
اثر هشت هفته تمرین مقاومتی بر سطح اینترلوکین - ۱۷ و کورتیزول بیماران ام اس

امیر رحیمی^۱، دکتر مهرزاد مقدسی^۲، دکتر محمد امین عدالت منش^۳

ص ص:

تاریخ دریافت:

تاریخ تصویب:

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر هشت هفته تمرین مقاومتی بر سطح اینترلوکین-۱۷ و کورتیزول بیماران ام اس انجام شده است. در این پژوهش ۲۷ زن مبتلا به ام اس با دامنه سنی ۲۰ تا ۴۸ سال و با EDSS کمتر از ۵ به عنوان آزمودنی شرکت نمودند. آزمودنی‌ها به طور تصادفی به دو گروه کنترل (تعداد ۱۴) و تمرین (تعداد ۱۸) تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه ورزشی به مدت هشت هفته و سه روز در هفته در تمرینات برنامه ریزی شده مقاومتی پیشرونده شرکت کردند. در همان زمان آزمودنی‌های گروه کنترل در استراحت کامل بودند. سطوح پلاسمایی اینترلوکین-۱۷ و کورتیزول پیش و پس از تمرین به روش الیزا اندازه‌گیری شد. یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد پس از دوره تمرینی میزان اینترلوکین-۱۷ و کورتیزول آزمودنی‌ها کاهش معنی داری نسبت به گروه کنترل پیدا کرده است ($P < 0.05$). به طور کلی می‌توان گفت تمرین مقاومتی با شدت و مدت به کار رفته در تحقیق حاضر موجب کاهش سطح اینترلوکین-۱۷ و کورتیزول در زنان مبتلا به ام اس می‌شود.

واژه‌های کلیدی: ام اس، تمرین مقاومتی، اینترلوکین-۱۷، کورتیزول

۱ - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات فارس، گروه تربیت بدنی، فارس، ایران

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، گروه تربیت بدنی، شیراز، ایران

۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات فارس، گروه فیزیولوژی، فارس، ایران

مقدمه

این حقیقت که تمرینات ورزشی منظم و به طور کلی فعالیت‌های بدنی برای حفظ سلامتی و پیشگیری از بیماری، بسیار مهم است، امری شناخته شده است. تا سال‌ها توصیه ای مبنی بر شرکت بیماران ام اس در فعالیت‌های ورزشی انجام نمی گرفت. این موضوع به سبب آن بود که برخی بیماران در هنگام فعالیت علائم ناپایداری، متعاقب افزایش حرارت بدن را گزارش داده بودند (۲۲). اما در حال حاضر تجویز ورزش به عنوان راهکار درمانی مفید برای به حداقل رساندن کمبود توانایی عملکردی در بیماری‌های مزمن مطرح است. در پژوهش‌های بسیاری عنوان شد که ورزش در بیماران ام اس با شدت خفیف تا متوسط، مزایای جسمانی و روانی مشابه با گروه کنترل سالم دارد. در تحقیقات اخیر عنوان شده که ورزش می‌تواند نتایج درمانی متعددی مانند بهبود عملکرد قلبی - تنفسی (۱۷)، عملکرد عضله (۲۲، ۱۰) کاهش افسردگی (۱۸) و خستگی (۲۲، ۱۷) را در پی داشته باشد و بیماران را به سوی ارتقای سلامت و کیفیت زندگی سوق دهد. از طرفی، پژوهش‌های مختلفی اثبات کردند که فعالیت ورزشی تغییرات فیزیولوژیکی زیادی را در سیستم ایمنی ایجاد می‌کند. ورزش پاسخ‌های ایمنی را از طریق تولید سایتوکین، که در تنظیم شکل‌گیری پاسخ‌های ایمنی و التهابی نقش دارند، تنظیم می‌کند. در پژوهش‌های زیادی اثر ورزش کوتاه مدت روی تولید سایتوکین در جمعیت سالم بررسی شده است (۲۱). در زمینه تأثیر تمرینات ورزشی بر بیماران مذکور، تحقیقاتی صورت گرفته است. اثر فعالیت هوازی، تمرین مقاومتی (با استفاده از وزن بدن) و تمرین با وزنه بر توانایی راه رفتن، قدرت، خستگی، توانایی عملکردی و کیفیت زندگی شخصی افراد مبتلا به ام اس بررسی و نتایج هر پژوهش با توجه به ساختار و محتوای برنامه تمرینی منتخب، متفاوت گزارش شده است. با وجود این، بیشتر یافته‌ها نشان داده که فعالیت‌های بدنی مناسب به نوعی موجب بهبود وضعیت این بیماران می‌شود (۸)

