مقاله پژوهشی

تأثیر برنامه‌ی تمرین در آب بر سطوح کورتیزول و TGF-β بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

***دکتر مهتاب معظمی*[۱]، *دکتر مهرداد فتحی*[۱]، *محمود سلطانی*[*۲]، *نسرین گلردی*[۳]**

[۱]استادیاران فیزیولوژی ورزشی،دانشگاه فردوسی مشهد،دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

[۲]دانشجوی دکتری بیوشیمی ومتابولیسم ورزشی،پردیس بین الملل دانشگاه فردوسی مشهد،ایران

و عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، مشهد، ایران

[۳]کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش

نشانی نویسنده مسؤول: مشهد، قاسم آباد خیابان استاد یوسفی،دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی ،محمود سلطانی

E-mail:soltani.mahmood@gmail.com

وصول:۹۲/۱۰/۲۸ ، اصلاح:۹۲/۱۱/۱۶، پذیرش:۹۲/۱۲/۱۸

چکیده

زمینه و هدف: تعیین تأثیر برنامه‌ی تمرین در آب، بر سطوح کورتیزول وTGF-β در مردان مبتلا به مولتیپل‌اسکلروزیس می‌باشد.

مواد و روش‌ها: تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی و کاربردی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون می‌باشد. جامعه‌ی آماری این پژوهش، شامل بیماران مرد مبتلا به MS مراجعه کننده به مطب خصوصی پزشک متخصص مغز و اعصاب در شهر مشهد می‌باشد که از این بین ۳۰ نفر انتخاب شده و به‌صورت تصادفی به دو گروه (کنترل و تجربی) تقسیم شده‌اند. برنامه‌ی تمرینی گروه تجربی، شامل ۲٤ جلسه‌ی ٤۰ دقیقه‌ای تمرین هوازی در آب به‌مدت هشت هفته و با تواتر ۳ بار در هفته بوده‌است. به‌طوری‌که بر طبق اصل اضافه بار، بعد از هر هشت جلسه، ۱۰ دقیقه به زمان جلسه‌ی تمرینی اضافه شده‌است. قبل و بعد از انجام برنامه‌ی تمرینی خون‌گیری از آزمودنی‌ها که شامل متغیرهای کوتیزول و TGF-β می‌باشد انجام‌شده‌است. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون t مستقل (تفاوت بین گروهی) و آزمون t همبسته (تفاوت درون گروهی) درسطح p≤۰/۰۵ صورت گرفته‌است.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش نشان داد بین دو گروه، در سطوح کورتیزول تفاوت معنی‌دار بود (P= ۰/۰۰۱)؛ به نحوی‌که تمرین موجب کاهش معنی‌دار این فاکتور شد و علیرغم کاهش در سطح TGF-β تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد (P=۰/۰۹).

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داده بیماران مبتلا به MS برای بهبود عملکرد سیستم ایمنی خود، می‌توانند با کاهش در سطوح TGF- به‌واسطه‌ی شرکت در تمرین هوازی در آب، البته با یک دوره‌ی تمرینی طولانی‌تر سود ببرند.

واژه‌های کلیدی: *تمرین در آب؛ کورتیزول؛ TGF-β و مولتیپل اسکلروزیس.*

مقدمه

بیماری مولتیپل اسکلروزیس(MS) از شایع‌ترین بیماری‌های سیستم اعصاب مرکزی (۱) و در واقع یکی از جمله بیماری‌های التهابی مزمن است که منجر به

Archive of SID

www.SID.ir

میلین‌زدایی غیر قابل برگشت سیستم اعصاب مرکزی می‌شود (۲). تقریبا ۲/۵ میلیون نفر در سراسر دنیا به این بیماری مبتلا هستند، همچنین در ایران بیش از ٤٠ هزار نفر از این بیماری رنج می‌برند (۳،٤). این بیماری بر جنبه‌های مختلفی از زندگی افراد اثر می‌گذارد؛ MS اثرات منفی هم روی سلامت جسمانی و هم سلامت روانی دارد (۱). علائم شایع این بیماری شامل اختلالات حسی- حرکتی، اختلالات بینایی، اختلالات گفتاری، اسپاسم، کاهش توانایی در راه رفتن و تعادل، التهاب عصب بینای، افزایش ضعف عضلات اسکلتی و خستگی است که منجر به کاهش حرکات می‌شود (۵، ٦، ۷، ۸). علت MS تاکنون شناخته نشده است، اما حملات خود ایمنی تکرار شونده به سیستم اعصاب مرکزی مسؤول آسیب التهابی آکسونی و در پی آن ناتوانی در افراد مبتلا به این بیماری است (۹). سایتوکاین‌ها، نقش مهمی را در بیماری‌زایی MS بازی می‌کنند و هدف بزرگی برای مداخلات درمانی به شمار می‌روند (۱۰). این بیماری دارای ویژگی اصلی خود ایمنی است که در آنها سلول‌های T و سایر جمعیت‌های مربوط به سیستم ایمنی وارد مغز شده و به سلول‌های عصبی حمله می‌کنند و غلاف میلین آنها را از بین می‌برند و گاهی آکسون‌ها و تمام ساختار باقی‌مانده را نیز تخریب می‌کنند (۱۱). نواحی موضعی تخریب میلین که در MS مشاهده می‌شود، در فرآیند التهابی به واسطه‌ی نفوذ سلول‌های Tرخ می‌دهد. این واکنش التهابی با تنظیم افزایشی انواعی از سایتوکاین‌ها در ضایعات MS همبستگی دارد (۸) که برخی از آنها شامل اینترفرون گاما (IFNγ)، اینترلوکین- ۱ و فاکتور تغییردهنده رشدی (TGF-β) می‌باشد. فاکتورهای ذکر شده، موجب ناتوانی در این افراد شده و به منظور درمان بیماری MS، سرکوب این فاکتورها می‌تواند اثرات مطلوبی در بیماران مبتلا به MSداشته باشد (۱۲). TGF-β اعمال متعددی انجام می‌دهد که شامل تمایز سلولی، مهار رشد سلولی، تعدیل و سرکوب پاسخ‌های التهابی و ایمنی است که در روند التهاب در بیماری مولتیپل اسکلروزیس نقش دارد (۱۳،۱٤).

