Arch

مجله دانشکده علوم پزشکی نیشابور

www.journalnums.ac.ir

Downloaded from journal.nums.ac.ir at 12:17 IRST on Tuesday January 12th 2021

ارزیابی اثر تمرین تصویرسازی حرکتی پس از جلسهٔ تمرین بر تحکیم حافظهٔ حرکتی سالمندان (مطالعه نیمه آزمایشی)

الهام مهدوی، زهرا استیری*، محمدرضا شهابی کاسب

گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

مقاله پژوهشی اصیل

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۲/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۲/۲۷

***نویسنده مسئول:** زهرا استیری، خراسان رضوی، سبزوار، پردیس دانشگاه حکیم سبزواری، دانشکده علوم ورزشی.

تلفن: ۰۵۱۴۴۰۱۲۷۶۶

پست الکترونیک:

zstiri@hsu.ac.ir

چکیده

مقدمه

هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی اثر تمرین تصویرسازی حرکتی پس از جلسهٔ تمرین بر تحکیم حافظهٔ حرکتی سالمندان بود.

مواد و روش‌ها

جامعه آماری پژوهش، سالمندان زن و مرد سالم ساکن در آسایشگاه‌های شهر مشهد بودند که ۲۲ نفر از افراد واجد شرایط به صورت تصادفی در ۲ گروه تصویرسازی حرکتی و کنترل (۱۱ نفر هر گروه) قرار گرفتند. مداخلات درگروه آزمون شامل مراحل اکتساب، بازیابی پس از ۲۴ ساعت و یک هفته بود. تکلیف حافظهٔ حرکتی شامل اجرای یک توالی انگشتی بود که پس از آن تمرین مکمل تصویرسازی حرکتی برای گروه تجربی و مطالعه کتاب به مدت ۱۵ دقیقه برای گروه کنترل اجرا شد. در توصیف آماری داده‌ها از شاخص‌های میانگین و انحراف استاندارد و در تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری (تعیین اثر بخشی تمرینات تصویرسازی حرکتی) و نیز از آزمون تعقیبی بونفرونی جهت مشخص شدن تفاوت معنی‌دار در مراحل مختلف استفاده شد و جهت مقایسه دو گروه از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده گردید.

یافته‌ها

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در مرحله یادداری ۲، بین دو گروه تصویرسازی حرکتی و کنترل تفاوت معنی‌دار آماری با برتری گروه تصویرسازی وجود دارد ($F=۹/۸۷$ و $P=۰/۰۰۵$).

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از تمرین تصویرسازی حرکتی موجب بهبود معنادار در مراحل مختلف شد؛ همچنین، تمرین مکمل تصویرسازی حرکتی در تحکیم و بهبود حافظه حرکتی سالمندان پس از یک هفته موثر است.

کلیدواژه‌ها

تحکیم حافظه، تکلیف حافظه حرکتی، تمرین ذهنی، خواب، یادگیری توالی حرکتی

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.nums.ac.ir at 12:17 IRST on Tuesday January 12th 2021

مقدمه

سالمندی دوره‌ای است که با گذر از مرز ۶۰ سالگی آغاز می‌شود. فرآیند سالمندی را می‌توان مجموعه‌ای از تغییرات نامطلوب ساختاری و عملکردی نامید که به ویژه با افزایش سن به صورت فزاینده‌ای روی هم انباشته می‌شود (۱). بر مبنای شاخص جمعیتی با بیش از ۱۲ درصد جمعیت شصت سال و بالاتر، جمعیت، سالمند تلقی می‌گردد که در سال ۲۰۵۰ این عدد به بیست درصد افزایش می‌یابد (۲). در ایران نیز پیش بینی می شود در سال ۱۴۲۹ این نرخ به بیش از ۲۵ درصد برسد (۳). افزایش جمعیت سالمندان از جمله چالش‌های مهم در زمینه‌های اقتصادی، درمانی و بهداشتی است (۴). اختلالات شناختی از مشکلات شایع دوران سالمندی است (۵) و شدت این اختلالات بسیار متفاوت بوده و طیف گسترده‌ای را در سالمندان ایجاد می‌کند (۶). شناخت شامل تمامی فرآیندهای ذهنی است که بازشناسی، فراخوانی، یادگیری، به خاطرسپردن و توجه را در فرد ممکن می‌سازد. واژهٔ شناخت برای فعالیت‌های پردازش اطلاعات در مغز از پردازش جزئی‌ترین فرآیندهای حسی تا پیچیده‌ترین سطح تفکر به کار می‌رود (۷).

حافظه در کارکردهای شناختی نقش بسیار مهمی دارد و اختلال در آن، کارکردهای شناختی و سایر فعالیت‌های فرد را مختل می‌کند (۸). سن عامل موثری در یادگیری محسوب می‌شود. به علاوه تفاوت‌های مرتبط با سن در یادگیری مهارت حرکتی معمولا بوسیله تغییرات پیشرفته در ساختارهای مغز که مسئول پردازش حافظه‌های حرکتی[1] است، تحت تاثیر قرار می‌گیرد (۹). حافظه حرکتی حفظ توانایی کسب شده برای اجرا است (۱۰). شواهد نشان می‌دهد که تمرین حرکتی منجر به تغییراتی در شبکه‌های کارکردی مغز و ایجاد بازنمایی‌های حافظهٔ حرکتی می‌شود (۱۱). حافظه حرکتی در دو مرحله انجام می‌گیرد؛ مرحله اول کدگذاری اولیه در طول آموزش که در دقایق اولیه تا ساعات اولیه انجام می‌گیرد و با بهبودی سریعی در عملکرد دیده می‌شود و مرحله دوم تحکیم حافظه که شامل تغییرات نظام‌مند در سطح مولکولی است که بعد از آموزش صورت می‌گیرد. در طی مرحله تحکیم حافظه دوباره سازمان‌دهی و مستقل از هیپوکامپ می‌شود (۱۲). بخشی از فرآیند تحکیم، بهبود نامیده می‌شود که به پیشرفت‌هایی در اجرای مهارت‌های حرکتی نسبت به انتهای اولین جلسه تمرینی در غیاب تمرین بیشتر، در طی خواب و پس از خواب یا همزمان با قسمت انتهایی مرحله تثبیت اشاره دارد (۱۳). یافته‌ها نشان می‌دهند بیشترین بهبودهای تاخیری در اجرا، بعد از اولین شب خواب پس از جلسه (جلسات) تمرینی در مرحله اکتساب حاصل می‌شود و شب‌های دیگر خواب بهبودهای کمتری را به دنبال دارد (۱۱، ۱۲، ۱۳). نظریه تحکیم نیز بر آن است که در پی تجربه یادگیری، حافظه در قالب برخی تغییرات ساختاری یا شیمیایی، کاملا تحکیم یا ذخیره می‌گردد (۱۷).