مطالعات نشان داده است تمرینات ترکیبی هوازی و قدرتی بر سطح IL-17 زنانی که ام اس داشتند تاثیر گذاشته و بعد از چند هفته تمرین اثرات ضد التهابی ورزش موجب کاهش IL-17 شده است (۴). در رابطه با اثر ورزش بر تغییرات کورتیزول در بیماران ام اس تحقیقات اندکی انجام شده است. به طور مثال پیاتین^۱ و همکاران (۲۰۰۹) از تمرینات وایبریشن کل بدن برای بهبودی عمل کرد عضلانی، عصبی و انعطاف پذیری استفاده کردند و گزارشاتی از افزایش تراکم استخوانی کاهش ترشح هرمونهای آنابولیکی و همچنین کاهش کورتیزول به عنوان اثر ضد استرسی سودمند ارائه دادند. این محققین نتیجه گرفتند که این نوع فعالیت برای افرادی که از پوکی استخوان و چاقی رنج می‌برند و برای بازسازی عملکرد عصبی و حرکتی در بیماران مبتلا به بیماری پارکینسون، ام اس و سکتة مغزی مفید است (۱۹). در سال ۲۰۰۴ اسکولز و همکاران در تحقیقی که شامل ۸ هفته تمرین هوازی با ۶۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی بر روی دچرخه کار سنج انجام گرفت فاکتورهای از جمله کورتیزول بیماران ام اس را کنترل نمود. و پس از پایان دوره تحقیق بهبود در عمل کرد کورتیزول را مشاهده نمودند و همچنین به این نتیجه رسید که تمرینات هوازی با سطح پایین در بیماران ام اس نه تنها کیفیت زندگی، بلکه عملکرد هماهنگ و آمادگی جسمانی را بهبود می‌بخشد (۲۰). اما از سوی دیگر در رابطه با اثر ورزش بر تغییرات کورتیزول در نمونه‌های دیگر تحقیقات زیادی انجام شده است. برای مثال صورتی جابلو و همکاران (۱۳۹۰) نشان دادند که تمرین مقاومتی و استقامتی تاثیر معناداری بر کورتیزول ندارد (۳). لیموئی و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی نشان دادند که یک جلسه تمرین وامانده ساز در دو نوبت صبح و عصر بر سطح کورتیزول کاهش معنی داری دارد (۵). حسینی و آقاعلی نژاد (۱۳۸۸) در تحقیقی تمرینات موازی مشخص شد که میزان کورتیزول گروه‌ها تغییر معنی داری ندارد (۱). در حالی که صدراالشرافی و

1- Piatin VF & et al.

همکاران (۱۳۹۰) نشان دادند که سطح کورتیزول بزاقی بعد از یک دوره تمرینات حرکات موزون افزایش داشته است (۲). در رابطه اثر ورزش بر عوامل اثر گذار بر سلامت بیماران ام اس مطالعات اندکی صورت گرفته است. برای مثال مرادی و همکاران نشان دادند که تمرینات مقاومتی منجر به بهبود سطوح استقامت عضلانی، قدرت و تعادل بیماران ام اس می شود (۶). مقصودی و همکاران نشان دادند که تمرین منتخب هوازی و قدرتی منجر به کاهش اینترلوکین-۱۰، عامل نکروز دهنده تومور آلفا و اینترفرون گامای مردان و زنان بیمار ام اس می گردد. همچنین سلطانی و همکاران گزارش نمودند که یک دوره فعالیت هوازی در آب منجر به بهبود EDSS^۱ (مقیاس ناتوانی جسمانی در بیماران مبتلا به ام اس) بیماران ام اس می شود. این محققین بیان نمودند که می توان از این تمرینات به عنوان یک درمان مکمل در کنار درمان های دارویی برای بیماران ام اس استفاده نمود. با این وجود بر اساس اطلاعات ما مطالعات اندکی در خصوص تأثیر فعالیت های ورزشی و به خصوص تمرینات مقاومتی بر سطح IL-17 و کورتیزول در بیماران ام اس انجام شده است. لذا مطالعه حاضر به دنبال پاسخ به این سوال است آیا هشت هفته تمرین مقاومتی اثر معنی داری بر کورتیزول و IL-17 بیماران ام اس دارد؟

روش شناسی

جامعه آماری این تحقیق نیمه تجربی و کاربردی زنان مبتلا به بیماری ام اس در محدوده سنی ۲۰ تا ۴۸ ساله انجمن حمایت از بیماران ام اس استان فارس تشکیل می دهند که ۳۲ بیمار به عنوان نمونه آماری انتخاب و بر اساس مقدار EDSS (بین صفر تا پنج) به طور تصادفی به دو گروه کنترل (تعداد ۱۴) و تمرین (تعداد ۱۸) تقسیم شدند. کل دوره تحقیق هشت هفته بود. دو روز قبل از اولین جلسه تمرینی از کلیه

