MEJDS. 2020; 10:92.

Published online 2020 June. **Research Article**

Pilates Training on Pulmonary and Endurance Function in Female Patients with Multiple Sclerosis

*Eftekhari E[1]

Author Address
1. PhD Exercise Physiology, Assistant professor, Department of Physical Education and Sports Sciences, Faculty of Humanities, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran.
***Corresponding Author E-mail:** e.eftekhari66@gmail.com

Received: 2019 April 14; **Accepted:** 2019 January 21

Abstract

Background & Objective: Multiple Sclerosis as a neurodegenerative disease by affecting motor neurons could cause decrease muscle strength, endurance, and physical performance. Respiratory muscle weakness could occur in the early phase of the disease, and its complications appear in the advanced phase—this phenomenon as an essential factor, which could influence Pulmonary Functional Capacity. Pilates exercise as a rehabilitation program by focusing on muscle control, strength, core stability, flexibility, posture, and breathing is recommended to multiple sclerosis patients. This research aimed to investigate the effect of Pilates training on Pulmonary Function and Endurance Function in female patients with Multiple Sclerosis.

Methods: This study employed two groups with pre–test and post–test as quasi–experimental research design. The subjects were the female multiple sclerosis patients who were registered in Gholdasht Multiple Sclerosis Center of Najafabad–Isfahan. The participants were 40 female multiple sclerosis patients (age= 33.08±8.88 yrs., BMI= 22.20±4.92 Kg/m^{-2}) with Relapsing Remitting and Expanded Disability Status Score 2–6. They were selected by purposive sampling and randomly divided to equal Pilates and Control groups. During the study, five subjects (Pilates=2, Control=3) were excluded from the study. The Pilates group subjects participated in exercise training 3d/week for eight–week. Each session began with a seven–minute warm–up. The main exercise training continued for 30–40 minutes. The main exercises included Hundred, Roll–Up, Roll–Down, and Single Leg Circle movements, and ended with a seven–minute as the cool–down. The intensity of the protocol adjusted to increase. In the first month, one to two sets and in the second month, two to three sets of repetitions (which started with three to four repetitions and gradually increased to reach up to 10) of movements were done. Movements consisted of 10 seconds exercise, 10 seconds rest, 30 seconds rest between each movement, and 60 seconds rest between each set. The Control groups had their usual lifestyle. Respiratory volumes and Peak oxygen uptake were measured before and after the protocol by using MIR SPIROLAB III made by Italy and Six Minutes Walking Distance Test, respectively. Forced Vital Capacity, Forced Expiratory Volume in the first second, Forced Expiratory Flow rate 25–75%, Peak Expiratory Flow rate, Maximal Voluntary Ventilation were measured, and Peak oxygen uptake was predicted by using the equation "Peak oxygen uptake (ml/kg×min)=4.948+[0.023×mean Six Minutes Walking Distance (meter)]" before and after the protocol. Descriptive analysis was adopted for demographic and clinical characteristics and are reported as mean± standard deviation. Kolmogorov–Smirnov test was used for determination of normality of the distribution, and Levene's test was used to show homogeneity of variance between two–groups before the start of the protocol. The differences among groups were assessed by using analysis of covariance (ANCOVA) test to compare post–tests by considering covariates pre–tests ($p< 0.05$).

Results: Eight–week Pilates training showed significant increase in Forced Vital Capacity (F=8.44 , p=0.008) (4.19%), Forced Expiratory Volume in the first second (F=6.23, p=0.020) (13.48%), Forced Expiratory Flow rate 25–75% (F=7.82, p=0.011) (11.00%), Peak Expiratory Flow rate (F= 5.95, p= 0.023) (13.16%), Maximal Voluntary Ventilation (F=6.10, p=0.022) (18.56%), and Peak oxygen uptake (F=12.99, p=0.002) (5.20%) variables, while there was no significant change in Forced Expiratory Volume / Forced Vital Capacity.

Conclusion: Pilates exercise as a rehabilitation program for these patients can improve some of the parameters related to pulmonary volumes, pulmonary capacities, and Endurance Function. The Endurance Function decreases in multiple sclerosis ambulatory patients and could evaluate easily by using field tests such as Six Minutes Walking Distance Test. Endurance Function has a relationship with Pulmonary Function, so Pulmonary Function could be managed indirectly by improving physical fitness and Endurance Function following exercises such as Pilates.

Keywords: Endurance Function, Pulmonary Function, Pilates, Multiple Sclerosis.

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.74.3]

Copyright © 2016, MEJDS. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

مجله مطالعات ناتوانی ۱۳۹۹؛ (۱۰):۹۲.

