

(مقاله پژوهشی)

مقایسه تأثیر هشت هفته تمرین هوازی و یوگا بر شاخص هزینه فیزیولوژیک (PCI) بیماران مبتلا مولتیپل اسکلروزیس

علی اصغر ارسطو^{۱*}، عذرا احمدی^۲، شهلا زاهد نژاد^۱

چکیده

زمینه و هدف: بیماری مولتیپل اسکلروزیس (ام اس)، بیماری مزمن دمیالیناسیون سیستم اعصاب مرکزی است که با نشانه‌های گوناگون بالینی آشکار می‌گردد. پژوهش حاضر با هدف تأثیر و مقایسه دو نوع تمرین هوازی و یوگا بر شاخص هزینه فیزیولوژیک (PCI) بیماران مبتلا به ام اس اجرا شد.

روش بررسی: نمونه آماری تحقیق را ۳۰ نفر از زنان مبتلا به ام اس (۱۹ تا ۵۴ سال) با سطح پایین و متوسط بیماری $EDSS \leq 4$ (Expanded Disability Status Scale) تشکیل دادند. بیماران به طور تصادفی در سه گروه قرار گرفتند. ۱۰ بیمار در گروه تمرینات هوازی (راه رفتن روی نوارگردان) با شدت ۴۰-۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه و ۱۰ بیمار در گروه تمرینات منتخب یوگا قرار داشتند که در هر جلسه ۶۰ تا ۷۰ دقیقه به تمرینات هاتا یوگا می‌پرداختند و ۱۰ بیمار در گروه کنترل قرار گرفتند. آزمودنی‌ها سه جلسه در هفته برای ۸ هفته به تمرین پرداختند. شاخص هزینه فیزیولوژیک بیماران قبل و بعد از هشت هفته تمرین مورد مطالعه آماری قرار گرفت.

یافته‌ها: تجزیه و تحلیل یافته‌ها نشان داد شاخص هزینه فیزیولوژیک بیماران در گروه تمرینات منتخب هوازی ($p=0/00$) و گروه تمرینات منتخب یوگا ($p=0/03$) کاهش معنی داری یافت و این شاخص در بیماران گروه کنترل ($p=0/01$) افزایش معنی داری داشت. این بهبود در گروه تمرینات هوازی به طور معنی داری مشهودتر از گروه تمرینات منتخب یوگا بود ($p=0/00$).

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان گفت تمرینات ورزشی هوازی و یوگا می‌توانند در بهینه کردن هزینه فیزیولوژیک بیماران مبتلا به ام اس تأثیر معنی داری داشته باشند.

م ع پ ۱۳۹۰؛ ۱۰(۲): ۱۶۲-۱۵۳

کلید واژگان: بیماری مولتیپل اسکلروزیس، شاخص هزینه فیزیولوژیک (PCI)، تمرینات هوازی، یوگا.

۱- استادیار گروه فیزیوتراپی.

۲- کارشناس ارشد تربیت بدنی.

مرکز تحقیقات توانبخشی - دانشکده علوم توانبخشی،
دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

*نویسنده مسول:

اهواز - گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی،

دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

تلفن: ۰۹۸-۶۱۱-۳۷۴۳۵۰۵

Email: aarastoo@ajums.ac.ir

مقدمه

تغییرات ضربان قلب با فعالیت بدنی (سرعت متوسط راه رفتن) یک شاخص قابل استناد جهت مطالعه انرژی فیزیولوژیکی مصرفی فعالیت فرد مورد مطالعه، تأمین می-شود (۱۴).

با توجه به این که، مبتلایان به ام اس حتی با سطح پایین بیماری، معمولاً یک زندگی کم تحرک را پیش می-گیرند (۷) می توان انتظار داشت که سطح پایین آمادگی قلبی عروقی و اسکلتی عضلانی منجر به بالا رفتن هزینه انرژی مصرفی در زمان فعالیت و راه رفتن این بیماران شود (۱۰).

ورزش و فعالیت بدنی یک شیوه درمانی مهم و غیر دارویی جهت کمک به بهبودی بیماران ام اس است (۱۵). در گذشته پزشکان به بیماران خود توصیه می-کردند که از انجام تمرینات ورزشی پرهیز کنند. آنها بر این عقیده بودند که خستگی و افزایش دمای بدن از عوارض این تمرینات است که به بدتر شدن بیماران مبتلا به ام اس خواهد انجامید (۱۶). اخیراً مطالعات زیادی نشان داده اند که تمرینات درمانی به صورت صحیح و یا دیگر تکنیک-های توانبخشی می-توانند در بهبود این بیماران مؤثر باشند (۸). از فواید ورزش درمانی برای بیماران مبتلا به ام اس می-توان به بهبود وضعیت جسمانی بیماران، انجام بهتر فعالیت‌های روزانه و سلامت روحی و روانی آنان اشاره کرد (۷-۱۶،۴).

