

## تأثیر هشت هفته تمرینات منتخب تای چی بر تعادل ایستا و پویای زنان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس با تأکید بر تیپ بدنی مزومورف و اندومورف (تحقیق کارآزمایی بالینی)

نویسندگان: مهتاب میرزایی\*<sup>۱</sup>، منصور صاحب‌الزمانی<sup>۲</sup>، حسینعلی ابراهیمی<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران
۲. استاد ورزش‌درمانی و توانبخشی ورزشی، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران
۳. استاد بیماری‌های مغز و اعصاب، مرکز تحقیقات بیماری‌های مغز و اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

E-mail: mahtab.mirzai70@gmail.com

\* نویسنده مسئول: مهتاب میرزایی

### چکیده

مقدمه و هدف: تیپ بدنی متفاوت عاملی برای میزان تأثیرگذاری برنامه‌های تمرینی بر افراد است. این مطالعه با هدف تأثیر هشت هفته تمرینات تای چی بر تعادل ایستا و پویای بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس با تیپ بدنی مزومورف و اندومورف انجام شد.

مواد و روش‌ها: در یک مطالعه کارآزمایی بالینی، ۴۸ بیمار مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس به صورت هدفمند انتخاب شدند. سپس بیماران به صورت تصادفی به دو گروه ۲۴ نفری (گروه تای چی و گروه کنترل) با دو زیرگروه ۱۲ نفری با تیپ بدنی مزومورف و اندومورف تقسیم شدند. برای برآورد تعادل آزمودنی‌ها دستگاه تعادل‌سنج بایوبکس استفاده شد. سپس آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت ۸ هفته تمرینات تای را انجام دادند. برای تجزیه و تحلیل نتایج از روش تحلیل کوواریانس چندمتغیری (مانکوا) در سطح معنی‌داری  $P \leq 0/05$  استفاده شد.

نتایج: بین میزان تعادل ایستا و تعادل پویای گروه کنترل با تجربی تفاوت معنادار مشاهده شد. بهبود وضعیت تعادل ایستای تیپ بدنی اندومورف بیشتر از تیپ بدنی مزومورف در گروه تمرینات تای چی مشاهده شد که به معنای اثر بخش بودن بیشتر این تمرینات بر روی تعادل تیپ بدنی اندومورف می‌باشد؛ درحالی‌که علی‌رغم بهبود بیشتر تعادل پویای تیپ اندومورف نسبت به مزومورف در گروه تمرینات تای چی، تفاوت معناداری بین تیپ اندومورف و مزومورف در پس‌آزمون دیده نشد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج تحقیق حاضر تمرینات تای چی به‌عنوان یک روش مداخله‌ای تأثیرگذار باعث بهبود تعادل ایستا و پویای بیماران مبتلا به ام‌اس با تیپ بدنی اندومورف و مزومورف می‌شود؛ درحالی‌که تأثیر این تمرینات بر تیپ بدنی اندومورف بیشتر بوده است.

واژگان کلیدی: تمرینات تای چی، تعادل، مالتیپل اسکلروزیس، تیپ بدنی

دوماهنامه علمی-پژوهشی

دانشگاه شاهد

سال بیست و چهارم - شماره ۱۲۷

اسفند ۱۳۹۵

دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۱۲

آخرین اصلاح‌ها: ۱۳۹۵/۱۱/۲۰

پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۲۷

## مقدمه

مالتیپل اسکلروزیس که به اختصار به آن ام اس هم گفته می شود، یک بیماری تخریب کننده سیستم عصبی مرکزی است که منجر به تخریب گسترده غلاف میلین<sup>۱</sup>، الیگودندروسیت ها<sup>۲</sup> و آکسون ها می شود. این بیماری شایع ترین بیماری پیشرونده نرولوژیک در بزرگسالان جوان است (۱) که شیوع آن در استان کرمان ۳۱/۵ نفر در هر ۱۰۰.۰۰۰ و نسبت مردان به زنان ۱ به ۳ نفر بوده است (۲) و به طور معمول بین سنین ۲۰ تا ۴۰ سالگی بروز می کند (۳).

با توجه به آخرین آمار و ارقام ارائه شده در سال ۲۰۰۸، تقریباً ۲/۵ میلیون نفر در سرتاسر دنیا به ام اس مبتلا هستند. آنچه توجه بیش از پیش در کشور ما را دوچندان می سازد، شیوع روبه رشد آن در سال های اخیر است (۴). همچنین هزینه های مربوط به بیماری بسیار بالا می باشد؛ به گونه ای که این رقم در آمریکا سالانه ۲/۵ میلیارد دلار تخمین زده شده است. میزان مرگ و میر بر اثر ام اس در آمریکا در طول دو دهه گذشته در حدود ۲۵ درصد افزایش داشته است. در نتیجه، با توجه به گسترش روزافزون میزان مرگ و میر، صرف هزینه های کلان و بروز مشکلات متعدد و گوناگون، توجه و رسیدگی به این بیماری امری ضروری است (۵). از علائم شایع این بیماری تاری دید، دوبینی، ضعف عضلانی، اختلال در تعادل و هماهنگی می باشد (۶).

