

# Comparing the Effects of Selected Exercises and Ginger Consumption on Physical Characteristics in Young Girls with Multiple Sclerosis

\*Babaei Bonab S<sup>1</sup>

## Author Address

1. Assistant Professor of Sport Physiology, Department of sport sciences, faculty of humanities, University of Maragheh, Maragheh, Iran.

\*Corresponding Author E-mail: [Solmazbabaei1397@yahoo.com](mailto:Solmazbabaei1397@yahoo.com)

Received: 2019 January 17; Accepted: 2019 March 12

## Abstract

**Background & Objectives:** Multiple Sclerosis (MS) is an autoimmune disease of the Central Nervous System (CNS) and often occurs between the ages of 20 and 40 years. It is twice likely to affect women, considering their inflammatory conditions and bodily changes. Due to unclear immune system issues, the disease damages the white matter of myelin and creates numerous plaques in this area. The cause of developing plaque in the disease is the infiltration of lymphocytes and macrophages into the brain and inflammatory reactions. MS is a chronic autoimmune disease, progressively destroys myelin and impairs the CNS in young adults. It has spread throughout the world in recent years. Although the Middle East region is at low risk of developing the disease, its prevalence has increased over the past few years. Iran, as one of the countries in this region, has a moderate to high rate of MS prevalence. Furthermore, due to the high cost of pharmacotherapy for controlling MS symptoms as well as numerous complications arising from them, applying complementary therapies for this disease is rising. Therefore, the current study investigated the effect of selected exercises and ginger consumption on the physical characteristics of young girls with MS.

**Methods:** This was a quasi-experimental study with a pretest-posttest design. The statistical population of the present study included young girls with MS, referring to the MS Society and Welfare Organization of Urmia City, Iran. Forty women with MS were randomly divided into 4 groups of 10; control, placebo, exercise + supplement (ginger), and supplement (ginger). Before and after conducting the protocol, all subjects participated in the tests of muscular strength, muscular endurance, flexibility, and balance. Then, intervention groups conducted Pilate's exercises, and central stability exercises three sessions per week for an additional 12 weeks. The recipient groups of ginger daily received three grams of ginger after the meal, and the placebo group received three grams of maltodextrin capsules once a day. To analyze the data, Analysis of Covariance (ANCOVA) was conducted in SPSS.

**Results:** The obtained results suggested that in the weight variable, all three intervention groups were compared with the control group ( $p < 0.001$ ), exercise + placebo and exercise + supplement (ginger) ( $p < 0.001$ ) and exercise + supplement group (ginger) with supplement (ginger) ( $p < 0.001$ ); however, there was no significant difference between the exercise + placebo and supplement (ginger) groups. In other words, the exercise + placebo and exercise + supplementation (ginger) groups were superior to the supplement group (ginger) in the weight variable and demonstrated significant decreases in weight. In the BMI, there was a significant difference between the three intervention groups, compared to the controls ( $p < 0.001$ ) and exercise + supplement (ginger) with supplement (ginger) groups ( $p = 0.024$ ). However, there was no significant difference between the exercise + placebo and the exercise + supplement (ginger) groups ( $p < 0.001$ ) as well as the exercise + placebo and supplementation (ginger) group ( $p = 0.685$ ). In other words, the exercise + supplement group (ginger) was superior to other groups in the BMI and revealed a significant decrease in BMI. In the endurance index, all three intervention groups were significantly different from the control group ( $p < 0.001$ ), exercise + placebo, and supplement (ginger) ( $p < 0.001$ ), as well as exercise + supplementation (ginger) and supplement (ginger) groups ( $p = 0.025$ ). However, there was no significant difference between the exercise + placebo and exercise + supplementation (ginger) groups ( $p = 0.497$ ). In other words, the exercise + supplement group (ginger) was superior to the other groups in the endurance variable and suggested a significant increase in endurance. In the strength variable, all three intervention groups were compared with the control group ( $p < 0.001$ ), exercise + placebo and exercise + supplement (ginger) ( $p < 0.001$ ) as well as the exercise + supplement and supplement (ginger) groups ( $p < 0.001$ ); however, there was no significant difference between the exercise + placebo and supplement (ginger) groups ( $p < 0.001$ ). In other words, the exercise + supplement group was superior to other groups in the power variable and indicated a significant increase in power. Besides, the exercise + supplement group (ginger) was superior to the other groups in terms of flexibility and demonstrated a significant increase in flexibility. Finally, in the balance variable, all three intervention groups had a significant difference compared to the controls ( $p < 0.001$ ); however, there was no significant difference between the intervention groups in this regard. In other words, there was no superiority in the intervention type in the balance variable between the study groups.

**Conclusion:** Performing selected exercises with ginger consumption could significantly affect the physical characteristics of people with MS. Therefore, implementing a training program with the use of ginger positively influenced the performance of the studied girls with MS.

**Keywords:** Selected exercises, Physical factors, Multiple sclerosis, Young girls.

## مقایسه تأثیر تمرینات منتخب ورزشی و مصرف زنجبیل بر فاکتورهای جسمانی دختران جوان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس

\*سولماز بابایی بناب<sup>۱</sup>

توضیحات نویسندگان

۱. استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه مراغه، مراغه، ایران.  
\*رأبانا نامه نویسنده مسئول: [Solmazbabaei1397@yahoo.com](mailto:Solmazbabaei1397@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۲۷ دی ۱۳۹۷؛ تاریخ پذیرش: ۲۱ اسفند ۱۳۹۷

### چکیده

**زمینه و هدف:** مالتیپل اسکلروزیس بیماری مزمن و ناتوان کننده سیستم عصبی مرکزی پیشرونده در افراد جوان بالغ است که میلین را در سیستم اعصاب مرکزی تخریب می کند؛ لذا هدف از پژوهش حاضر تأثیر تمرینات منتخب ورزشی و مصرف زنجبیل بر فاکتورهای جسمانی دختران جوان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس بود.