انتشار برخط خرداد ۱۳۹۹ مقاله پژوهشی اصیل

تأثیر تمرین پیلاتس بر عملکرد ریوی و استقامتی در بیماران زن مبتلا به مولتیپل‌اسکلروز

*الهام افتخاری[۱]

توضیحات نویسندگان

۱. دکتری فیزیولوژی ورزشی، استادیار، گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشکدهٔ علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، نجف‌آباد، ایران.

***رایانامهٔ نویسندهٔ مسئول:** E.eftekhari66@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱ بهمن ۱۳۹۷؛ **تاریخ پذیرش:** ۲۵ فرودین ۱۳۹۸

چکیده

زمینه و هدف: ظرفیت عملکردی از عوامل تأثیرگذار بر عملکرد ریوی است. کاهش توانایی و قدرت انقباضی عضلات اسکلتی، با قدرت انقباضی عضلات تنفسی در ارتباط هستند که در بیماران مبتلا به مولتیپل‌اسکلروز مورد بحث است؛ لذا هدف از این پژوهش تأثیر تمرین پیلاتس بر عملکرد ریوی و استقامتی در بیماران زن مبتلا به مولتیپل‌اسکلروز بود.

روش‌بررسی: این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی بود. تعداد ۴۰ آزمودنی (سن=۸/۸۸±۳۳/۰۸ سال، شاخص تودهٔ بدن=۴/۹۲±۲۲/۰۰ کیلوگرم بر مترمربع) از آزمودنی‌های واجد شرایط با نمونه‌گیری هدف‌مند انتخاب شده و به‌طور تصادفی به دو گروه مساوی پیلاتس (n=۲۰) و کنترل (n=۲۰) تقسیم شدند. آزمودنی‌ها در گروه پیلاتس به‌مدت هشت هفته در برنامهٔ تمرینی شرکت کردند؛ اما گروه کنترل سبک زندگی معمول خود را داشت. در طی مطالعه پنج نفر از آزمودنی‌ها (پیلاتس=۲، کنترل=۳) از مطالعه خارج شدند. اسپیرومتری و آزمون شش دقیقه راه‌رفتن قبل و بعد از پروتکل تمرینی انجام شد. تجزیه‌وتحلیل آماری با استفاده از SPSS نسخهٔ ۲۰ در سطح معناداری آماری ۰/۰۵ صورت گرفت.

یافته‌ها: هشت هفته تمرین پیلاتس تفاوت معناداری را در متغیرهای ظرفیت حیاتی اجباری، حجم بازدم فعال در ثانیهٔ اول، میانگین جریان بازدمی حداکثر بین ۲۵تا۷۵درصد ظرفیت حیاتی، حداکثر جریان بازدمی، حداکثر تنفس ارادی به‌صورت سریع و عمیق و پیک اکسیژن مصرفی ایجاد کرد ($p<۰/۰۵$)؛ درحالی‌که تأثیر معناداری بر نسبت حجم بازدم فعال در ثانیهٔ اول به ظرفیت حیاتی اجباری نداشت.

نتیجه‌گیری: تمرین پیلاتس به‌عنوان برنامهٔ بازتوانی برای این بیماران می‌تواند منجربه بهبود بعضی از پارامترهای مربوط به ظرفیت‌ها و حجم‌های ریوی و عملکرد استقامتی شود.

کلیدواژه‌ها: عملکرد استقامتی، عملکرد ریوی، پیلاتس، مولتیپل‌اسکلروز.

حق انتشار محفوظ است © ۱۳۹۵، مجله مطالعات ناتوانی. این یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت مجوز اختیار_غیرتجاری ۴/۰ بین‌المللی (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.fa) منتشر شده است که به شما اجازه می‌دهد که مواد منتشر شده در این مقاله را با شرط ارجاع مناسب به نسخهٔ اصلی، به‌طور غیرتجاری نسخه‌برداری و توزیع کنید.

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.74.3]

