نشریه پژوهش در توانبخشی ورزشی
دوره ۵، شماره ۱۰، پاییز و زمستان ۱۳۹۶
۲۹- ۴۰

WWW.RSR.BASU.AC.IR

اثر ترکیبی تمرینات ورزش در آب با مهارت شنا بر تعادل ایستای سه گروه از بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس در مقایسه با افراد سالم

مهناز مروی اصفهانی[1*]، مهرداد عنبریان[2]، محمدتقی کریمی[3]، سید محمد مرندی[4]، مسعود اعتمادی فر[5]

۱. استادیار مرکز تحقیقات طب ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد
۲. استادگروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا
۳. دانشیار مرکز تحقیقات علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز
۴. دانشیارگروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان
۵. استادگروه مغز و اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

دریافت ۲۴ آذر ۱۳۹۵؛ پذیرش ۵ اسفند ۱۳۹۶

واژگان کلیدی

مولتیپل اسکلروزیس

تعادل ایستا

برنامه ورزش در آب

مهارت شنا

چکیده

زمینه و هدف: بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس (اماس) نسبتاً غیرفعالند و با کمبود اطلاعات در رابطه با اثرات تمرینات ورزشی به‌ویژه تمرینات آبی مواجه هستند. هدف از اجرای این تحقیق بررسی اثر تمرینات ورزش در آب در ترکیب با مهارت شنا بر تعادل ایستای بیماران مبتلا به اماس با علائم کلینیکی متفاوت بود.

روش بررسی: ۲۹ فرد سالم و ۳۱ فرد مبتلا به اماس (با علائم آتاکسی، اسپاستیک و آتاکسی-اسپاستیک) به‌طور داوطلبانه در این مطالعه شرکت نمودند. تعادل ایستا در وضعیت ایستاده با چشمان باز و بسته از طریق صفحه نیروی کیستلر، میزان اسپاستیسیتی، آتاکسی و ناتوانی به ترتیب با مقیاس Ashworth, Brief Ataxia rating scale, و Expanded disability status scale ارزیابی شد. بیماران در یک برنامه ورزش در آب (سه جلسه در هفته به مدت دو ماه) شرکت نمودند. تمام ارزیابی‌ها در بعد از تمرین تکرار شد. از آزمون‌های آماری تی زوجی و ANOVAs (repeated measure) برای تحلیل آماری استفاده شد.

یافته‌ها: در بعد از ورزش، کل طول مسیر نوسان مرکز فشار در هر سه گروه بیمار بطور معناداری کاهش یافت (P=۰/۰۴)؛ در دیگر پارامترهای تعادل ایستا نیز کاهش معناداری مشاهده شد (P<۰/۰۵). در قبل از ورزش، بین گروه کنترل و گروه اسپاستیک در متغیرهای تعادل، تفاوت معناداری مشاهده‌نشد (P>۰/۰۵). کاهش معناداری در میزان اسپاستیسیتی، آتاکسی و ناتوانی در بعد از تمرین مشاهده‌شد (P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: تمرینات ورزش در آب در ترکیب با مهارت شنا باعث بهبود تعادل ایستای افراد مبتلا به اماس با علائم متفاوت شد. این بیماران بایستی تمرینات آبی را به‌عنوان یک درمان تکمیلی در کنار دارو درمانی استفاده نمایند.

* اطلاعات نویسنده مسئول. تلفن: ۰۳۱۴۲۲۹۱۱۱۱
✉ پست الکترونیکی: mahnazmarvi3@gmail.com
شناسه دیجیتال (DOI) : 10.22084/rsr.2018.6071.1098

مقدمه

مولتیپل اسکلروزیس (ام اس) یکی از شایع‌ترین بیماری‌های مزمن و پیشرونده سیستم عصبی است. این بیماری از طریق نقاط دِمیلینه شده‌ی التهابی در ماده سفید مغز تشخیص داده می‌شود که دلیل اصلی این بیماری به‌طور واضح تشخیص داده نشده است (لاسمن[1]، ۲۰۱۸؛ نوسوورسی[2] و همکاران، ۲۰۰۰). شیوع این بیماری در جهان متفاوت است و بستگی به منطقه جغرافیایی دارد. شیوع این بیماری بین ۵/۰۵ در ۱۰۰،۰۰۰ نفر در اِکوادور (آباد[3] و همکاران، ۲۰۱۰) تا ۸۰ در ۱۰۰،۰۰۰ نفر در اروپا (اوداناوان[4]، ۲۰۰۵) متغیر است. در ایران (دامنه سنی ۱۶ تا ۳۵ سال) تعداد ۱۴ در ۱۰۰،۰۰۰ نفر گزارش شده (مقتدری و همکاران، ۲۰۱۳) که شهر اصفهان بالاترین سطح شیوع این بیماری را دارد (آذربرزین، ۲۰۰۹).

شایع‌ترین ناتوانی مرتبط با این بیماری، اختلالات تعادلی است که به علت دِمیلینه شدن عصب وستیبولار یا نواحی اطراف هسته وستیبولار در ساقه مغز می‌باشد و وابسته به شدت بیماری نیست (دالی[5] و همکاران، ۱۹۸۳؛ مارتین[6] و همکاران، ۲۰۰۶؛ سویر[7] و همکاران ۲۰۰۶).

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که نوسانات تنه بیماران مبتلا به اماس در حین آزمون‌های رومبرگ و راه‌رفتن تاندم به‌طور معناداری افزایش می‌یابد (کوپورال[8] و همکاران، ۲۰۱۳). همچنین نسبت به افراد سالم، کاهش معناداری در تطابقات پاسچری پیش‌بینی شده، پاسخ‌های پاسچری تأخیردار، به آشفتگی‌های رو به جلو و کاهش میزان جابجایی مرکز فشار در حین حرکت را نشان داده‌اند (کریشنان[9] و همکاران، ۲۰۱۲).

انواع روش‌های درمانی از قبیل وسایل کمکی (انواع ارتزها، رباط‌ها و غیره) و تمرینات توانبخشی برای بازگرداندن توانایی تعادلی و راه رفتن این بیماران طراحی شده است. تمرینات ورزش در آب یکی از عمومی‌ترین تمریناتی است که برای این بیماران توصیه می‌شود. برخی از مطالعات اثر برنامه‌های ورزش در آب را بر متغیرهای کیفیت زندگی (فتح الهی و همکاران، ۲۰۱۳؛ نورنعمت الهی و همکاران، ۲۰۱۲؛ روهرز[10] و همکاران، ۲۰۰۴)؛ عملکرد عصبی - عضلانی و الگوی راه رفتن (گهلسن[11] و همکاران، ۱۹۸۶ و ۱۹۸۴؛ پیترسون[12] ۱۹۹۵) آمادگی قلبی ـ عروقی، خستگی و عملکرد عضلانی (ابراهیمی و همکاران، ۲۰۱۲؛ پریسر[13] و همکاران، ۲۰۰۶؛ پیترسون، ۲۰۰۱)، درد (کاسترو[14] و همکاران، ۲۰۱۲)، نیروی عضلانی (کُکو[15]، ۲۰۰۶) و تعادل (حجازی و همکاران، ۲۰۱۳؛ یزدانی و همکاران، ۲۰۱۳) را مورد بررسی قرار داده‌اند.

شواهد موجود نشان می‌دهد که علیرغم اثرات مفید این تمرینات ورزشی، هنوز بیماران مبتلا به اماس نسبتاً غیر فعالند و شرکت در یک برنامه ورزشی مداوم، ممکن است باعث بهبود عملکرد این افراد شود. ولی این بیماران و حتی برخی پزشکان متخصص مغز و اعصاب با کمبود اطلاعات در رابطه با اثرات تمرینات ورزشی به‌ویژه تمرینات آبی بر روی عملکرد بیماران اماس مواجه هستند. وقتی یک برنامه ورزشی مفید است که اثرات آن بر روی افراد نشان داده و گزارش شود. همچنین علی‌رغم مطالعات انجام شده، هنوز اثر تمرینات ورزشی در آب یا یادگیری مهارت‌های شنا در افراد مبتلا به اماس با علائم کلینیکی متفاوت با شدت ناتوانی بالا (EDSS≥۴) مشخص نشده است. بنابراین، اهداف این مطالعه شامل: ۱) مقایسه تعادل ایستای سه گروه از بیماران اماس با علائم کلینیکی متفاوت با همدیگر و در مقایسه با افراد سالم و ۲) بررسی اثر تمرینات ورزش در آب در ترکیب با مهارت شنا بر تعادل ایستای بیماران مبتلا به اماس با سه نوع علائم کلینیکی متفاوت بود.

روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی است. جامعه تحقیق حاضر کلیه زنان مبتلا به اماس مراجعه کننده به کلینیک اماس بیمارستان الزهرا اصفهان بودند. حجم نمونه با استفاده از فرمول برآورد حجم نمونه در متغیرهای کمّی با احتساب N=۲۰۰، S=۰/۱۵ (در متغیر تعادل ایستا) (حجازی و

1. Lassmann
2. Noseworthy
3. Abad
4. O'Donovan
5. Daley
6. Martin
7. Soyuer
8 . Corporaal
9. Krishnan
10. Roehrs
11. Gehlsen
12. Peterson
13. Pariser
14. Castro
15. Coco

همکاران ۲۰۱۳)، فاصله اطمینان ۹۵ درصد و d=۰/۰۵ از طریق فرمول زیر برابر با ۲۷ نفر به‌دست آمد (روبرتسون[1] و همکاران، ۲۰۰۴).

$$n = \frac{Nt^2s^2}{Nd^2+t^2s^2}$$

حدود ۲۰۰ نفر بیمار با علائم مورد نظر توسط پزشک متخصص مغز و اعصاب به مرکز تحقیقات دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان معرفی شدند که ۵۴ نفر با رضایت و تمایل کامل حاضر به شرکت در این مطالعه شدند. تعداد ۱۵ نفر به علت مشغله‌کاری و شرکت نامنظم در تمرینات ورزشی و تعداد ۸ نفر به علت عود بیماری و مشکلات جسمی حاضر به ادامه تمرینات نشده و از مطالعه حذف شدند. در نهایت ۳۱ نفر به‌طور کامل دوره تمرینات ورزشی را به پایان رسانند. ۲۹ زن سالم به‌عنوان گروه کنترل که از نظر سنی مشابه با گروه بیماران بود از کارکنان و دانشجویان دانشکده توانبخشی دانشگاه اصفهان، به‌طور تصادفی انتخاب و به‌طور داوطلبانه در این مطالعه شرکت نمودند.

آزمودنی‌ها

زنان مبتلا به اماس با توجه به علائم کلینیکی که از طریق ارزیابی‌های کلینیکی با Modified Ashworth Scale و Brief Ataxia Rating Scale (BARS) به ترتیب برای تعیین میزان اسپاستیسیتی و آتاکسی به سه گروه با علائم آتاکسی (n=۱۱)، اسپاستیک (n=۱۰) و آتاکسی- اسپاستیک (n=۱۰) طبقه‌بندی شدند. معیار پذیرش بیماران عبارت بودند از:

۱) قرار گرفتن در دامنه سنی ۲۵ تا ۵۰ سال.

۲) تشخیص قطعی بیماری اماس (از نوع عود کننده- بهبود یابنده و پیشرونده) و مدت زمان ابتلا ۳ سال بیشتر.

۳) بیماران دارای علائم اسپاستیسیتی، آتاکسی و یا هر دو علائم باشند.

۴) قرارگیری شدت ناتوانی در دامنه ۶/۵-۴ (۶/۵-EDSS=۴)

۵) یک ماه قبل از تست‌گیری و اجرای تمرینات ورزشی عود بیماری نداشته باشند.

۶) به علت انجام تمرینات ورزشی در آب و مسائل اخلاقی، انتخاب بیماران از بین زنان انجام گرفت.

۷) معیارهای عدم پذیرش یا خروج بیماران از مطالعه حاضر عبارت بودند از:

۸) ناتوانی در دادن رضایت نامه آگاهانه

۹) حاملگی، شیردهی یا باردار شدن ظرف دو ماه پس از شروع مطالعه

۱۰) مبتلا به اختلالات شناختی، اختلالات شدید در عملکرد بینایی، اختلالات شدید روانی، آرتریت شدید در زانوها یا لگن، بیماری‌های پوستی

۱۱) عود بیماری در مدت اجرای تحقیق

پروتکل تحقیق در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تصویب شد. بعد از ارائه اطلاعات مربوط به اهداف و روش کار از آزمودنی‌ها برای شرکت در پژوهش رضایت‌نامه کتبی دریافت شد. در جدول ۱ ویژگی‌های بیماران و گروه کنترل ارائه شده است.

آزمون‌های کلینیکی

مقیاس وسعت وضعیت ناتوانی[2] (EDSS)، هشت سیستم عملکردی بدن را مورد بررسی قرار می‌دهد که شامل سیستم حسی، عملکرد مخچه، ساقه مغز، بینایی، هوشی و پارامترهای مرتبط با عملکرد ماهیچه‌ها می‌باشد. این مقیاس از صفر تا ۱۰ درجه‌بندی می‌شود. نمره صفر بدون هیچ ناتوانی (سالم)، نمره ۶/۵-۶، افزایش ناتوانی ولی فرد هنوز قادر به راه رفتن است و نهایتاً نمره ۱۰ که مرگ به خاطر بیماری اماس می‌باشد (کورتز[3]، ۱۹۸۳). برای اندازه‌گیری میزان اسپاستیسیتی عضلات اندام تحتانی از مقیاس modified Ashworth scale که یک آزمون کلینیکی معتبر برای درجه‌بندی میزان اسپاستیسیتی است استفاده شد (بوهانون[4] و همکاران، ۱۹۸۷). دامنه مقیاس از نمره صفر بدون افزایش در تون یا سفتی عضلانی تا نمره ۴ (سفتی کامل اندام در حرکات فلکشن و اکستنشن) می‌باشد. چهار گروه از عضلات اندام تحتانی (پلنتار فلکسورهای مچ پا، فلکسور و اکستنسورهای زانو و اداکتورهای هیپ) در سمت‌های راست و چپ به‌طور جداگانه مورد ارزیابی قرار گرفتند. میانگین سمت راست و چپ در هر مفصل و میانگین کل عضلات هر دو پا در آنالیز نهایی مورد بررسی قرار گرفت.

1. Robertson

2. Expanded Disability Status Scale (EDSS)
3. Kurtzke
4. Bohannon

جدول ۱: میانگین ± انحراف معیار ویژگی‌های دموگرافیکی آزمودنی‌های شرکت کننده در مطالعه

متغیرها	گروه آتاکسی	گروه آتاکسی - اسپاستیک	گروه اسپاستیک	افراد سالم
سن (سال)	۳۶/۸۲±۱۰/۸۵	۴۱/۰۰±۶/۷۱	۴۲/۶۰±۹/۱۹	۳۸/۲۴±۶/۷۴
قد (سانتی‌متر)	۱۵۸/۷۳±۶/۹۱	۱۵۷/۸۰±۶/۵۸	۱۶۱/۳۰±۶/۱۸	۱۶۱/۹۰±۵/۷۲
وزن (کیلوگرم)	۶۶/۸۲±۱۸/۲۳	۵۸/۰۰±۱۱/۱۲	۶۹/۰۰±۱۰/۷۸	۶۰/۶۹±۸/۸۰
مدت زمان بیماری (سال)	۸/۶۴±۵/۷۷	۸/۹۰±۵/۲۸	۸/۲۰±۵/۲۷	-

برای ارزیابی میزان آتاکسی از Brief Ataxia Rating Scale (BARS) (سچماهمن[1] و همکاران، ۲۰۰۹) استفاده شد. که این مقیاس از صفر که وضعیت سالم می‌باشد تا ۳۰ که حداکثر ناتوانی است درجه‌بندی می‌شود. تمام این ارزیابی‌ها توسط یک نفر متخصص در قبل و بعد از تمرینات ورزشی مورد ارزیابی قرار گرفت.