**روش بررسی:** مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون-پس آزمون بود. از میان بیماران دختر جوان مراجعه کننده به بخش ام اس بهزیستی استان آذربایجان غربی، ۴۰ دختر جوان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس به طور تصادفی به چهار گروه ده نفره شامل گواه، تمرین+دارونما، تمرین+مکمل زنجبیل و مکمل زنجبیل تقسیم شدند. قبل و بعد از پروتکل اجرایی تمام آزمودنی ها در آزمون قدرت عضلانی، استقامت عضلانی، انعطاف پذیری و تعادل شرکت کردند. تمرینات منتخب هوازی به مدت دوازده هفته و هفته ای سه جلسه به صورت فزاینده اجرا شد. گروه های مکمل روزانه سه کپسول یک گرمی زنجبیل مصرف کردند. به منظور تحلیل داده ها، تحلیل کوواریانس با استفاده از نرم افزار SPSS به کار رفت.

**یافته ها:** نتایج نشان داد که تمرینات ورزشی به همراه مصرف زنجبیل (تمرین+مکمل زنجبیل) در مقایسه با گروه گواه باعث بهبود تمام فاکتورهای قدرت ( $p<0/001$ )، استقامت ( $p<0/001$ )، انعطاف پذیری ( $p<0/001$ ) و تعادل ( $p<0/001$ ) می شود. از طرفی مقایسه بین گروهی نشان داد که در متغیر وزن و BMI و قدرت، برتری با گروه ترکیبی و در متغیر استقامت و انعطاف پذیری، برتری با گروه ترکیبی و گروه تمرین است و در متغیر تعادل، برتری بین گروه های مداخله مشاهده نشد.

**نتیجه گیری:** انجام تمرینات ورزشی منتخب به همراه مصرف زنجبیل می تواند تأثیر مثبتی در فاکتورهای جسمانی افراد مبتلا به بیماری مالتیپل اسکلروزیس داشته باشند.

**کلیدواژه ها:** تمرینات منتخب ورزشی، فاکتورهای جسمانی، بیماری مالتیپل اسکلروزیس، دختران جوان.

مالتیپل اسکلروزیس<sup>۱</sup> (MS) بیماری خودایمنی سیستم اعصاب مرکزی است و اغلب در سنین ۲۰ تا ۴۰ سال بروز می‌کند. شیوع این بیماری در بین زنان باتوجه به حالات التهابی و تغییرات ایمنی بدنی دو برابر مردان است (۱). در این بیماری به دلایل نامشخصی سیستم ایمنی باعث تخریب میلین ماده سفید مغز و ایجاد پلاک‌های متعدد در این ناحیه می‌شود (۲). علت ایجاد پلاک‌های مغزی در این بیماری، ارتشاح لنفوسیت‌ها و ماکروفاژها به مغز و ایجاد واکنش‌های التهابی است (۲). علت این بیماری مشخص نیست؛ ولی مجموعه‌ای از عوامل محیطی، عفونی، ژنتیکی، ایمنی، ویروس‌ها، سموم، سوخت‌وساز و موادی چون نیتریک اکساید را در بروز آن دخیل می‌دانند (۲). بیماری MS درمان اختصاصی ندارد و استفاده از کورتون‌ها و عوامل مهارکننده سیستم ایمنی روش متداول‌تر درمانی است که این داروها باعث تضعیف سیستم ایمنی می‌شود (۳). در سال‌های اخیر، تعداد بیماران مبتلا به ام‌اس در ایران افزایش یافته و شیوع این بیماری از ۵ درصد به ۵/۱ درصد رسیده است (۳). بیماری مالتیپل اسکلروزیس با مشکلات مختلفی همراه است که برخی از آن‌ها عبارتند از: اختلال در تمرکز؛ کرختی؛ خستگی؛ لاغرشدن عضلات؛ اختلال در تعادل؛ مشکل در راه رفتن؛ ضعف و محدودیت در حرکت؛ اختلال در هماهنگی (۴، ۵). تمرینات ورزشی گیرنده‌های پروپریوسپتو<sup>۲</sup> را فعال می‌کنند و کنترل و اجرا و تعادل را بهبود می‌بخشند تا بتوانند کنترل وضعیت جدید را به دست آورند و از گیرنده‌های تعادلی خود بهتر استفاده کنند (۶). شاخص مهم جسمانی دیگر قدرت عضلانی است که بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس از آن رنج می‌برند (۷). افزایش قدرت عضلانی ناشی از تغییرات در ارتباط بین نورون‌های حرکتی است و این تغییرات منجر به فراخوانی واحدهای حرکتی بیشتری به‌طور هم‌زمان می‌شود و تولید نیرو و ظرفیت اعمال نیروی پایدار را بهبود می‌بخشد (۷). کاهش قدرت عضلانی باعث کاهش استقامت عضلانی نیز می‌شود (۷). درواقع استقامت عضلانی توانایی تحمل عضله برای فعالیتی طولانی مدت است و عوامل مختلفی وجود دارد که بر استقامت عضلانی تأثیر می‌گذارد (۴)؛ اختلالات عصبی-عضلانی و دفع حرارت در بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس احتمالاً استقامت عضلانی را کاهش می‌دهد و علاوه بر فاکتورهای قدرت و استقامت، فاکتور انعطاف‌پذیری نیز در این بیماران کاهش می‌یابد (۵). انواع برنامه‌های تمرینی بر قدرت عضلانی و استقامت عضلانی و انعطاف‌پذیری بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس تأثیرگذار است (۸). علاوه بر این، عنوان شده است که افزایش گلیکوکورتیکوئیدها و سایتوکاین‌های پیش‌التهابی مانند برخی از اینترلوکین‌ها و اکسیدان‌ها در پیدایش یا تشدید علائم بیماری ام‌اس نقش دارد (۹)؛ بنابراین محققان پزشکی-ورزشی درصدد هستند که بتوانند با تقویت سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی، از آسیب‌های ناشی از گونه‌های فعال اکسیژن در حین فعالیت بدنی و عوارض ناشی از استرس اکسیداتیو بکاهند. یکی

