

## تأثیر تمرینات هوازی در آب بر عوامل خطر ساز قلبی - عروقی در بیماران مبتلا به مولتیپل

### اسکلروز

رامبد خواجه ای<sup>۱</sup>، \* محمود سلطانی<sup>۲</sup>، سیدمحمود حجازی<sup>۲</sup>، صالحه نور نعمت الهی<sup>۲</sup>، احمد زنده دل<sup>۱</sup>، مرضیه اشکانی فر<sup>۳</sup>

۱. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نیشابور، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، نیشابور، ایران

۲. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، مشهد، ایران

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد، ایران

\* نویسنده مسئول: مشهد، قاسم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

پست الکترونیک: [soltani.mahmood@gmail.com](mailto:soltani.mahmood@gmail.com)

### چکیده

**مقدمه:** بی حرکتی از مشکلات شایع بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس (M.S) است. تمرینات هوازی با ایجاد تعدیل در عوامل خطر مرتبط با بیماریهای قلبی - عروقی، خطر وقوع این بیماریها را کاهش می دهد.

**هدف:** تعیین تأثیر برنامه تمرینی در آب، بر عوامل خطر ساز قلبی - عروقی در زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

**روش:** در این کار آزمایی بالینی تصادفی شده ۴۰ بیمار مبتلا به (M.S) به صورت تصادفی به دو گروه آزمون و شاهد تقسیم شدند. برنامه تمرینی برای گروه آزمون، به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه با شدت ۶۰-۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب، اعمال شد. عوامل خطر قبل و بعد از دوره تمرینات ارزیابی شد. آزمایش های خون شناسی شامل کلسترول، تری گلیسرید و لیپوپروتئین پرچگال و کم چگال بود. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ و در سطح معنی داری ۰/۰۵ توسط آزمونهای تی زوجی و مستقل انجام شد.

**یافته ها:** گروه آزمون از لحاظ لیپوپروتئین کم چگال ( $P < 0/001$ ) و کلسترول ( $P < 0/001$ ) و تری گلیسرید ( $P < 0/005$ ) پس از تمرین، کاهش معنی داری نسبت به پیش از تمرین داشت و فعالیتهای هوازی در آب، تأثیر معنی داری بر میزان لیپوپروتئین پرچگال گروه آزمون نداشت.

**نتیجه گیری:** تمرین های هوازی در آب می تواند با افزایش توان فیزیکی، منجر به تعدیل در فاکتورهای قلبی - عروقی شده، خطر این حمله ها را کاهش دهد. متخصصان می توانند از این تمرین ها به عنوان یک درمان مکمل در کنار درمانهای دارویی برای بیماران M.S استفاده کنند.

**کلید واژه ها:** مولتیپل اسکلروزیس، تمرین های هوازی، عوامل خطر ساز قلبی عروقی

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۲/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۷/۲۵

## مقدمه

بیماری مولتیپل اسکلروزیس (Multiple Sclerosis) یا ام.اس، یک بیماری خود ایمنی پیشرونده و مزمن سیستم عصب مرکزی است که مغز و نخاع را درگیر می کند و به وسیله تخریب میلین سلولهای عصبی و تشکیل جوشگاه مشخص می شود و باعث ایجاد اختلال در هدایت جریانات عصبی و الکتریکی می شود (۱). این بیماری در دنیا در حال افزایش است و از آن به بیماری قرن یاد می کنند. حدود ۳/۵ میلیون نفر در دنیا به این بیماری مبتلایند (۲-۳). شیوع بیماری ام.اس در ایران ۵۷ در ۱۰۰ هزار نفر برآورد شده است (۴). علت اصلی آن ناشناخته است (۵). این بیماری تأثیرات فراوان و عمیقی بر روند زندگی بیمار می گذارد. در واقع، فرد در بهترین شرایط عمر خود که نیاز به فعالیت، تشکیل خانواده و زندگی دارد، به این بیماری مبتلا می شود. این بیماری، یک مشکل مهم سلامتی است که باعث محدودیتهایی در عملکرد فیزیکی، احساسی، اجتماعی و شناختی افراد می شود (۶). از شایعترین عوارض این بیماری، از دست دادن عملکرد یا حس اندامها، خستگی، ضعف عضلانی و جسمانی، گرفتگی عضلانی، لرزش، ناهماهنگی حرکات و نداشتن تعادل، مشکلات بینایی یا دو بینی و اختلال در راه رفتن است (۴ و ۷-۹). به دلیل نبود یک درمان قطعی، بیماران باید به درمان هایی تکیه کنند که فقط علائم بیماری را کاهش می دهد (۱۰ و ۱۱). ورزش برای جلوگیری از بیماریهای ناشی از کم تحرکی مفید است (۱۲ و ۱۳).

سالهای متمادی، بیماران مبتلا به ام.اس توصیه می شدند که در ورزشهای فیزیکی شرکت نکنند. چون بعضی از بیماران ناپایداری علائم را در طول ورزش، در نتیجه افزایش دمای بدن، گزارش کرده بودند. دلیل دیگر این بود که اجتناب از ورزش، باعث حفظ انرژی می شود و در نتیجه، منجر به کاهش خستگی و باقی گذاشتن انرژی برای فعالیتهای روزانه زندگی می شود. اما در طول دهه گذشته، ورزش به دلیل آثار سودمند ثابت شدهی آن در بیماران مبتلا به ام.اس، توصیه شده است (۱۴ و ۱۵).

