴
	مکمل	پیش‌آزمون	$9/1 \pm 0/99$	۰/۹۸
موج بتا	تمرین	پیش‌آزمون	$18/9 \pm 2/02$	۰/۲۰
	مکمل	پیش‌آزمون	$19/2 \pm 1/81$	۰/۲۰
موج تتا	تمرین	پیش‌آزمون	$5/5 \pm 1/08$	۰/۲۰
	مکمل	پیش‌آزمون	$4/8 \pm 0/77$	۰/۹۱
موج دلتا	تمرین	پیش‌آزمون	$2/2 \pm 0/78$	۰/۱۴
	مکمل	پیش‌آزمون	$2/5 \pm 0/78$	۰/۱۷
وضعیت روانی	تمرین	پیش‌آزمون	$22/8 \pm 1/87$	۰/۸۴
	مکمل	پیش‌آزمون	$21/7 \pm 1/88$	۰/۸۳
کیفیت زندگی	تمرین	پیش‌آزمون	$95/71 \pm 6/05$	۰/۸۸
	مکمل	پیش‌آزمون	$98/22 \pm 5/22$	۰/۹۸

* سطح معناداری ($p < 0/05$).

جدول ۳: نتایج آزمون تی- مستقل جهت مقایسه گروه‌های مورد مطالعه

متغیرها	نوبت آزمون	انحراف معیار $\pm$ میانگین	گروه تمرین	انحراف معیار $\pm$ میانگین	گروه مکمل	P-مقدار
وزن (کیلوگرم)	پیش‌آزمون	$76/79 \pm 5/03$		$79/32 \pm 2/81$		۰/۰۹
	پس‌آزمون	$76/43 \pm 5/07$		$79/80 \pm 2/93$		۰/۰۸
شاخص توده بدنی** (کیلوگرم بر مترمربع)	پیش‌آزمون	$24/57 \pm 1/43$		$24/87 \pm 0/94$		۰/۱۰
	پس‌آزمون	$24/40 \pm 1/46$		$25/00 \pm 0/91$		۰/۱۱
نسبت دور کمر به دور باسن	پیش‌آزمون	$0/91 \pm 0/03$		$0/88 \pm 0/02$		۰/۱۰
	پس‌آزمون	$0/90 \pm 0/03$		$0/88 \pm 0/02$		۰/۱۰
چربی زیر پوستی (میلی‌متر)	پیش‌آزمون	$31/10 \pm 2/72$		$33/30 \pm 2/11$		۰/۰۹
	پس‌آزمون	$30/71 \pm 2/52$		$33/71 \pm 2/40$		۰/۰۸

* سطح معناداری ($p < 0/05$), ** BMI Body Mass Index

جدول ۴: اطلاعات توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	گروه	انحراف معیار $\pm$ میانگین	پیش‌آزمون	انحراف معیار $\pm$ میانگین	پس‌آزمون
پرسشنامه وضعیت روانی	تمرین	$22/8 \pm 1/87$		$25/3 \pm 1/15$	
	مکمل	$21/7 \pm 1/88$		$26/01 \pm 1/49$	
پرسشنامه کیفیت زندگی	تمرین	$95/71 \pm 6/05$		$114/79 \pm 4/85$	
	مکمل	$98/22 \pm 5/22$		$114/10 \pm 4/22$	
پرسشنامه هالبرت	تمرین	$86/2 \pm 4/02$		$89/10 \pm 2/84$	
	مکمل	$81/1 \pm 4/22$		$90/01 \pm 3/01$	
ایشی‌ها را (صفحات رنگی)	تمرین	$14/5 \pm 1/35$		$15/5 \pm 1/35$	
	مکمل	$14/7 \pm 1/33$		$15/70 \pm 1/23$	
پرسشنامه بسامد خوراک	تمرین	$8/8 \pm 1/91$		$8/8 \pm 0/73$	
	مکمل	$8/7 \pm 1/51$		$8/8 \pm 1/52$	
پرسشنامه افسردگی	تمرین	$9/5 \pm 1/58$		$6/03 \pm 1/48$	
	مکمل	$9/1 \pm 1/82$		$6/08 \pm 1/88$	

جدول ۵: نتایج آزمون تی-زوجی جهت بررسی الگوی موج های مغزی در دو گروه پژوهش

متغیر	گروه	انحراف معیار $\pm$ میانگین	پس آزمون	انحراف معیار $\pm$ میانگین	درجه آزادی	آماره آزمون	p-مقدار
موج آلفا (هرتز)	گروه تمرین	۹±۱/۰۵	پس آزمون	۱۰/۰۴±۰/۸۴	۹	-۸/۵۷۳	*۰/۰۰۱
	گروه مکمل	۹/۱±۰/۹۹	پس آزمون	۱۰/۹±۰/۹۹	۹	-۹	*۰/۰۰۱
موج بتا (هرتز)	گروه تمرین	۱۸/۹±۲/۰۲	پس آزمون	۲۱/۶±۱/۸۹	۹	-۸/۶	*۰/۰۰۱
	گروه مکمل	۱۹/۲±۱/۸۱	پس آزمون	۲۲/۷±۱/۷۰	۹	-۱۰/۲۴۷	*۰/۰۰۱
موج تتا (هرتز)	گروه تمرین	۵/۵±۱/۰۸	پس آزمون	۴/۶±۰/۶۹	۹	۵/۰۱۴	*۰/۰۰۱
	گروه مکمل	۴/۸±۰/۷۷	پس آزمون	۵/۸±۰/۷۸	۹	-۶/۷۰۸	*۰/۰۰۱
موج دلتا (هرتز)	گروه تمرین	۲/۲±۰/۷۸	پس آزمون	۱/۶±۰/۵۱	۹	۳/۶۷۴	*۰/۰۰۵
	گروه مکمل	۲/۵±۰/۷۸	پس آزمون	۱/۷±۰/۶۷	۹	۴	*۰/۰۰۵
آزمون MMSE	گروه تمرین	۲۲/۸±۱/۸۷	پس آزمون	۲۵/۳±۱/۱۵	۹	-۵/۵۱۴	*۰/۰۰۱
	گروه مکمل	۲۱/۷±۱/۸۸	پس آزمون	۲۶/۰۱±۱/۴۹	۹	-۱۱/۷۲۷	*۰/۰۰۱
آزمون SF-36	گروه تمرین	۹۵/۷۱±۶/۰۵	پس آزمون	۱۱۴/۷۹±۴/۸۵	۹	-۶/۸۷۲	*۰/۰۰۱
	گروه مکمل	۹۸/۲±۵/۲۲	پس آزمون	۱۱۴/۱±۴/۲۲	۹	-۱۷/۴۲۹	*۰/۰۰۱

* سطح معناداری ($p < 0.05$).