از این راه‌ها استفاده از مکمل‌های خوراکی و طبیعی است که به‌نوعی بتواند از آسیب‌ها و عوامل فشارآفرین وارد بر سلول‌ها و بافت‌های بدن جلوگیری کند (۱۰). مطالعات اخیر حاکی از رواج آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی برای جلوگیری از استرس اکسیداتیو در بین بیماران و افراد عادی و ورزشکاران است (۱۰)؛ درحالی‌که هنوز بشر نیازمند ارتباط بیشتر با طبیعت، برای بهره‌گیری از گیاهان دارویی ناشناخته طبیعی و پیشگیری از عوامل بیماری‌زای اکسایشی و عوارض ناشی از مکمل‌های ساخته‌شده آزمایشگاهی و دارویی است (۱۱). از طرفی هنوز گیاهان دارویی زیادی وجود دارند که باوجود داشتن ترکیبات مفید فنولی و آنتی‌اکسیدانی، ناشناخته باقی مانده‌اند. یکی از مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی طبیعی که نظر متخصصان علم تغذیه و پژوهشگران را به خود جلب کرده، زنجبیل است. گیاه زنجبیل<sup>۳</sup> با نام علمی *Zingiber officinale Roscoe* دارای بوی معطر و مطبوع بوده و از نظر طعم تند است. گیاه زنجبیل ازجمله گیاهان دارویی به‌خصوص در کشور ایران می‌باشد که در طب قدیم ایران به‌عنوان گیاه ضد‌آماس معرفی شده است و برای درمان بیماری‌های مختلف شامل تهوع، اختلالات گوارشی، اختلال تنفسی، تصلب‌شراین، میگرن، افسردگی، زخم معده و بیماری‌های عصبی استفاده می‌شود (۲). همچنین از اثرات زنجبیل می‌توان به کاهش درد، درمان آرتریت روماتوئید، خاصیت ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی اشاره کرد. خاصیت ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی زنجبیل با جلوگیری از سنتز سایتوکاین‌های پیش‌التهابی شامل اینترلوکین ۱ و  $\alpha$ TNF است (۱۲). ترکیب شیمیایی زنجبیل حاوی سسکوئین‌ترین‌ها<sup>۴</sup> و بای‌سابولن<sup>۵</sup> می‌باشد که ازطریق مهار مستقیم مسیر سیکلو‌اکسیژناز و لیپو‌اکسیژناز-۵ نیز خاصیت ضدالتهابی خود را ایفا می‌کند (۱۳). در راستای اثرات ضدالتهابی این گیاه گزارش‌های متعدد نشان دادند که ترکیب فعال آن مثل جینجرول و شوگولول و کورکومین به‌خوبی توانایی مهار تولید پروستاگلاندین‌ها و نیتريت اکساید و حتی اینترلوکین‌های درگیر در التهاب را دارد (۱۳). درخصوص عملکرد زنجبیل در مهار بیماری‌ها مکانیسم‌های متعددی را مطرح کرده‌اند. این احتمال وجود دارد که زنجبیل ازطریق جلوگیری از ارتشاح سلولی بتواند موجب مهار بیماری شود (۱). شواهد بررسی سیستماتیک نشان می‌دهد که ورزش درمانی به‌همراه مصرف گیاهان دارویی، درمانی مؤثر برای بیماری مالتیپل اسکلروزیس است (۱۴). ورزش باعث افزایش گلیکوکورتیکوئیدهای جریان خون می‌شود و افزایش کورتیکواستروئیدهای اندروژن ازطریق فعالیت ورزشی منظم ممکن است فعالیت بیماری‌ام‌اس را تعدیل کرده و بر کاهش پیشرفت آن تأثیر گذارد؛ بنابراین، فعالیت‌های ورزشی تعدیل‌کننده مهم تعادل سایتوکاین و فعالیت بیماری‌ام‌اس است (۳). از نظر پزشکی فواید یا نشانه‌های ورزش همراه با مصرف زنجبیل بر بیماران مالتیپل اسکلروزیس مشخص شده که عبارت است از: بهبود کیفیت زندگی؛ احساس خستگی کمتر؛ تعدیل کارایی سیستم ایمنی (۳). تاکنون چندین تحقیق درباره اثرات فعالیت‌های ورزشی بر بیماران

4. Sesquiterpens

5. Bisabolene

1. Multiple sclerosis

2. Proprioceptive

3. Ginger

مبتلا به ام اس انجام شده است؛ ولی در زمینه اثر تمرینات ورزشی همراه با مصرف مکمل زنجبیل بر دختران جوان مبتلا به بیماری ام اس تحقیقی صورت نگرفته است و باتوجه به اینکه شیوع این بیماری در ایران رو به افزایش می باشد، در این پژوهش محققان تأثیر تمرینات منتخب ورزشی و مصرف زنجبیل را بر فاکتورهای جسمانی دختران جوان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس بررسی کردند.

## ۲ روش بررسی

مطالعات حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون-پس آزمون بود و به تصویب کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی به شماره IR.SSRI.REC.1397.346 رسید. جامعه آماری پژوهش حاضر را زنان جوان مبتلا به بیماری مالتیپل اسکلروزیس مراجعه کننده به انجمن مالتیپل اسکلروزیس و بهزیستی شهرستان ارومیه تشکیل دادند. از بین ۱۳۰ نفر شرکت کننده در جلسات، ۴۰ نفر که دارای شرایط ورود به پژوهش بودند، به طور داوطلبانه به عنوان نمونه آماری در این پژوهش شرکت کردند؛ سپس به شکل تصادفی به چهار گروه شامل گروه تمرین+مکمل زنجبیل، گروه تمرین+دارونما، گروه مکمل زنجبیل و گروه گواه تقسیم شدند. هر گروه شامل ده نفر بود. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بود از: توانایی انجام فعالیت های ورزشی و مبتلانی بودن به محدودیت های حرکتی ممانعت کننده انجام تمرینات مدنظر؛ قرارنداشتن در مرحله شدید و حاد بیماری و گذشتن حداقل دو سال از ابتلا به بیماری؛ نبود بارداری یا شیردهی؛ نداشتن هرگونه بیماری ایسکیمیک قلبی و کلیوی و بیماری های التهابی مزمن؛ مصرف نکردن مرتب زنجبیل یا سایر گیاهان دارویی یا نداشتن حساسیت به زنجبیل؛ مصرف نکردن هرگونه مکمل از جمله ویتامین E و C و امگا ۳ در طی دو ماه قبل از شروع مطالعه. معیار خروج از مطالعه شامل غیبت بیش از سه جلسه در تمرینات مربوط، مصرف نکردن کپسول های زنجبیل، ابتلا به بیماری های مؤثر بر انجام حرکات ورزشی، اعلام یا مشاهده هرگونه عوارض که از نظر بیمار توسط کپسول زنجبیل پس از شروع مطالعه ایجاد شده باشد و عود بیماری در تمامی گروه ها بود. ذکر این نکته ضرورت دارد که داروی متداول تر مصرفی آزمودنی ها، ریسپرون سینوکس بود که هر دو از خانواده اینترفرون ها است. پیش از شروع برنامه تمرینی از آزمودنی ها رضایت نامه کتبی گرفته شد. همچنین یک هفته قبل از شروع مداخله، در هر چهار گروه پیش آزمون انجام پذیرفت. پیش آزمون شامل اندازه گیری قدرت عضلات اکستنسور بالاتنه با استفاده از دیناموتر مدل KED-300 ساخت کشور ژاپن با اعتبار ۰/۹۲ بود که روش معتبر اندازه گیری قدرت عضلانی بیماران مبتلا به ام اس بوده و پایایی این آزمون از  $r=0/60$  تا  $r=0/77$  و روایی آن  $23/4$  محاسبه گردید. آزمون نگهداری بدن در زاویه ۶۰ درجه برای سنجش استقامت عضلات فلکسور تنه است. این آزمون را فرد آزمودنی در وضعیت نیمه خوابیده انجام داد؛ به طوری که تنه با تخت زاویه ۶۰ درجه داشته و دست هایش به صورت ضربدری روی سینه قرار گرفت. وزن تنه به وسیله گره ای با زاویه ۶۰ درجه حمایت شد. ران و زانو ها در زاویه ۹۰ درجه قرار داشت. آزمون ولز برای ارزیابی انعطاف پذیری است که آزمونی مناسب جهت ارزیابی انعطاف پذیری عضلات انتهایی کمر و همسترینگ محسوب می شود. این آزمون توسط ولز و دیلون