خواب بر تحکیم حافظه، تکالیف شناختی و حرکتی موثر است (۱۶، ۱۸) و از طریق تسهیل در رشد نرون، افزایش سنتز پروتئین و تغییر پذیری سیناپسی موجب تحکیم حافظه می‌گردد (۱۴، ۱۵، ۱۶، ۲۰) و بهره‌وری ادامه دوره آموزشی پس از خواب بسیار بهتر از ادامه آن به شکل بلافاصله با تاخیر چند ساعته در روز می‌باشد (۲۱)، از سویی دیگر یافته‌ها نشان می‌دهد افراد جوان هنگام اکتساب مهارت حرکتی هم از یادگیری در جلسه تمرین و هم خارج از جلسه تمرین، سود (تمرین آسایی[2]) می‌برند، در حالی که سالمندان تنها از یادگیری در جلسه تمرین سود می‌برند و در نتیجه تحکیم حافظه در آنها ضعیف می‌شود و یادگیری

[1] Motor memory

[2] Off line

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.nums.ac.ir at 12:17 IRST on Tuesday January 12th 2021

کارآمدی ندارند (۲۲). بنابراین، به نظر می‌رسد افزایش سن تقویمی منجر به کاهش کارایی مغز در تحکیم حافظه‌های حرکتی پس از تمرین مهارت می‌شود (۲۳) . استفاده از تمرینات مکمل نوروفیدبک به منظورکیفی‌سازی جلسات تمرین، افزایش تحکیم و بهبود حافظه را در سالمندان گزارش نموده است (۱۲، ۲۴). همچنین در بررسی اثر انواع مختلف تصویرسازی حرکتی بر تحکیم و حافظهٔ حرکتی جوانان و میانسالان (۲۵-۲۷)، یافته‌ها نشان می‌دهد دو نوع تصویرسازی با سرعت واقعی و با سرعتی بیش از سرعت واقعی بر بهبود تحکیم حافظهٔ حرکتی تکلیف توالی حرکتی انگشتان (افراد ۲۰ تا ۳۵ سال) موثر است (۲۸). یافته‌ها نشان می‌دهد، استفاده از تصویرسازی حرکتی قبل از خواب شبانه، منجر به تحکیم تکلیف توالی انگشتی در مقایسه با گروه تمرین جسمانی پس از خواب شبانه شد (۲۵، ۲۶). دو نوع تمرین تصویرسازی حرکتی متغیر و تمرین تصویرسازی حرکتی ثابت در یک جلسه بر تحکیم حافظه حرکتی افراد سالم ۴۰-۱۸ ساله نیز اثرات معنی‌داری را گزارش نمود (۲۷). همچنین یافته‌های سایر محققان نیز نشان داد استفاده از تصویرسازی حرکتی بلافاصله پس از تمرین حرکتی منجر به بهبود معنی‌دار عملکرد آزمودنی‌ها در تحکیم حافظه سالمندان پس از ۴۸ ساعت می‌شود (۲۴).

تصویرسازی ذهنی دارای دو بخش حرکتی (یا جنبشی[1]) و بینایی است. تصویرسازی حرکتی به تصویرسازی توالی‌های حسی منجر می‌شود و به اجرای حرکت مربوط است و فرد به لحاظ درونی، تمامی حس‌های جنبشی مرتبط با حرکت را شبیه‌سازی می‌کند (۳۰). تصویرسازی ذهنی موجب رمزگذاری حرکات مورد نیاز برای انجام مهارت در مغز و تسهیل مهارت حرکتی می‌شود (۳۱-۳۳). یافته‌های اخیر نشان می‌دهد که تمرین به وسیله تصویرسازی ذهنی می‌تواند همانند تمرین بدنی سازمان دهی عصبی مشترکی را ایجاد کند (۲۷). همچنین پژوهش‌هایی که شامل تکنیک‌های نقشه ریزی مغزی هستند، به نواحی فعال مغزی مشابهی اشاره می‌کنند که در زمان ایجاد حرکات واقعی و تصویرسازی آنها، فعالیت دارند. این یافته‌ها نشان می‌دهند تصویرسازی ذهنی فرآیندی است که از طریق آن، اعمال همانند حرکات طبیعی برنامه ریزی می‌شوند، اما از اجرای آن جلوگیری به عمل می‌آید (۱۰) و همچنین راهبرد تصویرسازی درونی نسبت به راهبرد تصویرسازی بیرونی به عملکرد و یادگیری بهتری می‌انجامد (۲۹) و درصورت استفاده از تصویرسازی درونی، بیشترین احتمال برای استفاده از بازخورد جنبشی وجود دارد. از سویی دیگر پژوهشگران در ارتباط بین سن و ظرفیت انواع تصویرسازی نشان دادند که کاهش کلی در توانایی تصویرسازی حرکتی (جنبشی) با افزایش سن صورت نمی‌گیرد (۳۴). همچنین وضوح تصویرسازی حرکتی با افزایش سن کاهش نمی‌یابد ولی تصویرسازی بینایی به دلیل کاهش حافظه کاری دیداری- فضایی که ناشی از افزایش سن است، نسبت به تصویرسازی جنبشی به تغییرات سن حساس‌تر است و تغییراتی را در کیفیت تصویرسازی ذهنی ایجاد می‌کند. اگرچه الگوهای فعالیت مغزی در طول تصویرسازی بینایی و تصویرسازی حرکتی (جنبشی) تا حد زیادی باهم همپوشانی دارند اما، الگوهای فعالیتی مختلفی دارند. در واقع، هنگام تصویرسازی حرکتی، بیشتر ساختارهای مرتبط حرکتی و لوب آهیانه پایینی فعال می‌شود (۳۵، ۳۶). بنابراین استفاده از تصویرسازی حرکتی با توجه به عدم کاهش کل در توانایی تصویرسازی حرکتی در این گروه سنی (۳۴)، می‌تواند به عنوان تمرین مکمل به منظور اثربخشی بر حافظه حرکتی سالمندان مورد بررسی قرار گیرد.

