

تأثیر فعالیت‌های ریتمیک ورزشی بر حافظه فعال سالمندان

کلثوم سپهوند، فرشته ایزدخواه، زینب شرفی*

۱. دانشجوی دکترای تخصصی، گروه مدیریت ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران
۲. استادیار گروه رفتار حرکتی و روانشناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
۳. کارشناسی ارشد، مدیریت ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، ایران

چکیده:

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر فعالیت‌های ریتمیک ورزشی بر حافظه فعال سالمندان بود. این مطالعه به صورت شبه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و دو گروه (آزمایش و کنترل) انجام شد. گروه آزمایش به مدت ۶ هفته در جلسات فعالیت ریتمیک ورزشی (حرکات هماهنگ با موسیقی) شرکت کردند، در حالی که گروه کنترل تنها فعالیت‌های روزمره خود را ادامه دادند. برای ارزیابی حافظه فعال از آزمون ان بک (n-back) استفاده شد. نتایج نشان داد شرکت در برنامه ۶ هفته‌ای فعالیت‌های ریتمیک ورزشی موجب بهبود معنادار عملکرد حافظه فعال در سالمندان گروه آزمایش شد. فعالیت‌های ورزشی ریتمیک می‌توانند به عنوان روشی ساده، لذت‌بخش و مؤثر برای تقویت حافظه فعال سالمندان مورد استفاده قرار گیرند و در برنامه‌های ارتقای سلامت شناختی آنان به کار گرفته شوند.

واژه‌های کلیدی: سالمندان، حافظه فعال، فعالیت ریتمیک، آزمون (m-back)، ورزش شناختی

ایمیل نویسنده مسئول: sharafimehrnush@gmail.com

مقدمه

رشد جمعیت سالمندان در سراسر جهان یکی از چالش‌های مهم قرن بیست و یکم به شمار می‌آید. بر اساس گزارش سازمان ملل متحد، تا سال ۲۰۵۰ بیش از ۲۰ درصد جمعیت جهان را افراد بالای ۶۰ سال تشکیل خواهند داد (چپمن^۱ و همکاران، ۲۰۱۶، اریکسون^۲ و همکاران، ۲۰۱۱). افزایش طول عمر، در کنار تغییرات ساختار سنی جوامع، پیامدهای گسترده‌ای بر حوزه‌های بهداشت، اقتصاد و رفاه اجتماعی دارد. یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های مرتبط با سالمندی، کاهش تدریجی توانایی‌های شناختی به‌ویژه حافظه فعال است؛ حافظه‌ای که نقش محوری در پردازش اطلاعات روزمره، یادگیری مهارت‌های جدید و حفظ استقلال فردی ایفا می‌کند (اریکسون و همکاران، ۲۰۱۱). افت کارکرد حافظه فعال نه تنها کیفیت زندگی سالمندان را کاهش می‌دهد، بلکه خطر ابتلا به اختلالات شناختی همچون زوال عقل و آلزایمر را افزایش می‌دهد. از این رو شناسایی و اجرای مداخلات مؤثر برای تقویت یا حفظ این ظرفیت ذهنی، اهمیتی دوچندان یافته است (چپمن و همکاران، ۲۰۱۶).

فعالیت‌های بدنی همواره به‌عنوان یکی از رویکردهای غیر دارویی برای ارتقای سلامت جسمی و روانی سالمندان مورد توجه بوده‌اند اهمیت این فعالیت‌ها برای سالمندان بسیار زیاد است. تحقیقات نشان می‌دهد که سطوح خفیف تا متوسط فعالیت بدنی می‌تواند احتمال ابتلا به زوال عقل را کاهش دهد (هدایتی و همکاران، ۲۰۱۹، هریرو^۳ و همکاران، ۲۰۲۵). در میان انواع تمرین‌های ورزشی، فعالیت‌های ریتمیک ورزشی جایگاه ویژه‌ای دارند. این فعالیت‌ها شامل حرکات هماهنگ با ریتم موسیقی یا ضرباهنگ مشخص هستند که علاوه بر درگیر ساختن سیستم حرکتی، سیستم‌های شنوایی و شناختی را نیز تحریک می‌کنند (ایساکاکو^۴، ۲۰۲۲). پژوهش‌های اخیر نشان داده‌اند که تمرین‌های ریتمیک می‌توانند به بهبود هماهنگی عصب - عضله، افزایش جریان خون مغزی و تقویت تعاملات اجتماعی منجر شوند (کلی^۵ و همکاران، ۲۰۱۴). بدین ترتیب، این نوع فعالیت‌ها فراتر از یک ورزش ساده، به‌منزله ابزاری چندبعدی برای ارتقای سلامت جسمی، روانی و توانایی و عملکرد شناختی تلقی می‌شوند (مروم^۶ و همکاران، ۲۰۱۶، رحمانی و همکاران، ۲۰۱۴).

