

## Effect of 8 weeks resistance training on plasma levels of interleukin- 10 and depression in female patients with multiple sclerosis

A. Moeini <sup>1\*</sup>, Mehrzad Moghadasi

1 Phd of exercise physiology, teacher of physical education , office education ,Shiraz, Iran

2 Department of exercise physiology, Shiraz branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran

\*Email: aida\_moini2001@yahoo.com

### Abstract:

Multiple Sclerosis is an inflammatory nervous system disease with symptoms such as depression. Exercise may be effective to regulate inflammatory markers and depression in MS patients however it is not well known. Thus, the aim of this study was to examine the effects of resistance training on interleukin-10 and depression in female patients with multiple sclerosis disease. Twenty seven women with MS disease in a range of 20-48 year of old and EDSS lower than 5 participated in this study as the subject. Subjects were divided into control group (n=13) or training group (n=14) randomly. The training group performed progressive resistance training program, 3 days a week for 8 weeks. The control group was in absolute rest at the same time. Depression level was assessed by Beck questionnaire before and after training, and also, serum levels of interleukin-10 were measured by ELISA kits before and after training. Differences among groups were assessed by using analysis of covariate (ANCOVA) and Mann-Whitney U test. The result showed that depression decreased after 8 weeks resistance training compare to the control group ( $P<0.05$ ), while plasma interleukin-10 concentration did not change significantly. In conclusion, the results suggest resistance training with specific intensity and duration utilized in this study decrease depression in female patients with multiple sclerosis disease however, plasma interleukin-10 were not affected by this protocol.

**Key words:** Multiple sclerosis, Resistance training, Depression, interleukin 10

## تاثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی بر مقدار اینترلوکین-۱۰ و افسردگی زنان مبتلا به بیماری مالتیپل اسکلروزیس

آیدا معینی<sup>۱</sup>، مهرزاد مقدسی<sup>۲</sup>

۱. دکترای فیزیولوژی ورزشی، دبیر تربیت بدنی، آموزش و پرورش، فارس، ایران.

۲. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، ایران.

### چکیده:

مالتیپل اسکلروزیس یک بیماری التهابی سیستم عصبی است که افسردگی از نشانه های آن است. ممکن است ورزش موجب تنظیم عوامل التهابی و کاهش افسردگی در این بیماران شود هرچند این موضوع به درستی مشخص نیست. بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر تمرین مقاومتی بر سطح اینترلوکین ۱۰ و افسردگی زنان مبتلا به بیماری 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. آزمودنی ها به طور تصادفی به دو گروه کنترل ( $n=13$ ) و تمرین ( $n=14$ ) تقسیم شدند. آزمودنی های گروه ورزشی به مدت ۸ هفته و ۳ روز در هفته در تمرینات مقاومتی پیشرونده شرکت کردند. در همان زمان آزمودنی های گروه کنترل در استراحت کامل بودند. میزان افسردگی قبل و بعد از تمرین با پرسش نامه بک ارزیابی و همچنین، سطوح پلاسمایی اینترلوکین ۱۰ پیش و پس از تمرین به روش ELISA اندازه گیری شد. اختلاف بین گروه ها با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس (ANCOVA) و آزمون من ویتنی یو تجزیه و تحلیل شدند.

یافته های تحقیق حاضر نشان داد میزان افسردگی آزمودنی ها کاهش معنی داری نسبت به گروه کنترل پیدا کرده است ( $P<0/05$ ) در حالی که تغییر معنی داری در سطح اینترلوکین ۱۰ مشاهده نشد. به طور کلی می توان گفت تمرین مقاومتی با شدت و مدت به کار رفته در تحقیق حاضر موجب کاهش افسردگی در زنان مبتلا به ام اس می شود اما تأثیری بر سطح فاکتور ضد التهابی اینترلوکین ۱۰ آنها ندارد.

**واژه های کلیدی:** مالتیپل اسکلروزیس، تمرین مقاومتی، افسردگی، اینترلوکین ۱۰

## مقدمه

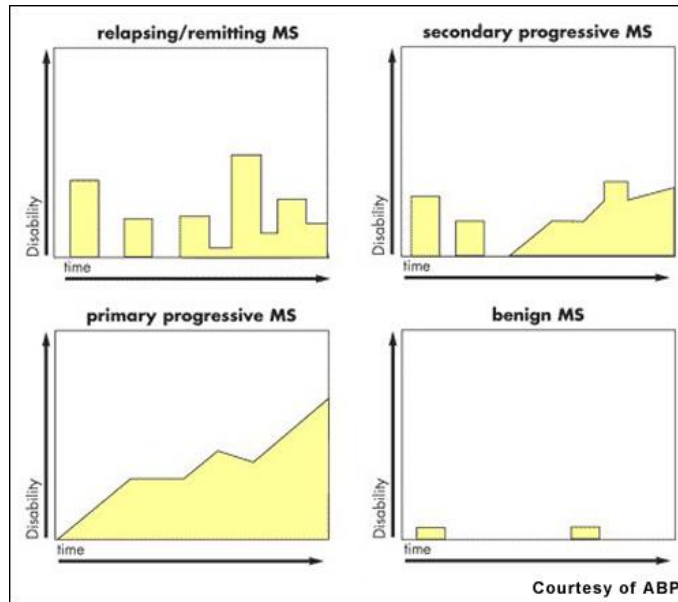
مالتیپل اسکلروزیس<sup>۱</sup> یا به اختصار بیماری ام. اس، یک بیماری خودایمن<sup>۲</sup> مزمن و ناتوان کننده سیستم عصبی است که میلین سیستم اعصاب مرکزی را تخریب می کند (مرندی، ۱۳۹۱). ام. اس به صورت حملات ناگهانی تصادفی بر میلین<sup>۳</sup>، ماده‌ای از جنس چربی در جسم سفید مغز، طناب نخاعی و اعصاب بینایی بروز می‌کند. این اختلال به لایه عایق محافظ احاطه کننده رشته های عصبی (آکسون)<sup>۴</sup> آسیب وارد می‌کند و در نتیجه این آسیب، جریان تکانه های عصبی<sup>۵</sup> که حامل پیام های عصبی از مغز و نخاع می باشند دچار نقص می‌گردد و به موجب آن، عملکرد جسمانی بدن کاهش می یابد؛ هنگامی که میلین مورد تهاجم واقع می شود، بدن قادر به ترمیم کردن مقداری از این ضایعات به وجود آمده می باشد، اما در نهایت، آن نواحی که مورد هجوم واقع شده و ضایع گردیده‌اند بر روی قسمت های سالم آکسون ها گسترش می یابند. بر اثر این ضایعات، ممکن است آکسون ها معیوب گردند، بعلاوه بیماری ام. اس می تواند منجر به کاهش بافت مغز یا به اصطلاح آتروفی مغز<sup>۶</sup> شود. این تغییرات اعم از نقص میلین، ضایعات آکسونی، و کاهش بافت مغزی ممکن است در سایر قسمت‌های سیستم عصبی مرکزی نیز رخ دهد (اسنل، ۲۰۱۰).