پروتکل اجرایی

ابتدا تمام آزمودنی‌ها در رابطه با نحوه اجرای تست‌ها آموزش داده شدند. سپس قد و وزن آنها اندازه‌گیری و ثبت شد. تعادل ایستا بوسیله‌ی صفحه نیروی کیستلر(۴۰۰×۶۰۰ میلی‌متر) (Kistler Instrument Switzerland) اندازه‌گیری و از پارامتر مرکز فشار که میزان نوسانات بدن را بخوبی نشان می دهد استفاده شد. پایایی صفحه نیرو بر اساس حرکت مرکز فشار در دو صفحه ساجیتال و فرونتال بیش از ۰/۷۵ بوده (دویل[2] و همکاران، ۲۰۰۵؛ لافوند[3] و همکاران، ۲۰۰۴؛ موری[4] و همکاران، ۱۹۷۵؛ سانبورگ[5] و همکاران، ۲۰۰۸) و خطای این سیستم طبق راهنمای دستگاه کمتر از ۱٪ است (هال[6] و همکاران، ۱۹۹۶). سیگنال‌های صفحه نیرو با فرکانس ۱۲۰ هرتز نمونه‌برداری و اطلاعات با Weltering filter با برش فرکانس ۱۰ هرتز فیلتر شد (لافوند و همکاران، ۲۰۰۴؛ سانتوس[7] و همکاران، ۲۰۰۸). نحوه اجرای آزمون بدین صورت بود که از آزمودنی‌ها خواسته شد به مدت یک دقیقه و با سه بار تکرار بر روی صفحه نیرو بایستند. آزمون در وضعیت ایستاده روی دو پا، فاصله پاها به اندازه عرض لگن و دست‌ها در وضعیت راحت در کنار بدن در حالت‌های چشم باز (نگاه مستقیم به یک نقطه) و چشم بسته اجرا شد. یک فریم برای بیماران در اطراف صفحه نیرو قرار داده شد که در حین بی‌تعادلی و جلوگیری از سقوط از آن کمک بگیرند.

پارامترهای تعادل ایستا

پارامترهای تعادل شرکت‌کنندگان از روش آنالیز خطی نوسان مرکز فشار بدن به‌دست آمد. آنالیز خطی نوسان مرکز فشار از طریق محاسبه میزان جابجایی مرکز فشار[8] و طول مسیر نوسان مرکز فشار[9] در جهات قدامی - خلفی[10] و داخلی - خارجی[11] و طول ناحیه نوسان مرکز فشار انجام و به میلی‌متر گزارش شد. معادلات به‌کار رفته در زیر ارائه شده است (کریمی و همکاران، ۲۰۱۱؛ پترکا[12]، ۲۰۰۰).

$$COPEAP(mm)= X_{max} - X_{min}$$

$$COP\ EML\ (mm)= Y_{max} - Y_{min}$$

$$PLAP\ (mm) = \sum^{n-1} \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2}$$

$$PLML(mm) = \sum^{n-1} \sqrt{(y_{i+1} - y_i)^2}$$

$$TPL\ (mm)= \sqrt{(\sum^{n-1} \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2})^2 + (\sum^{n-1} \sqrt{(y_{i+1} - y_i)^2})^2}$$

پارامترهای تعادل ایستا شامل جابجایی مرکز فشار در جهت قدامی - خلفی (COPEAP)، جابجایی مرکز فشار در جهت داخلی - خارجی (COPEML)، طول مسیر نوسان مرکز فشار در جهت قدامی - خلفی (PLAP)، طول مسیر نوسان مرکز فشار در جهت داخلی - خارجی (PLML) و طول ناحیه نوسان مرکز فشار[13] (TPL) بود.

پروتکل ورزشی

برنامه ورزشی شامل چندین بخش بود. برنامه جلسه اول با بقیه جلسات متفاوت بود. در جلسه اول، مربی در رابطه با

1. Schmahmann
2. Doyle
3. Lafond
4. Murray
5. Swanenburg
6. Hall
7. Santos
8. COP Excursions (COPE)
9. Path Length (PL) of COP
10. Anterior-Posterior (AP)
11. Medio-Lateral (ML)
12. Peterka
13. Total Path Length

برنامه کلاس و نحوه اجرای تمرینات صحبت می‌نمود. همچنین از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد در صورت بروز احساس خستگی، تهوع، سرگیجه، لرزش، اسپاسم عضلات و یا حمله‌های ناگهانی به علت گرفتگی شدید عضلانی در داخل و خارج از آب یا در فاصله بین جلسات، مربی را مطلع سازند تا شدت و نوع تمرینات با توجه به وضعیت افراد کنترل شود. بعد از ۱۵ دقیقه صحبت، آزمودنی‌ها نحوه بستن کمربند نودل را می‌آموختند و وارد قسمت کم عمق استخر می‌شدند. در ابتدا بیماران به علت بالا بودن شدت ناتوانی، از دیوار استخر یا یک نفر کمکی استفاده می‌نمودند. بعد از آشنایی با آب و توانایی کنترل بدن، نحوه درست راه رفتن در آب را آموزش می‌دیدند. استفاده از کمربند نودل به شناوری آزمودنی‌ها، حفظ تعادل و یادگیری مهارت شنای کرال پشت کمک می‌داد. زمان هر جلسه تمرین ۷۰ دقیقه بود که به چهار بخش تقسیم می‌شد. این مراحل شامل:

مرحله اول گرم‌کردن (۱۵ دقیقه): راه رفتن با تصحیح پاسچر بدن: این مرحله شامل راه رفتن به جلو، عقب و به پهلوی راست و چپ، با سرعت‌های آهسته، متوسط و زیاد بود. وضعیت بدن در راه رفتن راست، نگاه به جلو، طول گام‌های بلند، سعی در انجام دورسی فلکشن مچ پا، حداکثر فلکشن و اکستنشن مفاصل زانو و ران، تلاش در مکث سه ثانیه‌ایی روی یک پا و قرار دادن پای بعدی، حرکت کامل دست‌ها در آب (این وضعیت‌ها به‌طور مکرر توسط مربی تکرار می‌شد). در ابتدا راه رفتن به میزان ۱۰۰ متر (۴ عرض استخر) و افزایش آن تا ۴۰۰ متر در انتهای برنامه.

مرحله دوم ورزش در آب (۲۰ دقیقه): تمرینات اندام فوقانی و اندام تحتانی و تمرینات تعادلی: تمرینات قدرتی، استقامتی و کششی بر روی گروه‌های عضلانی فلکسور، اکستنسور، ابداکتور، اداکتور و روتیتورهای مفاصل اندام فوقانی و تحتانی، ترکیب حرکات اندام فوقانی با اندام تحتانی همزمان، ۳ ست با ۱۰ تا ۱۵ تکرار (در دامنه حرکتی کوچک، متوسط و بزرگ). انجام تمرینات تعادلی در وضعیت‌های ایستاده روی دو پا، یک پا (درگیری سیستم پروپریوسپتیو)، با فلکشن، اکستنشن و چرخش به چپ و راست سر (درگیر نمودن سیستم وستیبولار) با چشمان باز و بسته (درگیر نمودن سیستم بینایی). ست‌های ۱۰ ثانیه‌ایی.

مرحله سوم مهارت شنا: (۲۰ دقیقه): مهارت کرال پشت: نحوه خوابیدن روی آب و بلند شدن، نحوه پا زدن به پشت و به سینه، آموزش دست کرال پشت، هماهنگی بین دست و پا (همراه با یک نفر کمکی). (افزایش فاصله از ۵۰ متر تا ۳۰۰ متر در انتها برنامه)

مرحله چهارم سرد کردن (۱۵ دقیقه): راه رفتن: راه رفتن فقط به سمت جلو، تصحیح پاسچر با افزایش دامنه حرکتی مفاصل و حرکات ریلکسیشن و شناوری در آب.