یکی از راههای کمک به این بیماران، فعالیت ورزشی است. با توجه به ناتوانی جسمانی بیماران، عدم تعادل و فقر حرکتی، بهتر است که از تمرینهای هوازی منتخب در آب، استفاده کند؛ تمرینهای ورزشی مناسب، عامل مهمی در کاهش شدت امراض قلبی-عروقی و امراض دیگر به شمار می رود. امروزه افزایش لیپیدهای خون، به خصوص کلسترول و تری گلیسرید، دو عامل بسیار خطرناک به وجود آورنده بیماریهای قلبی-عروقی و سکته قلبی در انسان است. به علت بروز خستگی زودرس در این بیماران و در پی آن کم تحرکی یا بی تحرکی، خطر حملات قلبی عروقی در آنان افزایش می یابد؛ از طرف دیگر، تمرینهای ورزشی نه فقط از مجموع کلسترول خون

می کاهد، بلکه باعث افزایش کلسترول مفید (HDL-c) و کاهش کلسترول مضر (LDL-c) می شود. فعالیت های بدنی منظم، همچنین قلب را به کار بیشتر وادار کرده و در نتیجه، احساس بهتر بودن و نشاط بیشتر در فرد پدید می آورد (۱۳).

با تعدیل عوامل خطرزا می توان میزان مرگ و میر ناشی از این بیماریها را کاهش داد. با وجود این، هنوز مرگ و میر ناشی از بیماریهای قلبی-عروقی، بیشتر از سایر علتهاست. باید اذعان داشت که عاملهای مهم، مثل بی تحرکی و چاقی، می تواند در شمار عاملهای خطر ساز قلبی-عروقی قلمداد شود. شکی نیست که فعالیتهای جسمانی منظم، همچون ورزش، به پیشگیری و بهبود انواع بیماریهای قلبی-عروقی کمک می کند. همچنان که در چند دهه گذشته، پژوهشگران به نتایج بهتری دست یافته اند که رابطه بین فعالیتهای جسمانی و بیماریهای مختلف، از جمله بیماریهای قلبی-عروقی را نشان می دهد (۱۵).

با توجه به تأثیر مثبت فعالیتهای جسمانی بر بیماران ام.اس، توجه پژوهشگر به این موضوع جلب شده است که در کنار درمانهای دارویی، تأثیر تمرینهای هوازی منتخب در آب، بر روی برخی از عوامل خطر ساز قلبی-عروقی در بیماران ام.اس، به صورت پژوهش صورت گیرد و در انتها به این سؤال پاسخ دهد که آیا تمرینهای منتخب در آب تأثیر معنی داری بر روی برخی از عوامل خطر ساز قلبی-عروقی در بیماران ام.اس دارد یا نه؟

با وجود پیشرفتهای علم پزشکی در سالهای اخیر، در حال حاضر، بیماری ام.اس درمان قطعی و ریشه کن کننده ای نداشته و اغلب درمان های موجود، منجر به کاهش علائم یا کاهش سرعت پیشرفت بیماری می شود، به همین علت، شناسایی و تشخیص سریع بیماری و کنترل به موقع آن، از بروز عوارض شدید و پیشرفت غیر قابل کنترل آن تا حد زیادی پیشگیری می کند (۸). شیوع این بیماری در نژاد هند و اروپایی، بیشتر از سایر نژادهاست در حالی که در نژاد سیاه و زرد، شیوع چندانی ندارد (۱۶). بنابراین، با توجه به این واقعیت که نژاد کشور ما شاخه ای از نژاد هند و اروپایی است، بررسی بیشتر درباره این بیماری و راهکارهایی برای مقابله با عوارض آن ضروری به نظر می رسد (۱۷). کمک به پیشرفت علم و پژوهش در تربیت بدنی و مطرح کردن این رشته به عنوان درمان مکمل (در کنار درمانهای دارویی) به منظور ارتقای سطوح سلامت جسمانی، بالا بردن سطح کیفیت زندگی بیماران ام.اس در رویارویی با بیماری مولتیپل اسکلروزیس و مبارزه با ماهیت متغیر این بیماری و کنترل عوارض نا خواسته آن، همچنین تعدیل سیستم ایمنی بدن به منظور عدم تخریب میلین و ماده سفید دستگاه اعصاب مرکزی پیش از آن که آکسون سلولهای عصبی آسیب ببیند، از ضروریات پژوهش محسوب می شود. با توجه به افزایش روزافزون تعداد بیماران مبتلا