هر چند مطالعات مستند اندکی در رابطه با تأثیر تمرینات بدنی بر بیماران ام اس وجود دارد (۱۷) اما نتایج جستجوها، تمرینات متنوعی چون ورزش های هوازی و قدرتی (۲۰ - ۱۸)، تمرینات بدنی در آب (۲۱)، تمرینات تعادلی (۲۲) و یوگا (۲۳، ۲۴) را به بیماران توصیه و پیشنهاد می-کند. بعلاوه احمدی و همکاران در دو کار تحقیقی جداگانه به مطالعه تاثیرات مداخله یوگا (۲۵) و برنامه تمرینی تردمیل (۲۶) بر تعادل، سرعت و استقامت راه رفتن، خستگی و کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به مولتیپل

مولتیپل اسکلروزیس یا ام اس بیماری مزمن و ناتوان کننده سیستم عصبی است که میلین سیستم اعصاب مرکزی (مغز و نخاع) را تخریب می کند و به دنبال آن به تدریج بخشی از عضلات بدن توانایی خود را از دست می دهند (۲۰، ۲۱). نشانه های بیماری ام اس از دامنه وسیعی برخوردار است، که از آن جمله می-توان به ضعف عضلات، آتاکسی، اسپاستیسیته، اختلالات بینایی، اختلالات حسی و اختلالات شناختی اشاره کرد (۳-۵). کاهش توانایی های حرکتی و خستگی از مشکلات اساسی این بیماران است. بیش از ۸۵ درصد از این بیماران از مشکلات راه رفتن رنج می-برند (۶، ۷). توانایی حرکتی فرد ممکن است تحت تأثیر عوامل متعددی مانند ضعف، عدم تعادل، خستگی، اسپاستیسیته و شرایط محیطی قرار گیرد (۸).

تغییر در گام به واسطه بیماری، از عوامل مهمی است که منجر به افزایش هزینه انرژی، خستگی و کاهش ظرفیت فرد می-شود. محققان نشان داده‌اند که هزینه اکسیژن مصرفی بیماران ام اس در هنگام راه رفتن تا ۴ برابر بیشتر از افراد سالم است (۹).

پارامتری که به طور معمول برای محاسبه انرژی مصرفی مورد استفاده قرار می-گیرد اکسیژن مصرفی است (۱۰). با توجه به اینکه روش فوق با زحمت فراوان همراه است و وسایل مورد نیاز آن ممکن است در اکثر کلینیک ها در دسترس نباشد (۱۱، ۱۲)، مک گریگور (۱۳) شاخص هزینه فیزیولوژیک (Physiological Cost Index) را برای اندازه گیری هزینه انرژی مصرفی در هنگام راه رفتن پیشنهاد کرد و آن را این گونه تعریف کرد: تفاوت ضربان قلب در حین راه رفتن و استراحت تقسیم بر سرعت متوسط راه رفتن.

از جمله مزایای قابل ذکر برای استفاده از این شاخص در مراکز علمی و درمانی می-توان به آسان بودن و عدم نیاز به تجهیزات پیچیده اشاره نمود. بعلاوه با ادغام

طراحی شده اندازه‌گیری شد. بیماران گروه‌های یوگا و هوازی به مدت ۸ هفته فعالیت خود را زیر نظر محقق و فیزیوتراپیست کلینیک و بر اساس برنامه تمرینی از پیش تعیین شده انجام دادند و از بیماران گروه کنترل نیز خواسته شد که روند عادی و طبیعی زندگی خود را طی کنند. میانگین سن و مدت ابتلا به بیماری آزمودنی‌ها به ترتیب ۳۵/۱۶ و ۵ سال بود. میانگین EDSS این بیماران نیز ۲/۲۵ بود. در بررسی این سه شاخص بین سه گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

برنامه تمرینی منتخب گروه هوازی: افراد گروه هوازی، ۸ هفته و هفته‌ای سه جلسه در تمرینات منتخب هوازی راه رفتن روی تردمیل شرکت کردند. برای نظارت و کنترل بیشتر، تمرین به صورت انفرادی انجام می‌شد و هر فرد در زمان از پیش تعیین شده در محل انجام تمرین حاضر شده و به انجام تمرین بین ۴۰ تا ۶۰ دقیقه می‌پرداخت. در تمامی جلسات تمرین، ۱۰ دقیقه آغازین و ۱۰ دقیقه پایانی تمرین به ترتیب به گرم کردن و سردکردن اختصاص یافت. شدت تمرین برای راه رفتن روی تردمیل ۴۰ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب بود. بنابراین ضربان قلب بیماران در تمام جلسات تمرین با استفاده از ضربان‌سنج Polar ساخت کشور فنلاند (مدل Electro OY type PE-3000) کنترل می‌شد. از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد تا در هر مرحله از تمرین که احساس خستگی کردند، به مدت ۵ دقیقه استراحت داشته باشند و پس از آن مجدداً به تمرین ادامه دهند. با توجه به تأثیر مهم دما برای بیماران ام اس، دمای محیط تمرین پیوسته به وسیله دماسنج کنترل می‌شد (دمای محل تمرین ۲۵ تا ۲۷ درجه سانتیگراد برای هر دو گروه تمرینی در نظر گرفته شده بود). کار بر روی تردمیل در صورتی سبک‌تر و یا متوقف می‌شد که: الف) مدت جلسه تمرین (با توجه به برنامه ریزی قبلی) به پایان رسیده باشد، ب) ضربان قلب بیمار از ۷۵ درصد ضربان بیشینه بالاتر رود، ج) با توجه به تأثیر مهم خستگی بر بیماران ام اس، آزمودنی قبل از به پایان رسیدن زمان تمرین اعلام نماید که به دلیل خستگی

اسکلروزیس پرداخته و بهبود این فاکتورها را در پایان مداخله گزارش دادند.