[1] Kinesthetic

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.nums.ac.ir at 12:17 IRST on Tuesday January 12th 2021

با توجه به موارد مذکور و استناد به این امر که پژوهش‌های بسیار اندکی به بررسی اثر تصویرسازی حرکتی، به عنوان تمرین مکمل شناختی پس از تمرین حرکتی بر تحکیم حافظه حرکتی سالمندان پرداخته‌اند و در مورد اثربخشی این تمرینات اطلاعات اندکی در دسترس است از این رو، تحقیق حاضر تلاش می‌کند به این سوال پاسخ دهد که آیا استفاده از تمریناتی نظیر تصویرسازی حرکتی به عنوان تمرینات شناختی مکمل پس از جلسهٔ تمرینی می‌تواند بر بهبود تحکیم حافظه حرکتی سالمندان اثر بخش باشد؟

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع کاربردی بوده و روش تحقیق از نظر کنترل متغیرها از نوع نیمه تجربی و طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری در این پژوهش سالمندان زن و مرد سالم ساکن آسایشگاه‌های شهر مشهد در سال ۹۶ بودند که ۲۲ نفر (زنان با دامنه سنی ۸۴-۶۰ و مردان ۷۷-۶۰) بر اساس معیارهای ورود به مطالعه انتخاب شده و سپس به صورت تصادفی در ۲ گروه تصویرسازی حرکتی و کنترل (هر گروه ۱۱ شرکت کننده، ۶ نفر زن و ۵ نفر مرد) قرار گرفتند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل راست دست بودن، کسب حد نصاب نمره در آزمون وضعیت شناختی و پرسشنامه خواب پیترزبوگ[2]، نداشتن سابقه بیماری عصبی و روانی و یا اختلال در حافظه و نداشتن سابقهٔ بازی‌های رایانه‌ای بود که از بین سالمندانی که فرم مشخصات فردی را تکمیل کردند، انتخاب شدند. آزمون کیفیت خواب پترزبورگ جهت تعیین میزان و کیفیت خواب به کار رفت. پرسشنامه کیفیت خواب پیتزبورگ[1]، دارای ۱۸ سؤال است که روایی آن ۰/۸۶ و پایایی آن با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۹ می‌باشد. در این پژوهش تنها افرادی که کیفیت خواب مناسب داشتند (نمرهٔ بالاتر از ۵) انتخاب شدند. همچنین، آزمون کوتاه وضعیت ذهنی برای اطمینان حاصل کردن از سلامت شناختی آزمودنی‌ها استفاده گردید که این پرسشنامه ۳۰ سوالی شکل کوتاه آزمون کوتاه وضعیت ذهنی[2] است. پایایی درونی ضریب آلفای کرونباخ برای کل آزمون ۰/۸۱ است. در این پژوهش بر اساس پرسشنامه افراد بدون اختلال شناختی (نمره بالای ۲۵) انتخاب شدند. از پرسشنامه توانایی تصویرسازی حرکتی تجدید نظر شده هال و مارتین (۱۹۹۷) نیز، جهت همگن نمودن تعیین توانایی تصویرسازی حرکتی افراد استفاده شد. نسخه ایرانی پرسشنامه تجدید نظر شده توانایی تصویرسازی حرکت هال و مارتین (۱۹۹۷) MIQ_R[3]، که توانایی تصویرسازی حرکت را در دو سطح بینایی و حسی حرکتی اندازه‌گیری می‌کند، برای تعیین سطح توانایی تصویرسازی آزمودنی‌ها استفاده شد. پایایی و روایی این پرسشنامه در داخل کشور توسط سهرابی و همکاران (۱۳۸۹) سنجیده شده و مورد قبول ارزیابی شده است. ثبات درونی پرسشنامه ۰/۷۳ و پایایی زمانی ۰/۷۷ گزارش شده است. همچنین برای زیرمقیاس بینایی پایایی ۰/۷۴ و برای زیرمقیاس جنبشی پایایی ۰/۸۱ گزارش شده است (۳۴). در نهایت افراد واجد شرایط، با تکمیل و امضا فرم رضایت نامه آگاهانه، آمادگی خود را جهت شرکت در تحقیق اعلام نمودند.

تکلیف ضربه زنی انگشتی (FTT[4]): در این تکلیف حافظهٔ حرکتی (۱۲)، به انگشتان دست چپ (غیر برتر) آزمودنی‌ها به غیر انگشت شست اعدادی اختصاص داده شد، بدین صورت که انگشت سبابه شماره یک، انگشت میانی شماره دو، انگشت حلقه شماره سه و انگشت کوچک شماره چهار می‌باشد. سپس از آزمودنی خواسته شد تا با استفاده از

[1] Pittsburgh sleep quality index

[2] Mental State Examination (MMSE)Mini
[3] Revised- Movement Imagery Questioner
[4] Finger taping task

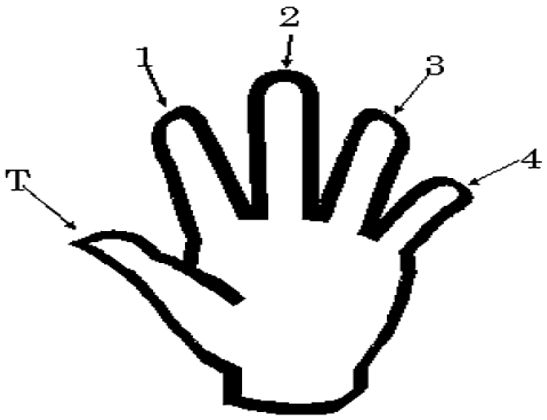
www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.nums.ac.ir at 12:17 IRST on Tuesday January 12th 2021

انگشت شست خود و بدون بازخورد بینایی به توالی انگشتی خاصی (به ترتیب از چپ به راست) (۲-۴-۳-۱-۴) ضربه بزند و آن را به خاطر سپارد.

جلسه آموزش حرکتی براساس مطالعه مقدماتی و پیشینه‌های موجود، ۸۰ تکرار توالی مورد نظر در ۸ دسته کوشش ۱۰ تایی با ۳۰ ثانیه استراحت بین هر دسته انجام شد و بلافاصله آزمون عملکرد پایه (انجام دو کوشش ۳۰ ثانیه‌ای از توالی انگشتی به همراه ۳۰ ثانیه استراحت بین کوششی، مشابه شرایط تمرینی) از هر دو گروه به عمل آمد، سپس گروه تمرین تصویرسازی حرکتی به مدت ۱۵ دقیقه به تصویرسازی تکلیف مذکور و گروه کنترل به مدت ۱۵ دقیقه به مطالعه کتاب پرداختند. سپس از هر دو گروه پس-آزمون (۲کوشش ۳۰ ثانیه‌ای) به عمل آمد. آزمون یادداری ۱ پس از ۲۴ ساعت در صبح روز بعد و آزمون یادداری ۲ پس یک هفته از آزمودنی‌ها گرفته شد. در نحوهٔ اجرای آزمون عملکرد آزمودنی با علامت شروع به مدت ۳۰ ثانیه فرصت داشت تا توالی حرکتی را با سرعت و دقت ممکن انجام دهد تا زمانی که به او علامت توقف داده شود.