شدت تمرین و اصل اضافه بار: طبق تحقیقات انجام شده، شدت تمرینات ورزشی در آب برای بیماران مبتلا به اماس (دالگاس[1] و همکاران، ۲۰۰۸) به‌صورت زیر طراحی و کنترل شد. تمرینات استقامتی در مدت زمان ۱۰-۴۰ دقیقه، شدت تمرین اولیه ۵۰-۷۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی که برابر با ۶۰-۸۰ درصد ضربان قلب (کنترل ضربان قلب آزمودنی‌ها با استفاده از فرمول کارونن در طول تمرین)، تمرینات قدرتی در ابتدا از ۱۰ تکرار و نهایتاً تا ۱۵ تکرار با ست‌های ۱ تا ۳ تایی با ۲-۴ دقیقه استراحت بین ست‌ها و سه بار در هفته و با درجه حرارت ۲۷ تا ۲۸ درجه سانتیگراد اجرا شد. شدت این تمرینات با توجه به وضعیت هر کدام از بیماران تحت کنترل کامل بود. بیماران در هر لحظه که احساس سرما، خستگی، سرگیجه، اسپاسم و هر علائم دیگری می‌کردند سریعاً از محیط آب خارج و تا برگشت به حالت اولیه تحت نظر بودند.

تحلیل آماری

نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ برای تجزیه و تحلیل داده‌ها به‌کار گرفته شد. از آزمون شاپیروویلک برای بررسی توزیع نرمال داده‌ها استفاده شد. اختلاف بین چهار گروه در متغیرهای سن، قد و وزن از آزمون one-way ANOVA مورد بررسی قرار گرفت. اختلاف بین پارامترهای تعادل ایستا، EDSS، BARS و Ashworth Scale قبل و بعد از ورزش از طریق آزمون تی زوجی محاسبه شد. برای بررسی تفاوت بین گروه‌ها با افراد سالم و همچنین بررسی اثر ورزش بر پارامترهای تعادل ایستا در وضعیت‌های مختلف بین سه گروه بیماران از روش آماری General linear model (repeated measures) استفاده شد و فاکتورها شامل عامل بینایی (۲ سطح: چشم باز / چشم بسته) و عامل تمرین (۲

1. Dalgas

سطح: قبل از تمرین / بعد از تمرین) بود. سطح معنی‌داری نیز کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج آزمون شاپیروویلک نشان داد که توزیع همه داده‌ها طبیعی بود. هیچ تفاوت معناداری در قد، وزن و سن چهار گروه از آزمودنی‌ها و همچنین مدت زمان بیماری و EDSS سه گروه از بیماران وجود نداشت (P>۰/۰۵).

مطابق با جدول ۲، مقدار میانگین EDSS ۴/۶۴±۰/۹۸ در گروه آتاکسی، ۴/۱۵±۰/۸۵ در گروه اسپاستیک و ۵/۶۵±۰/۸۵ در گروه آتاکسی - اسپاستیک بود که در بعد از ورزش به ترتیب به ۴/۱۳±۱/۱۹، ۳/۶۵±۰/۹۷ و ۵/۴۰±۰/۸۴ در گروه‌های آتاکسی، اسپاستیک و آتاکسی - اسپاستیک تغییر یافت (P<۰/۰۱). قبل از برنامه ورزشی، میانگین متغیر BARS ۹/۰۹±۴/۰۴ و ۱۱/۰۰±۴/۶۰ به ترتیب در گروه‌های آتاکسی و آتاکسی - اسپاستیک در مقایسه با ۴/۸۲±۳/۳۴ و ۹/۲۰±۵/۴۵ در بعد از ورزش رسید (P<۰/۰۱). میانگین کل اسپاستیسیتی در گروه‌های اسپاستیک و آتاکسی - اسپاستیک کاهش معنادار نشان داد (P<۰/۰۰۶).

جدول ۲: میانگین و انحراف استاندارد مقیاس‌های وسعت وضعیت ناتوانی، آتاکسی و اسپاسم در سه گروه از بیماران ام‌اس

مقیاس‌ها	مداخله	گروه آتاکسی	گروه اسپاستیک	گروه آتاکسی - اسپاستیک
وسعت وضعیت ناتوانی	قبل از تمرین	۴/۶۴±۰/۹۸	۴/۱۵±۰/۸۵	۵/۶۵±۰/۸۵
	بعد از تمرین	۴/۱۳±۱/۱۹	۳/۶۵±۰/۹۷	۵/۴۰±۰/۸۴
	P-value	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۱
میزان آتاکسی	قبل از تمرین	۹/۰۹±۴/۰۴	۰/۳±۰/۴۸	۱۱/۰۰±۴/۶
	بعد از تمرین	۴/۸۲±۳/۳۴	۰/۰۰	۹/۲۰±۵/۴۵
	P-value	۰/۰۰۵	۰/۰۸	۰/۰۱۶
میزان اسپاسم اداکتورهای هیپ	قبل از تمرین	۰/۰۰	۰/۳۵±۰/۳۳	۰/۵۵±۰/۳۶
	بعد از تمرین	۰/۰۰	۰/۲۰±۰/۲۱	۰/۳۰±۰/۳۲
	P-value	-	۰/۲۱	۰/۱۴
میزان اسپاسم اکستنسورهای زانو	قبل از تمرین	۰/۰۰	۰/۵۰±۰/۴۷	۱/۱۵±۰/۹۷
	بعد از تمرین	۰/۰۰	۰/۱۵±۰/۳۳	۰/۷۰±۰/۸۸
	P-value	-	۰/۰۲	۰/۱۹
میزان اسپاسم فلکسورهای زانو	قبل از تمرین	۰/۰۰	۰/۴۵±۰/۶۸	۰/۷۵±۰/۵۴
	بعد از تمرین	۰/۰۰	۰/۲۵±۰/۴۲	۰/۴۰±۰/۱۲
	P-value	-	۰/۱۰	۰/۰۴
میزان اسپاسم پلنتار فلکسورهای مچ پا	قبل از تمرین	۰/۳۲±۰/۴۶	۲/۳۵±۰/۹۴	۲/۵۰±۰/۷۱
	بعد از تمرین	۰/۱۸±۰/۴۰	۱/۷۰±۱/۰۰	۲/۱۰±۰/۹۳
	P-value	۰/۴۳	۰/۰۰۴	۰/۰۲
میانگین کل مقیاس اندازه گیری اسپاسم	قبل از تمرین	۰/۰۸±۰/۱۱	۰/۹۱±۰/۵۳	۱/۲۴±۰/۳۳
	بعد از تمرین	۰/۰۵±۰/۱۰	۰/۵۸±۰/۴۶	۰/۸۷±۰/۳۷
	P-value	۰/۴۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۶

میانگین جابجایی مرکز فشار در جهت قدامی - خلفی قبل از تمرینات ورزشی به ترتیب ۵۵/۶۶±۲۱/۶۸، ۴۹/۳۷±۱۶/۸۰ و ۴۹/۸۰±۲۱/۷۸ در گروه‌های آتاکسی، اسپاستیک و آتاکسی - اسپاستیک بود که در بعد از ورزش این مقادیر در گروه‌های اسپاستیک و آتاکسی - اسپاستیک کاهش معنادار نشان داد (P<۰/۰۵). همین نتایج برای متغیر جابجایی مرکز فشار در جهت داخلی - خارجی نیز مشاهده شد. کاهش معناداری در متغیر طول مسیر نوسان مرکز فشار در جهت قدامی - خلفی در هر سه گروه به‌دست آمد و این کاهش در متغیر طول ناحیه نوسان مرکز فشار نیز مشاهده شد. جزئیات در جدول ۳ ارائه گردیده است.