اکثر محققان معتقدند که در این بیماری، گلبول های سفید بدن که مسئول تهاجم به عفونت یا بیماری هستند، به سوی هدف اشتباه نشانه روی کرده و سلول‌های بدن شخص را مورد هجوم قرار می‌دهند. نواحی التهابی، لکه<sup>۷</sup> یا پلاک<sup>۸</sup> نامیده می شوند. تغییرات در اندازه، تعداد و موقعیت قرارگیری این پلاک‌ها می‌تواند نوع و شدت علائم بیماری را تعیین نماید (آسانو<sup>۹</sup>، ۲۰۱۰). نام این بیماری به دو خصوصیت آن یعنی تعدد نواحی درگیر و پلاک‌ها و نواحی اسکلروزه شده اشاره دارد (شفیعی حاجیانی، ۲۰۱۱). این بیماری دارای عوارض متفاوتی مانند کاهش بینایی، فلج اسپاستیک اندام‌ها و عدم تعادل، ترمور<sup>۱۰</sup>، اختلال در کنترل اسفنگترها، ناتوانی جنسی، زمین گیر شدن، نارسایی گفتاری، صرع و افسردگی است (عسگری و همکاران، ۱۳۸۶).

1. Multiple Sclerosis (MS)
2. Auto Immune Disease
3. Myelin
4. Axon
5. Impulses
6. Atrophy
7. Lesion
8. Plaque
9. Asano
10. Tremor

## روند پیشرفت بیماری

سیر پیشرفت بیماری ام اس در همه یکسان نیست. شدت بیماری نیز از بیماری به بیمار دیگر فرق می‌کند. لذا بیماران نباید خودشان را با یکدیگر مقایسه کنند.



در ۱۵ درصد از موارد بیماری، سیر بسیار خوش خیمی دارد بطوریکه بیمار پس از یک حمله و ابتلاء به برخی از علائم مذکور بهبودی پیدا کرده و بعد از سالها همچنان بدون حمله جدید و یا مشکلی به زندگی طبیعی خود ادامه می‌دهند. در مقابل فرم‌های بدخیم هم وجود دارند که ظرف مدت کوتاهی ممکن است سبب ناتوانی شدید شوند. اما در اکثر موارد (۹۰-۸۵ درصد) سیر بیماری به صورت دوره‌های عود و بهبودی است یعنی بعد از هر حمله بهبودی کامل حاصل می‌شود؛ گر چه ممکن است مجدداً بعد از چند ماه یا چند سال همان علائم قبلی و یا علامت جدیدی بروز کند. در اکثر موارد بین هر حمله چند سال فاصله وجود دارد؛ اما گاهی اوقات نیز تعداد عودها بیشتر بوده و فاصله حملات کوتاه است مثلاً ممکن است در طی یک سال چند مرتبه دچار عود شود. البته احتمال عود در سال‌های اول بیشتر است (کوچ<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۹). در برخی از موارد بعد از هر حمله علائم عصبی بطور کامل رفع نمی‌شود و مقداری از مشکلات عصبی ایجاد شده باقی می‌ماند؛ که به آن عود و پیشرونده گفته می‌شود. در اغلب این موارد ابتدا شکل عود و بهبود وجود داشته است و پس از ۱۵-۲۰ سال به شکل عود و پیشرفت تبدیل شده است. این بیماری می‌تواند باعث ایجاد

<sup>۱۱</sup>. Koch

علائم و اختلالات خلقی و روانی ناشی از مزمن بودن ماهیت بیماری و نداشتن پیش آگهی قطعی در بیمار گردد (موهر<sup>۱۲</sup>، ۲۰۰۶). در ۸۵ تا ۹۰ درصد موارد در بیماری ام. اس دوره های تشدید علائم بیماری و بهبود وجود دارد که تشدید بیماری غیرقابل پیش بینی است و امروزه معلوم گردیده که استرس های روان شناختی باعث فعال شدن این بیماری می شوند (علی محمدی و همکاران، ۲۰۰۷).

مطالعه آکرمن و همکاران (۲۰۰۲) که روی ۲۳ زن مبتلا به ام. اس به مدت یک سال انجام شد، مشخص کرد که در ۸۵ درصد موارد تشدید بیماری بعد از رویدادهای تنش زا (که حتی ۶ هفته قبل رخ داده بود) ایجاد شده است و در حقیقت استرس به عنوان یک عامل فعال کننده در برگشت بیماری مطرح است. نتایج مطالعه ای تحت عنوان بررسی ارتباط بین استرس و میزان عود علائم در بیماران مبتلا به ام. اس نشان داده است که علائم عود بیماری و بستری شدن های مکرر در بیمارانی که از سطح استرس بالاتری برخوردار هستند بیشتر بوده است (موهر و همکاران، ۲۰۰۴).