پزشکان اختلالات تعادل را به عنوان یکی از اولین نشانه های این بیماری گزارش می کنند. اختلال تعادل می تواند احتمال افتادن این بیماران را افزایش دهد و از این طریق، اعتماد به نفس بیماران، برای تحرک و حضور در جوامع عمومی کاهش یابد (۷). در حیطه حرکات اصلاحی، تعادل را وضعیتی فیزیولوژیکی مکانیکی می دانند که میل به جابه جایی مرکز ثقل در محدوده سطح انکاء در حد مطلوب دارد (۸). در صورت متعادل بودن ساختار اسکلتی انسان، دستگاه اهرمی بدن،

در حداکثر کارایی و حداقل انرژی مصرفی است. در چنین وضعیتی عضلات انرژی کمتری مصرف می کنند و رباطها تنش کمتری را متحمل می شوند (۸). در این بیماران ضعف عضلانی و اسپاستیسیته با درگیر کردن توالی انقباض های عضلانی توانایی تعادل را تحت تأثیر قرار می دهند (۹). انجام تمرینات منظم ورزشی با افزایش قدرت عضلانی باعث بهبود علائم بیماری نظیر تعادل می شود (۹).

تحقیقات نشان می دهد یکی از ورزش هایی که در بهبود تعادل در افراد دارای بیماری مزمن نقش دارد، ورزش تای چی<sup>۳</sup> است (۱۰). تای چی شامل یکسری تمرینات نرم و آهسته و منظم است که بر پایه آگاهی از بدن، تنفس عمیق و توجه به ذهن استوار است. تای چی یک ورزش آرام و با شدت پایین است که برای جسم و ذهن مفید می باشد. همچنین یک ورزش بی خطر و مؤثر در بهبود کنترل تعادل و انعطاف پذیری و آمادگی قلبی عروقی و قدرت عضلانی است (۱۱). عظیم زاده و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیقی تأثیر تمرینات تای چی بر تعادل زنان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس را بررسی کردند. نتایج این پژوهش نشان داد تمرینات تای چی باعث افزایش تعادل بیماران مبتلا به ام اس می شود (۱۲). میلز و همکاران (۲۰۰۰) در پژوهشی به بررسی اینکه تمرینات تای چی چه کمکی به افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می کند، پرداختند. نتایج نشان داد که تمرینات تای چی می تواند باعث بهبودی برخی از علائم بیماری، از جمله تعادل، اسپاسم های عضلانی، عدم کنترل ادرار و بی حسی و کمر ختی شود (۱۳).

تیپ بدنی اطلاعاتی ضروری در ارتباط با موفقیت فرد در یک رشته ورزشی خاص را فراهم می کند. از ارتباط ویژگی های آنترپومتریکی و تیپ بدنی با عملکرد، مشابه بودن نوع پیکری بازیکنان جوان بزرگسال در یک رشته و ثبات بدنی در طول عمر، می توان به این نتیجه رسید که این شاخص ها می توانند در شناسایی

1. Myelin

2. Oligodendrocyte

3. Tai chi

زیرگروه تیپ بدنی مزومورف و تیپ بدنی اندومورف (۱۲ نفری) تقسیم شدند.

ورود و خروج تحقیق در این مطالعه، شامل این معیارهاست:

عدم ابتلا به سایر اختلالات حاد و مزمن جسمی، ذهنی و روانی (قلبی عروقی، تنفسی، پوستی، آرتروز، صرع، بیماری‌های متابولیکی و...) (۱۸) و داشتن درجه ناتوانی  $2/5 \leq EDSS \leq 5/5$  و فرم بیماری عود و بهبود (۱۹):

تشخیص قطعی ام‌اس توسط پزشک متخصص مغز و اعصاب (۲۰):

عدم بارداری (۱۸):

عدم سابقه ورزشی منظم (۲۰) و تمایل شرکت در طرح پژوهشی (۱۸):

شرکت در حداقل دوسوم جلسات ورزشی (۱۸):

عدم عود حملات ام‌اس در طول تمرینات (۱۸):

قبل از آغاز پیش‌آزمون در جلسه‌ای با حضور پزشک متخصص مغز و اعصاب، اطلاعات لازم درباره ماهیت و نحوه اجرای تحقیق، خطرات احتمالی و نکات ضروری جهت شرکت در تحقیق به آزمودنی‌ها داده شد و همچنین EDSS بیماران توسط پزشک تعیین شد. پس از اخذ رضایت‌نامه، مشارکت‌کننده‌ها در جلسه آشنایی با آزمون شرکت کردند و پرسشنامه اطلاعات فردی و سلامتی توسط آزمودنی‌ها تکمیل شد. تیپ بدنی، تعادل ایستا و پویا در گروه‌های تجربی و کنترل مورد ارزیابی قرار گرفت.

اندازه‌گیری‌های پیکری جهت ارزیابی تیپ بدنی:

از کالیپر با مارک Yagami ساخت کشور ژاپن میزان فشار ۱۰ نیوتن بر سانتی‌متر مربع و دقت ۱ میلی‌متر جهت اندازه‌گیری ضخامت چربی زیرپوستی استفاده گردید. از کولیس با مارک MITUTOYO با دقت ۱ میلی‌متر، ساخت کشور ژاپن جهت اندازه‌گیری پهناهای استخوانی ساخت کشور ژاپن استفاده گردید. از متر نواری به طول ۲ متر با مارک Lufkin و مدل W606PM با دقت ۱ میلی‌متر جهت اندازه‌گیری محیط اندام‌ها استفاده

افراد مستعد سودمند باشند (۱۴). تیپ بدنی با شکل بدن یا طبقه‌بندی جسمانی بدن انسان سروکار دارد. عبارت فربه‌پیکر (اندومورف)، عضلانی‌پیکر (مزومورف)، لاغری‌پیکر (اکتومورف) به منظور توصیف یک فرد بر حسب تیپ بدنی او مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۵). این در حالی است که تحقیقات نشان داده‌اند بین مؤلفه‌های ترکیب بدنی و تعادل ایستا و پویا ارتباط معنی‌داری وجود دارد (۱۶).