در حال حاضر، هیچ درمانی که تأثیر اثبات شده‌ای در توقف بیماری یا بهبود قطعی بیماری داشته باشد، شناخته‌نشده است (۱۵). با توجه به عدم درمان قطعی با داروهای جدید و بالابودن هزینه‌های آنها، روش‌های غیر دارویی، می‌تواند موثرتر بوده و به‌راحتی توسط بیماران، مورد قبول واقع شود (۱٦). روش‌های غیردارویی شامل: لمس درمانی، طب سوزنی، طب فشاری، طب ورزش، (۱۷) استراحت، آرام‌سازی، نوتوانی و حفظ انرژی (۱۸) می باشد. تاکنون، هیچ مداخله‌ی تأثیرگذاری در درمان بیماری MS وجود نداشته است(۱۹). انجام ورزش در سال‌های زیاد، برای بیماران مبتلا به MS، توصیه‌نمی‌شود. به‌این دلیل که بعضی از بیماران در طی ورزش علائمی مثل افزایش دمای بدن را گزارش می‌کنند (۲۰). هرچند، امروزه ورزش به‌عنوان بخش مهمی از درمان علائم بیماران مبتلا به MS پذیرفته شده است (۱٤، ۱۳). پژوهشگران پی برده‌اند افرادی که در طول بیماری به انجام حرکات ورزشی روی می‌آورند، از هر لحاظ بهتر از سایر افراد بی‌تحرک هستند. این موارد می‌تواند شامل عوامل فیزیولوژیکی و ظاهری باشد. از عوامل فیزیولوژیکی می‌توان به تغییرات فاکتورهای خونی و درنتیجه به تأثیر ورزش پی‌برد (۲۱).

در تحقیقات اخیر عنوان شده که ورزش می‌تواند در بیماران MS نتایج درمانی متعددی مانند بهبود عملکرد قلبی- تنفسی، عملکرد عضله، کاهش افسردگی و خستگی را در پی‌داشته و بیماران را به سوی ارتقای سلامت و کیفیت زندگی سوق دهد. همچنین برخی از محققان، اثرات ضد التهابی تمرینات ورزشی را گزارش کرده‌اند (۲۲). هرچند فعالیت ورزشی با شدت زیاد التهاب را افزایش می‌دهد اما یک برنامه‌ی تمرینی با شدت متوسط، باعث کاهش عفونت و التهاب می‌گردد(۲۳). ورزش، پاسخ‌های ایمنی را از طریق تولید سایتوکاین‌ها، که در

Archive of SID

www.SID.ir

تنظیم شکل‌گیری پاسخ‌های ایمنی و التهابی نقش دارند، تنظیم می‌کند (۹). با وجوداین، اثر ورزش بر سیستم ایمنی بیماران مبتلا به MS همچنان ناشناخته شده و پژوهش‌های کمی در این زمینه انجام‌گرفته‌است. تاورا و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه‌ی خود که برنامه‌ی تمرینی از نوع ترکیبی (هوازی- مقاومتی) بوده، افزایش شاخص TGF-β را مشاهده کرده‌اند (۲٤)؛ در مقابل، در تحقیق بروجنی و همکاران (۱۳۹۱)، کاهش این فاکتور بعد از هشت هفته تمرین مقاومتی گزارش شده و در این مطالعه علت کاهش، نوع برنامه‌ی تمرینی بیان شده‌است (۲۵). در این دو مطالعه، آزمودنی‌ها بیماران مبتلا به MS نبوده‌اند. یکی از شاخص‌هایی که به هنگام التهاب، با سرکوب سیستم ایمنی بدن منجر به بهبود سیستم ایمنی می‌شود، هورمون کورتیزول می‌باشد.این هورمون، عمل خود را با کاهش تولید لنفوسیت‌ها به‌ویژه لنفوسیت T، کاهش مهاجرت گویچه‌های سفید خون به ناحیه‌ی ملتهب و همچنین کاهش آزاد شدن اینترلوکین-۱ از گویچه‌های سفید خون به انجام می‌رساند (۲٦). به‌طوریکه یکی از داروهای مورد استفاده برای کاهش حملات ناگهانی در این بیماران کورتون (حاوی کورتیزون) می‌باشد (۲۷).