1- Expanded Disability Status Scale (EDSS)

آزمودنی‌ها نمونه خونی گرفته شد. در پی آن شاخص‌های آنتروپومتریک و ترکیب بدن اندازه‌گیری شد و از هر آزمودنی به شکل مجزا آزمون سنجش حداکثر قدرت به شکل یک تکرار بیشینه جلو بازو، سر شانه و پرس پا به عمل آمد. پس از اندازه‌گیری‌های اولیه، آزمودنی‌های گروه تمرین به مدت هشت هفته تمرینات ورزشی مقاومتی انجام دادند و همزمان گروه کنترل تنها به انجام کارهای روزمره پرداختند. مجدداً دو روز پس از اتمام آخرین جلسه تمرین، از تمام آزمودنی‌ها اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک، ترکیب بدن، آزمون سنجش حداکثر قدرت و خونگیری به عمل آمد و این افراد مجدداً پرسشنامه اختلالات شناختی را کامل نمودند. تمرینات در هر جلسه با حرکات کششی ایستا (هر حرکت به مدت هشت ثانیه) برای گرم کردن فعال، آغاز شد. پروتکل تمرینی شامل ۹ حرکت بود که در انجام این حرکات از کش و وزنه‌های مخصوص با توجه به مقدار 1RM هر شخص، استفاده شد. طی هفته اول، هر حرکت پنج مرتبه تکرار می‌شد و هر دو هفته، یک حرکت به تکرارهای قبل اضافه می‌شد تا جایی که شخص قادر به تکرار حرکت نباشد. حرکات تعادلی نیز در این برنامه گنجانده شده بود که با کمک صندلی انجام می‌شد، این حرکات در هفته اول به مدت ۴ ثانیه و هر دو هفته، یک ثانیه به مدت حرکت اضافه می‌شد. مدت زمان استراحت بین دو حرکت مختلف، دو دقیقه در نظر گرفته شده بود. برنامه سرد کردن همراه با حرکات آرام سازی ذهنی و عضلانی نیز در پایان هر جلسه، انجام می‌شد. لازم به ذکر است در انتهای دوره تحقیق، ۴ نفر از گروه تمرین و یک نفر از گروه کنترل از ادامه تحقیق کنار رفتند.

اندازه‌گیری‌های مربوط به وزن بدن، شاخص توده بدن، توده چربی، درصد چربی، توده بدون چربی، از روش امپدانس بیوالکتریک و توسط دستگاه دستگاه تحلیل کننده ترکیب بدن مدل BC-418 ساخت کشور ژاپن با روایی بالا ($r=0.92$) اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری اینتر لوکین-۱۷ و کورتیزول به روش الیزا و به ترتیب

با استفاده از کیت Boster Biological Technology Co., Ltd, Hubei, China با حساسیت کمتر از 1 pg/ml و کیت AccuBind™ Monobind Inc, USA با حساسیت کمتر از 0/۲۵ μg/dl صورت گرفت. جهت بررسی طبیعی بودن توزیع یافته‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و جهت تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق از آزمون‌های پارامتریک t مستقل و وابسته و همچنین آزمون تحلیل کوواریانس یک طرفه (ANCOVA) و آزمون‌های غیرپارامتریک من یو ویتنی و ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد ($P < 0/05$).

یافته‌های تحقیق

مشخصات فردی، تن‌سنجی و ترکیب بدن کلیه آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج آزمون کالموگروف اسمیرنوف نشان داد که توزیع اینترلوکین-۱۷ در گروه‌های تحقیق طبیعی نمی‌باشد، با این وجود توزیع کورتیزول طبیعی می‌باشد (۲). نتایج آزمون یومان ویتنی نشان داد که ۸ هفته تمرین مقاومتی اثر معنی داری بر کاهش سطح اینترلوکین-۱۷ دارد ($Z = -2/9$ و $P = 0/003$). همچنین نتایج نتایج آزمون تحلیل کوواریانس یک طرفه نشان داد که ۸ هفته تمرین مقاومتی اثر معنی داری بر کاهش کورتیزول دارد (جدول ۳) و نتایج آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن نشان داد که ارتباط معنی داری بین میزان اینترلوکین-۱۷ با کورتیزول در زنان مبتلا به ام اس وجود ندارد (جدول ۴).