بتا و دلتا از نظر آماری معنی دار نیست ($p=0.241$)،
 ($p=0.1189$)، ($p=0.714$)، ولی در موج تتا در سطح
 $p \leq 0.05$ از نظر آماری معنی دار است ($p=0.002$).

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از این مطالعه بیان می کند که اثر یک دوره ۳ ماهه تمرین ترکیبی و مصرف مکمل جینکوبیلوبا توان زیر باندهای موج مغزی آلفا و بتای افراد میانسال را دست خوش تغییرات معنی داری ($p=0.001$) کرده و افزایش داشته است. فرکانس موج آلفا در محدوده ۸ تا ۱۲ هرتز، با آرام بودن توأم با گوش به زنگی، آرامش ملایم، تفکرات مثبت، آموزش برتر، هیپنوتیزم و مدیتیشن رابطه دارد که کاهش توان زیر باند موج آلفا موجب ناآرامی می شود (۲۴). فرکانس موج بتا در محدوده ۱۳ تا ۳۳ هرتز در ارتباط با آرامش متمرکز و افزایش توانایی های توجه می باشد، که افزایش توان زیر باند موج بتا در فرکانس های بالا موجب اضطراب و استرس می شود (۲۴). همچنین نتایج نشان می دهد، که اثر یک دوره ۳ ماهه تمرین ورزشی ترکیبی توان زیر باندهای موج مغزی تتا و دلتای افراد میانسال را دست خوش تغییرات معنی داری ($p=0.001$) کرده و کاهش داشتند، همچنین مصرف یک دوره ۳ ماهه مکمل جینکوبیلوبا، توان زیر باند موج تتا و دلتا افراد پیش سالمند را دست خوش تغییرات معنی داری ($p=0.001$) نموده به طوری که در موج تتا افزایش و در

آلفا، بتا، تتا و دلتا در گروه تمرین ورزشی ترکیبی و گروه مکمل جینکوبیلوبا در سطح احتمال $p \leq 0.05$ می باشد، لذا معنی دار است که این امر نشان می دهد تفاوت معنی داری بین مقادیر پیش آزمون و پس آزمون گروه تمرین ورزشی ترکیبی و گروه مکمل جینکوبیلوبا در موج ها وجود دارد، پس تمرین ورزش ترکیبی و گروه مکمل جینکوبیلوبا اثرات قابل ملاحظه ای بر الگوی موج های مغزی دارد و در نتیجه باعث تغییر (افزایش و کاهش) آن ها می شود.

همچنین مشخص شد که مقادیر آزمون MMSE و آزمون SF-36 در گروه تمرین ورزشی و گروه مکمل جینکوبیلوبا در سطح احتمال $p \leq 0.05$ می باشد و لذا معنی دار است، که این امر نشان می دهد تفاوت معنی داری بین مقادیر پیش آزمون و پس آزمون این آزمون ها در گروه تمرین ورزشی ترکیبی و و گروه مکمل جینکوبیلوبا وجود دارد، پس تمرین ورزشی ترکیبی و و گروه مکمل جینکوبیلوبا اثرات قابل ملاحظه ای بر آزمون MMSE (وضعیت شناختی) و آزمون SF-36 (کیفیت زندگی) دارد و در نتیجه باعث افزایش وضعیت شناختی و کیفیت زندگی آزمودنی ها می شود.

برای مقایسه نتایج حاصل از تمرین ورزشی ترکیبی و مصرف مکمل جینکوبیلوبا بر الگوی امواج مغزی افراد پیش سالمند از آزمون تی-مستقل استفاده و نتایج در جدول ۶ ارائه شده است. طبق جدول ۶، نتایج مقایسه دو گروه تمرین ورزشی ترکیبی و مکمل جینکوبیلوبا، در موج آلفا،

جدول ۶: نتایج آزمون تی-مستقل برای مقایسه نتایج امواج مغزی در دو گروه پژوهش

متغیر	گروه	انحراف معیار $\pm$ میانگین	درجه آزادی	آماره آزمون	p-مقدار
موج آلفا	تمرین	10.4 ± 0.84	۱۸	-۱/۲۱۳	۰/۲۴۱
	مکمل	10.9 ± 0.99			
موج بتا	تمرین	21.6 ± 1.89	۱۸	-۱/۳۶۴	۰/۱۸۹
	مکمل	22.7 ± 1.70			
موج تتا	تمرین	4.6 ± 0.69	۱۸	-۳/۶	*۰/۰۰۲
	مکمل	5.8 ± 0.78			
موج دلتا	تمرین	1.6 ± 0.51	۱۸	-۰/۳۷۲	۰/۷۱۴
	مکمل	1.7 ± 0.67			

* سطح معناداری ($p < 0.05$).

ذهن و بدن، احساس سرخوشی، درون اندیشی و بالا رفتن میزان ترشح سروتونین می گردد (۲۶).

بین عملکرد موج آلفا و تفکر خلاق ارتباط زیادی می باشد. علاوه بر این یافته های الکتروفیزیولوژیکال نشان داده است که موج سینوسی آلفا نقش مؤثر و فعالی در کارکرد شناختی دارد، به صورتی که افراد با دامنه ی فرکانسی موج آلفای بالاتر، دارای حافظه یا هوش بیشتری می باشند. تغییرات کم در دامنه ی فرکانسی موج آلفا باعث می شود که یک تغییر در گوش به زنگی یا توجه ایجاد شود (۲۷). در مطالعات همسو با نتایج پژوهش حاضر، می توان اشاره کرد به تحقیق انجام شده توسط Luo و Smith (۲۸) انجام شد، همچنین تلاش جسمی باعث افزایش فرکانس موج آلفا و نتیجه ی آن افزایش گوش به زنگی می شود (۲۸). اما یافته های مطالعه حاضر با نتایج جمع آوری شده از پژوهش Moraes و همکاران (۲۹) که هیچ اختلافی را در دامنه ی فرکانسی امواج آلفا بعد از یک فعالیت بدنی زیاد مشاهده نکردند، ناهمسو می باشد.

