

علوم زیستی ورزشی - پاییز ۱۳۹۹
دوره ۱۲، شماره ۳، ص: ۲۷۶ - ۲۶۳
تاریخ دریافت: ۲۳ / ۰۴ / ۹۸
تاریخ پذیرش: ۰۳ / ۰۶ / ۹۸

مقایسه قدرت، دامنه حرکتی و تعادل در گروه‌های فعال و غیرفعال مبتلا به بیماری اسکروز متعدد

وحید طالبی^۱ - ضیا فلاح محمدی^{۲*} - پیام سعادت^۳ - سید اسماعیل حسینی نژاد^۴
۱. دانشجوی دکتری تخصصی فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه
مازندران، بابل، ایران ۲. دانشیار، دکتری تخصصی فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده علوم
ورزشی، دانشگاه مازندران، بابل، ایران ۳. دانشیار، مرکز تحقیقات تغذیه و تحرک، مرکز تحقیقات بهداشت و
درمان، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران ۴. استادیار، دکتری تخصصی بیومکانیک ورزشی، گروه بیومکانیک
ورزشی و رفتار حرکتی دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه مازندران، بابل، ایران

چکیده

مولتیپل اسکروز متعدد با اثرگذاری بر عملکرد حرکتی، زندگی عادی بیماران درگیر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. هدف از پژوهش حاضر بررسی قدرت، دامنه حرکتی و تعادل بیماران اسکروز متعدد در گروه‌های فعال و غیرفعال بود. در این مطالعه مقطعی و پس‌رویدادی، ۷۲ بیمار مازندرانی مبتلا به ام‌اس و ۳۸ فرد سالم به‌عنوان گروه کنترل، به‌صورت داوطلبانه شرکت کردند و به چهار گروه کنترل فعال (۱۸ نفر)، کنترل غیرفعال (۲۰ نفر)، ام‌اس فعال (۲۷ نفر) و ام‌اس غیرفعال (۴۵ نفر) تقسیم شدند. قدرت بیشینه عضلات چهارسرانی، بازکننده‌های تنه، دامنه حرکتی عضلات چهارسرانی، همسترینگ، دوقلو و سولئوس در هر دو پا و تعادل از طریق سیستم فوت اسکن تست‌های پویا و ایستا اندازه‌گیری شدند. تمامی یافته‌ها از طریق آزمون آنالیز واریانس یکطرفه بررسی شد. نتایج نشان داد تفاوت معناداری در قدرت بیشینه ($P=0/008$)، قدرت بازکننده‌های تنه ($P=0/001$)، تعادل ایستا ($P=0/006$) و تغییرات مرکز فشار (COP) در حالت چشم باز ($P=0/001$) و بسته ($P=0/001$) بین گروه‌های فعال و غیرفعال وجود دارد. برخلاف تصور افراد درگیر در بیماری ام‌اس مبنی بر اینکه فعالیت بدنی تأثیری در علائم عملکردی یا فیزیولوژیکی‌شان ندارد، نتایج نشان داد با توجه به وجود تفاوت بین افراد فعال و غیرفعال، به‌نظر می‌رسد انجام فعالیت ورزشی در این افراد به حداقل رساندن علائم ناشی از بیماری به‌خصوص در تعادل و قدرت منجر می‌شود.

واژه‌های کلیدی

تعادل، دامنه حرکتی، قدرت، مولتیپل اسکروز، مرکز فشار.

Email: ziafalm@yahoo.com

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۱۱۲۷۶۳۳

مقدمه

اسکلروز متعدد یا بیماری ام‌اس، اختلال میلین‌زدایی در سیستم عصبی مرکزی است که موجب ایجاد لکه‌های اسکلروز (پلاک) در ماده سفید مغز و نخاع می‌شود (۱). این پلاک‌ها می‌توانند به زخم‌های دائمی تبدیل شوند (۲) که انتقال عصبی را مختل می‌کنند (۳، ۴) و علائمی مانند ضعف عضلانی و مشکلات حرکتی به همراه دارند (۵). به نظر می‌رسد زنان دو برابر مردان به این بیماری مبتلا می‌شوند و بیش از ۶۰ درصد از افراد تشخیص داده شده را شامل می‌شوند (۶). علاوه بر این، بیماری ام‌اس پیچیده است و ممکن است ناشی از واکنش متقابل عوامل ژنتیکی و محیطی باشد. به طوری که با مطالعه روی دوقلوها، از جزء ژنتیکی بیماری ام‌اس حمایت شده است. اما اعتقاد بر این است که شرایط محیطی نیز در استعداد آسیب‌پذیر بودن نسبت به بیماری ام‌اس تأثیر دارد، زیرا احتمال بروز این بیماری در مناطق مرتفع بیشتر است (۷).

به دلیل توزیع دمی‌لیناسیون^۱ در سیستم عصبی مرکزی، بیمار ام‌اس ممکن است اختلالات هماهنگی، قدرت، دامنه حرکتی و اختلالات حسی را تجربه کند. به طور خاص، تعادل ضعیف و خطر سقوط موجب ایجاد ترس و در نتیجه تغییر در کیفیت زندگی می‌شود (۸). تعادل به عنوان توانایی حفظ وضعیت برای انجام فعالیت‌های ارادی و مقابله با اغتشاش‌ها و از لحاظ بیومکانیکی، نگهداری مرکز جرم بدن در محدوده سطح اتکا تعریف می‌شود (۹). تعادل مناسب بر ادغام ورودی‌های سیستم بصری، حسی حرکتی و سیستم دهلیزی بر پاسخ‌های حرکتی مناسب استوار است که اغلب در افراد مبتلا به ام‌اس دچار اختلال می‌شود (۱۰). داشتن تعادل مستلزم هماهنگی بین سیستم‌های متفاوت بدنی همچون سیستم عضلانی اسکلتی، بینایی، دهلیزی، عصبی و قلب و عروق است (۹). ضعف و اسپاسم عضلانی از عوامل برهم زدن تعادل است (۱۰). تعادل که جزء نیازهای اساسی انجام دادن فعالیت‌های روزمره است، در فعالیت‌های ایستا و پویا نقش مهمی دارد (۱۱). ضعف تعادل، هم‌افزایی حرکتی غیرنرمال و فلج مغزی، به تغییر الگوی راه رفتن منجر می‌شود و در تعادل ضعیف و خطر افتادن سهیم است (۱۲).