برطبق یافته‌ها، تای‌چی می‌تواند سبب بهبود تعادل، قدرت عضلانی و بهبود تحریک گیرنده‌های درونی شود و از طریق بهبود زمان عکس‌العمل در اندام تحتانی، خطر افتادن را کاهش دهد (۱۰). بنابراین با در نظر گرفتن این فرضیه که تمرینات تای‌چی ابزاری برای بهبود تعادل است، طبقه‌بندی تمرینات ورزشی به صورت ویژه، برای بیماران بایستی از الویت‌های برنامه درمانی قرار گیرد، از طرفی محققان علوم ورزشی با پذیرش اصل تأثیر عوامل آنتروپومتری، بیومکانیکی و تیپ بدنی در بهینه‌کردن اجرای مهارت ورزشی، همواره درصدد شناسایی عوامل مذکور و به‌کارگیری آن در طراحی برنامه‌های تمرینی برای تأثیرپذیر کردن اجرای مهارت‌اند (۱۷). مروری بر تحقیقات نشان می‌دهد پژوهشی که تأثیر تمرینات تای‌چی را بر تعادل بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس با تأکید بر تیپ بدنی مورد بررسی قرار داده باشد، یافت نشد. از این جهت، این سؤال ایجاد می‌شود که آیا بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس با تیپ بدنی مزومورف و اندومورف به یک میزان از تمرینات تای‌چی بهره می‌برند.

## مواد و روش‌ها

در یک کارآزمایی بالینی دوسویه کور با کد اخلاق IR.KMU.REC.1394.455 با کد ثبت JRCT2016012422194N2 ۴۸ زن مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس عضو انجمن ام‌اس شهر کرمان به صورت هدفمند انتخاب شدند که به شکل تصادفی به دو گروه ۲۴ نفره تمرینات تای‌چی و کنترل با دو

تصویر تغییرات مرکز ثقل بدن در نتیجه نوسانات زاویه‌ای صفحه دایره‌ای و قد بیمار است. این نوسانات به صورت خروجی بر روی صفحه نمایش دستگاه نشان داده می‌شود (۲۲).

گروه تجربی به مدت ۸ هفته و هر هفته، ۳ جلسه و هر جلسه، ۶۰ دقیقه در نوبت عصر در تمرینات تای چی شرکت کردند. در گروه تمرینی در ابتدای جلسه، مشارکت‌کننده‌ها به مدت ۱۰ دقیقه، گرم کردن را انجام دادند؛ طی این مرحله، مشارکت‌کننده‌ها با دویدن آرام و در ادامه، با تمرینات کششی بدن خود را جهت اجرای برنامه اصلی تمرین آماده کردند. سپس تمرینات تای چی به مدت ۴۰ دقیقه انجام گرفت. تمرینات منتخب تای چی براساس اصول تای چی بوده، ولی در برنامه تمرینی از آموزش حرکات پیچیده استفاده نشد؛ بلکه سعی شد تمرکز بیشتری بر اصول تعادل و انتقال وزن و افزایش حس عمقی شود. به همین منظور ۶ فرم ابتدایی از فرم ۲۴ تایی سبک یانگ آموزش داده شد. اضافه‌بار به صورت تعداد و تکرار و همچنین ادغام حرکت‌ها، با توجه به توانایی فرد، اعمال گردید (۲۳). در انتهای هر جلسه تمرینی ۱۰ دقیقه سرد کردن انجام گرفت. لازم به ذکر است دمای محیط تمرینی بین ۱۹ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد بود. در صورت احساس خستگی در طی تمرینات به افراد استراحت داده شد. گروه کنترل در طول این مدت هیچ‌گونه برنامه تمرینی نداشت. آزمون‌هایی که قبل از دوره تمرینی از آزمودنی‌ها گرفته شده بود، پس از اتمام دوره تمرینی در مرحله پس‌آزمون مورد ارزیابی قرار گرفتند.

#### آنالیز آماری

یافته‌ها در این تحقیق با برنامه آماری SPSS نسخه ۲۲ (SPSS version 22, Inc., Chicago, IL) تجزیه و تحلیل شد. ( $P \leq 0/05$ ) به منظور بررسی این فرضیه، از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری (مانکوا) استفاده شد. پیش از بررسی داده‌ها از آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای بررسی فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها و همچنین از تست لون برای فرض یکسانی واریانس استفاده شد.