همان‌طور که در مباحث بالا ذکر شد بیماری MS یک بیماری خود ایمنی است که بر اثر نفوذ برخی از سلول‌های سیستم ایمنی از جمله سلول‌های T به ناحیه‌ی ملتهب و تخریب میلین توسط این لنفوسیت‌ها رخ می‌دهد. بنابراین، کورتیزول می‌تواند با سرکوب سیستم ایمنی از پیشرفت این بیماری جلوگیری کند. بیشتر پژوهشگران، عقیده دارند تمرین‌های بدنی سبک و منظم، موجب تقویت دستگاه ایمنی شده و امکان دارد تمرین‌های شدید و طولانی‌مدت، موجب سرکوب دستگاه ایمنی‌گردد. ترشح هورمون کورتیزول در شرایط استرس‌زا، مانند عفونت و فعالیت ورزشی افزایش یافته و موجب سرکوب ایمنی می‌شود و میزان ترشح آن به شدت و مدت فعالیت بدنی، نوع محیط تمرین، فشارهای روانی و دمای محیط بستگی دارد (۲۸). در رابطه با افراد مبتلا به MS، برخی از محققان، هیچ تفاوت معنی‌داری در مقادیر پایه‌ی کورتیزول بین افراد سالم و افراد بیمار مشاهده نکرده‌ند. هیسن و همکاران (۲۰۰۳) در مطالعه‌ی خود که اثر ورزش را بر شاخص‌های اندوکرینی و سیستم ایمنی ۳۰ دقیقه بعد از ورزش و ٦۰ دقیقه بعد از آخرین جلسه‌ی تمرین هوازی بررسی کرده‌اند، افزایش کورتیزول را بعد از ۳۰ دقیقه و کاهش آن را ٦۰ دقیقه بعد از آخرین جلسه‌ی تمرین در این افراد گزارش داده‌اند (۲۳).

طی چند سال اخیر، به ورزش و فواید توان هوازی، به‌ویژه ورزش هوازی توجه خاصی‌شده‌است. در رابطه با تأثیر فعالیت‌های جسمانی و ورزش هوازی در این بیماران مطالعاتی صورت‌گرفته است که تعدادی از آنها بر آثار مثبت فعالیت بدنی روی کیفیت زندگی این افراد اشاره می‌کنند، در حالی‌که مطالعات دیگر چنین نتایجی را نشان نداده‌اند (۲۹). در پژوهشی ذکرشده، فعالیت جسمانی، یکی از راه‌های کمک به این بیماران می‌باشد. به‌طوری‌که با توجه به ناتوانی جسمانی، فقر حرکتی و عدم تعادل، بهتر است که از تمرینات هوازی منتخب در آب استفاده‌کنند (۳۰). این بیماران برنامه‌های هوازی، از جمله تمرینات هوازی در آب را به دلیل بهبود ناتوانی جسمانی (۳۱) و ایجاد شرایط مطلوب‌تر بیشتر می‌پسندند (۳۳، ۳۲). از آنجایی‌که یکی از مشکلات اساسی این بیماران در هنگام فعالیت، افزایش دمای بدن می‌باشد و با افزایش دمای بدن درپیام‌های عصبی اختلال به وجود می‌آید و شرایط بیمار را تغییر و ناتوانی را افزایش دهد، احتمال داده می‌شود که آب این خاصیت را دارد که از افزایش دمای بدن جلوگیری کند.

از این‌رو با توجه به تأثیری که فعالیت جسمانی بر متغیرهای کورتیزول و TGF- β دارد و با توجه به اطلاعات و تحقیقات کم در زمینه، اثر تمرینات هوازی بر متغیرهای کورتیزول و TGF- β در افراد مبتلا به MS و همچنین کوتاه‌بودن دوره‌ی تمرینی در تحقیقات پیشین،

Archive of SID

www.SID.ir

تحقیق حاضر قصد دارد تا در کنار درمان‌های دارویی، به بررسی اثر هشت هفته تمرینات هوازی در آب بر فاکتور های ذکر شده در این افراد بپردازد.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی ـ کاربردی و با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون می‌باشد. جامعه‌ی آماری این پژوهش، شامل بیماران مرد مبتلا به MS مراجعه کننده به مطب خصوصی پزشک متخصص مغز و اعصاب در شهر مشهد می‌باشد که به تشخیص پزشک، وجود بیماری MS در آنان تاییدشده و همگی آنها تحت مداوای دارویی بوده و دارای پرونده پزشکی در یکی از مراکز معتبر خصوصی شهر مشهد در سال ۱۳۹۲ هستند. با توزیع فراخوان ورزشی، از میان افراد مراجعه کننده به مطب، ۳۰ نفر آمادگی خود را جهت شرکت در این پژوهش اعلام-کرده‌اند. حجم نمونه برای هر گروه، با توجه به نتایج مطالعات انجام شده و با استفاده از فرمول مقایسه میانگین‌ها، ۱۵ نفر در هر گروه محاسبه شده‌است. واحدهای پژوهش به روش نمونه‌گیری غیراحتمالی و مبتنی بر هدف انتخاب و سپس به صورت تصادفی در دو گروه کنترل و تجربی تقسیم‌گردیده‌است.

معیارهای ورودی که بر اساس آن نمونه‌ی آماری انتخاب و در تمرینات آبی شرکت کرده‌اند، عبارتند از: الف) عدم سابقه‌ی ابتلا به بیماری قلبی- عروقی ب) عدم سابقه‌ی ابتلا به صرع ج) عدم ابتلا به بیماری‌های روانی د) دارابودن آزمودنی‌ها در مقیاس ناتوانی جسمانی بین یک تا چهار (EDSS=۱-٤).