شکل ۱- تکلیف ضربه زدن با انگشتان برای توالی ۴-۱-۳-۴-۲

در پژوهش حاضر برای توصیف آماری داده‌ها از گرایش‌های مرکزی (میانگین)، پراکندگی (انحراف استاندارد)، نمودارها استفاده شد (جدول‌های ۱ و ۲). برای استنباط آماری داده‌ها از تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری (جهت تعیین اثر بخشی تمرینات تصویرسازی حرکتی) و نیز از آزمون تعقیبی بونفرونی جهت مشخص شدن معنی‌داری در مراحل مختلف آزمون استفاده شد و همچنین برای مقایسه بین گروهی در پس آزمون از تحلیل کوواریانس در سطح معنی داری α=۰/۰۵ در نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های دموگرافیک و نتایج توصیفی داده‌ها در مراحل مختلف تمرین در جدول‌های زیر ارائه شده است (جدول ۱ و ۲).

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.nums.ac.ir at 12:17 IRST on Tuesday January 12th 2021

جدول ۱-ویژگی های افراد مورد مقایسه در ابتدای مطالعه

متغیر	گروه تصویرسازی (تعداد ۱۱ نفر)	گروه کنترل (تعداد ۱۱ نفر)	سطح معناداری
سن (M±SD)	۶۶/۱۸±۴/۶۶	۶۸/۲۴±۴/۰۷	۰/۳۲۳
جنسیت تعداد_(٪)	۶(%۵۴)، ۵(%۴۶)	۶(%۵۴)، ۵(%۴۶)	۰/۳۷۵
کیفیت خواب (M±SD)	۳/۱۸±۱/۶۶	۳/۵۴±۱/۵۷	۰/۶۰۴
آزمون کوتاه ذهنی (M±SD)	۲۷/۸۱±۰/۸۷	۲۷/۹۰±۰/۸۳	۰/۸۰۵
تصویرسازی حرکتی (M±SD)	۵۲/۰۹±۵/۳۳	۵۲/۰۹±۵/۳۱	۰/۹۹

جدول ۲– نمرات حافظه حرکتی افراد مورد بررسی در طول مدت مطالعه با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه های تکراری

متغیر	گروه	قبل از مداخله (پیش آزمون)	پس از مداخله (پس آزمون)	یادداری ۱	یادداری۲	سطح معناداری
نمرات حافظه	تصویرسازی حرکتی	۶/۵۴±۲/۱۶	۶/۱۸±۲/۴۸	۷/۱۸±۲/۳۵	۸/۵۴±۳/۰۱	۰/۰۳۶
	کنترل	۵/۹۰±۲/۱۶	۴/۱۸±۲/۲۲	۵/۹۰±۲/۳۰	۵/۴۵±۲/۷۳	۰/۱۰۳

به منظور آگاهی از تفاوت‌های اولیه در ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها نمرات آزمودنی‌ها در دو گروه با استفاده از آزمون t مقایسه شد. نتایج آزمون t تفاوت معنی‌داری را در سن (sig=۰/۲۳۲، t=۱/۱۲۳)، کیفیت خواب (sig=۰/۶۰۴، t=-۰/۵۲۷)، آزمون کوتاه مدت وضعیت‌ذهنی (sig=۱، t=۰.۰۰۰) و توانایی تصویرسازی (sig=۰/۸۰۵، t=-۰/۲۵۰) نشان نداد. برای بررسی اثر بخشی تمرین مکمل تصویرسازی در نمرات حافظه حرکتی در مراحل آزمون، از آزمون تحلیل واریانس با اندازه تکراری استفاده شد. اثر تعامل گروه در مراحل (زمان) (P=۰/۰۳۶) و همچنین اثر اصلی گروه (P=۰/۰۰۱) معنی‌دار می‌باشد. باتوجه به معنی داری اثر تعاملی گروه در مراحل، در ادامه از آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری برای بررسی اثربخشی تمرینات تصویرسازی حرکتی در نمرات حافظه حرکتی در مراحل آزمون، استفاده گردید.

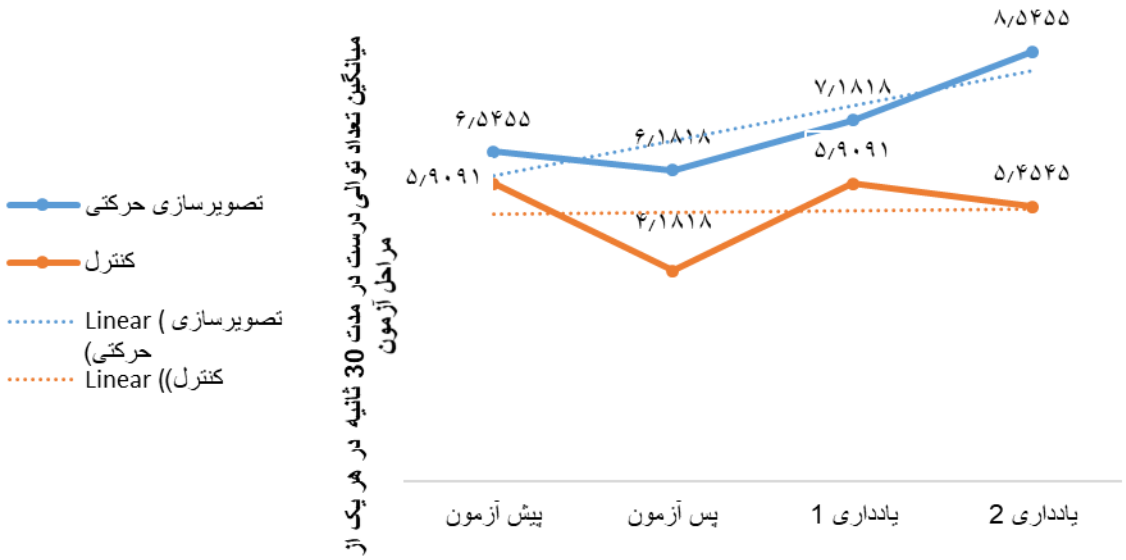
نتایج آزمون اندازه‌گیری مکرر، اثر تمرین تصویرسازی حرکتی در مراحل مختلف آزمون را با رعایت پیش فرض کرویت ماچلی (P=۰/۰۰۵)، معنی‌دار گزارش نمود. به منظور تشخیص این معنی‌داری در زمان‌های مختلف تمرین، در گروه تصویرسازی حرکتی بلافاصله پس از تمرین، از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد و معنی‌داری بین مراحل پس آزمون با یادداری ۲ (P=۰/۰۱۸) گزارش شد. همچنین، نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری با رعایت پیش فرض کرویت ماچلی (P=۰/۰۰۵)، در گروه کنترل در مراحل مختلف آزمون تاثیر معنی‌دار را نشان داد و آزمون تعقیبی بونفرونی این تفاوت‌ها را تنها در بین مراحل پیش آزمون با پس آزمون (P= ۰/۰۰۷) گزارش نمود. همچنین جهت مقایسه بین گروهی از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری استفاده شد. نتایج آزمون، اثر بین گروهی را در مقایسه بین گروه‌های کنترل و تصویرسازی معنی‌دار