۱ مقدمه

بیماری مولتیپل‌اسکلروز (اماس)، بیماری مزمن عصبی و نرودژنراتیو بوده که با تأثیر بر مسیر اعصاب حرکتی می‌تواند منجربه کاهش قدرت و استقامت عضلانی و ظرفیت عملکردی گردد و از عوامل تأثیرگذار بر عملکرد ریوی محسوب می‌شود. کاهش تدریجی حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی در بیماران مبتلا به اماس نه‌فقط با کاهش توانایی و قدرت انقباضی عضلات اسکلتی، بلکه با قدرت انقباضی عضلات تنفسی نیز ارتباط دارد (۱). ضعف عضلات تنفسی و کاهش عملکرد ریوی و کم‌شدن ظرفیت عملکرد حرکتی در همان مراحل اولیهٔ بیماری مشهود است (۲)؛ حتی در مواقعی که شدت ناتوانی حرکتی در بیمار خفیف بوده، اختلال در عملکرد ریه بدون علائم ظاهری گزارش شده است. این اختلال با افزایش مقیاس وضعیت ناتوانی توسعه‌یافته (EDSS) شدت پیدا می‌کند و با کاهش ظرفیت عملکردی در بیماران اماس همراه است (۱). بیماران اماسی که درمعرض خطر حمله‌های رفت و برگشتی هستند، تقریباً شش سال پس از مشاهدهٔ اولین پلاک دمیلینه‌شده، دچار نارسایی تنفسی حاد می‌شوند و مراقبت‌های خاص و برنامه‌های بازتوانی می‌تواند موجب کاهش احتمال این خطرات شود (۳). اختلال و ضعف و خستگی عضلات الگوی تنفسی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد که با ضعف و خستگی در عضلات اسکلتی همراه است و در مراحل پایانی بیماری منجربه ناتوانی شدید و مرگ می‌شود (۲). تحقیقات متعددی تأثیر فعالیت بدنی و ورزش استقامتی و مقاومتی را بر ظرفیت عملکردی و قدرت انقباضی عضلات تنفسی و اصلاح عملکرد ریه نشان داده‌اند (۶ـ۴). اصلاح عملکرد ریه به‌دنبال تمرینات تنفسی در بیماران اماس گزارش شده است (۴،۵،۷،۸). مطالعه‌ای مروری نشان داد که تمرین عضلات تنفسی در بیماران اماس دارای EDSS کمتر، موجب بهبود بیشتری در حداکثر فشار دمی و بازدمی آن‌ها می‌شود (۸). پیلاتس به‌عنوان ورزشی با شدت ملایم و با تأکید بر قدرت، کنترل عضلانی، حفظ موقعیت بدن، تعادل مرکزی و انعطاف‌پذیری با کنترل تنفس و کنترل انقباض عضلات ناحیهٔ شکم می‌تواند بر عملکرد قلبی‌تنفسی تأثیرگذار باشد (۹). باتوجه به کاهش فعالیت بدنی در بیماران اماس این ورزش می‌تواند تمرین مناسبی جهت بازتوانی حرکتی برای آن‌ها محسوب شود؛ اما مطالعه‌ای مبنی‌بر تأثیر ورزش پیلاتس بر حجم‌ها و ظرفیت عملکردی در بیماران اماس انجام نشده است. باتوجه به تفاوت شدت و نحوهٔ اجرای آن با تمرینات هوازی و نیز با تمرکز تمرین بر نحوهٔ تنفس در این برنامهٔ تمرینی، توجه محقق به این مطالعه معطوف شد که آیا تمرین پیلاتس می‌تواند تأثیری بر عملکرد ریوی داشته باشد که نشانگری از قدرت انقباضی عضلات تنفسی محسوب می‌شود.

لذا هدف از این پژوهش تأثیر تمرین پیلاتس بر عملکرد ریوی (با انجام اسپیرومتری) و عملکرد استقامتی قلبی‌تنفسی (با استفاده از آزمون شش دقیقه راه‌رفتن) در بیماران زن مبتلا به اماس بود.

۲ روش‌بررسی

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی بود. معیار ورود به پژوهش براساس معیار مک‌دونالد[1]، بیمار زن مبتلا به اماس از نوع رفت و برگشتی با EDSS ۲تا۶ در نظر گرفته شد. بیماران، استفاده‌کنندهٔ داروی بتافرون بودند. معیار خروج از مطالعه شامل حمله‌های رفت و برگشتی، حاملگی، صرع، سرطان و اختلالات ارتوپدیک که انجام حرکات ورزشی برای آن مضر بوده، شد.

تعداد ۴۰ نفر از آزمودنی‌های واجد شرایط با نمونه‌گیری هدف‌مند انتخاب شده و به‌طور تصادفی به دو گروه مساوی پیلاتس (n=۲۰) و کنترل (n=۲۰) تقسیم شدند. آزمودنی‌ها در گروه پیلاتس به‌مدت هشت هفته در برنامهٔ تمرینی شرکت کردند؛ اما گروه کنترل سبک زندگی معمول خود را داشت. در طی پژوهش پنج نفر از آزمودنی‌ها (پیلاتس=۲، کنترل=۳) از مطالعه خارج شدند.

ابزار اندازه‌گیری

به‌منظور اندازه‌گیری وزن و قد در وضعیت ایستاده از وزنه و قدسنج seca Vogel & Halke مدل ۷۶۰۱۰۲۹۰۰۹ ساخت کشور آلمان استفاده شد. برای محاسبهٔ شاخص تودهٔ بدن (BMI)[2] (کیلوگرم بر مترمربع) فرمول زیر به‌کار رفت.

