



Research Article

Studying the Effectiveness of a Combined Motor and Cognitive – Behavioral Intervention Program on Balance and Balance Confidence in people with Multiple Sclerosis (PwMS)

Hadis TahmasbiArashloopour¹ , Daryoush Khajavi^{1,2*} , Fardin Faraji³ 

¹ Department of Motor Behavior and Sports Psychology, Faculty of Sports Sciences, University of Arak, Arak, Iran

² Department of Behavioral and Cognitive Sciences in Sport, Faculty of Sport and Health Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

³ Department of Neurology, School of Medicine, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran

* **Corresponding author:** Daryoush Khajavi, Department of Behavioral and Cognitive Sciences in Sport, School of Sport and Health Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran. Email: khajavi.daryoush@ut.ac.ir

DOI: [10.61186/jams.28.2.91](https://doi.org/10.61186/jams.28.2.91)

How to Cite this Article:

TahmasbiArashloopour H, Khajavi D, Faraji F. Studying the Effectiveness of a Combined Motor and Cognitive - Behavioral Intervention Program on Balance and Balance Confidence in people with Multiple Sclerosis (PwMS). *J Arak Uni Med Sci.* 2025;28(2): 91-8. DOI: [10.61186/jams.28.2.91](https://doi.org/10.61186/jams.28.2.91)

Received: 2025.06.10

Accepted: 2025.03.02

Keywords:

Cognitive - Behavioral;
Balance;
Trust in balance;
Multiple sclerosis.

© 2024 Arak University of Medical Sciences

Abstract

Introduction: Multiple sclerosis (MS) is the most common neurological disorder in young adults and balance problems due to MS may result in disturbances in upright posture, limitations in walking and turning, and ultimately falls in patients. The aim of this study was to investigate the effects of a combined physical exercises and cognitive-behavioral stress management intervention program on static, dynamic balance and balance confidence in PwMS.

Methods: The statistical population included MS patients (aged 20-60 years with Expanded Disability Status Scale [EDSS] scores of 2-4) referred to the Arak MS Association. Thirty participants were selected via convenience sampling and randomly assigned to experimental and control groups. Participants underwent pretests using the Timed Up and Go (TUG) test, single-leg stance test, and the Activities-Specific Balance Confidence (ABC) Scale. Then, they participated in the combined motor and cognitive intervention program, and finally performed a post-test. Data were analyzed by Independent and Paired Student T-tests.

Results: According to the results, the mean score of the experimental group in the TUG test ($P \leq 0.002$), and standing on one-foot tests increased significantly in the post-test ($P \leq 0.001$). There were no significant differences in mean ABC scores between the experimental and control groups on the post-test ($P \leq 0.153$).

Conclusions: The findings suggest that a combined motor and cognitive intervention program can effectively improve agility, dynamic and static balance in people with MS. Improving balance confidence may require a longer duration of training due to its subjective nature.

بررسی اثربخشی مداخله ترکیبی حرکتی و شناختی بر تعادل و اعتماد به تعادل افراد

مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

حدیث طهماسبی ارشلوپور^۱ ID، داریوش خواجهی^{۱*} ID^۲، فردین فرجی^۳ ID

^۱ گروه رفتار حرکتی و روانشناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

^۲ گروه علوم رفتاری و شناختی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

^۳ گروه داخلی مغز و اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

* نویسنده مسئول: داریوش خواجهی، گروه علوم رفتاری و شناختی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. ایمیل:

khajavi.daryoush@ut.ac.ir

DOI: 10.61186/jams.28.2.91

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۲

واژگان کلیدی:

تمرین حرکتی و شناختی؛

تعادل؛

اعتماد به تعادل؛

مولتیپل اسکلروزیس

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی اراک محفوظ است.

مقدمه: مولتیپل اسکلروزیس (Multiple sclerosis) MS، شایع‌ترین اختلال سیستم عصبی در جوانان است و مشکلات تعادلی ناشی از آن می‌تواند باعث ایجاد اختلال در حفظ وضعیت ایستاده، محدودیت در راه رفتن و در نهایت افتادن بیماران مبتلا شود. هدف این پژوهش، بررسی تأثیر مداخله حرکتی و شناختی بر تعادل و اعتماد به تعادل بیماران مولتیپل اسکلروزیس بود.

روش کار: جامعه آماری پژوهش، افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس (با دامنه سنی ۶۰-۲۰ و نمره مقیاس ناتوانی بین ۴-۲) مراجعه‌کننده به انجمن مولتیپل اسکلروزیس شهر اراک بودند. از بین آنها ۳۰ نفر به روش در دسترس انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه مساوی تجربی و شاهد اختصاص یافتند. آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون، آزمون‌های «برخاستن و رفتن زماندار» (TUG) و «ایستادن روی یک پا» را انجام دادند و مقیاس اعتماد به تعادل ویژه فعالیت‌ها را تکمیل کردند. پس از اعمال برنامه مداخله ترکیبی حرکتی و شناختی، پس‌آزمون انجام شد. داده‌ها با آزمون تحلیل واریانس مرکب تحلیل شدند.

یافته‌ها: میانگین نمره گروه تجربی در مقایسه با گروه شاهد در آزمون‌های برخاستن و رفتن زماندار ($P \leq 0/002$) و ایستادن روی یک پا ($P \leq 0/001$) به طور معنی‌داری بهبود یافت. در پس‌آزمون، بین میانگین نمره مقیاس اعتماد به تعادل ویژه فعالیت‌های دو گروه تجربی و شاهد تفاوتی معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0/153$).

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های این پژوهش، استفاده از برنامه مداخله ترکیبی حرکتی و شناختی بر بهبود چابکی و تعادل پویا و ایستای بیماران مولتیپل اسکلروزیس، پیشنهاد می‌شود. به نظر می‌رسد برای افزایش اعتماد به تعادل بیماران به دلیل ذهنی بودن به مدت زمان بیشتری برای تمرین نیاز است.

ارجاع: طهماسبی ارشلوپور حدیث، خواجهی داریوش، فرجی فردین. بررسی اثربخشی مداخله ترکیبی حرکتی و شناختی بر تعادل و اعتماد به تعادل افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس. *مجله دانشگاه علوم پزشکی اراک* ۱۴۰۴؛ ۲۸ (۲): ۹۱-۹۸.