تمرینات ورزشی متفاوت در جهت کمک به کاهش نشانه‌های بیماری و بهبود توانایی حرکتی بیماران ام اس، محققین را بر این داشت که به بررسی تفاوت دوگونه متفاوت تمرینات روی بیماران ام اس بپردازند.

بنابراین تحقیق حاضر به مقایسه تأثیر دو نوع برنامه تمرینات منتخب هوازی روی نوار گردان (تردمیل) و تمرینات منتخب یوگا بر شاخص هزینه فیزیولوژی (PCI) بیماران ام اس می‌پردازد.

روش بررسی

جامعه آماری تحقیق را کلیه زنان اهوازی مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس با EDSS (Expanded Disability Status Scale) ۱ تا ۴ مراجعه کننده به کلینیک تخصصی فیزیوتراپی دانشکده علوم توان بخشی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز تشکیل دادند. برای انتخاب نمونه آماری، کلیه بیماران جامعه آماری دعوت به همکاری شدند. بین بیماران فرم همکاری توزیع شد و از آنان درخواست شد که در صورت تمایل داوطلبانه، در این تحقیق شرکت کنند. سپس در پرسشنامه - ای سوابق پزشکی بیماران، مورد تحقیق قرار گرفت. بر اساس طرح تحقیق، افراد مبتلا به بیمارهایی نظیر دیابت، بیماری‌های قلب و عروق، آرتروز، بیماری‌های روانی و استفاده کنندگان از مواد مخدر یا قرص‌های روان‌گردان و همچنین افراد باردار از تحقیق کنار گذاشته شدند. از دیگر شرایط، باید به عدم شرکت در فعالیت ورزشی منظم در ۲ ماه قبل از مطالعه حاضر و گذشت حداقل دو ماه از آخرین عود بیماری اشاره کرد. پس از بررسی پرسشنامه - ها، تعداد ۳۰ نفر به عنوان نمونه جهت شرکت در این پژوهش انتخاب شدند. سپس این دسته از بیماران با روش تصادفی به سه گروه تمرینات منتخب هوازی، یوگا و گروه کنترل تقسیم شدند. بعد از نمونه‌گیری، شاخص هزینه فیزیولوژی تمامی بیماران با استفاده از پروتکل

مشاهده شود). سپس در پایان ۸ هفته اجرای پروتکل تحقیق، مجدداً شاخص هزینه فیزیولوژی آزمودنی‌ها در هر سه گروه محاسبه گردید.

روش محاسبه شاخص هزینه فیزیولوژی:

ابتدا بیماران طی دو جلسه آشنایی با دستگاه تردمیل، نحوه راه رفتن روی آن را آموزش دیدند (برای بیمارانی که نیاز به آموزش بیشتر داشتند یک جلسه دیگر نیز در نظر گرفته می‌شد). پس از آشنایی با دستگاه در یک جلسه مجزا آزمون شاخص هزینه فیزیولوژی از بیماران به عمل می‌آمد. در زمان اجرای آزمون بعد از اینکه دستگاه Polar روی بدن قرار می‌گرفت از بیمار خواسته می‌شد روی یک صندلی استاندارد برای مدت ۵ دقیقه به صورت آرام بنشینند. پس از پایان این مدت زمان، ضربان قلب بیمار در مدت زمان ۲ دقیقه به صورت هر ۱۰ ثانیه یک بار ثبت می‌شد. از بیمار خواسته می‌شد در طول این ۲ دقیقه به هیچ موضوع هیجان آور فکر نکند تا ضربان قلب او تحت تأثیر قرار نگیرد. سپس آزمودنی روی تردمیل رفته و آرام شروع به راه رفتن می‌نمود. سرعت دستگاه توسط آزمونگر افزایش پیدا می‌کرد تا آنجا که فرد اعلام نماید به سرعت راه رفتن معمول خود (Preferred Pace) رسیده است. از این لحظه به مدت ۲ دقیقه بیمار با همین سرعت روی تردمیل راه رفته و ضربان قلب او هر ۱۰ ثانیه یک بار ثبت می‌شد. سپس با استفاده از اطلاعات ضربان قلب در حین استراحت، ضربان قلب در حین راه رفتن، و سرعت متوسط راه رفتن، شاخص هزینه فیزیولوژی بیماران با استفاده از فرمول ذیل قبل و بعد از ۸ هفته محاسبه شد.

$$PCI(\text{beats}/m) = \frac{WHR - RHR(\text{beats}/\text{min})}{WS(m/\text{min})}$$

PCI: شاخص هزینه فیزیولوژی، WHR: ضربان قلب در حین راه رفتن، RHR: ضربان قلب در حین استراحت و WS: سرعت متوسط راه رفتن. لازم به ذکر است که ضربان قلب در حین استراحت و در حین راه رفتن آزمودنی‌ها از طریق معدل گیری ضربان های ثبت شده تعیین می‌شد. البته ضمن رویت پرینت ضربان قلب ثبت

نمی‌تواند تمرین را ادامه دهد. در طی انجام تمرین، شدت کار با استفاده از مقیاس ۲۰ امتیازی بورگ نیز کنترل می‌شد. به آزمودنی‌ها توصیه می‌شد قبل از حضور در جلسات تمرین، مثانه را خالی کنند و حتی الامکان دوش آب سرد نیز بگیرند.