جدول ۳: میانگین و انحراف استاندارد پارامترهای تعادل ایستا (میلی‌متر) در وضعیت چشم باز در چهار گروه از آزمودنی‌ها

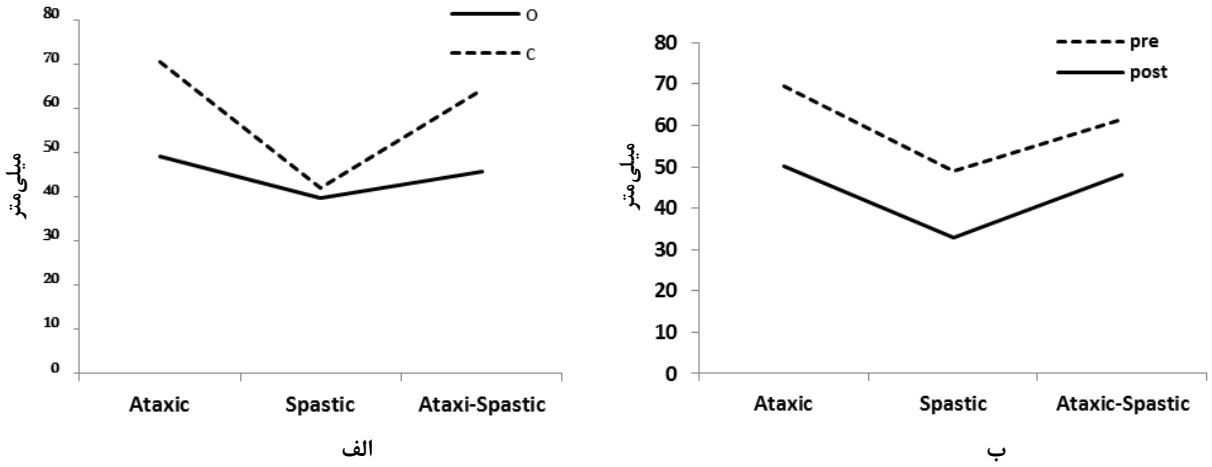
پارامترهای تعادلی	مداخله	گروه آتاکسی	گروه اسپاستیک	گروه آتاکسی - اسپاستیک	افراد سالم
جابجایی مرکز فشار در جهت قدامی - خلفی	قبل از تمرین	۵۵/۶۶±۲۱/۶۵	۴۹/۳۷±۱۶/۸۴	۴۹/۸۰±۲۱/۷۸	۲۵/۲۲±۱۱/۴۴
	بعد از تمرین	۴۲/۷۰±۱۶/۱۱	۳۰/۱۰±۱۰/۶۰	۴۱/۳۹±۱۶/۳۱	
	P-value	۰/۰۶	۰/۰۰۴	۰/۰۱	
جابجایی مرکز فشار در جهت داخلی - خارجی	قبل از تمرین	۶۴/۲۷±۶۷/۹۶	۲۵/۰۴±۱۲/۳۵	۶۳/۸۵±۵۳/۷۸	۱۰/۳۶±۵/۲۵
	بعد از تمرین	۳۱/۱۷±۲۰/۳۰	۱۴/۴۸±۵/۹۶	۳۵/۲۷±۳۵/۹۷	
	P-value	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۰۰۶	
طول مسیر نوسان مرکز فشار در جهت قدامی - خلفی	قبل از تمرین	۹۴۰/۹۷±۳۱۸/۰۸	۷۲۴/۳۲±۲۶۳/۰۳	۱۰۹۹/۹±۴۶۱/۸۰	۵۸۱/۸۱±۱۰۰/۸۴
	بعد از تمرین	۷۷۹/۲۹±۲۴۹/۵۵	۴۹۴/۶۹±۱۰۲/۷۶	۸۰۱/۵۵±۳۱۱/۱۷	
	P-value	۰/۰۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۲	
طول مسیر نوسان مرکز فشار در جهت داخلی - خارجی	قبل از تمرین	۱۰۴۶/۵±۵۱۸/۲۸	۹۵۷/۵۲±۷۰۰/۶۹	۱۲۲۹/۴±۳۵۰/۸۸	۶۴۴/۶۵±۱۲۰/۶۴
	بعد از تمرین	۸۰۴/۵۰±۳۷۸/۶۷	۵۰۳/۰۵±۱۰۰/۴۱	۸۸۰/۳۸±۳۰۹/۱۸	
	P-value	۰/۰۱	۰/۰۸	۰/۰۰۵	
طول ناحیه نوسان مرکز فشار	قبل از تمرین	۱۴۱۵/۵±۵۷۵/۷۵	۱۲۱۶/۴±۸۱۷/۳۸	۱۶۶۲/۳±۵۴۰/۲۷	۸۶۸/۹۳±۱۵۳/۵۹
	بعد از تمرین	۱۱۱۹/۷±۴۳۵/۵۱	۶۵۵/۵۳±۲۵۶/۳۱	۱۱۶۹/۶±۳۶۹/۶۷	
	P-value	۰/۰۰۳	۰/۰۴	۰/۰۰۱	

جدول ۴: میانگین و انحراف استاندارد پارامترهای تعادل ایستا (میلی‌متر) در وضعیت چشم بسته در چهار گروه از آزمودنی‌ها

پارامترهای تعادلی	مداخله	گروه آتاکسی	گروه اسپاستیک	گروه آتاکسی - اسپاستیک	افراد سالم
جابجایی مرکز فشار در جهت قدامی - خلفی	قبل از تمرین	۸۳/۲۲±۴۲/۵۷	۴۸/۴۶±۱۴/۳۸	۷۳/۲۹±۲۵/۷۵	۲۶/۵۴±۹/۵۴
	بعد از تمرین	۵۷/۸۴±۲۱/۵۱	۳۵/۶۲±۱۲/۶۳	۵۴/۹۶±۱۸/۲۳	
	P-value	۰/۰۲	۰/۰۴۷	۰/۰۰۲	
جابجایی مرکز فشار در جهت داخلی - خارجی	قبل از تمرین	۱۰۵/۶۰±۹۴/۸۲	۱۹/۴۰±۷/۹۶	۸۵/۲۸±۶۳/۶۹	۱۱/۲۱±۵/۳۳
	بعد از تمرین	۳۳/۴۸±۲۴/۷۱	۱۹/۹۶±۱۰/۱۴	۴۱/۹۱±۲۲/۶۰	
	P-value	۰/۰۱	۰/۸۷	۰/۰۳	
طول مسیر نوسان مرکز فشار در جهت قدامی - خلفی	قبل از تمرین	۱۶۲۷/۱±۷۲۰/۹۸	۹۳۷/۱۹±۳۰۸/۲۷	۱۵۷۱/۳±۴۸۹/۸۵	۶۶۹/۶۸±۱۰۴/۱۱
	بعد از تمرین	۱۱۴۰/۱±۶۲۱/۸۶	۶۴۷/۵۵±۱۳۳/۲۶	۱۱۰۹/۰±۳۵۶/۱۸	
	P-value	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۳	
طول مسیر نوسان مرکز فشار در جهت داخلی - خارجی	قبل از تمرین	۱۶۳۱/۷±۸۲۱/۹۳	۱۱۸۸/۳±۸۰۵/۰۷	۱۵۸۸/۹±۴۹۳/۳۹	۷۳۶/۸۶±۱۳۵/۴۵
	بعد از تمرین	۱۰۸۸/۴±۷۵۴/۵۵	۶۶۳/۲۰±۱۶۰/۵۶	۹۹۵/۷۵±۱۷۲/۳۹	
	P-value	۰/۰۰۰	۰/۰۶۶	۰/۰۰۲	
طول ناحیه نوسان مرکز فشار	قبل از تمرین	۲۳۳۳/۴±۱۰۵۲/۹	۱۵۳۰/۵±۸۲۹/۹۶	۲۲۶۲/۹±۶۰۶/۲۱	۹۹۹/۹۴±۱۶۷/۵۵
	بعد از تمرین	۱۵۹۸/۶±۸۸۴/۰۱	۹۲۴/۱۰±۲۰۰/۵۶	۱۵۰۶/۱±۳۲۳/۶۴	
	P-value	۰/۰۰۴	۰/۰۴۴	۰/۰۰۱	

میانگین پارامترهای تعادل ایستا در وضعیت چشم بسته در بین سه گروه از بیماران و افراد سالم را در جدول ۴ مشاهده می‌نمایید. کاهش معناداری در اکثر پارامترهای تعادل ایستا در وضعیت چشم بسته (طول مسیر نوسان و جابجایی مرکز فشار در جهات قدامی- خلفی و داخلی- خارجی و طول ناحیه نوسان مرکز فشار) در بعد از تمرینات ورزشی دیده شد (P<۰/۰۵).

