

## اثر تمرین‌های پیلاتس بر بهره حافظه بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

مریم نزاکت الحسینی\*

استادیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم

ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

فهیمة اسفرجانی

استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده

علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

زهره محمدی دینانی

کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشکده علوم

ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

نشانی تماس: دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه

اصفهان، اصفهان، ایران.

رایانامه: mnezakat2003@yahoo.com

**هدف:** تحقیق حاضر بررسی اثر هشت هفته تمرین‌های پیلاتس بر بهره حافظه بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس بود. روش: این تحقیق از نوع نیمه‌تجربی می‌باشد که با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون اجرا شد. شرکت‌کنندگان این تحقیق را ۳۳ زن ۲۰ تا ۵۰ ساله مبتلا به ام‌اس تشکیل می‌دادند که در سال ۱۳۹۰ به انجمن ام‌اس استان اصفهان مراجعه کرده بودند. آزمودنی‌ها به طور تصادفی به دو گروه تجربی (۱۸ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. بهره حافظه بیماران با استفاده از آزمون حافظه بالینی وکسلر قبل و بعد از هشت هفته ارزیابی شد. سپس گروه تجربی به مدت هشت هفته (سه جلسه یک ساعته در هفته) در تمرین‌های پیلاتس شرکت کردند. گروه کنترل در این دوره به فعالیت‌های روزانه خود ادامه داد. پس از اتمام تمرین‌ها از هر دو گروه پس‌آزمون به عمل آمد. برای تجزیه و تحلیل آماری از تحلیل کواریانس استفاده شد. یافته‌ها: آزمون آماری آنالیز کواریانس نشان‌دهنده تفاوت معنادار بهره حافظه گروه آزمون در مقایسه با گروه شاهد پس از هشت هفته تمرین بود. نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های این پژوهش، تمرین‌های منتخب پیلاتس بر بهبود بهره حافظه بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس مؤثر است. کلیدواژه‌ها: تمرین‌های پیلاتس، مولتیپل اسکلروزیس، بهره حافظه.

## The effect of Pilates Training on Memory Quotient (MQ) in multiple sclerosis patients

**Introduction:** The present study aimed to investigate the effect of an eight-week Pilates training on Memory Quotient (MQ) in multiple sclerosis patients. **Methods:** A quasi-experimental study with pre-test, post-test design was conducted on a number of 33 women with MS RR aged between 20 and 50 years old who had referred to Multiple Sclerosis Center Isfahan-Iran in 2011. Participants were randomly assigned to two groups i.e. experimental (n = 18) and control (n = 15). The participants' Memory Quotient (MQ) was evaluated via Wechsler Memory Scale questionnaire (revised WMS-R) before and after 8 weeks. The experimental group received Pilates training 3 sessions a week for 8 weeks with each session lasting for one hour. The control group, however, received the routine exercise. Post-test examination was conducted for both groups at the end of the training program. Analysis of Covariance was employed to analyze the collected data. **Results:** The statistical analysis of covariance showed significant differences in Memory Quotient (MQ) in experimental group, compared with baseline and the control group, following 8 weeks of Pilates training. However, no significant difference was observed between the pre-test and post-test data in control group. **Conclusion:** Based on our findings, the selected Pilates exercises were shown to be effective in improving Memory Quotient (MQ) in multiple sclerosis patients who participated in this study.

**Keywords:** Pilates training, Multiple Sclerosis, Memory Quotien.

Maryam Nezakatolhosseini \*

Assistant Professor, Faculty of Sport Sciences-University of Isfahan

Fahimeh Esfarjani

Assistant Professor, Faculty of Sport Sciences-University of Isfahan

Zohreh Mohamadi Dinani

MA, Faculty of Sport Sciences-University of Isfahan

Corresponding Author:

Email: mnezakat2003@yahoo.com

مغز و اعصاب شناسایی نمی‌شوند، اما نقش مهمی در عملکرد فردی و اجتماعی افراد بازی می‌کنند. گاهی ممکن است تغییرات شناختی، در به یاد آوردن اسامی، قرارهای ملاقات و کارهای روزمره اختلال ایجاد کند. به نظر می‌رسد که اختلالات شناختی مهم‌ترین عامل بیکاری و خانه‌نشین شدن این بیماران باشد.

درمان دارویی اختلالات شناختی هنوز در حد تجربی است و استفاده از دفترچه یادداشت یا بانک اطلاعات الکترونیکی در بعضی موارد مؤثر است (۱۱). در مورد مداخلات شناختی مطالعات محدودی شده است (۱). برای بهبود حافظه بیماران مبتلا به آلزایمر برخی داروها مانند دونپزیل، ممانتین و جینکوتیدی شناسایی شده‌اند (۱۲-۱۴)، ولی نتایج مصرف این دارو در بهبود حافظه بیماران مبتلا به ام. اس متفاوت بوده است (۱۵، ۱۶). برای مثال، مصرف روزانه ۱۰ میلی‌گرم دونپزیل بر بهبود حافظه این بیماران مؤثر نبوده است؛ ضمن اینکه برخی بیماران پس از مصرف این داروها عوارض جانبی مانند تهوع، کابوس و ... را گزارش کرده‌اند (۱۷). علاوه بر درمان‌های دارویی بعضی از برنامه‌های توان-بخشی شناختی نیز می‌توانند باعث ارتقای توجه (۱۸)، مهارت‌های ارتباطی (۱۹) و اختلال حافظه (۵) در این بیماران شوند. یادگیری و حافظه بیشترین توجه توان-بخشی شناختی را در ام. اس به خود جلب کرده‌اند (۱). چپاراولتی و همکاران برای ارتقای یادگیری و حافظه از فن "قصه‌گویی حافظه" استفاده کردند که نتایج تحقیق، اثر سودمند مداخله بر یادگیری و حافظه را نشان داد (۲۰). در تحقیقات دیگر از فنون "ارتقای حافظه" استفاده شده، ولی نتایج تحقیقات درباره اثر این نوع مداخلات شناختی بر حافظه متفاوت است (۱). از آنجا که هنوز برای علاج کامل مولتیپل اسکلروزیس درمانی کشف نشده است و درمان‌های موجود فقط در تخفیف عوارض شناختی و پیشگیری نسبی از حملات عود بیماری مؤثر هستند، این بیماران باید به درمان‌هایی تکیه کنند که فقط علائم بیماری را کاهش می‌دهد. برای کاهش علائم بیماری می‌توان از "تمرین‌درمانی" به عنوان درمانی مکمل در کنار درمان‌های دارویی استفاده کرد (۲۱-۲۳). تمرین‌درمانی عبارت است از استفاده از انقباضات عضلانی به همراه حرکات بدن با هدف بر طرف کردن

مولتیپل اسکلروزیس<sup>۱</sup> (ام.اس) یک بیماری مزمن و ناتوان‌کننده سیستم عصبی است که میلین<sup>۲</sup> سیستم اعصاب مرکزی را تخریب می‌کند. نشانه‌های این بیماری بر اساس میزان گسترش و یا پلاکت‌های آن در نواحی مختلف مغز و طناب نخاعی متفاوت است (۱). این پلاکت‌ها بر غلاف‌های میلین اثر گذاشته و اکسون‌ها را در هدایت جریان‌های عصبی و الکتریکی دچار مشکل می‌کنند. بر اثر گسترش پلاکت‌ها در سیستم عصبی، این بیماری عوارض گوناگون حرکتی، عصبی و شناختی به همراه دارد که در بیماران مختلف متفاوت است (۲-۴).