بنابراین می توان اذعان نمود که بین استرس و تشدید بیماری ام. اس رابطه قوی وجود دارد (محمدی، ۲۰۰۸)

از این رو کاهش و مهار استرس در این بیماران بسیار حائز اهمیت می باشد و از آنجا که درمان های دارویی در تمام بیماران مولتیپل اسکلروزیس موثر نیست و از طرفی داروها دارای عوارض زیادی هستند، استفاده از درمان های غیر دارویی جهت کنترل علائم بیماران امری معقول به نظر می رسد (فیلیپس<sup>۱۳</sup>، ۲۰۰۴). امروزه روش های مختلفی برای مقابله و مهار استرس به وجود آمده که فقط توانسته اند در کوتاه مدت سطح استرس بیماران را کاهش دهند و برخی نیز حاکی از عود مجدد استرس و بیماری در بیماران ام. اس است (آکرمن، ۲۰۰۲).

اختلالات عملکردی در بیماری مولتیپل اسکلروزیس ممکن است نتیجه کاهش سطح فعالیت جسمانی بیماران MS در مقایسه با افراد سالم باشد. فعالیت ورزشی به عنوان یک روش غیردارویی می تواند اثرات مفیدی برای توانبخشی این بیماران داشته باشد. (عباسپور، ۲۰۲۰).

همچنین ترکیب فعالیت های ورزشی مقاومتی و استقامتی بهبود و پیشرفت در عملکرد حرکتی و تعادل و هماهنگی عصب عضلانی را به همراه دارد. (چارون<sup>۱۴</sup>، ۲۰۱۸)

12. Mohr  
13. Phillips  
14 charron

اینترلوکین ۶ یک سایتوکین پیش التهابی است و انقباضات عضلانی موجب تحریک و ترشح اینترلوکین ۶ می شود (علینژاد، ۱۳۸۹).

تولید سایتوکین‌های پیش التهابی برای دفاع ایمنی ضروری است، ولی تولید بیش از حد این سایتوکین‌ها ممکن است به التهاب و متعاقب آن سبب آسیب، ضعف و افزایش خطر عفونت شود (سیموپولوس<sup>۱۵</sup> و همکاران ۲۰۰۶). این سایتوکین توسط منوسیت‌ها، ماکروفاژها، سلول‌های اندوتلیال، فیبروبلاست‌ها و سایر سلول‌ها در پاسخ به تحریکات التهابی ترشح می شود. در صورتی که در غلظت‌های پایین، ترشح شود باعث التهاب موضعی می شود، به عنوان مثال باعث القای بروز مولکول‌های چسبندگی بر سطح اندوتلیوم عروق خونی موضع التهاب می شود تا باعث جذب لکوسیت‌ها به منطقه آزرده شوند. اما در صورتی که اینترلوکین ۶ در غلظت‌های بالا اثر نماید، اثرات آن به صورت سیستمیک خواهد بود. چرا که وارد گردش خون شده و باعث بروز تب و لرز، تعریق، لکوسیتوز و افزایش تولید پروتئین‌های فاز حاد خواهد شد. افزایش در سطح سایتوکین‌های التهابی در مرحله حاد (عود) ام. اس به پدیده افسردگی مرتبط است (امریش<sup>۱۶</sup>، ۲۰۰۸). افسردگی شایع‌ترین اختلال روانی در بیماران ام. اس است. علت افسردگی چند عاملی است و به احتمال زیاد در ارتباط با استرس‌های روانی، فاصله کانونی، ضایعات دمیلینه، و اختلال عملکرد ایمنی است. بر خلاف دیگر جنبه‌های ام. اس، افسردگی قابل درمان است (میچل<sup>۱۷</sup> و همکاران ۲۰۰۶). اینترلوکین-۱۰ یک اینترلوکین مهم است عملکرد بیولوژیکی اصلی آن به نظر می رسد محدودیت و خاتمه دادن به واکنش‌های التهابی و تنظیم تمایز و تکثیر سلول‌های ایمنی بدن از جمله سلول‌های T، سلول‌های B، سلول‌های کشنده طبیعی، ارائه سلول‌های آنتی ژن، سلول‌های ماست سل<sup>۱۸</sup> (از سلول‌های بافت همبند هستند که با تولید و ترشح واسطه‌های شیمیایی در ایجاد التهاب مزمن، فیبروز و افزایش حساسیت نقش دارند) و گرانولوسیت‌ها باشد. این سایتوکین که یک سایتوکین مهم ضد التهابی است در کاهش تولید اینترلوکین ۶ (در زمانی که بصورت التهابی عمل میکند) نقش اساسی دارد و دارای اثر مهارتی بر آن میباشد. افسردگی نه تنها در عود بیماری ام. اس بسیار معمول است، همچنین نشان داده شده که افزایش سطوح بیماری در طول فاز حاد باعث افزایش افسردگی می شود (هر دو بر تشدید یکدیگر اثر گذار هستند). (کاتسوراکی و همکاران ۲۰۱۱). اطلاعات متناقضی در خصوص تأثیر فعالیت ورزشی بر سطح سایتوکین‌ها