برای اجرای پژوهش، بیماران یک روز قبل از شروع برنامه‌ی تمرینی، در محل تمرین (استخر سازمان آب مشهد) گرد هم آمده و با آن‌ها در رابطه با نحوه‌ی تمرین، شدت تمرین و تعداد تکرار در هر جلسه صحبت شده‌است و سپس گروه‌های کنترل و تجربی، در مرحله‌ی پیش‌آزمون شرکت کرده‌اند. در این مرحله، تست مقیاس ناتوانی جسمانی توسعه یافته توسط متخصص نورولوژیست و با استفاده از پرسش‌نامه‌ی مقیاس ناتوانی جسمانی کروتز، اندازه‌گیری و ثبت و فاکتورهای خونی آزمودنی‌ها بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی در ساعت ۱۰ صبح، در آزمایشگاه اندازه‌گیری‌شده‌است. بدین منظور در بیمارستان آریای مشهد، مقدار ۵ سی‌سی خون وریدی از آزمودنی‌ها جهت اندازه گیری کورتیزول و TGF- β گرفته‌شده‌است. برنامه‌ی تمرین گروه تجربی از نوع هوازی و منتخب در آب در هشت هفته، هفته‌ای سه جلسه به مدت ٤۰ دقیقه تنظیم‌گردیده‌است. هر جلسه قبل از اجرای برنامه تمرینی با انجام دادن حرکات کششی به مدت ۱۰ دقیقه در داخل آب شروع شده‌است. برنامه‌ی تمرین طوری تنظیم شده که بعد از هر هشت جلسه به شدت آن اضافه می‌شده‌است. طبق اصل اضافه بار بعد از هر هشت جلسه به زمان تمرینی (٤۰ دقیقه) بیماران، ۱۰ دقیقه اضافه و این زمان با توجه به پیشرفت بیماران و توان عملی آنان اعمال شده‌است. در مجموع مدت جلسات تمرین در هشت جلسه‌ی اول ٤۰ دقیقه، در هشت جلسه‌ی دوم ۵۰ دقیقه و در هشت جلسه‌ی آخر ٦۰ دقیقه بوده‌است. همچنین هر دو گروه در دوره‌ی تمرین دارو مصرف کرده‌اند و این در حالی‌است که گروه کنترل هیچ فعالیت ورزشی در این دو ماه نداشته ولی برنامه‌ی تمرینی برای گروه تجربی، به‌صورت یک دوره‌ی فعالیت هوازی به‌مدت هشت هفته، هفته‌ای سه جلسه و با شدت ۵۰ تا ٦۰ درصد حداکثر ضربان قلب اعمال-گردیده‌است. شدت تمرین به‌وسیله‌ی ضربان سنج پلار در زمان اجرای تمرین، کنترل شده‌است. پرسش‌نامه‌ی مقیاس ناتوانی جسمانی توسعه یافته‌ی کروتزکه درجه‌ی بیماری را مشخص می‌کند و این پرسش‌نامه در جهت سنجش حالات و عملکردهای مختلف سیستم اعصاب مرکزی: راه‌های هرمی، راه‌های مخچه‌ای، راه‌های ساقه‌ی مغز، راه-های حسی، راه‌های روده و مثانه، راه‌های بینایی و راه‌های مغزی مورد استفاده قرارگرفته‌است. روایی این پرسش‌نامه

Archive of SID

www.SID.ir

توسط کروتزکه مورد تائید قرارگرفته که در حال حاضر نیز رتبه‌بندی مبتلایان ام.اس در بیمارستان‌های دانشگاهی مشهد با این آزمون صورت می‌گیرد (۲۹).

خون‌گیری آزمودنی‌ها در وضعیت ناشتایی (۱۲ ساعت)، یک روز قبل از شروع دوره‌ی تمرینی و یک روز پس از اتمام مداخله صورت‌یافته‌است. سپس نمونه‌های خونی به مدت ۵ دقیقه با ۵۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ و پس از جداسازی سرم تا زمان آزمایش‌ها مربوط به اندازه-گیری فاکتورهای مورد نظر در دمای ۸۰- درجه سانتیگراد نگهداری‌شده‌است. اندازه‌گیری شاخص‌های خونی (کورتیزول و TGF- β) با استفاده از کیت‌های مخصوص با حساسیّت زیاد و بر اساس دستورات تولید کننده‌ی آن شرکت، بندر مد آمریکا (BENDER MED USA) و روش الایزا (ELISA) انجام‌شده‌است.

در تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای طبیعی بودن توزیع داده‌ها، آمارتوصیفی برای نمایش شاخص‌های مرکزی و پراکندگی، برای بررسی اثر تمرین بر متغیرهای کورتیزول و TGF- β از آزمون tمستقل و آزمون t همبسته استفاده‌شده‌است. تجزیه و تحلیل اطلاعات توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام و سطح معنی‌داری P<۰/۰۵ منظورگردیده‌است.

یافته‌ها

نتایج به‌دست‌آمده در جدول ۱، ۲ و ۳ ارائه‌شده-است. مطابق جدول ۱، میانگین سن آزمودنی‌ها در گروه تجربی و گروه کنترل به‌ترتیب برابر ۳/۴۵ ± ۲۶/۴۶ و

جدول ۱: جدول آماره های توصیفی نمونه آماری

گروه	سن افراد		مدت ابتلا به ام.اس		سن شروع بیماری		EDSS	تعداد
	انحراف معیار	میانگین (سال)	انحراف معیار	میانگین (سال)	انحراف معیار	میانگین (سال)	میانگین	
کنترل	۳/۲۲	۲۵/٤	۲/۳۵	۵/٤	۵/۳۶	۲۱/۳	۲/۵	۱۵
تجربی	۳/٤۵	۲۶/٤۶	۳/۰۶	۶/۲٤	۶/۲	۲۳/۳	۳	۱۵

نمرات به صورت میانگین ± انحراف معیار بیان‌شده‌است.

جدول ۲: خصوصیات توصیفی آزمودنی‌ها

زمان اندازه‌گیری / متغیرها		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	درصد پیشرفت
کورتیزول (pg/ml)	گروه تجربی	۸۵/۷۷± ۱۲/۹۲	۵٤/۵۱ ± ۱۰/۸۶	↓ ٪۳۶/٤٤
	گروه کنترل	۸٤/۰۷±۱۰/۳۱	۸۱/۰۷±۸/۹۲	↓ ٪۳/۵۶
TGFB (pg/ml)	گروه تجربی	۲۷۲۹۹/۲۶ ± ۸۹۵۸/۸٤	۲۷۰۳۷ /٤۶ ± ۵۱۹۶/۸۹	↓ ٪۰/۹۵
	گروه کنترل	۲۸۳۲٤/۶۰ ±٤۱۳۷/۲۱	۲۸۲۶۶/۶۰ ± ٤۰۳۵/۷۲	↓ ٪۰/۲

نمرات به صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده است.