دو مسیر و راهبرد اصلی شناخته شده سیستم عصبی مرکزی، به منظور حفظ تعادل شامل تنظیمات پاسچرال پیشاینده^۲ (APAs) و تنظیمات پاسچرال جبرانی^۳ اند (۱۳). حرکات دست به‌ویژه حرکات سریع، با تغییرات فعالیت عضلات پاسچرال مرتبط‌اند. بعضی از این تغییرات، پیش از شروع حرکت به‌وقوع

-
1. Demyelination
 2. Anticipatory Postural Adjustments

می‌پیوندند، این تغییرات را تنظیمات پاسچرال پیش‌بینی می‌نماید. تغییرات APAs قبل از شروع حرکات بازو در وضعیت ایستاده، یک مرحله پیش‌آگاهی از فعالیت‌های موضعی در تنه و اندام‌های پایین است که به خوبی مستند شده است (۱۵، ۱۴). به طوری که APAs موقعیت جرم و مرکز فشار^۱ (COP) را با فعال کردن عضلات تنه و پاها قبل از اغتشاش، کنترل و در نتیجه خطر از دست دادن تعادل را به حداقل می‌رسانند. تنظیمات پاسچرال جبرانی نیز بر اساس سیگنال‌های بازخورد حسی آغاز شده و به عنوان مکانیسم جبران موقعیت جرم و COP پس از یک اختلال ظاهر می‌شود (۱۳). COP منعکس‌کننده تلاش سیستم عصبی مرکزی^۲ (CNS) برای حفظ موقعیت صحیح بدن است. COP نقطه به‌کارگیری نیروی واکنش عمودی زمین است. جابه‌جایی COP می‌تواند در پاسخ به اختلالات داخلی و خارجی و نیروهای وارده بر بدن باشد (۱۶). نشان داده شده است که تعادل بیماران ام‌اس در شرایط ایستا و پویا روی صفحه نیروسنج، دچار اختلال است (۱۷، ۱۶). در حالی که موضع ایستا نسبت به پویا کمتر قابل تشخیص است (۱۶). ارزیابی دقیق تعادل یا به عبارتی دیگر کنترل پاسچرال در پاسخ به عوامل ایجادکننده اختلال در آن، به خصوص در افراد ام‌اس بسیار مهم است.

متأسفانه در بین بیماران و پزشکانی که با این بیماران ارتباط دارند، باور اشتباهی وجود دارد مبنی بر اینکه شرکت در فعالیت‌های ورزشی به دلیل افزایش خستگی علاوه بر آثار منفی، هیچ تأثیری بر درمان یا بهبود عوارض بیماری ام‌اس ندارد. تاکنون هیچ مطالعه‌ای به بررسی تفاوت موجود در وضعیت کینماتیک بیماران فعال و غیرفعال که می‌تواند در اجرای وظایف عادی و روزمره آنها تأثیرگذار باشد، نپرداخته است. در نتیجه این پژوهش در پی بررسی مقایسه‌ای قدرت، دامنه حرکتی، تعادل بیماران اسکروز متعدد در گروه‌های فعال و غیرفعال بود.

روش تحقیق

این تحقیق از نوع مقطعی و پس‌رویدادی با کد اخلاق ۰۱۷.۱۳۹۷. IR.UMZ.REC است. جامعه آماری پژوهش را همه زنان و مردان مبتلا به بیماری ام‌اس استان مازندران تشکیل دادند. پس از تهیه فهرست افراد عضو انجمن ام‌اس استان مازندران و تأیید پزشک متخصص، روند پژوهش و ساعت حضور در آزمایشگاه علوم ورزشی دانشگاه مازندران با افرادی که معیار ورود به تحقیق داشتند (۷۲ نفر)، هماهنگ

1. Center of Pressure
2. Central Nervous System

شد. ۳۸ نفر از افرادی که به لحاظ سن و جنسیت با گروه بیماران همخوان بودند، به عنوان گروه کنترل به طور داوطلبانه انتخاب و براساس میزان فعالیت در طی شش ماه گذشته (۳ جلسه در هفته) به گروه های فعال و غیرفعال تقسیم شدند. سابقه فعالیت ورزشی آزمودنی ها و نوع فعالیت آنها (اغلب تمرینات پیلاتس، یوگا و تمرین با وزنه داشتند) از طریق پرسشنامه و اظهارات آزمودنی مشخص شد. افراد شرکت کننده در چهار گروه شامل گروه سالم فعال (۱۸ نفر)، گروه سالم غیرفعال (۲۰ نفر)، گروه ام اس فعال (۲۷ نفر) و گروه ام اس غیرفعال (۴۵ نفر) قرار گرفتند (جدول ۱). معیارهای ورود به این مطالعه شامل امتیاز EDSS کمتر از ۳، توانایی ایستادن و گام برداری و نداشتن بیماری عصبی یا معلولیت جسمی دیگر بود. عدم تمایل به همکاری نیز از معیارهای خروج از پژوهش بود. عدم دسترسی به آزمودنی های زیاد و نداشتن آزمایشگاه مجهز از جمله محدودیت های پژوهشی حاضر بود.

پس از حضور افراد در آزمایشگاه با هماهنگی قبلی، ابتدا قد و وزن، سپس به ترتیب دامنه حرکتی، تعادل، قدرت بیشینه در حرکت جلوپا و قدرت بازکننده های پشت اندازه گیری و ارزیابی شد.