گردید. تمامی شاخص‌های مذکور از سمت راست بدن بیماران اندازه‌گیری شد. از ترازوی مارک SECA ساخت کشور آلمان با دقت ۰/۰۱ کیلوگرم جهت اندازه‌گیری وزن آزمودنی‌ها استفاده گردید. از قدسنج دیواری به طول ۲ متر با مارک SECA ساخت کشور آلمان با دقت ۱ میلی‌متر استفاده گردید. کلیه ابزارهای مورد استفاده از روایی و پایایی کافی برخوردار بودند (۱۴، ۲۱). پس از جمع‌آوری اطلاعات حاصل از اندازه‌گیری‌های پیکری، تیپ بدنی آزمودنی‌ها با استفاده از فرمول هیث‌کارتیر محاسبه گردید. به دلیل کم بودن حجم نمونه پس از مشخص شدن حیطة سوماتوتایپ عدد بزرگ‌تر انتخاب و در جدول گذاشته شد. برای مثال در سوماتوچارت تیپ بدنی یکی از بیماران در حیطة اکتومورف مزومورف بود. با مقایسه بین عدد اکتومورفی و مزومورفی هر کدام از اعداد که بیشتر بود، آن نوع تیپ بدنی برای فرد در نظر گرفته می‌شد (۱۹).

#### آزمون‌های تعادلی دستگاه بایودکس:

نوسانات مرکز ثقل بدن بیماران در صفحه عرضی توسط سیستم بایودکس (Biodex, SWPN, V1.01) ساخت کشور آمریکا) اندازه‌گیری شد. این نوسانات پس از انجام آزمون وضعیت ایستاده در سطح پایداری ۱۲ جهت اندازه‌گیری تعادل پویا ثبت شدند. این آزمون درحالی‌که پاهای بیمار به اندازه عرض شانه باز است، روی صفحه دایره‌ای قرار می‌گیرد و باید نشانگر تعیین‌شده در صفحه نمایش را به مدت ۲۰ ثانیه در کوچک‌ترین دایره نگه دارد. صفحه دایره‌ای که بیمار بر روی آن قرار می‌گیرد، توانایی جابه‌جایی تا بیش از ۲۰ درجه در تمام جهات را داراست. این صفحه دایره‌ای دارای سطح پایداری ۱ تا ۱۲ بین ناپایدارترین وضعیت و حالت ثبات می‌باشد. به‌گونه‌ای که ۱ پایدارترین وضعیت و ۱۲ ناپایدارترین وضعیت صفحه دایره‌ای را نشان می‌دهد. دستگاه با توجه به نوسانات شخص، تغییرات مرکز فشار بدن بیمار را توسط صفحه نیروی زیر پای فرد اندازه‌گیری می‌کند. مرکز فشار محاسبه‌شده در واقع

## نتایج

انحراف معیار مقادیر تعادل ایستا و تعادل پویای آزمودنی‌ها در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون با توجه به تیپ بدنی قید گردیده است.

میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های دو گروه تمرینات منتخب تای‌چی و گروه کنترل، با توجه به تیپ بدنی در جدول شماره ۱ گزارش شده است. همچنین در جدول شماره ۲ میانگین و

جدول ۱. خصوصیات بدنی گروه کنترل، تای‌چی

گروه	تیپ بدنی	سن (سال)	قد (متر)	توده بدنی (کیلوگرم)
گروه کنترل	اندومورف	۳۶/۴۲ ± ۵/۷۹	۱/۵۶ ± ۰/۰۵	۷۵/۵۰ ± ۱/۳۸
	مزومورف	۳۳/۹۲ ± ۸/۲۳	۱/۶۱ ± ۰/۰۶	۵۹/۶ ± ۲/۵۳
گروه تای‌چی	اندومورف	۳۵/۳۳ ± ۵/۲۱	۱/۵۷ ± ۰/۰۴	۷۵/۹۲ ± ۱/۴۴
	مزومورف	۳۰/۲۵ ± ۶/۷۹	۱/۶۰ ± ۰/۰۵	۵۹/۴۳ ± ۲/۱۱

جدول ۲. مقادیر تعادل ایستا و تعادل پویای گروه کنترل، تای‌چی در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون با توجه به تیپ بدنی

گروه	تیپ بدنی	تعادل ایستا		تعادل پویا	
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
گروه کنترل	اندومورف	۴/۵۱ ± ۱/۰۹	۴/۴۹ ± ۱/۰۹	۵/۵۱ ± ۱/۰۹	۵/۵۷ ± ۱/۰۴
	مزومورف	۴/۶۵ ± ۱/۴۱	۴/۶۴ ± ۱/۱۳	۵/۶۵ ± ۱/۱۴	۵/۶۳ ± ۱/۱۳
گروه تای‌چی	اندومورف	۴/۶۰ ± ۱/۱۱	۰/۸۵ ± ۰/۲۵	۵/۳۸ ± ۰/۹۸	۰/۱۷ ± ۰/۰۶
	مزومورف	۴/۴۳ ± ۱/۲۴	۲/۳۶ ± ۰/۶۴	۵/۴۳ ± ۱/۲۳	۰/۵۴ ± ۰/۱۵

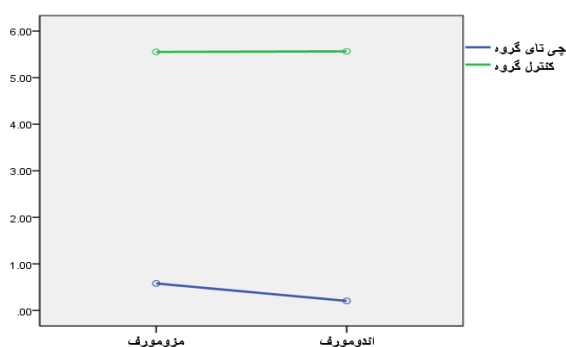
( $P > ۰/۰۵$ )

نتایج به‌دست‌آمده از اجرای مدل با تست لامبدا و ویلکز ( $\eta^2 = ۰/۵۶۷$ ،  $P = ۰/۰۰۱$ ) جهت نشان‌دادن اثربخش بودن تمرینات بر تعادل ایستا و تعادل پویای زنان مبتلا به ام‌اس، حاکی از معنادار بودن اثر تعاملی بین تمرینات تای‌چی بدن بر تعادل ایستا و تعادل پویای بیماران با توجه به اندومورف و مزومورف بودن تیپ بدنی می‌باشد.