از منظر علوم اعصاب شناختی، ارتباط تنگاتنگی میان حرکت و حافظه وجود دارد مطالعات متعدد تأثیر مثبت فعالیت‌های ریتمیک ورزشی بر حافظه فعال سالمندان را تأیید کرده‌اند (کلی و همکاران، ۲۰۱۴). یک مطالعه کنترل‌شده نشان داد که برنامه تمرین جسمانی منجر به بهبودی معنادار در حافظه و توجه/تمرکز سالمندان شد، به طوری که تغییرات میانگین در گروه مداخله برای عملکرد حافظه ($d=۸/۴ \pm ۳/۳$, $P=۰/۰۰۱$) و برای توجه و تمرکز ($d=۴/۱۸ \pm ۲/۳۸$, $P=۰/۰۰۱$) بود. این

¹ Chapman

² Erickson

³ Herrero

⁴ Issahaku

⁵ Kelly

⁶ Merom

مطالعه همچنین نشان داد که تغییرات مثبت و معناداری در حافظه پس از مداخله رخ داده است که شامل حافظه فعال، کلامی و تصویری می‌شود (سعادت‌مهر و همکاران، ۲۰۲۴). یافته‌ها استانیگتون^۷ و همکاران، ۲۰۱۹، تاوت^۸ و همکاران، ۲۰۱۵ و توراولیل^۹ و همکاران، ۲۰۲۳ حاکی از آن است که ورزش با شدت متوسط می‌تواند منجر به افزایش ترشح فاکتورهای نوروتروفیک، همچون BDNF^{۱۰} شود که نقشی کلیدی در تقویت سیناپس‌ها و فرایندهای حافظه دارند. فعالیت‌های ریتمیک به واسطه ماهیت ساختارمند و وابسته به تکرار، بیش از سایر انواع تمرین‌ها قادرند شبکه‌های عصبی مسئول توجه، حافظه کاری و پردازش اجرایی را درگیر سازند. همچنین هماهنگی حرکات با موسیقی، نیازمند پردازش همزمان چندین محرک حسی و ادغام آنها در سطح مغز است؛ فرایندی که خود تمرینی مؤثر برای حافظه فعال محسوب می‌شود (هدایتی و همکاران، ۲۰۱۹).

از سوی دیگر، سالمندان غالباً با محدودیت‌های جسمی و انگیزشی مواجه‌اند که مانع از مشارکت پایدار آنان در فعالیت‌های بدنی می‌شود. جذابیت و ماهیت لذت‌بخش فعالیت‌های ریتمیک، می‌تواند بر این موانع غلبه کرده و انگیزه بیشتری برای تداوم تمرین فراهم آورد. رقص‌های گروهی، تای چی، مربع‌رقص، زومبا، تمرینات ایروبیک همراه با موسیقی، و حرکات موزون سنتی یا مدرن، نمونه‌هایی از فعالیت‌های ریتمیک هستند که نه تنها بدن را درگیر می‌سازند، بلکه احساس تعلق اجتماعی و هیجان مثبت را نیز تقویت می‌کنند (سازمان ملل متحد، ۲۰۱۵، وگا-آویلا^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۲، ریا، وانگ^{۱۲} و همکاران، ۲۰۲۴). همین ویژگی‌ها موجب می‌شوند که این نوع فعالیت‌ها به عنوان مداخله‌ای کم‌هزینه، در دسترس و مؤثر برای جامعه سالمندان مطرح شوند.

با وجود شواهد رو به رشد در زمینه فواید ورزش بر عملکرد شناختی، هنوز بسیاری از ابعاد ارتباط میان فعالیت‌های ریتمیک و حافظه فعال به روشنی تبیین نشده‌اند. پرسش‌هایی نظیر شدت و مدت زمان بهینه تمرین، تفاوت اثرات در میان سالمندان با سطوح مختلف سلامت شناختی، و نیز سازوکارهای عصبی دقیق این تأثیرات، نیازمند پژوهش‌های تجربی دقیق و نظام‌مند هستند (توراولیل و همکاران، ۲۰۲۳). همچنین باید توجه داشت که حافظه فعال، صرفاً بخشی از کارکرد شناختی است و تعامل آن با مؤلفه‌های دیگر همچون توجه پایدار، مهار پاسخ و انعطاف‌پذیری شناختی، می‌تواند درک جامع‌تری از اثرات فعالیت‌های ریتمیک فراهم آورد (تاوت و همکاران، ۲۰۱۵).

⁷ Stonnington

⁸ Thaut

⁹ Torraville

¹⁰ Brain-Derived Neurotrophic Factor

¹¹ Vega-Ávila

¹² Wang

در کنار ملاحظات علمی، این موضوع اهمیت اجتماعی نیز دارد. کاهش هزینه‌های ناشی از مراقبت‌های درمانی و پرستاری سالمندان، افزایش استقلال فردی، و ارتقای سطح مشارکت اجتماعی آنان، از جمله پیامدهای مثبت بالقوه مداخلاتی هستند که به بهبود عملکرد شناختی از طریق ورزش منجر می‌شوند. در واقع، سرمایه‌گذاری در چنین برنامه‌هایی نه تنها به سود فرد سالمند است، بلکه بار اقتصادی و روانی ناشی از سالمندی جمعیت را برای خانواده‌ها و نظام‌های سلامت کاهش می‌دهد (استانینگتون و همکاران، ۲۰۱۹). بنابراین، بررسی تأثیر فعالیت‌های ریتیمیک ورزشی بر حافظه فعال سالمندان، ضرورتی علمی و اجتماعی به شمار می‌آید. این بررسی می‌تواند به روشن شدن سازوکارهای اثرگذاری فعالیت‌های ریتیمیک بر فرآیندهای شناختی کمک کند و شواهدی تجربی برای طراحی برنامه‌های مداخله‌ای مبتنی بر ورزش در مراکز سالمندی و جامعه عمومی ارائه دهد. در عین حال، نتایج چنین پژوهش‌هایی می‌تواند زمینه‌ساز توسعه سیاست‌های کلان در حوزه سلامت عمومی و آموزش‌های بین‌رشته‌ای میان علوم ورزشی، روان‌شناسی شناختی و علوم اعصاب باشد.

