

مطالعه اثربخشی تمرین تکالیف دوگانه شناختی - حرکتی بر حافظه فضایی بیماران ام اس

آرش عباس‌نیا^۱، شهزاد طهماسبی بروجنی^۲، راضیه هژبرنیا^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد یادگیری و کنترل حرکتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. دانشیار رفتار حرکتی و روانشناسی ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳. دانشجوی دکتری یادگیری حرکتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

(تاریخ وصول: ۹۸/۰۹/۱۸ - تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۲/۲۵)

The Effectiveness of Cognitive-Motor Dual Task Exercise on Spatial Memory of MS Patients

Arash Abasnia¹, *Shahzad Tahmasebi Boroujeni², Razieh Hojabrnia³

1. MA of Motor Behavior, University of Tehran, Tehran, Iran.

2. Associate Professor of Motor Behavior and Sport Psychology, University of Tehran, Tehran, Iran.

3. Ph.D. Student of Motor Behavior, University of Tehran, Tehran, Iran.

(Received: Dec.9, 2019- Accepted: May.14, 2020)

Abstract

چکیده

Aim: One of the most common problems in people with multiple sclerosis (MS) is memory impairment. Although the effect of dual cognitive motor tasks assignments on cognitive function in MS patients have been confirmed, however little research has been done its effect on their spatial memory. Therefore, the aim of this study was to improve spatial memory of MS patients because of dual tasks training. **Method:** The present study's design was pre-test and post-test with random group method. The research method was semi-experimental and in terms of purpose was applied. To did this research, Thirty women with MS (20-60 years old) who were members of the MS Association of Tehran, participated voluntarily with informed consent in this study. participant were then randomly divided into control and experimental groups. the spatial memory pre-test was first taken from the subjects through spatial memory from the LM-01 spatial memory device. then subjects training Dual Task for eight weeks, each consisting of two 45-60 minutes sessions. The Post-test was done. The data were analyzed by mix analysis and independent and paired t-test at a significant level of $p \leq 0/05$. **Result:** Results of analysis of variance showed that dual task training significantly improved spatial memory ($p = 0/04$) in the experimental group compared to the control group. **Conclusion:** Therefore, Dual Task training cognitive-motor assignments causes more mind involvement and can be considered as a suitable way to enhance cognitive abilities such as spatial memory.

Keywords: Motor control, Spatial memory, Cognition, Multiple sclerosis, dual task.

مقدمه: یکی از مشکلات شایع در افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس (ام اس) اختلال در حافظه است. با وجود تأیید تأثیر تمرینات تکالیف دوگانه شناختی حرکتی بر عملکرد شناختی بیماران ام اس، تاکنون، پژوهش‌های اندکی در این زمینه صورت گرفته است. بنابراین هدف از پژوهش حاضر بهبود حافظه فضایی بیماران ام اس در نتیجه تمرینات تکالیف دوگانه بود. روش: روش تحقیق از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه‌های تصادفی، روش پژوهش از نوع نیمه‌تجربی و به لحاظ هدف کاربردی بود. در اجرا، ۳۰ زن مبتلا به ام اس (۲۰-۶۰ ساله) عضو انجمن ام اس استان تهران، به صورت داوطلبانه و با کسب رضایت‌نامه آگاهانه به عنوان شرکت‌کننده به صورت تصادفی در دو گروه کنترل و آزمایشی قرار گرفتند و پیش‌آزمون حافظه فضایی از طریق دستگاه حافظه فضایی مدل LM-01 از آنان گرفته شد. سپس شرکت‌کنندگان به مدت هشت هفته که هر هفته شامل دو جلسه ۴۵ تا ۶۰ دقیقه‌ای بود به انجام تمرینات تکالیف دوگانه پرداختند. با اتمام تمرینات پس‌آزمون گرفته شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس مرکب و تی همبسته و مستقل در سطح معنی‌داری $P \leq 0/05$ انجام شد. یافته‌ها: نتایج نشان داد که تمرینات تکالیف دوگانه موجب بهبود معنی‌دار حافظه فضایی ($p = 0/04$) در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل شد. نتیجه‌گیری: تمرین تکالیف دوگانه شناختی - حرکتی موجب فعالیت بیشتر مغز می‌شود و می‌توان آن را روشی مناسب برای ارتقای توانایی‌های شناختی مانند حافظه فضایی در نظر گرفت.

واژگان کلیدی: کنترل حرکتی، حافظه فضایی، شناخت، مولتیپل اسکلروزیس، تکالیف ثانویه

مقدمه

بیماران حداقل در یکی از حوزه‌های شناختی ناکارآمدی‌هایی دارند. نقص‌های شناختی به‌طور کلی بر حافظه، یادگیری، سرعت پردازش اطلاعات، حافظه دیداری و فضایی، عملکرد اجرایی و توجه متمرکز است که این نواقص ذکر شده تأثیراتی منفی بر عملکرد زندگی روزانه بیماران دارد (آچیرون و همکاران^۴، ۲۰۰۵). رایج‌ترین کارکرد شناختی که توجه بیشتر پژوهش‌ها را به خود جلب کرده است حافظه است (نزاکت‌الحسینی، اسفراجانی و محمدی، ۱۳۹۳). محققان معتقدند که افراد مبتلا به MS می‌توانند اطلاعات جدیدی را یاد بگیرند و در حافظه ذخیره کنند اما در یادآوری و بازشناسی از حافظه دارای مشکل هستند (ریمکاس و همکاران^۵، ۲۰۱۱). حافظه فضایی^۶ بخشی از حافظه است که مسئول ثبت اطلاعات درباره محیط اطراف فرد و جابجایی‌های فضایی است (کاندل، ۱۹۹۱) و همچنین می‌تواند جریان محرک‌ها را رمزگذاری کرده، رمزهای مربوط به محرک‌های قبلی را به یاد آورده و رمزهای مربوط به دو محرک را مورد مقایسه و ارزیابی قرار دهد و براساس نتیجه مقایسه تصمیم‌گیری کند (برادبنت، اسکور و کلارک^۷، ۲۰۰۴).