روش ارزیابی انعطاف پذیری عضلات با استفاده از گونیامتر به این صورت بود که برای اندازه گیری میزان انعطاف پذیری عضلات چهارسرانی، فرد روی شکم می خوابید و آزمونگر زانوی فرد را به صورت غیرفعال خم می کرد. زاویه خمیدگی زانو به عنوان نمادی از انعطاف پذیری عضلات چهارسرانی در نظر گرفته می شد. برای اندازه گیری میزان انعطاف پذیری عضلات همسترینگ فرد طاقباز می خوابید و آزمونگر مفصل ران فرد را درحالی که زانو در حالت خمیده قرار داشت، تا ۹۰ درجه خم می کرد، سپس درحالی که ران در همان حالت عمودی قرار داشت، زانو را تا حد امکان به صورت غیرفعال به حالت بازشونده درمی آورد. زاویه خمیدگی زانو با ران به عنوان نمادی از انعطاف پذیری عضلات همسترینگ اندازه گیری شد (۱۸). برای اندازه گیری میزان انعطاف پذیری عضلات خلفی ساق پا، فرد به صورت طاقباز می خوابید و آزمونگر مچ پای فرد را درحالی که زانو کاملاً صاف بود (زانوی صاف برای گاستروکنمیوس و زانوی خمیده برای سولئوس) تا حد امکان به صورت غیرفعال به حالت دورسی فلکشن درمی آورد. زاویه دورسی فلکشن مچ به عنوان نمادی از انعطاف پذیری عضلات خلف ساق پا به شمار می آمد (۱۹).

اندازه گیری قدرت بیشینه عضلات چهارسر از طریق فرمول بزریسکی و بازکننده تنه از طریق دینامومتر محاسبه شد (۲۰). به این صورت که فرد وزنه ای را انتخاب و تا جایی که می توانست تکرار می کرد. برای ارزیابی تعادل از دو آزمون ایستا و پویا استفاده شد. در آزمون ایستا (ایستادن با چشم باز و چشم بسته)، با اعلام کاربر سیستم، آزمودنی روی فوت اسکن قرار می گرفت؛ در حالت چشم بسته فرد با بستن

چشمان خود سعی می‌کرد بدون حرکت بماند. در حالت چشم باز، به علامت نصب‌شده روی دیوار به فاصله دو متری نگاه و سعی می‌کرد بدون حرکت بماند. در این وضعیت سیستم فوت اسکن حرکت COP را در دو جهت قدامی-خلفی^۱ (AP) و میانی-جانبی^۲ (ML) ارزیابی می‌کرد (۲۱). به‌منظور اندازه‌گیری تعادل پویا، آزمودنی پس از قرار گرفتن روی فوت اسکن تا جایی که بتواند تعادل خود را حفظ کند، شروع به نوسان دادن بدن روی پاشنه و پنجه انگشتان پا می‌کرد. در این وضعیت سیستم فوت اسکن میزان مسافت طی‌شده COP و مساحت COP را ارزیابی می‌کرد. هر سه آزمون به مدت ۲۰ ثانیه اجرا می‌شد. این اندازه‌گیری‌ها با دستگاه فوت اسکن مدل RS-SCAN ساخت بلژیکی به ابعاد ۴۰×۱۰۰ سانتی‌متر و سرعت دیتابرداری ۵۰ فریم در ثانیه (هرتز)، برای اندازه‌گیری COP انجام گرفت. برای تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌های مربوط به متغیرهای مختلف، از آزمون کولموگروف اسمیرنوف در سطح معناداری $P \leq 0.05$ استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد تمامی داده‌ها از توزیع طبیعی برخوردارند، از این‌رو به‌منظور بررسی میزان تفاوت یا اختلاف متغیرها از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه استفاده شد؛ با معنادار شدن آزمون F، آزمون تعقیبی توکی در سطح معناداری $P \leq 0.05$ برای بررسی تفاوت بین‌گروهی استفاده شد. تمامی تجزیه و تحلیل‌های آماری به‌وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام گرفت.

نتایج و یافته‌های تحقیق

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها همراه با سابقه بیماری افراد مبتلا به ام‌اس در جدول ۱ نشان داده شده است. در مورد یافته‌های تعادل ایستا، نتایج آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد تغییرات در سطح ML پویا ($F=0.56$ ، $P=0.63$) به حد معناداری نرسید، اما تغییرات در سطح AP پویا ($F=4.39$ ، $P=0.06$) تفاوت معناداری داشت و در مقایسه دوبه‌دو گروه‌ها از طریق آزمون توکی نشان داده شد که بین گروه غیرفعال ام‌اس و کنترل فعال تفاوت معناداری وجود دارد ($P=0.001$) (جدول ۱). مساحت حرکت COP در حالت چشم بسته حالت ایستا به‌طور معناداری تفاوت داشت ($F=63.89$ ، $P=0.001$). در مقایسه دوبه‌دو گروه‌ها از طریق آزمون توکی نشان داده شد گروه غیرفعال ام‌اس با ام‌اس فعال ($P=0.001$)، گروه کنترل فعال ($P=0.001$) و گروه کنترل غیرفعال ($P=0.001$) تفاوت معناداری دارد. همچنین گروه فعال

1. Medial Lateral
2. Posterior Anterior

اماس با کنترل فعال ($P=0/001$) و کنترل غیرفعال ($P=0/001$) تفاوت معناداری داشت. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد تغییرات مساحت حرکت COP در حالت چشم باز ایستا معنادار بود ($F=21/26$, $P=0/001$). نتایج حاصل از آزمون توکی نشان داد، گروه غیرفعال اماس با کنترل فعال ($P=0/001$) و کنترل غیرفعال ($P=0/001$)، گروه اماس فعال با گروه کنترل فعال ($P=0/001$) و گروه کنترل غیرفعال ($P=0/001$) تفاوت معناداری داشت (شکل ۱).