جدول ۱. مشخصات فردی، تن‌سنجی و ترکیب بدن آزمودنی‌ها به تفکیک گروه (میانگین \pm انحراف معیار)

متغیرها	گروه کنترل (n=۱۳)	گروه تمرین (n=۱۴)
وزن بدن (kg)	۶۵/۰۳ \pm ۱۲/۵	۶۶/۱ \pm ۱۶/۲
شاخص توده بدن (kg/m ²)	۲۵/۰۳ \pm ۴/۹	۲۵/۸ \pm ۶/۵
توده چربی (kg)	۲۲/۷ \pm ۸/۵	۲۳/۵ \pm ۱۰/۲
درصد چربی	۳۳/۸ \pm ۷/۱	۳۳/۸ \pm ۸/۷
توده بدون چربی (kg)	۳۹/۶ \pm ۴/۷	۳۹/۹ \pm ۶/۴
اندازه دور کمر به لگن	۰/۸۱ \pm ۰/۰۱	۰/۸ \pm ۰/۰۵
EDSS	۲/۱ \pm ۱/۴	۱/۸ \pm ۱/۲

جدول ۲. نتایج آزمون کلموگورف-اسمیرنوف در مورد همگن بودن کل آزمودنی‌ها و هر گروه از لحاظ متغیرهای مختلف

متغیرها	کل آزمودنی‌ها		گروه کنترل		گروه تمرین	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
وزن بدن	۰/۵	۰/۸	۰/۵	۰/۸	۰/۶	۰/۸
شاخص توده بدن	۰/۹	۰/۵	۰/۹	۰/۴	۰/۳	۰/۸
توده چربی	۰/۹	۰/۵	۰/۹	۰/۴	۰/۵	۰/۹
درصد چربی	۰/۷	۰/۶	۰/۹	۰/۴	۰/۸	۰/۴
توده بدون چربی	۰/۹	۰/۵	۰/۹	۰/۴	۰/۶	۰/۸
WHR	۰/۸	۰/۵	۰/۹	۰/۴	۰/۶	۰/۷
EDSS	۰/۹	۰/۳	۰/۸	۰/۶	۱/۱	۰/۱
اینترلوکین-۱۷	۱/۳	۰/۰۴*	۱/۱	۱/۱	۰/۳	۱/۰۷
کورتیزول	۰/۶	۰/۷	۰/۹	۰/۵	۰/۶	۰/۷

* اختلاف معنی دار در سطح $P < 0.05$

جدول ۳. مقایسه میزان کورتیزول در گروه‌های مختلف طی دوره تحقیق

متغیر	میانگین مجدورات	درجه آزادی	مقدار F	سطح معنی‌داری
گروه‌های مورد مطالعه	۲۵۶/۱	۱	۱۰/۸	۰/۰۱
پیش آزمون	۱۰۳۲/۲	۱	۴۳/۶	۰/۰۰۱
خطا	۲۳/۶	۲۴		

جدول ۴. ارتباط بین تغییرات اینترلوکین-۱۷ با کورتیزول پس از دوره تمرینی

میزان تغییرات کورتیزول		متغیرها
R	P	
-۰/۰۲	۰/۸	میزان تغییرات اینترلوکین-۱۷

بحث و نتیجه گیری

نتایج تجزیه و تحلیل یافته‌های این مطالعه نشان داد که هشت هفته تمرین مقاومتی اثر معنی داری بر کاهش اینترلوکین-۱۷ بیماران مبتلا به ام اس دارد. اینترلوکین-۱۷ یک سیتوکین پیش التهابی می‌باشد است که توسط سلول‌های Th-17 ترشح می‌شود و از طریق القای عوامل مختلف باعث ایجاد و تقویت التهاب می‌شود (موسیلی و همکاران ۲۰۰۳). نتایج تحقیقات گلزاری و همکاران (۱۳۸۹) با نتایج مطالعه حاضر همسو می‌باشد. نتایج مطالعه گلزاری و همکاران نشان داد که هشت هفته تمرینات ترکیبی (شامل گرم کردن، تمرینات کششی، تمرینات هوازی تمرینات قدرتی و در پایان هر جلسه برنامه ریلکسیشن) سطح اینترلوکین-۱۷ افراد را کاهش می‌دهد که با نتایج مطالعه حاضر هم راستا می‌باشد. این در حالی است که نتایج مطالعه حاضر با مطالعه ستاری فرد و همکاران (۱۳۹۱) هم راستا نمی‌باشد. نتایج مطالعه ستاری فرد نشان داد که یک جلسه فعالیت ورزشی در هوای گرم منجر به افزایش معنی دار اینترلوکین-۱۷ می‌گردد. یکی از دلایل عدم همخوانی نتایج می‌تواند ناشی از نوع تمرین باشد، در مطالعه حاضر هشت هفته تمرین مقاومتی بوده در حالی که در مطالعه ستاری فرد و همکاران اثر یک جلسه فعالیت ورزشی بررسی شده است (ستاری فرد و همکاران ۲۰۱۱). همچنین ستاری فرد و همکاران (۱۳۹۱) نشان دادند که یک جلسه فعالیت ورزشی در هوای سرد تغییری در اینترلوکین-۱۷ ایجاد نمی‌کند. همچنین دوزوا و همکاران^۱ (۲۰۰۹) در تحقیقی اظهار