مطالعات متعددی نشان داده‌اند، فعالیت بدنی و ورزش موجب شکل‌پذیری سیناپسی^۸

بیماری مولتیپل اسکلروزیس^۱ (MS) شایع‌ترین بیماری مزمن سیستم عصبی مرکزی (CNS) است که با تخریب میلین و آسیب آکسون‌ها اتفاق می‌افتد و در پی این آسیب انتقال پیام‌های عصبی در مغز و طناب نخاعی دچار اختلال می‌شوند (جیمندل^۲، ۲۰۱۳؛ نافه، ۲۰۱۸). MS یک عارضه خود ایمنی محسوب می‌شود، بدین صورت که گلبول‌های سفید که کار آن‌ها به طور معمول مبارزه با عفونت‌هاست اشتباهاً به میلین در مغز و نخاع و بافت‌های خودی که با اجسام خارجی مثل باکتری‌ها اشتباه گرفته حمله می‌کنند، این وضع سبب آسیب دیدن میلین‌ها می‌شود (بایچر آلان، کاسکاو و وینر^۳، ۲۰۱۸؛ ام ام، ۲۰۱۲). میانگین سن شروع MS تقریباً در ۳۰ سالگی و اوج سن بیماری ۲۳-۲۴ سال است و در حدود ۷۰ درصد بیماران سنی بین ۲۰ تا ۴۰ سال دارند. همچنین شروع قبل از ۱۵ سالگی و بعد از ۵۰ سالگی نامعمول است. در این بیماری زنان بیشتر از مردان مبتلا می‌شوند و نسبت آن نیز ۳ به ۱ است. علت بیماری دقیقاً مشخص نیست اما یقیناً عوامل ژنتیک و محیطی در آن دخالت دارند (تیلور، ۲۰۱۱).

اکثر پژوهش‌ها انجام شده نشان داده‌اند که یکی از نشانه‌های بالینی رایج در این بیماری نقص‌های شناختی بوده و حدود ۴۰ تا ۷۰ درصد

4. Achiron and et al

5. Rimkus and et al

6. Spatial memory

7. Broadbent, Squire & Clark

8. Synaptic plasticity

1. Multiple sclerosis

2. Gmeindl

3. Baecher-Allan, Kaskow, & Weiner

و همکاران^۹، ۲۰۱۸). این تمرینات بر فرایندی تحت عنوان قالب‌پذیری عصبی^{۱۰} تکیه دارند که طی آن مغز می‌تواند ارتباطات نورونی جدید ایجاد کند. بر این اساس مغز می‌تواند در پاسخ به تحریکات خاص فعالیت خود را تعدیل کند (ویلد و همکاران^{۱۱}، ۲۰۱۳). این تمرینات به‌طور چشمگیری سبب افزایش مقاومت در برابر آسیب‌های مغزی و افزایش رشد عصبی هیپوکامپ می‌شود (وانگ، یانگ و دینگ^{۱۲}، ۲۰۰۵).

نظریه کنش- انتخاب^{۱۳} نیومن، مفهوم دیگری برای درک عملکرد در شرایط تکلیف دوگانه است. براساس این نظریه، نیازهای توجهی تکلیف دوگانه لزوماً برابر با مجموع نیازهای توجهی هریک از اجزای تکلیف است. این نظریه به این نکته اشاره دارد که دو تکلیفی که به صورت همزمان انجام می‌شوند را نمی‌توان اعمال مستقل از یکدیگر دانست؛ بنابراین، تمرینات با هدف بهبود عملکرد در شرایط تکلیف دوگانه، باید با انجام دو تکلیف به صورت همزمان صورت گیرند (بلکچیا، ۲۰۰۵). هرچند در مطالعات گذشته تأثیر انواع ورزش و تکالیف دوگانه بر اختلالات حرکتی مانند راه رفتن (لنارمونت و همکاران^{۱۴}، ۲۰۱۴)، تعادل (فریتز و همکاران، ۲۰۱۵) و کیفیت زندگی

(فریتز، نیکول-لارسون و چیک^۱، ۲۰۱۵)، بهبود عملکرد شناختی (افزایش حافظه و یادگیری) (نزاکت‌الحسینی و همکاران، ۱۳۹۳)، کاهش اضطراب و افسردگی (مرادی شهریابک، اصغری و مولوی، ۱۳۹۳) و محافظت از مغز در برابر بیماری‌های تخریب‌نورون در انسان و حیوان (فریتز و همکاران، ۲۰۱۵) می‌گردد. یکی از فواید تأثیر ورزش، از طریق افزایش جریان خون مغزی و افزایش عوامل نوروتروفیک و نورونز^۲ (نورون‌زایی) است که موجب افزایش یادگیری و حافظه می‌شود (راید و همکاران^۳، ۲۰۰۰).