جدول ۳: تفاوت درون‌گروهی و بین‌گروهی در دو گروه تجربی و کنترل

زمان اندازه‌گیری / متغیرها		آزمون tهمبسته	آزمون tمستقل بین دو گروه		آزمون tبر تفاوت نمرات
			پیش‌آزمون	پس‌آزمون	
کورتیزول (pg/ml)	گروه تجربی	P = ۰/۰۰۱	۰/۷۲	P=۰/۰۰۱	P=۰/۰۰۱
	گروه کنترل	P = ۰/۰۸			
TGFB (pg/ml)	گروه تجربی	P = ۰/۸۸	۰/۶۹	۰/٤۷	P = ۰/۰۹
	گروه کنترل	P = ۰/٤۱			

سطح معنی‌داری P≤ ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

www.SID.ir

۳/۲۲ ±۲۵/٤ و میانگین مدت ابتلاء به بیماری در این دو گروه برابر با ٦/۲٤±۳/۰٦ و ۵/٤±۲/۳۵ بوده‌است. مطابق جدول ۲، درصد پیشرفت که در واقع از فرمول زیر محاسبه می‌شود(۳٤)در گروه تجربی و کنترل به‌ترتیب ۳٦/٤٤٪ و ۳/۵٦٪ کاهش را در مقادیر کورتیزول نشان داده‌شده و در رابطه با سطوح TGF- β، ۰/۹۵٪ کاهش در گروه تجربی و در گروه کنترل ۰/۲٪ کاهش مشاهده‌شده-است.

میانگین پیش‌آزمون – میانگین پس آزمون×۱۰۰ =درصدپیشرفت
میانگین پیش‌آزمون

نتایج جدول ۳ نشان داده که بین دو گروه کنترل و تجربی در مرحله پیش‌آزمون در شاخص‌های کورتیزول (P= ۰/۷۲) و TGF- β (P= ۰/٦۹) تفاوت معنادار نمی-باشد. در مرحله‌ی پس‌آزمون سطوح کورتیزول بین دو گروه کاهش معناداری بعد از هشت هفته تمرین هوازی در آب نشان داده‌شده‌است (P=۰/۰۰۱). با وجود کاهش بیشتر، تفاوت معناداری در مقادیر TGF- β در این مرحله بین دو گروه مشاهده نشده است (P=۰/٦۹). با استفاده از آزمون t همبسته نشان داده‌شده که گروه تجربی در سطوح کورتیزول به طور معناداری کاهش داشته (P=۰/۰۰۱)؛ و در سطوح TGF- β هر دو گروه، هیچ تغییر معنا دار مشاهده‌نشده‌است (P=۰/۰۹).

بحث

تحقیقات انجام شده در رابطه با اثر برنامه‌های تمرینی مختلف روی شاخص‌های کورتیزول و TGF- β محدود می‌باشد و همچنین با توجه به اینکه مطالعات پیشین، بیشتر اثر فعالیت‌های کوتاه‌مدت را بر این شاخص‌ها بررسی کرده، لذا تحقیق حاضر به ارزیابی هشت هفته تمرین ورزشی در آب بر افراد مبتلا به MS پرداخته‌است.

در تحقیق حاضر، مشاهده‌شده که هشت هفته تمرین در آب باعث کاهش معنادار بر سطوح کورتیزول می‌شود. هیسن و همکاران (۲۰۰۳) در تحقیقی پیرامون تأثیر تمرین هوازی، با تواتر دوبار در هفته، ۳۰ دقیقه دوچرخه ارگومتر در هر جلسه و با شدت ٦۰٪ توان بیشینه طی هشت هفته را مورد مطالعه قرارداده‌اند که اندازه‌گیری نمونه‌های خونی ۳۰ دقیقه بعد از آخرین جلسه تمرینی و ٦۰ دقیقه بعد از آن انجام‌شده‌است. نتایج به‌دست‌آمده، افزایش سطوح کورتیزول را ۳۰ دقیقه بعد از تمرین و کاهش را در این شاخص بعد از ٦۰ دقیقه نشان-داده‌است. در این تحقیق، گزارش‌شده که کورتیزول و کاتکولامین‌ها، تولید سایتوکاین‌های پیش التهابی را در طی استرس ورزشی مهارمی‌کنند و درواقع به‌عنوان یک مکانیسم فیدبک منفی در حین استرس عمل می‌کنند. همچنین دراین مطالعه به اثر زمان نیز اشاره‌شده‌است، از طرفی، نیمه‌ی عمر کورتیزول در خون نیز ۹۰-۷۰ دقیقه می‌باشد به عبارتی با گذشت زمان بعد از اتمام فعالیت، مقدار این هورمون در خون کاهش می‌یابد (۳۵، ۲۳). در تحقیق شیلس و همکاران (۲۰۰٤) نیز که شامل برنامه‌ی تمرینی از نوع هوازی و آزمودنی‌ها مبتلا به بیماری MS بوده، سطوح کورتیزول ۳۰ دقیقه بعد از یک آزمون استقامتی تغییر قابل توجهی را بین دو گروه تمرینی و کنترل نداشته‌است (۳٦). در نتیجه یکی از علت‌های احتمالی تغییر سطوح کورتیزول ممکن است مدت زمان اندازه‌گیری این متغیر بعد از ورزش باشد که در تحقیق حاضر ۲٤ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی بوده‌است. شاید اگر اندازه‌گیری این متغیر در تحقیق حاضر نیز همانند مطالعه‌ی هیسن و همکاران (۲۰۰۳)، ۳۰ دقیقه بعد از تمرین صورت می‌گرفت، افزایش در مقادیر کورتیزول مشاهده می‌شد. همچنین درمطالعه‌ای بیان‌شده که این هورمون در پاسخ به فعالیت ورزشی تحت تأثیر عواملی از قبیل شدت، مدت، زمان، نوع تمرین، سطح آمادگی جسمانی فرد و غیره قرارمی‌گیرد (۳۷). به‌نحوی که در تحقیق حاضر، آزمودنی‌ها، بیمار و بی‌تحرک بوده و مدت زمان تمرین نیز بیشتر از مطالعه‌ی هیسن و همکاران