تجزیه و تحلیل شد. شایان ذکر است که هر دو گروه در دوره تمرین دارو مصرف می کردند این در حالی است که گروه شاهد هیچ فعالیت ورزشی در این دو ماه ندارند ولی برنامه تمرینی برای گروه آزمون، به صورت یک دوره فعالیت هوازی به مدت ۸ هفته و هفته ای ۳ جلسه، با شدت ۵۰ تا ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب، اعمال شد. شدت تمرین به وسیله ضربان سنج پلار، در زمان اجرای تمرین، کنترل می شد. پرسشنامه مقیاس ناتوانی جسمانی توسعه یافته کروتز که، درجه بیماری را مشخص می کند؛ این پرسشنامه، حالات و عملکردهای مختلف سیستم اعصاب مرکزی را می سنجد. ۱- عملکرد سیستم راههای هرمی ۲- عملکرد سیستم راههای مخچه ای ۳- عملکرد سیستم راههای ساقه مغز ۴- عملکرد سیستم راههای حسی ۵- عملکرد سیستم راههای روده و مثانه ۶- عملکرد سیستم راههای بینایی ۷- عملکرد سیستم راههای مغزی. این مقایسه، نمره ای بین ۱۰-۰ را برای بیماری ام.اس (بسته به میزان آسیب وارده به سیستم اعصاب مرکزی) خواهد داد. هرچه میزان آسیب بیشتر باشد نمره کسب شده بیشتر است. روایی آزمون ناتوانی جسمانی توسعه یافته توسط کروتز که و در ایران نیز هنجار شده است (۱ و ۵). برای تجزیه و تحلیل داده ها در این پژوهش از آمار توصیفی، شامل میانگین، انحراف استاندارد و جدول توزیع فراوانی استفاده شد. همچنین برای مقایسه اختلاف میانگین های دو گروه از آزمون تی استفاده شد. سطح انتخاب شده برای نشان دادن اختلاف معنی دار آماری آلفا ۵٪ بود. برای انجام محاسبات آماری از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد.

### یافته ها

مطابق جدول ۱ میانگین سن آزمودنی ها ۳۳/۸۰ سال بود که در گروه شاهد ۳۰/۴۰ و در گروه آزمون ۳۷/۲۰ سال بود. میانگین مدت ابتلا به بیماری در هر دو گروه ۷ و میانگین سن شروع بیماری در آزمودنی ۲۷/۳۰ سال بود. ۳۶/۷٪ آزمودنیها مجرد، ۵۳/۳٪ متأهل و ۱۰٪ مطلقه بودند. ۳۷/۵٪ از آزمودنیها آونکس، ۷/۵٪ ریپف و ۵۵٪ داروی بتافرون استفاده می کردند. ۱۷/۵٪ از آزمودنیها دارای سطح تحصیلات زیر دیپلم، ۵۰٪ دیپلم، ۱۲/۵٪ فوق دیپلم و ۲۰٪ لیسانس بودند. آزمونهای آماری تفاوت معنی داری را بین دو گروه قبل از مطالعه نشان نداد ( $P > 0.05$ ).

مطابق جدول ۲ مقایسه سطح معنی داری میزان TC و TG ( $P=0/50$ )، LDL ( $P=453/0$ )، LDL ( $P=453/0$ ) ( $P=0/379$ ) بیماران ام اس در گروه شاهد در پیش و پس تفاوت معنی داری را نشان نداد. در حالیکه در گروه آزمون میزان TC و LDL ( $P=0/001$ )، HDL ( $P=0/50$ )، TG ( $P=0/001$ ) ( $P=0/05$ ) بود؛ یعنی به جز در متغیر HDL این تفاوت معنی دار

به ام.اس، افزایش هزینه های ناشی از درمان، آثار بسیار مخرب آن بر بیماران مبتلا به ام.اس و نقش ورزش در کنترل علائم بیماری، حائز اهمیت است. بنابراین هدف کلی این پژوهش، بررسی تأثیر تمرینهای هوازی منتخب در آب بر روی برخی از عوامل خطر ساز قلبی-عروقی در بیماران ام.اس زن می باشد.