به تازگی روش تمرینی مبتنی بر فعالیت‌های شناختی - حرکتی^۴ که موسوم به تکلیف دوگانه است به دلیل درگیر کردن هر دو بعد شناختی و حرکتی توجه زیادی را به خود جلب کرده است (لئون و همکاران^۵، ۲۰۱۷). تمرینات تکالیف دوگانه^۶ یکی از روش‌های مؤثر برای بهبود عملکرد شناختی و حرکتی بیماران ام‌اس، پارکینسون^۷ (یوگو و همکاران^۸، ۲۰۰۵) و افراد سالمند (مونتر و همکاران، ۲۰۰۹) است. یک تکلیف حرکتی و یک تکلیف شناختی به‌طور همزمان، به اصطلاح «تکلیف دوگانه» (DT) تعریف می‌شوند (بایوت

9. Bayot and et al
10. Neuroplasticity
11. Wild and et al
12. Wang, Yang & Ding
13. Action-selection theory
14. Learmonth and et al

1. Fritz, Cheek & Nichols-Larsen
2. Neurotrophic and neurogenesis
3. Riad and et al
4. Motor- cognitive
5. Leone and et al
6. Dual task
7. Parkinson's Disease
8. Yogeve and et al

حجم نمونه ۳۰ نفر تعیین شد. با این حال تحلیل نهایی به دلیل انحراف زیاد یکی از داده‌های آزمودنی‌های گروه تجربی روی ۲۹ نفر انجام و گزارش شد.

شرکت‌کنندگان از بیماران زن ام اس انجمن بیماران ام اس تهران (۴/۴۰ ± ۶۷/۲۶) بودند که به صورت داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند. جنبه‌های اخلاقی که در این پژوهش لحاظ شد، شامل دادن اختیار همکاری در مطالعه و کسب رضایت آگاهانه از بیماران و همچنین حفظ اطلاعات افراد شرکت‌کننده در مطالعه و دادن اطمینان به آنان در خصوص محرمانه بودن اطلاعات آنان بود.

معیار ورود در پژوهش شامل نداشتن هیچ‌گونه تجربه در مداخله تمرینی انجام شده، عدم استفاده از وسیله کمکی، نداشتن عیوب شنوایی و بینایی، قطع عضو به علت بیماری، مشکلات مؤثر بر تعادل در روز آزمون و وابستگی افراد به صندلی چرخدار بود که به صورت گزارش شخصی از آزمودنی‌ها جمع‌آوری گردید.

معیار خروج از تحقیق برای شرکت‌کنندگان شامل استفاده از داروهای روان‌درمانی، اختلالات عصبی، آسیب‌هایی با تأثیر مشخص بر کارکرد شناختی مانند آسیب ترومای مغز (عمل جراحی قبلی، سابقه قبلی بیمار اثرگذار بر تعادل یا گام برداری، علائم افسردگی شدید و اختلالات بینایی و شنوایی)

بیماران MS (کاستلی و همکاران^۱، ۲۰۱۶) گزارش شده است، با وجود این، تأثیر تمرینات تکالیف دوگانه بر حافظه فضایی بیماران ام اس بررسی نشده است.

از آنجایی که، حافظه در زندگی روزمره افراد به ویژه افراد با ناتوانی‌های عصبی شناختی، نقش پررنگی دارد، کشف روش‌ها و تکنیک‌هایی که بتواند حافظه را تقویت کنند بسیار حائز اهمیت است (نزاکت‌الحسینی و همکاران، ۱۳۹۳). بنابراین، با توجه به بررسی کمتر پژوهش‌ها در زمینه حافظه فضایی بیماران مبتلا به MS و تمرکز بیشتر بر حافظه کلامی (معزز و همکاران، ۱۳۹۲)، جایگاه و اهمیت حافظه در بحث یادگیری انسان‌ها و نقش تقویت حافظه در افزایش توانمندی و یادگیری که می‌تواند سبب بهبود کارایی و عملکرد فردی گردد ضرورت انجام این پژوهش دیده می‌شود. لذا مطالعه حاضر درصدد بررسی این موضوع است که آیا تمرینات تکالیف دوگانه شناختی حرکتی بر حافظه فضایی بیماران ام اس تأثیرگذار است یا خیر.

روش

این پژوهش از نوع نیمه تجربی با طرح تحقیق از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه‌های تصادفی، و به لحاظ هدف کاربردی بود. با استفاده از نرم‌افزار G-Power با توان آزمون ۰/۸، اندازه اثر ۰/۸ و سطح خطای ۰/۰۵

1. Castelli and et al

بود همچنین در این پژوهش از ابزارهای ذیل استفاده گردید.

دستگاه حافظه فضایی: برای سنجش

حافظه فضایی، از دستگاه حرکت خطی مدل (LM-01) استفاده شد که در دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران طراحی و ساخته شده است. این دستگاه شبیه یک قطعه چوب اندازه‌گیری است که شامل یک دستگیره سوار شده بر روی لوله است. شرکت‌کننده ابتدا با چشمان باز دستگیره را چندین بار تا یک مانع مشخص که در فاصله ۵۰ سانتی‌متری از نقطه شروع قرار دارد، حرکت می‌دهد. سپس در حالی که چشمانش بسته است (استفاده از چشم بند)، از او خواسته می‌شود با انجام ۳ کوشش مکان حرکت خود را به یاد آورد و آن را اجرا کند. دستگاه حرکت خطی نیز فاصله‌ای را که آزمودنی، دستگیره دستگاه را در سراسر لوله به حرکت در می‌آورد (بر حسب میلی‌متر) ثبت کند. و در آخر عملکرد آزمودنی به امتیازات خطای میانگین، تبدیل می‌شود (رودسیل، ۲۰۰۲).

قابل ذکر است که روایی صوری دستگاه توسط مختصان مورد تایید واقع شده است و در بعد فضایی و زمانی، دارای پایایی نسبتاً مناسبی گزارش شده است (به ترتیب ۰/۶۲ و ۰/۵۱) (زارعیان، رازدان و طهماسبی بروجنی، ۱۳۹۵).