Archive of SID

www.SID.ir

(۲۰۰۳) می‌باشد. حسینی و آقاعلی‌نژاد (۱۳۸۸) در مطالعه‌ی خود که به بررسی تأثیر هشت هفته برنامه‌ی تمرینی استقامتی بر سطوح کورتیزول و ایمنوگلوبین-A پرداخته‌اند، تغییر معناداری در این دو شاخص بعد از هشت هفته برنامه‌ی تمرینی مشاهده نکرده‌اند. دراین مطالعه، تمرین با تواتر ۳ جلسه در هفته، ۳۰-۱۶ دقیقه در هر جلسه و با شدت ۸۰-۶۵٪ حداکثر ضربان قلب انجام شده‌است (۲۸). بعضی از محققان به این موضوع اشاره کرده‌اند که به‌ازای یک فعالیت ورزشی زیربیشینه‌ی معین، انجام تمرینات استقامتی مقادیر هورمون کورتیزول استراحتی را کاهش می‌دهد تا با کاهش خود، بتواند مانع از کاتابولیسم پروتئین می‌شود (۳۵). بنابراین، با توجه به این‌که مقادیر کورتیزول در افراد سالم و بیمار مشابه است، یکی از علت‌های احتمالی کاهش در این متغیر، ممکن-است به‌دلیل سازگاری باشد که بعد از هشت هفته تمرین رخ داده تا از کاتابولیسم پروتئین جلوگیری شود.

در تحقیق حاضر نشان داده‌شده که یک دوره‌ی برنامه‌ی تمرینی هشت هفته‌ای در آب، باعث کاهش سطوح TGF- β می‌شود؛ هرچند که این کاهش معنادار نبوده‌است. بروجنی و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهش خود که به بررسی اثر هشت هفته تمرین مقاومتی بر میزان میوستاتین، TGF- β و FGF-2 در موش‌های صحرایی پرداخته‌اند، کاهش غلظت سرمی TGF- βرا بعد از هشت هفته تمرین گزارش‌کرده‌اند (۲۵). در مقابل تاورا و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیقی، تاثیر برنامه‌ی تمرینی با تواتر ٤ بار در هفته و با شدت ۸۰-۷۰٪ ضربان قلب بیشینه طی هشت هفته را بررسی‌کرده که نتیجه‌ی آن افزایش شاخص TGF- βرا نشان‌داده‌است (٢٤). نتایج متفاوت در تحقیقات فوق به‌علت نوع برنامه تمرینی می-باشد. همچنین در هر دو تحقیق، آزمودنی‌ها متفاوت از آزمودنی‌های تحقیق حاضر می‌باشند. .پازیک و همکاران (۲۰۰٦) پژوهشی را در رابطه با سطوح سرمی برخی از فاکتورهای رشدی از جمله TGF- β بعد از فعالیت ورزشی شدید انجام داده‌اند. دراین تحقیق نمونه‌های خونی قبل، بلافاصله بعد از تمرین و ۲ ساعت بعد اندازه‌گیری‌شده‌است. نتایج، افزایش معنادار این شاخص را بلافاصله و ۲ ساعت بعد از تمرین را نشان‌داده‌است. در این مطالعه، بیان‌گردیده که با توجه به نقش التهاب در پاتوژنز بیماری‌های مختلف، نتایج این تحقیق، به اثر مضرّ ورزش شدید اشاره می‌کند (۳۸). همان‌طور که در مباحث بالا ذکر شد، در بیماران مبتلا به MS، فاکتور رشد تغییر دهنده‌ی بتا در واقع به‌عنوان یک سایتوکاین التهابی عمل می‌کند و باید در این بیماران کاهش یابد. در تحقیق حاضر این شاخص، هرچند که معنادارنبوده، اما کاهش داشته‌است. با وجود مؤثر بودن تمرین در آب برای این افراد، شاید اگر برنامه‌ی تمرینی این مطالعه، در یک دوره-ی طولانی‌تر و با شدت تمرینی بیشتری اجرا می‌گردید، نتایج معنادار می‌شد. البته با توجه به نبودن پیشینه‌ی تحقیقات در رابطه با تأثیر تمرین هوازی بر TGF- β در بیماران مبتلا به MS، نمی‌توان با استناد به پیشینه‌ی موجود نتایج پژوهش را بررسی‌کرد.

فعالیت بدنی منظم در آب، دارای تأثیرات مفیدی است و می‌تواند باعث کاهش التهاب سیستمی‌شود. گفتنی است انجام پیوسته‌ی این تمرینات توسط افراد مبتلا به MS و با یک دوره‌ی تمرینی طولانی‌تر، موجب کاهش سطح برخی از سایتوکاین‌های التهابی و سرکوب سیستم ایمنی از طریق کورتیزول می‌شود. لذا پیشنهاد می‌گردد بیماران مبتلا به MS با مشورت پزشک خود از این تمرینات استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

در اجرای این پژوهش، از همکاری صمیمانه تمامی بیماران MS و پرسنل خدماتی بیمارستان آریای مشهد و مجموعه‌ی ورزشی سازمان آب منطقه‌ی خراسان رضوی سپاسگزاری می‌نماییم.