### روش ها

پژوهش حاضر از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی شده است. جامعه آماری پژوهش عبارتند از صد نفر از مبتلایان به ام اس که به تشخیص پزشک متخصص مغز و اعصاب، وجود بیماری ام.اس در آنان تأیید شده است و همگی شان تحت مداوای دارویی بوده، دارای پرونده پزشکی در یکی از مراکز معتبر خصوصی تحت درمان در مشهد بودند. حجم نمونه برای هر گروه، با توجه به نتایج مطالعات انجام شده و با استفاده از فرمول مقایسه میانگین ها، ۲۰ نفر در هر گروه محاسبه شد. واحد های پژوهش به روش نمونه گیری غیر احتمالی (آسان یا در دسترس) و مبتنی بر هدف انتخاب و سپس به صورت تصادفی (شیر یا خط) در دو گروه شاهد (۲۰ نفر) و آزمون (۲۰ نفر) تقسیم شدند. برای اجرای پژوهش، بیماران، ۴ روز قبل از شروع برنامه تمرینی، در محل تمرین (استخر سازمان آب مشهد) گرد هم آمدند و پس از توضیحات در مورد نحوه تمرین، شدت تمرین و تعداد تکرار در هر جلسه، صحبت شد و سپس گروه های شاهد و آزمون، در پیش آزمون شرکت کردند. در این مرحله، تست مقیاس ناتوانی جسمانی توسعه یافته توسط متخصص نورولوژیست، با استفاده از پرسش نامه مقیاس ناتوانی جسمانی کروتز که اندازه گیری و ثبت شد و فاکتورهای خونی آزمودنیها در طی ۴ روز (به علت محدودیت آزمایشگاه) بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی، در ساعت ۱۰ صبح، در آزمایشگاه اندازه گیری شد. بدین منظور کارکنان آزمایشگاه بیمارستان آریا مشهد، مقدار ۵ سی سی خون وریدی از آزمودنیها گرفتند تا قند ناشتایی، چربیها و لیپو پروتئین های پلاسما را اندازه گیری کنند. اطلاعات به دست آمده در جدول پیش آزمون ثبت شد. هر جلسه قبل از اجرای برنامه تمرینی با انجام دادن حرکات کششی به مدت ۱۰ دقیقه در داخل آب شروع می شد. برنامه تمرین طوری تنظیم شده بود که بعد از هر ۸ جلسه به شدت آن اضافه می شد. در ۱۰ دقیقه پایانی هر جلسه یک سری بازی های سرگرم کننده جهت رفع خستگی در برنامه تمرین تنظیم شده بود که بیماران اجرا می کردند. طبق اصل اضافه بار ما بعد از هر ۸ جلسه به زمان تمرینی بیماران ۱۰ دقیقه اضافه می کردیم و این زمان با توجه به پیشرفت بیماران و توان عملی آنها اضافه می شد. پس از اتمام دوره تمرین (هشت هفته یا ۲۴ جلسه) در مرحله پس آزمون مقدار ۵ سی سی خون دقیقاً به روش قبل از مداخله از آزمودنیها گرفته و نتایج

جدول ۱: توزیع فراوانی بیماران مبتلا به ام اس بر حسب سن، مدت ابتلا و سن شروع بیماری به تفکیک گروه شاهد و آزمون

گروهها	سن(سال)	مدت ابتلا به بیماری(سال)	سن شروع بیماری(سال)
	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار
شاهد	۳۰/۴۰ $\pm$ ۶/۵۱	۷/۰۰ $\pm$ ۴/۹۷	۲۳/۸۰ $\pm$ ۴/۹۷
آزمون	۳۱/۲۰ $\pm$ ۹/۴۱	۷/۰۰ $\pm$ ۵/۳۱	۳۰/۴۵ $\pm$ ۱/۶۱

جدول ۲: میزان TG-LDL-HDL و TC به تفکیک گروه شاهد و آزمون

متغیر	گروه	مرحله	میانگین $\pm$ انحراف معیار	اختلاف میانگین	آزمون تی مزدوج
LDL	شاهد	پیش آزمون	۱۳۱/۴۵ $\pm$ ۴/۴۱	-۰/۱۵	t=-۰/۷۶
		پس آزمون	۱۳۱/۶۰ $\pm$ ۴/۳۲		p=۰/۴۵۳
HDL	آزمون	پیش آزمون	۱۳۱/۶۰ $\pm$ ۴/۴۵	۱۴/۷۰	t=۳/۹۹
		پس آزمون	۱۱۶/۹۰ $\pm$ ۵/۸۰		p=۰/۰۰۰
HDL	شاهد	پیش آزمون	۴۵/۱۵ $\pm$ ۰/۷۰	۰/۴۵	p=۰/۱۱۹
		پس آزمون	۴۴/۷۰ $\pm$ ۰/۷۲		t=۱/۶۳
TG	آزمون	پیش آزمون	۴۵/۱۵ $\pm$ ۰/۵۹	-۰/۶۰	p=۰/۳۷۴
		پس آزمون	۴۵/۷۵ $\pm$ ۰/۵۸		t=-۰/۹۱
TG	شاهد	پیش آزمون	۱۳۸/۹۰ $\pm$ ۹/۶۲	-۰/۱۵	p=۰/۵۰
		پس آزمون	۱۳۹/۰۵ $\pm$ ۹/۶۲		t=-۰/۶۷
TC	آزمون	پیش آزمون	۱۳۸/۸۵ $\pm$ ۹/۶۷	۳۶/۸۰	p=۰/۰۰۱
		پس آزمون	۱۰۲/۰۵ $\pm$ ۹/۱۱		t=۴/۴۲
TC	شاهد	پیش آزمون	۱۹۸/۰۰ $\pm$ ۷/۱۵	-۰/۱۵	p=۰/۳۷۹
		پس آزمون	۱۹۸/۱۵ $\pm$ ۷/۱۵		t=-۰/۹۰
TC	آزمون	پیش آزمون	۱۹۷/۶۰ $\pm$ ۷/۱۳	۱۳/۰۰	p=۰/۰۰۵
		پس آزمون	۱۸۴/۶۰ $\pm$ ۷/۷۷		t=۳/۱۵