تحلیل عاملی نشان داد که تعامل بین عامل بینایی و گروه بیماران معنادار بود (P<۰/۰۲) (نمودار ۱، الف). همچنین، تعامل بین عامل ورزش و گروه معنادار نبود (P>۰/۰۷) (نمودار ۱، ب).



الف ب

نمودار ۱: (الف): تعامل معنادار بین گروه و عامل بینایی (MS groups*vision) (P<۰/۰۲) (O:open; C:close)، (ب): عدم تعامل معنادار بین گروه و عامل ورزش (MS groups*exercise) (P>۰/۷) (post: posttest, pre: pretest)

سطح معناداری حاصل از اختلاف بین سه گروه از بیماران مبتلا به اماس و افراد سالم در پارامترهای تعادل ایستا در جدول ۵ نشان داده شده است. همچنین برای مقایسه گروه‌های بیماران با افراد سالم میانگین مقادیر در جداول ۳ و ۴ ارائه گردیده است. اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های آتاکسی با آتاکسی - اسپاستیک در پارامترهای تعادل ایستا به‌دست نیامد و هر دو گروه در تمام پارامترها با گروه سالم تفاوت معنی‌دار داشتند. گروه اسپاستیک در اکثر پارامترها با گروه‌های آتاکسی و آتاکسی - اسپاستیک تفاوت معنی‌دار ولی با گروه کنترل تفاوت معنی‌دار نداشت (جدول ۵).

جدول ۵: مقایسات بین گروهی توسط آزمون تعقیبی توکی بین پارامترهای تعادلی چهار گروه از آزمودنی‌ها و عامل بینایی و توان مشاهده شده از پارامترهای تعادلی

مقیاس‌ها	مداخله	A.&S.	A.&A.S	S.&A.S	N.&A.	N.&A.S	N&S.	O. Power
COPEAP	قبل از تمرین	۰/۵۵	۰/۷۴	۰/۴۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۵	۰/۹۹
	بعد از تمرین	۰/۰۱	۰/۹۸	۰/۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۴۳	۰/۹۰
COPEML	قبل از تمرین	۰/۰۰۱	۰/۹	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۸	۰/۵۵
	بعد از تمرین	۰/۰۹	۰/۷۶	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۶۲	۰/۲۵
PLAP	قبل از تمرین	۰/۰۰۶	۰/۹۷	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۵	۱/۰۰
	بعد از تمرین	۰/۰۰۳	۱/۰۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۹۲	۰/۹۷
PLML	قبل از تمرین	۰/۵۴	۰/۹۸	۰/۳۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۱۱	۰/۹۹
	بعد از تمرین	۰/۰۱	۱/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۹	۰/۵۱
TPL	قبل از تمرین	۰/۱۳	۰/۹۸	۰/۰۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۱	۱/۰۰
	بعد از تمرین	۰/۰۰۱	۰/۹۹	۰/۰۰۳	۰/۰۰۴	۰/۰۰۹	۰/۶۴	۰/۹۲

S: گروه اسپاستیک، A: گروه آتاکسی، A.S: گروه آتاکسی - اسپاستیک، N: گروه سالم، O. Power: توان مشاهده شده

بحث

بیماری مولتیپل اسکلروزیس یکی از اختلالات عصبی است که توانایی افراد را در ایستادن و راه رفتن مختل می‌نماید. بر اساس مطالعات انجام شده تعادل بیماران اماس متفاوت از افراد سالم است (جکسون[1] و همکاران، ۱۹۹۵؛ کارست[2] و همکاران، ۲۰۰۵؛ مارتین[3] و همکاران، ۲۰۰۶). بنابراین انواع

1. Jackson
2. Karst
3. Martin

رویکردهای درمانی برای بهبود تعادل و کاهش سقوط در این افراد انجام گرفته است (کاتانئو[1] و همکاران، ۲۰۱۸). با این حال، شواهد کافی در رابطه با اثر تمرینات ورزش در آب و یادگیری مهارت شنا بر تعادل ایستای بیماران مبتلا به اماس با علائم کلینیکی متفاوت و همچنین تفاوت بین عملکرد تعادلی این گروه‌ها با همدیگر و در مقایسه با افراد سالم به‌دست نیامد. بنابراین، در این تحقیق، اثر تمرینات ورزش در آب در ترکیب با مهارت شنا بر تعادل ایستا، EDSS، میزان اسپاستیسیتی و آتاکسی این بیماران و مقایسه عملکرد گروه‌ها با همدیگر بررسی شد.

نتایج نشان داد که بیماران با علائم آتاکسی و آتاکسی - اسپاستیک، عملکرد تعادلی ضعیفتری در وضعیت ایستاده نسبت به بیماران با علائم اسپاستیک دارند. همان‌طور که در جداول ۶-۴ مشاهده می‌نمایید بیماران با علائم آتاکسی و آتاکسی - اسپاستیک عملکرد ضعیفی در نگهداری تعادل ایستا در جهات قدامی - خلفی و داخلی - خارجی نسبت به افراد سالم و گروه اسپاستیک داشتند. عملکرد بیماران با علائم اسپاستیک به‌ویژه در بعد از تمرینات ورزشی تقریباً مشابه با عملکرد افراد سالم بود. به هر حال، بیماران اماس با علائم اسپاستیک در نگهداری بدن در وضعیت ایستاده عملکرد بهتری دارند که ممکن است به علت سفتی عضلات اطراف مفاصل هیپ، زانو و مچ پا باشد. انجام تمرینات ورزش در آب، باعث کاهش اسپاسم عضلانی و بهبود عملکرد تعادلی این بیماران شد. در مطالعات قبلی نشان داده اند که افراد مبتلا به اماس در نگهداری تعادل در وضعیت ایستاده دچار اختلال می‌شوند (ایجی[2]، ۱۹۹۷) که نتایج این مطالعه مطابق با همین نتایج است، ولی عملکرد این بیماران با علائم متفاوت و اثر تمرینات آبی بر آنها گزارش نشده بود.

همچنین در این تحقیق نشان داده شد که تأثیر متقابل معناداری بین عملکرد تعادلی سه گروه بیماران با عامل بینایی وجود دارد. مطابق با نمودار ۱ (الف)، بیماران با علائم آتاکسی و آتاکسی - اسپاستیک در وضعیت چشم بسته، در نگهداری تعادل ایستا دچار اختلال بیشتری نسبت به گروه اسپاستیک می‌شوند. این نتایج با نتایج تحقیقات قبلی که نشان داده‌اند افراد با علائم آتاکسی، عملکرد تعادلی ضعیفی دارند که به شدت و مدت زمان بیماری هم بستگی ندارد. زیرا مناطق اصلی کنترل تعادل در ساقه مغز و مخچه (هسته وستیبولار) دچار اختلال‌شده و باعث افزایش نوسانات بدن می‌شود. همچنین این افراد دچار ضعف، اسپاسم عضلانی و تأخیر در ارسال اطلاعات برای انقباض عضلانی هستند که اینها عوامل اصلی در ایجاد بی تعادلی می‌باشند (ایجی، ۱۹۹۷). با کمبود اطلاعات از منابع اطلاعاتی دیگر (سیستم پروپریوسپتیو و سیستم وستیبولار)، این افراد بسیار متکی به حس بینایی هستند و با حذف این سیستم عملکرد تعادلی آنها وخیم‌تر می‌شود.