طراحی و معرفی شد که به عنوان آزمون رایج انعطاف پذیری به کار می رود. جهت اجرای آزمون باید از جعبه انعطاف پذیری استفاده شود. برای شروع فرد باید کمی نرمش کرده و بعد از گرم کردن روی زمین بنشیند. سپس در حالتی که پاها کاملاً از زانو صاف بوده کف پاها را به جعبه تکیه دهد. در این حالت دست ها روی جعبه قرار گرفته و آزمودنی تا جایی که می تواند دست ها را به سمت جلوی سر می دهد و رکورد فرد تا انتهای نوک انگشتان دست محاسبه می شود. آزمون ایستادن روی یک پا برای سنجش تعادل با پایایی ۰/۸۷ و عینیت ۰/۹۹ و روایی پذیرفتنی روی پای غالب انجام گردید. در این آزمون از آزمودنی ها خواسته شد تا در حالی که بازوها کنار بدن و کمی خم بوده، روی یک پا بایستند. از زمانی که فرد پایش را بالا آورد تا وقتی پای که تحمل وزن را نداشت با پا یا قسمت دیگری از بدن تماس پیدا کرده، زمان ثبت شد. پروتکل تمرینی نیز شامل تمرینات پیلاتس و تمرینات ثبات مرکزی به مدت دوازده هفته، به صورت سه جلسه در هفته و به شکل یک روز در میان بود. جلسات از ۲۰ دقیقه آغاز گردید و تا یک ساعت به طور فزاینده (از جلسه اول، پنج ثانیه حفظ حرکت با شش تکرار تا جلسه آخر، هشت ثانیه حفظ حرکت با ده تکرار) انجام پذیرفت. افزون بر این، تمرینات ثبات مرکزی از دو بخش تمرینات انعطاف پذیری و قدرتی تشکیل شد و شامل تمریناتی مانند کشش فلکسور و اداکتور مفصل ران، کشش همسترینگ، کشش C شکل، حرکت شتر-گره، حرکت بالاتنه به طرفین در حالت خوابیده به پشت، انقباض و کشش عضلات بود (۶). علاوه بر این، افزایش بار تمرین به دو صورت اعمال شد: افزایش تعداد تکرارها در هر دور و اضافه کردن حرکت اندام ها به حرکات قبلی. ریشه زنجبیل خشک شده، پودر گردید و با دستگاه پرکن داخل کپسول های یک گرمی ریخته شد. گروه های دریافت کننده مکمل زنجبیل روزانه سه کپسول یک گرمی زنجبیل بعد از غذا و گروه دارونما روزانه سه کپسول یک گرمی مالتودکسترین بعد از غذا دریافت کردند (۱۵)؛ دوره مصرف کپسول ها در هر دو گروه تمرین+مکمل و تمرین+دارونما دوازده هفته بود و کپسول ها در دو گروه از نظر شکل و اندازه یکسان بودند. پیگیری بیماران به منظور کنترل آن ها از نظر مصرف کپسول های زنجبیل و پاسخ به سؤالات مربوط به مطالعه و پرسش شفاهی در هر جلسه تمرینی و نیز به شکل تلفنی به منظور جلوگیری از ریزش نمونه ها صورت گرفت. اطلاعات عمومی شامل سن، قد، وزن و مدت ابتلا به بیماری به وسیله مصاحبه حضوری با بیمار ثبت شد. جهت آنالیز داده ها، نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ به کار رفت. از آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد نیز جهت توصیف نتایج بهره گرفته شد. به منظور پاسخ گویی به تمامی سؤالات پژوهش از تحلیل کوواریانس در سطح ۵ درصد استفاده گردید. ملاحظات اخلاقی مبنی بر حفظ اطلاعات فردی و رعایت شئون انسانی و رازداری در مدت پژوهش انجام پذیرفت و به آزمودنی ها اطمینان خاطر داده شد که در هنگام اجرای پژوهش در صورت تمایل می توانند پروژه را ترک کنند.