مقدمه

مولتیپل اسکلروزیس (Multiple sclerosis) MS، یک بیماری خود ایمنی مزمن همراه با میلین‌زدایی، التهاب، صدمه عصبی و گلیولیز می‌باشد (۱) که باعث آسیب به پوشش میلین سیستم عصبی می‌شود (۲). شایع‌ترین سن ابتلا به این بیماری ۲۰ تا ۴۰ سال است (۳) و در سال ۲۰۲۰ برآورد شد که حدود ۲/۸ میلیون نفر در سطح دنیا به این بیماری مبتلا هستند و احتمال ابتلا در زنان دو برابر مردان است (۴). از جمله پیامدهای این بیماری می‌توان به ضعف عضلات، آتاکسی، اختلالات بینایی، اختلالات شناختی، کاهش توانایی حرکتی و خستگی نام برد. حدود ۵۰ تا ۸۰ درصد افراد مبتلا به این بیماری نقص تعادل دارند (۵).

حدود ۷۸ درصد زنان و ۶۲ درصد مردان مبتلا، عدم تعادل را چالش‌برانگیزترین و سخت‌ترین نشانه‌های بیماری می‌دانند (۱). تعادل توانایی نگهداری توازن بدن روی سطح اتکا می‌باشد که معمولاً به دو شکل ایستا و پویا می‌باشد و در انجام اکثر فعالیت‌های روزمره از قبیل راه رفتن در جهات مختلف و انجام کارهای روزمره ضروری است (۶). اختلالات تعادلی عمده‌تاً در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس مشکل‌ساز هستند زیرا باعث ایجاد اشکال در جابجایی از یک وضعیت به وضعیت دیگر می‌شوند و حفظ وضعیت ایستاده و یا انجام عملکردهایی نظیر راه رفتن و یا چرخیدن را مختل می‌کنند که همه این‌ها، خود احتمال اختلال در تعادل فرد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس را بیشتر می‌کند (۷).

بیماری به جز مولتیپل اسکلروزیس، عود کردن بیماری در طول دوره تمرینات، غیبت کردن بیشتر از سه جلسه در طول دوره مداخله بود.

ابزار پژوهش

مقیاس اعتماد به تعادل ویژه فعالیت‌ها: آزمونی ۱۶ گویه‌ای است که از آزمودنی‌ها می‌خواهد اعتماد خود را (عدم اعتماد = صفر درصد و اعتماد کامل = ۱۰۰ درصد) در هنگام اجرای دامنه‌ای از فعالیت‌های زندگی روزانه مثل «پیاپی روی در محله»، «بالا و پایین رفتن از پله‌ها»، «بالا رفتن از روی صندلی» و غیره ارزیابی کنند. نمره آزمودنی در این مقیاس، جمع کل نمره‌های تمامی گویه‌ها تقسیم بر ۱۶ است (محاسبه میانگین). حداقل نمره احتمالی صفر (۰) و حداکثر نمره احتمالی ۱۰۰ خواهد بود و نمره بالاتر به معنی بالاتر بودن اعتماد به تعادل، بالاتر بودن خود کارآمدی تعادل و کمتر بودن ترس از افتادن است. همچنین، کسب نمره بالاتر از ۶۷ در این مقیاس به معنی نداشتن ترس از افتادن و نمره زیر ۶۷ به معنی داشتن ترس از افتادن است. پایایی آزمون مجدد نسخه فارسی بین یک هفته تا یک ماه بین ۲۰ سالمند (۵۰ درصد زن) و پایایی درونی این ابزار در این تحقیق به ترتیب ۰/۸۲ و ۰/۹۸ به دست آمد. روایی صوری توسط ۵ متخصص علوم ورزشی (آسیب‌شناسی ورزشی و رفتار حرکتی) و روایی سازه با استفاده از تحلیل عاملی تأیید شد (۱۹).

آزمون ایستادن یک پا: این آزمون، تعادل ایستا را به صورت مدت زمان حفظ تعادل، اندازه می‌گیرد. در آزمون‌های با چشم باز، با گفتن علامت «حاضر» - «رو»، زمانسنج به حرکت درمی‌آید. حداقل ارتفاع پای راهنما از زمین ۵ سانتی‌متر است. در صورتی زمان‌سنج متوقف می‌شود که پای اتکاء جابجا شود (۲۰).

نشستن و برخاستن زمان‌دار: برای اندازه‌گیری تعادل پویا استفاده می‌شود. به این صورت که زمان صرف‌شده برای اینکه فرد از روی یک صندلی دسته‌دار معمولی با نشیمن‌گاه ۴۵ سانتی‌متر (در حالی که به پشت صندلی تکیه داده است و کف پاهای او بر روی زمین و پشت خط مشخص کننده قرار دارد) برخیزد و با حداکثر سرعت مطمئن خود مسافت سه متری را طی کرده و برگردد و دوباره روی صندلی بنشیند و تکیه دهد، توسط کرنومتر ثبت می‌گردد. حین آزمون به آزمون شونده اجازه داده می‌شود از وسیله کمکی (عصا) جهت راه رفتن استفاده کند؛ اما نباید کمک جسمانی به آزمون شونده ارائه گردد و تنها آزمونگر برای جلوگیری از زمین خوردن آزمودنی نزدیک وی راه می‌رود (۲۱).

Ayvat و همکاران، این آزمون را بخشی از برنامه جامع غربالگری افتادن در افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس معرفی کردند (۲۲). Kalron و همکاران نیز روایی سازه این آزمون را در بین جامعه مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس تأیید کردند (۲۳).

Sebastião و همکاران، این آزمون را ابزاری روا برای اندازه‌گیری تحرک کارکردی این بیماران تشخیص دادند (۲۴). اصلانخانی و همکاران، همسانی درونی و پایایی زمانی این آزمون را برای سالمندان به ترتیب ۰/۸۱ و ۰/۹۸ گزارش کردند (۲۵).

برنامه مداخله ترکیبی حرکتی و شناختی

برنامه مداخله ترکیبی شامل دو بخش تمرین‌های حرکتی / بدنی و تمرین‌های شناختی بود.