هرچند ام. اس به عنوان بیماری مرتبط با کارکردهای حرکتی شناخته می‌شود، اما بیش از ۶۵ درصد از افراد مبتلا به ام. اس سطحی اختلالات شناختی را نیز تجربه می‌کنند (۵). با وجود مطالعات عصب‌شناختی که در دهه‌های اخیر بر کارکردهای شناختی این بیماران شده، هنوز سؤالات زیادی بی‌پاسخ مانده است (۶). بیماری ام. اس بر جنبه‌های مختلف کارکردهای شناختی از جمله توجه، سرعت پردازش اطلاعات، کارکردهای اجرایی و حافظه اثر می‌گذارد (۱). رایج‌ترین کارکرد شناختی که توجه غالب تحقیقات را به خود جلب کرده، حافظه است. با وجود مدارک تحقیقاتی مختلف در مورد وجود اختلالات حافظه در این بیماران، ماهیت خاص اختلال حافظه هنوز روشن نیست. برای مثال، آیا نقص در عملکرد حافظه ناشی از بازیابی یا دریافت اطلاعات و یا هر دو است (۷). او نتیجه گرفت که در بیماری ام. اس حافظه کوتاه‌مدت آسیب نمی‌بیند و این اختلال ناشی از ضعف در راهبردهای بازیابی اطلاعات است که با حافظه بلندمدت رابطه دارد. بر اساس پیشنهاد مطالعات اخیر مشکل اصلی در دریافت اطلاعات است (۱، ۶، ۸). بر اساس گزارش او و همکاران، بیماران مبتلا به ام. اس در سرعت پردازش ذهنی و متعاقب آن حافظه ضعیف‌اند (۹). در همین راستا کوجالا و همکاران به این نتیجه رسیدند که سرعت پردازش این بیماران در تمام حوزه‌های شناختی به خصوص حافظه با مشکل روبه‌رو می‌شود (۱۰). مطالعات متعدد دیگری نیز سرعت آهسته در پردازش اطلاعات و نقص در عملکرد حافظه را یکی از مهم‌ترین اختلالات شناختی این بیماران معرفی کرده‌اند (۶). اگرچه اختلالات شناختی عموماً در معاینات رایج

1. Multiple Sclerosis  
2. Mylin

عارضه، ارتقای عملکرد و سلامت (۲۴).

نتایج مطالعات تمرین‌درمانی در بیماران مبتلا به ام‌اس نشان می‌دهد که بیمارانی که آمادگی هوازی بیشتری دارند، در آزمون‌های شناختی عملکرد بهتری نشان می‌دهند و بیماران دارای آمادگی جسمانی بیشتر، ضایعات کمتر و کوچک‌تری در مغز دارند (۲۵). آمادگی هوازی بیشتر، با فعال‌سازی قسمت پایین سمت راست چین قدامی، قسمت وسط شکنج مغز (۲۶) و سرعت پردازش اطلاعات شناختی مرتبط است (۲۷).

در تحقیقات متعدد به ارتباط بین آمادگی جسمانی فرد با عملکردهای شناختی نظیر توجه، ظرفیت حافظه و دقت اشاره (۲۸) و سودمندی تمرین‌های ورزشی منظم برای این بیماران به‌خوبی مشخص شده است. اغلب تحقیقات تمرین‌درمانی بر تمرین‌های پلیومتریک، تمرین در آب، تمرین‌های هوازی، قدرتی و یا ترکیبی از هر دو متمرکز شده‌اند، در حالی که انجام دادن تمرین‌های ورزشی از جمله یوگا، تای‌چی و پیلاتس نیز می‌توانند به عنوان مکمل در تمرین‌درمانی استفاده شوند. در این بین یوگا و پیلاتس با استفاده از ذهن و بدن به ارتقای انعطاف‌پذیری و تقویت بخش مرکزی بدن کمک می‌کنند (۲۴). برای مثال، محققان گزارش دادند که تمرین‌های یوگا سبب بهبود عملکرد شناختی این بیماران می‌شود (۲۹)، بنابراین به نظر می‌رسد پرداختن به مطالعاتی که از شیوه‌های تمرین‌درمانی دیگری استفاده می‌کنند مورد نیاز باشد (۳۰، ۳۱).

از جمله تمرین‌های ورزشی که اخیراً در توان‌بخشی مورد توجه قرار گرفته، تمرین‌های پیلاتس<sup>۱</sup> (علم کنترل‌ولوژی) است. این ورزش مجموعه‌ای از تمرین‌های تخصصی است که با درگیر کردن بدن و مغز، قدرت، استقامت، انعطاف‌پذیری و ثبات بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۴، ۳۰، ۳۲). این ورزش را که در سال ۱۳۸۵ وارد ایران شده، ژوزف پیلاتس در سال ۱۹۲۰ معرفی کرده و توسعه داده است (۳۳، ۳۴). هدف این ورزش توسعه و بهبود انعطاف‌پذیری و تقویت سیستم ایمنی، تقویت سیستم قلبی-عروقی، بهبود هماهنگی، قدرت، تمرکز و تمرین‌های ذهنی جهت کنترل‌ولوژی است (۳۵).