جدول ۳: مقایسه متغیرها در پیش آزمون دو گروه شاهد و آزمون

متغیر	گروه	میانگین $\pm$ انحراف معیار	آزمون تی مستقل
LDL	شاهد	$131/45 \pm 4/41$	$p=0/981$
	آزمون	$131/60 \pm 4/45$	$t=-0/24$
HDL	شاهد	$45/15 \pm 0/70$	$p=1/00$
	آزمون	$45/15 \pm 0/59$	$t=0/00$
TG	شاهد	$138/90 \pm 9/62$	$p=0/99$
	آزمون	$138/85 \pm 9/67$	$t=0/004$
TC	شاهد	$198/00 \pm 7/15$	$p=0/969$
	آزمون	$197/60 \pm 7/13$	$t=0/04$

جدول ۴: مقایسه متغیرها در پس آزمون دو گروه شاهد و آزمون

متغیر	گروه	میانگین $\pm$ انحراف معیار	آزمون تی مستقل
LDL	شاهد	$131/60 \pm 4/32$	$p=0/05$
	آزمون	$116/90 \pm 5/80$	$t=2/03$
HDL	شاهد	$44/70 \pm 0/72$	$p=0/26$
	آزمون	$45/75 \pm 0/58$	$t=-1/13$
TG	شاهد	$139/05 \pm 9/62$	$p=0/008$
	آزمون	$102/05 \pm 9/11$	$t=2/79$
TC	شاهد	$198/15 \pm 7/15$	$p=0/20$
	آزمون	$184/60 \pm 7/77$	$t=1/28$

TC و LDL ( $P=0/05$ )، HDL ( $P=0/265$ )، TG ( $P=0/008$ )  
 (P=0/001) بیماران ام اس بود یعنی به جز در متغیر HDL در سایر  
 موارد تفاوت معنی دار بود.

بود. مطابق جدول ۳ آزمون تی مستقل در مقایسه پیش آزمون  
 دو گروه، سطح معنی داری میزان، LDL ( $P=0/98$ )،  
 HDL ( $P=1/0$ )، TG ( $P=0/99$ ) و TC ( $P=0/969$ ) بود که  
 تفاوت معناداری نشان نداد. همچنین مطابق جدول ۴ در مقایسه  
 پس آزمون دو گروه شاهد و آزمون، سطح معنی داری میزان

## بحث

دارد؛ اما ممکن است آثار مفیدی بر اجزای ترکیبی LDL داشته باشد نتیجه به دست آمده از پژوهش حاضر، با یافته های میاتک و همکاران ۲۰۰۷ و رینگ دیمیتو و همکاران ۲۰۰۷ (۲۱ و ۲۰) ناهمسو بوده، با یافته های ماکزیمومیسولوس و همکاران ۱۹۹۳ همسو است (۲۲) با توجه به این که آزمودنیها بیماران ام.اس بودند، تحرک کافی نداشتند؛ بنابراین سطح اولیه LDL قبل از تمرین، بالاتر از حد معمول بوده، بیشتر تحت تأثیر تمرین قرار گرفتند. برنامه تمرین این پژوهش در داخل آب و شدت آن ۵۰ تا ۶۰ درصد حداکثر ضربان بود ولی در پژوهشهای دیگر از تمرینهای هوازی در خشکی استفاده کرده اند و شاید شدت تمرین نیز کمتر یا بیشتر از تمرینهای این پژوهش باشد.

همچنین تمرینها، اثر معنی داری بر HDL نداشت. فعالیت منظم بدنی می تواند در افزایش HDL مؤثر باشد و نقش حفاظتی قلب را بر عهده گیرد. تمرینهای ورزشی، بخشی از کلسترول تحت عنوان لیپوپروتئین HDL-c را افزایش می دهد. تمرینات هوازی منظم، غلظت LDL را در خون کاهش و غلظت HDL را افزایش می دهد. لیپوپروتئین های با چگالی زیاد (High density lipoprotein) در کبد و سلول های روده سنتز می شود وظیفه بیولوژیک آن برعکس LDL یعنی جمع آوری کلسترول بدن است. در فعالیت های ورزشی مقدار آن حتی بیشتر از LDL می رسد که یک عامل مطمئن در جلوگیری از اختلالات قلبی و عروقی است. نتیجه به دست آمده از پژوهش حاضر، با یافته های ماکزیمومیسولوس و همکاران ۱۹۹۳، ویورهما ۲۰۰۵، رینگ دیمیتو ۲۰۰۷، مبنی بر افزایش HDL بر اثر تمرین همسو است (۲۳ و ۲۱). هر چند که HDL افزایش یافته است ولی افزایش آن معنی دار نبوده است، علت می تواند به این مربوط باشد که افزایش HDL مربوط به سطحی از مدت و شدت تمرین مستمر بر روی آزمودنیها باشد. آزمودنیهای این پژوهش نتوانستند شدت تمرین را به آستانه لازم برای افزایش HDL برسانند. به طور کلی شاید شدت تمرین ۵۰ تا ۶۰ درصد حداکثر ضربان نمی تواند برای افزایش HDL مؤثر واقع باشد.