1- Duzova & et al.,

داشتند که ۱۲ هفته فعالیت ورزشی شدید موجب افزایش اینترلوکین-۱۷ می‌شود. نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر همسو نمی‌باشد. یکی از دلایل عدم هم خوانی می‌تواند تعداد جلسات تمرینی و نوع تمرین باشد. در مطالعه حاضر هشت هفته تمرین مقاومتی انجام شده است و آزمذنی‌ها بیماران ام اس بوده‌اند در حالی که در مطالعه دوزوا و همکاران ۱۲ هفته فعالیت ورزشی شدید صورت گرفته است و نونه‌های آنها افراد سالم بوده است (دوزوا و همکاران ۲۰۰۹). با توجه به اینکه فعالیت‌ها شدید می‌توانند سیتوکین‌های پیش التهابی را فعال کنند این سیتوکین‌ها می‌توانند بیان اینترلوکین-۱۷ را افزایش دهند از اینرو احتمالاً یکی از دلایلی که در مطالعه دوزوا و همکاران اینترلوکین-۱۷ افزایش داشته است می‌تواند ناشی از شدت تمرینی بالا باشد. نتایج تحقیقات پیدرسون وها فمن^۱ (۲۰۰۱) نشان داد که یک جلسه فعالیت ورزشی شدید باعث افزایش اینترلوکین-۱۷ می‌شود. که نتایج این تحقیق نیز با مطالعه حاضر همراستا نمی‌باشد. یکی از دلایل عدم همخوانی نتایج می‌تواند ناشی از نوع تمرین باشد. در مطالعه حاضر هشت هفته تمرین مقاومتی بوده است در حالیکه در مطالعه پیدرسون وها فمن اثر یک جلسه تمرین ورزشی شدید بررسی شده است (پیدرسون وها فمن ۲۰۰۱). بسیاری از محققان بیان کردند در فعالیت‌های طولانی مدت یا شدید مقدار تولید اینترلوکین-۱۷ افزایش می‌یابد و در گروهی که فعالیت ورزشی با مدت زمان کمتر (یک هفته) و شدت متوسط انجام می‌گیرد این افزایش مشاهده نمی‌شود و در مواردی منجر به کاهش اینترلوکین-۱۷ می‌شود (دوزوا و همکاران ۲۰۰۹). احتمالاً سازو کار درگیر، مربوط به این موضوع است که ورزش شدید سبب رها سازی سیتوکین‌های پیش التهابی می‌شود و این سیتوکین‌ها، سیتوکین‌های ضد التهابی مانند اینترلوکین-۲ اینترلوکین-۶ اینترلوکین-۱۰ تولید می‌کنند. به نظر می‌رسد تولید متوالی سیتوکین‌های پیش التهابی و ضد التهابی دلیل

شروع تولید اینترلوکین-۱۷ از طریق لکوسیت‌های محیطی خون و عضله اسکلتی باشد (دوانگ و چن، ۲۰۰۷؛ دوزوا و همکاران، ۲۰۰۹). با توجه به نتایج تحقیقات مختلف می‌توان گفت شدت و یا مدت فعالیت ورزشی عامل مهمی در افزایش و یا کاهش تولید اینترلوکین-۱۷ می‌باشد (علی زاده و همکاران ۱۳۹۰). در یک پژوهش، دانشمندان به این نتیجه رسیدند که مصرف بیش از حد نمک در رژیم غذایی می‌تواند با اختلال در سیستم ایمنی بدن و ایجاد بیماری‌های خود ایمنی مانند ام اس در ارتباط باشد. به عبارت دیگر مصرف بالای نمک باعث فعال سازی و تکثیر بیش از حد سلول‌ها TH17 می‌گردد که نوعی از کمک کننده‌های سلول T بشمار می‌روند که در برانگیختن پروتئین التهابی اینتر لوکین- ۱۷ نقش دارند (یوسفی و همکاران و ووسی و همکاران ۲۰۱۳). همچنین در دتحقیقی با عنوان تاثیر داروی اینترفرون بتا بر اینتر وکین ۱۷ بیماران ام اس مشخص شده است که این سایتوکین نقش بسیار زیادی را در نغیرات این بیماری ایفا می‌کند، چنان که بعد از مصرف این دارو میزان اینتر وکین - ۱۷ بیماران ام اس این تحقیق به طور معنا داری کاهش پیدا کرده است (میچالوواسکا و همکاران ۲۰۱۱).