با وجود پژوهش‌های متعدد همچون اریکسون و همکاران، ۲۰۱۱؛ کلی و همکاران، ۲۰۱۴؛ چپمن و همکاران، ۲۰۱۶ و یوان و همکاران، ۲۰۲۲ در زمینه اثرات ورزش بر عملکرد شناختی سالمندان، اغلب مطالعات همچون مروم و همکاران، ۲۰۱۶؛ وانگ و همکاران، ۲۰۲۴؛ استانینگتون و همکاران، ۲۰۱۹ بر فعالیت‌های عمومی مانند پیاده‌روی، رقص اجتماعی یا تمرینات هوازی متمرکز بوده‌اند. در مقابل، فعالیت‌های ریتیمیک ورزشی که همزمان ابعاد جسمی، شناختی و عاطفی را درگیر می‌کنند، کمتر به‌طور نظام‌مند بررسی شده‌اند. علاوه بر این، بیشتر مطالعات پیشین بر شاخص‌های کلی شناختی تمرکز داشته و نقش حافظه فعال به‌طور مستقل تحلیل نشده است. بنابراین، خلأ پژوهشی این مطالعه در دو محور اصلی است: ۱) کمبود شواهد تجربی درباره اثرات اختصاصی فعالیت‌های ریتیمیک ورزشی و ۲) فقدان بررسی متمرکز بر حافظه فعال سالمندان. پژوهش حاضر با تمرکز بر این دو محور، در پی پر کردن این شکاف پژوهشی و پاسخ به این پرسش است که آیا فعالیت‌های ریتیمیک ورزشی می‌توانند به عنوان ابزاری علمی و کاربردی برای تقویت توانایی‌های شناختی سالمندان به کار گرفته شوند یا خیر؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون همراه با گروه کنترل است. هدف اصلی بررسی تأثیر تمرینات ریتیمیک ورزشی بر حافظه فعال سالمندان می‌باشد.

جامعه آماری این پژوهش شامل ۱۰۰ سالمند ساکن شهر اهواز است که از طریق فراخوان و داشتن شرایط لازم برای شرکت در فعالیت‌های ریتیمیک ورزشی و انجام آزمون‌های حافظه فعال شناسایی شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل سن بالای ۶۰ سال، سلامت عمومی نسبی، توانایی حرکتی برای انجام فعالیت‌های ریتیمیک، و عدم ابتلا به اختلالات شدید شناختی یا جسمی است که مانع مشارکت در تمرین‌ها شود. همچنین، افرادی که سابقه طولانی مدت بیماری‌های عصبی یا روانی داشته‌اند و یا از داروهایی استفاده می‌کنند که ممکن است عملکرد شناختی را تحت تأثیر قرار دهند، از جامعه نمونه مستثنی شدند.

با توجه به محدودیت‌های زمانی و منابع پژوهش و نیز ماهیت مداخله‌ای این مطالعه، حجم نمونه شامل ۳۰ نفر از سالمندان واجد شرایط است. انتخاب نمونه با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس انجام شد؛ به این صورت که سالمندانی که مایل به شرکت در برنامه‌های ریتمیک ورزشی بودند و در مراکز محلی سالمندان یا باشگاه‌های ورزشی اهواز حضور داشتند، دعوت به مشارکت شدند. این روش، اگرچه محدودیت‌هایی در تعمیم نتایج ایجاد می‌کند، اما در پژوهش‌های مقدماتی و مداخلاتی با گروه کوچک، روشی پذیرفته‌شده و عملیاتی است. پس از مشخص شدن نمونه، سالمندان به صورت داوطلبانه در برنامه‌های ریتمیک ورزشی شرکت کردند و قبل و بعد از مداخله، عملکرد حافظه فعال آنان ارزیابی شد. این شیوه جمع‌آوری داده‌ها امکان تحلیل تأثیر مستقیم فعالیت‌های ریتمیک بر حافظه فعال را فراهم می‌کند و می‌تواند شواهد اولیه‌ای برای مطالعات بزرگ‌تر در آینده ارائه دهد.

برای گردآوری داده‌ها از ابزارهای معتبر روان‌شناختی استفاده گردید. حافظه فعال از طریق آزمون ان بک مورد سنجش قرار گرفت. این آزمون یکی از معتبرترین ابزارهای سنجش حافظه فعال و عملکردهای اجرایی شناختی است و توانایی فرد در نگهداری، پردازش و به‌روزرسانی همزمان اطلاعات کوتاه‌مدت را اندازه‌گیری می‌کند. ماهیت چالش‌برانگیز آزمون و نیاز به تمرکز بالا باعث شده است که ان بک در پژوهش‌های مرتبط با سالمندی و شناخت کاربرد وسیع داشته باشد. آزمون شامل ارائه توالی‌ای از محرک‌ها (اعداد یا حروف) است که شرکت‌کننده باید مشخص کند آیا محرک حاضر با محرک n مرحله قبل مطابقت دارد یا خیر. در این پژوهش از دو سطح یک و دو استفاده شد:

سطح ۱: شرکت‌کننده محرک حاضر را با محرک مستقیم پیشین مقایسه می‌کند. این سطح عملکرد حافظه فعال کوتاه‌مدت را ارزیابی می‌کند.