پس از شناسایی بیماران زن عضو انجمن ام اس تهران و گرفتن رضایت‌نامه کتبی از

شرکت‌کنندگان، افراد به روش تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. قبل از شروع برنامه تمرینی، برای ارزیابی حافظه فضایی، از تمامی شرکت‌کنندگان پیش‌آزمون حافظه فضایی با استفاده از دستگاه خطی مدل (LM-01) انجام شد. پس از آن آزمودنی‌ها تحت مداخله با تمرینات تکلیف دوگانه شناختی - حرکتی قرار گرفتند. مداخله شامل یک دوره ۱۶ جلسه‌ای (۸ هفته با ۲ جلسه تمرین در هفته) بود که هر جلسه تمرین ۴۵ تا ۶۰ دقیقه به طول می‌انجامید. این حجم تمرین در پژوهش‌های قبلی با اثربخشی بهینه همراه بوده است (گاوراور، سندروف و دلوکا، ۲۰۱۸). پروتکل تمرینی شامل ۱۰ تمرین ارزیابی گام برداری کارکردی (FGA) بود که عبارتند از:

- ۱- راه رفتن در سطح ایمن، ۲- تغییر در سرعت راه رفتن، ۳- راه رفتن با چرخش افقی سر، ۴- راه رفتن با چرخش عمودی سر، ۵- راه رفتن و چرخش ۱۸۰، ۶- گام بر موانع، ۷- راه رفتن با کمترین پشتیبانی، ۸- راه رفتن با چشم بسته، ۹- به پشت راه رفتن، ۱۰- راه رفتن بر روی پله. برای تمرینات تکلیف دوگانه ده آیتم مذکور با تکالیف شناختی شامل (شمارش اعداد رو به عقب، ضرب و تقسیم اعداد، شمارش ماه‌های سال، شمارش پول‌های سکه‌ای) ادغام شدند (اوانز، گرینفیلد و ویلسون، ۲۰۰۹؛ لئون، پتی و فیس، ۲۰۱۵؛ قایی و افنبرگ، ۲۰۱۷).

1. Functional Gait Assessment

یافته‌ها

برای ارزیابی تأثیر مداخله تمرینات دوگانه شناختی-حرکتی بر حافظه فضایی، از آزمون شاپیرو-ویلک برای طبیعی بودن داده‌ها استفاده شد.

نتایج این آزمون توزیع طبیعی داده‌ها را نشان داد ($P \geq 0/05$). همچنین نتایج آماره لوین نشان داد همگنی واریانس‌ها برقرار است ($P \geq 0/05$). جدول شماره ۱ اطلاعات توصیفی خطای حافظه فضایی شرکت‌کنندگان دو گروه تجربی و کنترل در پیش آزمون و پس آزمون را نشان می‌دهد.

پس از اتمام مداخله افراد مجدداً با آزمون حافظه فضایی مورد ارزیابی قرار گرفتند. ابتدا، برای بررسی طبیعی بودن داده‌ها از آزمون آماری شاپیرو-ویلک و برای بررسی همگنی واریانس‌ها آماره لوین مورد استفاده قرار گرفت. جهت تحلیل داده‌ها از روش آماری در دو سطح آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار متغیرهای توصیفی و آمار استنباطی شامل تحلیل واریانس مرکب ۲ (گروه) در ۲ (آزمون) تی مستقل و تی وابسته استفاده شد. مقدار خطا در سطح معنی‌داری $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها به وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام شد.

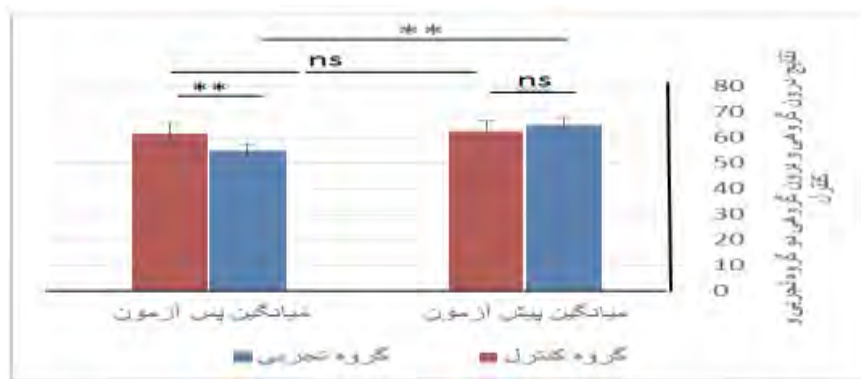
جدول ۱. اطلاعات توصیفی شرکت‌کنندگان در دو گروه تجربی و کنترل

میانگین و انحراف معیار	تعداد		
64 ± 78	۱۴	خطای میانگین پیش آزمون	گروه تجربی
54 ± 26	۱۴	خطای میانگین پس آزمون	
62 ± 54	۱۵	خطای میانگین پیش آزمون	گروه کنترل
61 ± 36	۱۵	خطای میانگین پس آزمون	

همان‌طور که در جدول شماره ۲ نشان می‌دهد ($\mu^2 P = 0/663$)، $P = 0/0005$ ، داده شده است، اثر اصلی زمان آزمون ($F(1,27) = 53/14$) معنی‌دار بود. همچنین اثر اصلی گروه معنی‌دار بود ($\mu^2 P = 0/142$)، $P = 0/04$ ، $P = 0/0005$ و اثر تعاملی زمان آزمون و ($F(1,27) = 85/04$) و اثر تعاملی زمان آزمون و ($F(1) = 4/47$).