بازنگری مقالات در زمینه خلاصه فواید اعلام شده برای تمرین‌های تنفسی پیلاتس در سال ۲۰۰۰ نشان می‌دهد که این تمرین‌ها باعث افزایش عملکرد جسمانی (انعطاف‌پذیری، قدرت عضلانی، استقامت

عضلانی، توان عضلانی، آمادگی قلبی-تنفسی)، روان‌شناختی (حوصله، انگیزش، کانون توجه، لذت از زندگی، انرژی، رغبت) و نیز افزایش یادگیری حرکتی (کنترل ثبات تنه، ثبات ایستا و پویا، زیبایی حرکت) می‌شود (۳۶). اندرسون در مقاله تحقیقاتی خود درباره تمرین‌های پیلاتس و توان‌بخشی بیماران اظهار می‌دارد که بر اساس نظریه‌های جاری در زمینه یادگیری حرکتی، اصول بیومکانیکی و فیزیولوژی عصبی عضلانی، این شیوه تمرینی می‌تواند در بازتوانی بیماران کارآمد، اجرایی و بادوام باشد (۳۶). کیم دانلیوی بر مناسب بودن تمرین‌های پیلاتس در توان‌بخشی روانی، جسمانی و شناختی بیماران مولتیپل اسکلروزیس تأکید دارد (۳۲). به دلیل وجود سطح بالایی از پای‌بندی به تمرین در این ورزش و تقویت استقلال اجتماعی در این تمرین‌ها، بیماران مبتلا به ام‌اس می‌توانند در این تمرین‌ها شرکت کنند (۳۵).

مرور ادبیات در مورد نقش مداخلات در درمان اختلالات شناختی مبتلایان به بیماری ام‌اس نشان می‌دهد که این مداخلات عمدتاً دارویی و تغذیه‌ای بوده و نقش فعالیت‌های جسمانی به ویژه تمرین‌های پیلاتس کمتر بررسی شده (۳۵-۳۸) و در اغلب تحقیقاتی که از تمرین‌های پیلاتس برای تمرین‌درمانی این بیماران استفاده شده، اثر این تمرین‌ها بر عملکرد جسمانی بیماران از جمله تعادل مطالعه شده است (۳۹، ۳۱، ۳۰). به دلیل تأثیرات این ورزش بر جسم و نیز ذهن، محقق بر آن شد تا تأثیر تمرین‌های پیلاتس بر توان‌بخشی شناختی بیماران دچار مولتیپل اسکلروزیس را بررسی کند و به دنبال یافتن پاسخی برای این سؤال باشد که آیا یک دوره تمرین‌های پیلاتس بر بهره‌حافظه بیماران دچار مولتیپل اسکلروزیس تأثیر دارد؟ به این منظور در تحقیق حاضر از آزمون حافظه بالینی وکسلر برای اندازه‌گیری بهره‌حافظه استفاده شد. جالب است به این نکته اشاره شود که آزمون حافظه بالینی وکسلر توانسته است در تشخیص افتراقی انواع مولتیپل اسکلروزیس مفید باشد، از این رو برخی محققان دریافته‌اند که با این آزمون می‌توان بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس دارای سابقه آسیب مغزی را از بیماران مبتلا به این بیماری اما بدون سابقه آسیب مغزی جدا کرد (۴۱، ۴۰).

#### 1. Pilates training

## روش

ابتدا از میان مراجعه‌کنندگان شش ماهه دوم سال ۱۳۸۹ به انجمن ام.اس شهرستان اصفهان، ۴۰ زن مبتلا به بیماری ام.اس نوع تشدید شونده - بهبود یابنده با درجه ناتوانی دو تا پنج و میانگین سنی  $33/44 \pm 10/529$  به صورت در دسترس و هدفمند انتخاب شدند. به دلیل مشکلات ناشی از عود بیماری، شرکت نامنظم در برنامه تمرینی و عدم شرکت در برنامه اندازه‌گیری آزمون‌های مورد نظر دو نفر از گروه تجربی و پنج نفر از گروه کنترل حذف و سرانجام ۳۳ نفر (۱۸ نفر از گروه تجربی و ۱۵ نفر از گروه کنترل) به عنوان نمونه‌های تحقیق انتخاب شدند. شرایط پذیرش نمونه در این مطالعه شامل موارد ذیل بود:

- ۱- ابتلا به ام.اس شناخته‌شده از نوع تشدیدشونده - بهبودیابنده و گذشت حداقل یک سال از زمان تشخیص؛
- ۲- کسب نمره دو تا پنج در میزان ناتوانی با استفاده از مقیاس سنجش ناتوانی؛
- ۳- عدم ابتلا به سایر اختلالات حاد و مزمن جسمی، ذهنی و روانی؛
- ۴- داشتن توانایی شرکت منظم در جلسات تمرین (بیشترین تعداد غیبت مجاز در دوره تمرینی دو جلسه در نظر گرفته شد)؛
- ۵- نداشتن سابقه ورزشی منظم؛
- ۶- عدم عود بیماری در طول دو ماه قبل از شروع مطالعه تا پایان دوره تحقیق؛
- ۷- ابتلا به ضایعه مغزی.

بعد از جمع‌آوری مشخصات دموگرافیک (سن، قد، وزن) و گرفتن رضایت‌نامه کتبی از شرکت‌کنندگان، افراد به روش تصادفی جفت‌شده یعنی با توجه به وضعیت گسترش ناتوانی<sup>۱</sup> (EDSS) به صورت همگن به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. تحقیق از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون به همراه گروه کنترل بود. قبل از شروع برنامه تمرینی، برای ارزیابی عملکرد شناختی، تمام شرکت‌کنندگان آزمون حافظه بالینی وکسلر<sup>۲</sup> را انجام دادند. این آزمون شامل هفت خرده‌آزمون اطلاعات شخصی و عمومی، جهت‌یابی زمانی و مکانی، کنترل ذهنی، حافظه منطقی، تکرار ارقام، حافظه بینایی و یادگیری تداعی‌هاست. تعداد سؤالات هفت خرده‌آزمون به ترتیب سه، دو، دو، سه، پنج، شش و بیشترین نمره‌ای که فرد می‌تواند در

۲۴ بخش به دست آورد ۱۱۵ است. این ابزار را قبلاً اورنگی، عاطف‌وحید و عشایری در سال ۱۳۸۱ هنجاریابی و اعتبار و پایایی آن را تأیید کرده‌اند. در پژوهش اورنگی و همکاران، پایایی مقیاس به شیوه بازآزمایی برای خرده‌آزمون‌ها ۲۸ تا ۹۸ درصد به دست آمد و روایی مقیاس با اجرای مقیاس روی گروه بالینی دارای آسیب حافظه یا مشکوک به آن تأیید شد. مقیاس حافظه وکسلر، ابزار بالینی سودمندی برای ارزیابی ابعاد اساسی کارکردهای حافظه در جوانان و بزرگسالان است و در معاینه عصب‌شناختی عمومی به عنوان یک وسیله تشخیصی به کار می‌رود (۴۰، ۴۲). بررسی‌ها ساده و کاربردی بودن آن را در زمینه حافظه عملی برای تفکیک اختلالات عضوی و کنشی حافظه نشان داده‌اند. جالب است به این نکته اشاره شود که آزمون حافظه بالینی وکسلر توانسته است در تشخیص افتراقی انواع مولتیپل اسکروزیس مفید باشد، از این رو برخی محققان دریافته‌اند که با این آزمون می‌توان بیماران مبتلا به مولتیپل اسکروزیس با سابقه آسیب مغزی را از بیماران مبتلا به مولتیپل اسکروزیس بدون سابقه آسیب مغزی جدا کرد (۴۰، ۴۱).