نتایج این تحقیق، مشخص کرد که فرکانس موج بتا در اثر مداخله تمرین ورزشی و مصرف مکمل، در سطح قشر مغز افزایش یافته است، مکان پدیدار شدن موج بتا در وضعیت طبیعی معمولاً در لوب پیشانی می باشد و بالا رفتن سطح موج بتا در لوب پیشانی، باعث افزایش فعالیت این لوب می شود. بتا سریع ترین و فعال ترین نمونه از امواج مغزی با فرکانس بالا می باشد و به عملکردهای عقلانی، تمرکز و کانون توجه و جهت گیری بیرونی مرتبط و اشاره گر یک حالت چشم باز و وضعیت گوش به زنگی می باشد (۲۴). افزایش موج بتا در ناحیه فرونتال و ناحیه شیار مرکزی قشر مغز که بخش حرکتی می باشد، بیشتر از قبل

موج دلتا کاهش داشت و فرکانس موج تتا در محدوده ی ۴ تا ۸ هرتز، با آرامش عمیق، افزایش تمرکز حافظه ای، مدیتیشن، خلاقیت و رویایی شفاف رابطه دارد، که کاهش توان زیر باند موج تتا موجب کاهش خلاقیت و تمرکز حافظه ای می شود (۲۵). فرکانس موج دلتا در محدوده ی ۰/۵ تا ۴ هرتز، با خواب عمیق، خواب شفاف و افزایش عملکرد دستگاه ایمنی در ارتباط بوده، که کاهش توان زیر باند موج دلتا موجب کم خوابی و بی خوابی، کاهش عملکرد دستگاه ایمنی می شود (۲۵). همچنین نتایج حاصل بیان می کند، که اثر یک دوره ی ۳ ماهه تمرین ورزشی ترکیبی و مصرف مکمل جینکوبیلوبا وضعیت شناختی و کیفیت زندگی افراد میانسال را دستخوش تغییرات معنی داری ($p = 0.001$) کرده و سبب افزایش قابل توجهی در این متغیرها شده است. نهایتاً مقایسه ی نتایج حاصل از تمرین ورزشی ترکیبی و مصرف مکمل جینکوبیلوبا در افراد میانسال، نشان می دهد، فقط در موج تتا بین دو گروه تمرین ورزشی ترکیبی و مکمل جینکوبیلوبا تفاوت معنی داری وجود دارد، ولی در سایر متغیرها تفاوت معنی داری بین گروه تمرین ورزشی و مصرف مکمل جینکوبیلوبا مشاهده نشد.

نتایج این تحقیق، مشخص کرد که فرکانس موج آلفا در اثر مداخله تمرین ورزشی و مصرف مکمل، در سطح قشر مغز افزایش یافته است. جایگاه آشکار شدن موج آلفا در وضعیت طبیعی، اکثراً در لوب های پس سری و آهیانه است و معمولاً با مدیتیشن و حس سکوت درونی یا آرامش ارتباط دارد و در زمان هوشیاری دیده می شود (۲۴). این موج در زمان و شکل مناسب باعث دستیابی به کارکرد بهینه، کاهش اضطراب، بهبود دستگاه ایمنی، تفکر صحیح، انسجام

اشاره شده است، ورزشکاران معمولاً امواج تنای بالاتر از افراد ورزش نکرده در وضعیت آرامش نشان می دهند (۳۳) که نتایج یافته های آن ها با نتایج تحقیق حاضرناهمسو می باشد و با این وجود در پژوهشی که در سال ۲۰۱۵ توسط سنتاوتیس انجام گرفت، موج مغزی تنای بعد از نیم ساعت ورزش هوازی، تغییری نکرد (۳۱) که با پژوهش حاضر همسو می باشد.

نتایج این تحقیق، مشخص کرد که فرکانس موج دلتا در اثر مداخله تمرین ورزشی و مصرف مکمل، در سطح قشر مغز کاهش یافته است، نتایج این پژوهش با نتایج به دست آمده از مطالعات Babiloni و همکاران (۳۳) که افزایش موج مغزی دلتا را در اثر ورزش گزارش کرده اند، ناهمخوانی دارد. در همسو با یافته های پژوهش حاضر به یافته های مطالعات Huertas و همکاران (۳۴) می توان اشاره داشت. آن ها دریافتند که تأثیر تمرین ورزشی بر شناخت انتخابی می باشد و ممکن است که به ماهیت کارکردهای شناختی و بسترهای مغزی مربوط با آن ها در ارتباط باشد. با وجود اینکه Weinstein و همکاران (۳۵) اشاره داشتند که توان جسمانی بالا با عملکرد بیشتر در انجام وظایف عملکردی و اندازه های بالای ماده ی خاکستری مغز در قشر پیش پیشانی جانبی پشتی که از مناطق مهم که با عملکرد شناختی در ارتباط می باشد، همراه است. به ویژه، مطالعات تصویربرداری عصبی از مغز نیز، حجم زیاد ناحیه ی پیش پیشانی و ماده ی خاکستری و سفید در قدامی مغز را از شاخص های افراد فعال نشان داده اند، که معمولاً با عملکرد شناختی در ارتباط می باشد. با اشاره به الگوی تعدیل کنندگی توصیه شده به وسیله Vreugdenhil و همکاران، تصور می شود که فواید تمرین ورزشی بر کارکردهای شناختی باید با بالا رفتن سن تقویت شود (۳۶). در این زمینه تعدادی از مطالعات، آغاز ۳۰ سالگی و تعدادی بین ۳۳ و ۷۰ سالگی و تعدادی دیگر بعد از سن ۷۰ سالگی (۳۷) را اشاره کردند که اثرات خوب عملکرد جسمانی بر کارکردهای شناختی در این سنین بیشتر می باشد. در این زمینه، در مطالعه ای که سال ۲۰۱۲ به وسیله Boucard و همکاران (۳۸) با هدف بررسی ارتباط میان سطح آمادگی و به روز رسانی قلبی- عروقی با عملکردهای اجرایی مهار، تغییر افراد با ۳ بازه سنی ۱۸ تا ۲۸ سال، ۳۰ تا ۷۰ سال و ۷۱ تا ۸۳ سال صورت گرفت، مشاهده شد که اثر مثبت آمادگی قلبی- عروقی به طور ویژه فقط در افراد ۷۱ تا ۸۳ سال و تنها در کارکردهای مهار