جدول ۱. مشخصات آنتروپومتری آزمودنی‌های پژوهش

گروه	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	مدت بیماری (سال)
اماس غیرفعال	$36/64 \pm 8/41$	$72/23 \pm 10/69$	$166 \pm 6/69$	$5/93 \pm 4/37$
اماس فعال	$35/62 \pm 10/66$	$72/31 \pm 14/87$	$164/03 \pm 10/47$	$6/74 \pm 5/66$
کنترل فعال	$34/11 \pm 11/77$	$74/30 \pm 14/94$	$169/33 \pm 10/25$	-
کنترل غیرفعال	$37/70 \pm 7/91$	$73/54 \pm 13/71$	$166/15 \pm 10/38$	-

نتایج آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد تغییرات مسیر حرکت COP در حالت چشم بسته ایستا معنادار بود ($F=35/56$, $P=0/001$). نتایج حاصل از آزمون توکی، تفاوت معناداری را بین گروه غیرفعال با گروه فعال اماس ($P=0/001$)، کنترل فعال ($P=0/001$) و گروه کنترل غیرفعال ($P=0/001$) نشان داد. علاوه بر این، گروه اماس فعال با گروه کنترل غیرفعال ($P=0/03$) تفاوت معناداری داشت. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد تغییرات مسیر حرکت COP در حالت چشم باز ایستا معنادار بود ($F=8/75$, $P=0/001$). آزمون تعقیبی توکی نشان از تفاوت معنادار گروه اماس غیرفعال با گروه کنترل فعال ($P=0/001$) و گروه کنترل غیرفعال ($P=0/001$) داشت (شکل ۲).

در بررسی دامنه حرکتی عضلات پای راست و چپ نشان داده شد که تنها در پای راست و دامنه حرکتی چهارسر ($F=4/39$, $P=0/006$) تفاوت گروه اماس غیرفعال با گروه کنترل فعال ($P=0/03$) و گروه کنترل غیرفعال ($P=0/01$) معنادار بود. در رابطه با عضله همسترینگ پای راست ($F=3/23$, $P=0/02$) تفاوت گروه اماس غیرفعال با گروه کنترل فعال ($P=0/01$) معنادار بود (جدول ۲).

در بررسی قدرت بیشینه نشان داده شد بین گروه‌ها تفاوت وجود دارد ($F=4/18$, $P=0/008$). آزمون توکی نشان داد، گروه اماس غیرفعال با کنترل فعال ($P=0/01$) و کنترل فعال با کنترل غیرفعال ($P=0/02$) تفاوت معناداری داشت (شکل ۳). همچنین در بررسی قدرت بازکننده‌های تنه، نتایج حاصل

از آزمون واریانس یکطرفه نشان داد تفاوت معناداری بین گروه‌ها وجود دارد ($F=46/79$, $P=0/001$). بررسی تفاوت‌های بین گروهی از طریق آزمون توکی نشان‌دهنده تفاوت معنادار بین گروه ام‌اس غیرفعال با ام‌اس فعال ($P=0/003$)، کنترل فعال ($P=0/001$) و کنترل غیرفعال ($P=0/001$)؛ گروه ام‌اس فعال با کنترل فعال ($P=0/001$) و کنترل غیرفعال ($P=0/003$) بود (شکل ۴).

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد تعادل پویا (AP, ML) و دامنه حرکتی آزمودنی‌ها در پای راست

و چپ

متغیر	ام‌اس غیرفعال	ام‌اس فعال	کنترل فعال	کنترل غیرفعال
پویای ML	۶۲/۵۲ ± ۲۶/۸۸	۶۰/۶۱ ± ۲۴/۷۳	۵۶/۶۶ ± ۱۲/۸۶	۵۵/۳۲ ± ۱۹/۸۲
پویای AP	۱۸۸/۸۳ ± ۲۶/۲۶*	۲۰۱/۶۸ ± ۱۵/۱۴	۲۰۷/۶۹ ± ۱۷/۸۸	۲۰۱/۳۵ ± ۱۸/۵۷

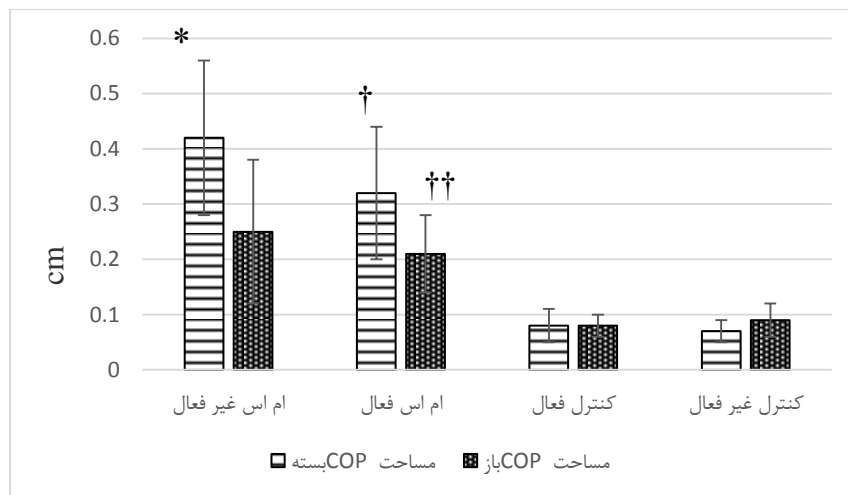
* تفاوت معنادار گروه غیرفعال ام‌اس با گروه کنترل فعال ($P=0/001$).

جدول ۳. میانگین و انحراف استاندارد دامنه حرکتی آزمودنی‌ها در پای راست (R) و چپ (L)