در این مطالعه شدت ناتوانی بیماران با استفاده از مقیاس وضعیت گسترش ناتوانی (EDSS) به وسیله پزشک متخصص مغز و اعصاب اندازه‌گیری شد. این مقیاس شدت ناتوانی فیزیکی و عصبی - عضلانی را در ام.اس اندازه می‌گیرد و عملکرد مسیرهای هرمی، مخ، ساقه مغز، مخچه و حس‌ها را بررسی می‌کند. امتیاز این مقیاس صفر تا ۱۰ است که صفر فقدان هر گونه مشکل یا اختلال فیزیکی در زمینه عملکرد سیستم‌ها و ده ناتوانی بسیار شدید را نشان می‌دهد (۴۳).

بیماران مبتلا به ام.اس شرکت‌کننده در این تحقیق (گروه تجربی) به مدت هشت هفته (سه جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در هفته) در برنامه تمرینی پيلاتس شرکت کردند. برنامه تمرینی شامل سه بخش گرم کردن (۱۰ دقیقه)، سرد کردن (پنج دقیقه) و برنامه اصلی بود که زیر نظر مربی پيلاتس اجرا می‌شد. مدت زمان برنامه اصلی بر اساس تعداد تکرارهای هر حرکت و پیشرفته شدن و ازدیاد حرکات از ۴۰ دقیقه تا یک ساعت (در جلسات پایانی) متغیر بود.

1. Expanded Disability Status Scale  
2. Wechsler memory scale-revised (WMS-R) subtest

تمرین‌ها از سطح پایه و بدون استفاده از وسایل شروع و به تدریج با تمرین‌های پیچیده‌تر، حرکات بیشتر و استفاده از وسایلی مانند توپ و باند (یک جلسه در میان) دنبال می‌شد. حرکات با توجه به شرایط بیماران از حالت خوابیده به نشسته و در نهایت ایستاده پیش می‌رفت. رعایت اصل اضافه‌بار با توجه به پیشرفت فردی بیماران در نظر گرفته می‌شد؛ به این صورت که تمرین‌ها با پنج تکرار شروع شدند و در نهایت ۱۶ تکرار پایان یافتند. به علت تشدید علائم بیماران بر اثر گرمای هوا، تمرین‌ها صبح‌ها و در مکانی مناسب انجام می‌شد. در دوره تمرینی گروه تجربی، آزمودنی‌های گروه کنترل در هیچ فعالیت بدنی شرکت نکرده و به زندگی معمول خود ادامه می‌دادند. سپس در پایان هشت هفته اجرای پروتکل تحقیق، آزمون‌های اولیه مجدداً در هر دو گروه اجرا شد. داده‌های تحقیق با تحلیل کواریانس در سطح معناداری  $P < 0/05$  و به کمک نسخه ۱۶ نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل آماری

شدند.

### یافته‌ها

داده‌ها با شاخص‌های آمار توصیفی مانند میانگین و انحراف استاندارد توصیف شدند (جدول ۱) و در ادامه برای بررسی ارتباط حافظه با ویژگی‌های دموگرافیک آزمون ضریب همبستگی پیرسون (جدول ۲) و برای تجزیه و تحلیل استنباطی داده‌ها، آزمون تحلیل کواریانس در سطح معناداری  $\alpha = 0/05$  به کار رفت (جدول ۳).

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، بین حافظه بینایی و درجه ناتوانی ( $P=0/007$  و  $r=-0/46$ )، تکرار ارقام و سن ( $P=0/02$  و  $r=-0/39$ )، یادگیری تداعی و درجه ناتوانی ( $P=0/02$  و  $r=-0/39$ )، کنترل ذهنی و درجه ناتوانی ( $P=0/001$  و  $r=-0/65$ )، بهره حافظه و درجه ناتوانی ( $P=0/002$  و  $r=-0/51$ )، رابطه معناداری وجود دارد.

جدول ۱- مشخصات بدنی و اطلاعات بالینی بیماران در گروه‌های تجربی و کنترل

متغیر	کنترل (۱۵ نفر)		تجربی (۱۸ نفر)	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
سن (سال)	۳۳/۲۷	۸/۳۲۸	۳۳/۴۴	۱۰/۵۲۹
درجه ناتوانی (۰-۱۰)	۲/۶۰	۰/۹۱۰	۲/۸۹	۱/۲۷۸
قد (سانتی‌متر)	۱۵۷/۶۸	۶/۲۵	۱۵۷/۳۰	۷/۱۹
وزن (کیلوگرم)	۵۹/۵۴	۷/۷۱	۵۹/۰۵	۹/۱۲
مدت زمان ابتلا (ماه)	۷۲/۵۳	۵۰/۵۷	۷۳/۶۶	۴۹/۸۹

جدول ۲- تعیین ضریب همبستگی بین شاخص‌های سن، سابقه ابتلا به بیماری و درجه ناتوانی با خرده‌مقیاس‌های حافظه و بهره حافظه در آزمودنی‌های مبتلا به ام.اس

متغیر	آماره	سن	سابقه بیماری	درجه ناتوانی
جهت‌یابی	ضریب همبستگی	۰/۲۳	۰/۰۹	-۰/۵۲
	معناداری	۰/۱۹	۰/۵۹	۰/۷۷
حافظه بینایی	ضریب همبستگی	-۰/۲۱	-۰/۲۶	-۰/۴۶
	معناداری	۰/۲۳	۰/۱۳	*۰/۰۰۷
تکرار ارقام	ضریب همبستگی	-۰/۳۹	۰/۰۳	-۰/۲۳
	معناداری	*۰/۰۲	۰/۸۴	۰/۱۹
یادگیری تداعی	ضریب همبستگی	-۰/۲۶	-۰/۰۴	-۰/۳۹
	معناداری	۰/۱۳	۰/۸۲	*۰/۰۲
حافظه منطقی	ضریب همبستگی	-۰/۲۳	-۰/۱۱	-۰/۲۶
	معناداری	۰/۱۸	۰/۵۲	۰/۱۴
کنترل ذهنی	ضریب همبستگی	-۰/۱۹	-۰/۱۹	-۰/۶۵
	معناداری	۰/۲۷	۰/۲۸	*۰/۰۰۱
بهره حافظه	ضریب همبستگی	-۰/۱۴	-۰/۱۳	-۰/۵۱
	معناداری	۰/۴۲	۰/۴۷	*۰/۰۰۲

جدول ۳ - مقایسه میانگین آزمون حافظه در گروه تجربی و کنترل بر اساس تحلیل کوواریانس