علاوه بر مشکلات حرکتی، بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس از نظر شناختی هم تحت تأثیر قرار می‌گیرند. یکی از عوامل روانشناختی مرتبط با تعادل در بیماران مولتیپل اسکلروزیس، خود کارآمدی تعادل (اعتماد به تعادل) است. اعتماد به تعادل درکی است از باور افراد به توانایی‌شان برای انجام تکالیف کارکردی روزانه، بدون از دست دادن تعادل، این سازه، مثل خودکارآمدی افتادن، یک سازه روانشناختی است تا یک سازه هیجانی که در برگیرنده باورها و خودانگیزگی‌ها است (۸). همچنین، اعتماد به تعادل از پیش‌بینی کننده‌های تعادل است (۹، ۱۰). خودکارآمدی تعادل با تعادل، رابطه معنی‌داری دارد (۱۱، ۱۲). به علاوه، خودکارآمدی تعادل با شاخص‌های تعادل و تحرک، نسبت به شاخص‌های کارکرد فیزیولوژیک همبستگی بیشتری داشت و نیز قوی‌ترین همبستگی را با عملکرد تعادل داشت (۱۲).

از بین شیوه‌های کنترل و درمان بیماری مولتیپل اسکلروزیس، برنامه‌های تمرینی به عنوان یک راهبرد توانبخشی مفید برای کنترل علائم، بازایی کارکرد، بهبود کیفیت زندگی، ارتقاء بهزیستی و افزایش درگیر شده در فعالیت‌های زندگی روزانه پدیدار شده است (۱۳). تأثیر تمرین‌های متعدد مثلاً تمرین هوازی بر افزایش رضایت این بیماران از کارکرد بدنی، ذهنی و اجتماعی (۱۴)، تأثیر تمرین بدنی بر کاهش خستگی (۱۵)، تأثیر مثبت تمرین مقاومتی بر نوروترافی‌ها و به طور غیرمستقیم بر محدود کردن پیشرفت بیماری (۱۶) و تأثیر بهبود دهنده ذهن‌آگاهی از جمله یوگا بر افزایش تعادل قامتی، سرعت حرکت، استقامت در راه رفتن، کاهش استرس، اضطراب و افسردگی و بهبود کیفیت زندگی (۱۷، ۱۸) تأیید شده است.

مزیت وجود تعادل، در ارتباط با بهبود پیامدهای حرکتی در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس، امری پذیرفته شده است و با وجود مزایای فراوان آگاهی‌های شناختی بر سلامت روانی و حتی عملکرد حرکتی و با توجه به آنکه در بیشتر پژوهش‌های صورت گرفته در ارتباط با بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس، تنها به یک بعد از مشکلات بیماران مولتیپل اسکلروزیس (مثلاً کارکردی یا شناختی) پرداخته‌اند و اثربخشی مداخله‌های ترکیبی همزمان حرکتی و شناختی بر بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس کمتر مورد پژوهش قرار گرفته است. بر این اساس، هدف اصلی این پژوهش، پاسخ به این سؤال است که آیا مداخله ترکیبی حرکتی و شناختی بر تعادل ایستا، پویا و اعتماد به تعادل بیماران مولتیپل اسکلروزیس مؤثر است؟

روش کار

این پژوهش از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه اهد بود. جامعه آماری این پژوهش را افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس با دامنه سنی ۶۰-۲۰ سال شهر اراک تشکیل دادند. از بین آنها ۳۰ نفر با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه آزمایش و شاهد (هر گروه ۱۵ نفر، ۸ زن و ۷ مرد) تقسیم شدند. نمره ناتوانی آزمودنی‌ها بین ۲-۴ بود. معیارهای ورود شامل داشتن اختلال تعادل بر اساس مقیاس ناتوانی جسمانی (EDSS = ۴-۲)، عدم شرکت در فعالیت ورزشی منظم در دو ماه قبل و عدم عود بیماری در دو ماه قبل از شروع تمرینات، توانایی راه رفتن بدون حمایت و معیارهای خروج شامل داشتن

دقیقه‌ای به صورت گروهی، با مطالعه و راهنمایی متخصص روانشناسی توسط پژوهشگر آموزش داده شد. جلسه‌ها با آموزش آرمیدگی آغاز می‌شدند که شامل تمرین تکنیک‌های آرمیدگی بود و قسمت دوم هر جلسه تکنیک‌های شناختی رفتاری آموزش داده می‌شد که با مسائل مرتبط با سلامت بیماران درآمیخته شد (۲۸).

داده‌ها با استفاده از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی از جمله آزمون تحلیل واریانس مرکب در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ (IBM Corporation, Armonk, NY, version 21) تجزیه و تحلیل شدند.

این مطالعه حاصل طرح تحقیقاتی است که توسط کمیته اخلاق پژوهش دانشگاه علوم پزشکی اراک با کد اخلاق IR.ARAKMU.REC.1398.134 و با کد ثبت IRCT20190715044226N1 در مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران ثبت گردیده است.

یافته‌ها

میانگین سن آزمودنی‌های گروه تجربی و شاهد به ترتیب ۳۹/۱۴ و ۴۰/۴ سال، قد به ترتیب ۱۶۰/۴۴ و ۱۶۲/۸۵، وزن به ترتیب ۶۸/۸۶ و ۶۶/۴۲ کیلوگرم و شاخص توده بدن به ترتیب ۲۶/۹۲ و ۲۵/۰۱ بود. همچنین در جدول ۱، سایر ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه‌ها نمایش داده شده است.

میانگین نمره پیش‌آزمون بلند شدن و رفتن گروه تجربی و شاهد به ترتیب ۹/۰۸ و ۸/۲۳ ثانیه بود که در پس‌آزمون به ترتیب ۶/۸۷ و ۹/۱۶ ثانیه به دست آمد. میانگین نمره پیش‌آزمون تعادل یک‌پا در گروه تجربی و شاهد به ترتیب ۲/۷۶ و ۵/۴۲ ثانیه بود که در پس‌آزمون به ترتیب ۱۱/۶۶ و ۴/۶۶ ثانیه محاسبه شد. همچنین میانگین نمره مقیاس اعتماد به تعادل پیش‌آزمون در گروه تجربی و شاهد به ترتیب ۵۵/۳۸ و ۵۹/۳۰ بود که در پس‌آزمون به ترتیب ۶۲/۹۸ و ۵۵/۹۶ به دست آمد.

با توجه به اینکه اعداد چولگی و کشیدگی در بازه -۲+ و -۲- قرار داشتند، نتیجه می‌گیریم که متغیرها از نظر قرینگی و پراکندگی طبیعی هستند و نیز نتایج آزمون Kolmogorov-Smirnov و Shapiro-Wilk، توزیع طبیعی داده‌ها را تأیید کرد.