به اثر حرکت و کارکرد حرکتی بر این افزایش را بیان می کند و منجر به بالا رفتن تمرکز در انجام حرکات و اعمال روزانه می شود. این بالا رفتن تمرکز از یک طرف منجر به کاهش حرکات بی فایده و تلف شدن انرژی در انجام حرکات شده و از طرف دیگر منجر به بالا رفتن سطح تعادل می شود که در این بین، کاهش تعادل، از اختلالات آشکار در زمان سالمندی است (۳۰). نتایج این تحقیق با نتایج به دست آمده از مطالعه Moraes و همکاران (۲۹)، که به افزایش در موج مغزی بتا بعد از ورزش اشاره داشتند، همسو می باشد. این پژوهشگران بیان کردند که افزایش موج مغزی بتا احتمال دارد مربوط به افزایش کارکرد کرتیکال باشد. Smith و Luo (۲۸) بیان کردند که ورزش با افزایش امواج با فرکانس بالا مانند بتا سطح هوشیاری و گوش به زنگی را افزایش می دهد، بنابراین می توان گفت که ورزش باعث فعال سازی بیشتر قشر مغزی با افزایش عملکرد موج مغزی بتا که به عنوان معیاری از تمرکز و پردازش اطلاعات در سطح شناختی قرار می گیرد، اما یافته های پژوهش حاضر با یافته های به دست آمده از مطالعات St-Louis-Deschenes و همکاران (۳۱) که هیچ تغییری در فرکانس موج بتا پس از یک جلسه تمرین هوازی مشاهده نکردند، ناهمخوانی دارد. این ناهمسوایی را به استفاده از پروتکل های تمرینی متفاوت و زمان ثبت الکتروانسفالوگرافی (در مدت ورزش، بلافاصله بعد ورزش و یا پس از انجام ورزش حاد) می توان اشاره کرد.

نتایج این تحقیق، مشخص کرد که فرکانس موج تنای در اثر مداخله تمرین ورزشی و مصرف مکمل، در سطح قشر مغز کاهش یافته است، وضعیت موج مغزی تنای که معمولاً در منطقه گیجگاهی و آهیانه مغز به وجود می آید، حالت خلاقیت مغز است. موج تنای که پس از انجام حرکات مدیتیشن و هیپنوتیزم در مغز ایجاد می شود، با حس لذت و سرخوشی مرتبط می باشد و به طور طبیعی با خلاقیت و تسهیل حافظه، از روش یکپارچگی حسی- حرکتی مرتبط می باشد. براساس مطالعات گزارش شده چندین نوع فعالیت تنای وجود دارد که مرتبط با حافظه است، به گونه ایی که عملکرد تنای آهیانه ای با رمزگذاری حافظه پراکنده و عملکرد تنای فرونتال با مکانیسم بازبازی مرتبط می باشد و با افزایش پیدا کردن دامنه تنای، توجه و تمرکز نیز بیشتر می شود، زیرا که فعالیت موج تنای با عوامل نظارت بر کار، از جمله تشخیص اشتباه که غالباً به کنترل اجرایی توجه مرتبط می باشد، در ارتباط است (۳۲). در تحقیقات اخیر

اثر مثبتی بر جریان خون دارد و تحریک کننده فعل و انفعالات عصبی می باشد و در انواع مختلف نورپاتی در نقش پیشگیرانه از آسیب اکسیداتیو میتوکندری ها ظاهر شده و از مرگ سلولی جلوگیری می کند و اثرات مفیدی در بیماری های دژنراتیو عصبی می تواند داشته باشد (۴۲)، همچنین، گزارش ها نشان می دهد که تأثیر عصاره گیاهی جینکوبیلوبا بر تقویت حافظه از روش تداخل عملکرد با میانجی های عصبی می باشد (۴۳).

در مطالعه ای که توسط Elsabagh و همکاران (۴۴) در سال ۲۰۰۵ انجام شد، به بررسی تأثیر عصاره گیاهی جینکوبیلوبا پس از درمان بلندمدت و کوتاه مدت بر آزمون های توجه، حافظه و عملکرد دانشجویان سالم پرداختند و بیان شد، که مصرف دوزهای بالای عصاره گیاهی جینکوبیلوبا (بیش از ۲۰۰ میلی گرم) منجر به اثرات مثبت بر توجه و حافظه در افراد جوان سالم می شود و علاوه بر این، فقط در یک مطالعه اثرات درمان بلند مدت را بر عملکرد شناختی و حافظه جوانان سالم مورد ارزیابی قرار گرفت و بیان شد که مصرف دوز بالای عصاره گیاهی جینکوبیلوبا اثرات زیادی در بهبود توجه و حافظه الگوی شناختی داشته است، با این وجود، هیچ تغییری در برنامه ریزی، حافظه کاری، انعطاف پذیری ذهنی و خلق و خو گزارش نشده است (۴۴) که با نتایج مطالعه حاضر هم سو می باشد. Salamon و همکاران (۴۵) در تحقیق خود گزارش کردند، که مصرف داروی گیاهی جینکو در افراد سالم، سالمند منجر به بالارفتن توجه و تمرکز نمی شود و حافظه و یادگیری را آسان نمی کند (۴۵) که ناهمسو با مطالعه حاضر می باشد. در صورتی که تأثیر عصاره گیاه جینکوبیلوبا در بهبود حافظه تا اندازه زیادی بیان شده است، اما با وجود گزارش های مخالف و با توجه به ترکیب شیمیایی پیچیده و زیاد بودن مکانیزم اثرات عصاره گیاه جینکوبیلوبا، مطالعات در زمینه تعیین کردن پایه فیزیولوژیکی تأثیر عصاره گیاهی جینکوبیلوبا بر سطح یادگیری و حافظه در جهت برطرف کردن این اختلافات هنوز ادامه دارد.