15. Simopoulos

16. Emrich

17. Mitchell

18. most cells

و مقدار افسردگی بیماران ام. اس وجود دارد. برای نمونه دورینگ<sup>۱۹</sup> و همکاران (۲۰۱۱) و کستلانو<sup>۲۰</sup> و همکاران (۲۰۰۸) به بررسی پاسخ سایتوکینها به تمرینات حاد و سخت روی بیماران ام. اس پرداختند. وشبیش و همکاران (۲۰۰۹) با بررسی تاثیر فعالیت فیزیکی بر روی سیستم ایمنی بیماران ام. اس به این نتایج دست یافتند که تمرینات ورزشی اثر مثبتی بر روی افسردگی، خستگی و بهبود کیفیت زندگی بیماران داشته همچنین اثر بالقوه ای روی سیستم ایمنی و آزادسازی عوامل نوروتروفیک<sup>۲۱</sup> دارد. این در حالی است که هنوز علت فیزیولوژیکی کاهش افسردگی و ارتباط مستقیم آن با سطح سرمی اینترلوکین ۱۰ مشخص نشده با این وجود در سال ۲۰۰۶ وایت<sup>۲۲</sup> و همکارانش اثر تمرینات مقاومتی روی ۱۰ بیمار زن مبتلا به ام. اس را به مدت ۸ هفته و دو روز در هفته بررسی کردند. نتایج نشان داد که سطح اینترلوکین ۴، اینترلوکین ۱۰ نسبت به زمان استراحت کاهش معنی داری داشتند اما مقدار عامل نکروز دهنده تومور آلفا، اینترلوکین ۶ و اینترلوکین ۲ تغییر معنی داری نکرد.

لذا با توجه به تناقض در نتایج تحقیقات گذشته و مشخص نبودن تأثیر فعالیت ورزشی بر میزان افسردگی و سطح اینترلوکین ۱۰ در بیماران ام. اس تحقیق حاضر به این سوال پاسخ خواهد داد که آیا ۸ هفته تمرینات مقاومتی تاثیری بر میزان افسردگی و سطح اینترلوکین ۱۰ بیماران ام. اس دارد؟

### مواد و روشها

جامعه آماری پژوهش حاضر را زنان مبتلا به بیماری ام اس انجمن حمایت از بیماران ام اس استان فارس تشکیل دادند. پس از حضور در انجمن همیاران ام اس استان فارس، با بررسی پرونده های پزشکی موجود، از بیماران با دامنه سنی ۲۰ تا ۵۰ سال برای شرکت در جلسات توجیهی دعوت با عمل آمد. در جلسات توجیهی بطور واضح در مورد هدف پژوهش، نوع، مدت زمان و نحوه اجرای تحقیق و خطرات احتمالی ناشی از آن برای رفع هر گونه ابهامی به بیماران اطلاعات لازم داده شد و با استفاده از یک پرسش نامه محقق ساخته، اطلاعاتی در خصوص مشخصات ظاهری و تعیین نوع بیماری ام اس توسط نورولوژیست، سابقه ابتلا به سایر بیماری ها و اختلالات، سابقه بیماری های ارتوپدیک (مانند درد زانو)، سابقه وراثتی ابتلا به بیماری ام اس، سن فعلی و سن شروع بیماری، اولین نشانه بیماری (نشانه های

---

19. Doring  
20. Castellano  
21. neurotrophic  
22. White

حسی و حرکتی)، داروهای مورد مصرف از زمان تشخیص بیماری و داروی فعلی، اختلالات حرکتی پیشین و فعلی، حالات روحی و روانی فعلی فرد، پیشینه ورزشی شخص کسب شد. پس از جمع آوری حدود ۱۰۰ پرسش نامه تکمیل شده توسط بیماران، افرادی را که حداقل سه ماه از آخرین عود بیماریشان گذشته و طی این مدت نیز داروهایی از خانواده کورتون مصرف نکرده بودند و حداقل ۶ ماه پیش از این در برنامه های ورزشی منظم شرکت نداشتند انتخاب شدند. فرم رضایت نامه برای حضور منظم شرکت در فعالیت ورزشی توسط آزمودنی ها کامل شد، به منظور یکسان سازی آزمودنی ها از لحاظ درجه ناتوانی در گروه های کنترل و تجربی از آزمودنی های واجد شرایط درخواست شد تا در آزمون استاندارد سنجش درجه ناتوانی<sup>۲۳</sup> (EDSS) شرکت کنند در این آزمون، میزان تأثیر بیماری بر عملکرد جسمانی و تعادل شخص اندازه گیری می شود؛ هر چه عدد مربوط با این آزمون بیش تر باشد نشان دهنده ناتوانی بیش تر شخص مبتلا به بیماری ام اس است آزمون EDSS بوسیله پزشک متخصص مغز و اعصاب اندازه گیری شد پس از طی مراحل فوق، تعداد ۳۲ بیمار به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند و در نهایت پس از یکسان سازی نهایی از لحاظ مقدار، EDSS آزمودنی ها بر اساس EDSS مشابه به دو گروه کنترل  $n=14$  و تجربی  $n=18$  تقسیم شدند.

### برنامه تمرینی

تمرینات مقاومتی با مدت هشت هفته و ۳ روز در هفته طراحی شده بود تمرینات در هر جلسه با حرکات کششی ایستا (هر حرکت به مدت هشت ثانیه) به منظور گرم کردن آغاز می شد. برنامه اصلی تمرین شامل ۷ حرکت منتخب شامل جلو بازو با دمبل، نشر جانب با کش، پشت بازو با کش، تیلت لگن، کرانچ، کشش میچ و ساق پا با کش و اسکات با دمبل بود که در انجام این حرکات از کش و وزنه های مخصوص با توجه به ۵۰ تا ۶۵ درصد مقدار حداکثر قدرت عضلانی فرد یک تکرار پیشینه استفاده می شد. یک تکرار پیشینه حداکثر وزنه ای بود که هر آزمودنی می توانست به طور صحیح تنها برای یک مرتبه حرکت دهد طی هفته اول، هر حرکت پنج مرتبه تکرار می شد و هر دو هفته، یک حرکت به تکرارهای قبل اضافه می شد تا جایی که شخص قادر به تکرار حرکت نباشد حرکات تعادلی نیز در این برنامه گنجانده شده بود که با کمک صندلی انجام می گرفت. این حرکات در هفته اول به مدت ۴ ثانیه و هر دو هفته، یک ثانیه به مدت حرکات اضافه می شد مدت زمان استراحت بین دو حرکت مختلف، دو دقیقه در نظر

23 Expanded Disability Status Scale



گرفته شده بود برنامه سرد کردن همراه با حرکات آرام سازی ذهنی و عضلانی نیز در پایان هر جلسه، انجام می شد. به دلیل شرایط خاص این دسته بیماران، در تمامی جلسات تمرینی یک پزشک در حالت آماده باش برای مواجهه اصولی با شرایط غیرمترقبه حضور داشت. طی این مدت افراد گروه کنترل تنها با انجام کارهای روزمره می پرداختند و از انجام هر گونه فعالیت ورزشی منظم پرهیز کردند لازم به ذکر است در انتهای دوره تحقیق، 4 نفر از گروه تجربی و یک نفر از گروه کنترل از ادامه تحقیق کنار رفتند.