متغیر	کنترل		تجربی		F	سطح معناداری sig.	ضریب اتا			
	پیش‌آزمون		پس‌آزمون							
	انحراف میانگین معیار	انحراف میانگین معیار	انحراف میانگین معیار	انحراف میانگین معیار						
اطلاعات شخصی و عمومی	۴/۸۰	۱/۲۰۷	۴/۸۰	۱/۱۴۶	۰/۷۵۸	۵/۵۰	۰/۵۱۴	۱۲/۸۶۵	۱/۰۰۱°	۰/۶۹۴
قدرت جهت‌یابی	۴/۵۳	۰/۶۴۰	۴/۵۳	۰/۶۴۰	۰/۶۰۸	۵/۰۰	۰/۳۴۳	۵/۶۰۸	۱/۰۲۵°	۰/۲۹۷
کنترل ذهنی	۵/۰۰	۱/۶۰۴	۵/۱۳	۱/۴۵۷	۱/۲۲۷	۷/۰۰	۱/۱۸۸	۳۳/۳۰۹	۱/۰۰۰°	۰/۶۰۷
حافظه منطقی	۷/۷	۳/۰۵۸	۶/۸۷	۲/۸۲۵	۶/۶۷	۲/۲۲۳	۱۰/۵۳	۳۰۷	۱/۰۰۰°	۰/۸۶۵
توانایی تکرار ارقام	۷/۲۰	۲/۳۰۵	۷/۲۰	۲/۵۴۱	۱/۴۸۷	۹/۷۸	۱/۳۹۶	۲۴/۱۲۰	۱/۰۰۰°	۰/۷۲۵
حافظه بینایی	۱۴/۶۷	۲/۵۸۲	۱۴/۸۷	۳/۱۳۷	۱۴/۷۲	۴/۲۸۱	۱۷/۵۳	۲/۷۷۸	۳۵/۸۰۷	۰/۸۷۳
یادگیری تداعی‌ها	۷/۳۳	۴/۱۰۰	۷/۶۷	۳/۸۸۵	۲/۰۸۱	۷/۷۲	۱۰/۳۹	۲۴/۴۱۱	۱/۰۰۰°	۰/۷۷۴
بهره حافظه	۸۲/۲۰	۱۳/۵۹۷	۸۳/۲۰	۱۴/۰۸۷	۸۲/۶۱	۱۰/۸۴۲	۱۰/۴۰۰	۱۰/۴۷۱	۶۰/۱۸۸۹	۰/۹۷۸

\*p ≤ ۰/۰۵

پیلاتس، میزان بهره حافظه بیماران گروه تجربی در مقایسه با گروه شاهد به طور معناداری افزایش داشته است (جدول ۳). مقدار مجذور اتا در این حالت ۰/۹۷۸ و بنابراین تقریباً ۹۸ درصد از تغییرات بهره حافظه نتیجه تمرین بوده است (جدول ۳).

این یافته در راستای نتایج تحقیقات گذشته است. برای مثال، در تحقیقی ارتباط بین آمادگی هوازی، عملکرد شناختی و فعال‌سازی مغز با استفاده از ام.آر.آی عملکردی ۲۴ زن ۲۹ تا ۵۳ ساله مبتلا به ام.اس نوع عودکننده - بهبودپذیر با درجه ناتوانی صفر تا شش بررسی شد. آمادگی هوازی بیشتر، با فعال‌سازی بخش پایین سمت راست چین قدامی و بخش وسط شکنج مغز و عملکرد شناختی مرتبط بود (۲۵). در مطالعه دیگری محققان به بررسی ارتباط آمادگی هوازی با حجم ماده خاکستری و چگالی ماده سفید مغز در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس پرداختند. بر اساس نتایج این تحقیق، بیمارانی که آمادگی هوازی بیشتری داشتند، در آزمون‌های شناختی عملکرد بهتری نشان دادند. بیماران دارای آمادگی جسمانی بیشتر ضایعات کمتر و کوچک‌تر مغزی داشتند. همچنین پراکاش در این پژوهش مطرح کرده است که آمادگی هوازی از قسمت‌هایی از مغز، که بیشتر از بیماری ام.اس تأثیر می‌گیرند، حفاظت می‌کند. حجم قشر خاکستری بیماران مبتلا به ام.اس با آمادگی هوازی بیشتر، تقریباً مشابه آزمودنی‌های سالم بود (۲۶).

نتایج آزمون آماری آنالیز کواریانس (جدول ۳) نشان می‌دهد که در میزان اطلاعات شخصی و عمومی، کنترل ذهنی، حافظه منطقی، توانایی تکرار ارقام، حافظه بینایی، یادگیری تداعی‌ها و بهره حافظه در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل، پس از هشت هفته تمرین‌های پیلاتس، تفاوت معناداری به وجود آمده است ( $p \leq ۰/۰۵$ ).

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف تحقیق حاضر، بررسی اثر هشت هفته تمرین‌های پیلاتس بر توان بخشی شناختی بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس بود. یافته‌های تحقیق نشان داد که بین بهره حافظه و برخی خرده‌مقیاس‌های حافظه (حافظه بینایی، تکرار ارقام، یادگیری تداعی، کنترل ذهنی) با درجه ناتوانی رابطه همبستگی معناداری وجود دارد. نتایج تحقیقات در این زمینه متفاوت است. در برخی بین اختلالات شناختی با پارامترهای بیماری ارتباط دیده می‌شود (۴۴، ۴۵)، در حالی که در بعضی دیگر ارتباطی مشاهده نمی‌شود (۴۶، ۴۷). بر اساس تحقیقات پیشین، پارامترهای بیماری مثل مدت ابتلا و یا درجه ناتوانی نقش روشن و واضحی در بروز اختلالات شناختی ندارند، بنابراین برای روشن شدن این موضوع نیاز به تحقیقات تعقیبی درازمدت است (۴۸). همچنین نتایج تحقیق در زمینه اثر تمرین‌های پیلاتس بر بهره حافظه نشان داد که پس از هشت هفته تمرین‌های

می‌توان گفت که تمرین‌های ورزشی منظم می‌تواند با افزایش ترشح انتقال‌دهنده‌های شیمیایی، موجب تقویت حافظه و تغییرات خلقی شود. کته‌کولامین‌ها گروهی از مواد شیمیایی مانند نوراپی‌نفرین، اپی‌نفرین و دوپامین هستند که به عنوان انتقال‌دهنده شیمیایی عمل می‌کنند. نوراپی‌نفرین و دوپامین بر یادگیری و حافظه تاثیر می‌گذارند. تمرین‌های منظم باعث افزایش ترشح این ترکیبات در پلاسمای خون می‌شود.

