

## تأثیر مصرف اسید چرب امگا-۳ به همراه تمرینات مقاومتی بر برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی در زنان سالمند سالم

هدیه محمدپور<sup>۱</sup>، نادر رهنما<sup>۲</sup>، محمد فرامرزی<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان\*

۲. دانشیار دانشگاه اصفهان

۳. دانشیار دانشگاه شهرکرد

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۳/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۱/۲۶

### چکیده

هدف این تحقیق مطالعه اثر ۸ هفته مصرف مکمل اسید چرب امگا-۳ به همراه تمرینات مقاومتی بر قدرت، استقامت هوازی و ترکیبات بدنی زنان سالمند سالم بود. تعداد ۲۴ زن سالمند (میانگین  $\pm$  انحراف استاندارد، سن  $79/6 \pm 4/2$  سال، قد  $151/7 \pm 4/2$  سانتی متر، وزن  $60/8 \pm 7/8$  کیلوگرم) بصورت هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی و مساوی در سه گروه تمرینات مقاومتی، تمرینات مقاومتی به همراه اسید چرب امگا-۳ و گروه کنترل قرار گرفتند. آزمودنی های گروه تمرینات مقاومتی برای مدت ۸ هفته (هفته ای ۳ جلسه) به تمرینات مقاومتی با شدت ۶۰ تا ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه پرداختند. آزمودنی های گروه تمرینات مقاومتی به همراه مکمل اسید چرب امگا-۳، علاوه بر تمرینات مقاومتی به میزان ۳ گرم در روز مکمل اسید چرب امگا-۳ مصرف نمودند اما آزمودنی های گروه کنترل تحت هیچ گونه مداخله ای قرار نگرفتند. قدرت اندام فوقانی (دست راست و چپ)، قدرت پایین تنه، استقامت هوازی و ترکیبات بدنی قبل و بعد از ۸ هفته برنامه تمرینی ارزیابی شد. از آزمون تی وابسته، آنالیز واریانس و آزمون تعقیبی توکی برای آنالیز داده ها استفاده شد ( $P < 0/05$ ). بعد از هشت هفته تفاوت معناداری ( $P < 0/05$ ) در قدرت اندام های فوقانی و پایین تنه بین آزمودنی های سه گروه مشاهده شد. بطوری که گروه تمرینات مقاومتی و تمرینات مقاومتی به همراه مکمل اسید چرب امگا-۳ دارای قدرت بیشتری نسبت به گروه کنترل بودند. علاوه بر این آزمودنی های گروه تمرینات مقاومتی و امگا-۳ از قدرت بالاتری نسبت به گروه تمرینات مقاومتی برخوردار بودند. در خصوص استقامت هوازی نیز نتایج مشابهی به قدرت عضلانی مشاهده شد. در ارتباط با ترکیبات بدن گروه تمرینات مقاومتی به همراه مکمل امگا-۳ دارای کاهش معناداری در نسبت دور کمر به باسن نسبت به دو گروه دیگر بودند. در خصوص شاخص توده بدنی نیز نتایج مشابهی مشاهده شد. از یافته های این تحقیق می توان نتیجه گرفت تمرینات مقاومتی به همراه مکمل اسید چرب امگا-۳، تأثیر بیشتری بر قدرت، استقامت هوازی و ترکیبات بدنی زنان سالمند سالم داشت. بنابراین مصرف مکمل امگا-۳ به همراه تمرینات مقاومتی برای بهبود عملکرد زنان سالمند سالم توصیه می شود.

**واژگان کلیدی:** تمرین قدرتی، امگا-۳، قدرت، توان هوازی، آمادگی بدنی، زنان سالمند

## مقدمه

رشد سریع جمعیت افراد سالمند به عنوان پدیده قرن ۲۱ شناخته شده است. جمعیت افراد سالمند بالای ۶۰ سال جهان بیش از ۶۰۵ میلیون نفر تخمین زده شده و برآورد گردیده است که تا سال ۲۰۵۰ این تعداد به ۲ میلیارد نفر می رسد که از رشد جمعیت کودکان بیشتر است (۱). در کشورهای در حال توسعه که کشور ما نیز جزء این کشورها محسوب می شود سرعت رشد جمعیت سالمندان بیشتر از کشورهای پیشرفته است. بالاتر از نیمی از جمعیت سالمندان در حال حاضر در کشورهای در حال توسعه زندگی می کنند و برآورد شده است تا سال ۲۰۳۰ این میزان به ۷۱ درصد برسد (۱).