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.nums.ac.ir at 12:17 IRST on Tuesday January 12th 2021

گـزارش کـرد (P =۰/۰۳۹). در ادامـه بـرای مقایسـه بـین گروه‌های تمـرین تصویرسـازی حرکتـی و گـروه کنتـرل در مراحل مختلف از آزمـون تحلیـل کوواریـانس اسـتفاده شـد. نتایج حاصل از آزمون تحلیل کوواریانس نیز با رعایـت پـیش فرض همگنی واریانس ها، نشان داد که در مرحله یادداری ۲ بین دو گروه تصویرسازی حرکتی و کنترل تفـاوت معنـی‌دار آماری وجود دارد (P =۰/۰۰۵) و گروه تصویرسازی حرکتـی به طور معنی‌داری نسبت به گـروه کنتـرل عملکـرد بهتـری نشان داد. اما بین مراحل پس آزمون (P =۰/۰۶) و یـادداری ۱ (P =۰/۳۰) بین دو گروه تصویرسـازی حرکتـی و کنتـرل تفـــــاوت معنـــــی داری وجـــــود نداشـــــت.



نمودار ۱-مقایسه میانگین نمرات حافظهٔ حرکتی سالمندان در دو گروه تصویرسازی حرکتی و کنترل در مراحل مختلف آزمون

بحث

یافتـه‌های پـژوهش حاضـر نشـان داد کـه انجـام تمرینـات تصویرسازی حرکتی تکلیف مورد نظر به مدت پانزده دقیقـه بلافاصله پس از اولین جلسهٔ تمرینی موجب بهبود معناداری در عملکرد حافظهٔ حرکتی سالمندان در آزمـون یـادداری ۲ (بعد از یک هفته) نسبت به پس آزمون شـد. امـا در مراحـل پس آزمون نسبت به پـیش آزمـون و همچنـین یـادداری ۱ نسبت به پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنـی‌دار آمـاری مشاهده نشد، با این وجود انجام این تمرینات موجـب حفـظ میانگین نمرات حافظهٔ حرکتی افـراد در آزمـون یـادداری ۱ (پس از بیست و چهار ساعت) گردید. همچنـین، در مقایسـه بین گروهی تفاوت معنی‌داری در پس آزمون و یادداری ۱ در بین گروه‌ها مشاهده نشد اما، در آزمون یـادداری ۲ (پـس از یک هفته) بین دو گروه تصویرسازی حرکتی و گروه کنتـرل تفـاوت معنـی‌دار آمـاری مشـاهده شـد و برتـری بـا گـروه تصویرسازی حرکتی بود. یافته نشان می‌دهد اعمـال مداخلـه

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.nums.ac.ir at 12:17 IRST on Tuesday January 12th 2021

در همان جلسهٔ تمرینی منجر به بهبود عملکرد آزمودنی‌ها نشد و حتی، نتایج افت اندک و غیرمعنی‌دار را در عملکرد آزمودنی‌ها در پس آزمون نشان داد، بنابراین به نظر می‌رسد استفاده از تمرینات تصویرسازی حرکتی به عنوان تمرینات مکمل شناختی در جلسهٔ اکتساب موجب ایجاد بارشناختی در سالمندان می شود. حفظ عملکرد در آزمون یادداری۱و بهبود معنی‌دار در آزمون یادداری ۲ نسبت به پس آزمون احتمالا براین امر تاکید دارد که گروه تمرین تصویرسازی حرکتی می‌تواند از مزایای تمرین آسایی[1] پس از اولین جلسهٔ تمرینی (به ویژه یادداری ۲) بیشترین بهره را ببرد به طوری که، نتایج بهبود معنی‌داری را در آزمون یادداری ۲ نسبت به گروه کنترل نشان داد. تحقیقات بسیار اندکی در زمینه استفاده از تمرین مکمل تصویرسازی حرکتی بر حافظهٔ حرکتی سالمندان وجود دارد. میرزاده و همکاران (۱۳۹۶)، اثر تمرینات مکمل نظیر تصویرسازی حرکتی متغیر را پس از جلسهٔ تمرین بر تحکیم حافظهٔ حرکتی سالمندان مرد نشان دادند و نتایج آنها، با یافته‌های تحقیق حاضر همسو می‌باشد. به نحوی که در گروه تصویرسازی حرکتی متغیر، تفاوت معنی داری بین پس آزمون و یادداری ۲ مشاهده شد.