## ۳ یافته ها

شاخص های توصیفی متغیرهای مطالعه شده به تفکیک گروه ها، به همراه نتایج آزمون آنالیز کوواریانس در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی مربوط به متغیرهای پژوهش در کل آزمودنی‌ها و نتایج تحلیل کوواریانس

| گروه         | گواه      | تمرین+دارونما | تمرین+مکمل<br>(زنجیل) | مکمل (زنجیل)  | مقایسه پس‌آزمون گروه‌ها |         |           |
|--------------|-----------|---------------|-----------------------|---------------|-------------------------|---------|-----------|
| متغیر        | M±SD      | M±SD          | M±SD                  | M±SD          | مقدار F                 | مقدار p | مجذور اتا |
| وزن          | پیش‌آزمون | ۶۴/۵۴±۱/۱۹    | ۶۳/۶۴±۱/۶۱            | ۶۴/۹۴±۱/۵۸    | ۶۴/۱۸±۱/۲۶              | ۴۶/۷۴   | ۰/۶۱      |
|              | پس‌آزمون  | ۶۴/۶۴±۰/۹۸    | ۶۰/۷۸±۱/۳۲*           | ۵۸/۱±۱/۴۳*#&  | ۶۳/۳۳±۰/۹۱*             |         |           |
| BMI          | پیش‌آزمون | ۲۵/۲۸±۰/۸۴    | ۲۵/۱۴±۰/۶۶            | ۲۵/۵۳±۱/۰۲    | ۲۵/۰۶±۰/۵۵              | ۱۴/۱۳   | ۰/۳۲      |
|              | پس‌آزمون  | ۲۵/۳۹±۰/۷۹    | ۲۲/۸۵±۰/۵۱*           | ۲۲/۷۷±۱/۰۵*#& | ۲۴/۹۵±۰/۷۷*             |         |           |
| استقامت      | پیش‌آزمون | ۲۷/۰۲±۰/۴۹    | ۲۶/۸۱±۰/۷۲            | ۲۶/۶۸±۰/۷۳    | ۲۶/۶۹±۰/۷۶              | ۴/۵۵    | ۰/۱۳      |
|              | پس‌آزمون  | ۲۷/۰۱±۰/۷۵    | ۳۵/۲۶±۳/۵۹*#&         | ۴۱/۵۳±۳/۲*#&  | ۳۳/۳۵±۱/۹۳*             |         |           |
| قدرت         | پیش‌آزمون | ۱۰۰/۶۶±۱/۹۴   | ۱۰۱/۲۳±۲/۴۴           | ۱۰۱/۲۴±۱/۸۵   | ۱۰۱/۵۱±۱/۳۸             | ۱۰/۴۵   | ۰/۲۶      |
|              | پس‌آزمون  | ۱۰۰/۹۴±۲/۱    | ۱۱۵/۸۸±۳/۱۹*          | ۱۲۰/۲±۱/۸۱*#& | ۱۱۳/۹۱±۳/۱۷*            |         |           |
| انعطاف‌پذیری | پیش‌آزمون | ۳۱/۰۱±۱/۹۴    | ۳۰/۱۵±۱/۳۳            | ۳۰/۷۷±۱/۳۷    | ۳۰/۹۹±۱/۱۴              | ۱۷/۹۳   | ۰/۳۷      |
|              | پس‌آزمون  | ۳۲/۱۶±۱/۶۶    | ۴۰/۶۹±۱/۵۹*#&         | ۴۴/۴۳±۳/۱۶*#& | ۳۵/۳۴±۱/۳۸*             |         |           |
| تعادل        | پیش‌آزمون | ۵۲/۹۵±۱/۰۱    | ۵۲/۰۵±۰/۹۷            | ۵۲/۱۲±۰/۹۳    | ۵۲/۳۳±۰/۶۹              | ۱۴/۵۴   | ۰/۳۳      |
|              | پس‌آزمون  | ۵۲/۶۹±۱/۰۹    | ۵۶/۹۹±۱/۴۴*           | ۵۷/۹۳±۱/۳۹*#& | ۵۴/۱۳±۱/۰۶*             |         |           |

\*معناداری نسبت به گروه گواه ( $p<0/05$ )؛ #معناداری نسبت به گروه تمرین+دارونما ( $p<0/05$ )؛ &معناداری نسبت به گروه مکمل (زنجیل) ( $p<0/05$ )

یافته‌های توصیفی نشان می‌دهد که میانگین متغیرهای مدنظر در گروه‌های مطالعه‌شده در نمرات پیش‌آزمون تقریباً یکسان است؛ ولی در نمرات پس‌آزمون، گروه‌های تمرین+مکمل (زنجیل)، تمرین+دارونما و سپس گروه مکمل (زنجیل) در متغیرهای وزن و BMI کاهش و در متغیرهای استقامت، قدرت، انعطاف‌پذیری و تعادل افزایش نشان داده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود تحلیل داده‌ها

جدول ۲. نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه جفتی گروه‌ها

| متغیر        | گروه اول | گروه دوم | مقدار p | متغیر   | گروه اول | گروه دوم | مقدار p |
|--------------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|
| وزن          | تمرین    | تمرین    | <0/001  | قدرت    | تمرین    | تمرین    | <0/001  |
|              | گواه     | ترکیبی   | <0/001  |         | گواه     | ترکیبی   | <0/001  |
|              | مکمل     | مکمل     | <0/001  |         | مکمل     | مکمل     | <0/001  |
|              | تمرین    | ترکیبی   | <0/001  |         | تمرین    | ترکیبی   | <0/001  |
| انعطاف‌پذیری | تمرین    | تمرین    | <0/001  | استقامت | تمرین    | تمرین    | <0/001  |
|              | گواه     | ترکیبی   | <0/001  |         | گواه     | ترکیبی   | <0/001  |
|              | مکمل     | مکمل     | 0/024   |         | مکمل     | مکمل     | <0/001  |
|              | تمرین    | ترکیبی   | 0/005   |         | تمرین    | ترکیبی   | <0/001  |
| تعادل        | تمرین    | تمرین    | <0/001  | BMI     | تمرین    | تمرین    | <0/001  |
|              | گواه     | ترکیبی   | <0/001  |         | گواه     | ترکیبی   | <0/001  |
|              | مکمل     | مکمل     | <0/001  |         | مکمل     | مکمل     | <0/001  |
|              | تمرین    | ترکیبی   | 0/024   |         | تمرین    | ترکیبی   | <0/001  |

این نتایج نشان می‌دهد که پروتکل‌های مداخله توانسته است تأثیر کاهنده بر متغیرهای وزن و BMI و تأثیر افزاینده بر متغیرهای استقامت، قدرت، انعطاف‌پذیری و تعادل داشته باشد؛ لذا برای مشخص‌شدن تفاوت‌های بین گروه‌ها، از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد که نتایج در جدول ۲ گزارش شده است.