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب برای دو گروه تجربی و کنترل

مجدور اتا	سطح معنی‌داری	F	درجات آزادی	
0/759	0/0005	85/04	۱	زمان
0/142	0/04	4/47	۱	گروه
0/663	0/0005	53/14	۱	زمان * گروه



نمودار ۱. نتایج آزمون تی مستقل و همبسته گروه تجربی و کنترل

فضایی در پس آزمون (میانگین پس آزمون = $61/36 \pm 3/42$) نسبت به پیش آزمون (میانگین پیش آزمون = $62/54 \pm 4/03$) تفاوت معنی داری نداشت ($t(14) = 2/13$ و $p = 0/051$).

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر مداخله تمرینات دوگانه شناختی - حرکتی بر حافظه فضایی بیماران ام اس بود. با توجه به نتایج پژوهش در خصوص اثربخشی تمرینات تکلیف دوگانه بر حافظه فضایی، تفاوت معنی داری بین خطای میانگین حافظه فضایی پیش آزمون در دو گروه تجربی و کنترل وجود نداشت و در پس آزمون تفاوت معنی داری بین دو گروه وجود داشت. همچنین، خطای میانگین پس آزمون در حافظه فضایی کمتر از میانگین خطا در پیش آزمون است.

می توان نتیجه گرفت که تمرینات دوگانه شناختی - حرکتی بر حافظه فضایی افراد دارای MS اثر بخش بوده است. این رتایج با

در ادامه به منظور یافتن جایگاه تفاوت بین گروهی، از آزمون تی مستقل استفاده شد که نتایج نشان داد در پیش آزمون تفاوت معنی داری بین دو گروه وجود نداشت ($t(27) = 1/54$) و $P = 0/135$. با این حال در پس آزمون تفاوت معنی داری بین دو گروه وجود داشت ($t(27) = 7/06$ و $p = 0/00005$). بدین صورت که، گروه تجربی از خطای حافظه فضایی کمتری نسبت به گروه کنترل برخوردار بودند (نمودار ۱). همچنین همان طور که در نمودار ۱ قابل مشاهده است، نتایج آزمون تی همبسته برای مقایسه خطای میانگین حافظه فضایی شرکت کنندگان قبل و بعد از مداخله تمرینات دوگانه شناختی - حرکتی در گروه تجربی نشان داد مقدار خطای میانگین حافظه فضایی در پس آزمون (میانگین پس آزمون = $54/62 \pm 1/00$) نسبت به پیش آزمون (میانگین پیش آزمون = $64/78 \pm 3/76$) به طور معنی داری کاهش پیدا کرده است ($t(13) = 9/01$ و $p = 0/00005$)، اما در گروه کنترل مقدار خطای میانگین حافظه

دوگانه با تعادل ایستاده و کیفیت زندگی را بررسی کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که تکالیف شناختی-حرکتی بر تعادل ایستاده و کیفیت زندگی بیماران دارای ناتوانی خفیف MS تأثیرگذار است (کاستلی و همکاران، ۲۰۱۶). ابراهیم‌زاده و همکاران (۱۳۹۵)، مطالعه‌ای برای تعیین همبستگی بین حافظه کاری و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به ام اس و مقایسه آن با افراد سالم انجام دادند. یافته‌های آنان نشان داد که میانگین نمره بهره حافظه کاری در دو گروه بیماران ام اس و افراد سالم تفاوت معنی‌داری دارد. همچنین بیماری ام اس بر روی جزء سلامت جسمانی کیفیت زندگی مؤثر است (ابراهیم‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵). از سوی دیگر روگزر و همکاران (۲۰۰۷)، دریافتند که بیماران ام اس در مقایسه با گروه طبیعی در توجه، سرعت پردازش اطلاعات، حافظه کاری و حافظه کلامی هیچ تفاوتی ندارند (روگزر و همکاران، ۲۰۰۷). فریرا و همکاران (۲۰۱۰)، در بررسی حافظه کاری بیماران ام اس در مقایسه با گروه افراد سالم دریافتند که آسیب به لوب فرنتال باعث کاهش عملکرد حافظه کاری می‌شود (فریرا، ۲۰۱۰). همچنین نقص در حافظه بیماران ام اس می‌تواند تحت تأثیر حجم و محل آسیب در مغز باشد (مک دونالد و نوسوردتی، ۲۰۰۳). پژوهشگران با وجود مطالعات مختلف بیان می‌دارند که تغییرات عمده شناختی بیماران ام اس نیازمند بررسی

یافته‌های نزاکت‌الحسینی و همکاران (۱۳۹۳)، مرادی شهر بابک و همکاران (۱۳۹۴)، انفرادی دوغ‌آبادی و همکاران (۱۳۹۴)، فریرا و همکاران^۱ (۲۰۱۰)، ویلد و همکاران^۲ (۲۰۱۳)، کریکلند و همکاران^۳ (۲۰۱۵)، فریتز و همکاران^۴ (۲۰۱۵)، کاستلی و همکاران (۲۰۱۶)، بایوت و همکاران^۵ (۲۰۱۸) همخوان است (نزاکت‌الحسینی و همکاران، ۱۳۹۳؛ مرادی شهر بابک و همکاران، ۱۳۹۴؛ انفرادی دوغ‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۴؛ فریرا و همکاران، ۲۰۱۰؛ ویلد و همکاران، ۲۰۱۳؛ کریکلند و همکاران، ۲۰۱۵؛ فریتز و همکاران، ۲۰۱۵؛ کاستلی و همکاران، ۲۰۱۶؛ بایوت و همکاران، ۲۰۱۸).