از سوی دیگر، تمرین‌های ورزشی ممکن است موجب تقویت ساختار هیپوکامپ انسان شوند (۵۱، ۵۲). در حدود ۵۰ درصد از بیماران مبتلا به ام. اس از آسیب حافظه رنج می‌برند که به نظر می‌رسد آسیب حافظه این افراد به آتروفی هیپوکامپ مرتبط باشد؛ به طوری که در حجم هیپوکامپ بیمارانی که سابقه پنج سال ابتلا به بیماری را گزارش کرده بودند، حدود ۱۰ درصد کاهش مشاهده شد (۵۳). از آنجا که در حال حاضر برای افزایش حافظه روش‌های درمانی فارماکولوژیکی و یا رفتاری مؤثر وجود ندارد و با توجه به یافته‌هایی دال بر تأثیر تمرین‌های هوازی بر افزایش حجم هیپوکامپ در حیوانات، گزارش تأثیر مثبت سه ماه تمرین‌های هوازی بر افزایش حجم هیپوکامپ (۱۶ درصد) و بهبود عملکرد هیپوکامپ در افراد مبتلا به ام اس، به نظر می‌رسد استفاده از روش‌های تمرین درمانی بتواند به عنوان یک روش ارزان و در دسترس مورد استفاده قرار گیرد (۵۳). ضمن اینکه، تمرین‌های ورزشی علاوه بر افزایش جریان خون در مغز، میزان تولید مولکول نوروتروفین مشتق از مغز<sup>۱</sup> 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 مولکول همچنین می‌تواند مانع تباهی سلول‌ها بر اثر بیماری‌های آلزایمر و پارکینسون شود. بر اساس تحقیقات، تمرین‌های ورزشی منظم می‌تواند با افزایش میزان تولید این ماده بر یادگیری و حافظه تأثیر مثبت بگذارد (۵۱، ۵۲). ظاهراً علت بهبود بسیاری از بیماری‌های دستگاه عصبی، تکثیر مجدد سلول‌های مغزی است. در نهایت تمرین‌های ورزشی، میزان جریان خون در مغز، تعداد سلول‌های مغزی ناحیه هیپوکامپ (این ساختار در انتقال اطلاعات از حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت

همچنین پژوهشگران در یکی از تحقیقات اخیر تحت عنوان فعالیت بدنی و عملکرد شناختی (سرعت پردازش اطلاعات، یادگیری و حافظه) در بیماران مولتیپل اسکلروزیس به نتایج مشابهی دست یافتند. محققان در این پژوهش ۳۳ بیمار ۳۹ تا ۷۹ ساله مبتلا به ام. اس (۲۲ زن) نوع عودکننده - بهبودپذیر با درجه ناتوانی ۳/۵ تا ۷ را تحت ارزیابی عصب روان‌شناختی و فعالیت بدنی قرار دادند. نتایج تحقیق بین فعالیت بدنی با سرعت پردازش اطلاعات شناختی ارتباط معناداری نشان داد (۲۷).

در تحقیق دیگری اثرشش ماه تمرین یوگا بر بهبود عملکرد شناختی بیماران مبتلا به ام. اس مشاهده شد (۲۹). در همین راستا، محققان دیگری گزارش کردند که گذراندن دوره تمرینی یوگا و بازتوانی، به بهبود عملکرد شناختی بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس منجر شده است. آنها در پژوهش خود تحت عنوان "تأثیر ورزش کوه‌نوردی و یوگا بر عملکرد شناختی بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس" ۲۰ فرد ۲۶ تا ۵۰ ساله مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس نوع عودکننده - بهبودپذیر یا پیش‌رونده با درجه ناتوانی مساوی یا کمتر از شش را به دو گروه ورزشی (کوه‌نوردی و یوگا) تقسیم کردند و به مدت ۱۰ هفته تحت برنامه تمرینی قرار دادند. در پایان، در کارکرد شناختی (افزایش در توجه انتخابی) گروهی که ورزش یوگا کرده بود بهبود معنادار مشاهده شد (۴۹).

نتیجه تحقیق حاضر با برخی تحقیقات تناقض دارد. برای مثال، در یکی از این تحقیقات، تأثیرشش ماه (یک جلسه در هفته) کار با ارگومتر و تمرین‌های یوگا بر عملکرد شناختی ۶۹ بیمار مبتلا به ام. اس با درجه ناتوانی مساوی یا کمتر از شش که به طور تصادفی به سه گروه تمرین روی چرخ ارگومتر (۱۵ نفر) و گروه تمرین‌های یوگا (۲۲ نفر) و گروه کنترل (۲۰ نفر) تقسیم شده بودند بررسی شد. نتایج نشان داد عملکرد شناختی شرکت‌کنندگان نسبت به گروه کنترل بهبود معناداری نداشته است. علت اختلاف نتیجه این پژوهش با تحقیق موجود می‌تواند نوع پروتکل تمرینی دو پژوهش، تعداد جلسات تمرین یوگا و ورزش در هفته، حجم یا شدت برنامه تمرینی، نوع بیماری ام. اس (که در این مطالعه ذکر نشده است) و نیز تفاوت آزمون‌های سنجش عملکرد شناختی باشد (۵۰).

در مورد اثر تمرین درمانی بر کارکردهای شناختی

<sup>1</sup>Brain - derived Neurotrophic Factor

فرد از وضعیت بدن شود (۵۵). از یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً از تمرین‌های پیلاتس می‌توان به عنوان یک روش مناسب و مؤثر در توان‌بخشی شناختی بیماران مبتلا به ام‌اس استفاده کرد. اطلاع و آگاهی از تأثیرات این نوع تمرین‌ها بر وضعیت عملکرد شناختی بیماران مبتلا به ام‌اس می‌تواند برای جامعه پزشکی یافته‌ای ارزشمند تلقی و این روش کم‌هزینه غیردارویی برای بیماران تجویز شود. پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی تأثیرات این تمرین‌ها بر دیگر کارکردهای شناختی بیماران مبتلا به ام‌اس سنجیده و در صورت امکان از نمونه‌های بزرگ‌تر و دامنه سنی محدودتر استفاده شود تا امکان تعمیم‌پذیری نتایج بیشتر باشد.

### تشکر و قدردانی

با تشکر از همه بیماران عزیزی که با وجود مشکلات فراوان ناشی از بیماری در این پژوهش شرکت کردند و با سپاس از مسئولان محترم انجمن ام‌اس و کلینیک ام‌اس بیمارستان الزهراء شهر اصفهان و نیز حمایت‌های معنوی و راهنمایی‌های بی‌دریغ اساتید پژوهشی محترم دانشکده تربیت بدنی دانشگاه اصفهان.