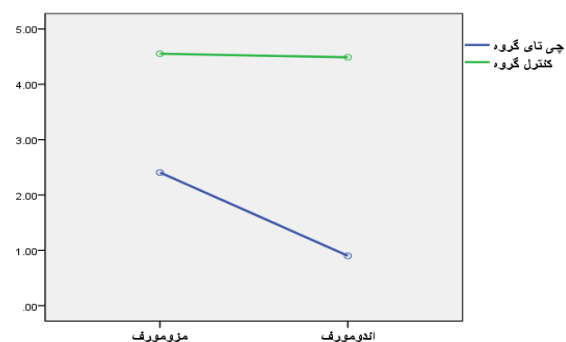
در ابتدا به‌منظور بررسی تفاوت یا عدم تفاوت واریانس‌های گروه‌های تمرینات تای‌چی و کنترل در متغیرهای تعادل ایستا و تعادل پویا در مرحله پیش‌آزمون و مرحله پس‌آزمون، آزمون همگنی واریانس لون به‌عمل آمد که نتایج آزمون همگنی واریانس گروه تمرینی و کنترل در رابطه با متغیرهای تعادل ایستا و تعادل پویا بود ( $P > ۰/۰۵$ ). همچنین نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنوف حاکی از نرمال بودن متغیرهای تعادل ایستا و تعادل پویا در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه تمرینات تای‌چی و گروه کنترل بود

### جدول ۳. نتایج حاصل از تحلیل کوواریانس در متن مانکوا روی متغیرهای تعادل ایستا و تعادل پویا در گروه تمرینی و کنترل

منبع تغییرات	متغیر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	مقدار معناداری	مقدار $\eta^2$
گروه	تعادل ایستا	۹۵/۰۵۶	۱	۹۵/۰۵۶	۴۰۹/۱۶۵	*۰/۰۰۱	۰/۹۰۷
	تعادل پویا	۳۰۸/۹۳۱	۱	۳۰۸/۹۳۱	۱۰۰۹/۳۰۹	*۰/۰۰۱	۰/۹۶
تیپ بدنی	تعادل ایستا	۷/۱۸۹	۱	۷/۱۸۹	۳۰/۹۴۵	*۰/۰۰۱	۰/۴۲۴
	تعادل پویا	۰/۳۸۵	۱	۰/۳۸۵	۱/۲۵۸	۰/۲۶۸	۰/۰۲۹
گروه * تیپ بدنی	تعادل ایستا	۶/۰۶	۱	۶/۰۶	۲۶/۰۹۴	*۰/۰۰۱	۰/۳۸۳
	تعادل پویا	۰/۴۳۷	۱	۰/۴۳۷	۱/۴۲۸	۰/۲۳۹	۰/۰۳۳
خطا	تعادل ایستا	۹/۷۵۷	۴۲	۰/۲۳۲			
	تعادل پویا	۱۲/۸۵۵	۴۲	۰/۳۰۶			



نمودار ۱. میزان خطای تعادل ایستا با توجه به تیپ بدنی در گروه تای چی و کنترل



نمودار ۲. میزان خطای تعادل پویا با توجه به تیپ بدنی در گروه تای چی و کنترل

با توجه به نتایج جدول شماره ۳، تأثیرات تمرینات منتخب تای چی بر میزان تعادل ایستای زنان مبتلا به ام اس با توجه به درجه اندومورف و مزمورف بودن بیماری مشهود است ( $F(1, 2) = 26/094, P = 0/001$ )؛ اما همان گونه که مشاهده می شود، اثربخش بودن تمرینات منتخب تای چی بر میزان تعادل پویای زنان مبتلا به ام اس با توجه به درجه اندومورف و مزمورف بودن بیماری معنادار نمی باشد ( $F(1, 2) = 1/428, P = 0/239$ ). همچنین بهبود تعادل ایستای بیماران در تیپ بدنی اندومورف و مزمورف معنادار ( $P = 0/001$ )،  $F(1, 2) = 30/945$  و بهبودی معنادار تعادل پویا در تیپ بدنی اندومورف و مزمورف مشاهده نشد ( $F(1, 2) = 1/258, P = 0/268$ ). نتایج نشان می دهد که تفاوت مثبت و معنادار در تعادل ایستا ( $P = 0/001$ )،  $F(1, 2) = 409/165$  و هم در تعادل پویا ( $P = 0/001$ )،  $F(1, 2) = 1009/309$  بین گروه تمرینات منتخب تای چی و گروه کنترل زنان مبتلا به ام اس وجود دارد.

گروهی از عضلات و مفاصل برای انجام حرکت، افزایش هماهنگی و یکپارچگی واحدهای حرکتی، هم‌انقباضی عضلات همکار و افزایش بازدارندگی عضلات مخالف اشاره کرد (۱۳).

