

Effects of 8 Weeks Antigravity Swing Exercise on Functional Ability of Walking and Upper Body in Multiple Sclerosis Women with Moderate Disability

Sepehrifar S¹, Sahebozamani M², Ebrahimi HA³

Abstract

Purpose: One of the main problems of patients with multiple sclerosis is decreased ability to walk, coordination and also muscle weakness caused by neuromuscular disorders which leads to limitations in upper and lower functions. The aim of this study was to evaluate the effect of suspended swing exercises on gait and upper performance in patients with multiple sclerosis. Therefore, the present study will examine the effects of 8 weeks antigravity swing exercises on multiple sclerosis female patients with moderate disability.

Methods: 18 patients with multiple sclerosis with mean age of 36.55 ± 3.74 years, mean height of 164.66 ± 4.01 cm and weight of 66.48 ± 5.34 kg and 13 patients with mean age of 37.34 ± 4.82 years, height 166.76 ± 4.91 cm and weight 66.66 ± 6.32 kg were included. Both groups had a disability index of $4.5 \leq EDSS \leq 6.5$. They were randomly divided into experimental and control groups. The experimental group performed suspended swing exercises in the club for eight weeks and the control group performed their normal daily activities without any restrictions and in accordance with the physiotherapy interventions of the relevant physician.

Results: According to the results, the functional ability of the upper limb is related to the study of patient's performance in four testing times ($p=0.001$). Also, a significant difference was observed in walking performance between the four test times ($p=0.001$). There was a significant difference between the experimental group and the control group in both upper and lower limbs function ($p=0.001$).

Conclusion: Considering the effectiveness of antigravity, swing exercises can be used as a clinical intervention to rehabilitate and improve neuromuscular factors in multiple sclerosis patients with moderate disability. According to the measurement of patient's progress at 4th week until 8th week in this study, the onset of effectiveness of the training protocol can be determined to a large extent by considering the patient's disability.

Keywords: Suspension training, Functional ability, Multiple sclerosis, Swing, Antigravity training

Received: 2020.10.10 Accepted: 2021.02.27

تأثیر هشت هفته تمرینات ضد جاذبه سویینگ بر توانایی عملکرد راه رفتن و اندام فوقانی در زنان مبتلا به مالتیپل

اسکلروزیس با ناتوانی متوسط

سارا سپهری فر^۱، منصور صاحب الزمانی^۲، حسینعلی ابراهیمی^۳

هدف: یکی از اصلی ترین مشکلات بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس کاهش توانایی در عملکرد راه رفتن، هماهنگی و همچنین ضعف عضلانی است که در اثر اختلالات عصبی-عضلانی ایجاد شده و منجر به محدودیت در عملکرد اندام فوقانی و تحتانی می شود. هدف از این تحقیق بررسی میزان اثر تمرینات سویینگ بر عملکرد راه رفتن و اندام فوقانی بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس با ناتوانی متوسط می باشد.

روش بررسی: هجده بیمار مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس با میانگین سنی $36/55 \pm 3/74$ سال، میانگین قد $164/66 \pm 4/01$ سانتی متر و وزن $66/48 \pm 5/34$ کیلوگرم و ۱۳ بیمار با میانگین سنی $37/34 \pm 4/82$ سال، قد $166/76 \pm 4/91$ سانتی متر و وزن $66/66 \pm 6/32$ کیلوگرم که با شاخص ناتوانی $4/5 \leq EDSS \leq 6/5$ بودند به صورت تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. گروه تجربی به مدت هشت هفته به انجام تمرینات سویینگ در باشگاه پرداختند و گروه کنترل به فعالیت های عادی روزانه خود بدون هیچ گونه محدودیت و مطابق با مداخلات فیزیوتراپی پزشک مربوطه به فعالیت پرداختند.

یافته ها: مطابق نتایج بدست آمده توانایی عملکرد اندام فوقانی با توجه به بررسی روند عملکرد بیماران در چهار زمان تست گیری ($P=0/001$) می باشد. همچنین در عملکرد راه رفتن نیز بین چهار زمان تست گیری تفاوت معناداری مشاهده شد ($P=0/001$). بین گروه تجربی و گروه کنترل نیز در بخش عملکرد اندام فوقانی ($P=0/001$) و عملکرد راه رفتن تفاوت معناداری مشاهده شد ($P=0/001$).

نتیجه گیری: با توجه به موثر بودن تمرینات منتخب سوینگ می توان از ابزار باشگاهی سوینگ به عنوان یک مداخله بالینی جهت بازتوانی و بهبود فاکتورهای عصبی عضلانی بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس با در نظر گرفتن درجه ناتوانی افراد استفاده کرد و با توجه به بررسی میزان پیشرفت و تغییرات عملکرد بیماران از هفته چهارم تمرینات و مشاهده بهبودی، می توان شروع اثربخشی پروتکل تمرینی را با در نظر گرفتن محدوده ناتوانی بیماران مالتیپل اسکلروزیس تا حدود زیادی مشخص کرد.