با افزایش سن توانایی افراد برای فعالیت زندگی روزانه کاهش می یابد. عوامل متعددی بر عملکرد جسمانی در دوران سالمندی تاثیر دارد. از آن جمله می توان به سن، جنسیت، سطوح اولیه آمادگی جسمانی (قدرت، استقامت و ترکیبات بدن)، برنامه ورزشی مورد استفاده و تغذیه اشاره کرد (۲). فرایند سالمندی انسان، از بلوغ تا پیری، با کاهش معنادار در عملکرد عصبی عضلانی و اجرا مرتبط است. ویژگی این کاهش، کاهش اجتناب ناپذیر در توده عضله اسکلتی و کاهش قدرت وابسته به آن است که حتی در سالمندان سالم رخ می دهد (۳). یک عامل مهم در کاهش عملکردی که منجر به اختلال و ناتوانی می شود کاهش در قدرت و توده عضله اسکلتی (سارکوپنیا) وابسته به پیشرفت سن است (۴).

تمرینات مقاومتی به عنوان مداخله منتخب برای پیشگیری و درمان عواقب منفی سارکوپنیا معرفی شده است (۵،۶). بسیاری از تحقیقات بالینی نشان می دهد افزایش توده عضلانی بدن و کاهش بافت چربی بدن و بهبود استقامت گلوکزی با تمرین مقاومتی در افراد سالمند همسو و موازی است (۵،۷). تمرین قدرتی تا حدودی کاهش های مرتبط با سن در عملکرد عضله را معکوس می کند. تمرین مقاومتی پیشرونده به افزایش چشمگیری در قدرت عضله، هایپرتروفی، افزایش در سنتز پروتئین، افزایشی در نیروی ویژه تار عضله منجر می شود. همچنین پیشرفت توده عضلانی مربوط به پیری را کاهش می دهد و از پوکی استخوان جلوگیری می کند (۸).

اسید چرب اشباع نشده امگا-۳ (PUFA ω-3) <sup>۱</sup> به عنوان اهدا کننده سلامتی در انسان ها شناخته شده است. اسید چرب امگا-۳ در رژیم غذایی انسان ضروری است (۹). اسید چرب امگا-۳ باعث افزایش اکسیداسیون چربی شده، چاقی را کاهش و تأثیر مفیدی بر متابولیسم گلوکز و چربی دارد (۱۰). علاوه بر این، مکمل اسید چرب امگا-۳ بر ترکیب غشا و نفوذپذیری یون ها تاثیر می

---

1. ω-3 polyunsaturated fatty acids

گذارد و می تواند به طور بالقوه برداشت  $Ca^{2+}$  در رتیکولوم سارکوپلاسمیک را توسعه دهد و توانایی میتوکندری ها برای تولید ATP را بهینه کند (۱۱). فواید آثار مفید اسید چرب امگا-۳ و فعالیت ورزشی مشابه است و در نقطه مقابل آنها آثار فرآیند افزایش سن قرار دارد (۱۰). تعداد زیادی از مطالعات پژوهشی تجربی و اپیدمیولوژیکی در مورد تأثیر مصرف روغن ماهی که حاوی مقدار زیادی اسید چرب امگا-۳ باشد بر سلامت قلبی-عروقی انجام شده که رابطه معکوسی با بیماری و مرگ و میر نشان داده است (۱۱-۱۳). این اثر محافظت قلبی اسیدهای امگا-۳ به بهبود عوامل خطر قلبی-عروقی از جمله کاهش التهاب، افزایش عملکرد اندوتلیال و تغییرات مثبت در نیمرخ لیپیدی و کاهش فشار خون نسبت داده شده است (۱۴،۱۵). همچنین مصرف اسید چرب امگا-۳ با تغییرات مطلوبی در ترکیب بدن نیز همراه بوده است. مطالعات حیوانی هنگامی که رژیم های حاوی اسید چرب امگا-۳ جایگزین چربی های اشباع شد، به طور ثابتی کاهش چاقی و افزایش رشد توده خالص بدنی را نشان داده اند. نتایج مطالعات انجام شده در خصوص تأثیر اسیدهای چرب تغذیه ای مختلف بر ترکیبات بدنی در آزمودنی های انسانی متناقض هستند (۱۶،۱۷). برخی از مطالعات انسانی کاهش در توده چربی را به همراه مصرف امگا-۳ در مقایسه با دیگر روغن ها گزارش کرده اند (۱۸،۱۹).