شواهد نشان می‌دهد که خواب نقش مهمی در شکل‌گیری حافظهٔ حرکتی دارد (۱۴، ۱۵، ۱۸، ۳۸، ۴۰). به طوری که، پژوهشگران عنوان کردند بیشترین بهبودهای تاخیری در اجرا، پس از اولین شب خواب پس از جلسه (جلسات) تمرینی در اجرای تکالیفی مانند ترسیم در آینه، ترامپولین و توالی حرکت انگشتان می‌شود و شب‌های دیگر خواب بهبودهای کمتری را به دنبال دارد (۱۶-۱۴)، در مطالعهٔ فیشر و همکاران (۲۰۰۲) نیز عنوان شده است که خواب در فرآیند تحکیم حافظهٔ حرکتی آشکار نقش مهمی دارد اما گذشت دورهٔ زمانی مشابه در روز (بدون خواب) چنین تاثیری را در فرآیند تحکیم نمی‌گذارد که بیانگر اثر بخشی خواب شبانه است؛ اما، یافته‌های این پژوهش تفاوت معنی‌داری را بین گروه‌ها در آزمون یادداری ۱ (پس از اولین خواب شبانه) نشان نداد به طوری که این تفاوت‌ها در آزمون یادداری ۲ و پس از گذشت یک هفته در بین گروه‌ها مشاهده گردید، به نظر می‌رسد دامنه سنی می‌تواند نقش مهمی را در این بهبود ها پس از یک شب یا شب‌های دیگر ایفا کند و در مطالعه حاضر با توجه به اثر بخشی اولین خواب شبانه در یادداری پس از ۲۴ ساعت (۱۶-۱۴)، تفاوت معنی‌دار باگذشت زمان و افزایش تعداد خواب شبانه اثرات تمرین مکمل از نوع تصویرسازی حرکتی بیشتر پدیدار گردید که به نظر می رسد به دلیل کیفیت متفاوت خواب افراد سالمند در اولین شب خواب پس از اولین جلسهٔ تمرینی باشد و یا همانطور که قبلا نیز ذکر شد، آزمودنی های سالمند به منظور بهره برداری بیشتر از تمرینات مکمل، از جلسات خارج از تمرین (تمرین آسایی) با مدت زمانی بیشتر بهره مند می شوند و در پژوهش های پیشین نیز عنوان شده که سالمندان در مقایسه با جوانان به جلسات تمرین آسایی[2] با فاصله زمانی بیشتری نسبت به جوان‌ترها نیاز دارند (۲۳). به علاوه در مقایسهٔ دو گروه تصویرسازی حرکتی و کنترل اگر چه تفاوت معنی دار آماری میان این دو گروه در مراحل پس آزمون و یادداری ۱ مشاهده نگردید اما در تمام مراحل آزمون (پس آزمون، یادداری۱، یادداری۲) میانگین نمرات حافظهٔ حرکتی در گروه تصویرسازی حرکتی نسبت به گروه کنترل بالاتر بود.

بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش اولین خواب شبانه در گروه تصویرسازی حرکتی تاثیر معنی داری بر فرایند تحکیم حافظهٔ حرکتی در سالمندان نداشت، که این یافته با تحقیق

[1] Offf line

[2] Offline learning

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.nums.ac.ir at 12:17 IRST on Tuesday January 12th 2021

رینر[1] و همکاران (۲۰۱۴) در یک راستا نمی‌باشد، اما پس از یک هفته اثرات معنی دار در عملکرد حافظهٔ حرکتی آزمودنی ها مشاهده شد. احتمالاً علل ناهمسویی در نتایج به دست آمده در این پژوهش با نتایج تحقیقات پیشین، تفاوت در پروتکل تمرینی، نوع متغیرهای ارائه شده، سن و جنس آزمودنی ها مورد استفاده می باشد.

همچنین نتایج حاصل از پژوهش حاضر با نتایج مطالعات دبارنات و همکاران (۲۷-۲۵، ۳۹)، از لحاظ ایجاد بهبود غیرمعنی دار (پس از اولین خواب شبانه) در تحقیق حاضر، ناهمسو می باشد. دبارنات و همکاران (۲۰۰۹) اثربخشی دو نوع تصویرسازی را با سرعت های مختلف در تکلیف توالی حرکتی انگشتان (بر روی افراد ۲۰ تا ۳۵ سال) بر تحکیم حافظه حرکتی پس از یک شب خواب نشان دادند و استفاده از تمرین تصویرسازی حرکتی به همراه خواب، همانند تمرین بدنی یک تکلیف حرکتی نه تنها می تواند موجب انعطاف پذیری (شکل پذیری) مغزی شود، بلکه استفاده از آن آسان، عملی، کاربردی و مقرون به صرفه نیز می باشد. آنها همچنین پیشنهاد نمودند که استفاده از تمرینات تصویرسازی حرکتی در طول دورهٔ فیزیوتراپی و توانبخشی به خصوص قبل از یک دورهٔ خواب می تواند منجر به بهبود تحکیم حافظهٔ حرکتی در طول فرآیند یادداری شود. دبارنات و همکاران (۲۰۰۹) بیان نمودند که گروه کنترل نیز پس از خواب شبانه بهبود معنی داری را در عملکرد حرکتی نشان دادند و محققین عنوان نمودند که این یافته می‌تواند نشان دهندهٔ این باشد که خواب به افزایش عملکرد حرکتی هم در مولفه دقت و هم در سرعت کمک می‌کند. یافته‌های تحقیق حاضر با یافته های این محققین در یک راستا نمی باشد، هر چند در گروه کنترل و گروه تصویرسازی حرکتی پس از یک شب خواب شبانه افزایش اندک و غیر معنی داری مشاهده شد؛ ولیکن، یک شب خواب شبانه در هر دو گروه منجر به حفظ حافظه حرکتی نسبت به پیش آزمون شد. به نظر می رسد سالمندان به طور متفاوتی از جلسات تصویرسازی حرکتی بهره مند می شوند و ممکن است نوع تمرین تصویرسازی حرکتی و نوع ارزیابی یادداری (کوتاه مدت نسبت به بلند مدت) و سن آزمودنی ها در این امر دخیل باشد. دبارنات و همکاران (۲۵،۳۸) همچنین در پژوهشی دیگر بر روی آزمودنی های ۳۵-۲۰ سال، بهبود معنی دار را در تحکیم حافظهٔ حرکتی پس از خواب شبانه حرکتی گزارش نمودند و بیان کردند تصویرسازی حرکتی منجر به تحکیم تکلیف توالی انگشتی شد، که نتایج تحقیق حاضر تحکیم حافظه را پس از یک هفته نشان داد، بنابراین به نظر می رسد ثبات و تحکیم حافظه سالمندان به زمان طولانی‌تری نیاز دارد (یک هفته نسبت به یک شب). همچنین، به نظر می‌رسد سن آزمودنی‌ها ، نحوهٔ نمره‌گذاری و دقت اندازه‌گیری تکلیف (تکلیف نرم افزاری) در تحقیق آنها از دلایل این ناهمسویی می باشد. محققیق در پژوهشی دیگر بر روی افرد سالم (۴۰-۱۸سال) نشان دادند که هر دو نوع تمرین تصویرسازی حرکتی متغیر و ثابت در طی یک جلسه منجر به تحکیم حافظهٔ حرکتی پس از خواب شبانه می شود (۲۷). در مطالعات بسیاری نیز عنوان شده است که تمرین تصویرسازی حرکتی و تمرین جسمانی زیر بنای عصبی تقریبا مشابهی را درگیر می‌کنند و تمرین تصویرسازی حرکتی همراه با افزایش فعالیت در قشر حرکتی مغز (M1) می باشد، هر چند که در مقایسه با تمرین جسمانی وسعت کمتری را فعال می‌کند. بنابراین استفاده از تمرینات مکمل از نوع تصویرسازی حرکتی (یا جنبشی) می تواند اثرات مفیدی بر حفظ حافظه حرکتی کوتاه مدت و همچنین بهبود معنی دار حافظه حرکتی بلند مدت در سالمندان شود. بنابراین، نتایج مطالعه حاضر همسو با یافته