نتایج دیگر مطالعه حاضر نشان داد که تعادل ایستای این بیماران بعد از اجرای تمرینات ورزشی بهبود یافته است که ممکن است به‌خاطر کاهش معنادار در میزان اسپاستیسیتی، آتاکسی و EDSS باشد. همچنین بین پارامترهای تعادل ایستا در سه گروه از بیماران با عامل تمرینات ورزشی، اختلاف معناداری به‌دست نیامد (نمودار ۱: ب). این بدین معناست که تمرینات ورزش در آب در ترکیب با آموزش مهارت شنا، اثر یکسانی بر بهبود عملکرد سه گروه از بیماران داشته است. اگر چه مطالعات متناقضی در رابطه با اثر تمرینات ورزشی بر تعادل بیماران اماس انجام گرفته است ولی هیچکدام از آنها، اثر تمرینات ورزش در آب در ترکیب با مهارت‌های شنا را بر بیماران ام اس با علائم کلینیکی متفاوت بررسی ننموده‌اند. کیلِف و اشبورن[3] نشان دادند که تمرینات هوازی باعث بهبود تعادل ایستا، توانایی در راه رفتن و کاهش در میزان خستگی و ناتوانی می‌شود (کیلف و همکاران، ۲۰۰۵). وایت و همکارانش[4] گزارش نمودند که تمرینات قدرتی باعث بهبود قدرت عضلات اندام تحتانی، توانایی در راه رفتن و بهبود عملکرد کلی آنها می‌شود (وایت و همکاران، ۲۰۰۴). یزدانی و همکارانش نشان دادند که تمرینات ورزش در آب باعث بهبود تعادل دینامیکی (بر اساس مقیاس تعادلی بِرگ) بیماران مبتلا به اماس می‌شود (یزدانی و همکاران ۲۰۱۳). حجازی و همکارانش نیز گزارش کردند که تمرینات هوازی در آب باعث بهبود تعادل بیماران اماس می‌شود (حجازی و همکاران، ۲۰۱۳) که نتایج این تحقیق تأیید کننده نتایج این مطالعات است. در تضاد با این نتایج، دیبولت و مک

1. Cattaneo
2. AJ
3. Kileff and Ashburn
4. White et al

کوبین[1] نشان دادند که تمرینات قدرتی اثری بر ثبات و تحرک‌پذیری بیماران اماس ندارد (دیبولت و مک کوبین، ۲۰۰۴). کُکو و همکارانش[2] بهبودی بر مقدار EDSS بعد از اجرای تمرینات ورزش در آب مشاهده ننمودند (کُکو و همکاران، ۲۰۰۶) که نتایج این مطالعات در تضاد با نتایج این تحقیق بود. بایستی به این نکات توجه نمود که غوطه‌وری در آب باعث کاهش وزن و نیروی بالا برندگی و چسبندگی آب، میزان حرکت و تحرک‌پذیری افراد را با حداقل کمک و بدون هیچ وسیله کمکی، امکان‌پذیر می‌نماید. تمرین در آب موجب می‌شود که اندام‌های فوقانی و تحتانی در حداکثر دامنه حرکتی خود و بدون هیچ مشکلی حرکت نمایند. همچنین آب دارای خاصیت قدرتی و کنترل‌کننده درجه حرارت بدن است. تمرینات ورزش در آب و مهارت‌های شنا مانند کرال سینه، کرال پشت و ... باعث بهبود قدرت عضلانی، هماهنگی، توان فیزیکی، دامنه حرکتی، کنترل عضلانی و کاهش سفتی عضلانی می‌شود (پیترسون، ۲۰۰۱؛ پیترسون و همکاران، ۱۹۹۵). در این مطالعه، بیماران اماس با EDSS=۶ بعد از ۱۰ جلسه، مهارت شنای کرال پشت با استفاده از نودل را به راحتی آموختند و نه تنها مشکلی برای آنها به‌وجود نیامد بلکه به راحتی و با کمک یک نفر قادر به شناکردن حدود ۳۰۰ متر بودند. بنابراین، مطالعه حاضر بر این نکته تأکید دارد که تمرینات ورزش در آب و آموزش مهارت‌های شنا به‌ویژه کرال پشت و کرال سینه برای بیماران اماس با سه نوع متفاوت از علائم کلینیکی مشکل خاصی به‌وجود نمی‌آورد و به‌عنوان یک برنامه بازتوانی برای این بیماران توصیه می‌شود.

محدودیت‌ها و پیشنهادات

در این تحقیق، فقط متغیر تعادل ایستا مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین، پارامترهای تعادل ایستا فقط بر اساس روش‌های خطی محاسبه شد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که تعادل در وضعیت پویا و همچنین محاسبات غیرخطی بر پارامترهای تعادل ایستا انجام بگیرد. محدودیت دیگر این تحقیق، کمبود سه گروه کنترل از بیماران ام اس با علائم آتاکسی، اسپاستیک و آتاکسی - اسپاستیک با وضعیت عود کننده فروکش‌کننده و نوع پیشرونده بود که اندازه‌گیری سه گروه کنترل مشابه با این ویژگی‌ها بسیار مشکل بود. می‌توان در مطالعات بعدی برای بررسی دقیق اثر تمرینات ورزش در آب و مهارت‌های شنا از گروه‌های کنترل بیماران در کنار گروه‌های تجربی استفاده نمود.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی تمرینات ورزش در آب در کنار یادگیری مهارت‌های شنا باعث بهبود پارامترهای تعادل ایستا بیماران مبتلا به اماس با علائم کلینیکی متفاوت می‌شود. بیماران اماس با علائم آتاکسی و آتاکسی- اسپاستیک در وضعیت‌های چشم باز و چشم بسته، وضعیت وخیم‌تری نسبت به بیماران با علائم اسپاستیک داشتند. میزان اسپاستیسیتی، EDSS و آتاکسی کاهش معناداری در بعد از تمرینات ورزش در آب داشت. میزان اثر تمرینات ورزشی بر روی سه گروه بیماران مشابه بود. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که این اولین مطالعه در رابطه با اثر تمرینات ورزش در آب در ترکیب با مهارت شنا بر بیماران اماس با علائم کلینیکی متفاوت بوده است. بیماران اماس می‌توانند تمرینات و ورزش‌های آبی را در کنار دارو درمانی برای بازتوانی، کاهش و جلوگیری از محدودیت‌های حرکتی استفاده نمایند.

تشکر و قدردانی

در پایان از تمامی اساتید محترم دانشکده تربیت‌بدنی دانشگاه بوعلی سینا همدان، اساتید محترم دانشکده علوم توانبخشی و دانشکده تربیت‌بدنی دانشگاه اصفهان و مسئولان محترم استخر دانشگاه اصفهان و بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس شرکت‌کننده در این تحقیق به خاطر همکاری صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

1. DeBolt and McCubbin
2. Coco et al

References

Abad, P., Perez, M., Castro, E., Alarcon, T., Santibanez, R., & Diaz, F. (2010). Prevalence of multiple sclerosis in Ecuador. Neurologia, 25(5), 309-313.

AJ., Bastian. (1997). Mechanisms of ataxia. Phys Ther, 77, 672-675.

Azarbarzin M., et al. (2009). Health improvement in Moltiple Sclerosis. Azad Slamic University, Najafabad branch Publishing Corporation (Persian).

Bohannon, R. W., & Smith, M. B. (1987). Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. Phys Ther, 67(2), 206-207.

Castro-Sanchez, A. M., Mataran-Penarrocha, G. A., Lara-Palomo, I., Saavedra-Hernandez, M., Arroyo-Morales, M., & Moreno-Lorenzo, C. (2012). Hydrotherapy for the treatment of pain in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. Evid Based Complement Alternat Med, 2012. doi: 10.1155/2012/473963

Cattaneo, D., Rasova, K., Gervasoni, E., Dobrovodská, G., Montesano, A. and Jonsdottir, J., 2018. Falls prevention and balance rehabilitation in multiple sclerosis: a bi-centre randomised controlled trial. Disability and rehabilitation, 40(5), 522-526.

Coco M, Maugeri A, Perciavalle V,. (2006). Effects indused by swim on a patients with multiple sclerosis. Case report. Acta Medica, 21, 85.