نتایج تجزیه و تحلیل یافته‌های این مطالعه نشان داد که هشت هفته تمرین مقاومتی اثر معنی داری بر کاهش میزان کورتیزول بیماران مبتلا به ام اس دارد. نتایج تحقیقات اسکولز و همکاران (۲۰۰۴) با نتایج مطالعه حاضر همسو می‌باشد. نتایج مطالعه اسکولز و همکاران نشان داد که هشت هفته تمرینات هوازی با ۶۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی بر روی دوچرخه کار سنج سطح کورتیزول افراد را کاهش می‌دهد که با نتایج مطالعه حاضر هم راستا می‌باشد. هم چنین صدراالشرافی و همکاران (۱۳۸۹) در تحقیقی اظهار داشتند که ۸ هفته فعالیت ورزشی ریتمیک موجب افزایش کورتیزول زنان متاهل غیر فعال می‌شود. نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر همسو

نمی‌باشد. یکی از دلایل عدم همخوانی می‌تواند نوع تمرین باشد. در مطالعه حاضر هشت هفته تمرین مقاومتی انجام شده است در حالی که در مطالعه حاضر ۸ هفته فعالیت ورزشی موزون هوازی صورت گرفته است (صدرالاشرفی و همکاران ۱۳۸۹). بر اساس اطلاعات موجود، پیشینه‌ی مطالعاتی در مورد تاثیر ورزش بر سیستم هورمون بدن انسان به سال ۱۹۸۶ مربوط می‌گردد. نتایج به دست آمده از پژوهشی که توسط بانث^۱ در آن سال انجام گرفت نشان داد که تغییرات هورمونی ابتدایی که در حین ورزش شدید رخ می‌دهد به خاطر ترشح کاتکولامین‌ها^۲ از غدد فوق کلیه می‌باشد که آماده سازی قندها و اسیدهای چرب را آغاز می‌نماید. این واکنش، به ترتیب سایر غدد درون ریز و سلول‌های بدن (هیپوفیز قدامی و خلفی، بخش قشری فوق کلیه، تیروئید، پاراتیروئید، کبد، پانکراس و کلیه‌ها) را تحریک می‌نماید تا ترشح هورمون‌های ثانویه که بسیج ذخایر دیگر را تقویت کرده و غلظت آب و الکترولیت‌ها را تنظیم کنند. همانطور که ورزش ادامه می‌یابد غلظت یون‌ها و مواد مغذی نیز بر پاسخ‌های هورمونی تاثیر می‌گذارد. در سال ۱۹۸۷ لاگر و همکارانش^۳ با طراحی یک پژوهش جهت بررسی پاسخ‌های سریع هورمون‌های محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال نسبت به ورزش هوازی تردمیل به این نتیجه رسیدند که فعالیت جسمانی با کاهش در فعالیت محور هیپوفیز-آدرنال در پاسخ به میزان بارگیری فعالیت مرتبط می‌باشد. بعلاوه، بر اساس یافته‌های این تحقیق، تغییرات در محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال با افزایش خفیف میزان کورتیزول تداوم می‌یابد و منجر به افزایش میزان افسردگی و اضطراب رقابتی در ورزشکاران حرفه‌ای می‌گردد. دوستر و همکاران^۴ در سال ۱۹۸۹ پاسخ‌های هورمونی و متابولیکی نسبت به ورزش را با سه شدت متفاوت مورد مطالعه قرار دادند.

1- Bunt

2- Catecholamines

3- Luger & et al.

4- Deuster & et al.