بررسی فرضیه پژوهش با استفاده از روش تحلیل کوواریانس چند متغیری نشان داد که میانگین نمره پس‌آزمون تعادل ایستا ($P < ۰/۰۰۱$) و پویا ($P < ۰/۰۰۲$) گروه آزمایش نسبت به گروه شاهد، بهبود معنی‌داری یافت. اما تغییری در میانگین نمره پس‌آزمون مقیاس اعتماد به تعادل ویژه فعالیت‌ها در گروه تجربی نسبت به گروه شاهد مشاهده نشد ($P < ۰/۰۵۳$).

با توجه به مقدار $f(۱۶/۹)$ ، سطح معنی‌داری کمتر از ($۰/۰۵$) اندازه اثر ۰/۴ و توان آزمون ۰/۹۷، تأثیر برنامه تمرینی بر تعادل ایستا معنی‌دار بود. همچنین، با توجه به مقدار f مساوی ۲۲/۶ و سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵، اندازه اثر ۰/۴۷ و توان آزمون ۰/۹۹، تأثیر برنامه تمرینی ترکیبی بر متغیر تعادل پویا معنی‌دار بود. به علاوه، با توجه به مقدار f برابر ۳/۲، سطح معنی‌داری ۰/۰۵، اندازه اثر برابر ۰/۱۱ و توان آزمون برابر ۰/۴۱، تأثیر برنامه مداخله تمرینی ترکیبی حرکتی و شناختی بر متغیر اعتماد به تعادل ویژه فعالیت‌ها تأثیر معنی‌داری نداشت.

تمرین‌های حرکتی. شامل الف) گرم کردن (راه رفتن اولیه)، ب) کشش ابتدایی (شامل کشش بازوها صاف، کشش بالای سر، کشش سه سر، کشش شانه، کشش چهار سر، کشش همسترینگ در حالت نشسته)، ج) تمرین قدرتی اندام تحتانی (شامل فلکشن همسترینگ، اکستنشن ساق (حالت نشسته)، لیفت زانو، آداکشن و آداکشن ران، خم کردن و باز کردن مچ پا، Bottom squeeze، اسکات با صندلی، اسکات با دیوار، بالا آوردن پاها از طرفین)، د) تمرینات تعادلی (شامل تعادل یک پا، نشستن ایستا روی توپ، نشستن پویا روی توپ، چرخش به طرفین، خم کردن دست‌ها به طرفین از بالای سر) و ه) کشش پایانی به منظور سرد کردن (این تمرین‌ها شبیه فهرست کشش ابتدایی - مرحله ب - بود).

فشار تمرینات حرکتی بر اساس دستورالعمل شورای تمرین آمریکا (American Council of Exercise) اعمال شد. تمرینات کششی به صورت ایستا، طول کشش ۱۰ ثانیه و سه بار در هر کشش انجام شد. طبق دستورالعمل ACE، دامنه حرکتی به طور نرم تا حد تنش خفیف عضله و نه احساس درد، افزایش یافت. همچنین فشار تمرینات قدرتی نیز بر اساس دستورالعمل فوق، شامل سه ست، ۷۰ تا ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه، ۱۰ تا ۱۲ تکرار در هر ست، حدود ۹۰ تا ۱۲۰ ثانیه استراحت بین ست‌ها، با فاصله زمانی حداقل ۴۸ ساعت بین جلسات تمرینی و انجام تمرین در دامنه حرکتی کامل بود (۲۶).

تمرین‌های شناختی. برنامه مداخله شناختی کنترل استرس به این ترتیب انجام شد: جلسه اول (معارفه، معرفی برنامه‌ها، آگاه شدن از استرس‌زاها و پاسخ‌های استرس، تمرین آرمیدگی عضلانی برای ۱۶ گروه ماهیچه)، جلسه دوم (تمرین آرمیدگی عضلانی تدریجی برای ۸ گروه ماهیچه‌ای و چگونگی تأثیرگذاری استرس بر تفکر، عواطف و رفتار)، جلسه سوم (تمرین تنفس، تصویرسازی، و تشریح متقابل افکار و عواطف و آرمیدگی عضلانی برای ۴ گروه ماهیچه)، جلسه چهارم (تمرین تنفس، تصویرسازی، آرمیدگی عضلانی تدریجی منفعل و معرفی انواع رایج افکار منفی و تحریفات شناختی)، جلسه پنجم (آموزش خود زاد برای سنگینی و گرما؛ و جایگزینی افکار منطقی به جای افکار غیرمنطقی)، جلسه ششم (آموزش خود زاد برای ضربان قلب، تنفس شکم و پیشانی، آموزش انواع سبک‌های مقابله کار آمد)، جلسه هفتم (آموزش خود زاد همراه با تصویر سازی و خود القایی و اجرای پاسخ‌های مقابله‌ای مؤثر)، جلسه هشتم (تمرین مراقبه مانترا و آموزش روش‌های مدیریت خشم)، جلسه نهم (تمرین مراقبه و شمارش تنفس و آموزش ابرازی در روابط بین فردی) و جلسه دهم (توضیح فولید حمایت اجتماعی، ارزیابی شبکه حمایت اجتماعی، درک موانع حفظ آن و آموزش تکنیک‌های حمایت اجتماعی و برنامه‌ریزی مدیریت استرس شخصی).