کلمات کلیدی: تمرینات معلق، توانایی عملکردی، مالتیپل اسکلروزیس، سوینگ، ضد جاذبه

نویسنده مسئول: سارا سپهری فر، sepehri.sara73@yahoo.com ، ORCID: 0000-0001-6088-6120

آدرس: کرمان، دانشگاه باهنر، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی

۱- کارشناس ارشد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه باهنر کرمان، کرمان، ایران

۲- استاد تمام گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه باهنر کرمان، کرمان، ایران

۳- استاد بیماری های مغز و اعصاب، مرکز تحقیقات بیماری های مغز و اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

مقدمه

بیماری مالتیپل اسکلروزیس (Multiple Sclerosis)

یک بیماری مزمن دستگاه ایمنی بدن است و منجر به تخریب میلین آکسون های سیستم عصبی مرکزی و التهاب در طول زمان می شود (۱)؛ و به نواحی آسیب دیده پلاک گفته می شود. حدود بیش از ۲ میلیون نفر بیمار مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس در جهان وجود دارد که از این جمعیت آمار مبتلایان زن حدود دو برابر بیشتر است (۴). این بیماری در سنین بین ۲۰ تا ۴۰ سال شیوع بالایی دارد اما در سنین بالاتر و همچنین در کودکان نیز تشخیص داده شده است (۳). صدمات به سیستم عصبی منجر به ایجاد علائمی از جمله: ضعف عضلانی، خستگی، ناتوانی در تکلم، اختلال در بینایی، اختلالات شناختی، اختلالات اداری، مشکلات جنسی و از کار افتادگی بدنی می شود. یکی از بیشترین اختلالات ناهماهنگی حرکتی است که حدود ۷۵ درصد بیماران مشکلات حرکتی را گزارش داده اند (۸، ۶، ۱).

انجام روش های درمانی مکمل (Complementary and Alternative Medicine; CAM)، باعث بهبودی علائم بیماری، بازگشت عملکرد فرد، بهبود تعادل و راه رفتن بیمار، بهبود کیفیت زندگی و بهبود سلامتی فرد می گردد (۷)؛ اما الزاما تمرینات باید با توجه به شاخص ناتوانی افراد انتخاب و طراحی شوند تا بیشترین اثر بخشی تمرینی با توجه به شرایط جسمانی و میزان ناتوانی افراد

رقم بخورد. از جمله روش های مکمل، تمرین درمانی، مصرف ویتامین، مکمل های گیاهی و معدنی، تکنیک های ریلکسیشن، طب سوزنی و ماساژ می باشند (۷). روش های تمرین درمانی موثر در حیطه مالتیپل اسکلروزیس، پروتکل های تمرینات تعادلی، تمرینات حرکتی چشم، تمرینات ثبات مرکزی، تاپچی، ایروبیکی، مقاومتی، تمرینات مقاومتی وزن بدن (Total Body Resistance; TRX)، بوده است (۵، ۱۸). نوعی از تمرینات زنجیره حرکتی باز و بسته که به طور گسترده ای مورد استقبال قرار گرفته تمرینات مقاومتی وزن بدن می باشند که از جمله ویژگی های این تمرینات بکار گیری بدن در محیطی بی- ثبات می باشد که باعث بهبود تعادل، افزایش انعطاف- پذیری و قدرت به صورت همزمان می شود (۱۰). از جمله ابزارهای تمرینات معلق ابزار باشگاهی سوینگ (Swing) است که در حیطه بازتوانی، بهبود اختلالات ساختاری، معکوس درمانی و فعالیت بدنی مورد استفاده قرار می گیرد.. سوینگ ابزاری ورزشی است که از یک تشک و شش دستگیره ساخته شده و جنس پارچه ها از جنس پارچه چتر بازی یا پارچه ای با مقاومت بالا است که بوسیله ی این ابزار می توان حرکات ورزشی را به صورت نیمه معلق و کاملا معلق انجام داد در حالی که ایمنی لازم بوسیله قلاب شدن در تشک ایجاد خواهد شد تا حرکات در سطح ناپایدار انجام شوند (۱۱). سطح تمرینات و روش های تمرینی در

تصادفی از جامعه ی زنان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس که در انجمن ام.اس شهرستان کرمان عضویت داشتند، انجام شد. با استفاده از نرم افزار G*Power (3.1.9.2 Freeware. University of Dusseldorf, Dusseldorf, Germany) مبتنی بر آزمون آنالیز واریانس اندازه های تکراری با توان آماری ۰/۹ درصد و سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده شد که بر این اساس نمونه های پژوهش حاضر ۳۰ نفر که در این تحقیق ۳۱ نفر به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. سپس افراد به صورت تصادفی در گروه های کنترل و تجربی قرار گرفتند لازم به ذکر است که قبل از اجرای تحقیق، ضمن توضیح هدف تحقیق برای تمامی نمونه ها از آن ها رضایت نامه کتبی جهت شرکت در این تحقیق گرفته شد. معیارهای ورود به تحقیق شامل: ۱- حداقل یک سال از تشخیص ابتلا به بیماری مالتیپل اسکلروزیس گذشته باشد. ۲- عدم ابتلا به سایر اختلالات حاد و مزمن جسمی، ذهنی و روانی (قلبی-عروقی، تنفسی، پوستی، آرتروز، صرع، بیماری های متابولیکی، فشار خون بالا یا پایین، فشار گوش بالا، فشار چشم بالا). ۳- توانایی شرکت در جلسات تمرینی را به طور منظم داشته باشد. ۴- نداشتن سابقه ی ورزشی منظم. ۵- عدم بارداری. ۶- عدم سابقه جراحی در یک سال اخیر (۲۵). معیارهای خروج از تحقیق شامل: ۱- وجود سرگیجه. ۲- عدم حضور در یک سوم جلسات تمرینی. ۳- احتمال بارداری. ۴- عود بیماری و حمله جدید در طول پروتکل یا دومه قبل از دوره (۲۵).