کریکلند و همکاران (۲۰۱۵)، در تحقیق خود از سه روش تکلیف دوگانه بر روی سه گروه افراد مبتلا به ام اس استفاده کردند. نتایج آنان نشان داد که تکلیف دوگانه همراه با شمارش رو به عقب ۷ تایی بهترین تأثیر را بر روی افراد دارای MS دارد (کریکلند و همکاران، ۲۰۱۵). همان‌طور که کالرون و همکارانش (۲۰۱۰)، پیشنهاد می‌دهند، تکالیف به کار رفته در تمرینات DT برای کشف اثرات احتمالی آن بر روی بیماران باید از چالش کافی برخوردار باشد (کالرون و همکاران، ۲۰۱۰). کاستلی و همکاران (۲۰۱۶)، رابطه تکلیف

1. Ferreira and et al
2. Wild and et al
3. Kirkland and et al
4. Fritz and et al
5. Bayot and et al

افراد مبتلا به MS به دلیل نقص شناختی تمایل کمتری به شرکت در فعالیت‌های جسمانی نشان می‌دهند. در حالی که شواهد بسیاری پیشنهاد کننده این واقعیت است که پردازش و کنترل سطوح بالاتر شناختی تأثیر بسزایی بر روی این افراد دارد (الکساندر و هوسدورف، ۲۰۰۸).

توجه دیگری برای اثرگذاری تمرینات دوگانه شناختی - حرکتی ممکن است به مطلوب یا نامطلوب بودن تمرین‌های تکالیف دوگانه برای آزمودنی‌ها باشد. مطلوبیت تمرین‌ها می‌تواند نقش عمده‌ای در میزان تأثیر آن بر مغز داشته باشد. وقتی افراد هر دو تمرینات شناختی و حرکتی را به صورت همزمان انجام می‌دهند توانایی یادگیری و حافظه آنان افزایش می‌یابد. جهت توجه بهبود عملکرد شناختی پس از تمرینات تکالیف دوگانه شناختی - حرکتی می‌توان چنین استدلال کرد که روش‌های تمرینی تکالیف دوگانه متشکل از تمرین‌هایی است که موجب انعطاف‌پذیری و بهبود تمرکز و توجه افراد می‌شود. این روش تمرینی از جمله تمریناتی است که ذهن و بدن را هماهنگ و ذهن را تقویت می‌کند (زمانی، قاسمی، مرندی و صالحی، ۲۰۰۹). بنابراین به نظر می‌رسد تمرینات تکالیف دوگانه شناختی - حرکتی به عنوان یک فعالیت جسمی - ذهنی برای توان‌بخشی افرادی که دارای اختلالات عصبی

دقیق‌تر و طولانی‌تر با استفاده از روش‌های نوروسایکولوژیکی است (فریرا، ۲۰۱۰).

تمرین‌های تکالیف دوگانه شناختی - حرکتی علاوه بر افزایش خون در مغز، میزان تولید مولکول نوروتروفین مشتق مغز را هم افزایش می‌دهد. نوروتروفین مشتق از مغز نوعی عامل رشد است که نورون‌های مغز را در مقابل آسیب و صدمه مقاوم و به بقای آن‌ها کمک می‌کند. این مولکول‌ها همچنین می‌تواند مانع تباهی سلول‌ها بر اثر بیماری‌های آلزایمر و پارکینسون شود (راید و همکاران، ۲۰۰۰). براساس تحقیقات، ورزش منظم می‌تواند با افزایش میزان تولید این ماده بر یادگیری و حافظه تأثیر مثبت بگذارد (کوری، رامباتن، لودلو و نویل، ۲۰۰۹؛ اریکسون و همکاران، ۲۰۱۱). ظاهراً علت بهبودی بسیاری از بیماری‌های دستگاه عصبی، تکثیر مجدد سلول‌های مغزی است. در نهایت تمرینات دوگانه شناختی - حرکتی به دلیل دارا بودن هر دو بعد شناخت و حرکت می‌تواند میزان جریان خون در مغز، تعداد سلول‌های مغزی ناحیه هیپوکامپ (این ساختار در انتقال اطلاعات از حافظه کوتاه مدت به بلند مدت دخالت دارد) و ترشح مولکول‌های حفاظتی مانند نوروتروفین مشتق مغز را افزایش دهد (اریکسون و همکاران، ۲۰۱۱). مجموعه این فرآیندها می‌تواند موجب بهبود حافظه فضایی و به تعویق انداختن اختلالات شناختی ناشی از بیماری ام اس شود.

حافظه فضایی بیماران زن MS را بهبود داد. این یافته‌ها پیشنهاد می‌کنند که مزایای شناختی تمرینات شناختی _ حرکتی غالب بود و در پژوهش‌های آینده پاتوفیزیولوژی و کاربردهای بالینی تمرینات و دیگر روش‌های ارزیابی حافظه فضایی و زیرساخت‌های عصبی نیاز به بررسی دارد. همچنین می‌توان از تمرینات دوگانه شناختی _ حرکتی به عنوان یک روش مناسب و مؤثر در توان‌بخشی شناختی بیماران مبتلا به ام اس استفاده کرد.

سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از تمامی شرکت‌کنندگان و کارکنان محترم انجمن ام اس تهران که صبورانه در انجام این پژوهش همکاری و همیاری یاری کردند اعلام می‌دارند.

هستند مناسب باشد(دوکیت و سمیناری، ۲۰۱۳).

همچنین نظرات مختلفی در زمینه انجام تکالیف دوگانه عنوان شده است که یافته‌های این پژوهش، نظریه کنش _ انتخاب نیومن را مورد حمایت قرار داد و تأثیر مثبت تکالیف دوگانه و نقش آشکار آن در بهبود عملکردهای شناختی را تأیید کرد. بر پایه نتایج این پژوهش می‌توان گفت تمرینات دوگانه شناختی _ حرکتی می‌تواند به عنوان روشی مناسب در جهت توان‌بخشی شناختی بیماران مبتلا به ام اس باشد (انفرادی دوغ‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۵).