Archive of SID

www.SID.ir

References

1. Hojjatollah NB, Khosrow E, Rezae shirazi R, Masuoodi Nezhaad M. Effects of selected combined training on muscle strength in Multiple Sclerosis patients. Healthmed 2012; 6(1): 96-102.[Persian]
2. Karussis D, Karageorgiou C, Vaknin-Dembinsky A, Gowda-Kurkalli B, Gomori JM, Kassis I, Bulte JW, Petrou P, Ben-Hur T, Abramsky O, et al. Safety and immunological effects of mesenchymal stem cell transplantation in patients with multiple sclerosis and amyotrophic lateral sclerosis. Arch Neurol. 2010; 67 (10): 1187-94.
3. Masuoodi Nezhad M,EbrahimKh,Shirvani H. Impact of selected combinations of training on muscle strength and motor function in women with multiple sclerosis (MS). Sports Physiology 2012; 16: 81-96.[Persian]
4. Atapur M, Asadizaker M. Effects of exercise on fatigue in Multiple Sclerosis patients. Journal of caring Sciences 2009; 13: 37-44. [Persian]
5. Dalgas U, Stenager E, Jakobsen J, Petersen T, Hansen H. J, Knudsen C, Overgaard K, Ingemann-Hansen T. Resistance training improves muscle strength and functional capacity in multiple sclerosis. Neurology. 2009; 73(18): 1478-84.
6. Saman-Nezhad B, Rezaee T, Bostani A, Najafi F, Aghaei A. Epidemiological Characteristics of Patients with Multiple Sclerosis inKermanshah, Iran in 2012.J Mazand Univ Med Sci. 2013; 23(104): 97-101 .[Persian]
7. Broekmans T, Roelants M, Alders G, Feys P, Thijs H, Eijnde BO. Exploring the effects of a 20-week whole-body vibration training programme on leg muscle performance and function in persons with multiple sclerosis. J Rehabil Med. 2010; 42(9): 866-72.
8. Taylor & Francis. Hand book of multiple sclerosis.Cook SD, editions. Managing the Symptoms of Multiple Sclerosis. 4 th ed. New York; 2006. 265-71.
9. Maghsoudi N, Khosravi N ,Ravaci AA. The effect of training (aerobic and strength) of some cytokines in male and female patients with MS. J Sport Biosciences2011; 10: 5-23. [Persian]
10. Castellano V, Patel DI, White LJ. Cytokine responses to acute and chronic exercise in multiple sclerosis. J Appl Physiol. 2008; 104(6): 1697-702.
11. Ghannadi AR, Sadeghi M. Hopes for the treatment of multiple sclerosis is fresh life. Journal of Islamic and Iranian Traditional Medicine 2012; 2(1): 9-20. [Persian]
12. Link J, Söderström M, Olsson T, Höjeberg B, Ljungdahl A, Link H. Increase transforming growth factor-beta, interleukin-4, and interferon-gamma in multiple sclerosis. Ann Neurol. 1994; 36(3): 379-86.
13. Abbas AK, Litchman Ah, Pilai S. Cellular and molecular immunology. 7th ed. Philadelphia, PA, Elsevier Saunders, 2012. 545. (Student Consult).
14. Kumar V, Abbas Ak, Fausto N, Mitchell R, (eds). Tissue repair: regeneration, healingand fibrosis. Robin's basic pathology. Philadelphia: Saunders; 2007: 63-5.
15. AsadiZaker M, Majidnasab M, Atapour M, Latifi M, Babadi M. Effect of Exercise on Walking Speed, Fatigue and Quality of Life in Patients with Multiple Sclerosis. J Med 2010; 9 (2): 189-98. [Persian]
16. Rasouli N,AhmadiF, Nabavi SM,Hajizadeh A. The effect of keeping energy techniques on fatigue level of patients with multiple sclerosis. J rahabil res. 2006; 24: 43-8. [Persian]
17. Atashzadeh F, Shiri H, Moshtaqe esheqi Z, Saniei M. Effect of Exercise Training on Activity of Daily Living in women with Multiple Sclerosis in Iranian Multiple Sclerosis Society. Journal of Rafsenjan University of Medical Sciences. 2003; 2 (3 and 3-4) :164-71. [Persian]
18. Neill J, Blan I, Ried K. Effectiveness of non-pharmacological interventions for fatigue in adults with multiple sclerosis, rheumatoid arthritis, or systemic lupus erythematous: A systematic review. J Adv Nurs. 2006; 56 (6): 617-35.
19. Williams K. MS practice for the health professional. Coxhead E, HuttonK , editors. Strength and cardiorespiratory exercises for people with multiple sclerosis (MS). Lidcombe, Australia; 2009. 1-14.
20. Dalgas U,Stenager E,Ingemann-Hansen T. Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance, endurance and combined training. Mult Scler. 2008; 14(1): 35–53.
21. Motl RW, Arnett PA, Smith MM, Barwick FH, Ahlstrom B, Stover EJ. Worsening of symptoms is associated with lower physical activity level in individuals multiple sclerosis. Mult Scler. 2008; 14(1): 140-2.
22. Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise: its role in diabetes and cardiovascular disease control. Essays Biochem. 2006; 42: 105-17.
23. Heesen C, Gold SM, Hartmann S, Mladek M, Reer R, Braumann KM, Wiedemann K, Schulz KH. Endocrine and cytokine responses to standardized physical stress in multiple sclerosis. Brain Behav Immun. 2003; 17(6): 473-81.
24. Touvra AM, Volaklis KA, Spassis AT, Zois CE, Douda HD, Kotsa K, Tokmakidis SP. Combined strength