قبل از شروع دوره تمرینات سویینگ، آزمودنی ها در جلسه توجیهی آزمون ها و آشنایی با تمرینات شرکت کردند و پرسشنامه اطلاعات فردی و بیماری توسط آزمودنی ها تکمیل شد و در این مرحله آزمون مقیاس ناتوانی جسمانی کروتزکه، با استفاده از پرسشنامه مقیاس ناتوانی جسمانی ثبت شد. همچنین توضیحاتی در مورد هدف تمرینات و خطرات احتمالی به آزمودنی ها توضیح داده شد و سپس نحوه انجام تمرینات سویینگ و شرایط بدنی لازم، شدت تمرین، تعداد تکرار در هر جلسه توسط محقق توضیح داده شد. سپس به عنوان پیش آزمون از آزمون های کلینیکی شاخص (Multiple Sclerosis Functional Composite; MSFC)، استفاده شد که به عنوان شاخص اندازگیری بالینی پیشرفت بیماری در افراد مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس بکار می رود (۹)؛ و شامل

ابزار های معلق متفاوت است به عنوان مثال در برخی ابزار- های باشگاهی مانند TRX فرد بی ثباتی و چالش بدن برای حفظ خود را در حالت معلق تجربه نمی کند همچنین در ابزار های فیزیوتراپی نیز این شرایط وجود دارد اما سبک تمرینات در ورزش سویینگ متفاوت است و علاوه بر برخورداری از کلیه حرکات در حالت معلق تک نقطه ای (Single Point) می توان حرکات را در حالت معلق چند بخشی (Multi Point Suspension) نیز انجام داد (۱۵).

همچنین در تحقیقات پیشین زمان تأثیر گذاری تمرینات و میزان پیشرفت بیماران طی دوره تمرینی مشخص نبوده و فقط نتیجه نهایی گزارش شده اما در تحقیق حاضر میزان پیشرفت از هفته چهارم مورد بررسی قرار گرفته و در این تحقیق از ابزاری استفاده شده که علاوه بر ایجاد حرکات به صورت معلق، تنوع و دامنه حرکتی بالایی دارد به همین خاطر از ابزار باشگاهی سویینگ می توان به عنوان یک وسیله توانبخشی ورزشی استفاده کرد که باعث ایجاد چالش حداکثری عضلات شده و می توان از این ابزار ورزشی در محیطی غیر درمانی نسبت به ابزارهای فیزیوتراپی استفاده کرد زیرا محیط های ورزشی باعث بهبود روحیه افراد نیز می شود بنابراین هدف از این تحقیق بررسی میزان اثر بخشی و مشخص کردن زمان اثرگذاری تمرینات معلق سویینگ بر توانایی عملکرد اندام فوقانی و تحتانی در زنان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس با تأکید بر شاخص ناتوانی (Expanded Disability Status Scale; EDSS) می باشد.

روش بررسی

این تحقیق از نوع یک سویه کور (هدف تمرینی برای بیماران مشخص نبود) و تصادفی با طرح پیش آزمون-پس آزمون با هدف بررسی تأثیر تمرینات معلق سویینگ بر توانایی عملکردی اندام فوقانی و اندام تحتانی زنان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس با تأکید بر شاخص ناتوانی $4/5 \leq EDSS \leq 6/5$ صورت گرفت. تحقیق حاضر با توجه به طول زمان از نوع مقطعی و به لحاظ استفاده از نتایج کاربردی بود. این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی شده می باشد و جامعه آماری تحقیق شامل زنان مبتلا به بیماری مالتیپل اسکلروزیس از نوع عود و بهبود با شاخص ناتوانی $4/5 \leq EDSS \leq 6/5$ می باشد. نمونه گیری به صورت

برخی حرکات دسته دوم اما نیاز به تمرکز حرکتی بیشتر و حفظ تعادل بیشتر و اجرا پیچیده تر بودند. اضافه بار با اعمال افزایش تکرار (ست ها، تکرارها)، افزایش پیچیدگی حرکت و مداخلات تعادلی و ماهیت حرکت (بر اساس میزان ناپایداری) طبقه بندی شد. بعد از چهار هفته تمرینی مجدد تست های عملکردی گرفته شد و سپس در هفته ششم و هشتم نیز نتایج آزمون ها به منظور بررسی میزان پیشرفت ثبت شدند.

جهت بررسی پیش فرض های آزمون از آزمون باکس (برای بررسی ماتریس کواریانس خطا)، برای همگنی واریانس ها از آزمون لیون، برای نرمال بودن توزیع خطاهای مدل از آزمون کلموگروف اسمیرنوف و به منظور بررسی استقلال داده ها از آزمون علامت استفاده شد همچنین به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ و از آزمون آنالیز واریانس اندازه های تکراری با سطح معناداری پنج درصد استفاده شد.