نتایج این پژوهش نشان داد که تفاوت معنی داری در تغییرات سطح تری گلیسرید خون آزمودنیهای گروه آزمون وجود داشت. ذخیره اصلی چربی در بدن تری گلیسرید است که بیشتر آن در بافت سفید چربی قرار دارد. منابع تری گلیسرید در کبد و عضله است و به شکل لیپوپروتئین در خون نیز یافت می شود. عضلات نمی تواند تری گلیسریدها را مستقیماً اکسید کند. در ابتدا مولکول تری گلیسرید باید طی فرایند لیپولیز به اجزای خود یعنی اسید چرب و گلیسرول شکسته شود. لیپولیز به وسیله لیپاز حساس به هورمون که در چربی های موضعی و تارهای عضلانی است، کاتالیز می شود. لیپوپروتئین لیپاز موجود در آندوتلیوم مویرگها، تری گلیسریدهای پلاسما

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که گروه تجربی از لحاظ لیپوپروتئین کم چگال، کلسترول و تری گلیسرید، پس از تمرین، کاهش معنی داری نسبت به پیش از تمرین داشت و فعالیت های هوازی در آب تأثیر معنی داری بر میزان لیپوپروتئین پرچگال گروه آزمون نداشت. با توجه به کم تحرکی یا بی تحرکی بیماران ام.اس، این پژوهش با هدف کلی تأثیر تمرینات هوازی منتخب در آب بر روی برخی از عوامل خطر ساز قلبی- عروقی در بیماران ام.اس انجام شده. مقیاس ناتوانی جسمانی توسعه یافته در دامنه ۶ الی ۱ (EDSS) بود، این پراکندگی از محدودیتهای این پژوهش به شمار رفت. پراکندگی دامنه سنی بیماران ام.اس - که بین ۴۰ الی ۲۰ سال بود- و همچنین عواملی چون تغذیه، مشکلات و ناراحتی های روحی و خانوادگی، نوع دارو، نوع ام.اس، مدت مریضی و عدم همکاری آنان از جمله محدودیتهای پژوهش محسوب می شد.

ورزش برای حفظ قدرت و تونیسیتة عضلات و حرکات مفاصل ضروری است. همچنین برای سلامت جسمی بیماران، وضعیت عملکردی، احساسات و کیفیت زندگی بیماران مفید است. فواید ورزش هوازی منظم در بیماران مبتلا به ام.اس شامل افزایش قابلیت، بهبود خلق (وضع روانی) و توانایی انجام دادن وظایف زندگی روزانه می باشد (۱۸). ورزش در آب از ارزش فوق العاده ای برخوردار است، چون باعث بالا رفتن سطح آمادگی جسمانی می شود. از آنجایی که در آب، وزن این بیماران به طور قابل توجهی کم می شود ولی مقاومت آب از اطراف باعث ایجاد تعادل در بیمار می شود و نیز از آنجا که یکی از مشکلات اساسی این بیماران در هنگام فعالیت، افزایش دمای بدن است و با افزایش دمای بدن در پیامهای عصبی اختلال به وجود می آید و شرایط بیمار را تغییر و ناتوانی را افزایش می دهد، آب این خاصیت را دارد که از افزایش دمای بدن بیمار جلوگیری کند. همچنین باعث افزایش نگهداری و قوی شدن عضلات، افزایش و تهیه اکسیژن مغز، افزایش و حفظ دامنه حرکتی، توسعه کنترل ماهیچه ها، کاهش سفتی و سختی عضلات، افزایش کیفیت زندگی و خوب بودن، افزایش و توسعه تعادل، انرژی و سرزندگی بیشتر می شود (۱۹).

در این پژوهش، تمرینهای هوازی اثر کاملاً معنی داری بر LDL داشته است. تمرینهای ورزشی نه فقط از مجموع کلسترول خون می کاهد، بلکه بخشی از کلسترول تحت عنوان لیپوپروتئین HDL-c را افزایش و بخش دیگری به نام لیپو پروتئین LDL-c را کاهش می دهد، در گروه آزمون، میزان LDL پلاسما به مقدار بیشتری کاهش پیدا کرد. به نظر می رسد، کاهش بیشتر LDL در گروه آزمون ناشی از اثر تمرین باشد. اما این نکته قابل توجه است که ورزش و تمرینهای بدنی روی کاهش غلظت LDL اثر بسیار کمی



### تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر طرح مصوب تحقیقاتی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور است. از معاون محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور به لحاظ حمایت مالی، کلیه بیماران عزیزی که با وجود مشکلات فراوان ناشی از بیماری در این پژوهش شرکت نموده اند و در نهایت از تمام کسانی که ما را در اجرای این پژوهش یاری کردند تشکر می شود.

را می‌شکند. FFA های موجود در خون که از بافت چربی گرفته می‌شود و تری گلیسریدهای داخل عضله، منابع اصلی سوخت چربی برای ورزش است. با این حال، تمرین هوازی منتخب، باعث کاهش تری گلیسرید خون شده است. نتیجه به دست آمده از پژوهش حاضر با یافته های ویور هاما و همکاران ۲۰۰۵ ناهمسو است (۲۰). دلایل آن را می توان این گونه مطرح کرد که TG چربی در دسترس است و می تواند به راحتی تبدیل به اسید های چرب شده و به مصرف برسد؛ حتی در شدت تمرین پایین، بنابراین آزمودنیهای این پژوهش با توجه به مدت تمرین می توانند انرژی مورد نیاز خود را از TG تامین کنند نتیجه می گیریم که شدت تمرین برای کاهش TG کافی بوده است.