سطح ۲: شرکت‌کننده محرک حاضر را با محرک دو مرحله قبل مقایسه می‌کند. این سطح توانایی پردازش همزمان و به‌روزرسانی حافظه فعال را می‌سنجد و میزان چالش شناختی بالاتری ایجاد می‌کند.

شاخص‌های اندازه‌گیری شامل درصد پاسخ صحیح (دقت عملکرد) و زمان واکنش (سرعت پردازش اطلاعات) است. آزمون‌ها در محیطی آرام و تحت شرایط کنترل‌شده اجرا شدند تا اثرات عوامل محیطی بر نتایج به حداقل برسد. آزمون ان بک از نظر روایی سازه‌ای و محتوایی به عنوان ابزاری معتبر برای سنجش حافظه فعال مورد تأیید قرار گرفته است. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که این آزمون قادر است تغییرات حافظه فعال و عملکردهای اجرایی مرتبط با آن را به طور دقیق اندازه‌گیری نماید. همچنین، پایایی آزمون با ضریب آلفای کرونباخ بین ۰/۸۰ تا ۰/۹۰ گزارش شده است که نشان‌دهنده ثبات و قابلیت اعتماد نتایج می‌باشد. استفاده از نسخه استاندارد آزمون و اجرای دقیق دستورالعمل‌ها، اعتبار داده‌ها را افزایش می‌دهد و احتمال خطاهای اجرایی را کاهش می‌دهد. در این پژوهش، مداخله شامل اجرای تمرین‌های ریتمیک ورزشی برای سالمندان بود. تمرین‌های ریتمیک به فعالیت‌هایی اطلاق می‌شود که در آن‌ها حرکات بدن با ضرب‌آهنگ موسیقی یا ریتم ثابت هماهنگ

می‌شوند. این نوع تمرین‌ها علاوه بر تأثیر بر توانایی‌های جسمانی، می‌توانند عملکرد شناختی، به‌ویژه حافظه فعال، توجه و هماهنگی حرکتی را نیز بهبود بخشند.

برنامه تمرینی این مطالعه به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۴۵ دقیقه طراحی شد. ساختار هر جلسه شامل بخش‌های زیر بود:

گرم کردن (۱۰ دقیقه): شامل حرکات کششی و فعال‌سازی مفاصل اصلی به همراه ریتم ساده موسیقی، برای آماده‌سازی جسمانی و ذهنی سالمندان.

تمرین اصلی ریتمیک (۲۵ دقیقه): شامل حرکات هماهنگ با ضرب‌آهنگ، مانند قدم‌برداری متوالی، جابه‌جایی بازوها و پاها، حرکات دست و پا در هماهنگی با موسیقی و تمرین‌های گروهی که نیازمند توجه و پاسخ‌دهی سریع به تغییر ریتم بود. شدت تمرین‌ها به گونه‌ای تنظیم شد که سالمندان بتوانند فعالیت را با ایمنی کامل انجام دهند و در عین حال تحریک شناختی مناسبی ایجاد شود.

سرد کردن و آرام‌سازی (۱۰ دقیقه): حرکات سبک و کششی همراه با تنفس عمیق و موسیقی آرام برای کاهش تنش عضلانی و تثبیت اثرات روانی و جسمانی جلسه.

همچنین پرسشنامه‌ای جمعیت‌شناختی شامل اطلاعاتی درباره سن، جنس، سطح تحصیلات و وضعیت سلامت عمومی تکمیل شد. مداخله ورزشی شامل اجرای تمرین‌های ریتمیک بود که به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۴۵ دقیقه اجرا شد. هر جلسه شامل سه بخش بود: گرم کردن به مدت ۱۰ دقیقه با حرکات کششی و فعال‌سازی مفاصل همراه با موسیقی با ریتم ساده، بخش اصلی تمرین به مدت ۲۵ دقیقه شامل حرکات هماهنگ با ضرب‌آهنگ موسیقی مانند قدم‌برداری، حرکات دست و پا و تمرین‌های گروهی که نیازمند توجه و پاسخ سریع به تغییر ریتم بودند، و سرد کردن و آرام‌سازی به مدت ۱۰ دقیقه شامل حرکات سبک و کششی همراه با تنفس عمیق و موسیقی آرام برای کاهش تنش عضلانی و تثبیت اثرات جسمانی و روانی. پس از پایان دوره هشت هفته‌ای، آزمون ان‌بک مجدداً برای تمام شرکت‌کنندگان اجرا شد تا تغییرات حافظه فعال و تأثیر تمرین‌های ریتمیک ورزشی بر عملکرد شناختی سالمندان مورد ارزیابی قرار گیرد. تمامی مراحل اجرا، از جمله آزمون‌ها و تمرین‌ها، تحت نظارت محقق و کارشناس آموزش دیده و در محیطی آرام و کنترل‌شده انجام شد تا دقت و صحت داده‌ها حفظ گردد.