مداخله حرکتی و شناختی در این پژوهش شامل ۶ هفته، هفته‌ای سه جلسه، تمرینات حرکتی و تمرینات شناختی بود. برنامه تمرینی در هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه تمرینات حرکتی (۵ دقیقه راه رفتن، ۵ دقیقه کشش ابتدایی برای گرم کردن، در ادامه ۳۰ دقیقه تمرینات قدرتی و تعادلی و در انتها ۵ دقیقه سرد کردن) اجرا می‌شدند (۲۷) و تمرینات شناختی مدیریت استرس به شیوه شناختی رفتاری، طی ۱۰ جلسه ۹۰

جدول ۱. برخی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه‌ها

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی	آمار توصیفی	گروه تجربی	گروه شاهد
		تعداد (درصد)	تعداد (درصد)
وضعیت تأهل	متأهل	۱۲ (۰/۸۵)	۱۱ (۰/۸۵)
	مجرد	۰ (۰/۰)	۳ (۰/۱۵)
	بیوه	۲ (۰/۱۵)	۰ (۰/۰)
میزان تحصیلات	بی سواد	۰ (۰/۰)	۰ (۰/۰)
	ابتدایی	۰ (۰/۰)	۰ (۰/۰)
	راهنمایی و دیپلم	۹ (۰/۶۴)	۱۰ (۰/۷۱)
	فوق دیپلم و بالاتر	۵ (۰/۳۶)	۴ (۰/۲۹)
وضعیت اقتصادی	مستقل	۸ (۰/۵۷)	۷ (۰/۵۰)
	وابسته	۰ (۰/۴۳)	۷ (۰/۵۰)
ترکیب خانواده	با خانواده	۰ (۰/۲۱)	۳ (۰/۲۲)
	تنها	۰ (۰/۰)	۰ (۰/۰)
	با همسر	۰ (۰/۷۹)	۱۱ (۰/۷۸)
	بهبتر از آن‌ها	۱ (۰/۰۷)	۰ (۰/۰)
سلامتی ادراک شده نسبت به همسالان	مثل آن‌ها	۰ (۰/۵۰)	۹ (۰/۶۴)
	بدتر از آن‌ها	۰ (۰/۴۳)	۵ (۰/۳۴)

جدول ۲. تحلیل کوواریانس چند متغیره برای مقایسه گروه‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	میانگین مجزورات	F	سطح معنی‌داری	اندازه اثر	توان آزمون
بلند شدن و رفتن زماندار (چابکی و تعادل پویا)	۲۸/۹۷	۱۳/۲۹	۰/۰۰۲	۰/۴۳۹	۰/۹۳
تعادل یک پا (تعادل ایستا)	۶۰۹/۲۸	۱۵/۹۹	۰/۰۰۱	۰/۴۸۵	۰/۹۶
اعتماد به تعادل ویژه فعالیت‌ها	۶۴۵/۳۹	۲/۲۴	۰/۱۵۳	۰/۰۷۷	۰/۲۹۳

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه میانگین‌های تعدیل شده گروه تجربی و شاهد در نمرات تعادل پویا

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معنی‌داری	اندازه اثر	توان آزمون
تعادل یک پا (تعادل ایستا)	پیش‌آزمون	۲۳۱/۷۷۳	۱	۲۳۱/۷۷۳	۷/۱۲۷	۰/۰۱۳	۰/۲۲۲	۰/۷۲۸
	گروه	۵۴۹/۸۶۲	۱	۵۴۹/۸۶۲	۱۶/۹۰۸	۰/۰۰۱	۰/۴۰۳	۰/۹۷۷
	اثر متقابل	۵۱/۵۹۱	۱	۲۵/۷۹۶	۱۳/۹۲۰	۰/۰۰۱		
	خطا	۸۱۳/۰۲۷	۲۵	۳۲/۵۲۱				
تعادل پویا	پیش‌آزمون	۱۶/۳۴۳	۱	۱۶/۳۴۳	۶/۹۹۶	۰/۰۱۴	۰/۲۱۹	۰/۷۲۰
	گروه	۵۱/۷۸۴	۱	۵۱/۷۸۴	۲۲/۱۶۸	۰/۰۰۱	۰/۴۷۰	۰/۹۹۵
	اثر متقابل	۶۹/۹۰۲	۲	۳۴/۹۵۱	۱۸/۷۷۵	۰/۰۰۱		
	خطا	۵۸/۳۹۹	۲۵	۲/۳۳۶				
اعتماد به تعادل	پیش‌آزمون	۱۵۲۵۵/۰۹۲	۱	۱۵۲۵۵/۰۹۲	۶۱/۵۸۸	۰/۰۰۱	۰/۷۱۱	۱/۰۰۰
	گروه	۷۹۳/۳۵۶	۱	۷۹۳/۳۵۶	۳/۲۰۳	۰/۰۸۶	۰/۱۱۴	۰/۴۰۶
	اثر متقابل	۱۵۶۰۲/۰۸۶	۲	۷۸۰۱/۰۴۳	۳۱/۵۰۶	۰/۰۰۱		
	خطا	۶۱۹۲/۴۴۶	۲۵	۲۴۷/۶۹۸				

بحث

مطابق این پژوهش‌ها، تمرینات ورزشی با تکرار مداوم می‌تواند عامل مؤثری در بهبود تعادل باشد که نتایج مطالعه ما، یافته‌های آنها را تأیید می‌کند. در مقابل، Reinsch و همکاران نتیجه گرفتند متعاقب ۱۲ ماه مداخله تمرینی، تعادل آزمودنی‌های سالمند تغییر معنی‌داری پیدا نکرد. آن‌ها در تبیین این نتیجه اظهار داشتند که برنامه تمرینی انتخاب شده به اندازه کافی شدید نبود که بتواند تغییراتی را در تعادل و قدرت عضلانی انجام تحتانی ایجاد کند (۳۴).

تعادل برای انجام صحیح بسیاری از تکالیف روزانه و اکثر کارهای حرکتی، مهم و ضروری و عامل مهمی در حفظ استقلال کارکردی است (۶). بین تعادل ایستا و ترس از افتادن (۳۵-۳۷) و بین تعادل ایستا با افتادن (۳۸-۴۰) رابطه معنی‌داری گزارش شده است. همچنین، خود کارآمدی تعادل نیز با تعادل رابطه معنی‌داری دارد (۱۰، ۱۲-۴۰) و خود کارآمدی تعادل با عملکرد تعادل قوی‌ترین همبستگی را دارد (۱۹). تمامی این یافته‌ها،

بر اساس نتایج این پژوهش برنامه مداخله ترکیبی حرکتی و شناختی باعث بهبود تعادل ایستای شرکت‌کننده‌های گروه آزمایش در مقایسه با گروه شاهد شد. یافته‌های مطالعه‌ی حاضر با پژوهش‌های Bisht و همکاران (۲۹) (تأثیر تمرین چند وجهی بر گام‌برداری و تعادل افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس)، خورشید سخنگو و همکاران (۳۰) (تأثیر تمرین مقاومتی بر کنترل حرکتی زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس)، عطار سیاح و همکاران (۳۱) (تأثیر تمرین ترکیبی بر عملکرد و کارکرد عضلانی افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس) و خادم‌الشریعه و همکاران (۳۲) (تأثیر تمرین استقامتی- مقاومتی بر کارکرد حرکتی و عضلانی افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس) که تأثیر برنامه‌های تمرینی بر تعادل ایستا را تأیید کردند و صائبی و همکاران (۳۳) (تأثیر خودگفتاری بر تعادل ایستای زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس) همسو بود.