نتایج این پژوهش نشان داد که تفاوت معنی داری در تغییرات سطح کلسترول خون آزمودنی های گروه آزمون وجود دارد. با این حال، تمرین هوازی منتخب باعث کاهش کلسترول خون می شود؛ به طوری که میزان کاهش کلسترول در گروه آزمون، بیشتر از گروه شاهد بوده است. کلسترول با رسوب خود در دیواره رگ ها، موجب عارضه های به نام تصلب شرایین می شود و در پی آن مانع از عبور خون در شریانها شده، کمبود اکسیژن و مواد غذایی در عضو را به همراه دارد. بنابراین، با تمرینهای منظم ورزشی، می توان کلسترول خون را شاهد و متعادل ساخت و خطر بروز بیماری های قلبی - عروقی را کاهش داد. نتیجه به دست آمده از پژوهش حاضر با یافته های هیگوشی ۱۹۸۳ ناهمسو بوده (۲۴) و با یافته های ماکزیمومیسولوس و همکاران (۱۹۹۳) همسو است (۲۲). چون TC ترکیبی از چربیهای دیگر است، تحت تأثیر تمرینی با شدت و مدت مشخص، می تواند به زیرشاخه های کوچکتر تقسیم شده، برای تأمین انرژی به مصرف برسد و چون آزمودنیها در سطح اولیه مقدار TC آنها بالا بوده در این پژوهش، به نظر می رسد، برنامه تمرینی منتخب از نظر مدت فعالیت آنقدر بوده که بتواند کاهش قابل ملاحظه ای در سطوح کلسترول خون آنها به وجود آورد.

### نتیجه گیری

تمرینهای هوازی منتخب در آب می تواند با افزایش توان فیزیکی مبتلایان به ام اس، منجر به تعدیل فاکتورهای قلبی-عروقی در آنان شده، ریسک این حملات را کاهش دهد. بنابراین، با توجه به اثر مثبت این تمرینها، متخصصان مربوط می توانند از این تمرینها به عنوان یک درمان مکمل در کنار درمانهای دارویی برای بیماران ام.اس استفاده کنند.

## References

1. Soltani M, Hejazi SM, Noorian A, Zendedel A, Ashkanifar M. The Effect of Aerobic Training on the Improvement of Expanded Disability Status Scale (EDSS) in Multiple Sclerosis Patients. *JMS*. 2009 ;( 1) 5: 15-20.
2. Armstrong LE, Winant DM, Swasey PR, Seidle ME, Carter AL, Gehlsen G. Using isokinetic dynamometry to test ambulatory patients with multiple sclerosis. *Phys Ther*. 1983 Aug; 63(8):1274-9.
3. Soltani M, Hejazi SM, Noorian A, Zendedel A, Ashkanifar M. The Effect of Selected Aerobic Exercise on the Balance Improvement in Multiple Sclerosis Patients. *J Mashhad School Nurs Midw*. 2009; 9(2): 107-13. (Persian)
4. Taraghi Z. Quality of Life among Multiple Sclerosis Patients. *Iran Journal of Nursing*. 2007; 20(5): 49-57. (Persian)
5. Abedini M, Habibi Saravi R, Zarvani A, Farahmand M. Epidemiology of multiple sclerosis in Mazandaran, Iran, 2007. Prevalence and Indicate Epidemiologic aspects, *Journal of mazandaran University of Medical Sciences*. 2008; 18(66):82-6. (Persian)
6. Soltani M, Hejazi SM, Khjei R, Rashidlamir A. Investigating the Effect of Aquatic Aerobic Training on the Speed of Walking in High and Low-Degree Multiple Sclerosis Patients. *Iranian Journal of Health and Physical Activity* .2011; 2 (1): 67-72. (Persian)
7. Mollaoglu M, Ustun E. Fatigue in multiple sclerosis. *J clin NURS* 2009 May; 18(9): 1231-8.
8. Motl RW, Mcauley E, Snook EM. Physical and multiple sclerosis: a meta – analysis. *Mult Sclera*. 2005(Aug); 11(4): 459-63.
9. Danni- M, Splendiani G, Efficacy of Aerobic Training on Fatigue and quality of life in multiple Sclerosis. EC-TRIMS. 2004 ECTRIMS 04. VIENNA 20Th congress of the European committee for treatment and Research in Multiple sclerosis 9th Annual meeting on Rehabilitation of MS October 6-9 2004.
10. Matuska K, Mathiowetz V, Finlayson M. Use and perceived effectiveness of energy conservation strategies for managing multiple sclerosis fatigue. *Am J Occup* 2007 Jan – feb ; 61 (1):62-9 .
11. Jafarian, Najibeh; Sadeghi, Amir. Multiple sclerosis and their care. Tehran: Publication of a healthy, community-minded. 2007. (Persian)
12. Wiles CM, Newcombe RG, Fuller KJ, Shaw S, Furnival-Doran J, Pickers gill TP. Controlled Randomised Cross-over trail of the effects of physiotherapy on mobility in chronic multiple sclerosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery & psychiatry*. 2001; 70(2): 174-9.
13. Stuifbergen AK, Blozis SA , Harrison TC ,Becker HA .Exercise , Functional limitation , and quality of life : a longitudinal study of persons with multiple sclerosis. *Phys Med Rehabil*. 2006; 87:935-43.
14. Dalgas U, Stenager E , Ingemann– Hansen T . Multiple sclerosis and physical exercise: Recommendations for the application of resistance – endurance and combined training. *Mult sclera*. 2008 Jan; 14(1): 35-53.
15. Motle RW, Arnett PA, Smith MM, Barwick FH, Ahlstrom B, and Stover EJ .Worsening of symptoms is associated with lower physical activity level in individuals multiple sclerosis. *Mult Scler* 2008 Jan; 14(1): 140-2.
16. Soltani M, Hejazi SM, Noorian A, Zendedel A, Ashkanifar M. Comparing the Effect of 8 week aquatic aerobic training on the rate of balance on high & low degree M.S patients. 6th International Congress on Physical Education and Sport Sciences 4-6 March 2008.