$$\frac{\text{وزن (کیلوگرم)}}{\text{مجذور قد (مترمربع)}}$$

جهت اندازه‌گیری حجم‌های تنفسی از دستگاه اسپیرومتر MIR SPIROLAB III ساخت کشور ایتالیا استفاده شد. در این پژوهش متغیرهای ظرفیت حیاتی اجباری (FVC)، حجم بازدم فعال در ثانیهٔ اول (FEV_1)، نسبت حجم بازدم فعال در ثانیهٔ اول به ظرفیت حیاتی اجباری (FEV_1/FVC)، میانگین جریان بازدمی حداکثر بین ۲۵تا۷۵درصد ظرفیت حیاتی (۲۵تا۷۵درصد FEF)، حداکثر جریان بازدمی (PEF) و حداکثر تنفس ارادی به‌صورت سریع و عمیق (MVV) اندازه‌گیری شد. قبل از انجام آزمون اسپیرومتری، روش اجرا به بیماران آموزش داده شد. حداقل سه بار آزمون انجام پذیرفت و ارزش‌های اندازه‌گیری‌شدهٔ بیشتر، ثبت گردید. به بیماران توصیه شد شش ساعت قبل از انجام آزمون ورزش نکنند و در روز اجرای آزمون، از پوشیدن لباس‌های تنگ (موجب محدودیت حرکات تنفسی می‌شود) و مصرف نوشیدنی‌های کافئین‌دار (موجب شل‌شدن عضلات مجاری تنفسی می‌گردد) و مصرف غذاهای پرحجم (مانع از بازشدن کامل ریه‌ها می‌شود)، اجتناب ورزند.

پیک متوسط اکسیژن مصرفی (VO_{2peak}) با استفاده از آزمون شش دقیقه راه‌رفتن (6MWD) و ثبت مسافت با استفاده از فرمول "۴/۹۸+(مسافت(متر)×۰/۲۳)=(میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه) VO_{2peak}" محاسبه شد (۱۰).

برنامهٔ تمرین: گروه پیلاتس، ورزش پیلاتس را در طی هشت هفتهٔ متوالی به‌شکل پیشرونده و به‌صورت سه جلسه در هفته و به‌مدت ۴۸

[1]. McDonald criteria

[2]. Body Mass Index

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.74.3]

ساعت استراحت بین جلسات انجام داد. برنامهٔ تمرین باتوجه به ظرفیت عملکردی بیمار، تعادل و جلوگیری از هیپرترمی، خستگی و حمله‌های رفت و برگشتی طراحی شد. آغاز هر جلسه با هفت دقیقه گرم‌کردن شامل دو تکرار ۱۵ تا ۳۰ ثانیه‌ای از حرکات تنفس، آزادسازی، به‌پشت‌درازکشیدن، چرخش دست، آزادسازی لگن، چرخش ستون فقرات، کشش گربه، بلندکردن لگن، جداکردن کتف، بلندکردن سر و بالابردن شانه بود.

تمرین اصلی به‌مدت ۳۰ دقیقه انجام شد و یک‌ست ده‌تکراره از تمرین پیلاتس هاندرد، دو تا سه ست ۸تا۱۰تکراره از حرکات رول‌آپ، رول‌دان و دایره‌زدن با یک‌پا را در بر گرفت. زمان‌بندی شامل ۱۰ ثانیه تمرین، ۱۰ ثانیه استرحت، ۳۰ ثانیه استراحت بین هر تمرین و ۶۰ ثانیه استراحت بین هر ست بود. تعداد تکرارها و ست‌ها باتوجه به توانایی فردی آزمودنی‌ها در طول هشت هفته به‌تدریج افزایش یافت. سردکردن همانند گرم‌کردن اجرا شد. گروه کنترل به سبک زندگی معمول خود ادامه داد.

این مطالعه با حمایت مرکز اماس گلدشت نجف‌آباد انجام پذیرفت. شرکت‌کنندگان در این تحقیق افراد ثبت‌نام‌شده در مرکز اماس گلدشت نجف‌آباد بودند. روند اجرای پژوهش برای همهٔ شرکت‌کنندگان توضیح داده شد. همچنین رضایت‌نامهٔ شرکت در مطالعه توسط شرکت‌کنندگان داوطلب امضا گردید.

تجزیه‌وتحلیل آماری با استفاده از SPSS نسخهٔ ۲۰ در سطح معناداری آماری ۰/۰۵ صورت گرفت. از آمار توصیفی برای توصیف داده‌های دموگرافیک و بالینی با عنوان میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد. به‌منظور تعیین توزیع نرمال، آزمون کولموگروف‌اسمیرنوف و برای تعیین همگنی واریانس‌ها، آزمون لوین به‌کار رفت. از آزمون تی‌مستقل جهت نشان‌دادن تفاوت بین پیش‌آزمون‌ها قبل از انجام پروتکل تمرینی و از تحلیل کوواریانس (ANCOVA) برای تعیین اختلاف پس‌آزمون‌ها استفاده شد.