برنامه تمرینی منتخب گروه یوگا: افراد این گروه ۸ هفته و هر هفته سه جلسه در یک سالن تحت نظر محقق، تمرینات سطح یک هاتا یوگا (یوگای جسمانی) را انجام دادند. تمرینات شامل تکنیک‌های تنفسی، پوسچرها (آساناها) و تکنیک‌های ریلکسیشن بوده و مدت آن بین ۶۰ تا ۷۰ دقیقه در هر جلسه بود. در هر جلسه تمرین یوگا انواع گوناگونی از تکنیک‌ها آموزش داده می‌شد که می‌توانست در بهبود شرایط جسمی و روانی افراد موثر باشد. به بیماران توصیه می‌شد حداقل از ۳ ساعت مانده به شروع تمرین غذای سنگین نخورده باشند. برنامه معمولاً با سخنانی برای آرام سازی جسم و ذهن شروع می‌شد. به کمک این روش‌ها به بیماران آموزش داده می‌شد که چگونه اضطراب، نگرانی و افکار مزاحم و تنش‌زا را در جریان تمرین از خود دور نگه دارند. نکته مهم آن است که نوع آسانا برای بیماران با توجه به مشخصه‌های جسمی آنها انتخاب می‌شد و در موارد بسیاری آساناها به صورت تعدیل شده به آنها آموزش داده می‌شد. با توجه به گروهی بودن برنامه تمرین یوگا، و تفاوت بیماران از نظر شرایط بدنی، از انجام بعضی از آساناها برای بیماران با مشکلات حرکتی بیشتر، جلوگیری می‌شد. لازم به ذکر است مدت انجام آساناهای یوگا معمولاً بین ۱۵ تا ۳۰ ثانیه متغیر است، اما در این مطالعه با توجه به شرایط بیماران این مورد نیز تعدیل شده و در جلسات اول مدت انجام هر آسانا ۸ تا ۱۰ ثانیه و به تدریج به ۱۵ تا ۲۰ ثانیه رسید. در صورت لزوم به بیماران توصیه می‌شد برای انجام آساناهای خاص از دیوار، صندلی یا وسایل کمک درمانی (برای مثال Swiss ball) استفاده نمایند. در پایان هر جلسه تمرین نیز به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه تمرینات ریلکسیشن برای بیماران اجرا می‌شد (منابع ۲۳، ۲۹-۲۷

در همین راستا در گروه تمرینی یوگا بعد از اجرای ۸ هفته تمرینات منتخب یوگا، میانگین سرعت متوسط راه رفتن افزایش معنی‌داری داشته ($p=0/02$) یعنی از ۵۵/۱۷ به ۵۸/۹ متر در دقیقه رسیده است. در مقابل، شاخص هزینه فیزیولوژی مربوطه نیز کاهش معنی‌داری داشته است ($p=0/03$)، یعنی از ۰/۵۷ به ۰/۵۳ ضربان در متر رسیده است (جدول ۱).

مقایسه همین فاکتورها در گروه کنترل قبل و بعد از ۸ هفته اندازه‌گیری مبین آن است که میانگین سرعت متوسط راه رفتن کاهش معنی‌داری نداشته است ($p=0/06$)، یعنی از ۶۰/۲ به ۵۸/۳۷ متر در دقیقه رسیده است. همچنین، شاخص هزینه فیزیولوژی در این گروه افزایش معنی‌داری نشان می‌دهد ($p=0/01$) یعنی از ۰/۵۶ به ۰/۵۹ ضربان در متر افزایش داشته است. لازم به ذکر است که در مقایسه میانگین سرعت متوسط راه رفتن بین دو گروه تمرینی هوازی و یوگا تفاوت معنی‌دار وجود داشته است ($p=0/01$)، و این در حالی است که در ارزیابی شاخص هزینه فیزیولوژی بین این دو گروه نیز تفاوت معنی‌داری ملاحظه گردید ($p=0/00$). قابل توجه آنکه تفاوت‌های معنی‌دار یافته‌ها در بین این دو گروه به نفع گروه تمرینی هوازی بوده است.

شده، در صورتی که ضربان قلب خارج از محدوده (outlier) وجود داشت این ضربان قلب (ها)، قبل از معدل گیری ضربان قلب در حین راه رفتن و یا در حین استراحت توسط محقق حذف می‌شد.

یافته‌ها

با توجه به اینکه بین سرعت متوسط راه رفتن، ضربان قلب در حین استراحت، ضربان قلب در حین راه رفتن و شاخص هزینه فیزیولوژی بیماران در پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری در بین سه گروه مورد مطالعه مشاهده نشد، لذا در صورت ایجاد تفاوت در پس‌آزمون، می‌توان این تغییر را به تأثیر مداخله تمرینی در هر گروه مربوط دانست.