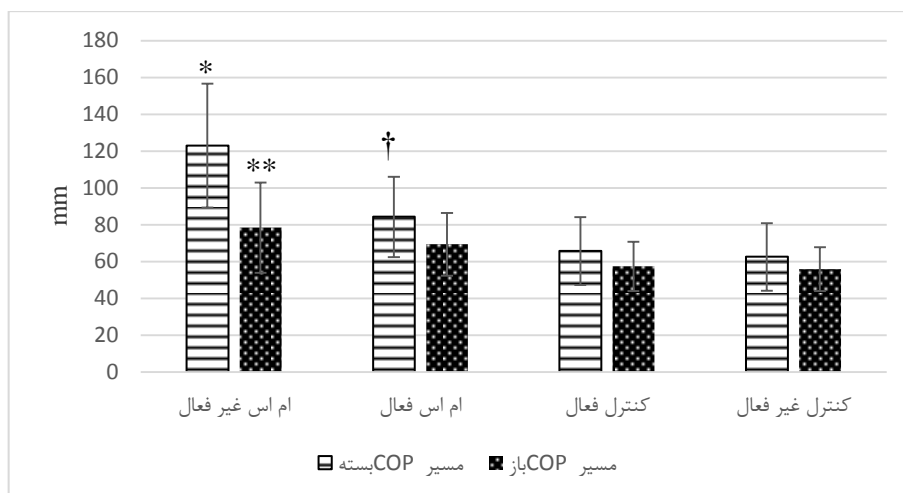
متغیر	ام‌اس غیرفعال	ام‌اس فعال	کنترل فعال	کنترل غیرفعال
چهار سر R	۱۲۰/۸۴ ± ۱۶/۱۸ †	۱۲۴ ± ۱۱/۱۱	۱۳۰/۸۸ ± ۸/۹۵	۱۳۱/۳۵ ± ۹/۸۲
همسترینگ R	۱۴۵/۷۱ ± ۱۹/۵۵ *	۱۵۲/۵۱ ± ۱۲/۰۶	۱۵۸/۶۱ ± ۱۰/۲۶	۱۴۹ ± ۱۳/۲۳
دوقلو R	۹/۸۸ ± ۵/۶۱	۱۰/۸۵ ± ۲/۹۱	۱۱/۴۴ ± ۲/۲۵	۸/۱ ± ۲/۳۸
سلئوس R	۱۶/۷۷ ± ۸/۳۴	۱۸/۴۰ ± ۵/۸۷	۱۷/۴۴ ± ۸/۴۱	۱۶/۴ ± ۷/۱۹
چهارسر L	۱۲۶/۷۱ ± ۸/۴۱	۱۲۵/۷۷ ± ۶/۱۵	۱۲۷/۵۵ ± ۹/۶۴	۱۶۹/۹۰ ± ۸/۰۶
همسترینگ L	۱۵۰/۴۸ ± ۱۳/۳۶	۱۵۰/۵۵ ± ۱۲/۵۹	۱۵۳/۵۵ ± ۱۳/۲۴	۱۴۱/۵۰ ± ۲۷/۵۸
دوقلو L	۱۰/۴۲ ± ۶/۳۲	۱۱/۴۸ ± ۶/۴۰	۱۰/۵۵ ± ۶/۵۲	۸/۶۵ ± ۷/۶۹
سلئوس L	۱۸/۵۵ ± ۷/۷۱	۱۹/۵۹ ± ۶/۵۹	۱۶/۸۳ ± ۹/۳۰	۱۵ ± ۸/۱۵

† تفاوت معنادار گروه ام‌اس غیرفعال با گروه کنترل فعال ($P=0/003$) و گروه کنترل غیرفعال ($P=0/001$)

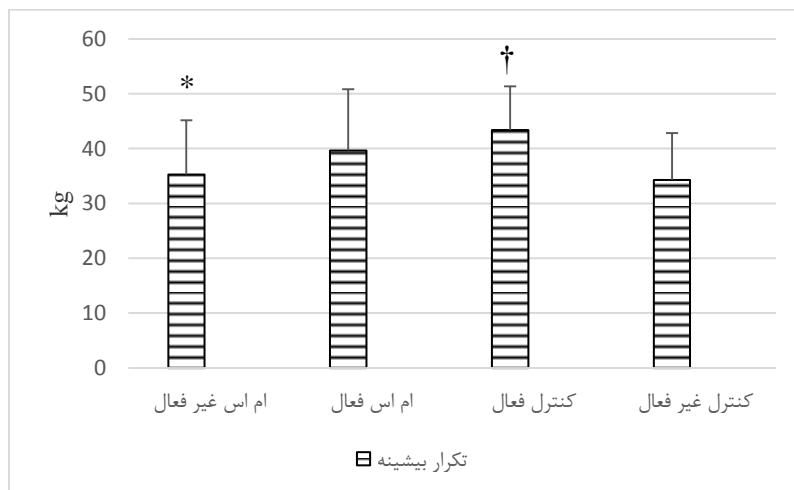
* تفاوت معنادار گروه ام‌اس غیرفعال با گروه کنترل فعال ($P=0/001$)



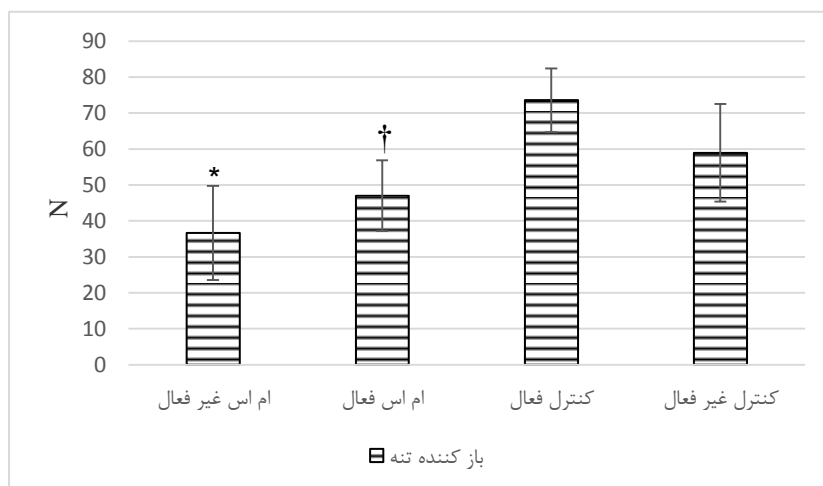
شکل ۱. مقایسه میانگین تغییرات مساحت COP در دو حالت چشم باز و چشم بسته در گروه‌های مورد مطالعه * تفاوت معنادار گروه غیرفعال ام‌اس با ام‌اس فعال ($P=0/003$)، با گروه کنترل فعال ($P=0/001$) و با گروه کنترل غیرفعال ($P=0/001$)، † تفاوت معنادار گروه فعال ام‌اس با کنترل فعال ($P=0/001$) با کنترل غیرفعال ($P=0/001$). ** تفاوت معنادار گروه غیرفعال ام‌اس با کنترل فعال ($P=0/001$) و کنترل غیرفعال ($P=0/001$)، †† تفاوت معنادار گروه ام‌اس فعال با گروه کنترل فعال ($P=0/001$) و با گروه کنترل غیرفعال ($P=0/001$).