تعادل دانست. بر اساس دیدگاه باندورا خود کارآمدی سازه‌ای تکلیف-ویژه است (۴۹). شاید عدم شباهت بین الگوی تمرین بدنی و شناختی با فعالیت‌های زندگی روزانه، علت عدم تأثیر این برنامه تمرینی بر اعتماد به تعادل باشد. مدت تمرین، شدت تمرین و ماهیت تمرین‌ها نیز ممکن است علل دیگر عدم تأثیرگذاری برنامه مداخله ترکیبی بر اعتماد به تعادل ویژه فعالیت‌ها باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه نشان داد، برنامه مداخله ترکیبی حرکتی و شناختی عملکرد تعادل بیماران مولتیپل اسکلروزیس را بهبود بخشید ولی در افزایش اعتماد به تعادل تأثیر نداشت. در تبیین این یافته، کافی نبودن مدت تمرین را می‌توان بیان کرد. دو تغییر در برنامه مداخله یعنی (۱) افزودن یک برنامه آموزش مدیریت استرس به شیوه شناختی- رفتاری در کنار پروتکل تمرینی و (۲) منعطف کردن زمان جلسات تمرین نسبت به پروتکل اصلی با توجه به شرایط بیماران نیز می‌تواند در اثربخشی این مداخله تمرین مؤثر بوده باشد.

همچنین به نظر می‌رسد روند تغییر در عوامل روانشناختی و عوامل جسمانی در نتیجه مداخله تمرینی، مستقل از هم، و سازوکار تغییر در این متغیرها با هم متفاوت باشد. احتمالاً برای تأثیر بیشتر تمرین بر اندازه‌های ذهنی، در تحقیقات بعدی باید مدت مداخله را افزایش داد و متغیری مثل فراوانی افتادن آزمودنی‌ها را کنترل کرد. این شیوه مداخله ترکیبی حرکتی و شناختی، با توجه به آسان و مقرون به صرفه بودن می‌تواند برای بهبود عملکرد تعادل افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس استفاده شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از مدیریت محترم انجمن ام اس استان مرکزی جناب آقای امیری و پرسنل زحماتش تشکر و قدردانی می‌کنند.

سهم نویسندگان

بنا به اظهار نویسندگان مقاله، تضاد منافع وجود ندارد.

تضاد منافع

تمامی نویسندگان معیارهای استاندارد نویسندگی بر اساس پیشنهادات کمیته بین‌المللی ناشران مجلات پزشکی را دارا بودند.

اهمیت تعادل برای بیماران مولتیپل اسکلروزیس را برجسته می‌کند.

بر اساس یافته‌های این پژوهش، برنامه مداخله ترکیبی بر تعادل پویای گروه آزمایش تأثیر مثبت داشت. یافته‌های تحقیق حاضر با یافته‌های پژوهش‌های Bisht و همکاران (۲۹)، خورشید سخنگو و همکاران (۳۰)، عطار سیاح و همکاران (۳۱)، خادم الشریعه و همکاران (۳۲) و شیر و همکاران (۴۲) همسو بود (۲۹-۳۲، ۴۱). در این پژوهش‌ها بیان شده بود که تمرینات مقاومتی، یک دوره تمرین ترکیبی (مقاومتی- تسهیل عصبی- عضلانی گیرنده‌های عمقی)، تمرینات ثبات مرکزی، پیلاتس و یوگا، به‌طور مثبت بر تعادل افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس تأثیرگذار بود.

همچنین شیری و همکاران نشان داد، هفت هفته تمرینات ثبات مرکزی و تعادلی اجرای هر دو آزمون ۲۵ فوت راه رفتن و برخاستن و رفتن زماندار زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس را بهبود داد (۴۲). خادم الشریعه و همکاران نیز نتیجه گرفتند که ۱۲ هفته تمرین استقامتی- مقاومتی موجب افزایش معنادار تعادل پویای بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می‌شود (۳۲). افزایش قدرت عضلانی، پیشگیری از آتروفی عضلانی و بهبود فعالیت‌های زندگی مبتلایان به مولتیپل اسکلروزیس در نتیجه تمرین‌های مقاومتی (۴۲-۴۵) بهبود تعادل ایستا و پویای بیماران گروه تجربی در این پژوهش را تبیین می‌کند.

طبق نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر برنامه مداخله ترکیبی بر افزایش اعتماد به تعادل افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس تأثیر معنی‌داری نداشت. نتیجه پژوهش ما با یافته‌های Robertson و همکاران که اظهار داشتند تحریک الکتریکی کارکردی بر خود کارآمدی تعادل (اعتماد به تعادل) تأثیر معنی‌داری نداشت (۴۱)، همسو بود. آن‌ها دلیل عدم معنی‌داری تأثیر مداخله خود بر اعتماد به تعادل را به زمان ناکافی تمرین (هشت ساعت در چهار هفته) نسبت دادند.

Rand و همکاران در یک فراتحلیل پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه تأثیر برنامه‌های تمرینی بر خود کارآمدی تعادل نتیجه گرفتند که تمرینات تآیی، سودمندترین روش مداخله برای افزایش اعتماد به تعادل است. به علاوه، مداخله‌های تمرینی و مداخله‌های تمرینی چند عاملی، اثرات معنی‌دار پایینی داشتند (۴۷).

Myers و همکاران دریافتند که برنامه مداخله تمرین تعادلی ۱۰ هفته‌ای باعث افزایش معنی‌داری در اعتماد به تعادل شد (۴۸).