۳ یافته‌ها

با استفاده از آزمون تی‌مستقل برای ۲۵ نمونهٔ اولیه، بین دو گروه پیلاتس (n=۱۳) و کنترل (n=۱۲) شرکت‌کننده در تحقیق، تفاوت معناداری در متغیرهای سن و وزن و شاخص تودهٔ بدن در پیش‌آزمون مشاهده نشد. ویژگی دموگرافیک آزمودنی‌ها به‌همراه نتیجهٔ آزمون در جدول ۱ آمده است.

میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای تنفسی قبل و بعد از هشت هفته تمرین پیلاتس و مقایسهٔ میانگین‌های پس‌آزمون با کنترل اثر پیش‌آزمون‌ها با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس بین دو گروه پیلاتس و کنترل در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۱. ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها در دو گروه پیلاتس و کنترل و مقایسهٔ پیش‌آزمون بین دو گروه با استفاده از آزمون تی‌مستقل

متغیرها	گروه پیلاتس میانگین±انحراف استاندارد	گروه کنترل میانگین±انحراف استاندارد	مقدار T	مقدار *p*
سن (سال)	۳۴/۴۶±۷/۲۹	۳۱/۴۱±۸/۸۹	۱/۱۲	۰/۳۰۰
وزن (کیلوگرم)	۵۸/۹۲±۱۲/۰۲	۶۳/۷۰±۱۲/۳۵	۰/۰۳	۰/۸۵۰
شاخص تودهٔ بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۴/۳۸±۵/۳۶	۲۴/۶۶±۴/۶۴	۰/۴۳	۰/۵۱۵

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای تنفسی دخیل در عملکرد ریوی و استقامتی قبل و بعد از هشت هفته تمرین پیلاتس به‌همراه نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسهٔ میانگین‌های پس‌آزمون

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	مقدار F	مقدار *p*	ضریب اتا	توان آماری
FVC (لیتر)	پیلاتس	۳/۴۷±۰/۸۵	۳/۶۱±۰/۹۰	۸/۴۴	۰/۰۰۸*	۰/۲۷	۰/۷۹
	کنترل	۳/۳۶±۰/۵۸	۳/۲۰±۰/۵۱				
FEV_1 (لیتر بر ثانیه)	پیلاتس	۲/۱۹±۰/۴۸	۲/۴۸±۰/۵۳	۶/۲۳	۰/۰۲۰*	۰/۲۲	۰/۶۶
	کنترل	۲/۳۴±۰/۵۱	۲/۳۶±۰/۴۳				
FEV_1/FVC (درصد)	پیلاتس	۶۳/۶۹±۸/۷۵	۶۹/۵۹±۷/۴۵	۰/۲۶	۰/۶۱۰	۰/۰۱	۰/۰۷
	کنترل	۷۰/۰۰±۱۲/۰۰	۷۳/۷۵±۷/۷۲				
FEF ۲۵تا۷۵درصد (لیتر بر دقیقه)	پیلاتس	۲/۶۶±۰/۶۳	۲/۸۹±۰/۵۶	۷/۸۲	۰/۰۱۱*	۰/۲۶	۰/۷۶
	کنترل	۲/۸۱±۰/۵۴	۲/۷۱±۰/۵۱				
PEF (لیتر بر ثانیه)	پیلاتس	۴/۵۹±۱/۳۸	۵/۰۷±۱/۳۰	۵/۹۵	۰/۰۲۳*	۰/۲۱	۰/۶۴
	کنترل	۴/۹۲±۰/۸۲	۴/۹۲±۰/۹۳				
MVV (لیتر بر دقیقه)	پیلاتس	۵۹/۶۶±۱۸/۲۷	۶۹/۶۲±۱۸/۶۲	۶/۱۰	۰/۰۲۲*	۰/۲۱	۰/۶۵
	کنترل	۶۴/۳۸±۱۴/۷۵	۶۵/۱۷±۱۵/۰۸				
VO_{2peak} (میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه)	پیلاتس	۲۷/۲۹±۵/۳۲	۲۸/۴۹±۴/۵۹	۱۲/۹۹	۰/۰۰۲*	۰/۳۷	۰/۹۳
	کنترل	۲۶/۸۲±۳/۹۲	۲۶/۵۸±۴/۴۰				

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.74.3]

نتایج مطالعه نشان داد که هشت هفته تمرین پیلاتس تفاوت معناداری را در متغیرهای FVC، FEV_1، ۲۵ تا۷۵درصد FEF، PEF، MVV و VO_{2peak} ایجاد می‌کند ($p<۰/۰۵$)؛ درحالی‌که تأثیر معناداری بر FEV_1/FVC نداشت.