یافته‌ها نشان داد که سیستم سمپاتیک- بخش مرکزی آدرنال^۱ در مقایسه با محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- آدرنال نسبت به ورزش از حساسیت بیشتری برخوردار است که این حساسیت نسبت به بار مطلق تمرین در افراد تمرین کرده به طور معنی داری کمتر بود. اغلب پژوهشها حاکی از افزایش کورتیزول همراه با افزایش شدت تمرین است. مقادیر فوق العاده زیاد کورتیزول، متعاقب تمرین دراز مدت، از جمله ماراتن، در آزمودنیها مشاهده شده است، حتی در فعالیتهایی که از شدت کمتری برخوردار هستند، اگر دوره تمرین به اندازه کافی طولانی باشد، مقادیر کورتیزول پلازما افزایش می‌یابد. پژوهش حاضر نتایج نشان داد میزان کورتیزول آزمودنی‌های گروه تمرین پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی ۹/۸ درصد کاهش داشته است و این کاهش نسبت به گروه کنترل معنی دار بود؛ بنابراین ۸ هفته تمرین مقاومتی بر کاهش میزان کورتیزول زنان مبتلا به بیماری ام اس تأثیر معنی داری دارد. بر اساس بررسی‌های انجام شده و اطلاعات به دست آمده، توام شدن خستگی و افسردگی در این بیماری موجب شده است که تا کنون تحقیقات اندکی در جهت کشف علل فیزیولوژیک خستگی مفرط ناشی از این بیماری انجام گردد و به همین دلیل کماکان دلایل فیزیولوژیک خستگی مرتبط با این بیماری ناشناخته باقی بماند و به غیر از تعداد اندکی از پژوهش‌ها، تقریباً در تمامی موارد تحقیقاتی، خستگی از نظر رفتاری یا روانی مورد بررسی قرار گرفته است در حالی که بر اساس تحقیقات اندک موجود، مسئله خستگی مفرط در این بیماری می‌تواند عامل فیزیولوژیک هم داشته باشد. طبق اطلاعات موجود، فعالیت بیش از حد و کمتر از حد طبیعی در محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- آدرنال دارای یک ارتباط معنی دار پاتوفیزیولوژیکی با اختلال افسردگی و سندرم خستگی مزمن است (آنتونی، ۲۰۰۴). ام اس بیماری است که با شیوع بالای افسردگی همراه می باشد.

گزارش شده است که در هر دو بیماری ام اس و افسردگی افزایش سطح کورتیزول و التهاب مرتبط به اختلال در غدد درون ریزو سیستم ایمنی بوده است. عدم تعادل در پیام رسانی گلوکوکورتیکوئید- مینرالوکورتیکوئیدها در سیستم عصبی مرکزی به عنوان یک مکانیسم پاتوژنز افسردگی پیشنهاد می شود (فیسچر و همکاران^۱ ۲۰۱۲). در خصوص مکانیسم های احتمالی ارتباط این دو بیماری می توان به افزایش فعالیت سمپاتوآدرنال ناشی از تشدید فعالیت محور HPA و همچنین افزایش فعالیت HPA و افزایش کورتیزول سرمی، بزرگی غدد آدرنال و هیپوفیز و افزایش فعالیت سمپاتوآدرنال در بیماران افسرده اشاره کرد (کولا و همکاران^۲ ۱۹۹۹).

1- Fischer & et al.

2- Colao R & et al.

منابع

۱. حسینی، م.، و آقاعلی نژاد، ح. (۱۳۸۸) تأثیر تمرین موازی بر غلظت IgA، کورتیزول DHEA و نسبت DHEA به کورتیزول بزاق در دختران غیر فعال. غدد درون ریز و متابولیسم ایران، ۱۱(۳)، ۲۹۳-۲۹۹.
 ۲. صدرالاشرفی، س.، آذربایجانی، م.ع.، کیازاد، ی.، صدق روحی، گ.، و صدرالاشرفی، ص. (۱۳۸۹) تأثیر هشت هفته تمرین حرکات موزون بر غلظت کورتیزول، تستوسترون بزاقی و خلق و خودر زنان غیر فعال. زیستی ورزش، ۷، ۱۱۵-۱۳۶.
 ۳. صورتی جابلو، د.، عطارزاده حسینی، س.ر.، صیادپور زنجانی، د.، و احمدی، ا. (۱۳۹۱) تأثیر تمرین مقاومتی و استقامتی را بر پاسخ حاد آندروژن‌ها، کورتیزول و لاکتات زنان مسن. انشگاه علوم پزشکی تهران، ۷(۲)، ۱۱۰-۱۱۸.
 ۴. گلزاری، ز.، شب خیز، ف.، سودی، س.، وها شمی، م. (۱۳۸۹). تأثیر تمرینات ترکیبی بر اینترلوکین-۱۷ در سطح پلازما و شناوری در خون محیطی هسته سلول‌ها در خانم‌های دارای MS. دانشکده علوم پزشکی تهران. ۳(۵): ۵۰-۶۹.
 ۵. لیموئی، چ.، همت فر، ا.، غفرانی، م.، و نوری، پ. (۱۳۹۰) مقایسه تأثیرات تمرین درمانده ساز غلظت تستوسترون و کورتیزول سرم در دو نوبت صبح و عصر در ورزشکاران دختر. علوم زیستی ورزش، ۹، ۳۳-۴۷.
 ۶. مرادی، م.، کردی، م.ر.، صحرایان، م.، و مهری، ک. (۱۳۹۰) تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی بر قدرت عضلانی و تعادل مردان مبتلا به تصلب چند گانه (MS). علوم زیستی ورزشی، ۱۱، ۵-۲۲.
 ۷. مقصودی، ن.، خسروی، ن.، و رواسی، ع.ا. (۱۳۹۰) اثر یک دوره تمرین منتخب (هوازی و قدرتی) بر برخی سیتو کین‌ها در بیماران مرد و زن مبتلا به ام اس (MS). علوم زیستی ورزشی، ۱۰، ۵-۲۳.
8. Adams GR, BM. Hather, and GA. Dudley. (1994). "Effect of short-term unweighting on human skeletal muscle size and strength.". Space Environ. Med.