[1] Reiner

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.nums.ac.ir at 12:17 IRST on Tuesday January 12th 2021

های پیشین مبنی بر سودمندی بیشتر جلسات تمرین در سالمندان نسبت به جوانان می باشد و افزایش سن مزایای یادگیری در جلسات خارج از تمرینی[1] را نسبت به جوانان کاهش می دهد (۲۳). محدودیت تحقیق حاضر عدم کنترل انگیزه آزمودنی ها و کنترل تغذیه و تمرین در طی روز در سالمندان بود.

نتیجه‌گیری

به طور کلی یافته های ارائه شده در این پژوهش بیانگر این است که استفاده از تمرینات تصویرسازی حرکتی به عنوان تمرینات مکمل پس از جلسه تمرینی منجر به ارتقا و پیشرفت در تکلیف حافظهٔ حرکتی سالمندان شد، نتایج افت اندک و غیرمعنی دار را در عملکرد آزمودنی ها در پس آزمون نشان داد، در توجیه این یافته می توان اظهار داشت که به نظر می رسد استفاده از تمرینات تصویرسازی حرکتی به عنوان تمرینات مکمل شناختی در جلسهٔ اکتساب موجب ایجاد بارشناختی در سالمندان می شود ولیکن، حفظ عملکرد را در آزمون یادداری۱ و بهبود معنی دار را در آزمون یادداری ۲ نسبت به پس آزمون گزارش نمود.

همچنین، به نظر می رسد که تمرین تصویرسازی حرکتی می‌تواند از مزایای تمرین آسایی[2] بعد از اولین جلسهٔ تمرینی (به ویژه یادداری ۲) بیشترین بهره را ببرد به طوری که، نتایج بهبود معنی داری را در آزمون یادداری ۲ نسبت به گروه کنترل نشان داد. با توجه به اینکه در پژوهش حاضر، اثر یک جلسه تمرین تصویرسازی حرکتی برتحکیم حافظهٔ حرکتی سالمندان مورد بررسی قرار گرفت، پیشنهاد می‌شود محققین آینده اثر این تمرینات را در تعداد جلسات بیشتر و بر روی یادگیری و نیز، اثرات بلند مدت این تمرینات و انتقال آن به مهارت های حرکتی را مورد ارزیابی قرار دهند.

تشکر و قدردانی

از تمامی سالمندانی که در این پژوهش شرکت نمودند، تشکر و قدردانی می گردد.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافعی ندارند.

[1] Offline learning

[2] Offf line

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.nums.ac.ir at 12:17 IRST on Tuesday January 12th 2021

References

1. Rugeli D. The effect of functional balance training in frial nursing home residence. Arch Gerontol Griatr (2010);50(2):192-197.
2. Coll Black S, Bhushan A, Fritsch K, Integratingpoverty and gender inti healthprogram: A Sourcebook for health professionals. Nurs Health Sci.2007;9(4):246-53
3. Karami Matin B1, Rezaei S, Alinia S, Shaahmadi F, Kazemi Karyani A. Ageing in Iran in 1410, a warning to health care system. Teb va Tazkiye.2014;2(22):9-18
4. Lunenfeld B. The ageing male:demographics and challenges World J. Urol.2002;20(1):11-16
5. Chong M S, Keng T T, Laura T, Yoke M W, and Sonia A. Bright light therapy as part of a multicomponent management program improves sleep and functional outcomes in delirious older hospitalized adults. Clin interv aging. 2013; 8: 565-572.
6. Delvarian M, Hashemi M. Evaluation of nutrition in body mass index (BMI) of old age sanitarium of Shahroud on Proceeding of old age congress. 2005; 11-13;Tehran.
7. Solso, R. L. (2002). Cognitive psychology. (Maher, F. Trans). (1st ed). Tehran: Roshd publishing to detect sleep disorders. Sleep Med, 3(2); Pp: 99-108.
8. Amini M, Dolatshahi B, Dadkhah A, Lotfi M. Effect of Cognitive rehabilitation in reducing cognitive deficits in the elderly with Alzheimer's dementia. Iran.J. aging.2010; 5(15): 78-86.[in Persian]
9. Thomas K M, Hunt R H , Vizueta N, Sommer T, Durston S, Yang Y , and Worden M S. Evidence of developmental differences in implicit sequence learning. J.Cogn Neurosci. 2004; 16(8): 1339–1351.
10. Richard A Schmidt, Timothy D Lee. Motor Control & Learning. Translator from Hemayat Talab R, Ghasemi A, 3th ed. (2005). Publication of Science and Motion, Tehran.
11. Hupbach A, Gomez R, Hardt O, Nadel L. Reconsolidation of episodic memories: a subtle reminder triggers integration of new information. Learn.Mem. 2007;14:47–03.
12. Reiner M, Rozengurt R, Barnea A. Better than sleep :Thete neurofeedback training accelerates memory consolidation. Biol psychol. 2013; 95:45-53.
13. Wilson J K, Baran B, Pace-Schott E F, Ivry R B, Spencer R M. Sleep modulates word-pair learning but not motor sequence learning in healthy older adults. Neurobiol Aging. 2012; 33(5): 991-1000.
14. Walker M P, Brakefield T, Morgan A, Hobson JA, Stickgold R. Practice with sleep makes perfect: Sleep dependent motor skill learning. Neuron. 2002 ; 35(1): 205-11.
15. Walker M P, Brakefield T, Seidman J, Morgan A, Hobson J A, Stickgold R. Sleep and the time course of motor skill learning. Learn Mem. 2003; 10(4): 275-84.
16. Fischer S, Hallschmid M, Elsner A L, Born J. Sleep forms memory for finger skills. Proc. Natl. Acad. Sci , 2002; 99(18), 11987-91.
17. Müller A, Pilzecker's M. Early insights into everyday forgetting and recent research on anterograde amnesia. Cereb. Cortex. 1990; 43(5): 616-34.
18. Stickgold R, Walker M. Memory consolidation and reconsolidation: what is the role of sleep? Trends Neurosci. 2005; 28 (8), 408-416.
19. BinderS, Baier P C, Mölle M, Inostroza M, Born J, Marshall L. Sleep enhances memory consolidation in the hippocampus-dependent object-place recognition task in rats. Neurobiol. learn. mem. 2012; 97: 213-19.
20. Halson S L. Sleep and elite athlete. Sports science. 2013; 26 (113): 1-4.
21. Ellenbogen J M, Hulbert J C, Jiang Y, Stickgold R. The sleeping brain's influence on verbal memory: Boosting resistance to interference. PLoS One. 2009; 4: 4117-21.
22. Yan J H, Abernethy B, Li X. The effects of ageing and cognitive impairment on on-line and off-line motor learning. Cogn Psychol. 2010; 24: 200-12.
23. Roig. M, Anina Ritterband-Rosenbaum A, Lundbye-Jensen J, Nielsen J B. Aging increases the susceptibility to motor memory interference and reduces off-line gains in motor skill learning. neurobiol. Aging. 2014; 35(8): 1892-1900.
24. Mirzadeh Z. The effect of neurofeedback training and motor imagery on motor memory consolidation of elderly. Master's Thesis. Sabzevar: Hakim Sabzevari University; 2017.