دریافت: ۹۲/۴/۵ ; پذیرش: ۹۳/۲/۶

دخالت دارد) و ترشح مولکول‌های حفاظتی مانند نوروتروفین مشتق از مغز را افزایش می‌دهند (۵۱). مجموعه این فرآیندها می‌تواند موجب بهبود حافظه و به تعویق انداختن اختلال شناختی ناشی از بیماری ام‌اس شود. توجیه احتمالی دیگر در مورد اثر تمرین‌های پیلاتس ممکن است به مطلوب یا نامطلوب بودن تمرین‌ها برای آزمودنی‌ها مربوط باشد. مطلوبیت تمرین‌ها می‌تواند نقش عمده‌ای در میزان تأثیر آن بر مغز داشته باشد. وقتی گروهی از موش‌ها به جای دویدن شنا کردند، هیچ‌گونه تغییری در سطح ترشح نوروتروفین مشتق از مغز، توانایی یادگیری و حافظه آنها مشاهده نشد. در توجیه بهبود عملکرد شناختی پس از تمرین‌های پیلاتس می‌توان چنین استدلال کرد که روش تمرینی پیلاتس متشکل از تمرین‌هایی است که بدون حجیم‌سازی یا تخریب عضلانی بر انعطاف‌پذیری و بهبود قدرت تمام اندام‌های بدن متمرکز می‌شود. این روش تمرینی از حرکات کنترل شده‌ای تشکیل شده که می‌تواند در روشی مشابه یوگا جسم و ذهن را هماهنگ و ذهن را تقویت کند (۵۴). بنابراین به نظر می‌رسد تمرین‌های پیلاتس به عنوان یک فعالیت جسمی - ذهنی برای توان‌بخشی افرادی که دارای محدودیت‌های ناشی از اختلالات عصبی هستند مناسب باشد (۵۵) و با بهبود قدرت تنه، لگن و شانه‌ها و تأکید بر تنفس مناسب و تمرکز کامل بر حرکات باعث آگاهی کامل

### منابع

1. Dchiaravallati N, Deluca J. Cognitive impairment in multiple sclerosis. *The Lancet Neurology* 2008;7: 1139-51.
2. Trapp BD, Peterson J, Ransohoff RM, Rudick R, Mork S, BoL. Axonal transection in the lesions of multiple sclerosis. *The New England Journal of Medicine* 1998;338:278-85.
3. Chelune GJ, Stott H, Pinkston J, Morgan JE, Ricker JH. *Multiple sclerosis*. Textbook of clinical neuropsychology. New York, USA: Taylor and Francis 2008:599-15.
4. Brassington JC, Marsh NV. Neuropsychological aspects of multiple Sclerosis. *Neuropsychology Review* 1998;8:43-77.
5. Genova HM, Lengenfelder J, Chiaravalloti ND, Moore NB, DeLuca J. Processing speed versus working memory: contributions to an information-processing task in multiple sclerosis. *Applied Neuropsychology Adult* 2012;19(2):132-40.
6. Khatoonabadi AR, Nejad VS, Dadgar H, Ashtari F, Ghasemi M. Speed of word retrieval in multiple sclerosis. *Journal of Research in Medical Sciences* 2013;18(4):274-6.
7. Deluca J, Barbieri-berger S, Johnson KS. The Nature of Memory Impairments in Multiple Sclerosis:Acquisition versus Retrieval. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 1994; 16(2):183-89.
8. Rao S, M. Neuropsychology of multiple sclerosis: A critical review. *Journal of Clinicaland Experimental Neuropsychology* 1986; 8:503-42.
9. Rao SM, St Aubin-Faubert P, Leo GJ. Information processing speed in patients with multiple sclerosis. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 1989;11:471-77.
10. Kujala P, Portin R, Revonuso A, Ruutiainen J. Automatic and controlled information processing in multiple sclerosis. *Brain Research*1994; 117:1115-26.
11. Etemadifar M, Chitsaz A . *Multiple Sclerosis (MS)*. Publication:1st ed, Esfahan, ChaharBagh publisher; 2005.
12. Evans JG, Wilcock G, Birks J. Evidence-based