65: PP:1116-1121.

9. Colao, A., Pivonello, R., Spiezia, S., Faggiano, A., Ferone, D., Filippella, M., Marzullo, P., Cerbone, G., Siciliani, M., and Lombardi, G.(1999)Persistence of increased cardiovascular risk in patients with Cushing's disease after five years of successful cure. *J Clin Endocrinol Metab*, 84, 2664–2672.

10. Dalgas, U., Stenager, E., Jakobsen, J., Petersen, T., Hansen, HJ., Knudsen, C., Overgaard, K., and Ingemann-Hansen, T.(2009) Resistance training improves muscle strength and functional capacity in multiple sclerosis. *Neurology*, 73(18), 1478-1484.

11. Davison G, GleesonM.(2005a) InfluenCe of aCute vitamin C and/or Carbohydrate ingestion on hormonal, Cytokine, and immune responses to prolonged exerCise. *Int J Sport Nutr ExerC Metab* 15:465–479.

12. Duzova, H., Kardakoc, y., Hanifi, MT., Yilmaz, ZD., & Kilinic, E. (2009). Effects of Acute Moderate and Strenuous Exercise Bouts on IL-17 Production and Inflammatory Response in Trained Rats. *Gournal of Sports Science and Medicine*. 8: 219-224.

13. Fischer, A., Otte, C., Krieger, T., Nicholls, RA., Krüger, S., Ziegler, KJ., Schulz, KH., Heesen, C.,and Gold, SM. (2012) Decreased hydrocortisone sensitivity of T cell function in multiple sclerosis-associated major depression. *Psychoneuroendocrinology*, 37(10), 1712-8.

14. Kileff J, Ashburn. (2005). “ A poilt study of the effect of aerobic exercise on people with moderate disability multiple sclerosis”. *Clinical Rehabilitation*. 19: PP:165-169.

15. Michałowska-Wender,G., Biernacka-Łukanty,J, k, Łukasz Jernas, Mieczysław

Wender.(2011). Original article Interleukin 17 receptor in multiple sclerosis patients treated with interferon β -1a *Folia Neuropathol*; 49 (2): 138-141

16. Moseley, TA., Haudenschild, DR., Rose, L., & Reddi, AH. (2003). Interleukin-17 Family and Interleukin-17 Receptors. *Cytokine Growth Factor Rev.* 14 (2):155-174.

17. Mostert, S., and Kesselring, J. (2002) Effects of a short-term exercise training program on aerobic fitness fatigue health perception and activity level of subjects with multiple sclerosis. *Multiple sclerosis*, 8(2), 161-8.

18. Pedersen, R., and Hoffman, G. (2001) Effect Of Acute Moderate And Sternuous Exercise Bouts On IL-17 Production And Inflammatory Response In Trained Rats. *Appl Physiol*, 92,2547-2553.

19. Piatin, VF., Shirolapov, IV., and Nikitin, OL. (2009) Vibrational physical exercises as the rehabilitation in gerontology. *Adv Gerontol*, 22(2), 337-42.

20. Schulz, KH., Gold, SM., Witte, J., Bartsch, K., Lang, UE., Hellweg, R., Reer, R., Braumann, KM., and Heesen, C. (2004) Impact of aerobic training on immune-endocrine parameters, neurotrophic factors, quality of life and coordinative function in multiple sclerosis. *Neurol Sci*, 225:11-8.

21. White, L.J., McCoy, S.C., Castellano, v., Gutierrez, G., Stevens, JE., Walter, GA., and Vandenborne, K. (2004) Resistance training improves strength and functional capacity in persons with multiple sclerosis". *Multiple Sclerosis*, 10, 668-674.

22. White, AT., Wilson, TE., Davis, SL., and Petajan, JH. (2000) Effect of precooling on physical performance in multiple sclerosis. *Mult Scler*, 6(3), 176-80