در ارتباط با فعالیت ورزشی، یکی از مکانیسم های احتمالی که به موجب آن مکمل سازی امگا-۳ ممکن است فواید فعالیت بدنی را افزایش دهد، از طریق افزایش لیپولیز و بتاکسیداسیون است. به طور خاص، ادعا شده است اسیدهای چرب امگا-۳ به عنوان سوخت متابولیکی ترجیحی عمل می کند، آنزیم های اکسایشی لیپید را تنظیم افزایشی و بیان ژن لیپوژنیک را تنظیم کاهش می نماید (۲۰). علاوه بر این امگا-۳ با افزایش جریان خون موجب بهبود تحویل اسید چرب به عضلات فعال می شود (۲۱).

با مطالعه ای که توسط محققین صورت گرفت، تا کنون تنها ۴ مطالعه در خصوص ترکیبات بدنی، مصرف مکمل سازی اسید چرب امگا-۳ و فعالیت ورزشی صورت پذیرفته است که دارای نتایج متناقض بودند. وارنر و همکاران (۱۹۸۹) گزارش کردند ۱۲ هفته، مصرف روغن ماهی و فعالیت ورزشی توانست مقدار قابل توجهی از چربی بدن آزمودنی های هایپرلیپیدمی را کاهش دهد (۲۲). در مطالعه دیگری بریلا و لاندروولم (۱۹۹۰) در مردان کم تحرک سالم نشان دادند ۱۰ هفته مصرف روغن ماهی و فعالیت ورزشی به تنهایی تفاوت معناداری در ترکیبات بدنی نسبت به گروه کنترل ایجاد نکرد (۲۳). هیل و همکاران (۲۰۰۷) هم در ۶۵ آزمودنی دارای اضافه وزن نشان دادند اجرای فعالیت ورزشی به همراه مصرف روغن ماهی موجب کاهش قابل توجهی در چربی بدنی آزمودنی ها شد (۲۱). دی فینیا (۲۰۱۰) گزارش کرد تمرین هوازی با شدت  $Vo_{2max}$  ۵۰-۸۰٪ و ۲۰ تا ۳۰

دقیقه تمرینات قدرتی به همراه مصرف ۳ گرم اسیدچرب امگا-۳ موجب کاهش قابل ملاحظه وزن در افراد چاق شد (۲۴).

با عنایت به اطلاعات محدود و متناقضی که در خصوص تأثیر تمرینات مقاومتی و مصرف امگا-۳ بر عملکرد جسمانی موجود است، هدف این تحقیق مطالعه تأثیر ۸ هفته تمرینات مقاومتی، تمرینات مقاومتی به همراه مکمل اسید چرب امگا-۳ بر عملکرد جسمانی و ترکیبات بدنی زنان سالمند سالم بود.

### روش پژوهش

آزمودنی های این تحقیق را زنان سالمند عضو کانون جهانگردان شهرکرد تشکیل دادند. آنها در محدوده سنی ۷۰ تا ۸۵ سال قرار داشتند. ابتدا پرسشنامه ای جهت دریافت اطلاعات فردی و پیشینه پزشکی تهیه و در اختیار زنان حاضر در خانه سالمندان جهانگردان قرار داده شد. پس از تکمیل پرسشنامه توسط ۴۰ نفر و دریافت رضایت نامه از تمامی افراد، با بررسی هایی که بر روی قد، وزن، سن، سابقه پزشکی، داروهای مصرفی، عمل جراحی، سابقه ورزشی و نیز سلامت جسمانی آزمودنی ها انجام گردید و با توجه به پرسش نامه های تکمیل شده، تعداد ۲۴ نفر بر اساس معیارهای ورود به تحقیق انتخاب شدند. سپس به صورت تصادفی در سه گروه تمرینات مقاومتی (۸ نفر)، تمرینات مقاومتی به همراه مصرف مکمل اسید چرب امگا-۳ (۸ نفر) و کنترل (۸ نفر) قرار گرفتند. کلیه آزمودنی ها از سلامت جسمانی برخوردار بودند و سابقه هیچ گونه بیماری استخوانی، قلبی عروقی، تنفسی، کبدی، کلیوی، مغزی، هورمونی نداشتند. از شاخص های ورود به تحقیق، عدم استفاده از مکمل اسید چرب امگا-۳ و داروهای رقیق کننده خون مثل آسپرین، دخانیات، الکل و هورمون بود. همچنین این افراد سابقه هیچ گونه شکستگی و عمل جراحی نداشتند. آزمودنی ها سابقه شرکت منظم در فعالیت ورزشی نداشتند و دارای فعالیت روزانه معمول بودند. پروتکل برنامه تمرین مقاومتی: قدرت بیشینه آزمودنی ها به کمک معادله زیر اندازه گیری شد. آزمودنی ها با انتخاب وزنه های بسیار سبک بدن خود را گرم و سپس بر اساس برآورد به عمل آمده از آزمودنی ها، وزنه ای انتخاب شد که آزمودنی بتواند حداقل یکبار و حداکثر ۱۰ بار آن را به صورت کامل و صحیح بلند کند. با جایگذاری مقدار وزنه و تعداد تکرارها در معادله زیر، قدرت بیشینه آزمودنی در هر حرکت به دست آمد (۲۵).