داده‌های گردآوری شده پس از بررسی نرمال بودن توزیع با آزمون شاپیرو-ویلک، مورد تحلیل آماری قرار گرفتند. برای مقایسه نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون درون هر گروه از آزمون t همبسته استفاده شد و برای مقایسه تفاوت میان دو گروه، تحلیل کوواریانس (ANCOVA) با کنترل نمرات پیش‌آزمون به کار گرفته شد. تحلیل داده‌های این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ و در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام شد.

یافته‌ها

به منظور بررسی اثر تمرینات ریتمیک بر حافظه فعال سالمندان، ابتدا شاخص‌های توصیفی نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه آزمایش و کنترل محاسبه شد. جامعه نمونه شامل ۳۰ سالمند بود که به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند (هر گروه ۱۵ نفر). میانگین سنی شرکت‌کنندگان در گروه آزمایش ۶۶/۲ سال با انحراف معیار ۱/۲ و در گروه کنترل ۶۵/۶ سال با انحراف معیار ۳/۶ بود. در هر یک از گروه ۱۰ مرد و ۵ زن حضور داشت. همچنین، در گروه آزمایش ۶ نفر ورزشکار و ۹ نفر غیرورزشکار و در گروه کنترل ۵ نفر ورزشکار و ۱۰ نفر غیرورزشکار بودند. شاخص‌های توصیفی حافظه فعال نیز در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی نمرات حافظه فعال در گروه‌های آزمایش و کنترل

گروه	مراحل اندازه‌گیری	
	پیش‌آزمون (SD ± میانگین)	پس‌آزمون (SD ± میانگین)
کنترل	۱۳/۸۱ ± ۱/۵۱	۱۳/۹۲ ± ۱/۶۲
آزمایش	۱۴/۰۵ ± ۱/۴۲	۱۸/۱۹ ± ۱/۹۰

مطابق جدول ۱، میانگین نمرات حافظه فعال در گروه آزمایش از ۱۴/۰۵ در پیش‌آزمون به ۱۸/۱۹ در پس‌آزمون افزایش یافته است، در حالی که در گروه کنترل تغییر اندکی از ۱۳/۸۱ به ۱۳/۹۲ مشاهده می‌شود. در ادامه به بررسی پیش‌فرض‌های لازم پرداخته شد. ابتدا نرمال بودن توزیع نمرات با آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. جدول آزمون شاپیرو-ویلک برای بررسی نرمال بودن توزیع نمرات

گروه	مراحل اندازه‌گیری	آماره W	df	سطح معنی‌داری
کنترل	پیش‌آزمون	۰/۹۴	۳۰	۰/۱۰۱
کنترل	پس‌آزمون	۰/۹۱	۳۰	۰/۱۰۸
آزمایش	پیش‌آزمون	۰/۹۳	۳۰	۰/۲۰۳

آزمایش	پس آزمون	۰/۹۰	۳۰	۰/۱۱۶
--------	----------	------	----	-------

بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۲، توزیع نمرات در هر دو گروه و در هر دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون از نرمال است ($P \geq 0/05$). همچنین همگنی واریانسها با آزمون لوین تأیید شد ($P = 0/098$). پس از بررسی پیش فرض های لازم، آزمون t همبسته برای مقایسه پیش آزمون و پس آزمون درون هر گروه انجام شد که نتایج آن در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون t همبسته درون گروهی

P	t	مراحل اندازه گیری		گروه
		پس آزمون	پیش آزمون	
۰/۶۲	۰/۵۰	۱۳/۹۱	۱۳/۸۱	کنترل
۰/۰۰۱	۱۶/۶۸	۱۸/۱۹	۱۴/۰۵	آزمایش

در گروه آزمایش، نمرات حافظه فعال پس از مداخله به طور معناداری افزایش یافته است ($t = 16/68$ ، $p = 0/001$). که بیانگر اثر مثبت بازی ریسک بر حافظه فعال سالمندان است. در مقابل، در گروه کنترل تغییر نمرات پیش آزمون و پس آزمون معنادار نبوده است ($t = 0/50$ ، $p = 0/001$). ، که نشان می دهد بدون مداخله، حافظه فعال سالمندان تغییر قابل توجهی نداشته است. این یافته ها تأکید می کند که بهبود حافظه فعال مشاهده شده در گروه آزمایش ناشی از اثر مداخله تمرینات ریتمیک ورزشی است. برای بررسی اثر مداخله تمرینات ریتمیک ورزشی و تفاوت عملکرد گروه ها، تحلیل آنکوا با کنترل نمرات پیش آزمون انجام شد که نتایج آن در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج تحلیل آنکو بین گروهی

منبع	F	df	P	η^2
گروه	۱۴/۶۳	۱	۰/۰۰۱	۰/۴۱
پیش آزمون	۰/۶۵	۱	۰/۳۶	۰/۰۲
خطای باقیمانده	-	۳۷		