یافته‌های مربوط به گروه‌های آزمون و گروه کنترل در جدول‌های ۱، ۲ و ۳ ملاحظه می‌شوند. در گروه تمرینی هوازی، میانگین سرعت متوسط راه رفتن بعد از اجرای مداخله تمرینی افزایش معنی‌داری داشته ($p=0/00$) یعنی از ۶۰/۹۷ به ۷۰/۸۷ متر در دقیقه افزایش یافته است و این در حالی است که شاخص هزینه فیزیولوژی این گروه کاهش کاملاً معنی‌داری نشان می‌دهد ($p=0/00$) یعنی از ۰/۵۶ به ۰/۳۳ ضربان در متر تقلیل یافته است (جدول ۱).

جدول ۱: توزیع میانگین و انحراف معیار در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	هوازی		یوگا		کنترل	
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
A	۶۰/۹۷±۱۰/۸۰	۷۰/۸۷±۱۰/۵۸	۵۵/۱۷±۷/۸۱	۵۸/۹۰±۸/۹۵	۶۰/۲۰±۱۴/۵۹	۵۸/۳۷±۱۴/۱۶
B	۸۰±۶	۷۸±۶	۷۸±۱۰	۷۹±۱۱	۷۸±۱۱	۷۹±۱۰
C	۱۱۳±۱۰	۱۰۲±۹	۱۱۰±۱۲	۱۱۱±۱۳	۱۱۰±۱۵	۱۱۱±۱۴
D	۳۳±۱۰	۲۳±۸	۳۲±۸	۳۱±۸	۳۲±۷	۳۳±۷
E	۰/۵۶±۰/۱۹	۰/۳۳±۰/۱۱	۰/۵۷±۰/۱۶	۰/۵۳±۰/۱۶	۰/۵۶±۰/۱۶	۰/۵۹±۰/۱۸

A: سرعت متوسط راه رفتن (m/min)، B: ضربان قلب در حین استراحت (beats/min)، C: ضربان قلب در حین راه رفتن (beats/min) PCI، D: تفاوت ضربان قلب در حین راه رفتن و استراحت (beats/min)، E: (beats/m) PCI

جدول ۲: نتایج t همبسته حاصله از مقایسه اطلاعات پیش آزمون - پس آزمون و تحلیل واریانس حاصل از تفاوت بین گروه‌ها

متغیر	t همبسته							
	تحلیل واریانس		کنترل		یوگا		هوازی	
	p	F	p	t	p	t	p	t
A	۰/۰۰	۱۳/۹۱	۰/۰۶	۲/۱۶	۰/۰۲	-۲/۷۱	۰/۰۰	-۳/۵۱
B	۰/۰۲	۴/۲۰	۰/۲۶	-۱/۲۰	۰/۳۱	-۱/۰۷	۰/۰۲	۲/۶۸
C	۰/۰۰	۸۸/۶۸	۰/۲۰	-۱/۳۶	۰/۸۷	-۰/۱۵	۰/۰۰	۱۳/۳۲
D	۰/۰۰	۵۸/۱۲۹	۰/۰۷	-۲/۰۲	۰/۲۷	۱/۱۷	۰/۰۰	۱۰/۷۳
E	۰/۰۰	۳۷/۵۰	۰/۰۱	-۲/۸۱	۰/۰۳	۲/۴۲	۰/۰۰	۷/۷۰

A: سرعت متوسط راه رفتن (m/min)، B: ضربان قلب در حین استراحت (beats/min)، C: ضربان قلب در حین راه رفتن (beats/min) PCI: E، D: تفاوت ضربان قلب در حین راه رفتن و استراحت (beats/min)

جدول ۳: نتایج آزمون توکی برای مقایسه دو به دو گروه‌های تحقیق

PCI	ضربان قلب راه رفتن		ضربان قلب استراحت		سرعت راه رفتن		گروه	گروه	
	p	اختلاف میانگین	p	اختلاف میانگین	p	اختلاف میانگین			
	۰/۰۰	۰/۱۷	۰/۰۰	۱۱/۳۰	۰/۰۳	۲/۷۰			۰/۰۱
۰/۰۰	۰/۲۶	۰/۰۰	۱۲/۱۰	۰/۰۷	۲/۳۰	۰/۰۰	۱۳/۱۰	کنترل	هوازی
۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۷۱	۰/۸۰	۰/۹۱	۰/۴۰	۰/۰۸	۵/۵۵	کنترل	یوگا

بحث

افزایش داشت. همانطور که ملاحظه می‌شود اگرچه افزایش در سرعت راه رفتن در هر دو گروه به صورت معنی‌داری قابل ملاحظه بود اما این افزایش در گروه تمرینات هوازی بسیار چشمگیرتر بود. گیسر در مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۸ بیان می‌دارد که توانایی حرکتی بیماران ام اس ممکن است تحت تأثیر عوامل متعددی مانند ضعف، عدم تعادل، خستگی، اسپاستیسیتی و شرایط محیطی قرار گیرد (۸) از طرفی پژوهش‌ها نشان می‌دهند تمرینات راه رفتن روی تردمیل (۱۹، ۳۰) و تمرینات یوگا (۲۳، ۲۴) می‌توانند موجب بهبود این عوامل شده و لذا بهبود سرعت