یافته ها

به منظور اطمینان از اینکه بین گروه های مورد مطالعه تفاوتی از نظر ویژگی های جمعیت-شناسی وجود ندارد، دو گروه با استفاده از آزمون t مستقل مقایسه شدند. نتایج نشان داد که بین سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی گروه های تمرینی اختلاف معناداری وجود ندارد ($p > 0.05$) (جدول ۲). همچنین نتایج مربوط به آزمون کلموگروف اسمیرنوف حاکی از نرمال بودن توزیع خطا بود ($p > 0.05$). نتایج آزمون لون نشان دهنده برابر بودن واریانس خطاها بود ($p > 0.05$).

در عملکرد اندام تحتانی نتایج آزمون آنالیز واریانس اندازه های مکرر توسط آماره ویلیکس لامبدا نشان داد تفاوت معناداری بین گروه تجربی و کنترل وجود دارد ($F=17/225$, $p=0/001$) و اندازه اثر بزرگ ($Eta=0/43$) مشاهده شد. همچنین اثر اصلی زمان نیز معنادار می باشد ($F=85/63$, $p=0/001$) و اندازه اثر بزرگ ($Eta=0/85$) مشاهده شد. اثر متقابل زمان-گروه نیز معنادار شد ($F=13/73$, $p=0/001$) و اندازه اثر بزرگ مشاهده شد ($Eta=0/4$). تست بونفرونو نیز نشان داد بین زمان ها تفاوت معناداری وجود دارد این معناداری در گروه تجربی بین زمان های پیش آزمون و هفته چهارم، پیش آزمون و

بررسی عملکرد اندام تحتانی بوسیله مسافت کوتاه راه رفتن (25Foot walk □ T25FW) بررسی عملکرد اندام فوقانی بوسیله تست (9Hole Peg Test؛ 9HPT) و تست (Paced Auditory Serial Addition Test؛ PASAT) جهت بررسی عملکرد شناختی است (۲)؛ و برای بررسی عملکرد اندام فوقانی ها از یک تخته استفاده شد که شامل ۹ حفره به قطر ۳/۲ سانتی متر بود که آزمودنی می بایست با بیشترین سرعت هر مهره را در حفره گذاشته و به ترتیب حفره های پر شده از مهره را یکی یکی بردارد و در محل تعبیه شده برای مهره ها بگذارد این آزمون ابتدا دو مرتبه برای دست برتر سپس دو مرتبه برای دست غیربرتر اجرا شد. بعد از این تست، آزمون ۲۵ فوت راه رفتن گرفته شد به این صورت که فرد می بایست مسیری به طول ۷/۶۲ متر را با سرعت راه برود و پس از رسیدن به انتهای خط مجدد مسیر طی شده را بیشترین سرعت برگردد سپس هر دو زمان رفت و برگشت به صورت جداگانه ثبت شدند. کلیه آزمون ها در شرایط مکانی و زمانی مشابهی گرفته شدند. اما گروه کنترل می بایست فعالیت های خود را بدون محدودیت و طبق نظر انجمن مالتیپل اسکلروزیس انجام دهند و گروه تجربی می بایست تمرینات سویینگ خود را به مدت هشت هفته انجام دهد که هر هفته شامل سه جلسه تمرین یک ساعته و هر جلسه شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۴۵ دقیقه بدنه اصلی تمرینات و ۵ دقیقه سرد کردن بود. پروتکل اصلی تمرینات با تمرکز بر روی تمرینات اختصاصی ثبات دهی ستون فقرات، تمرینات بهبود حس عمقی ناحیه دست ها و پاها، تمرینات در شرایط بی ثبات جهت بهبود تعادل، تمرینات ثبات دهی مرکزی و بازآموزی واحد های حرکتی انجام شد و به علت بکار گیری ابزاری جدید و متد تمرینی جدید این پروتکل تمرینی تنها با استفاده از خط مشی کلی برخی از تحقیقات در حیطه های مشابه انجام شد (جدول ۱) (۳، ۱۲، ۱۳، ۱۵، ۱۷، ۱۹).

به طور کلی تمرینات مورد نظر در سطح ناپایدار و با درجه سختی ۲، ۱ و ۳ طراحی شدند و تدریجا به سطح اجرا حرکات دسته سوم می رسیدند. تمرینات سطح ۱ شامل تمرینات مقاومتی با سطح بی ثبات و ناپایدار بودند که در دسته بندی حرکات نیمه معلق و یا معلق با سختی کم طبقه بندی می شدند و شامل تمرینات انقباض پویا عضلات مختلف بودند. سطح دوم حرکات شامل حرکاتی قدرتی و تعادلی با سطحی ناپایدارتر انجام شد و سطح سوم شامل