### اندازه گیری ترکیب بدن

قد آزمودنی ها توسط قدسنج و در حالیکه فرد بدون کفش در کنار دیوار ایستاده و وضعیت صاف و کشیده به خود گرفته بود اندازه گیری و با دقت ۰/۱ سانتی متر ثبت شد وزن، شاخص توده بدن، توده چربی، درصد چربی و توده بدون چربی با روش امپدانس بیوالکتریک و توسط دستگاه تحلیل کننده ترکیب بدن مدل Boca X 1 ساخت کشور کره اندازه گیری شد. روایی نسبتاً بالا از این دستگاه نسبت به وزن کشی زیر آب گزارش شده است ( $r=0/92$ ) مقاومت بیوالکتریکی و دور کمر و دور لگن با متر نواری اندازه گیری شد. هم چنین برای ارزیابی نحوه توزیع چربی، نسبت دور کمر به دور لگن محاسبه شد.

### نمونه گیری خونی و تجزیه و تحلیل بیوشیمیایی

پس از حداقل ۱۲ ساعت ناشتا، ۷ میلی لیتر نمونه خون قبل از تمرین و ۴۸ ساعت پس از اتمام دوره تمرینی از سیاهرگ بازویی هر آزمودنی گرفته و بلافاصله درون لوله های محتوی EDTA ریخته شد نمونه ها پس از جمع آوری سریعاً سانتریفیوژ و برای اندازه گیری درآینده، در مکان های ۸۰ درجه سانتی گراد نگهداری شد. برای اندازه گیری اینترلوکین ۱۰ از روش الایزا (ELISA) توسط کیت های مجزا تحت لیسانس کمپانی Boster آمریکا ساخت کشور چین استفاده گردید.

### روش آماری

در تحقیق حاضر برای بررسی توزیع طبیعی بودن داده ها از آزمون کلموگورف-اسمیرنف در سطح معنی داری ( $P<0/05$ ) استفاده شد. اختلاف میانگین درون گروهی و بین گروهی متغیرهای ترکیب بدن به ترتیب توسط آزمون t مستقل و t استودنت هم بسته ارزیابی شد. بر اساس نتایج آزمون کلموگورف-

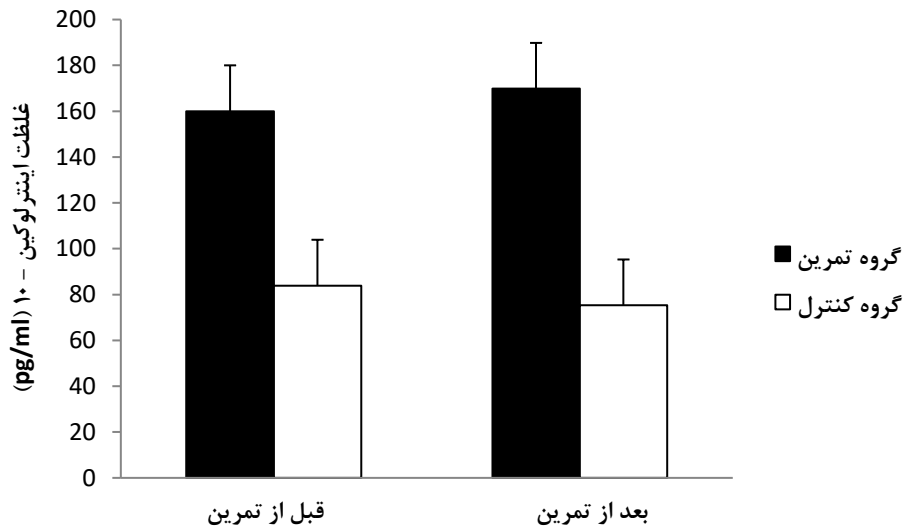
اسمیرنف سطح اینترلوکین-۱۰ آزمودنی‌ها توزیع طبیعی ندارد، بنابراین برای مقایسه میزان تغییرات اینترلوکین ۱۰ آزمودنی‌های گروه کنترل و تجربی از آزمون غیرپارامتریک من یو ویتنی استفاده شد. برای ارزیابی میزان تغییرات مقدار افسردگی در گروه‌های مختلف از آزمون تحلیل کوواریانس یک طرفه (ANCOVA) استفاده شد. از آنجا که توزیع داده‌های اینترلوکین-۱۰ طبیعی نبود، برای بررسی ارتباط بین تغییرات اینترلوکین-۱۰ و افسردگی از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد. اگرچه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی سطح اینترلوکین-۱۰ آزمودنی‌های گروه تمرین ۶/۱ درصد افزایش داشته است اما این افزایش نسبت به گروه کنترل معنی‌دار نبود ( $Z = -۱/۶$  و  $P = ۰/۰۹$ )؛ بنابراین فرض صفر تأیید و فرض تحقیق رد می‌شود.

حداقل سطح معنی داری در این مطالعه  $P < ۰/۰۵$  بود و کلیه عملیات آماری توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۷ صورت گرفت.