از سوی دیگر، دهه اخیر تاکنون، کیفیت زندگی افراد سالمند مورد توجه و اهمیت زیادی قرار گرفته است. از این رو تعاریف مختلفی از آن به عمل آمده است. در این راستا، کیفیت زندگی شامل درک هر فرد از حالت سلامتی و تندرستی خود و سطح رضایت از وضعیت سلامتی می باشد و همچنین، کیفیت زندگی، تنها از نظر شخص تعیین می شود، اگر چه کیفیت

معنی دار بوده است و در ۲ بازه سنی دیگر اختلافی میان گروه فعال و غیرفعال در عملکردهای اجرایی وجود نداشت (۳۸). در حقیقت افراد سال خورده دارای قدرت شناختی کم و منابع شناختی پایینی در مقایسه با جوانان می باشند که این مسأله منجر می شود توانایی بیشتری برای بالا بردن عملکردهای شناختی آنان توسط عملکردهای بدنی وجود داشته باشد. معمولاً تصور بر این می باشد که به دلیل اینکه افراد جوان دارای میزان بالای توانایی های شناختی می باشند، بنابراین علتی برای افزایش کارکردهای شناختی توسط فعالیت های بدنی مختلف در آنان وجود ندارد (۳۹). با این وجود، مطالعات متفاوتی که Perez و همکاران (۴۰) و Padilla و همکاران (۴۱) بر روی جوانان انجام دادند، آن ها دریافتند که تمرین ورزشی شدید منجر به افزایش کارایی شناختی نمی شود (۴۰، ۴۱) که با نتایج مطالعه حاضر ناهمسو می باشند. این عدم همخوانی را ممکن است به دلیل متفاوت بودن سن آزمودنی ها، روش و اجرای تحقیق باشد. چرا که در تحقیقات مذکور جوانان فعال، افرادی می باشند که دست کم به مدت ۱۰ سال و حداقل ۳ روز در هفته بیشتر از سه ساعت تمرین ورزشی انجام دادند، با افراد تمرین نکرده مقایسه کردند، اما در تحقیق حاضر آزمودنی ها افراد میانسال و کم تحرکی بودند که تنها به مدت ۱۲ هفته به تمرین ورزشی ترکیبی را انجام دادند. لذا این یافته های ضد و نقیض در راستای تأثیر تمرین ورزشی بر کارکردهای شناختی افراد جوان را می توان تا اندازه ای به کم بودن میزان اطمینان آزمون های طراحی شده برای ارزیابی کارکردهای شناختی، اختلاف در روش جواب دهی به وظایف و آزمون های شناختی و همچنین پایین بودن توان آماری مربوط باشد؛ زیرا که مشخص کردن اثرات آزمون ها در زمان کار با افراد جوان سالم در مقایسه با افراد سالمند و موارد بالینی به عواملی که قبلاً اشاره شده است، به درجات سخت تر می باشد.

از گیاهان معروف در جهت تقویت حافظه و جلوگیری از فراموشی در ارتباط با افزایش سن و یا بر اثر بیماری مانند آلزایمر، گیاه دارویی جینکوبیلوبا می باشد که خواص بسیار زیادی در مورد آن از جمله تأثیر مفید آن بر حافظه گزارش شده است. عصاره گیاهی جینکوبیلوبا دارای اثرات زیادی می باشد، که شامل اثرات آنتی اکسیدانی، پاک کنندگی رادیکال های آزاد و آنتاگونیست عامل فعال کننده پلاکتی می باشد، علاوه بر این در رگ های خونی مخصوصاً مویرگ ها

در زمینه تأثیر مکمل جینکوبیلوبا بر کیفیت زندگی افراد سالم و بدون نقص شناختی می‌توان به مطالعه ای که Cieza و همکاران (۵۴) انجام دادند، اشاره کرد، اختلاف بین گروهی معنی داری در کیفیت زندگی به نفع گروه مکمل‌یاری با جینکوبیلوبا گزارش شد، ولی هیچ تفاوت بین گروهی در سلامت عمومی بیان نشده است و همچنین بهبود عملکرد جسمانی و عاطفی در گروه مکمل‌یاری با جینکوبیلوبا بیان شد؛ در صورتی که براساس یافته‌های محققان هیچ‌گونه عوارض ناشیست ناشی از داروی گیاهی جینکوبیلوبا یا عدم تحمل آن مشاهده نشد (۵۴) که با پژوهش حاضر همسو می‌باشد. در مقایسه نتایج میان تأثیر تمرین ورزشی چندبعدی و مکمل جینکوبیلوبا بر الگوی امواج مغزی، این تحقیق، مشاهده شد که اثربخشی تمرین ورزشی چندبعدی و مکمل جینکوبیلوبا بر الگوی امواج مغزی متفاوت بوده است.

هر چند عملکرد مشخص فیزیولوژیک، نحوه تأثیر تمرین ورزشی ترکیبی و مکمل جینکوبیلوبا بر کارکرد مغزی تعیین نمی‌باشد، با این وجود گزارش شده است که با تأثیری که بر عملکرد مغز و افزایش جریان خون در شبکه‌های مغزی و در نتیجه بالابردن میزان جذب اکسیژن (۵۵)؛ تنظیم مناسب نوروزن و آنژیونز، هورمون رشد، افزایش فاکتورهای نوروتروفیک شامل عوامل رشد عصبی مشتق شده از مغز و عامل رشد شبه انسولین و افزایش در انتقال دهنده‌های عصبی مغز مانند دوپامین، نوراپی‌نفرین و سروتونین که منجر به انگیختگی در تأثیر فعال شدن دستگاه عصبی خودمختار و محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال می‌باشد (۵۶).

همان‌طور که در این پژوهش مشاهده شد، تمرین ورزشی ترکیبی بر آمادگی قلبی-تنفسی و عملکرد شناختی تأکید داشت و همچنین مصرف مکمل جینکوبیلوبا، امواج مغزی را تحت تأثیر قرار داده است؛ چرا که در حالت کلی، اگرچه علت اثر ورزش و مکمل جینکوبیلوبا بر امواج مغزی مشخص نیست، با این حال بیان می‌شود که ممکن است افزایش جریان خون مغزی به‌عنوان یک نتیجه از ورزش امواج مغزی را تحت تأثیر قرار دهد. با این وجود، افزایش جریان خون مغزی از ویژگی‌های بارز فعالیت بدنی و عصاره گیاه جینکوبیلوبا است.