شکل ۲. مقایسه میانگین تغییرات مسیر طی شده COP در دو حالت چشم باز و چشم بسته در گروه‌های مورد مطالعه. * تفاوت معنادار گروه غیرفعال با گروه فعال ام‌اس ($P=0/001$) با کنترل فعال ($P=0/001$) و با گروه کنترل غیرفعال ($P=0/001$). † تفاوت معنادار گروه ام‌اس فعال با گروه کنترل غیرفعال ($P=0/003$). ** تفاوت معنادار گروه ام‌اس غیرفعال با گروه کنترل فعال ($P=0/001$) و با گروه کنترل غیرفعال ($P=0/001$).



شکل ۳. مقایسه میانگین تغییرات قدرت بازکننده‌ها تنه و قدرت تکرار بیشینه در گروه‌های مورد مطالعه. * گروه ام اس غیرفعال با کنترل فعال ($P=0/01$) و † کنترل فعال با کنترل غیرفعال ($P=0/02$).



شکل ۴. مقایسه میانگین تغییرات قدرت بازکننده‌های تنه در گروه‌های مورد مطالعه. * تفاوت معنادار گروه ام اس غیرفعال با ام اس فعال ($P=0/003$), با کنترل فعال ($P=0/001$) با کنترل غیرفعال ($P=0/001$) † ام اس فعال با کنترل فعال ($P=0/001$) و کنترل غیرفعال ($P=0/003$).

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد دامنه حرکتی، قدرت بیشینه و قدرت بازکننده‌های تنه در گروه ام‌اس غیرفعال به نسبت سایر گروه‌های کاهش معناداری داشت. علاوه بر این بررسی‌ها نشان داد میزان تغییرات COP تعادل پویا در مسیر AP بین دو گروه فعال و غیرفعال ام‌اس متفاوت بود. همچنین مساحت و مسیر COP در تست تعادل ایستا در حالت چشم بسته بین گروه‌ها تفاوت معناداری داشت. این یافته‌ها با نتایج مطالعه کارستا و همکاران (۱۶) فرزوویچ و همکاران (۲۲) و کرشینین و همکاران (۱۳) همخوان است. وجود و حفظ تعادل مناسب و طبیعی بدن، در بسیاری از فعالیت‌های روزانه، اهمیت بسیار زیادی دارد و مستلزم تعامل سیستم‌های حسی (بینایی، دهلیزی و حسی پیکری) و سیستم حرکتی است (۲۳). مشخص شده است که افزایش COP با کاهش پایداری بدن یا همان عدم تعادل همراه است. این گزارش‌ها در سالمندان (۲۴) و افراد مبتلا به اختلالات عصبی (۲۵) مشاهده شده است. بنابراین، منطقی به نظر می‌رسد که در افراد مبتلا به ام‌اس COP جابه‌جا شده باشد، این مشکل به دلیل ناتوانی بدن برای بازگرداندن تعادل پس از ایجاد اختلال در بدن است (۱۳). افزایش COP در افراد مبتلا به ام‌اس ممکن است به چند دلیل اتفاق بیفتد. یکی از این دلایل توانایی کاهش یافته افراد مبتلا به ام‌اس برای استفاده از APA ها برای کنترل وزن بدن است (۱۳). در مطالعه حاضر نیز نشان داده شد افرادی که دارای سابقه فعالیت بدنی بودند، توانستند با وجود بیماری، COP نزدیک به افراد سالم داشته باشند. به عبارت دیگر، انجام فعالیت‌های بدنی به افزایش استفاده از APA در گروه بیمار فعال و در نتیجه کاهش نوسان COP منجر می‌شود. دلیل دوم مربوط به کاهش توانایی حفظ موقعیت بدن در بیماران ام‌اس است. گزارش شده است که افراد مبتلا به ام‌اس با مشکلات بیشتری در حالت ایستادن به دلیل کاهش حمایت مواجه‌اند (۲۲). سومین دلیل عبارت از توانایی استفاده از الگوهای خاص به منظور فعال‌سازی عضلات است که در افراد مبتلا به ام‌اس تحت تأثیر قرار می‌گیرد. کرشینین و همکاران نشان دادند که بیماری ام‌اس الگوهای فعال‌سازی دو عضله سولئوس و راست رانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۳). اختلال تعادل سبب می‌شود فرد به دلیل ترس از افتادن، مشکلات اجتماعی بیشتری داشته باشد و از طرفی بهبود وضعیت تعادلی، اعتماد به نفس این بیماران را تقویت می‌کند (۲۶). بهبود وضعیت تعادلی موجب مدیریت بهتر زمان و کاهش مشکلات روحی در این بیماران می‌شود (۲۷).

در خصوص قدرت نیز در گروه غیرفعال با سایر گروه‌ها تفاوت مشاهده شد. توسعه قدرت شامل عملکرد هماهنگ چندین فرایند است. در واقع قابلیت تولید نیروی بیشینه به سیستم عصبی و سیستم