نتایج تحلیل آنکوا نشان می‌دهد که پس از کنترل نمرات پیش‌آزمون، تفاوت بین گروه آزمایش و گروه کنترل در نمرات پس‌آزمون حافظه فعال معنادار است ($F=۱۴/۶۳, P=۰/۰۰۱, \eta^2=۰/۴۱$). این یافته بیانگر آن است که تمرینات ریتمیک ورزشی به طور معناداری حافظه فعال سالمندان گروه آزمایش را حتی با در نظر گرفتن سطح اولیه حافظه فعال در پیش‌آزمون، بهبود داده است. اثر پیش‌آزمون بر نمرات پس‌آزمون معنادار نبوده است ($F=۰/۶۵, P=۰/۳۶$). که نشان می‌دهد تفاوت‌های مشاهده شده عمدتاً ناشی از مداخله تمرینات ریتمیک است و نه تفاوت‌های اولیه بین گروه‌ها. شاخص η^2 نیز نشان می‌دهد که تقریباً ۴۱ درصد از واریانس نمرات پس‌آزمون توسط گروه مداخله توضیح داده می‌شود، که اثر نسبتاً قابل توجهی است.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر تمرین‌های ریتمیک ورزشی بر حافظه فعال سالمندان انجام شد و نتایج نشان داد که این نوع فعالیت‌های بدنی می‌توانند اثر مثبتی بر عملکرد شناختی این گروه سنی داشته باشند. یافته‌ها حاکی از آن است که انجام تمرین‌های ریتمیک منظم و هدفمند موجب بهبود توانایی‌های شناختی مرتبط با حافظه فعال می‌شود، در حالی که غیاب چنین مداخلاتی تغییر قابل توجهی در عملکرد شناختی سالمندان ایجاد نمی‌کند (۱۲، ۱۶). این امر نشان می‌دهد که فعالیت‌های ریتمیک، نه تنها به عنوان یک ابزار فیزیکی، بلکه به عنوان یک مداخله شناختی نیز عمل می‌کنند و می‌توانند نقش مهمی در ارتقای سلامت ذهنی سالمندان ایفا کنند. تحلیل‌ها نشان داد که بهبود حافظه فعال به طور مستقیم با اجرای تمرین‌های ریتمیک مرتبط است و تفاوت‌های اولیه بین گروه‌های مطالعه بر نتایج تأثیرگذار نبوده است. این یافته اهمیت طراحی و اجرای مداخلات هدفمند جسمانی و شناختی را در سالمندان برجسته می‌کند. به طور کلی، فعالیت‌های ریتمیک می‌توانند به عنوان یک روش کم‌هزینه، قابل دسترس و کم‌خطر برای ارتقای عملکرد شناختی سالمندان معرفی شوند و مزایای گسترده‌ای برای کیفیت زندگی این گروه سنی فراهم آورند.

یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج مطالعات پیشین همسو است. پژوهش‌هایی نظیر مطالعات اریکسون و همکاران و کلی و همکاران نیز نشان داده‌اند که فعالیت‌های بدنی منظم و هماهنگ با ریتم می‌توانند از طریق بهبود جریان خون مغزی، افزایش ترشح فاکتورهای نوروتروفیک، و تحریک سیستم عصبی مرکزی، عملکردهای شناختی از جمله حافظه فعال را ارتقا دهند. علاوه بر این، پژوهش‌هایی نظیر تائوت و همکاران، وگا-آویلا و همکاران و هدایتی و همکاران نیز تأکید کرده‌اند که تمرین‌های ریتمیک می‌توانند از طریق تحریک سیستم عصبی مرکزی، افزایش توجه، بهبود ادراک شنیداری-حرکتی و هماهنگی حرکتی، موجب ارتقای عملکردهای شناختی از جمله حافظه فعال شوند و همچنین تمرین‌های ریتمیک موجب تقویت هماهنگی بین حرکات و ادراک شنیداری، بهبود توجه و افزایش ظرفیت پردازش اطلاعات می‌شوند. ترکیب حرکات ریتمیک با موسیقی یا ضرب‌آهنگ‌های منظم نیز می‌تواند انگیزه و مشارکت سالمندان را افزایش دهد، که خود موجب بهبود اثرگذاری مداخلات می‌شود که این نتایج با یافته‌های مطالعاتی چون مرووم و همکاران، استونینگتون و همکاران و وانگ و همکاران نیز تأثیر مثبت فعالیت‌های ریتمیک مانند رقص، زومبا و حرکات موزون را بر عملکرد شناختی سالمندان گزارش کرده‌اند همخوانی

دارد. افزون بر این، چپمن و همکاران و هرزو و همکاران نیز نشان دادند که ترکیب تمرینات شناختی و حرکتی می‌تواند مزایای قابل توجهی برای حافظه و کارکردهای اجرایی سالمندان داشته باشد.

از دیدگاه نوروسایکولوژیک^{۱۳}، فعالیت‌های ریتمیک می‌توانند فرآیندهای شناختی را از طریق تحریک شبکه‌های عصبی مرتبط با حافظه کاری و عملکرد اجرایی تقویت کنند. این تمرین‌ها ممکن است موجب افزایش اتصال بین مناطق پیش‌پیشانی و هیپوکامپ شوند و انعطاف‌پذیری نورونی را بهبود بخشند. همچنین، فعالیت‌های ریتمیک با تقویت توجه، تمرکز و هماهنگی بین حواس، می‌توانند حافظه فعال را به طور غیرمستقیم از طریق کاهش بار شناختی و افزایش ظرفیت پردازش اطلاعات بهبود دهند. بنابراین، تمرین‌های ریتمیک را می‌توان به عنوان یک مداخله جامع در نظر گرفت که هم جنبه‌های فیزیکی و هم جنبه‌های شناختی سالمندان را تحت پوشش قرار می‌دهد.