۴ بحث

تحقیقات متعددی در زمینهٔ انواع فعالیت‌های ورزشی ازجمله تمرینات هوازی و قدرتی و تمرینات عضلات تنفسی بر عملکرد حرکتی و ریوی در بیماران اماس انجام شده است (۴،۵،۷،۸،۱۱،۱۲)؛ اما تحقیق دربارهٔ ورزش پیلاتس به‌عنوان برنامهٔ بازتوانی حرکتی در بیماران اماس، بسیار معدود بوده و نیز تأثیر آن بر عملکرد ریوی وجود ندارد. نتایج این مطالعه نشان داد که هشت هفته تمرین پیلاتس موجب ۴/۱۹ درصد افزایش در FVC، ۱۳/۴۸ درصد افزایش در FEV_1، ۱۱ درصد افزایش در ۲۵ تا۷۵درصد FEF، ۱۳/۱۶ درصد افزایش در PEF و ۱۸/۵۳ درصد افزایش در MVV و نیز نبود تغییر معنادار در FVC/FEV_1 در بیماران زن مبتلا به اماس شده است. مطالعه‌ای مشابه با این روش تمرینی بر بیماران اماس و ارزیابی عملکرد تنفسی وجود ندارد؛ درحالی‌که تأثیر ورزش پیلاتس بر عملکرد ریوی روی آزمودنی‌های سالم انجام شده و نشان داده است که دوازده هفته تمرین پیلاتس (دو جلسه در هفته) تأثیر معناداری بر قدرت انقباضی عضلات دم و بازدمی در زنان سالم دارد؛ اما دارای تأثیر معناداری بر عملکرد ریه درمقایسه با گروه کنترل نیست (۱۳). مطالعات مشابهی با پروتکل‌های متفاوت ورزشی بر عملکرد تنفسی در بیماران اماس عنوان شده است. سنجش عملکرد تنفسی در مطالعات با متغیرهای تنفسی متنوعی ازجمله حجم‌ها و ظرفیت‌ها و قدرت انقباضی عضلات دمی و بازدمی صورت گرفته است. افزایش معنادار FEV_1 و ۲۵ تا۷۵درصد FEF به‌دنبال ده هفته تمرینات تنفسی دمی در منزل در بیماران اماس (۱۴) و افزایش معنادار PEF به‌دنبال تمرینات تنفسی بازدمی در بیماران اماس با درجهٔ ناتوانی حرکتی خفیف تا متوسط (۱۵) و افزایش حداکثر فشار دمی و بازدمی به‌دنبال پنج هفته تمرینات مقاومتی پیشرونده سه بار در هفته و هر جلسه ۳۰ دقیقه بر بیماران اماس با EDSS ۱ تا۶ گزارش شده است (۵). در پژوهشی مروری و متاآنالیز که روی نه مطالعهٔ کارآزمایی بالینی تصادفی با هدف تأثیر تمرین تنفسی بر پارامترهای اسپیرومتریک در ۱۴۹ بیمار نورودژنراتیو (مانند اماس) انجام شد، نبود تغییر معنادار FVC و افزایش معنادار FEV_1 (عملکرد تهویه‌ای) و حداکثر فشار دمی و بازدمی را به‌دنبال تمرینات تنفسی نشان داد (۴). مطالعه‌ای مروری با بررسی تأثیر تمرینات تنفسی روی حجم‌ها و ظرفیت ریوی مشخص کرد که تمرینات عضلات دمی با شدت زیاد در بیماران اماس با شدت ناتوانی حرکتی خفیف تا متوسط، تأثیر مثبت متوسطی را در اصلاح فشار دمی دارد؛ درحالی‌که تمرینات بازدمی تأثیر معناداری را نشان نداد (۱۱). پروتکل‌های تمرینی متفاوت درمقایسه با گروه کنترل تأثیرات مثبتی را بر اصلاح قدرت عضلات تنفسی و اکثر متغیرهای اسپیرومتری نشان داده است که درصد تغییرات بستگی به نوع پروتکل تمرینی و شدت بیماری و سطح عملکرد تنفسی اولیهٔ بیمار مبتلا به اماس دارد؛ به‌طوری‌که شدت تغییرات می‌تواند متأثر از بهبود عملکرد استقامتی باشد (۱۶). کاهش تحرک و اختلال عضلات اسکلتی منجربه کم‌شدن حرکات قفسهٔ سینه شده و کاهش حجم قفسهٔ سینه و حجم‌ها و ظرفیت‌های ریوی را در پی دارد (۲). افزایش FVC به‌دنبال فعالیت‌های هوازی به‌دلیل بیشترشدن استقامت عضلات تنفسی است که از افزایش حجم ریه‌ها و حالت الاستیسیتهٔ آن‌ها ناشی می‌شود. MVV نیز نشانگری از مقاومت راه‌های هوایی و مقاومت بافت ریه است که افزایش آن همراه با کاهش مقاومت راه‌های هوایی می‌باشد. کاهش معنادار MVV به‌عنوان شاخص استقامت عضلات دمی‌ـ تنفسی گزارش شده که به‌علت ضعف عضلات تنفسی در بیماران اماس و رابطهٔ معکوس آن با EDSS و طول دورهٔ ابتلا بوده است (۱۷). تفاوت در پروتکل‌های تمرینی، طول دورهٔ تمرین، حجم عضلات به‌کارگرفته‌شده در برنامهٔ تمرینی و میزان اولیهٔ متغیرهای اسپیرومتریک می‌تواند توجیهی برای تفاوت در میزان تغییرات در متغیرهای اسپیرومتریک و تفاوت در نتایج باشد.