عضلانی نسبت داده می‌شود. سازگاری‌های ایجادشده در نتیجه تمرین به افزایش قدرت بیشینه منجر می‌شود، این سازگاری‌های عصبی شامل افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی، به‌کارگیری واحدهای حرکتی در عضلات موافق، تحریک واحدهای حرکتی با تواتر بیشتر، کاهش مهار خودبه‌خودی و افزایش مهارت و هماهنگی عصبی عضلانی در انجام حرکات و سازگاری‌های عضلانی مانند افزایش سطح مقطع عرضی عضله و تغییر در ساختار عضله و سازگاری‌های متابولیکی اند (۲۸). همسو با یافته‌های پژوهش حاضر کینت براون و همکاران (۱۹۹۸) نیز نشان دادند که پایین بودن سطح فعالیت بدنی و نسبت سوکسینات دهیدروژناز به گلیسرآلدئید ۳ فسفات دهیدروژناز (SDH/GPDH)^۱ در گروه بیماران ام‌اس، احتمالاً نقش مهمی در عملکرد عضلات داشته باشد (۲). از طرف دیگر، گارنر و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند مکانیسم پل‌های عرضی در بیماران ام‌اس ضعیف است (۲۹). ضعیف بودن پل‌های عرضی موجب کاهش عملکرد عضلات می‌شود. اختلالات عصبی عضلانی در بیماری ام‌اس می‌تواند به مؤلفه‌های مرکزی و محیطی تقسیم شود. بیان شده است که تغییرات محیطی در عملکرد عضلانی بیماران ام‌اس ناشی از عدم فعالیت عضلانی است که یا مستقیماً در نتیجه تغییرات مرکزی در تحریک‌پذیری واحد حرکتی، یا به‌طور غیرمستقیم از طریق کاهش فعالیت و تحرک بدنی که به‌طور معمول با این بیماری همراه است، ناشی می‌شود (۳۰، ۲). یافته‌های پژوهش حاضر بیان می‌کند که احتمال زیاد انجام فعالیت بدنی در این بیماران قدرت عضلانی و تعادل آنها را نزدیک به حد افراد سالم حفظ می‌کند. قدرت عضلات احاطه‌کننده و عمل‌کننده بر مفاصل و هم‌انقباضی آنها به‌منظور تثبیت مفاصل اندام تحتانی، فعالیت گیرنده‌های عمقی و کنترل عصبی عضلانی در حفظ تعادل، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به اینکه بیماران مبتلا به ام‌اس به‌دلیل عوارض بیماری و آسیب‌های سلول‌های عصبی دچار ضعف عضلانی می‌شوند و از طرفی به‌دلیل بی‌حرکی این ضعف عضلانی افزایش می‌یابد، انجام تمرینات ورزشی برای بهبود علائم بیماری مانند تعادل، قدرت و دامنه حرکتی مفید است. پیشگیری از سفتی عضلات در مراحل اولیه بیماری ام‌اس بسیار توصیه شده است. انعطاف‌پذیری عضلات می‌تواند از سفتی دردناک در آینده جلوگیری کند و کاهش اسپاسم در پی داشته باشد. تمرینات انعطاف‌پذیری باید به‌صورت ریتمیک و با تأکید بر بهبود کنترل حرکتی با استفاده از تکنیک‌های تسهیل حس عمقی باشد. انعطاف‌پذیری اغلب بیماران مبتلا به ام‌اس دچار اختلال است. افزایش طول عضله و بهبود وضعیت تعادل از اثرات مفید داشتن انعطاف‌پذیری است (۳۱).

نتیجه مطالعه حاضر نشان می‌دهد که کنترل تعادل، قدرت و دامنه حرکتی در افراد مبتلا به ام‌اس تغییر پیدا می‌کند. این یافته‌ها به خوبی نشان می‌دهد افراد مبتلا به ام‌اس می‌توانند با انجام فعالیت بدنی تا حدودی اختلالات به وجود آمده را کم کنند و وظایف زندگی عادی خود را انجام دهند. با اینکه افراد شرکت‌کننده در این پژوهش دارای امتیاز EDSS کمتر از ۳ بودند، مقایسه‌ها به خوبی نشان داد افراد بیماری که فعالیت ورزشی را پیگیری می‌کنند، به نسبت افرادی که فعالیت ورزشی ندارند، اختلالات کمتری نشان می‌دهند. بنابراین به پزشکان، متخصصان ورزشی و بیماران مبتلا به ام‌اس توصیه می‌شود انجام فعالیت ورزشی را در کنار درمان‌های رایج خود داشته باشند. انجام فعالیت بدنی با تأثیرگذاری روی عضلات می‌تواند نقش مؤثری در بهبود علائم ناشی از بیماری داشته باشد. همچنین پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده حول محور تغییرات دستگاه عضلانی در بیماران ام‌اس متمرکز شود، زیرا دستگاه عضلانی نیز در این بیماری متحمل عوارض منفی می‌شود که کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد.

تشکر و قدردانی

از سرکار خانم دکتر طالبی معاونت پژوهشی دانشکده علوم ورزشی که در اجرای این پروژه ما را یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود. پژوهش حاضر برگرفته از رساله دکتری با شماره ۱۳۹۸۴۳۶ مصوب دانشگاه مازندران است. نویسندگان لازم می‌دانند از تمامی افرادی که به عنوان آزمودنی در این طرح مشارکت داشتند، تشکر و قدردانی کنند. همچنین این رساله با شماره ۹۶۰۱۶۳۴۱ توسط صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور تأمین اعتبار مالی شده است.

منابع و مأخذ

1. Stedman TL. Stedman's medical dictionary for the health professions and nursing: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
2. Kent-Braun J, Ng A, Castro M, Weiner M, Gelinas D, Dudley G, et al. Strength, skeletal muscle composition, and enzyme activity in multiple sclerosis. *J APPL PHYSIOL.* 1997;83(6):1998-2004.
3. Ingram D, Thompson A, Swash M. Central motor conduction in multiple sclerosis: evaluation of abnormalities revealed by transcutaneous magnetic stimulation of the brain. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1988;51(4):487-94.
4. Van der Kamp W, de Noordhout AM, Thompson P, Rothwell J, Day B, Marsden C. Correlation of phasic muscle strength and corticomotoneuron conduction time in multiple sclerosis. *Ann Neurol.* 1991;29(1):6-12.