پروجکشن‌های مونوآمینرژیک که از ساقه مغز ایجاد می‌شوند نیز مکانیسم نوروشیمیایی دومی می‌باشند که به نظر می‌رسد نقش مؤثری در ایجاد امواج الکتروآنسفالوگرافی

زندگی به وسیله جوانب مختلف زندگی فرد می‌تواند مورد تأثیر قرار گیرد. سطح رضایت از زندگی به‌وسیله درک و حس هر فرد از وضعیت کنونی اش در سنجش بین انتظارات، آرزوها و وضعیت مشخص و مطلوب او مشخص می‌شود (۴۶). تعریفی که از سوی گروه کیفیت زندگی سازمان بهداشت جهانی در مورد کیفیت زندگی شده است. این تعریف برای درک فرد از موقعیت خود در ساختاری از نظام‌های فرهنگی و ارزشی و مرتبط با اهداف و استانداردها و علاقه‌مندی آن‌ها بیان شده است. در این نگرش کیفیت زندگی معنایی فراگیر می‌باشد که سلامت جسمانی، وضعیت روانشناختی، رشد شخصی، سطح استقلال، روابط اجتماعی و ارتباط با محیط اطراف را شامل می‌شود که براساس درک افراد از این ابعاد مشخص می‌شود. در واقع، کیفیت زندگی در بردارنده ابعاد ذهنی و عینی است که در ارتباط با هم قرار گرفته‌اند. به عبارت دیگر، باید به این توجه کرد که کیفیت زندگی نگرشی پویا می‌باشد؛ زیرا احتمال دارد نیازها، ارزش‌ها و نگرش‌های فردی و اجتماعی به مرور در عکس‌العمل به رویدادها و تجارب زندگی تغییر کند، همچنین هر جنبه از کیفیت زندگی می‌تواند اثرات قابل توجهی بر سایر ابعاد زندگی بگذارد. با این دیدگاه، ارتقای سطح کیفیت زندگی سالمندان در گرو بالا رفتن سطح سلامت می‌باشد و فعالیت‌های ورزشی منظم، مهم‌ترین محور آن گزارش شده است (۴۷). در ایران، مطالعات چندی با هدف چگونگی اثر تمرینات ورزشی و سبک زندگی فعال بر کیفیت زندگی سالمندان انجام شده است. چنان‌که، ابراهیمی و همکاران (۴۸) و باستانی و همکاران (۴۹) کیفیت زندگی سالمندان را پس از مداخله‌ی ورزشی بررسی نموده‌اند. نتایج این مطالعات همسو حاکی از اثر مطلوب تمرینات ورزشی بر روی کیفیت زندگی سالمندان بوده است. از طرفی مطالعات حسنی و همکاران (۵۰) و زارعی و همکاران (۵۱) نتایج ناهمسو را با پژوهش حاضر ارائه کردند. که می‌توان علت آن را در نوع تمرین ارائه شده و یا پایین بودن تعداد آزمودنی‌ها جستجو کرد. در مطالعاتی دیگری که به صورت پرسشنامه‌ای، سالمندان را به گروه‌های فعال و غیرفعال تقسیم بندی کرده‌اند، توکلی و همکاران (۵۲) و احمدی و همکاران (۵۳) به این نتیجه رسیدند که رابطه معنی داری بین فعالیت بدنی و کیفیت زندگی سالمندان وجود دارد از این نظر همسو با پژوهش حاضر می‌باشد، چون که ورزش و عملکرد جسمانی بر میزان قدرت، انعطاف‌پذیری، استقامت قلبی-عروقی، سرعت، چابکی، استقامت عضلانی و تعادل اثر مؤثری داشته و باعث ارتقاء کیفیت زندگی سالمندان می‌شود.

و زمان مصرف مکمل و تغییر جنسیت نمونه مدنظر قرار گیرند.

سپاسگزاری

این پژوهش حاصل پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد گرایش فیزیولوژی ورزشی دانشگاه سیستان و بلوچستان است که در گروه علوم ورزشی دانشگاه با کد ۱۳۹۶۵۲۳۴۰ مورد تأیید و تصویب قرار گرفت؛ از معاونت پژوهشی دانشگاه سیستان و بلوچستان و تمامی عزیزانی که داوطلبانه و با رضایت شخصی در اجرای این تحقیق، همکاری صمیمانه داشتند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

نقش نویسندگان

مجتبی قویدل (نویسنده اول): مسئول طراحی و اجرای مطالعه و جمع‌آوری داده‌ها.
امید محمد دوست (نویسنده مسئول): مسئول نگارش اولیه متن مقاله، ارسال مقاله و پاسخ به نظرات داوران.
محسن غفرانی: مسئول اجرای کلی، نظارت بر تمامی مراحل نگارش و بازبینی نهایی.
معصومه هلالی‌زاده: مسئول تجزیه و تحلیل داده‌ها.

منابع مالی

پژوهش حاضر از حمایت مالی دانشگاه سیستان و بلوچستان برخوردار بوده است.

تعارض منافع

نویسندگان این مطالعه تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافع و منابعی در این مطالعه وجود ندارد.

منابع

1. Gholizadeh A, Shirani E. The relation between personal, family, social and economic factors with the rate of life satisfaction of aged people of Isfahan. *Journal of Applied Sociology* 2010; 21(37): 69-82.
2. Soheyli Sh, Gaieni AL. Effect of resistance training on systemic inflammatory indices in age men. *Olympic Quarterly* 2009; 4(41): 51-62.

ایفا کنند و گزارش‌ها مشخص کردند که افزایش سطح سروتونین می‌تواند امواج مغزی سریع با ولتاژ کم را به وجود آورد. بنابراین ممکن است زیاد شدن امواج مغزی در این تحقیق در ارتباط با افزایش کارکرد مکانیسم سروتونریک و افزایش میزان سروتونین مغز باشد و به دلیل اینکه معمولاً تمرینات ورزشی هوازی زیاده‌تر از دیگر تمرینات، نوروترانسمیترها را تغییر می‌دهد، با این وجود باعث برتری آن در این تحقیق شده است.