خواجی و همکاران نیز دریافتند که برنامه مداخله‌ای تمرینی منظم می‌تواند با ارتقای سطح آمادگی جسمانی و حرکتی باعث افزایش اعتماد به تعادل سالمندان شود (۲۰). کافی نبودن زمان تمرینات را می‌توان دلیل احتمالی عدم معنی‌داری تأثیر مداخله ترکیبی پژوهش ما بر اعتماد به

References

1. Haki M, Al-Biati HA, Al-Tameemi ZS, Ali IS, Al-Hussaniy HA. Review of multiple sclerosis: Epidemiology, etiology, pathophysiology, and treatment. *Medicine (Baltimore)*. 2024;103(8):e37297. [pmid: 38394496](#) [doi: 10.1097/MD.00000000000037297](#)
2. Holland NJ. *Multiple sclerosis: A self-care guide to wellness*. New York, NY: Demos Medical Publishing; 2005.
3. Holland NJ, Northrop DE. Young adults with multiple sclerosis: management in the home. *Home Health Care Management & Practice*. 2006;18(3):186-95. [doi:10.1177/1084822305281952](#)
4. Walton C, King R, Rechtman L, Kaye W, Leray E, Marrie RA, et al. Rising prevalence of multiple sclerosis worldwide: Insights from the Atlas of MS. *Mult Scler*. 2020;26(14):1816-21. [pmid: 33174475](#) [doi: 10.1177/1352458520970841](#)
5. Cameron MH, Nilsagard Y. Balance, gait, and falls in multiple sclerosis. *Handb Clin Neurol*. 2018;159:237-50. [pmid: 30482317](#) [doi: 10.1016/B978-0-444-63916-5.00015-X](#)

6. Peine VG, Isaacs LD. Human Motor Development: Lifespan Approach. 5th ed. Boston, MA: McGraw-Hill; 2002.
7. van Emmerik RE, Remelius JG, Johnson MB, Chung LH, Kent-Braun JA. Postural control in women with multiple sclerosis: effects of task, vision and symptomatic fatigue. *Gait Posture*. 2010;32(4):608-14. **pmid:** 20943393 **doi:** 10.1016/j.gaitpost.2010.09.002
8. Simpson JM, Worsfold C, Fisher KD, Valentine JD. The CONFbal scale: a measure of balance confidence--a key outcome of rehabilitation. *Physiotherapy*. 2009;95(2):103-9. **pmid:** 19627691 **doi:** 10.1016/j.physio.2008.12.004
9. Hatch J, Gill-Body KM, Portney LG. Determinants of balance confidence in community-dwelling elderly people. *Phys Ther*. 2003;83(12):1072-9. **pmid:** 14640866
10. Nemmers TM, Miller JW. Factors influencing balance in healthy community-dwelling women age 60 and older. *J Geriatr Phys Ther*. 2008;31(3):93-100. **doi:** 10.1519/00139143-200831030-00003 **pmid:** 19856614
11. Kulmala J, Sihvonen S, Kallinen M, Alen M, Kiviranta I, Sipilä S. Balance confidence and functional balance in relation to falls in older persons with hip fracture history. *J Geriatr Phys Ther*. 2007;30(3):114-20. **pmid:** 18171495 **doi:** 10.1519/00139143-200712000-00006
12. Liu-Ambrose T, Khan KM, Eng JJ, Lord SR, McKay HA. Balance confidence improves with resistance or agility training. Increase is not correlated with objective changes in fall risk and physical abilities. *Gerontology*. 2004;50(6):373-82. **pmid:** 15477698 **doi:** 10.1159/000080175
13. Motl RW, Sandroff BM, Kwakkel G, Dalgas U, Feinstein A, Heesen C, et al. Exercise in patients with multiple sclerosis. *Lancet Neurol*. 2017;16(10):848-56. **pmid:** 28920890 **doi:** 10.1016/S1474-4422(17)30281-8.
14. Alphonsus KB, Su Y, D'arcy C. The effect of exercise, yoga and physiotherapy on the quality of life of people with multiple sclerosis: Systematic review and meta-analysis. *Complementary therapies in medicine*. 2019;43:188-95. **pmid:** 30935529 **doi:** 10.1016/j.ctim.2019.02.010
15. Heine M, van de Port I, Rietberg MB, van Wegen EE, Kwakkel G. Exercise therapy for fatigue in multiple sclerosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015(9):CD009956. **pmid:** 26358158 **doi:** 10.1002/14651858.CD009956.
16. Amato A, Ragonese P, Ingoglia S, Schiera G, Schirò G, Di Liegro CM, et al. Lactate threshold training program on patients with multiple sclerosis: A multidisciplinary approach. *Nutrients*. 2021;13(12):4284. **pmid:** 34959834 **doi:** 10.3390/nu13124284
17. Ahmadi A, Nikbakh M, Arastoo A, Habibi A-H. The effects of a yoga intervention on balance, speed and endurance of walking, fatigue and quality of life in people with multiple sclerosis. *J Hum Kinet*. 2010;23(1):71-8. **doi:** 10.2478/v10078-010-0009-2
18. Shohani M, Badfar G, Nasirkandy MP, Kaikhavani S, Rahmati S, Modmeli Y, et al. The effect of yoga on stress, anxiety, and depression in women. *Int J Prev Med*. 2018;9(1):21. **pmid:** 29541436 **doi:** 10.4103/ijpvm.IJPVM_242_16
19. Khajavi D. Psychometric properties of persian translated version of activities-specific balance confidence scale (ABC) in Arak community-dwelling older adults [in Persian]. *J Arak Uni Med Sci*. 2017;20(125):39-48.
20. Khajavi D, Farokhi A, Jaber Moghadam AA, Kazemnejad A. The impact of a training intervention program on fall-related psychological factors among male older adults in Arak [in Persian]. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2014;9(1):32-9.
21. Shumway-Cook A, Anson D, Haller S. Postural sway biofeedback: its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 1988;69(6):395-400. **pmid:** 3377664
22. Ayvat F, Ayvat E, Doğan M, Onursal Kılınc Ö, Kılınc M. Can timed up and go test discriminate the risk of falling in patients with Multiple Sclerosis with low to moderate impairment? *Disabil Rehabil*. 1-6. **pmid:** 39444107 **doi:** 10.1080/09638288.2024.2419445
23. Kalron A, Dolev M, Givon U. Further construct validity of the Timed Up-and-Go Test as a measure of ambulation in multiple sclerosis patients. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2017;53(6):841-7. **pmid:** 28290192 **doi:** 10.23736/S1973-9087.17.04599-3
24. Sebastião E, Sandroff BM, Learmonth YC, Motl RW. Validity of the Timed Up and Go Test as a Measure of Functional Mobility in Persons With Multiple Sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2016;97(7):1072-7. **pmid:** 26944709 **doi:** 10.1016/j.apmr.2015.12.031
25. Aslankhani MA, Farsi A, Fathirezai Z, Zamani Sani SH, Aghdasi MT. Validity and reliability of the timed up and go and the anterior functional reach tests in evaluating fall risk in the elderly [in Persian]. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2015;10(1):16-25.
26. American Council on Exercise, Bryant CX, Green DJ. Exercise for older adults: ACE's guide for fitness professionals. Monterey, CA: Coaches Choice; 2005.
27. DiBrezzo R, Shadden BB, Raybon BH, Powers M. Exercise intervention designed to improve strength and dynamic balance among community-dwelling older adults. *J Aging Phys Act*. 2005;13(2):198-209. **pmid:** 15995265 **doi:** 10.1123/japa.13.2.198
28. Asgari M, Hāshemi-Nasab B, Faraji F. The effect of cognitive-behavior stress management treatment on quality of life and depression in female multiple sclerosis patients [in Persian]. *Clinical Psychology Studies*. 2011;2(5):140-64.
29. Bisht B, Darling WG, White EC, White KA, Shivapour ET, Zimmerman MB, et al. Effects of a multimodal intervention on gait and balance of subjects with progressive multiple sclerosis: a prospective longitudinal pilot study. *Degener Neurol Neuromuscul Dis*. 2017;79-93. **pmid:** 30050380 **doi:** 10.2147/DNND.S128872
30. Khorshid Sokhangu M, Ebrahimi Atri A, Hashemi Javaheri SAA, Sarvari F. The effect of resistance exercise on motor control in woman with multiple sclerosis [in Persian]. *Qom Univ Med Sci J*. 2015;9(9):10-8.
31. Attar Sayyah E, Hoseini Kakhk AR, Hamedia Nia MR, Abbasi Farman Abadi I. Effect of 8-week Combined Training on Muscular performance and Functional and degree of disability in Multiple Sclerosis Patients [in Persian]. *Sport Physiology*. 2016;8(29):103-18.
32. Khademosharie M, Tadibi V, Behpor N, Hamedinia M. Effect of 12-week endurance-resistance training on motor and muscular function, degree of disability, fatigue, and quality of life in multiple sclerosis patients [in Persian]. *Iranian J Epidemiol*. 2018; 14(1): e95-e104.
33. Saebi S, Khajavi D, Faraji F. The effect of balance training with educational and motivational self-talk on balance in the women with Multiple Sclerosis [in Persian]. *J Arak Uni Med Sci*. 2016;19(115):48-58.
34. Reinsch S, MacRae P, Lachenbruch PA, Tobis JS. Attempts to prevent falls and injury: a prospective community study. *The Gerontologist*. 1992;32(4):450-6. **pmid:** 1427246 **doi:** 10.1093/geront/32.4.450
35. Arfken CL, Lach HW, Birge SJ, Miller JP. The prevalence and correlates of fear of falling in elderly persons living in the community. *Am J Public Health*. 1994;84(4):565-70. **pmid:** 8154557 **doi:** 10.2105/ajph.84.4.565
36. Murphy SL, Dubin JA, Gill TM. The development of fear of falling among community-living older women: predisposing factors and subsequent fall events. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2003;58(10):M943-M7. **pmid:** 14570863 **doi:** 10.1093/gerona/58.10.m943
37. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: translating research into clinical practice. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
38. Vellas BJ, Wayne SJ, Garry PJ, Baumgartner RN. A two-year longitudinal study of falls in 482 community-dwelling elderly

- adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1998;53(4):M264-M74. [pmid: 18314565](#) [doi: 10.1093/gerona/53a.4.m264](#)
39. Wielinski CL, Erickson-Davis C, Wichmann R, Walde-Douglas M, Parashos SA. Falls and injuries resulting from falls among patients with Parkinson's disease and other parkinsonian syndromes. *Mov Disord*. 2005;20(4):410-5. [pmid: 15580552](#) [doi: 10.1002/mds.20347](#).
40. Hatch J, Gill-Body KM, Portney LG. Determinants of balance confidence in community-dwelling elderly people. *Phys Ther*. 2003;83(12):1072-9. [pmid: 14640866](#)
41. Robertson JA, Eng JJ, Hung C. The effect of functional electrical stimulation on balance function and balance confidence in community-dwelling individuals with stroke. *Physiother Can*. 2010;62(2):114-9. [pmid: 21359041](#) [doi: 10.3138/physio.62.2.114](#)
42. Shiri H, Soltanian MA, Asghari N. The effect of 7 weeks of core stability and balance training on motor function and cognitive failures in women with multiple sclerosis [in Persian]. *Motor Behavior*. 2017;9(27):17-34. [doi: 10.22089/mbj.2017.1479.1157](#)
43. DeBolt LS, McCubbin JA. The effects of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(2):290-7. [pmid: 14966716](#) [doi: 10.1016/j.apmr.2003.06.003](#)
44. White L, McCoy S, Castellano V, Gutierrez G, Stevens J, Walter G, et al. Resistance training improves strength and functional capacity in persons with multiple sclerosis. *Mult Scler*. 2004;10(6):668-74. [pmid: 15584492](#) [doi: 10.1191/1352458504ms1088oa](#)
45. Kraft GH, Alquist AD, de Lateur BJ. Effect of resistive exercise on physical function in multiple sclerosis. *J Rehabil Res Dev*. 1996;33:328.
46. Broekmans T, Roelants M, Feys P, Alders G, Gijbels D, Hanssen I, et al. Effects of long-term resistance training and simultaneous electro-stimulation on muscle strength and functional mobility in multiple sclerosis. *Mult Scler*. 2011;17(4):468-77. [pmid: 21148266](#) [doi: 10.1177/1352458510391339](#)
47. Rand D, Miller WC, Yiu J, Eng JJ. Interventions for addressing low balance confidence in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 2011;40(3):297-306. [pmid: 21508204](#) [doi: 10.1093/ageing/afr037](#)
48. Myers AM, Fletcher PC, Myers AH, Sherk W. Discriminative and evaluative properties of the activities-specific balance confidence (ABC) scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1998;53(4):M287-M94. [pmid: 18314568](#) [doi: 10.1093/gerona/53a.4.m287](#)
49. Bandura A, Adams NE. Analysis of self-efficacy theory of behavioral change. *Cogn Ther Res*. 1977;1(4):287-310. [doi: 10.1007/BF01663995](#).