یکی دیگر از عواملی که ممکن است باعث بهبود تعادل شود، افزایش قدرت عضلانی به دنبال تمرینات تای‌چی می‌باشد. در واقع ستون فقرات انسان یک ساختار ناپایدار است و در نتیجه، ثبات، بیشتر به وسیله عضلات فراهم می‌شود. این عضلات اغلب اشاره به عضلات اندام تحتانی و ناحیه مرکزی بدن دارند که می‌توان از آن‌ها به عنوان یک گروه مجزا از عضلات با ویژگی‌های عملکردی و آناتومیکی خاص، جهت فراهم‌سازی ثبات نام برد (۲۶). عضلات شکمی شامل عضله عرضی شکم، راست شکمی، مورب خارجی و داخلی، همه به صورت یکپارچه جهت فراهم‌نمودن ثبات ستون فقرات و در نتیجه یک سطح اتکای قوی‌تر برای حرکات اندام تحتانی منقبض می‌شوند (۲۷). بنابراین به نظر می‌رسد تقویت عضلات این ناحیه باعث بهبود سیستم عصبی عضلانی و کاهش جابه‌جایی مرکز ثقل خارج از سطح اتکا و کاهش نوسانات آن می‌شود.

نتایج تحقیقات پیشین نشان داده است که هرچه فرد بی‌حرکت‌تر باشد، انرژی کمتری در اختیار خواهد داشت که منجر به کاهش فعالیت فیزیکی می‌شود. کاهش فعالیت فیزیکی باعث کم‌شدن توده عضلانی و کاهش بیشتر عملکرد خواهد شد (۲۸). از آنجایی که همه این بیماران تجربه تمرینات تای‌چی را نداشتند و برای نخستین بار به طور جدی این تمرینات را انجام دادند، این احتمال وجود دارد که تارهای عضلانی که تا قبل از شرکت در تمرینات، برای انجام فعالیت عضلانی فراخوانی نشدند، زمینه به‌کارگیری آن‌ها در شرایط جدید حاصل شده است و در نتیجه باعث افزایش قدرت و به دنبال آن افزایش تعادل بیماران گردیده است.

همان‌طور که نتایج تحقیق نشان داد، بهبود وضعیت تعادل ایستای بیماران با تیپ بدنی اندومورف بیشتر از تیپ بدنی مزومورف در گروه تمرینات تای‌چی مشاهده

همان‌طور که در نمودار شماره ۱ مشاهده می‌شود، بهبود وضعیت تعادل ایستای تیپ بدنی اندومورف بیشتر از تیپ بدنی مزومورف در گروه تمرینات تای‌چی مشاهده شد که به معنای اثربخش بودن بیشتر این تمرینات بر روی تعادل ایستای تیپ بدنی اندومورف می‌باشد؛ در حالی که نمودار شماره ۲ نشان می‌دهد که علی‌رغم بهبود تعادل پویای تیپ اندومورف نسبت به مزومورف در گروه تمرینات تای‌چی، تفاوت معناداری بین تیپ اندومورف و مزومورف در پس‌آزمون دیده نشد.

### بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر اثر تمرینات تای‌چی بر تعادل ایستا و پویای زنان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس با تأکید بر تیپ بدنی مزومورف و اندومورف بررسی شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد ۸ هفته تمرینات تای‌چی تعادل ایستا و پویای هر دو زیرگروه بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس با تیپ بدنی مزومورف و اندومورف بهبود می‌بخشد که با یافته‌های عظیم‌زاده و همکاران (۲۰۱۵)، محلی و همکاران (۱۳۹۱) و میلز و همکاران (۲۰۰۰) که در تحقیقاتی به بررسی تأثیر تمرینات تای‌چی بر تعادل زنان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس پرداختند، همخوانی دارد. نتایج این مطالعات نیز نشان‌دهنده تأثیر مثبت تمرینات تای‌چی بر تعادل زنان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس بود (۱۲، ۱۳، ۲۴).

مطالعات نشان می‌دهد که تمرینات ایستادن روی یک پا و انتقال وزن بین دو پا همراه با فشار دست‌ها در حرکات روبه‌جلو و نیز پیچیدگی حرکات روبه‌عقب باعث بهبود زمان عکس‌العمل در اندام تحتانی شده و نیز افزایش تعادل و کاهش خطر افتادن به عقب می‌شود (۲۵). دلایل احتمالی افزایش تعادل متعاقب تمرینات تای‌چی را می‌توان تغییر یافتن بازخورد مگانورسپتورها دانست که منجر به سازماندهی مجدد سیستم عصبی مرکزی و یکپارچگی حسی حرکتی شده و موجب تغییر در پاسخ حرکتی شود. همچنین می‌توان به فعال‌سازی گیرنده‌های حسی عمقی، آماده‌سازی نرون‌های حرکتی در

شد که به معنای اثربخش بودن بیشتر این تمرینات بر روی تعادل ایستای بیماران با تیپ بدنی اندومورف می باشد و علی رغم بهبود تعادل پویای بیماران با تیپ اندومورف نسبت به مزومورف در گروه تمرینات تای چی، تفاوت معناداری بین تیپ اندومورف و مزومورف در پس آزمون دیده نشد. نتایج تحقیق حاضر با مطالعه حسینی و همکاران (۱۳۹۰) که تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویای دختران نوجوان با تأکید بر تیپ بدنی قرار داده بود مغایر بود. نتایج این تحقیق نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی باعث بهبود بیشتر تعادل ایستای با چشمان بسته در گروه مزومورفی نسبت به گروه اندومورفی می شود که با توجه به برنامه تمرینی متفاوت و تنوع عضلات درگیر و همچنین آزمودنی های سالم در مقایسه با آزمودنی های بیمار، می توان انتظار داشت اثرات متفاوتی مشاهده شود؛ چراکه با هر نوع تمرین، گروهی از عضلات تقویت می شوند و می توانند اثرات متفاوتی را در افراد مختلف داشته باشند.