می‌توان گفت که تمرین ورزشی ترکیبی و مکمل جینکوبیوبا، هر کدام احتمال دارد، منجر به ایجاد تغییرات مثبتی در فعالیت الکتریکی قشر مغز شود. توان مطلق امواج مغزی آلفا، بتا و تتا که مربوط به حافظه، تمرکز، هوشیاری و خلاقیت می‌باشند با مصرف مکمل گیاهی ممکن است افزایش پیدا کند و در مورد تمرین ورزشی نیز افزایش در امواج آلفا و بتا شاهد هستیم. مشخص شده که بازتاب این سازگاری‌های به وجود آمده، بهبود پردازش شناختی و در مجموع افزایش میزان کیفیت زندگی مخصوصاً در دوران میانسالی و سالمندی می‌باشد. بنابراین با استفاده مرتب و منظم از تمرینات جسمانی در طول دوره زندگی و علاوه بر این استفاده از عصاره‌های گیاهی مانند عصاره گیاه جینکوبیوبا که بدون عوارض می‌باشد؛ با در نظر گرفتن سازش‌هایی که در قشر مغزی به وجود می‌آورد، می‌توان شرایط بهبود توجه و تمرکز، خلاقیت و آرامش در طول زندگی را به وجود آورد. نهایتاً نتایج حاکی از آن است که تمرین ترکیبی و مکمل جینکوبیوبا، هر کدام به صورت مستقل باعث ایجاد آثار مثبت و مفیدی بر الگوی امواج مغزی و فرآیندهای پردازش اطلاعات و در نهایت بهبود وضعیت شناختی و کیفیت زندگی در افراد میانسال می‌شوند؛ لذا می‌توان از این دو مداخله در زندگی افراد میانسال استفاده کرد. پژوهش حاضر به مانند دیگر تحقیقات مستثنی از محدودیت نبود؛ کنترل نحوه مصرف مکمل، پروتکل تمرین و حذف تأثیر متغیرهای مزاحم از نکات قوت و عدم بررسی سایر شاخص‌ها فیزیولوژیک افراد و عدم کنترل تغذیه دقیق آزمودنی‌ها از محدودیت‌های اصلی تحقیق بودند؛ لذا پیشنهاد می‌شود برای ارزیابی بهتر اثرات مکمل و تمرین و دسترسی به پاسخ‌های بالینی قابل اعتمادتر، در تحقیقات دیگر، مواردی همچون افزایش تعداد نمونه‌ها، افزایش مقدار

3. Kochaki G, Hojjati H, Sanagoo A. The Relationship between Loneliness and Life Satisfaction of the Elderly in Gorgan and Gonbad Cities. *J Res Dev Nurs Midw* 2012; 9(1): 61-68. [Persian]
4. Morgan JA, Corrigan F, Baune BT. Effects of physical exercise on central nervous system functions: a review of brain region specific adaptations. *J Mol Psychiatry* 2015; 18; 3(1): 3-10.
5. Poels MM, Ikram MA, Vernooij MW, Krestin GP, Hofman A, Messen WJ, et al. Total cerebral blood flow in relation to cognitive function: The Rotterdam Scan Study. *J Cereb Blood Flow Metab* 2008; 28(10): 1652-1625.
6. Halalizadeh M, Gaini Aa, Kordi MR, Rawasi AA, Hedayati M. The effect of 12 weeks of combined training on plasma apelin and insulin resistance in relatively obese women, *Harakat Scientific and Research Quarterly Journal (Biological Sciences)* 2015; 7(1): 20-32.
7. Taylor E. The Benefits of Exercise and Quality of Life, translated by Pouran Derakhshandeh 2003; 37-40
8. Voss MW, Prakash RS, Erickson KI, Basak C, et al Plasticity of brain networks in a randomized intervention trial of exercise training in older adults. *Front Aging Neurosci* 2010; 2(1): 32-40.
9. Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, Basak C, Szabo A, et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proc Natl Acad Sci USA* 2011; 108(7): 3017-3022.
10. Garakhanlou R, Eslami R. The role of trophic factors in neuromuscular adaptations to physical activity. Publications of the Physical Education and Sport Sciences Research Institute, Tehran 2016.
11. DeFeudis FV, Drieu K. Ginkgo biloba extract (EGb 761) and CNS functions basic studies and clinical applications. *Curr Drug Targets* 2000; 1(1): 25-58.
12. Halalizadeh M, Behjat A. Evaluation of the effect of transcranial electrical stimulation (tDCS) and Ginkgo biloba supplementation on brain wave patterns, reaction time, speed and fatigue of female kickboxers. Master's thesis, Alborz University and Sports Sciences Research Institute 2019.
13. Savaskan E, Mueller H, Hoerr R, von Gunten A, Gauthier S. Treatment effects of Ginkgo biloba extract EGb 761® on the spectrum of behavioral and psychological symptoms of dementia: Meta-analysis of randomized controlled trials. *Int Psychogeriatr* 2018; 30(3): 285-93.
14. Uzlaşır S, Özdiraz KY, Dağ O, Tunay VB. The effects of stroboscopic balance training on cortical activities in athletes with chronic ankle instability. *Phys Ther Sport* 2021; 50: 50-58.
15. Rezaei K, Nami M, Sinaei E, Bagheri Z, Kordi Yoosefinejad A. A comparison between effects of neurofeedback and balance exercise on balance of healthy older adults. *J Biomed Phys Eng* 2021; 11(6): 713-722.
16. Niedermeyer E, da Silva FL, editors. *Electroencephalography: basic principles, clinical applications, and related fields*. Lippincott Williams & Wilkins 2005.
17. Li J-Y, Kuo TB, Hung C-T, Yang CC. Voluntary exercise enhances hippocampal theta rhythm and cognition in the rat. *Behav Brain Res* 2021; 399: 112916.
18. Kalbe E, Roheger M, Paluszak K, Meyer J, et al. Effects of a cognitive training with and without additional physical activity in healthy older adults: a follow-up 1 year after a randomized controlled trial. *Frontiers Aging Neurosci* 2018;10: 407.
19. Dessy E, Mairesse O, Van Puyvelde M, Cortoos A, et al. Train your brain? Can we really selectively train specific eeg frequencies with neurofeedback training. *Frontiers Human Neurosci* 2020;14: 22.
20. Conley AC, Cooper PS, Karayanidis F, Gardner AJ, et al. Resting state electroencephalography and sports-related concussion: a systematic review. *J Neurotrauma* 2019; 36(1): 1-13.
21. Seidel O, Carius D, Roediger J, Rumpf S, Ragert P. Changes in neurovascular coupling during cycling exercise measured by multi-distance fNIRS: a comparison between endurance athletes and physically active controls. *Exp Brain Res* 2019; 237(11): 2957-2972.