اندازه‌گیری سرعت متوسط راه رفتن به عنوان شاخص کارایی جسمی آزمودنی‌ها و اندازه‌گیری شاخص هزینه فیزیولوژی به عنوان انرژی فیزیولوژی مصرفی جهت پشتیبانی فعالیت بدنی در این پروژه مورد بررسی قرار گرفت که می‌تواند نمایانگر چگونگی تأثیر دو برنامه مداخله تمرینات منتخب هوازی و یوگا قبل و بعد از ۸ هفته در گروه‌های آزمون و مقایسه آن با گروه کنترل باشد. با توجه به یافته‌های پژوهش مشخص می‌شود میانگین سرعت متوسط راه رفتن پس از مداخله تمرینی در دو گروه تمرینی هوازی و یوگا به ترتیب ۱۳/۹۸ و ۶/۳۳ درصد

به کوتاه بودن دوره تمرینات و گروهی بودن تمرینات یوگا نسبت به تمرینات هوازی در این تحقیق دانست. البته لازم به ذکر است که احتمالاً تمرینات یوگا اثرات مثبت دیگری (مخصوصاً از نظر روحی و تأثیر بر کارکردهای شناختی) بر بیماران ام اس داشته است که در این تحقیق مورد ارزیابی قرار نگرفته است.

اگرچه مطالعه ای که در آن تأثیر یک دوره تمرینی را بر شاخص هزینه فیزیولوژی در بیماران ام اس سنجیده باشد یافت نشد؛ اما پتاجان و همکاران (۱۶) ۱۰ درصد افزایش را در توان هوازی بیماران ام اس بعد از ۵ هفته تمرین هوازی روی دوچرخه ارگومتر مشاهده کردند. در حالی که میانگین میزان ناتوانی بیماران (EDSS) در مطالعه آنها ۴/۸ و در تحقیق حاضر ۲/۲۵ بود. موستر و کسرلینگ (۳۱) بعد از ۴ هفته تمرین هوازی بر روی بیماران ام اس با EDSS معادل ۴/۶ تغییر معنی داری در VO_{2max} این بیماران مشاهده نکردند. افتخاری و همکاران (۱۵) نیز بعد از ۱۲ هفته تمرین روی دوچرخه ارگومتر بهبود ۵۳/۸۲ درصدی در توان هوازی بیماران ام اس با EDSS معادل ۲/۷ مشاهده کرد که به نتایج این پژوهش نزدیک است.

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه تحقیقی نشان داد که برنامه تمرینات منتخب هوازی و یوگا هر دو بر سرعت متوسط راه رفتن و شاخص هزینه فیزیولوژیک بیماران ام اس تأثیر مثبتی دارد. اما در بررسی تفاوت بین این دو شیوه تمرین کوتاه مدت ۸ هفته‌ای در پروژه حاضر، تأثیر تمرینات راه رفتن روی تردمیل چشمگیرتر بود. بنابراین هر دو برنامه مطالعه شده در این پژوهش می‌توانند به عنوان بخشی از برنامه توانبخشی یا فعالیت‌های ورزشی مؤثر در بیماران ام اس مورد استفاده قرار گیرند.

قدردانی

با تشکر از مساعدت مرکز تحقیقات توانبخشی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی جندی-

راه رفتن را به دنبال داشته باشند. با استناد به گفته نیومن و همکاران (۳۰) احتمالاً افزایش بیشتر سرعت متوسط راه رفتن در گروه تمرینات هوازی به دلیل اختصاصی بودن شیوه تمرینات این گروه در پروژه حاضر است. در مقابل نکته جالب توجه اینکه سرعت متوسط راه رفتن بیماران گروه کنترل بعد از ۸ هفته ۳/۱۳ درصد کاهش نشان داد.

تمامی این تغییرات مثبت در یافته‌های مربوط به سرعت متوسط راه رفتن در دو گروه تمرینی فوق، با توجه به کاهش شاخص هزینه فیزیولوژی مصرفی در بیماران این دو گروه بسیار مورد توجه است. میانگین شاخص هزینه فیزیولوژی بیماران در دو گروه تمرینی به ترتیب ۴۱/۰۷ و ۷/۰۱ درصد کاهش یافت در حالی که همین شاخص در آزمودنی‌های گروه کنترل ۵/۳۵ درصد افزایش را نشان داد. باید به این نکته مهم توجه کرد که با توجه به اطلاعات موجود در جدول ۱ ضربان قلب بیماران شرکت کننده در گروه تمرینی هوازی در حال استراحت و راه رفتن کاهش معنی داری داشت. لازم به ذکر است تفاوت این دو ضربان، با توجه به اهمیت آن در محاسبه شاخص هزینه فیزیولوژی، نیز کاهش معنی داری را در گروه تمرینی منتخب هوازی نشان داد و این در حالی است که در دو گروه تمرینی یوگا و گروه کنترل تغییر معنی داری در این زمینه مشاهده نشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بهبود در شاخص هزینه فیزیولوژیک بیماران شرکت کننده در گروه تمرینی یوگا تنها به دلیل بهبود در سرعت راه رفتن بوده است. در حالی که بهبود این شاخص در گروه تمرینات هوازی مربوط به بهبود در دو پارامتر سرعت متوسط راه رفتن و ضربان قلب این افراد بوده و به همین دلیل تفاوت در شاخص هزینه فیزیولوژی دو گروه تمرینی کاملاً چشمگیر بود ($p=0/00$).