### یافته ها

برای تعیین طبیعی بودن توزیع داده های مربوط به متغیرهای مختلف از آزمون کلموگورف- اسمیرنف در سطح معنی داری  $P < ۰/۰۵$  استفاده شد. نتایج نشان داد در روز اول هیچ گونه تفاوت معنی داری در گروه های مختلف از لحاظ شاخص های تن سنجی، ترکیب بدن و میزان ناتوانی وجود ندارد. نتایج آزمون t مستقل نیز تفاوت معنی داری بین پیش آزمون متغیر گروه ها نشان نداد، بنابراین آزمودنی ها از لحاظ تن سنجی، ترکیب بدن و میزان ناتوانی به طور همگن به دو گروه مختلف تقسیم شده بودند. میزان تغییرات شاخص های تن سنجی، ترکیب بدن و میزان ناتوانی آزمودنی ها در جدول ۱ نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می شود، نتایج حاصل از آزمون t همبسته نشان داد طی دوره تحقیق هیچ گونه تغییر معنی داری در متغیرهای تن سنجی، ترکیب بدن و میزان ناتوانی آزمودنی های گروه کنترل ایجاد نشده است در حالی که طی دوره تحقیق میزان وزن بدن، شاخص توده بدن، توده چربی بدن، اندازه دور کمر به لگن و میزان ناتوانی آزمودنی ها در گروه تمرین به طور معنی داری کاهش یافته است ( $P < ۰/۰۵$ ) نتایج حاصل از آزمون t مستقل نشان داد کاهش وزن بدن، شاخص توده بدن، توده چربی بدن و میزان ناتوانی آزمودنی ها در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل نیز معنی دار بوده ( $P < ۰/۰۵$ ) است در حالی که کاهش اندازه دور کمر به لگن نسبت به گروه کنترل معنی دار نبود.

برای ارزیابی میزان تغییرات مقادیر IL10 در گروه های مختلف از آزمون غیرپارامتریک من یو ویتنی استفاده شد.



نمودار ۱) میزان تغییرات غلظت اینترلوکین ۱۰ پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی

همان گونه که در نمودار ۱ مشخص است، پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی تغییر معنی داری در میزان IL-10 ( $p=0/3$ ) و ( $Z=1/61$ ) گروه تجربی نشده است

جدول ۱) میزان تغییرات شاخص‌های تن‌سنجی، ترکیب بدن و میزان ناتوانی آزمودنی‌های پیش و پس از دوره تمرینی (میانگین  $\pm$  انحراف معیار)

متغیرها	گروه کنترل		گروه تجربی	
	پیش از تمرین	پس از تمرین	پیش از تمرین	پس از تمرین
وزن بدن (kg)	۶۵/۰۳ $\pm$ ۱۲/۵	۶۵/۴ $\pm$ ۱۳/۰۷	۶۶/۱ $\pm$ ۱۶/۲	۶۶/۴ $\pm$ ۱۶/۱*
شاخص توده بدن (kg/m <sup>2</sup> )	۲۵/۰۳ $\pm$ ۴/۹	۲۵/۲ $\pm$ ۴/۹	۲۵/۸ $\pm$ ۶/۵	۲۴/۹ $\pm$ ۶/۲*
توده چربی (kg)	۲۲/۷ $\pm$ ۸/۵	۲۳/۲ $\pm$ ۸/۵	۲۳/۵ $\pm$ ۱۰/۲	۲۲/۳ $\pm$ ۱۰/۰*
درصد چربی	۳۳/۸ $\pm$ ۷/۱	۳۴/۰۶ $\pm$ ۷/۲	۳۳/۸ $\pm$ ۸/۷	۳۲/۵ $\pm$ ۹/۰۹
توده بدون چربی (kg)	۳۹/۶ $\pm$ ۴/۷	۳۹/۱ $\pm$ ۴/۸	۳۹/۹ $\pm$ ۶/۴	۴۰/۶ $\pm$ ۶/۲
اندازه دور کمر به لگن	۰/۸۱ $\pm$ ۰/۰۱	۰/۸ $\pm$ ۰/۰۴	۰/۸ $\pm$ ۰/۰۵	۰/۷۷ $\pm$ ۰/۰۶*
EDSS	۲/۱ $\pm$ ۱/۴	۲/۱ $\pm$ ۱/۵	۱/۸ $\pm$ ۱/۲	۱/۳ $\pm$ ۱/۵*

\* اختلاف معنی‌دار بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سطح معنی‌داری  $P < 0/05$

### تغییرات میزان افسردگی پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی

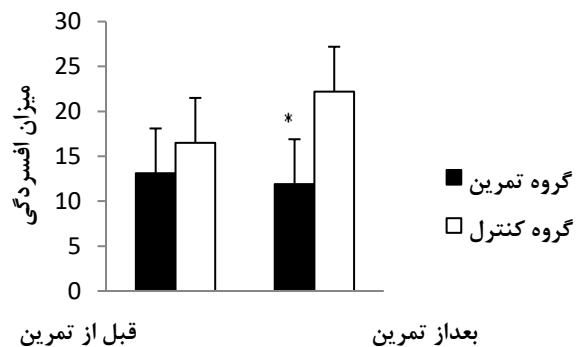
برای ارزیابی میزان تغییرات مقدار افسردگی در گروه‌های مختلف از آزمون تحلیل کوواریانس یک طرفه (ANCOVA) استفاده شد.

نتایج این آزمون نشان داد که اثر متقابل معنی‌دار نیست، لیکن تحلیل کوواریانس با فرض همگنی شیب‌ها دنبال شد و نتایج آزمون تحلیل کوواریانس در جدول ۳ نشان داده شده است. با توجه به نمودار ۲ اثر ۸ هفته تمرین مقاومتی بر کاهش میزان افسردگی گروه تجربی، با ثابت نگه داشتن مقدار افسردگی پیش‌آزمون، معنی‌دار است.