با این حال، برخی از پژوهش‌ها نتایج متفاوتی ارائه داده‌اند. به عنوان نمونه، اسمیت و همکاران گزارش کرده‌اند که تمرینات ورزشی با شدت بالا در مقایسه با تمرینات متوسط یا سبک، اثربخشی بیشتری بر بهبود حافظه دارند، که ممکن است نشان‌دهنده نقش شدت فعالیت در تأثیرگذاری بر عملکرد شناختی باشد. همچنین، مطالعه یوان و همکاران حاکی از آن بود که اثربخشی مداخلات حرکتی به نوع فعالیت، سطح اولیه عملکرد شناختی، و ویژگی‌های فردی سالمندان وابسته است، که می‌تواند به تفاوت در نتایج برخی پژوهش‌ها منجر شود.

با وجود اثرات مثبت مشاهده شده، پژوهش حاضر محدودیت‌هایی نیز دارد که باید مدنظر قرار گیرد. نمونه پژوهش محدود به سالمندان یک منطقه جغرافیایی بود، بنابراین تعمیم نتایج به جمعیت وسیع‌تر نیازمند مطالعات با نمونه‌های بزرگ‌تر و متنوع‌تر است. علاوه بر این، مدت زمان مداخله محدود بود و اثرات بلندمدت تمرین‌های ریتمیک بر حافظه فعال بررسی نشد. همچنین، عوامل روانی، اجتماعی، تغذیه‌ای و محیطی که می‌توانند بر عملکرد شناختی تأثیرگذار باشند، در این مطالعه به طور کامل کنترل نشدند.

با توجه به محدودیت‌ها، پژوهش‌های آینده می‌توانند با استفاده از نمونه‌های متنوع‌تر، مداخلات طولانی‌تر و طراحی‌های تصادفی کنترل‌شده، اثرات بلندمدت تمرین‌های ریتمیک را بر حافظه فعال و سایر عملکردهای شناختی مورد بررسی قرار دهند. همچنین، ترکیب تمرین‌های ریتمیک با مداخلات شناختی، موسیقی درمانی یا فعالیت‌های گروهی اجتماعی می‌تواند به نتایج جامع‌تر و کاربردی‌تر منجر شود. بررسی اثر تمرین‌های ریتمیک بر سالمندان مبتلا به اختلالات شناختی خفیف یا بیماری‌های نورودژنراتیو نیز می‌تواند مسیرهای جدیدی برای توانبخشی و ارتقای کیفیت زندگی ارائه دهد.

در مجموع، پژوهش حاضر نشان داد که تمرین‌های ریتمیک ورزشی می‌توانند به عنوان یک روش ایمن، جذاب و مقرون به صرفه، حافظه فعال سالمندان را بهبود بخشند. این یافته‌ها تأکید می‌کنند که طراحی برنامه‌های منظم و هماهنگ ریتمیک

می‌تواند بخش مهمی از برنامه‌های پیشگیری و توانبخشی شناختی سالمندان باشد. به همین دلیل، توصیه می‌شود سیاست‌گذاران و متخصصان حوزه سالمندی، تمرین‌های ریتمیک را به عنوان بخشی از استراتژی‌های ارتقای سلامت شناختی سالمندان مدنظر قرار دهند و این مداخلات را در مراکز سالمندان و برنامه‌های توانبخشی گنجانند.

تقدیر و تشکر

از تمامی افرادی که در این پژوهش مشارکت کردند، صمیمانه قدردانی می‌شود.

تضاد منافع

بر اساس اظهار نویسندگان، هیچ گونه تعارض منافع در این مطالعه وجود ندارد.

ملاحظات اخلاقی

در تمام مراحل انجام پژوهش، اصول اخلاقی رعایت گردید. شرکت‌کنندگان پیش از ورود به مطالعه، فرم رضایت‌نامه آگاهانه را تکمیل کردند و اطلاعات شخصی آن‌ها محرمانه نگه داشته شد. همچنین، امکان خروج از پژوهش در هر مرحله برای آنان محفوظ بود. طرح پژوهش پیش از اجرا، توسط کمیته اخلاق دانشگاه چمران با کد IR.SCU.REC.1403.122 مورد تأیید قرار گرفت.

سه‌م نویسندگان

نویسنده‌ی اول: مسئول اجرای مراحل پژوهش، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر داده‌ها و نگارش مقاله بود.

نویسنده‌ی دوم: طراحی مطالعه، تحلیل و تفسیر داده‌ها، اعمال اصلاحات و تأیید نسخه نهایی مقاله را بر عهده داشت.

نویسنده‌ی سوم: انجام اصلاحات و تأیید نسخه نهایی مقاله.

نویسنده‌ی چهارم: اعمال اصلاحات و تأیید نسخه نهایی مقاله.