نتایج آزمون تعقیبی در جدول ۲ مشخص می‌کند که در متغیر وزن، گروه تمرین+دارونما و گروه تمرین+مکمل (زنجیبل) درمقایسه با گروه مکمل (زنجیبل) در متغیر وزن، برتری داشتند و کاهش در وزن را به‌صورت معنادار نشان دادند ( $p < 0/001$ ). گروه تمرین+مکمل (زنجیبل) درمقایسه با دیگر گروه‌ها در متغیر BMI دارای برتری بود و کاهش در BMI را به‌صورت معنادار نشان داد ( $p < 0/001$ ). در متغیر استقامت، گروه تمرین+مکمل (زنجیبل) درمقایسه با دیگر گروه‌ها برتری داشت و افزایش در استقامت را به‌صورت معنادار نشان داد ( $p < 0/001$ ). در متغیر قدرت، گروه تمرین+مکمل درمقایسه با دیگر گروه‌ها دارای برتری بود و افزایش در قدرت را به‌صورت معنادار نشان داد ( $p < 0/001$ ). گروه تمرین+مکمل (زنجیبل) درمقایسه با گروه تمرین+دارونما و مکمل (زنجیبل) و همچنین گروه تمرین+دارونما درمقایسه با گروه مکمل (زنجیبل) در متغیر انعطاف‌پذیری برتری داشت و افزایش در انعطاف‌پذیری را به‌صورت معنادار نشان داد ( $p < 0/001$ ). در نهایت در متغیر تعادل، برتری در نوع مداخله بین گروه‌ها وجود نداشته است.

#### ۴ بحث

هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر تمرینات منتخب ورزشی و مصرف زنجیبل بر فاکتورهای جسمانی دختران جوان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس بود. نتایج نشان داد که انجام تمرینات ورزشی منتخب به‌همراه مصرف زنجیبل می‌تواند تأثیر به‌سزایی در فاکتورهای جسمانی افراد مبتلا به بیماری مالتیپل اسکلروزیس و ارتقای سلامت دختران داشته باشد. درواقع بیماری مالتیپل اسکلروزیس قشر جوان جامعه را که در سنین اشتغال و ازدواج بوده، درگیر می‌کند و منجر به ناتوانی‌های حرکتی و شناختی و روانی می‌شود؛ ازاین‌رو با عنایت به اینکه عامل حرکتی زندگی بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس را تحت تأثیر قرار می‌دهد، باید به این بیماری و عوارض آن که در حال گسترش بوده، اهمیت شایانی داده شود (۲). برخی گزارش‌ها نشان از سطح تغییر یافته فسفولیپیدها و اسیدهای چرب غیراشباع در بیماران مبتلا به این بیماری دارد (۱۶). مطالعات نشان می‌دهد استفاده از زنجیبل به‌عنوان عامل تعدیل‌کننده سیستم ایمنی در درمان بیماری ام‌اس و ارتقای سلامت دختران مدنظر محققان قرار گرفته است؛ همچنین گیاه زنجیبل خاصیت ضدالتهابی دارد و نقش مهمی در سرکوب واسطه‌های التهابی ایفا می‌کند (۲۰۵). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بعد از اجرای پروتکل تمرینی و همچنین مصرف مکمل زنجیبل قدرت عضلانی و وزن و شاخص توده بدنی در گروه تمرین+مکمل و نیز گروه‌های تمرین+دارونما و گروه مکمل دختران درمقایسه با گروه گواه تفاوت معناداری را در پس‌آزمون درمقایسه با پیش‌آزمون ایجاد کرده است؛ همچنین به‌علت نبود تغییرات در گروه گواه این میزان افزایش را در عملکرد قدرتی زنان جوان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس

می‌توان به تأثیرات تمرین و مصرف مکمل نسبت داد. یافته‌های حاضر با نتایج تحقیق رضایی و همکاران همخوانی دارد (۶). رضایی و همکاران در پژوهش خود مشاهده کردند که تأثیر تمرینات ثبات مرکزی و مصرف ویتامین D باعث بهبود قدرت عضلانی در گروه‌های تمرین و گروه‌های مصرف‌کننده ویتامین D می‌شود (۶)؛ اما نتایج پژوهش حاضر با نتایج یافته‌های رهنما و همکاران همخوان نیست که دلیل این اختلاف را می‌توان در پروتکل تمرینی و نوع تمرین انجام‌شده دانست (۱۷). بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، تمرینات ورزشی به‌همراه مصرف زنجیبل باعث افزایش معنادار استقامت عضلانی دختران مبتلا به بیماری مالتیپل اسکلروزیس و ارتقای سلامت آن‌ها به‌ترتیب در گروه‌های تمرین+مکمل و تمرین+دارونما و مکمل شد که نتایج این تحقیق با یافته‌های رهنما و همکاران همخوان است (۱۷). آن‌ها در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که تمرینات ورزشی تأثیر معناداری بر استقامت عضلانی افرادی دارد که تمرینات ورزشی ثبات مرکزی را به‌مدت هشت هفته انجام دادند. همچنین با نتایج کارگرفرد و همکاران همخوان است که در پژوهش خود شاهد تأثیر معنادار هشت هفته تمرین در آب بر استقامت راه‌رفتن در بیماران زن مبتلا به ام‌اس بودند (۴). درخصوص تأثیر تمرین و مکمل درمقایسه با گروه گواه، نتایج این پژوهش با یافته‌های رضایی و همکاران همخوانی دارد (۶). با توجه به گزارش تحقیق حاضر، تمرینات ورزشی به‌همراه مصرف زنجیبل موجب افزایش معنادار انعطاف‌پذیری در گروه‌های تمرین+مکمل و تمرین+دارونما شد؛ اما تفاوت بین‌گروهی به‌صورت معناداری افزایش نیافت که نشان می‌دهد مصرف مکمل در افزایش انعطاف‌پذیری درمقایسه با تمرین کمتر است و تمرینات ورزشی در افزایش انعطاف‌پذیری دخالت بیشتری دارد. درخصوص تأثیر تمرین درمقایسه با گروه گواه نتایج با یافته‌های رهنما و همکاران همسوست (۱۷). در زمینه تأثیر مکمل نیز رضایی و همکاران در تحقیق خود دریافتند که مصرف مکمل به‌همراه تمرینات ورزشی باعث افزایش انعطاف‌پذیری بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس درمقایسه با گروه گواه می‌شود؛ اما این افزایش درمقایسه با گروه تمرین معنادار نبود که با تحقیق حاضر همسوست (۶). سراج و همکاران نیز در بررسی خود شاهد افزایش معنادار انعطاف‌پذیری دختران مبتلا به بیماری مالتیپل اسکلروزیس بودند؛ احتمالاً یکی از دلایل افزایش انعطاف‌پذیری، تمرینات مکرر کشش عضلات به‌صورت فعال و غیرفعال و نیز تمرکز بر عضلات مرکزی تته است (۱۸). همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرین به‌همراه مکمل و به‌صورت مجزا باعث افزایش معنادار تعادل از فاکتورهای بسیار مهم جسمانی در بیماران مالتیپل اسکلروزیس و ارتقای سلامت آن‌ها بوده، می‌شود و تأثیر تمرین به‌همراه مصرف مکمل بیش از تأثیر تمرین و مکمل به‌تنهایی بوده است. در راستای تأثیر تمرین درمقایسه با گروه گواه نتایج پژوهش با یافته‌های رضایی و همکاران همخوانی دارد (۶). در این خصوص رضایی و همکاران به این نتیجه رسیدند که تمرینات ورزشی و مصرف مکمل باعث افزایش فاکتور تعادل در بیماران مبتلا به ام‌اس می‌شود. همچنین با تحقیق بارسچکا و همکاران همخوان است (۱۹). آن‌ها گزارش کردند که تمرینات تای‌چی بر تعادل بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس دارای