همانطور که مشاهده شد، تغییرات در گروه هوازی حاکی از تأثیر بیشتر این تمرینات در مدت ۸ هفته بر سیستم های بدن از جمله سیستم قلبی عروقی و سیستم حرکتی بیماران ام اس بوده است. شاید بتوان تأثیر کمتر تمرینات منتخب یوگا نسبت به تمرینات هوازی را مربوط

کارشناس فیزیوتراپی کلینیک بیماری های خاص
دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی جندی
شاپور اهواز.

شاپور اهواز در پشتیبانی مالی و تایید این پروژه تحقیقاتی
به شماره ۸۸۲۲۰-U و سپاسگذاری از کلیه بیماران عزیز
شرکت در این مطالعه و نهایتاً قدردانی از همکاری انجمن
ام اس خوزستان و سرکار خانم مریم بابادی

منابع

- 1-Comi G, Leocani L, Rossi P, Colombo B. Physiopathology and treatment of fatigue in multiple sclerosis. *J Neurol*. 2001 Mar;248(3):174-9. [PMID=11355149]
- 2-Wolinsky JS. The diagnosis of primary progressive multiple sclerosis. *J Neurol Sci*. 2003 Feb;206(2):145-52. [PMID= 12559502]
- 3-Svensson B, Gerdle B, Elert J. Endurance training in patients with multiple sclerosis: five case studies. *Phys Ther*. 1994 Nov;74(11):1017-26. [PMID= 7972362]
- 4-Hale L, Schou E, Piggot j, Littman A, Tumilty S. The effect of combined exercise program for people with Multiple sclerosis: a Case series. *Newzeland Jornal of physiotherapy* 2003Nov; 31(3):130-8. [Cross Ref]
- 5-Snook EM, Motl RW. Effect of exercise training on walking mobility in multiple sclerosis: a meta-analysis. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009 Feb;23(2):108-16. [PMID= 18948413]
- 6-Morris ME, Cantwell C, Vowels L, Dodd K. Changes in gait and fatigue from morning to afternoon in people with multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002Mar;72(3): 361-5. [PMID= 11861697]
- 7-White LJ, Dressendorfer RH. Exercise and multiple sclerosis. *Sports Med* 2004; 34(15): 1077- 100. [PMID=15575796]
- 8-Giesser BS. Exercise and gait retraining in persons with multiple sclerosis. *US Neurological Disease* 2007 Nov;2:37-9. [Cross Ref]
- 9-Olgiati R, Burgunder JM, Mumenthaler M. Increased energy cost of walking in multiple sclerosis: effect of spasticity, ataxia, and weakness. *Arch Phys Med Rehabil* 1988 Oct;69(10): 846-9. [PMID=3178452]
- 10-Waters RL, Mulroy S. The energy expenditure of normal and pathologic gait. *Gait Posture* 1999 Jul; 9(3):207-31. [PMID= 10575082]
- 11-Nene AV, Jennings SJ. Physiological cost index of paraplegic locomotion using the ORLAU ParaWalker. *Paraplegia* 1992 Apr;30(4), 264-52. [PMID=1625892]
- 12-Rose J, Gamble JG, Medeiros J, Burgos A, Haskell WL. Energy cost of walking in normal children and in those with cerebral palsy. comparison of heart rate and oxygen uptake. *J Pediatr Orthop*. 1989 May-Jun;9(3):276-9. [PMID= 2723046]
- 13-MacGregor J. Rehabilitation ambulatory monitoring. In: Kenedi RM , Paul JP, Hughes J (Eds). *Disability: Proceedings of a seminar on rehabilitation of the disabled (Strathclyde bioengineering seminars)*. London: Palgrave Macmillan 1979; p.159-72.
- 14-Arastoo AA. Biomechanical and physiological characterization of locomotor impairment. A thesis presented to the Bioengineering University of Strathclyde (Glasgow), UK 1992; p. 97-111.
- 15-Eftekhari E, Nikbakht H, Etemadifar M, Rabiee K. Effect of endurance training on aerobic power and quality of life in female patients with multiple sclerosis. *Olympic Journal Spring* 2008; 16(1(serial 41)):37-46. [Cross Ref]
- 16-Petajan JH, Gappmaier E, White AT, Spencer MK, Mino L, Hicks RW. Impact of aerobic training on fitness and quality of life in multiple sclerosis. *Ann Neurol* 1996 Apr;39(4):432-41. [PMID=8619521]
- 17-Yates HA, Vardy TC, Kuchera ML, Ripley BD, Johnson JC.. Effects of osteopathic manipulative treatment and concentric and eccentric maximal-effort exercise on women with multiple sclerosis: a pilot study. *J Am Osteopath Assoc*. 2002 May;102(5):267-75. [PMID= 12033756]
- 18-Rampello A, Franceschini M, Piepoli M, Antenucci R, Lenti G, Olivieri D, et al. Effect of aerobic training on walking capacity and maximal exercise tolerance in patients with multiple sclerosis: A randomized crossover controlled study. *Phys Ther*. 2007 May;87(5):545-55. [PMID=17405806]
- 19-Giesser B, Beres-Jones J, Budovitch A, Herlihy E, Harkema S. Locomotor training using body weight support on a treadmill improves mobility in persons with multiple sclerosis: a pilot study. *Mult Scler*. 2007 Mar;13(2):224-31. [PMID=17450642]
- 20-White LJ, McCoy SC, Castellano V, Gutierrez G, Stevens JE, Walter GA, et al. Resistance training improves strength and functional capacity in persons with multiple sclerosis. *Mult Scler*. 2004 Dec;10(6):668-74. [PMID=15584492]
- 21-Romberg A, Virtanen A, Ruutiainen J, Aunola S, Karppi SL, Vaara M, et al. Effects of a 6-month exercise program on patients with Multiple sclerosis. *Neurology* 2004 Dec;63(11):2034-8. [PMID=15596746]
- 22-Cattaneo D, Jonsdottir J, Zocchi M, Regola A. Effect of balance exercise on people with multiple sclerosis, a pilot study. *Clin Rehabil*. 2007 Sep;21(9):771-81. [PMID=17875557]