5. McDonald I, Compston A. The symptoms and signs of multiple sclerosis. *McAlpine's multiple sclerosis*. 2006; 4:327-33.
6. Huntley A, Ernst E. Complementary and alternative therapies for treating multiple sclerosis symptoms: a systematic review. *COMPLEMENT THER MED* . 2000;8(2):97-105.
7. Howard J, Trevick S, Younger DS. Epidemiology of multiple sclerosis. *NEUROL CLIN* . 2016;34(4):919-39.
8. 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; 23:71-8.
9. Kamalian Lari S, Haghgoo HA, Farzad M, Hosseinzadeh S. Investigation of the Validity and Reliability of Balance Evaluation Systems Test (BESTest) in Assessment of Balance Disorders in People with Multiple Sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* . 2018;18(4):288-95.
10. Cattaneo D, De Nuzzo C, Fascia T, Macalli M, Pisoni I, Cardini R. Risks of falls in subjects with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* . 2002;83(6):864-7.
11. Bernier JN, Perrin DH. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. *J Orthop Sports Phys Ther* . 1998;27(4):264-75.
12. Da Cunha Jr IT, Lim PA, Qureshy H, Henson H, Monga T, Protas EJ. Gait outcomes after acute stroke rehabilitation with supported treadmill ambulation training: a randomized controlled pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* . 2002;83(9):1258-65.
13. Krishnan V, Kanekar N, Aruin AS. Anticipatory postural adjustments in individuals with multiple sclerosis. *Neurosci. Lett*. 2012;506(2):256-60.
14. Sandrini G, Homberg V, Saltuari L, Smania N, Pedrocchi A, editors. *Advanced Technologies for the Rehabilitation of Gait and Balance Disorders*. Springer; 2018 Jan 30. 47-67.
15. Varalta V, Fonte C, Munari D. The Influence of Cognitive Factors on Balance and Gait. *Advanced Technologies for the Rehabilitation of Gait and Balance Disorders*: Springer; 2018. p. 121-34.
16. Karst GM, Venema DM, Roehrs TG, Tyler AE. Center of pressure measures during standing tasks in minimally impaired persons with multiple sclerosis. *J Neurol Phys Ther*. 2005;29(4):170-80.
17. Pratt C, Horak F, Herndon R. Differential effects of somatosensory and motor system deficits on postural dyscontrol in multiple sclerosis patients. *GAIT POSTURE*. 1992; 2:118-21.
18. DePino GM, Webright WG, Arnold BL. Duration of maintained hamstring flexibility after cessation of an acute static stretching protocol. *J Athl Train*. 2000;35(1):56.
19. Zakas A, Balaska P, Grammatikopoulou MG, Zakas N, Vergou A. Acute effects of stretching duration on the range of motion of elderly women. *J Bodyw Mov Ther*. 2005; 9(4): 270-276.

20. Mannion A, Adams M, Cooper R, Dolan P. Prediction of maximal back muscle strength from indices of body mass and fat-free body mass. *Rheumatology (Oxford)*. 1999;38(7):652-5.
21. Yang Y-R, Lee Y-Y, Cheng S-J, Lin P-Y, Wang R-Y. Relationships between gait and dynamic balance in early Parkinson's disease. *Gait Posture* . 2008;27(4):611-5.
22. Frzovic D, Morris ME, Vowels L. Clinical tests of standing balance: performance of persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000;81(2):215-21.
23. Winter DA, Patla AE, Frank JS. Assessment of balance control in humans. *Med Prog Technol*. 1990;16(1-2):31-51.
24. Nakamura H, Tsuchida T, Mano Y. The assessment of posture control in the elderly using the displacement of the center of pressure after forward platform translation. *J Electromyogr Kinesiol*. 2001;11(6):395-403.
25. Peurala SH, Könönen P, Pitkänen K, Sivenius J, Tarkka IM. Postural instability in patients with chronic stroke. *Restor Neurol Neurosci*. 2007;25(2):101-8.
26. Ghaffari S, Ahmadi F, Nabavi SM, Kazem-Nezhad A. Effects of applying hydrotherapy on quality of life in women with multiple sclerosis. *J Rehabil*. 2008;9(3):43-50.
27. Farhadian M, Bozorgi J, Asghar A, Ahmadi Fakhreh M, Morovati Z, Qafarizadeh F. Effect of gait retraining on balance, activities of daily living, quality of life and depression in stroke patients. *IRAN Rehabil J*. 2015;13(4):116-9.
28. Kraemer WJ, Ratamess NA. Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. *Sports Med*. 2005;35(4):339-61.
29. Garner DJ, Widrick JJ. Cross- bridge mechanisms of muscle weakness in multiple sclerosis. *Muscle Nerve* 2003;27(4):456-64.
30. Rice CL, Vollmer TL, Bigland- Ritchie B. Neuromuscular responses of patients with multiple sclerosis. *Muscle Nerve*. 1992;15(10):1123-32.
31. White LJ, Dressendorfer RH. Exercise and multiple sclerosis. *Sports med*. 2004;34(15):1077-100.

Compare the strength, range of motion and balance the active and inactive groups with multiple sclerosis

Vahid Talebi¹- Zia Fallah Mohammadi^{2*} - Payam Saadat³ -
Sayed Esmaeil Hosseini Nejad⁴

1.PhD Student in Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran 2.Associate Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran 3.Associate Professor, Mobility impairment Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran 4.Assistant Professor, Department of Sport Biomechanics and Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

(Received :2019/07/14 ; Accepted: 2019/08/25)

Abstract

Multiple sclerosis affect the normal life of the affected patients. This study aimed to compare strength, range of motion and balance in multiple sclerosis patients in the active and inactive groups. In this cross-sectional, Ex-post facto study, 72 Mazandaran patient's whit MS and 38 healthy controls participated voluntarily in four groups: active control (n=18), inactive control (n=20), active MS (n=27) and inactive MS (n=45). The maximum strength of quadriceps, trunk extensor, range of motion of Quadriceps, Hamstrings, Gastrocnemius and Soleus muscles in both legs and balance was assessed through static and dynamic tests. All findings were analyzed by one-way ANOVA. The results showed significant differences in maximal strength ($P = 0.008$), strength of the trunk extensors ($P = 0.001$), static balance ($P = 0.006$), COP Changes with open eyes ($P = 0.001$), and closed eyes ($P = 0.001$) between the groups. Contrary to the perception of people involved in MS that physical activity does not affect their functional or physiological symptoms, the results showed that given the difference between active and inactive people, it seems that exercise in these individuals results in minimum Eating symptoms associated with the disease, especially in balance and strength.

Keywords

Balance, Center of Pressure, Multiple Sclerosis, Range of motion, Strength.