گفت که ورزش و مکمل زنجبیل در این امر تأثیر فزاینده‌ای داشته و باتوجه به نتایج مطالعه حاضر بهبود معناداری در عملکرد حرکتی و ارتقای سلامت دختران مبتلا به بیماری ام‌اس مشاهده شد؛ لذا اجرای برنامه تمرینی به همراه مصرف زنجبیل آثار مثبتی در عملکرد دختران مبتلا به بیماری مالتیپل اسکلروزیس دارد.

## ۶ تشکر و قدردانی

به این وسیله پژوهشگر از تمامی بیماران شرکت‌کننده در پژوهش و مربیان ورزشی که در انجام تمرینات ورزشی یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌کند.

تأثیر معناداری است. درمقابل پژوهش حاضر با نتایج پژوهش دبالت و همکاران مغایرت دارد (۲۰). آن‌ها نشان دادند تعادل در بین بیماران مبتلا به ام‌اس افزایش معناداری نداشته است که دلیل این مغایرت را می‌توان نوع پروتکل تمرینی و مدت زمان انجام تمرینات بیماران گزارش کرد. در دختران مبتلا به بیماری مالتیپل اسکلروزیس احتمالاً به دلیل اختلال در سیستم نیکوتین‌آمید در نوکلئوتیدفسفات، تولید رادیکال‌های آزاد ازجمله نیتریک‌اکساید افزایش می‌یابد و این عوامل باعث تشدید واکنش‌های التهابی و در نتیجه تشدید ضایعه مغزی می‌شود؛ ازاین‌رو زنجبیل باتوجه به دارابودن خاصیت آنتی‌اکسیدانی می‌تواند از تولید رادیکال‌های آزاد جلوگیری کند (۲۰)؛ در نتیجه تمرینات ورزشی به همراه مصرف زنجبیل موجب افزایش فاکتورهای عملکردی و بهبود و ارتقای سلامت دختران جوان مبتلا به بیماری مالتیپل اسکلروزیس می‌شود؛ احتمالاً دلیل مهم این است که با افزایش فعالیت عضلات اسکلتی در ضمن تمرینات ورزشی و همچنین مصرف زنجبیل مقدار جریان خون وارد شده به عضلات افزایش یافته و ضربان قلب، حجم ضربه‌ای بطن چپ و به تبع آن برون‌ده قلب افزایش می‌یابد. از طرفی با باز شدن آتریول‌ها در عضلات اسکلتی، حمل خون و اکسیژن به بافت عضلانی بیشتر می‌شود و با زیاد شدن فعالیت‌های فیزیکی بدن در هنگام ورزش نیاز بدن به اکسیژن افزوده شده و با افزایش تعداد تنفس و ظرفیت حیاتی ریه و تهیه آلوتولی این نیاز رفع می‌شود (۲۱). از طرفی تمرینات ورزشی و مصرف زنجبیل در دختران مبتلا به ام‌اس باعث ارتقای قدرت و انعطاف‌پذیری می‌گردد و سبب کاهش توانایی وابسته به سیستم عصبی مرکزی شده و پیشرفت پارامترهای کیفیت زندگی و سلامت بیماران و کاهش خستگی را موجب می‌شود (۲۲). همچنین اثربخشی این نوع تمرینات منتخب گیرنده‌های پروپریوسپتو را فعال می‌کند و کنترل اجرا و تعادل و ارتقای سلامت دختران را بهبود می‌بخشد. تمرینات به همراه زنجبیل سبب می‌شود که دختران مبتلا به بیماری مالتیپل اسکلروزیس کنترل تعادل جدیدی را به دست آورند و از گیرنده‌های تعادلی خود بهتر استفاده کنند (۲۲). می‌توان گفت که مداخله‌های تمرینی به همراه مصرف مکمل زنجبیل باعث افزایش معنادار کیفیت زندگی و عملکرد جسمانی و ارتقای سلامت دختران مبتلا به بیماری در مرحله پس‌آزمون شده است. باتوجه به اینکه از ویژگی‌های بیماری مالتیپل اسکلروزیس این است که درمان‌های دارویی در بهبود بیماری و کیفیت زندگی آنان عاجز می‌باشد، این مطالعه اهمیت فعالیت جسمانی و مصرف مکمل‌های گیاهی را در بهبود و ارتقای سلامت دختران بیماری که سابقه فعالیت منظم ورزشی نداشته، تأیید کرد و بیانگر این بود که برنامه‌های ورزشی و گیاهان دارویی در کنار درمان‌های دارویی شیمیایی می‌تواند اثرات مطلوبی بر عملکرد حرکتی بیماران و ارتقای سلامت دختران داشته باشد.