به عنوان نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت که این پژوهش بینش بیشتری در مورد تمرین تکالیف شناختی بر حافظه بیماران ام اس فراهم می‌کند. تمرینات تکالیف دوگانه شناختی _ حرکتی

منابع

بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس. مجله پزشکی ارومیه، ۷(۲۷)، ۵۹۸-۶۰۷.

توصیفیان، ن.، قادری، ک.، محمودی، الف. و خالدیان، م. (۱۳۹۶). مدل یابی ساختاری طرحواره‌های ناسازگار اولیه و کارکردهای اجرایی بیماران مبتلا به اختلال ام اس با تأکید بر نقش واسطه‌ای احساس تنهایی. فصلنامه عصب روانشناسی، ۳(۱۰)، ۱-۱۰۸.

۹۳

انفرادی دوغ‌آبادی، الف.، طاهری‌تربتی، ح.ر.، صابری‌کاخکی، ع.ر.، نیکخواه، ک. (۱۳۹۵).

بررسی اثر یک دوره تمرینات تعادلی و ترکیبی شناختی بر نوسانات قامتی زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس. رفتار حرکتی، ۸(۲۳)، ۱۴۳-۱۵۶.

ابراهیم‌زاده، خ.، سپاس، ل.، یزدان‌پناه، ر.، عابدی قلیچ قشلاقی، م.، قصابی علمداری، م. (۱۳۹۵). حافظه کاری و کیفیت زندگی در

- اسکلروزیس. تازه‌های علوم شناختی، ۴(۶۴)، ۱۵-۲۸.
- معزز، ر.، پورکاکرودی، م.، معزز، ر.، صبحی قراملکی، ن. (۱۳۹۳). مقایسه حافظه دیداری - فضایی در بیماران مبتلا به MS و گروه سالم. *مجله پزشکی ارومیه*، ۲۵(۵)، ۴۳۵-۴۴۳.
- Achiron, A., Polliack, M., Rao, S., Barak, Y., Lavie, M., Appelboim, N., & Harel, Y. (2005). Cognitive patterns and progression in multiple sclerosis: construction and validation of percentile curves. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 76(5), 744-749.
- Alexander, N. B., & Hausdorff, J. M. (2008). Guest editorial: linking thinking, walking, and falling. *The Journals of Gerontology Series A: Biological sciences and medical sciences*, 63(12), 1325-1328.
- Alizamani, S., Ghasemi, G., Salehi, H., & Marandi, M. (2009). Effects of pilates exercises on patients with chronic low back pain. *J Sport Med*, 1(3), 37-55.
- Amato, M. P., Zipoli, V., & Portaccio, E. (2006). Multiple sclerosis-related cognitive changes: a review of cross-sectional and longitudinal studies. *Journal of the neurological sciences*, 245(1-2), 41-46.
- Baecher-Allan, C., Kaskow, B. J., & Weiner, H. L. (2018). Multiple sclerosis: mechanisms and
- زارعیان، ا.، رازدان، س.، طهماسبی بروجنی، ش. (۱۳۹۵). تأثیر انگیزندگی ناشی از حضور تماشاگر بر ادراک عمق و حافظه فضایی دانشجویان دختر ورزشکار. *رفتار حرکتی*، ۸(۲۵)، ۱۳۸-۱۲۱.
- مریم نزاکت‌الحسینی، م.، اسفرجانی، ف.، محمدی، ز. (۱۳۹۳). اثر تمرین‌های پیلاتس بر بهره حافظه بیماران مبتلا به مولتیپل immunotherapy. *Neuron*, 97(4), 742-768.
- Bayot, M., Dujardin, K., Tard, C., Defebvre, L., Bonnet, C. T., Allart, E., & Delval, A. (2018). The interaction between cognition and motor control: A theoretical framework for dual-task interference effects on posture, gait initiation, gait and turning. *Neurophysiologie Clinique*.
- Broadbent, N. J., Squire, L. R., & Clark, R. E. (2004). Spatial memory, recognition memory, and the hippocampus. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(40), 14515-14520.
- Castelli, L., De Luca, F., Marchetti, M. R., Sellitto, G., Fanelli, F., & Prosperini, L. (2016). The dual task-cost of standing balance affects quality of life in mildly disabled MS people. *Neurological Sciences*, 37(5), 673-679.
- Currie, J., Ramsbottom, R., Ludlow, H., Nevill, A., & Gilder, M. (2009). Cardio-respiratory fitness, habitual physical activity and serum brain

- derived neurotrophic factor)BDNF) in men and women. *Neuroscience letters*, 451(2), 152-155.
- Doucett, A., & Seminary, J.)2013). Pilates Adapted for Parkinson's Disease and Multiple Sclerosis.
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., White, S. M.)2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7), 3017-3022.
- Evans, J. J., Greenfield, E., Wilson, B. A., & Bateman, A.)2009). Walking and talking therapy: Improving cognitive-motor dual-tasking in neurological illness. *Journal of the international Neuropsychological society*, 15(1), 112-120.
- Ferreira, M. L. B.)2010). Cognitive deficits in multiple sclerosis: a systematic review. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 68(4), 632-641.
- Fritz, N. E., Cheek, F. M., & Nichols-Larsen, D. S.)2015). Motor-cognitive dual-task training in neurologic disorders: a systematic review. *Journal of neurologic physical therapy: JNPT*, 39(3), 142.
- Gamboa, O. L., Tagliazucchi, E., von Wegner, F., Jurcoane, A., Wahl, M., Laufs, H., & Ziemann, U.)2014). Working memory performance of early MS patients correlates inversely with modularity increases in resting state functional connectivity networks. *Neuroimage*, 94, 385-395.
- Ghai, S., Ghai, I., & Effenberg, A. O.)2017). Effects of dual tasks and dual-task training on postural stability: a systematic review and meta-analysis. *Clinical interventions in aging*, 12, 557.
- Gmeindl L, C. S.)2013). in *Multiple Sclerosis*. 26(1), 57-70.
- Goverover, Y., Sandroff, B. M., & DeLuca, J.)2018). Dual task of fine motor skill and problem solving in individuals with multiple sclerosis: a pilot study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 99(4), 635-640.
- Kalron, A., Dvir, Z., & Achiron, A.)2010). Walking while talking—difficulties incurred during the initial stages of multiple sclerosis disease process. *Gait & Posture*, 32(3), 332-335.
- Kandel, E. R.)1991). Cellular mechanisms of learning and the biological basis of individuality. *Principles of neural science*, 3, 1009-1031.
- Kirkland, M. C., Wallack, E. M., Rancourt, S. N., & Ploughman, M.)2015). Comparing three dual-task methods and the relationship to physical and cognitive impairment in people with multiple sclerosis and controls. *Multiple sclerosis international*, 2015.
- Learmonth, Y. C., Sandroff, B. M., Pilutti, L. A., Klaren, R. E., Ensari, I., Riskin, B. J., Motl, R. W.)2014). Cognitive motor interference during walking in multiple sclerosis using an alternate-letter alphabet task. *Archives of physical medicine*