جدول ۱: پروتکل تمرینات سویینگ

نوع تمرین	تمرینات سطح ۱ و توضیح حرکت	نوع تمرین	تمرینات سطح ۲ و توضیح حرکت	نوع تمرین	تمرینات سطح ۳ و توضیح حرکت
معلق، پویا	تقویت عضلات کوادریسپس و سوئز در حالت بالا آوردن لگن و بالا آوردن پا	معلق، پویا	تقویت کننده عضلات دست ها با اجرا حرکت دایموند	معلق، پویا	اجرا حرکت تعادلی ایستادن روی دستگیره های بلند
معلق، پویا	تقویت عضلات ابداکتور و اداکتور همراه با بالا آوردن لگن	معلق، پویا	تقویت کننده عضلات شکم با اجرا حرکت دایموند	معلق، پویا	اجرا حرکت تعادلی ایستادن روی دستگیره های بلند و باز شدن و بسته شدن پاها، تقویت عضلات ابداکتور و اداکتور
معلق، پویا	تقویت عضلات شکمی و کواریسپس با نشستن لبه تشک و بالا آوردن پاها، باز و بسته کردن پاها و حرکت کراچ	معلق، پویا	تقویت کننده عضلات دست ها با اجرا حرکت دایموند(حالت دوم)	معلق، پویا	اجرا حرکت تعادلی ایستادن روی دستگیره های بلند و اجرا اسکات
نیمه معلق، پویا	تقویت عضلات سینه‌ای با اجرا پرس سینه	نیمه معلق، پویا	تقویت عضلات شکم و کوادریسپس با اجرا حرکت پایک	نیمه معلق، پویا	اجرا پایک و بالا آوردن تک پا
معلق، پویا	تقویت عضلات جلو بازو	نیمه معلق، پویا	تقویت عضلات پا با اجرا حرکت پایک	نیمه معلق، پویا	پول آپ
نیمه معلق، پویا	تقویتی عضلات لگن و پاها	معلق، پویا	تقویت کننده عضلات پا	معلق، پویا	پلانک
معلق، پویا	ال ساپورت	نیمه معلق، پویا	تقویت عضلات بالا تنه با اجرا پروانه	معلق، پویا	پا کوهنوردی
معلق، پویا	تقویت عضلات دو سر بازو	نیمه معلق، پویا	حرکت تعادلی و قدرتی انجل	معلق، پویا	پلانک پا باز یا جمع

جدول ۲: اطلاعات دموگرافیک آزمودنی های تحقیق

متغیر	گروه	انحراف معیار ± میانگین	p-مقدار	T	شاخص ناتوانی EDSS
سن (سال)	تجربی کنترل	۳۶/۵۵ ± ۳/۷۴ ۳۷/۳۴ ± ۴/۸۲	۰/۷۲	۰/۵۳۲	۴/۵ ≤ EDSS ≤ ۶/۵
قد (سانتی متر)	تجربی کنترل	۱۶۴/۶۶ ± ۴/۰۱ ۱۶۶/۷۶ ± ۴/۹۱	۰/۴۳	-۱/۷۷۵	۴/۵ ≤ EDSS ≤ ۶/۵
وزن (کیلوگرم)	تجربی کنترل	۶۶/۴۸ ± ۵/۳۴ ۶۶/۶۶ ± ۶/۳۲	۰/۴۳	-۰/۰۸۳	۴/۵ ≤ EDSS ≤ ۶/۵

آزمون t مستقل، $p < ۰/۰۵$ مقدار به عنوان سطح معناداری، (Expanded Disability Status Scale; EDSS): شاخص ناتوانی گسترده

جدول ۳: نتایج آزمون آماری آنالیز واریانس انداز گیری مکرر

متغیر	اثر گروه	اثر زمان	اثر گروه * زمان
	F	p-مقدار	مجذور إتا
25Foot walk	۱۷/۲۲۵	۰/۰۰۱	۰/۴۳۹
9HPT	۲۱/۲۹۰	۰/۰۰۱	۰/۴۹۲

تست ۹ حفره، 25foot walk (T25FW): تست ۲۵ فوت راه رفتن

جدول ۴: مقایسه جدول زمان ها تست راه رفتن

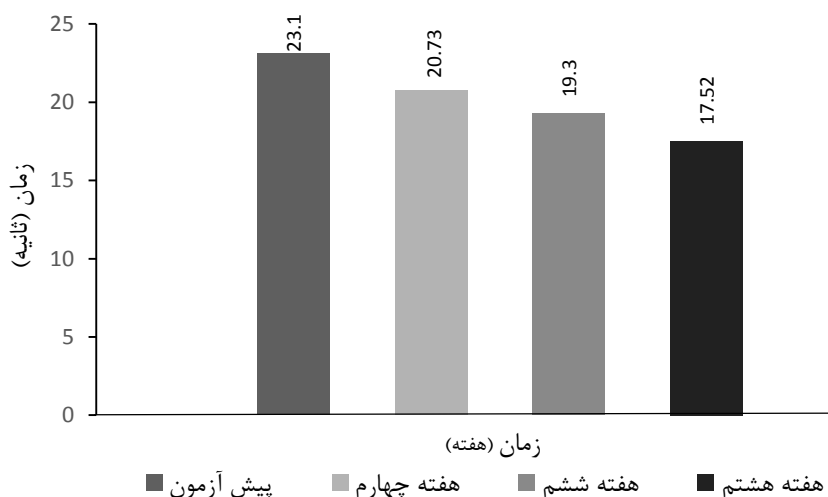
زمان	انحراف معیار ± میانگین	p-مقدار	کران بالا	کران پایین
پیش آزمون	۵/۳۷۵ ± ۰/۶۵۴	۰/۰۰۱	۱/۵۰۲	۰/۶۲۱
هفته ششم	۴/۷۴۶ ± ۶/۶۲۶	۰/۰۰۱	۲/۱۴۶	۱/۲۳۴
هفته هشتم	۴/۱۸۳ ± ۰/۵۵۸	۰/۰۰۱	۲/۷۰۹	۱/۷۹۶