Archive of SID

www.SID.ir

and aerobic training increases transforming growth factor-β1 in patients with type2 diabetes. Hormones(Athens). 2011; 10 (2):125-30.
25. Khadivi-Borujeny AR, Marandi M, Haghjooy-JavanmardSh, Rajabi H, Khadivi-Burojeny A, Marandi M,Haghjooy Javanmard Sh,Rajabi H, Khadivi- Burojeny Z Khorshidi-Behzadi M. Effect of Eight Weeks of Resistance Training on Some Signaling Factors Affecting on the Satellite Cells in Westar Rats. J Isfahanuni Med Sci. 2012;30(207): 1500-11. [Persian]
26. Guyton A, Hall J. Medical physiology. Translated by Shadan F. Tehran. Tchehr Co. 2006:1480-92. [Persian]
27. Siavashi S, Tajsharififar S. Multiple sclerosis. J Army University of Medical. 2012; 22 (1): 36-43. [Persian]
28. Hosseini M, AghaAlinejad H. Effect of paralleltraining on IgA and cortisol, DHEA and DHEA salivary cortisol concentration in inactive females. Iranian Journal of Endocrinology & Metabolism. 2009; 11 (3): 293-9. [Persian]
29. Eftekhari A, Nikbakht H, Etemadi Far M, Rabiei K. The effect of steady exercise on aerobic ability and quality of life in women with multiple sclerosis. J Olympic acad IR. 2008; 16(1): 37-46. [Persian]
30. Khajehee R, Soltani M, Hejazi SM, Noor nematollahi S, Zendedel A, Ashkanifar M. The effect of aerobic exercise training in water on risk factors of cardiovascular in patient with Multiple Sclerosis. Journal of Evidence-Based Care. 2011; 2(2): 65-74. [Persian]
31. Soltani M, Hejazi SM, Noorian A, ZendedelA. The Effect of Aerobic Training on the Improvement of Expanded Disability Status Scale (EDSS) in Multiple Sclerosis Patients. J Mashhaduni Med sci. 2009; (1) 5: 15-20. [Persian]
32. 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 Mashhaduni Med sci. 2009; 9(2):107-13. [Persian]
33. Elenkov IJ, Chrousos GP. Stress hormones, proinflammatory and anti-inflammatory cytokines, and autoimmunity. Ann NY Acad Sci. 2002; 966: 290–303.
34. Vinsent V. Statistics in Physical Education and Sport Sciences.Translated by Minasian V. Tehran. Science and Motion 2009: 188. [Persian]
35. Guyton A, Hall J. Medical physiology. Translated by Shadan F. Tehran. Tchehr Co 2006. PP: 1480-92.[Persian]
36. Schulz KH, Gold SM, Witte J, Bartsch K, Lang UE, Hellweg R, Reer R, Braumann KM, Heesen C. Impact of aerobic training on immune-endocrine parameters, neurotrophic factors, quality of life and coordinative function in multiple sclerosis. J neural sci. 2004; 225(1-2): 11-18.
37. Limuee CH, Hematfar A, Ghofrani M, Noori P. Comparison the effects of exhaustive exercise on testosterone and cortisol concentration in the morning and evening in girl female athletes. J Sport Biosciences. 2011; 9:33-47. [Persian]
38. Czarkowska-Paczek B, Bartlomiejczyk I, Przybylski J. The serum levels of growth factors: PDGF, TGF-beta and VEGF are increased after strenuous physical exercise. J Physiol Pharmacol. 2006; 57 (2): 189-97.

Archive of SID

www.SID.ir

The effects of aerobic exercise in water on cortisol levels and TGF-β in patients with multiple sclerosis

Mahtab Moazzami,
Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Mehrdad Fathi,
Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Mahmoud Soltani,
PhD Student, Department of Physical Education and Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad-International Campus, Mashhad, Iran.

Nasrin Gelardi
Master of exercise physiology

Received:18/01/2014**, Revised:**05/02/2014**, Accepted:**09/03/2014

Corresponding Author:
Department of Physical Education, Mashhad branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran
E-mail:
soltani.mahmood@gmail.com

Abstract

Background: The aim of this study was to investigate the effect of aerobic exercise in water on cortisol levels and TGF-β in men with multiple sclerosis (MS).

Materials and Methods: This study was a quasi-experimental and applied method with pre and posttest. The study population was 30 male patients with MS referred to a neurologist in Mashhad, Iran; who were randomly divided into two groups (experimental and control). Exercise program for the experimental group consisted of 24 40-minute sessions of aerobic exercise in water for eight weeks, with a frequency of three times per week. So that, based on the principle of overload, after every eight sessions, 10 minutes was added to exercise program. Before and after the exercise program, blood samples were taken from the patients for measurement of cortisol and TGF-β levels. Data were analyzed by independent sample t-test (between-group differences) and paired t-test (within-group differences), and P≤0.05 was statistically considered significant.

Results: The results indicated that there was a significant difference between the two groups in cortisol levels; so that the exercise program significantly decreased cortisol levels (P=0.001). On the other hand, there was no significant difference in TGF-β levels.

Conclusion: The results showed that MS patients can benefit from a longer period of aerobic exercise in water, to improve their own immune system via reduction in TGF-β level.

Keywords: *Exercise in Water, TGF-β, Cortisol, Multiple sclerosis*

Archive of SID

www.SID.ir