- and rehabilitation*, 95(8), 1498-1503.
- Leavitt, V., Cirnigliaro, C., Cohen, A., Farag, A., Brooks, M., Wecht, J., Sumowski, J.)2014). Aerobic exercise increases hippocampal volume and improves memory in multiple sclerosis: preliminary findings. *Neurocase*, 20(6), 695-697.
- Leone, C., Feys, P., Moundjian, L., D'Amico, E., Zappia, M., & Patti, F.)2017). Cognitive-motor dual-task interference: a systematic review of neural correlates. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 75, 348-360.
- Leone, C., Patti, F., & Feys, P.)2015). Measuring the cost of cognitive-motor dual tasking during walking in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, 21(2), 123-131. doi:10.1177/1352458514547408
- Levin, H. S., High, W. M., Goethe, K. E., Sisson, R. A., Overall, J. E., Rhoades, H. M., Gary, H. E.)1987). The neurobehavioural rating scale: assessment of the behavioural sequelae of head injury by the clinician. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 50(2), 183-193.
- McDonald, W., & Noseworthy, J.)2003). Blue books of practical neurology: multiple sclerosis. In: Oxford)UK): Elsevier.
- MM, G.)2012). Multiple sclerosis review. *Pharmacol Ther* [Internet]. 37(3), 84-175.
- Montero-Odasso, M., Bergman, H., Phillips, N. A., Wong, C. H., Sourial, N., & Chertkow, H.)2009). Dual-tasking and gait in people with mild cognitive impairment. The effect of working memory. *BMC Geriatrics*, 9(1), 41.
- Moradi Shahrababak, Z., Asgari, K., & Molavi, H.)2015). Comparing Memory and Emotion in Patients with Multiple Sclerosis and Healthy Individuals. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*, 25(123), 203-207.
- Nafee T, W. R., Fregni F.)2018). Multiple sclerosis. *Neuromethods*, 138, 90-263.
- Pellecchia, G. L.)2005). Dual-task training reduces impact of cognitive task on postural sway. *Journal of Motor Behavior*, 37(3), 239-246.
- Riad, M., Garcia, S., Watkins, K. C., Jodoin, N., Doucet, É., Langlois, X., Descarries, L.)2000). Somatodendritic localization of 5-HT1A and preterminal axonal localization of 5-HT1B serotonin receptors in adult rat brain. *Journal of Comparative Neurology*, 417(2), 181-194.
- Rimkus, C. d. M., Junqueira, T. d. F., Lyra, K. P., Jackowski, M. P., Machado, M. A., Miotto, E. C., Leite, C. d. C.)2011). Corpus callosum microstructural changes correlate with cognitive dysfunction in early stages of relapsing-remitting multiple sclerosis: axial and radial diffusivities approach. *Multiple sclerosis international*, 2011.

- Rogers, J. M., & Panegyres, P. K.)2007). Cognitive impairment in multiple sclerosis: evidence-based analysis and recommendations. *Journal of Clinical Neuroscience*, 14(10), 919-927.
- Rudisill, M. J. A.)2002). Laboratory guide to the theory and application of motor learning. *tehran: Samt Publicatio*, 65-67.
- Stuss, D. T., & Gow, C. A.)1992). "Frontal dysfunction" after traumatic brain injury. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, & Behavioral Neurology*.
- Taylor, B. V.)2011). The major cause of multiple sclerosis is environmental: genetics has a minor role-Yes. *Multiple Sclerosis Journal*, 17(10), 1171-1173.
- Wang, S., Hu, L.-f., Yang, Y., Ding, J.-h., & Hu, G.)2005). Studies of ATP-sensitive potassium channels on 6-hydroxydopamine and haloperidol rat models of Parkinson's disease: implications for treating Parkinson's disease? *Neuropharmacology*, 48(7), 984-992.
- Wild, L. B., de Lima, D. B., Balardin, J. B., Rizzi, L., Giacobbo, B. L., Oliveira, H. B., Bromberg, E.)2013). Characterization of cognitive and motor performance during dual-tasking in healthy older adults and patients with Parkinson's disease. *Journal of neurology*, 260(2), 580-589.
- Yogev, G., Giladi, N., Peretz, C., Springer, S., Simon, E. S., & Hausdorff, J. M.)2005). Dual tasking, gait rhythmicity, and Parkinson's disease: which aspects of gait are attention demanding? *European journal of neuroscience*, 22(5), 1248-1256.