حمایت مالی

تمامی منابع مالی مورد نیاز این پژوهش توسط نویسندگان تأمین شده است.

منابع

- Chapman, S., Aslan, S., Spence, J. S., Keebler, M. W., DeFina, L. F., Didehbani, N., et al. (2016). Distinct brain and behavioral benefits from cognitive vs. physical training: A randomized trial in aging adults. *Frontiers in Human Neuroscience*, *10*, 1–15.
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., et al. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *108*(7), 3017–3022.
- Hedayati, M., Sum, S., Hosseini, S. R., Faramarzi, M., & Pourhadi, S. (2019). Investigating the effect of physical games on the memory and attention of the elderly in adult day-care centers in Babol and Amol. *Clinical Interventions in Aging*, *14*, 859–869.
- Herrero, A. J., Argente, E. C., Lahuerta, A., Jensen-Casado, E., Herrero-Martín, M., Sacristán-Rodríguez, J. M., et al. (2025). Impact of modern board games on executive functions and quality of life in the elderly: A randomized controlled trial. *Games for Health Journal*.
- Issahaku, P. A. (2022). A discourse on aging in contemporary Ghana. *Cogent Social Sciences*, *8*(1), 1–16.
- Kelly, M. E., Loughrey, D., Lawlor, B. A., Robertson, I. H., Walsh, C., & Brennan, S. (2014). The impact of exercise on the cognitive functioning of healthy older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, *16*, 12–31.
- Merom, D., Grunseit, A. C., Eramudugolla, R., Jefferis, B. J., McNeill, J., & Anstey, K. J. (2016). Cognitive benefits of social dancing and walking in old age: The Dancing Mind randomized controlled trial. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *8*, 1–11.
- Rahmani, M., Heirani, A., & Yeditbar, H. (2014). Ta'sir-e tamrinat-e Pilates bar behbood-e amalkard-e shenakhti-ye salmandan-e mard-e gheyr fa'al shahr-e Kermanshah [The effect of Pilates exercises on improving cognitive performance of inactive elderly men in Kermanshah city]. *Roshd va Yadgiri-e Harkati Varzeshi*, *6*(3), 347–363.
- Saadat-Mehr, S., Akhavi-Pour, A., Pourmoradkohan, P., Bakhshian, F., & Amiri, M. (2024). Ta'sir-e tamrinat-e varzesh-e maghzi bar tavanaei-haye shenakhti-ye salmandan [The effect of brain exercise training on cognitive abilities of the elderly]. *Pazhooheshnameh Modiriyat Varzeshi va Raftar-e Harkati*, *19*(38), 135–166.
- Stonnington, C. M., Krell-Roesch, J., Locke, D., Hentz, J. G., Dueck, A. C., Geda, Y. E., et al. (2019). Impact of Zumba on cognition and quality of life is independent of APOE4 carrier status in cognitively unimpaired older women: A 6-month randomized controlled pilot study. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, *35*, 1–10.

Thaut, M. H., McIntosh, G. C., & Hoemberg, V. (2015). Neurobiological foundations of neurologic music therapy: Rhythmic entrainment and the motor system. *Frontiers in Psychology, 5*, 1185.

Torraville, S. E., Flynn, C. M., Kendall, T. L., & Yuan, Q. (2023). Life experience matters: Enrichment and stress can influence the likelihood of developing Alzheimer's disease via gut microbiome. *Biomedicines, 11*(1), 1-15.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2015). *World population prospects*. United Nations.

Vega-Ávila, G. C., Afanador-Restrepo, D. F., Rivas-Campo, Y., García-Garro, P. A., Hita-Contreras, F., Carcelén-Fraile, M. C., et al. (2022). Rhythmic physical activity and global cognition in older adults with and without mild cognitive impairment: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(1), 1-18.

Wang, H., Pei, Z., & Liu, Y. (2024). Effects of square dance exercise on cognitive function in elderly individuals with mild cognitive impairment: The mediating role of balance ability and executive function. *BMC Geriatrics, 24*(1), 1-12.

Yuan, Y., Li, X., & Liu, W. (2022). Dance activity interventions targeting cognitive functioning in older adults with mild cognitive impairment: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology, 13*, 1-15.

The Effect of Rhythmic Physical Activities on Working Memory in Older Adults

*Kolsoom Sepahvand, Fereshteh Izadkhah, Zeinab Sharafi **

۱Ph.D. Candidate, Department of Sport Management, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

۲Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

۳M.Sc. in Sport Management, Islamic Azad University, Borujerd Branch, Borujerd, Iran

Abstract

The present study aimed to investigate the effect of rhythmic physical activities on working memory in older adults. This quasi-experimental study was conducted using a pre-test-post-test design with two groups (experimental and control). The experimental group participated in rhythmic physical activity sessions (movements synchronized with music) for six weeks, while the control group continued their routine daily activities. Working memory was assessed using the n-back test. The findings showed that participation in the six-week rhythmic physical activity program significantly improved working memory performance in the older adults of the experimental group. Rhythmic physical activities can be considered a simple, enjoyable, and effective approach to enhancing working memory in older adults. They may be incorporated into programs designed to promote their cognitive health.

Keywords: *older adults, working memory, rhythmic activity, n-back test, cognitive exercise*

* **Correspondence:** sharafimehrnush@gmail.com