در این تحقیق، تمرینات تای چی باعث بهبود تعادل ایستا و پویا در هر دو زیرگروه تیپ بدنی مزومورف و اندومورف شده و این بهبودی در زیرگروه تیپ بدنی اندومورف نسبت به تیپ بدنی مزومورف بیشتر حاصل شده است؛ اگرچه این تفاوت ها بین زیرگروه های تیپ بدنی در تعادل پویا معنی دار نبوده است. از آنجایی که یکی از علل مهم اختلال در بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس ضعف بدنی می باشد (۲۷) و با توجه به اینکه قدرت یکی از مهم ترین قابلیت های آمادگی جسمانی محسوب می شود و قابلیت است که اگر به طور صحیح در عضلات بدن تقویت شود، پایه مناسبی برای دیگر قابلیت های جسمانی است (۲۹) تا حدی می توان افزایش تعادل بیماران را ناشی از افزایش قدرت عضلات آنها در اثر تمرینات تای چی که در این تحقیق

ایجاد شده است، دانست و با توجه به اینکه گروه عضلانی فعال، انواع انقباض و شدت تمرین در افزایش آمادگی عضلانی مؤثر هستند (۲۹) و در هر دو زیرگروه تیپ بدنی مزومورف و اندومورف عوامل مذکور یکسان بوده است، پس احتمالاً می توان علت تفاوت را آمادگی اولیه بیماران دانست. به عبارتی شاید بیماران با تیپ بدنی مزومورف نسبت به تیپ بدنی اندومورف از آمادگی جسمانی بیشتری برخوردار بودند که برای اثربخش بودن بیشتر تمرینات، نیاز به تمرین با شدت بالاتری داشتند.

نتایج تحقیق نشان داد که میزان پیشرفت تعادل پویا در هر دو زیرگروه مزومورف و اندومورف بیشتر از میزان پیشرفت تعادل ایستا بوده است. به نظر می رسد با توجه به اینکه برنامه تمرینی ارائه شده در تحقیق حاضر تأکید بیشتری به حرکات به صورت پویا داشته است و حرکات ایستای کمتری داشته است، به همین دلیل بهبودی در تعادل پویا بیشتر حاصل شده است.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر بهتر است از تمرینات تای چی برای بهبود تعادل ایستا و پویای بیماران با تیپ بدنی اندومورف استفاده شود. چراکه به نظر می رسد شدت تمرینات استفاده شده در این برنامه تمرینی برای بیماران با تیپ بدنی مزومورف پایین بوده است و باید تمرینات با شدت بالاتر را انجام دهند تا اثرگذار باشد. همچنین باید از حرکات ایستای بیشتری در این برنامه تمرینی استفاده شود تا موجب بهبودی بیشتر تعادل ایستای بیماران نیز بشود. از محدودیت های این مطالعه، کوتاه بودن طول مدت زمان اجرای تحقیق، عدم امکان کنترل میزان استراحت آزمودنی ها و عدم امکان کنترل مصرف دارو بود؛ لذا تحقیق با مدت زمان طولانی تر و همچنین تحقیق بر روی آزمودنی های مرد و بیماران با تیپ بدنی اکتومورف مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس پیشنهاد می شود.