$$RM = (1 + (0.033)(n)) * \text{وزنه}$$

برنامه تمرینی مقاومتی ۳ روز در هفته و به مدت ۸ هفته با ۸۰ - ۶۰٪ یک تکرار بیشینه، ۳ - ۱ دوره و با ۱۲ - ۸ تکرار در هر دوره و با سرعتی آهسته اجرا شد. بین اجرای هر تمرین به

مدت ۳ - ۱ دقیقه نیز استراحت در نظر گرفته شد. نحوه اعمال اضافه بار به صورت نسبی بود و برای هر فرد به طور جداگانه اعمال شد، به گونه ایی که تمام افراد (جهت سازگاری بدنی و جلوگیری از آسیب) با ۴۰٪ قدرت بیشینه خود شروع کردند و در پایان برنامه (در ۴ هفته دوم) به ۸۰ - ۶۰٪ قدرت بیشینه خود رسیدند. این برنامه قبلاً توسط سیمون و آنجل (۲۰۰۶) در افراد سالمند نشان داده شده بود. به علت نداشتن تمرین برای اندام های تحتانی و پروتکل آن با اضافه کردن ۳ تمرین شامل فلکشن ران، اکستنشن ران، ابداکشن ران در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت.

برنامه تمرینی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن (حرکات کششی و حرکت مفاصل) و سپس ۹ تمرین مقاومتی بر روی عضلات اصلی (دست ها، سر شانه، سینه، پا) و سرد کردن بود. تمرینات مقاومتی شامل ۹ تمرین مقاومتی پرس پا، پرس سینه، پرس شانه، جلو بازو، پشت بازو، لت پول، فلکشن ران، اکستنشن ران، ابداکشن ران بود. قبل از شروع مطالعه و با هماهنگی مسئولان مرکز مکان مناسبی در خود مرکز جهت استقرار وسایل تمرین در اختیار محقق قرار گرفت که پس از آماده سازی اولیه و استقرار تجهیزات، جلسات تمرینی در آن انجام شد. پس از پایان دوره تمرینی، اندازه گیری پس آزمون کاملاً مشابه شرایط پیش آزمون انجام شد.

اندازه گیری قدرت اندام فوقانی: برای برآورد قدرت اندام فوقانی (راست و چپ) از آزمون خم کردن ساعد<sup>۱</sup> ویژه افراد سالمند استفاده شد. بدین صورت که آزمودنی روی صندلی نشسته و در حالی که یک وزنه ۲/۵ کیلوگرمی در دست دارد، در کل مراحل آزمون بازو به بدن چسبیده است، دست از ناحیه آرنج خم و باز می شود. در مدت زمان ۳۰ ثانیه تعداد حرکتی که عضله دوسر انجام داد به عنوان رکورد فرد ثبت شد. این آزمون برای اندازه گیری قدرت اندام فوقانی دست راست و چپ به صورت جداگانه انجام شد و ویژه افراد سالمند است (۲۶).

اندازه گیری قدرت پایین تنه: برای برآورد قدرت پایین تنه از آزمون نشست روی صندلی<sup>۲</sup> استفاده شد. در این آزمون تعداد وضعیت صحیح نشستن در مدت زمان ۳۰ ثانیه به طوری که در کل مراحل انجام حرکت دست ها به صورت ضربدر به روی قفسه سینه چسبیده باشد، اندازه گیری شد. این آزمون نیز ویژه افراد سالمند است (۲۶).