نتایج این مطالعه نشان داد که هشت هفته تمرین پیلاتس موجب ۵/۲۰درصد افزایش در VO_{2peak} می‌شود. مطالعه‌ای مشابه با پروتکل تمرینی پژوهش حاضر (پیلاتس) بر VO_{2peak} در آزمودنی‌های اماس مشاهده نشد؛ اما پروتکل‌های ورزشی دیگری مانند تمرینات تنفسی و مقاومتی پیشرونده وجود داشت که حاکی‌از افزایش استقامت (آزمون شش دقیقه راه‌رفتن) و تعادل به‌دنبال ده هفته تمرینات تنفسی در بیماران اماس بود (۱۲)؛ درحالی‌که نبود افزایش معنادار VO_{2peak} در طی پنج هفته تمرینات مقاومتی پیشرونده بر بیماران اماس با EDSS ۱ تا۶ گزارش شد. مسافت طی‌شده در آزمون شش دقیقه راه‌رفتن افزایش یافت؛ اما این تفاوت معنادار نبود (۵). افزایش VO_{2peak} بیانگر افزایش قدرت عضلات اسکلتی و افزایش سرعت و جابه‌جایی و نیز افزایش استقامت قلبی‌عروقی است (۱۸) که با حجم‌ها و ظرفیت‌های ریه ارتباط مستقیم (۴) و با EDSS رابطهٔ معکوس دارد (۱۹). همچنین پژوهشی مروری و متاآنالیز روی نه مطالعهٔ کارآزمایی بالینی تصادفی در ۱۴۹ بیمار نرودژنراتیو (مانند اماس)، نبود تغییر معنادار VO_{2peak} را با استفاده از آزمون شش دقیقه راه‌رفتن به‌دنبال تمرینات تنفسی نشان داد (۴)؛ این تناقصات به‌دلیل تفاوت ماهیت پروتکل تمرینی، تفاوت در عضلات مخطط درگیر در تمرینات ورزشی، طول دورهٔ تمرین و EDSS آزمودنی‌ها است.

باتوجه به تأثیر معنادار این روش ورزشی بر عملکرد ریوی و استقامتی در بیماران مبتلا به اماس، پیشنهاد می‌شود روش مذکور بر آزمودنی‌های مرد نیز انجام شود. ازآنجاکه نداشتن تعادل از مشکلات این بیماران است، پروتکل‌های تمرینی مشابهی که بیشتر به‌صورت نشسته یا خوابیده با تمرکز بر قدرت و استقامت عضلات تنه و عضلات تنفسی بوده، جهت بهبود تعادل و آمادگی قلبی‌تنفسی برای این بیماران توصیه می‌شود.

۵ نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد تمرین ورزشی پیلاتس افزون‌بر تأثیر بر برخی از متغیرهای اسپیرومتریک که معرف عملکرد ریوی است، می‌تواند بر استقامت قلبی‌عروقی (VO_{2peak}) نیز اثرگذار باشد که به‌دلیل درگیری عضلات مخطط اندام‌ها علاوه‌بر عضلات تنه و

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.74.3]

عضلات تنفسی در هنگام اجرای برنامهٔ تمرینی است؛ ازاین‌رو، این برنامهٔ تمرینی می‌تواند به‌عنوان برنامهٔ ورزشی مناسب در کنار دارودرمانی برای مدیریت عوارض ناشی‌از فقر حرکتی به بیماران اماس پیشنهاد شود.