منابع

- Gutierrez G, Chow J, Tillman M, McCoy S, Castellano V, White L. Resistance training improves gait kinematics in persons with multiple sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005;86(18):24-9.
- Ebrahimi H, Sedighi B. Prevalence of Multiple Sclerosis and environmental factors in Kerman province. *Iran. Neurology Asia*. 2013;18(8):385-9.
- Roppolo M, Mulasso A, Gollin M, Bertolotto A, Ciairano S. The role of fatigue in the associations between exercise and psychological health in Multiple Sclerosis: Direct and indirect effects. *Mental Health and Physical Activity*. 2013;6(2):87-94.
- Eftekhari A, Nikbakht H, Etemadifar M, Rabiee K. The effect of endurance training on aerobic capacity and quality of life in women Multiple Sclerosis. *Olympic Modern*. 2008;16(1):37-46.
- Kishiyama S, Oken B. Yoga as an experimental interventi on for cognition in Multiple Sclerosis. *International Journal of Yoga Therapy*. 2002;12(1):57-62.
- Guclu-Ganduz A, Citaker S, Irkec C, Nazliel B, Batur-Caglayan H. The effects of pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. *Neuro Rehabilitation*. 2014;34(2):337-42.
- Freevel D, Maurer M. internet-based home training is capable to improve balance in multiple sclerosis :a comparative trial with hippotherapy. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2014;2014:1-17.
- Shumway-Cook A, Woollacott M. *Motor control: Translating Research into Clinical Practice*. 2006.
- Frozvic D, Morris M, Vowels L. Clinical tests of standing balance: performance of persons with multiple sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2008;81:215-21.
- Field T. Tai Chi research review. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2011;17(3):141-6.
- Logghe I, Verhagen A, Rademaker A, Bierma-Zeinstra S, vanRE F. The effects of Tai Chi on fall prevention, fear of falling and balance in older people: a meta-analysis. *Preventive Medicine*. 2010;51(3-4):222-7.
- Azizmzade E., Hosseini M., Nourozi N. Effect of Tai Chi Chuan on balance in women with multiple sclerosis. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2015 (21):57-60.
- Mills NJ, Allen S, Carey M. Does Tai Chi/Qi Gong help patients with Multipleclerosis? *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2000;4(1):39-48.
- Barati A, Pashabadi A, Mahmoudkhani M, Nayeri M, Arab A. Relationship between Somatotype and PHV in Iranian 7-10 Years Old Boys. *Knowledge Health*. 2013;18(2):46-50.
- Lecturer A. Research Regarding the Growth of Self Trust with the Help of Strength Exercises for High School Students. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*. 2014;149:354-8.
- E. A, GHolam Ali M, Noorshahi M. Evaluate the relationship components of between body composition with static and dynamic balance and history of falling in the elderly. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2012;7(27):67-74.
- Mortazavi S, Sadeghi H, Kamkari K. Relationship between anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite female gymnasts with a Toys single specialized function. *Olympic Modern*. 2014;1(1):7-21.
- Puretehad M, Babady M, Ngahban S. compare the effect of two therapeutic exercise program on balance in patients with multiple sclerosis. *Jentashapir Journal Of Health Research*. 2012;3(1):283-91.
- Amiri B, Sahebozamani M, Sedighi B. the effects of 10-week core stability training program on balance in females with multiple sclerosis with emphasis on morphology. *The Journal of Urmia University of Medical Sciences*. 2015;26(5):410-20.
- Ebrahimi Atry A, Khorshidsokhangooei M, Sarvary F. Comparison of the influence of Indurance and resistive training on Balance and Fatigue in Women with MS. *Sport Medicin*. 2013 (10):89-102.
- Gaeini A, Siahkuhian M, Arab A. Validity and reliability of assessing domestically made calipers for measuring skinfold thickness. *Research of Sports Science*. 2002;1(3):41-54.
- Aslany S, Azghani M, Eftekharsadat B. Effect of stability training on balance recovery in multiple sclerosis patients using sample entropy as a nonlinear analysis method. *Journal of Rehabilitation Sciences and Research*. 2014;10(3):444-58.
- Mohali Z, Ebrahimi atri A, Khoshraftar N, Shaibi A. The effect of tai chi training program on Balance in female multiple sclerosis. *Medical Surgical Nursing Journal* 2012 (3-4):81-5.

24. Mohali Z, Ebrahimi atri A, Khoshraftar N, Shaibi A. The effect of tai chi training program on balance in female multiple sclerosis. *Medical Surgical Nursing Journal* 2012;3(4):81-5.
25. Alice M, Wong Y, Cheng P, Ching L, Shu-Chun H, Yin-Chou L, et al. Is Tai Chi Chuan effective in improving lower limb response time to prevent backward falls in the elderly? . *AGE*. 2009;31:163-70.
26. Ding-Hai Y, Hui-Xin Y. The effect of Tai Chi intervention on balance in older males. *Journal of Sport and Health Science* 2012;1(2):57-60.
27. Kahle N. The effects of core stability training on balance testing in young, healthy adults. for the Bachelor of Science Degree. 2009:1-38.
28. De Groot M, Phillips S, Eskes G. Fatigue associated with stroke and other neurologic conditions: implications for stroke rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003;84(11):114-22.
29. Gaeini A, Rajabi H. *Physical Fitness*. 10th ed. Tehran: Samt;. 2015.

## The effect of 8-week Tai Chi exercise on static and dynamic balance in women with multiple sclerosis with emphasis on mesomorph and endomorph's morphology- a clinical trial study

Mahtab Mirzaee<sup>1\*</sup>, Mansour Sahebozamani<sup>2</sup>, Hossein Ali Ebrahimi<sup>3</sup>

1. Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
2. Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
3. Neurology Research Center, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.

\* Corresponding author e-mail: mahtab.mirzai70@gmail.com

### Abstract

**Background and Objective:** Different morphologies are factors for the effectiveness of training programs on subjects. The aim of this study was the effect of 8-week Tai Chi exercise on static and dynamic balance in women with multiple sclerosis (MS) with emphasis on mesomorph and endomorph's morphology.

**Materials and Methods:** In a clinical trial, 48 patients with MS were purposefully selected. Then, patients were randomly divided into two groups of 24 patients (Tai Chi and control groups) with two sub-groups (12 subjects) mesomorph and endomorph's morphology. Biodex balance system meter was used to measure the subjects' balance. Then, the experimental groups did Tai exercises for 8 weeks. To analyze the results, multivariate analysis of covariance (MANCOVA) at a significant level of  $P < 0.05$  was used.

**Results:** The outcome showed that static balance and dynamic balance between the experimental and control groups was significant different. Effectiveness of Tai Chi exercise on the static balance in patients with endomorph's morphology was better than patients with mesomorph's morphology, which means the effectiveness of these exercise on static balance endomorph's morphology. However, endomorph's morphology as compared to mesomorph's morphology had more improvement regarding dynamic balance, but there was no significant difference for dynamic balance in the mesomorph and endomorph's morphology.

**Conclusion:** According to the results of this study, Tai Chi exercises are effective intervention for improving the static and dynamic balance in patients with MS with mesomorph and endomorph's morphology and the effect of this practice on balance endomorph's morphology is more than balance mesomorph's morphology.

**Key words:** Tai Chi exercises, Balance, Multiple sclerosis, Morphology