نتایج نشان داد میزان افسردگی آزمودنی‌های گروه تمرین پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی ۹/۱ درصد کاهش داشته است و این کاهش نسبت به گروه کنترل معنی‌دار بود؛ بنابراین ۸ هفته تمرین مقاومتی بر کاهش میزان افسردگی زنان مبتلا به بیماری ام. اس تأثیر معنی‌داری دارد.

جدول ۲ مقایسه میزان افسردگی در گروه‌های مختلف طی دوره تحقیق

متغیر	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مقدار F	سطح معنی‌داری
گروه‌های مورد مطالعه	۴۰۴/۹	۱	۶/۶	۰/۰۱
پیش‌آزمون	۹۵۲/۰۵	۱	۱۵/۷	۰/۰۰۱
خطا	۶۰/۵	۲۴		



نمودار ۲) میزان تغییرات میزان افسردگی زنان مبتلا به بیماری ام. اس پس از ۸ هفته فعالیت مقاومتی

### بحث

تحقیق حاضر با هدف مشخص ساختن یک دوره تمرینات مقاومتی بر برخی عوامل خطرزای بیماری ام اس در زنان مبتلا به این بیماری انجام شد. نتایج این تحقیق نشان داد پس از اتمام دوره تمرین وزن بدن، شاخص توده بدن، توده چربی بدن و میزان ناتوانی آزمودنی‌ها در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌دار یافته است  $P < 0/05$ ؛ این در حالی بود که این شیوه تمرینی تأثیر معنی‌داری بر سطوح IL-10 و اندازه دور کمر به لگن گروه تمرین نسبت به گروه کنترل نداشت. اما بر میزان افسردگی آنها تأثیر معنی‌داری داشته است که با یافته‌های (عباسپور، ۲۰۲۰) همسوست. یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد ۸ هفته تمرین مقاومتی موجب بهبود ترکیب بدن از جمله کاهش معنی‌دار وزن بدن، شاخص توده بدن و توده چربی بدن شده است  $P < 0/05$ . از طرفی نتایج نشان داد تمرینات مقاومتی موجب کاهش معنی‌دار EDSS یا درجه ناتوانی در بیماران ام اس شده است. بیش از

96 درصد بیماران مبتلا به ام اس خستگی را تجربه می کنند که به شدت بر فعالیت، عملکرد روزانه و کیفیت زندگی این بیماران اثر می گذارد (کسلرینگ، ۲۰۰۱). در واقع خستگی مرتبط با بیماری ام اس یک فقدان انرژی غیر طبیعی عمومی است که به طور قابل توجهی توانایی جسمی و ذهنی فرد را بدون توجه به سطح ناتوانی نورولوژیک محدود می کند. خستگی بر توانایی حرکتی و شناختی اثر گذاشته و می تواند خود را به صورت کاهش انرژی، احساس ناخوشی، ضعف حرکتی و مشکل در حفظ تمرکز نشان دهد. بیماری ام اس یک بیماری التهابی سیستم عصبی مرکزی است که افزایش عوامل التهابی موجب پیشرفت این بیماری می شوند (بیلکووا و همکاران، ۲۰۰۴). IL-10 یک فاکتور ضد التهابی است که سطح آن در بیماران ام اس افزایش پیدا می کند. مشخص شده است که این فاکتور ضد التهابی روند میلین زدایی را کاهش داده و واکنش های ضد التهابی را در بیماران ام اس کاهش می دهد (مایمون و همکاران، ۱۹۹۷). تحقیقات در زمینه تغییرات سطح IL-10 در بیماران ام اس نیز اندک بوده و تأثیر فعالیت ورزشی بر سطح این فاکتور التهابی در این دسته بیماران به درستی مشخص نیست.

در تحقیق حاضر مشخص شد سطح IL-10 پس از ۸ هفته تمرینات مقاومتی در زنان مبتلا به ام اس تغییر معنی داری پیدا نکرده است. این نتایج با یافته های شولز و همکاران، (۲۰۰۴) و وایت و همکاران، (۲۰۰۶) همسو و با گزارش های کاستلانو و همکاران، (۲۰۰۸)

مغایرت دارد. در برخی از تحقیقات، IL-10 به عنوان یک سایتوکین ضد التهابی معرفی شده است که انقباض های عضلانی موجب تحریک و ترشح آن می شود در حالی که عده ای دیگر از محققان با انجام تحقیقاتی به منظور بررسی عملکرد IL-10، آن را به عنوان یک سایتوکین با عملکردی دوگانه گزارش نموده اند. به عبارتی، IL-10 سایتوکینی است که اثر پیش التهابی و ضد التهابی از خود نشان داده و تولید و ترشح آنتی بادی را افزایش می دهد

شایان ذکر است که تولید سایتوکین های پیش التهابی برای دفاع ایمنی ضروری است ولی تولید بیش از حد این سایتوکین ها می تواند منجر به التهاب و متعاقب آن، سبب آسیب، ضعف و افزایش خطر عفونت شود (گبی، ۲۰۰۶). فعالیت ورزشی می تواند موجب تغییراتی در فاکتورهای مرتبط با سیستم ایمنی بدن انسان شود. برخی مطالعات نشان داده اند کاهش سطح عوامل التهابی از جمله IL-6 به دنبال تمرینات ورزشی، به دلیل بهبود ترکیب بدن به خصوص کاهش وزن بدن، شاخص توده بدن و توده چربی بدن ناشی از تمرینات ورزشی است (مقدسی و همکاران، ۲۰۱۲). نتایج تحقیق حاضر نشان داد اگرچه وزن بدن، شاخص توده بدن و توده چربی بدن پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی در گروه تمرین کاهش معنی داری