www.SID.ir

Archive of SID

25. Debarnot U, Maley L, De Rossi D, Guillot A. Motor interference does not impair the memory consolidation of imagined movements. Brain Cogn. 2010; 74: 52–57.
26. Debarnot U, Castellani E, Valenza G, Sebastiani L, Guillot A. Daytime naps improve motor imagery learning. Cogn Affect Behav Neurosci. 2011; 11: 541–550.
27. Debarnot U, Abichou K, Kalenzaga S, Sperduti M, Piolino P. Variable motor imagery training induces sleep memory consolidation and transfer improvements. Neurobiol. Learn. Mem .2014; 119: 85-92.
28. Debarnot U, Creveaux T, Collet C, Doyon J, Guillot A. Sleep contribution to motor memory consolidation: a motor imagery study. SLEEP. 2009; 32(12): 1-7.
29. Sohrabi M, Fathi M. Application of mental skills in sport. 2th. Tehran: Norgiti; 2014.
30. Gentili R, Papaxanthis C, Pozzo T. Improvement and generalization of arm motor performance through motor imagery practice. Neurosci. 2006; 137(3), 761-72.
31. Bandura A. Social learning theory. Englewood Cliffs: NJ: Prentice-Hall.1977 :305-316.
32. Popescu A. The effect of different imagery ratios on learning and perfoming a gymnastic floor routine. Thesis submitted to the department of health promotion and human performance eastern Michigan University. Master'sTheses and Doctoral Dissertations. 2005; Paper 120.
33. Weinberg R S, Gould D. Foundation of sport and exercise psychology. 5th edn. Human kinetics. 2011.
34. Mulder T h, Hochstenbach J B H, van Heuvelen M J G, den Otter A R. Motor imagery: The relation between age and imagery capacity. Hum Mov Sci. 2007; 26(2): 203–211.
35. Malouin F, Richards C L, Durand A. Normal Aging and Motor Imagery Vividness: Implications for Mental Practice Training in Rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil. 2010; 91(7): 1122-1127.
36. Guillot A, Collet C, Nguyen V A, Malouin F, Richards C L, Doyon J. Brain activity during visual versus kinesthetic imagery: an fMRI study. Hum Brain Mapp. 2009; 30(7): 2157-72.
37. Sohrabi M, Farsi A, Fooladian J, Validity and reliability of Revised-Movement Imagery Questionnaire (Persian version). J.sports sci. .2012;(5):13-24
38. Korman M, Dagan Y, Karni A. Nap it or leave it in the elderly: A nap after practice relaxes age-related limitations in procedural memory consolidation. Neurosci lett. 2015;606: 173-76.
39. Debarnot U, Castellani E, Guillot A, Giannotti V, Dimarco M, Sebastiani L. Declarative interference affects off-line processing of motor imagery learning during both sleep and wakefulness. Neurobiol. Learn. Mem. 2012;98(4): 361–367.

Walker M P. A refined model of sleep and the time course of memory formation. Behav brain sci. 2005;28(1): 51-64.

Downloaded from journal.nums.ac.ir at 12:17 IRST on Tuesday January 12th 2021

www.SID.ir

Archiv

Journal of Neyshabur University of Medical Sciences

www.journalnums.ac.ir

Downloaded from journal.nums.ac.ir at 12:17 IRST on Tuesday January 12th 2021

The Effect of Motor imagery practice after the session training on motor memory consolidation in elderly

Elham Mahdavi, Zahra Estiri*, Mohammad Reza Shahabi Kaseb

Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Science, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran

Original Article

Received: 27 Feb 2019
Accepted: 16 May 2020

***Corresponding Author:** Zahra Estiri Sport Sciences Faculty,Hakim Sabzevari University,Sabzevar,Khorasan Razavi,Iran
TEL: 05144012766
Email:
zstiri@hsu.ac.ir

ABSTRACT

Introduction
The purpose of the present study was to assess the effect of motor imagery training after exercise on motor memory consolidation in the elderly.
Materials and Methods
The statistical population of the study consisted of healthy men and women in Mashhad nursing homes 22 persons were randomly assigned to 2 groups: motor imagery and control (each group included 11 participants). Interventions in experimental groups include acquisition, retention after 24 hours, and retention after one week(retention 2). Motor memory task included performing a finger sequence, after which a complete simulation Supplement practice of motor imagery for the experimental group and a book study was performed for the control group for 15 minutes. Statistical analysis was an analysis of variance with repeated measures (to determine the effectiveness of motor imaging practice) as well as Bonferroni's post hoc test to identify significant improvement and covariance analysis test to compare two groups (motor imagery and control).
Results
The results of this study showed that there is a significant difference between the two groups in retention 2 (F = 87.9, P = 0.005), and motor imagery protracted further gains in performance rather than the control group.
Conclusion
The results showed that the use of motor imagery practice as supplemental practice made significant improvements in different stages. Also, the results showed that motor imagery training is effective in improving motor memory consolidation in the elderly after one week.

Keywords
memory consolidation, motor memory task, mental practice, sleep, learning motor sequence

► ***Please cite this article as:*** Mahdavi E, Estiri Z, Shahabi Kaseb MR. The Effect of Motor imagery practice after the session training on motor memory consolidation in elderly. J Neyshabur Univ Med Sci. 2020;8(4):22-34.

www.SID.ir