22. Kim H, Hong T, Kim J, Yeom S. A psychophysiological effect of indoor thermal condition on college students' learning performance through EEG measurement. *Building and Environment* 2020; 184: 107223.
23. Rebelo MA, Padovan CM, Pereira AC, Moraes Cd. Moderate-intensity exercise training improves long-term memory in fructose-fed rats. *Motriz: Revista de Educação Física* 2020; 26(4): e10200081.
24. Demos JN. *Getting Started with Neurofeedback*. New York.London: WW Norton &Company 2005.
25. Iber, C. *The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications*. (1 st edition). Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine 2007.
26. Thut G, Nietzel A, Brandt SA, & Pascual-Leone A. α -Band electroencephalographic activity over occipital cortex indexes visuospatial attention bias and predicts visual target detection. *J Neurosci* 2006; 26(37): 9494-9502.
27. Jann K, Koenig T, Dierks T, Boesch C, Federspiel A. Association of individual resting state EEG alpha frequency and cerebral blood flow. *Neuroimage* 2010; 51(1): 365-372.
28. Smith J, Luo Y. Elevation of oxidative free radicals in Alzheimer's disease models can be attenuated by Ginkgo biloba extract EGb 761. *J Alzheimers Dis* 2003; 761(5): 287-300.
29. Moraes H, Ferreira C, Deslandes A, Cagy M, et al. beta and alpha electroencephalographic activity changes after acute exercise. *Arq Deneuropsiquiatria* 2007; 65(3A): 637-641.
30. Pennington B, Bennetto L, & McAleer O. *Executive functions and working memory, in attention, memory, and executive function*. Attention, memory and executive functions. Baltimore, MD: Paul H. Brookes 1996; 327-348.
31. St-Louis-Deschenes M., Moore R, & Ellemberg D. The Effect of Acute Aerobic Exercise on Spontaneous Brain Activity in Children. *Pediat Therapeut* 2015; 5(1): 1-4.
32. Eskandernejad M. *The effect of neurofeedback training on electroencephalographic changes and performance of novice archers and shooters*. Doctoral thesis. Faculty of Physical Education and Sport Sciences. Shahid Beheshti University, 2010.
33. Babiloni C, Marzano N, Iacoboni M, Infarinato F, et al. Resting state cortical rhythms in athletes: a high-resolution EEG study. *Brain Res Bull* 2010; 81(1): 149-156.
34. Huertas F, Zahonero J, Sanabria D, Lupianez J. Functioning of the attentional networks at rest vs. during acute bouts of aerobic exercise. *J Sport Exerc Psychol* 2011; 33(5): 649- 655.
35. Weinstein AM, Voss MW, Prakash RS, Chaddock L, et al. The association between aerobic fitness and executive function is mediated by prefrontal cortex volume. *Brain Behav Immun* 2012; 26(5): 811-819.
36. Vreugdenhil A, Cannell J, Davies A, Razay G. A community-based exercise programme to improve functional ability in people with Alzheimer's disease: A randomized controlled trial. *Scand J Caring Sci* 2012; 26(1): 12-19.
37. Renaud M, Bherer L, & Maquestiaux F. A high level of physical fitness is associated with more efficient response preparation in older adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2010; 65(3): 317-322.
38. Boucard GK, Albinet CT, Bugaiska A, Bouquet CA, et al. Impact of physical activity on executive functions in aging: a selective effect on inhibition among old adults. *J Sport Exerc Psychol* 2012; 34(6): 808-827.
39. Salthouse TA, Davis HP. Organization of cognitive abilities and neuropsychological variables across the lifespan. *Developmental Review* 2006; 26(1): 31-54.
40. Perez L, Padilla C, Parmentier FB, Andres P. The effects of chronic exercise on attentional networks. *PLoS ONE*. 2014; 9(7): e101478.
41. Padilla C, Perez L, Andres P. Chronic exercise keeps working memory and inhibitory capacities fit. *Front behav neurosci* 2014; 8(1): 49-59.

42. Pitsikas N, Rigamonti A, Cella S, Muller E. The GABA_B receptor and recognition memory: possible modulation of its behavioral effects by the nitregeric system. *Neuroscience* 2003; 118(4): 1121-1127.
43. Lee T, Shiao YJ, Chen CF, Wang LCH. Effect of Ginseng Saponins on b-Amyloid-Suppressed Acetylcholine Release from Rat Hippocampal Slices. *Planta Med* 2001; 67(634): 634-637.
44. Elsabagh S, Hartley DE, Ali O, Williamson EM, File SE. Differential cognitive effects of Ginkgo biloba after acute and chronic treatment in healthy young volunteers, *Psychopharmacology* 2005; 179(2): 437-446.
45. Salamon J, Becker J, Fink GR, Kessler J, et al. Cognitive training with and without additional physical activity in healthy older adults: cognitive effects, neurobiological mechanisms, and prediction of training success. *Front Aging Neurosci* 2002; 7(2): 187-197.
46. Bonomi AE, Patrick DL, Bushnell DM, Martin M. Validation of the United States' version of the world health organization quality of life (WHOQOL) instrument. *J Clin Epidemiol* 2000; 53(1): 1-12.
47. St Leger L. Declarations, Charters and Statements—Their role in health promotion. *health promotion Int* 2007; 22(3) 179-181.
48. Ebrahimi Z, Esmaeilzadeh Ghandehari MR, Veisi K. The Effect of Physical Activity Based on Intergenerational Programs on the Quality of Life of Older Adults *Iranian Journal of Ageing* 2020; 14(4): 406-421. [Persian]
49. Bastani M, Ghasemi Gh. Sadeghi M. The effect of selected central stability exercises on restless legs syndrome and quality of life in hemodialysis patients. *Qom Univmed Sci J* 2018; 12(8): 48-58.
50. Hasani N, Karimavi M, Rezheh N, Ashtiani M, et al. The effect of Pilates exercises on the quality of life of elderly women with type 2 diabetes. *Payesh* 2018; 17(5): 531-539.
51. Zarei H, Norasteh A, Koohboomi M. The effect of combined training (strength and stretching) on balance, fall risk and quality of life of the elderly. *J Rehab Med* 2018; 7(2): 201-208.
52. Tavakoli Ebrahim Zadeh N, Nikbakht AH. The motivational effect of the tracker along with physical activity on cardiovascular endurance and quality of life of sedentary elderly. *Journal of Disability Studies (Scientific-Research)* 2020; 10: 114-120.
53. UN-Ahmadi M, Noudehi M, Esmaeili M, Sadrollahi A. Comparing the Quality of Life Between Active and Non-Active Elderly Women with an Emphasis on Physical Activity. *Iranian Journal of Ageing* 2017; 12(3): 262-275. (Persian)
54. Cieza A, Maier P, Poppel E. Effects of Ginkgo biloba on mental functioning in healthy volunteers, *Arch Med Res* 2003; 34(5): 373-381.
55. Ratey JJ, Loehr JE. The positive impact of physical activity on cognition during adulthood: a review of underlying mechanisms, evidence and recommendations. *Rev Neurosci* 2011; 22(2): 171-185.
56. McMorris T, Hale BJ. Is there an acute exercise-induced physiological/biochemical threshold which triggers increased speed of cognitive functioning? A meta-analytic investigation. *Journal of Sport and Health Science* 2015; 4(1): 4-13.