- pharmacotherapy of Alzheimer's disease. *International Journal of Neuropsychopharmacological* 2004;7(3):351–69.
13. Birks JS, Harvey R. Donepezil for dementia due to Alzheimer's disease. *Cochrane Database Systematic Review* 2003;(3) [CD001190].
  14. Wilkinson D, Doody R, Helme R, Taubman K, Mintzer J, Kertesz A, et al. Donepezil in vascular dementia: a randomized, placebocontrolled study. *Neurology* 2003;61(4):479–86.
  15. O Carroll CB, Woodruff BK, Lock DE, Hoffman-Snyder CR, Wellik KE, Teaera GM, Demaerschalk BM, Wingerchuk DM. Is donepezil effective for multiple sclerosis-related cognitive dysfunction? *A Critically Appraised Topic* 2012; 18(1):51-4.
  16. William S. MacAllister Leigh E. Elkins 1, Lauren B. Krupp, LB. Effects of donepezil on memory and cognition in multiple sclerosis. *Journal of Neurological Sciences* 2006;245:127–136.
  17. He D, Zhang Y, Dong S, Wang D, Gao X, Zhou H. *Pharmacological agents as symptomatic treatment for memory disorder in people with multiple sclerosis*. Publication: first published in The Cochrane Library; 2011.
  18. Plohmann AM, Kappos L, Ammann W, Thordai A, Wittwer A, Huber S, et al. Computer assisted retraining of attentional impairments in patients with multiple sclerosis. *Journal of Neurological Neurosurg Psychiatry* 1998;64:455–62.
  19. Foley FW, Dince WM, LaRocca NG, et al. Psychoremediation of communication skills for cognitively impaired persons with multiple sclerosis. *Journal of Neurological Rehabilitation* 1994;8:165–76.
  20. Chiaravalloti ND, DeLuca J, Moore NB, Ricker JH. Treating learning impairments improves memory performance in multiple sclerosis: a randomized clinical trial. *Multiple Sclerosis Journal* 2005;11:58–68.
  21. Atapour M, Asadi Z M. Effects of exercise on fatigue in patients with multiple sclerosis. *Journal of Nursing and Midwifery* 2009;13:44-37. [Persian].
  22. Rahnama N, Namazizadeh M, Etemadifar M, Bambaiechi E, Arbabzadeh S, Sadeghipour HR, et al. Effects of Yoga on Depression in Women with Multiple Sclerosis. *Journal of Isfahan Medical School* 2011; 29: (136):483-490 [persian].
  23. Asadi Z, Majdi M, Atapour M, Latifi S, Babadee M. The effect of exercise on gait speed, fatigue and quality of life in patients with multiple sclerosis. *Journal of Medicine* 2010; 9(2):189-98.
  24. Vyss J, Patel A. *Therapeutic program for musculoskeletal disorders*. Publication: Demos Medical Publishing; 2013.
  25. Prakash RS, Snook EM, Erickson KI, Colcombe SJ, Voss MW, Motl RW, et al. Cardiorespiratory fitness: A predictor of cortical plasticity in multiple sclerosis. *Neuroimage* 2007; 34(3):1238-44.
  26. Prakash RS, Snook EM, Motl RW, Kramer AF. Aerobic fitness is associated with gray matter volume and white matter integrity in multiple sclerosis. *Brain Research* 2010;1341:41-51.
  27. Motl RW, Sandroff BM, Benedict RHB. Cognitive dysfunction and multiple sclerosis: developing a rationale for considering the efficacy of exercise training. *Multiple Sclerosis Journal* 2011;17(9):1034-40.
  28. Carlin D, Castle SH, Chisholm M, Faceman J, Fleming A, Golman M, Briana L, Jenna S, Wells M. Analysis of effect yoga of on selective attention and mental concentration in young adults. *Gemston Team Resaerch*; 2009.
  29. Kishiyama S, Carlsen J, Lawrence J, Small E, Zajdel D, Oken B. Yoga as an experimental intervention for cognition in multiple sclerosis. *International Journal of Yoga Therapy* 2002; 12(1):57-62.
  30. Guclu-Gunduz A, Citaker S, Irkec C, Nazliel B, Batur-Caglayan HZ. The effects of pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. *Neurological Rehabilitation* 2014; 34(2):337-42.
  31. Marandi SM, Nejad VS, Shanazari Z, Zolaktaf V. A comparison of 12 weeks of pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with mulitple sclerosis. *International Journal of Preventive Medicine*. 2013; 4(1):110-7.
  32. Dunleavy K. Pilates fitness continuum : post-rehabilitation and prevention Pilates fitness programs. *Rehabilitation management* 2010; 23(9):10-12.
  33. Atri K, Shafi M. *Pillates training*. Publication: Talia Publications; 2007.[Persian]
  34. Zamani G, Ghasemi G, Salehi H, Marandi SM. The effect of pillates training on women with chronic bachache. *Sports Medicine* 2011;1(3):37-51.[Persian]
  35. White L, Mayston M. The effect of Pilates classes on balance and well-being in people with multiple sclerosis: a pilot study. *Way Ahead* 2008; 12: 5-7.
  36. Anderson BD, Spector A. *Introduction to Pilates-based rehabilitation*. Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America 2000;9(3):395-410.
  37. Freeman J, Allison R. Group exercise classes in people with multiple sclerosis: A pilot study. *Physiotherapy Research International* 2004; 9(2):104-7.
  38. Freeman J, Gear M, Pauli A, Cowan P, Finnigan C, Hunter H, et al. The effect of core stability training on balance and mobility in ambulant individuals with multiple sclerosis: a multi-centre series of single case studies. *Multiple Sclerosis* 2010;16(11):1377-84.

39. van der Linden ML, Bulley C, Geneen LJ, Hooper JE, Cowan P, Mercer TH. The effect of core stability training on balance and mobility in ambulant individuals with multiple sclerosis: a multi-centre series of single case studies. *Disability Rehabilitation* In press 2013; early on line:1-8
40. Waezy M. *Effect of strategies to improve memory in patients with multiple sclerosis* [dissertation]. [Isfahan]: University of Isfahan. Faculty of Education and Psychology; 2009. [Persian].
41. Wechsler D. *Wechsler Memory Scale (Form A)*. Translated by Nasri, S, Bagheri Yazdi, A, Tehran: Tehran Psychiatric Institute; 1991.
42. Orangi M, Atef v, ashaery h. Standardization of the revised Wechsler scale in shiraz. *Andisheh va Raftar Journal* 2002;(4):56-66.[Persian].
43. Ziemssen T. Multiple sclerosis beyond EDSS: depression and fatigue. *Journal of the Neurological Sciences* 2009;277: 37-41.
44. Stenager E, Knudsen L, Jensen K. Multiple Sclerosis: correlation of anxiety, physical impairment and cognitive dysfunction. *The Journal of Neurological Sciences* 1994;15:99-103.
45. Poser T. *Multiple Sclerosis: an analysis of 812 cases by means of electronic data processing*. Berlin: Ed Springer; 1978.
46. Sbardella E, Petsas N, Tona F, Prosperini L, Raz E, Pace G, et al. Assessing the Correlation between Grey and White Matter Damage with Motor and Cognitive Impairment in Multiple Sclerosis Patients. *Public Library of Science* 2013;8(5):63250
47. Yaldizli Ö, Penner I, Frontzek K, Naegelin Y, Amann M, Papadopoulou A, et al. The relationship between total and regional corpus callosum atrophy, cognitive impairment and fatigue in multiple sclerosis patients. *Multiple Sclerosis Journal* 2013;20(3):356-64.
48. Ruggieri RM, Palermo R, Vitello G, Gennuso M, Settiani N, Piccoli F. Cognitive impairment in patients suffering from relapsing-remitting multiple sclerosis with EDSS < or = 3.5. *Acta Neurologica Scandinavica* 2003;108:323-326
49. Velikonja O, Čurić K, Ožura A, Jazbec SŠ. Influence of sports climbing and yoga on spasticity, cognitive function, mood and fatigue in patients with multiple sclerosis. *Clinical Neurology and Neurosurgery* 2010;112(7):597-601.
50. Oken B, Kishiyama S, Zajdel D, Bourdette D, Carlsen J, Haas M, et al. Randomized controlled trial of yoga and exercise in multiple sclerosis. *Neurology-Minneapolis* 2004;62:2058-64.
51. Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, Basak C, Szabo A, Chaddock L, et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2011;108(7):3017.
52. Currie J, Ramsbottom R, Ludlow H, Nevill A, Gilder M. Cardio-respiratory fitness, habitual physical activity and serum brain derived neurotrophic factor (BDNF) in men and women. *Neuroscience letters* 2009; 451(2):152-155.
53. Leavitt VM, Cirmigliaro C, Cohen A, Farag A, Brooks M, Wecht JM, et al. Aerobic exercise increases hippocampal volume and improves memory in multiple sclerosis: *Preliminary findings*. *Neurocase* 2014; 20(6):695-7.
54. zamani s, Ghasemi Gh, salahi h, Marandi S. Effects of Pilates exercises on patients with chronic low back pain. *Journal of Sport Medicine* 2011;(3):55-37.[Persian].
55. Seminary J, Doucett A. *Pilates adapted for Parkinson s disease and multiple sclerosis* [dissertation]. University of Puget Sound; 2013.