## ۵ نتیجه‌گیری

هنگام انجام فعالیت بدنی سیستم عصبی بدن در حال فعالیت است و بازخوردهای لازم را درخصوص وضعیت مختلف بدن به دستگاه عصبی مرکزی منعکس می‌کند؛ همه این مکانسیم‌ها در پی فعالیت بدنی تقویت شده و منجر به بهبود هماهنگی در افراد و ارتقای سلامت دختران مبتلا به بیماری مالتیپل اسکلروزیس می‌شود. همچنین باید

## Reference

1. Barnes D. MULTIPLE SCLEROSIS: current status and strategies for the future. *Brain*. 2002; 125(8): 1923-24.
2. Jafarzadeh A, Mohammadi kordkheyli M, Ahangar-Parvin R, Azizi SV, Ayobi F, Taghipour Z, et al. Evaluation of the Effect of Vitamin D3 and Ginger Extract on the Clinical Symptoms and the Severity of Inflammation in EAE. *J Rafsanjan Uni Med Sci*. 2015;13(8):683-94. [Persian] <http://journal.rums.ac.ir/article-1-2090-en.pdf>
3. Ebadi Fard Azar F, Solhi M, Goldoost F. The effect of stress management education based on BASNEF model to promote behaviors of patients with Multiple Sclerosis disease. *Hormozgan Med J*. 16(4):325-32. [Persian]
4. Kargarfard M, Mehrabi M, Hamidi-Tehrani J, Rouzbahani R. Changes in speed, Endurance and Balance in Women with Multiple Sclerosis after 4 and 8 weeks of Aquatic Exercise Training. *J Isfahan Med School*. 2013;31(256):1628-39. [Persian] <http://jims.mui.ac.ir/index.php/jims/article/view/2021/5725>
5. Masoodi Nejad M, Ebrahim Kh, Shirvani H. Effect of combined training on strength muscle and functional capacity in women with multiple sclerosis. *Sport Physiology*. 2013;4(16):81-96. [Persian]
6. Rezaee H, Jahromi MK, Salesi M, Izadi S. The influence of core stability exercise and vitamin d on some of physical fitness indices in young Multiple Sclerosis (MS) Women. *Sport Physiology*. 2017;9(35):17-34. [Persian]
7. Sharifi Gh, Memarian N. Effect of Combined Training and Supplement Manesiumon Endurance and Fatigue in People with Multiple Sclerose. *J Sports Medicine and Physical Fitness*. 2014;1(1):21-32. [Persian] <http://journals.khuisf.ac.ir/jsmpf/article-1-31-en.pdf>
8. Sabapathy NM, Minahan CL, Turner GT, Broadley SA. Comparing endurance- and resistance-exercise training in people with multiple sclerosis: a randomized pilot study. *Clin Rehabil*. 2011;25(1):14-24. doi: [10.1177/0269215510375908](https://doi.org/10.1177/0269215510375908)
9. Korn T. Pathophysiology of multiple sclerosis. *J Neurol*. 2008;255 Suppl 6:2-6. doi: [10.1007/s00415-008-6001-2](https://doi.org/10.1007/s00415-008-6001-2)
10. Seifi-Skishahr F, Siahkohian M, Nakhostin-Roohi B. Influence of aerobic exercise at high and moderate intensities on lipid peroxidation in untrained men. *J Sports Med Phys Fitness*. 2008;48(4):515-21.
11. Fisher-Wellman K, Bloomer RJ. Acute exercise and oxidative stress: a 30 year history. *Dyn Med*. 2009;8:1. doi: [10.1186/1476-5918-8-1](https://doi.org/10.1186/1476-5918-8-1)
12. Ahui MLB, Champy P, Ramadan A, Pham Van L, Araujo L, Brou André K, et al. Ginger prevents Th2-mediated immune responses in a mouse model of airway inflammation. *Int Immunopharmacol*. 2008;8(12):1626-32. doi: [10.1016/j.intimp.2008.07.009](https://doi.org/10.1016/j.intimp.2008.07.009)
13. Pongrojapaw D, Somprasit C, Chanthasenanont A. A randomized comparison of ginger and dimenhydrinate in the treatment of nausea and vomiting in pregnancy. *J Med Assoc Thai*. 2007;90(9):1703-9.
14. Marx W, McKavanagh D, McCarthy AL, Bird R, Ried K, Chan A, et al. The Effect of Ginger (*Zingiber officinale*) on Platelet Aggregation: A Systematic Literature Review. *PLoS ONE*. 2015;10(10):e0141119. doi: [10.1371/journal.pone.0141119](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141119)
15. Dalgas U, Ingemann-Hansen T, Stenager E. Physical Exercise and MS Recommendations. *Int MS J*. 2009;16(1):5-11.
16. Zhou H, Deng Y, Xie Q. The modulatory effects of the volatile oil of ginger on the cellular immune response in vitro and in vivo in mice. *J Ethnopharmacol*. 2006;105(1-2):301-5. doi: [10.1016/j.jep.2005.10.022](https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.10.022)
17. Rahnema N, Namazizadeh M, Etemadifar M, Bambaiechi E, Arbabzadeh S, Nazarian AB. Effects of Yoga Trainings on Selected Physical Fitness Factors in MS Patients. *Olympic Quarterly*. 2011;19(3):95. [Persian]
18. Seraj S, Asad M, Farahani A, Ashrafi Hafez A. The Effect of Pilates Exercises on the Body Composition and Flexibility of Non-athletic Women. *Scientific J Ilam Uni Med Sci*. 2013;21(6):287-99. [Persian] <http://sjimu.medilam.ac.ir/article-1-1504-en.pdf>
19. Burschka JM, Keune PM, Oy UH, Oschmann P, Kuhn P. Mindfulness-based interventions in multiple sclerosis: beneficial effects of Tai Chi on balance, coordination, fatigue and depression. *BMC Neurol*. 2014;14:165. doi: [10.1186/s12883-014-0165-4](https://doi.org/10.1186/s12883-014-0165-4)
20. 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. doi: [10.1016/j.apmr.2003.06.003](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.06.003)
21. Guyton AC. *Textbook of Medical Physiology*. Philadelphia; Saunders; 2000.
22. Ebrahimi Atri A, Sokhangoi MKh, Sarvari F. The comparison of resistance and endurance exercises on fatigue severity and balance in women with multiple sclerosis. *Sport Medicine (Harekat)*. 2013;(10):89-102. [Persian]