Corporaal, S. H., Gensicke, H., Kuhle, J., Kappos, L., Allum, J. H., & Yaldizli, O. (2013). Balance control in multiple sclerosis: correlations of trunk sway during stance and gait tests with disease severity. Gait Posture, 37(1), 55-60. doi: 10.1016/j.gaitpost.2012.05.025

Daley, M. L., & Swank, R. L. (1983). Changes in postural control and vision induced by multiple sclerosis. Agressologie, 24(7), 327-329.

Dalgas, U, Stenager, Egon, & Ingemann-Hansen, Thorsten. (2008). Review: Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance-, endurance-and combined training. Multiple Sclerosis, 14(1), 35-53.

DeBolt, Louisa S, & McCubbin, Jeffrey A. (2004). The effects of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. Archives of physical medicine and rehabilitation, 85(2), 290-297.

Doyle TI, Newton RU, Burnett AF. (2005). Reliability of traditional and fractal dimension measures of quiet stance center of pressure in young healthy people. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 86(0003-9993 (Print)), 2034-2040.

Ebrahimi Atri A., Saeedi M., Sarvari F., Khorshid Sokhangooy M. (2012). Effect of Aquatic Exercise Program on Fatigue in Women with Multiple Sclerosis. J Mazand Univ Med Sci, 22(94), 54-61 (Persian).

Fathollahi, Zahra, Imanipour, Vahid, Mousaei, Mohammad, & Mahdi, Fatemeh. (2013). The effect of 10 weeks hydrotherapy on quality of life and coordination function in the women with multiple sclerosis.

Gehlsen, G., Beekman, K., Assmann, N., Winant, D., Seidle, M., & Carter, A. (1986). Gait characteristics in multiple sclerosis: progressive changes and effects of exercise on parameters. Arch Phys Med Rehabil, 67(8), 536-539.

Gehlsen, G. M., Grigsby, S. A., & Winant, D. M. (1984). Effects of an aquatic fitness program on the muscular strength and endurance of patients with multiple sclerosis. Phys Ther, 64(5), 653-657.

Hall MG, Fleming HE, Dolan MJ, Millbank SF, Paul JP. (1996). Static in situ calibration of force plates. Journal of Biomechanics, 29(0021-9290 (Print)), 659-665.

Hejazi, Sayyed Mahmood, Soltani, Mahmood, Siyahpoush, Asghar Keshavarz, Mohamadi, Ehsan Haji Nour, & Javan, Seyyedeh Asiyeh Ardalan. (2013). Effects of Selected Aerobic Exercises in Water on Balance Improvement in Patients with MS.

Jackson, R. T., Epstein, C. M., & De l'Aune, W. R. (1995). Abnormalities in posturography and estimations of visual vertical and horizontal in multiple sclerosis. Am J Otol, 16(1), 88-93.

Karimi, M. T., & Solomonidis, S. (2011). The relationship between parameters of static and dynamic stability tests. J Res Med Sci, 16(4), 530-535.

Karst, G. M., Venema, D. M., Roehrs, T. G., & Tyler, A. E. (2005). Center of pressure measures during standing tasks in minimally impaired persons with multiple sclerosis. J Neurol Phys Ther, 29(4), 170-180.

Kileff, J, & Ashburn, A. (2005). A pilot study of the effect of aerobic exercise on people with moderate disability multiple sclerosis. Clinical rehabilitation, 19(2), 165-169.

Krishnan, V., Kanekar, N., & Aruin, A. S. (2012). Feedforward postural control in individuals with multiple sclerosis during load release. Gait Posture, 36(2), 225-230. doi: 10.1016/j.gaitpost.2012.02.022

Kurtzke, J. F. (1983). Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). Neurology, 33(11), 1444-1452.

Lafond DF, Corriveau H, Hebert R, Prince F. (2004). Intrasession reliability of center of pressure measures of postural steadiness in healthy elderly people. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 85((0003-9993 (Print))), 896-901.

Lassmann, H. (2018). Multiple sclerosis pathology. Cold Spring Harbor perspectives in medicine, 8(3), p.a028936.

Martin, C. L., Phillips, B. A., Kilpatrick, T. J., Butzkueven, H., Tubridy, N., McDonald, E., & Galea, M. P. (2006). Gait and balance impairment in early multiple sclerosis in the absence of clinical disability. Mult Scler, 12(5), 620-628.

Moghtaderi, A., Rakhshanizadeh, F., & Shahraki-Ibrahimi, S. (2013). Incidence and prevalence of

multiple sclerosis in southeastern Iran. Clin Neurol Neurosurg, 115(3), 304-308. doi: 10.1016/j.clineuro.2012.05.032

Murray MP, Seireg AA, Sepic SB. (1975). Normal postural stability and steadiness: quantitative assessment. The Journal of Bone and Joint Surgery, 57(0021-9355 (Print)), 510-516.

Nornematolahi, Salehe, Hejazi, Seyed Mahmood, Soltani, Mahmood, & Ashkanifar, Marzieh. (2012). The effect of aquatic aerobic training on quality of life and job satisfaction in Multiple Sclerosis (MS) patients. Annals of Biological Research, 3(7).

Noseworthy, J.H., Lucchinetti, C., Rodriguez, M., Weinshenker, B.G., (2000). Multiple sclerosis. The New England Journal of Medicine 343(13), 938-952.

O'Donovan M, Doyle A, Craig A. (2005). National Physical and Sensory Disability Database Committee Annual Report 2007. Children DoHa: Health Research Board; .

Pariser, G., Madras, D., & Weiss, E. (2006). Outcomes of an aquatic exercise program including aerobic capacity, lactate threshold, and fatigue in two individuals with multiple sclerosis. J Neurol Phys Ther, 30(2), 82-90.

Peterka, R. J. (2000). Postural control model interpretation of stabilogram diffusion analysis. Biol Cybern, 82(4), 335-343.

Peterson, C. (2001). Exercise in 94 degrees F water for a patient with multiple sclerosis. Phys Ther, 81(4), 1049-1058.

Peterson, Colleen. (2001). Exercise in 94 F water for a patient with multiple sclerosis. Physical Therapy, 81(4), 1049-1058.

Peterson, J. L., & Bell, G. W. (1995). Aquatic exercise for individuals with multiple sclerosis. Clinical Kinesiology: Journal of the American Kinesiotherapy Association, 49(3), 69-71.

Robertson DG, Caldwell GE, Hamill J, Kamen G, Whittlesey SN,. (2004). Research methods in biomechanics. The United States of America: Edwards Brothers, 3rd ed.

Roehrs, Tammy G, & Karst, Gregory M. (2004). Effects of an aquatics exercise program on quality of life measures for individuals with progressive multiple sclerosis. Journal of Neurologic Physical Therapy, 28(2), 63-71.

Santos BR, Delisle A, C. L, Plamondon A, Imbeau D. (2008). Reliability of centre of pressure summary measures of postural steadiness in healthy young adults. Gait & Posture, 27(0966-6362 (Print)), 408-415.

Schmahmann, J. D., Gardner, R., MacMore, J., & Vangel, M. G. (2009). Development of a brief ataxia rating scale (BARS) based on a modified form of the ICARS. Mov Disord, 24(12), 1820-1828. doi: 10.1002/mds.22681

Soyuer, F., Mirza, M., & Erkorkmaz, U. (2006). Balance performance in three forms of multiple sclerosis. Neurol Res, 28(5), 555-562. doi: 10.1179/016164105X49373

Swanenburg J, de Bruin ED, Favero K, Uebelhart D, Mulder T. (2008). The reliability of postural balance measures in single and dual tasking in elderly fallers and non-fallers. BMC Musculoskeletal Disorders, 9((1471-2474 (Electronic))), 159-162.

White LJ, McCoy SC, Castellano V, Gutierrez G, Stevens JE, Walter GA, et al. (2004). Resistance training improves strength and functional capacity in persons with multiple sclerosis. Mult Scler 10(6), 668-674.

Yazdani, MEHDI, Hemayattalab, RASOOL, Sheikh, MAHMOOD, & Etemadifar, MASOUD. (2013). The effect of a selected aquatic exercise on balance in subject with multiple sclerosis (MS). Journal of research in rehabilitation sciences, 9(2), 143-152.