$p < ۰/۰۵$ به عنوان سطح معناداری، 25foot walk (T25FW): تست ۲۵ فوت راه رفتن

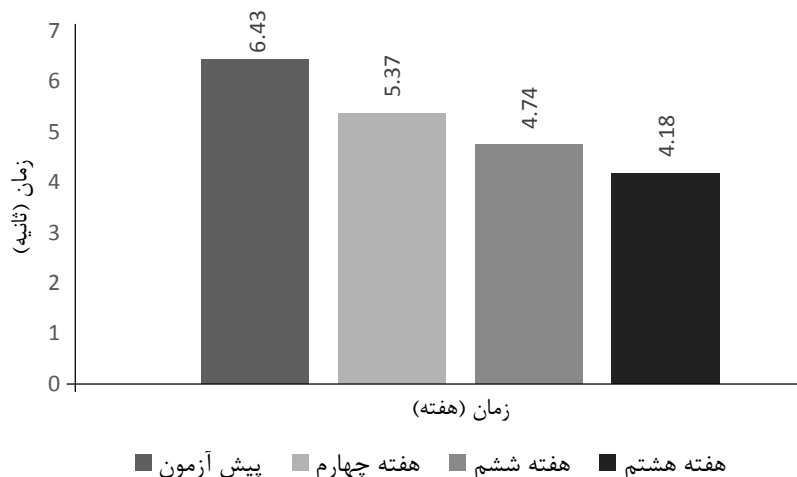
جدول ۵: مقایسه جدول زمان ها در تست عملکرد اندام فوقانی

زمان	زمان	انحراف معیار \pm میانگین	p- مقدار	کران بالا	کران پایین
پیش آزمون	هفته چهارم	$20.762 \pm 1/515$	0/001	3/079	1/598
هفته ششم	هفته هشتم	$19/302 \pm 1/566$	0/001	4/964	2/633
		$17/527 \pm 1/635$	0/001	6/940	4/206

$p < 0/05$ به عنوان سطح معناداری، (9Hole Peg Test (9HPT): تست ۹ حفره



نمودار ۱: مقایسه میانگین نمرات عملکرد اندام فوقانی (9Hole Peg Test) در طی چهار مرحله تست گیری و میزان پیشرفت آزمودنی ها



نمودار ۲: مقایسه میانگین نمرات عملکرد اندام تحتانی (25Foot walk) در طی چهار مرحله تست گیری و میزان پیشرفت آزمودنی ها

وجود دارد ($F=52/48$ ، $p=0/001$) و اندازه اثر بزرگ مشاهده شد ($\text{Eta}=0/7$). همچنین اثر متقابل زمان-گروه نیز معنادار شد ($F_{6,84}=9/015$ ، $p=0/001$) و اندازه اثر بزرگ مشاهده شد ($\text{Eta}=0/3$). تست بونفرونی نیز نشان داد بین زمان ها تفاوت معناداری وجود دارد و این معناداری در گروه تجربی بین کلیه زمان مشاهده شد ($p=0/001$).

هفته ششم و پیش آزمون و هفته هشتم ($p=0/001$) (جدول ۴).

در عملکرد اندام فوقانی و نتایج بدست آمده از تست ویلیکس لامبدا نشان دهنده تفاوت معنادار بین گروه تجربی و کنترل می باشد ($F=21/29$ ، $p=0/001$). اثر اصلی زمان نیز معنادار می باشد بنابراین تفاوت معناداری در چهار زمان

فیزیوتراپی بیشتر بوده است. نتایج تحقیق آذری و همکاران (۲۴) در خصوص تأثیر تمرینات مقاومتی TRX در مقایسه با تمرینات سنتی نشان از عدم معناداری بین این دو سبک تمرینی بود؛ اما در تحقیق Kim و همکاران (۲۶) به بررسی تأثیر درمانی تمرینات اسلینگ در مقایسه با تمرینات سنتی پرداختند و نشان داد که این تمرینات در میزان درد و میزان عملکرد بیماران مبتلا به کمردرد مزمن که دارای بی ثباتی در ناحیه ستون مهره ها بوده اند موثر واقع شده و منجر به بهبودی شد.