یافته است، اما ارتباط معنی داری بین تغییرات IL-10 با تغییرات وزن بدن، شاخص توده بدن و توده چربی بدن مشاهده نشد. بنابراین ممکن است یا تغییرات IL-10 در بیماران ام اس مستقل از تغییرات ترکیب بدن است و یا شدت تمرین برای بهبود ترکیب بدن آن حد نبوده است که به واسطه آن میزان این فاکتور ضد التهابی نیز افزایش یابد. در نهایت با توجه به تناقض های موجود در تحقیقات انجام شده، می توان گفت تحقیقات بیشتری در زمینه اثر تمرینات ورزشی به خصوص تمرینات مقاومتی بر عملکرد سیستم ایمنی در بیماران ام اس احساس میشود. به طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد ۸ هفته تمرینات مقاومتی در کاهش میزان ناتوانی زنان مبتلا به ام اس مؤثر است اما تأثیر معنی داری بر میزان آن ها ندارد. با مقایسه نتایج تحقیق حاضر و تحقیقات گذشته به نظر می رسد طول دوره تمرین و نوع تمرین عوامل مؤثری بر تغییرات IL-10 در بیماران مبتلا به ام اس است. البته با توجه به اندک بودن مطالعات در زمینه اثرات فعالیت ورزشی بر شاخص های خونی بیماری ام اس به خصوص IL-10 پیشنهاد می شود تحقیقات دیگری با رویکرد مشخص ساختن اثرات حاد و طولانی مدت تمرینات ورزشی و همچنین مقایسه انواع تمرینات ورزشی بر عوامل خطرزای بیماری ام اس انجام شود.

#### منابع

۱. شفیعی حاجیانی، ل و خوشنویس انصاری، ش. ۲۰۱۱. مالتیپل اسکلروزیس، راضی، ۲۲، ۱۷-۲۴.
۲. عسگری، آ، حاجی علی اکبری، ن. ۲۰۰۷. مالتیپل اسکلروزیس. راضی، ۵، ۲۴-۳۲.
- علی محمدی، ن، آقایی، ا، گل پرور، م و اعتمادی فر م. ۲۰۰۷. تأثیر آموزش گروهی شناختی - رفتاری بر استرس بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس، دانش و پژوهش، ۹، ۱۶، ۳۲-۱.
۳. مرندی، م، شانظری، ز و سمیعی، س، ۱۳۹۱. تأثیر ۱۲ هفته تمرین پیلاتس بر ناتوانی جسمانی زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس، ارمغان دانش، ۱۸، ۷۳، ۱۸-۱۰.
4. Abaspour E, et al. 2020. The Effect Of Eight Weeks Combined Training On Some Induces Of Physical And Psychological Function In Women With Multiple Sclerosis . , Volume 42 , Number 1 ; Page(s) 82 To 90.
5. Ackerman, K. D., R. Heyman, et al. .2002. Stressful life events precede exacerbations of Multiple sclerosis. Psychosom Med, 64(6): 916-920 .
6. Asano, M. , D. J. Dawes, et al. 2009. What does a structured review of the effectiveness of Exercise interventions for persons with multiple

- sclerosis tell us about the challenges of designing trials? *Mult Scler*, 15(4): 412-421.
7. Bielekova B, Martin R. 2004. Development of biomarkers in multiple sclerosis. *127*: 1463-78.
  8. Castellano, V. , D. I. Patel, et al. 2008. Cytokine responses to acute and chronic exercise in multiple sclerosis. *J Appl Physiol*, 104(6): 1697-1702 .
  9. Charron S, McKay K A, Tremlett H. 2018. Physical activity and disability outcomes in multiple sclerosis: a systematic review (2011–2016). *Multiple Sclerosis and Related Disorders*; 20: 169-177.
  10. Doring, A., C. F. Pfueller, et al. 2011. Exercise in multiple sclerosis -- an integral component of disease management. *EPMA J*, 3(1): 2.
  - Gabay C. 2006. Interleukin-6 and chronic inflammation. 8: S3-9.
  11. Koch, M., M. Uyttenboogaart, et al. 2008. Progression in familial and nonfamilial MS. *Mult Scler* 14(3): 300-306 .
  12. Mohr, D. C. and D. Pelletier. 2006. A temporal framework for understanding the effects of stressful life events on inflammation in patients with multiple sclerosis. *Brain Behav Immun*, 20(1): 27-36.
  13. Phillips CJ. 2004. The cost of multiple sclerosis and the cost effectiveness of disease-modifying agents in its treatment. *CNS Drug's*, 18(9): 561-74.
  14. Sadeghi Bahman D, et al. 2019. Compared to an active control condition, in persons with multiple sclerosis two different types of exercise training improved sleep and depression, but not fatigue, paresthesia, and intolerance of uncertainty. *Multiple Sclerosis and Related Disorders* Volume 36, 101356.
  15. Schulz KH, Gold SM, Witte J, et al. 2004. Impact of aerobic training on immune-endocrine parameters, neurotrophic factors, quality of life and coordinative function in multiple sclerosis. *225*: 11-8.
  16. Snell SR. 2010. *Clinical Neuroanatomy*. 7th ed. Lippincott Williams & Wilkins.
  17. Waschbisch, A. , A. Tallner, et al. 2009. [Multiple sclerosis and exercise: effects of physical activity on the immune system]. *Nervenarzt*, 80(6): 688-692 .



18. White, L. J., V. Castellano, et al. 2006. Cytokine responses to resistance training in people with multiple sclerosis. *J Sports Sci*, 24(8).
19. Kesselring J. 2001. *Multiple Sclerosis*. 2th ed. London: Cambridge University press.
20. Maimone D, Guazzi GC, Annunziata P. 1997. IL-6 detection in multiple sclerosis brain. *146(1):59-65*.
21. Moghadasi M, Mohebbi H, Rahmani-Nia F, et al. 2012. High-intensity endurance training improves adiponectin mRNA and plasma concentrations. *112: 1207-14*.