٦ تشکر و قدردانی

از دکتر مسعود اعتمادی‌فر و سرکار خانم پرویزی (مدیریت مرکز اماس گلدشت نجف‌آباد) و بیماران ثبت‌نام‌شده در مرکز اماس گلدشت نجف‌آباد که در اجرای این تحقیق همکاری داشتند، تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. Srour N, LeBlanc C, King J, McKim DA. Lung Volume Recruitment in Multiple Sclerosis. Rojas M, editor. PLoS ONE. 2013;8(1):e56676. doi: 10.1371/journal.pone.0056676
2. Levy J, Bensmail D, Brotier-Chomienne A, Butel S, Joussain C, Hugeron C, et al. Respiratory impairment in multiple sclerosis: a study of respiratory function in wheelchair-bound patients. Eur J Neurol. 2017;24(3):497–502. doi: 10.1111/ene.13231
3. Tzelepis GE, McCool FD. Respiratory dysfunction in multiple sclerosis. Respir Med. 2015;109(6):671–9. doi: 10.1016/j.rmed.2015.01.018
4. Ferreira GD, Costa ACC, Plentz RDM, Coronel CC, Sbruzzi G. Respiratory training improved ventilatory function and respiratory muscle strength in patients with multiple sclerosis and lateral amyotrophic sclerosis: systematic review and meta-analysis. Physiotherapy. 2016;102(3):221–8. doi: 10.1016/j.physio.2016.01.002
5. Ray AD, Udhoji S, Mashtare TL, Fisher NM. A combined inspiratory and expiratory muscle training program improves respiratory muscle strength and fatigue in multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil. 2013;94(10):1964–70. doi: 10.1016/j.apmr.2013.05.005
6. Chen Y-C, Cao J-M, Zhou H-T, Guo X, Wang Y. The effect of loaded deep inhale training on mild and moderate COPD smokers. Int J Clin Exp Med. 2014;7(10):3583–7.
7. Levy J, Prigent H, Bensmail D. Respiratory rehabilitation in multiple sclerosis: A narrative review of rehabilitation techniques. Ann Phys Rehabil Med. 2018;61(1):38–45. doi: 10.1016/j.rehab.2017.06.002
8. Martín-Valero R, Zamora-Pascual N, Armenta-Peinado JA. Training of respiratory muscles in patients with multiple sclerosis: a systematic review. Respir Care. 2014;59(11):1764–72. doi: 10.4187/respcare.02881
9. Wells C, Kolt GS, Bialocerkowski A. Defining Pilates exercise: A systematic review. Complementary Therapies in Medicine. 2012;20(4):253–62. doi: 10.1016/j.ctim.2012.02.005
10. Ross RM, Murthy JN, Wollak ID, Jackson AS. The six minute walk test accurately estimates mean peak oxygen uptake. BMC Pulm Med. 2010;10:31. doi: 10.1186/1471-2466-10-31
11. Rietberg MB, Veerbeek JM, Gosselink R, Kwakkel G, van Wegen EE. Respiratory muscle training for multiple sclerosis. Cochrane Database Syst Rev. 2017;12:CD009424. doi: 10.1002/14651858.CD009424.pub2
12. Pfalzer L, Fry D. Effects of a 10-week inspiratory muscle training program on lower-extremity mobility in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. International Journal of MS Care. 2011;13(1):32–42. doi: 10.7224/1537-2073-13.1.32
13. Jesus LT de, Baltieri L, Oliveira LG de, Angeli LR, Antonio SP, Pazzianotto-Forti EM, et al. Effects of the Pilates method on lung function, thoracoabdominal mobility and respiratory muscle strength: non-randomized placebo-controlled clinical trial. Fisioterapia e Pesquisa. 2015;22(3):213–22. doi: 10.590/1809-2950/12658022032015
14. Fry DK, Pfalzer LA, Chokshi AR, Wagner MT, Jackson ES. Randomized control trial of effects of a 10-week inspiratory muscle training program on measures of pulmonary function in persons with multiple sclerosis. J Neurol Phys Ther. 2007;31(4):162–72. doi: 10.1097/NPT.0b013e31815ce136
15. Chiara T, Martin AD, Davenport PW, Bolser DC. Expiratory muscle strength training in persons with multiple sclerosis having mild to moderate disability: effect on maximal expiratory pressure, pulmonary function, and maximal voluntary cough. Arch Phys Med Rehabil. 2006;87(4):468–73. doi: 10.1016/j.apmr.2005.12.035
16. Rasova K, Havrdova E, Brandejsky P, Zálisová M, Foubikova B, Martinkova P. Comparison of the influence of different rehabilitation programmes on clinical, spirometric and spiroergometric parameters in patients with multiple sclerosis. Mult Scler. 2006;12(2):227–34. doi: 10.1191/135248506ms1248oa
17. Smeltzer SC, Skurnick JH, Troiano R, Cook SD, Duran W, Lavietes MH. Respiratory function in multiple sclerosis. Utility of clinical assessment of respiratory muscle function. Chest. 1992;101(2):479–84. doi: 10.1378/chest.101.2.479
18. Attar Sayyah E, Hosseini Kakhk SA, Hamedinia M, Pirayesh B. Effect of 8–week combined training on muscle strength, balance and functional capacity of multiple sclerosis patients. J Neyshabur Univ Med Sci. 2016;3(4):27–36. [Persian] http://journal.nums.ac.ir/article-1-205-en.pdf
19. Bosnak-Guclu M, Gunduz AG, Nazliel B, Irkec C. Comparison of functional exercise capacity, pulmonary function and respiratory muscle strength in patients with multiple sclerosis with different disability levels and healthy controls. J Rehabil Med. 2012;44(1):80–6. doi: 10.2340/16501977-0900

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.74.3]