طبق یافته های این تحقیق تأثیر تمرینات در بهبود وضعیت عملکرد اندام فوقانی و تحتانی از هفته چهارم مشاهده شده و این نتایج نشان دهنده این مطلب است که می توان از این روش و ابزار تمرینی جهت ایجاد مداخله تمرینی، توانبخشی و درمانی از هفته چهارم تمرینات تأثیرات مطلوبی را مشاهده کرد. این سبک تمرینی روشی متفاوت نسبت به ابزار های بکار برده شده مانند تمرینات اسلینگ در حیطه فیزیوتراپی و تمرینات TRX است زیرا به دلیل وجود یک تشک پارچه ای و شش دستگیره فرد در بسیاری از حرکات حس معلق بودن را تجربه می کند و بنابراین بدن برای حفظ تعادل به گشتاور بزرگتری نسبت به سایر تمرینات برای حفظ قامت نیاز دارد (۱۲). علاوه بر این تمرینات حسی حرکتی روی سطح ناپایدار باعث توزیع مجدد تنش عضلانی، فعال سازی هماهنگی در تعادل و افزایش بازخورد حسی از طریق متوازن سازی سیستم عصبی عضلانی می شود و در نتیجه تعادل از طریق افزایش پاسخ فیدبکی سیستم حرکتی، سطوح هم انقباضی و ثبات مفصل بهبود می یابد (۱۶). بنابراین از ابزار تمرینی سویینگ می توان به عنوان ابزاری در جهت تمرین درمانی، ارتقا عملکرد ورزشی و تمرین درمانی و بازتوانی ورزشی استفاده کرد و می توان از این سبک تمرینی در زمینه سایر بیماری-ها و اختلالات نیز بهره برد.

سپاسگزاری

از کلیه اساتید گرایش آسیب شناسی ورزشی و حرکت اصلاحی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه باهنر کرمان و همچنین از اعضاء انجمن ام اس شهرستان کرمان نهایت تشکر و قدردانی را دارم. این تحقیق دارای کد اخلاق IR.UK.VETMED.REC.1399.002 از کمیته اخلاق ایران می باشد.

همچنین میزان پیشرفت آزمودنی ها در طی چهار مرحله تست گیری در جدول ۴ و ۵ به تفکیک نوع تست آورده شده است (نمودار ۲، ۱).

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان از تأثیر گذاری تمرینات معلق و نیمه معلق سویینگ بر توانایی عملکردی زنان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس با شاخص ناتوانی $4/5 \leq EDSS \leq 6/5$ می باشد و در تحقیق Liu و همکاران (۲۰) در خصوص اثر بخشی تمرینات اسلینگ (sling) بر تعادل و جنبش پذیری و عملکرد بالا تنه در بیماران دچار سکتته نشان داد که این سبک تمرینات در بهبود موارد ذکر شده موثر بوده است که یافته-های حاصل از این تحقیقات با نتایج تحقیق حاضر همسو بوده است.

Karpatkin و همکاران (۲۱) نشان داد که انجام هشت هفته تمرینات قدرتی باعث بهبود توانایی عملکردی و راه رفتن در بیماران مالتیپل اسکلروزیس می شود. همچنین در تحقیق اصلانی و همکاران (۲۲) به تأثیر تمرینات عملکردی به وسیله ابزار TRX بر تعادل بیماران پرداخته شد که نشان از موثر بودن این تمرینات بود؛ زیرا می توان اظهار کرد که با انجام فعالیت فیزیکی سازگاری عصبی-عضلانی که یکی از سازگاری های مهم فیزیولوژیک است ایجاد می شود. نتایج مطالعات نشان می دهد که تمرین و فعالیت بدنی باعث افزایش تنش عضلانی می شود که با توجه به میزان فشار وارده بر عضلات، میزان مشکلات و ناتوانی های بدنی بیماران مالتیپل اسکلروزیس که دارای ریشه عصبی-عضلانی است؛ سازگاری های متفاوتی کسب می کنند و به نظر می رسد عمده مشکلات بیماران ام اس کاهش قدرت و تون عضلانی و کاهش سرعت ایمپالس های عصبی می باشد که این مشکلات منجر به کاهش تعادل، انعطاف پذیری، خستگی، ضعف بدنی و در نهایت به کاهش عملکرد منجر می گردد (۱۴).

Liu و همکاران (۲۰) به بررسی تأثیر تمرینات اسلینگ بر تعادل، حرکت، فعالیت های روزانه در بیماران مبتلا به سکتته پرداختند و در دو گروه تجربی تمرینات اسلینگ و گروه کنترل تمرینات روتین فیزیوتراپی قرار گرفتند نتایج تحقیق نشان داد هر دو گروه تفاوت معناداری در پیش آزمون و پس آزمون داشتند اما میزان بهبودی گروه اسلینگ در تعادل، عملکرد حرکتی، کاهش درد شانه نسبت به گروه