17. Atashzadeh F, Shiri H, Moshtaqe esheqi Z. Effect of Exercise Training on Activity of Daily Living in Women with Multiple Sclerosis in Iranian Multiple Sclerosis Society. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences* 2003 ; (3)9:164 –71. (Persian)
18. White LJ ,McCoy SC ,Castellano V ,Gutierrez G ,Stevens JE ,Walter Ga et al. Resistance training improves strength and functional capacity in person with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2004 Dec; 10(6): 668-74.
19. Woods DA. Aquatic exercise programs for patient with multiple sclerosis. *Clin kinesiol* 1992; 45:14-20.
20. Miyatake N, Matsumoto S, Nishhikawa H, Numata T. Relationship between body composition changes and the blood pressure response to exercise test in overweight Japans subjects. *Act Med Okayama*. 2007; 61(1):1-7
21. Ring- Dimit riou,S. Nine months aerobic fitness induced changes on blood lipids and lipoproteins in untrained subjects versus controls. *Euro J Apple physiol*.2007; 99(3): 9-291
22. Mximo Maislos. Marked increase in plasma high Ramadan. *Am J Clin*. 1993; 18(5):640-2  
Improved diabetes control after prolonged fasting – the Ramadan model
23. Vuorhamaa t, Ahotuupa m, Irjala k, Vasankarl t. Acut prolonged exercise reduces moderately oxidized LDL in healthy men. *Into J Sports Med* 2005, 26: 420-5
24. Higushi M, Hashimoto I. Effect of exercise training on plasma HDL lipoprotein level at content weight's Japan utter. 1983; 1: 1-23

Archive of SID

## The effect of aquatic aerobics exercises on cardiovascular risk factors in patients with multiple sclerosis

Khajei R<sup>1</sup>, \*Soltani M<sup>2</sup>, Hejazi M<sup>2</sup>, Noor Nematolahi S<sup>2</sup>, Zendedel A<sup>1</sup>, Ashkanifar M<sup>3</sup>

1. Department of Physical Education, Neyshabure branch, Islamic Azad University, Neyshabure, Iran

2. Department of Physical Education, Mashhad branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran

3. MSc student in Physiology, Mashhad branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran

\* Corresponding author, Email: soltani.mahmood@gmail.com

### Abstract

**Background:** The most common complications of multiple sclerosis (MS) are fatigue, muscle cramps, tremore, squint, imbalance and gait disorders. Doing aquatic aerobics exercises cause an increase in both physical strength as well as the domain of body movement in MS patients. In addition, making the balance against the risk factors would decrease the risk of getting cardiovascular disease.

**Aim:** To investigate the effect of aquatic aerobics exercise on some of cardiovascular risk factors in female MS patients.

**Method:** In this quasi-experimental study, 40 female MS patients on the basis of illness degree were allocated randomly into two groups. The experimental group participated in the exercise program for 8 weeks, each week three sessions with intensity of 50-60 percent of the maximum heart rate. The cardiovascular risk factors were measured in experimental and control groups before and after exercise. Blood cholesterol, triglyceride, LDL and HDL were also measured. The collected data were analyzed by independent and paired t test.

**Results:** After the exercise, the experimental group showed significant decrease in LDL ( $P<0.001$ ), cholesterol ( $P<0.001$ ) and triglyceride ( $P<0.005$ ). There was no significant difference in HDL level in experimental group.

**Conclusion:** Aquatic aerobics exercises cause an increase in physical strength in MS patients so that moderate the cardiovascular risk factors and decrease the risk of cardiovascular diseases. So, it is recommended specialists use these exercises as a supplementary treatment besides medical treatments for MS patients.

**Keywords:** Multiple sclerosis, aquatic aerobics exercise, cardiovascular risk factors

Received: 02.03.2010

Accepted: 17.10.2011