- 23-Oken BS, Kishiyama S, Zajdel D, Bourdette D, Carlsen J, Haas M, et al. Randomized controlled trial of yoga and exercise in multiple sclerosis. *Neurology*. 2004 Jun;62(11):2058-64. [PMID=15184614]
- 24-Jaime K. The effects of a 10 week yoga intervention on balance, mobility, spasticity and quality of life in people with multiple sclerosis. A Thesis presented to the school of kinesiology Lakehead University (Canada) 2006: 1-16.
- 25-Ahmadi A, Nikbakht M, Arastoo AA. The effects of a yoga intervention on balance, speed and endurance of walking, fatigue and quality of life in people with multiple sclerosis. *Journal of Human Kinetics*. 2010 January; 23:43-50.
- 26- Ahmadi A, Arastoo AA, Nikbakht M. The effects of a treadmill programme on balance, speed and endurance of walking, fatigue and quality of life in people with multiple sclerosis. *International SportMed Journal*. 2010; 11(4):389-97.
- 27-Kishiyama S, Carlsen J, Lawrence J, Small E, Zajdel D, Oken B. Yoga as an experimental intervention for cognition in multiple sclerosis. *International Journal of Yoga Therapy* 2002; 12(1): 57-62. [Cross Ref]
- 28-Chaya MS, Kurpad AV, Nagendra HR, Nagarathna R. The effect of long term combined yoga practice on the basal metabolic rate of healthy adults. *BMC Complement Altern Med*. 2006 Aug;6:28. [PMID=16945127]
- 29-Nagarathna R, Nagendra HR. Combined approach of yoga therapy for positive health. 2nd ed. Bangalore (India):Swami Vivekananda yoga Prakashana; 2004. [Cross Ref]
- 30-Newman MA, Dawes H, van den Berg M, Wade DT, Burridge J, Izadi H. Can aerobic treadmill training reduce the effort of walking and fatigue in people with multiple sclerosis: a pilot study. *Mult Scler*. 2007 Jan;13(1):113-9. [PMID=17294619]
- 31-Mostert S, Kesselring J. Effects of a short-term exercise training program on aerobic fitness, fatigue, health perception and activity level of subjects with multiple sclerosis. *Mult Scler*. 2002 Apr;8(2):161-8. [PMID=11990874]

The comparison of effect of 8 weeks aerobic and yoga training on physiological cost index in multiple sclerosis patients

Arastoo AA^{1*}, Ahmadi A², Zahednejad Sh¹

1-Assistant professor of physiotherapy
2-MSc in Physical Education

Rehabilitation Research Center,
School of Rehabilitation Sciences,
Ahvaz Jundishapur University of
Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

*Corresponding author:
Department of Physiotherapy, School
Of Rehabilitation Sciences, Ahvaz
Jundishapur University of Medical
Sciences, Ahvaz, Iran.
Tel: 0098-611-3743505
Email: aaarastoo@ajums.ac.ir

Abstract

Background and Objective: Multiple sclerosis (MS) is a demyelinating disease of the central nervous system that results in many symptoms. The purpose of this study was to determine the effect of 8 weeks aerobic and yoga training on physiological cost index (PCI) in MS patients.

Subjects and Methods: Thirty women with MS (aged 19-54 years) with Expanded Disability Status Scale score of 1.0 to 4.0 (EDSS), were randomly assigned to one of three groups (n=10 in each group) lasting 8 weeks: treadmill training, yoga or a waiting-list control group. Treadmill training consisted of 8-weeks (24 sessions) of treadmill training (30 minutes), at 40 - 75% of age-predicted maximum heart rate. Yoga group subjects participated in a thrice weekly 60-70 minute sessions of Hatha yoga intervention for 8-weeks. The control group followed their own routine treatment program. Energy expenditure was measured by PCI in the pre- and post-intervention.

Results: These results indicate both treadmill training (P=0.00) and yoga (P=0.03) produced a significant improvement on PCI. Furthermore, improvement in PCI was more significantly greater in treadmill training than yoga training group (P<0.01).

Conclusion: These results suggest that both training methods are effective in improving PCI in MS patients. However, aerobic treadmill training is more effective than yoga practice in improvement of PCI in people with mild to moderate MS.

Sci Med J 2011;10(2):153-162

Keywords: Multiple sclerosis (MS), Physiological cost index (PCI), Aerobic treadmill training, Yoga.

Received: May 16, 2010

Revised: Jan 29, 2011

Accepted: Feb 15, 2011