منابع

- Alphonsus KB, Su Y, D'Arcy C. The effect of exercise, yoga and physiotherapy on the quality of life of people with multiple sclerosis Systematic review and meta-analysis. *Complementary therapies in medicine* 2019; 1(43): 188-195.
- Meyer-Moock S, Feng YS, Maeurer M, Dippel FW, Kohlmann T. Systematic literature review and validity evaluation of the Expanded Disability Status Scale (EDSS) and the Multiple Sclerosis Functional Composite (MSFC) in patients with multiple sclerosis. *BMC neurology* 2014; 14(1): 14-58.
- Solaro C, Trabucco E, Uccelli MM. Pain and multiple sclerosis: pathophysiology and treatment. *Current neurology and neuroscience reports* 2013; 13 (1): 131-320.
- Reynolds ER, Ashbaugh AD, Hockenberry BJ, McGrew CA. Multiple sclerosis and exercise: a literature review. *Current Sports Medicine Reports* 2018; 17(1): 31-50.
- Nauta IM, Speckens AE, Kessels RP, Geurts JJ, et al. Cognitive rehabilitation and mindfulness in multiple sclerosis (REMIND-MS): a study protocol for a randomised controlled trial. *BMC neurology*. 2017; 17(1): 1-10.
- Latimer-Cheung, A E, Pilutti, L A, Hicks, Kathleen A, et al. Effects of exercise training on fitness, mobility, fatigue, and health-related quality of life among adults with multiple sclerosis: a systematic review to inform guideline development. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2013; 94(9): 1800-18-28.
- Motl RW, Sandroff BM, Kwakkel G, Dalgas U, et al, Thompson AJ. Exercise in patients with multiple sclerosis. *The Lancet Neurology* 2017; 16(10): 848-856.
- Sebastião E, Sandroff BM, Learmonth YC, Motl RW. Validity of the timed up and go test as a measure of functional mobility in persons with multiple sclerosis. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2016; 97(7): 1072-1077.
- Fischer JS, Rudick RA, Cutter GR, Reingold SC, National MS Society Clinical Outcome Assessment Task Force. The Multiple Sclerosis Functional Composite measure (MSFC): an integrated approach to MS clinical outcome assessment. *Multiple Sclerosis Journal* 1999; 5(4): 244-250.
- A. Saadatian, M. Sahebozamani, M. T. Karimi, M. Sadegi, M. T, et.al. The Effect of 8-Week Total Body Resistant Suspension Exercises on Shoulder Joint Proprioception in Overhead Athletes with Impingement Syndrome: A Randomized Clinical Trial Study, *Journal of Rafsanjan University* 2019; 17(12): 1095-1196. [Persian]
- Cardenas AJ, inventor, Cardenas Anthony J, assignee. Multi-function swing apparatus for total-body exercise, stretching, yoga, spinal traction, gymnastics, inversion therapy, spinal manipulation and weightless coupling and sky chair. United States patent US 7,255,666. 2007; 14.
- McGill SM, Cannon J, Andersen JT. Analysis of pushing exercises: Muscle activity and spine load while contrasting techniques on stable surfaces with a labile suspension strap training system. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 2014; 28(1): 105-116.
- Mok NW, Yeung EW, Cho JC, Hui SC, Liu KC, et al. Core muscle activity during suspension exercises. *Journal of science and medicine in sport*. 2015; 18(2): 189-194.
- Callesen J, Cattaneo D, Brincks J, Dalgas U. How does strength training and balance training affect gait and fatigue in patients with Multiple Sclerosis? A study protocol of a randomized controlled trial. *Neuro Rehabilitation* 2018; 42(2): 131-142.
- Nasb M, Li Z. Sling suspension therapy utilization in musculoskeletal rehabilitation. *Open Journal of Therapy and Rehabilitation*. 2016; 4(03): 99.
- Lehman GJ, MacMillan B, MacIntyre I, Chivers M, Fluter M. Shoulder muscle EMG activity during push up variations on and off a Swiss ball. *Dynamic Medicine* 2006; 5(1): 70-75.
- Byrne JM, Bishop NS, Caines AM, Crane KA, Feaver AM, Pearcey GE. Effect of using a suspension training system on muscle activation

- during the performance of a front plank exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2014; 28(11): 3049-55.
18. Mirzaee M, Sahebozamani M, Ebrahimi HA, 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, *Daneshvar Medicine* 2017; 24(127): 15-24. [Persian]
19. Park JH, Hwangbo G. The effect of trunk stabilization exercises using a sling on the balance of patients with hemiplegia. *Journal of physical therapy science*. 2014; 26(2): 219-221.
20. Liu J, Feng W, Zhou J, Huang F, et al. Effects of Sling Exercise Therapy on balance, mobility, activities of daily living, quality of life and shoulder pain in stroke patients: a randomized controlled trial. *European Journal of Integrative Medicine* 2020; 11(10): 315-329.
21. Karpatkin HI, Cohen ET, Klein S, Park D, Wright C, et al. The effect of maximal strength training on strength, walking, and balance in people with multiple sclerosis: a pilot study. *Mult Scler Int* 2016; 5(23): 59-71.
22. Aslani M, Kalantariyan M, Minoonejad H. Effect of functional training with TRX on the balance of middle-Aged men. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2018; 7(4): 80-89. [Persian]
23. Arazi H, Malakoutinia F, Izadi M. Effects of eight weeks of TRX versus traditional resistance training on physical fitness factors and extremities perimeter of non-athlete underweight females. *Physical Activity Review* 2018; 5(6): 73-80.
24. Amiri B, Sahebalzamani 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): 410-420. [Persian]
25. Kim YW, Kim NY, Chang WH, Lee SC. Comparison of the therapeutic effects of a sling exercise and a traditional stabilizing exercise for clinical lumbar spinal instability. *Journal of sport rehabilitation* 2018; 27(1): 47-54.