اندازه گیری شاخص های ترکیب بدنی: آزمودنی ها در ساعت ۸ صبح و ناشتا در محل آزمایش حضور یافتند. قد آنها با دستگاه قدسنج و بر حسب سانتی متر سنجیده شد. برای اندازه گیری شاخص های ترکیب بدنی (BMI و WHR) آزمودنی ها از دستگاه IN BODY مارک

- 
1. Arm Curl Test
  2. Chair Stand Test

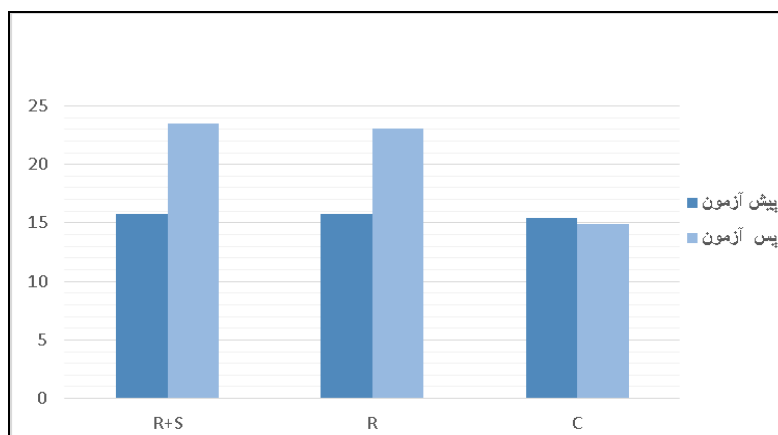
BIOSPACE ساخت کشور کره استفاده شده است. این دستگاه از روش مقاومت بیوالکتریکی و با عبور یک جریان الکتریکی ضعیف و بر اساس مقاومت بافت های بدن به تعیین شاخص های ترکیب بدنی می پردازد. اعتبار این روش قبلاً در تحقیقات متعدد داخلی و خارجی برای اندازه گیری شاخص های ترکیب بدنی استفاده شده است.

اندازه گیری استقامت هوازی: برای برآورد استقامت هوازی آزمودنی ها از آزمون ۶ دقیقه راه رفتن<sup>۱</sup> استفاده شد. آزمودنی ها دور محوطه ای مستطیل شکل به طول ۴۵/۷ و عرض ۴/۵۷ شروع به راه رفتن کردند. مسافت طی شده در مدت زمان ۶ دقیقه توسط آزمودنی به عنوان رکورد فرد ثبت شد. این آزمون نیز ویژه افراد سالمند است (۲۶).

نرمال بودن توزیع داده ها با استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف تعیین شد. یافته ها به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار گزارش شدند. برای مقایسه تفاوت درون گروهی از آزمون t وابسته و برای مقایسه تفاوت بین گروهی از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و در صورت معناداری جهت مشخص شدن جای اختلاف از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد و P کمتر از ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شد.

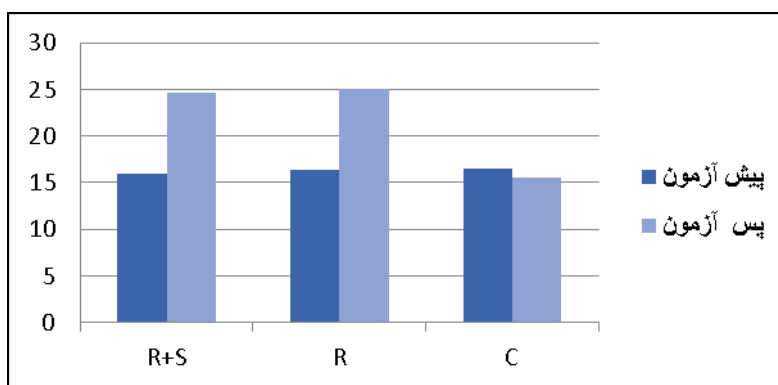
## نتایج

قدرت اندام فوقانی راست: تفاوت معناداری در قدرت اندام فوقانی (راست) بین سه گروه مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). به طوری که قدرت گروه تمرینات مقاومتی و تمرینات مقاومتی به همراه امگا-۳ بیشتر از گروه کنترل بود. علاوه بر این گروه تمرینات مقاومتی به همراه مکمل اسید چرب امگا-۳ دارای قدرت بیشتری نسبت به تمرینات مقاومتی بودند.



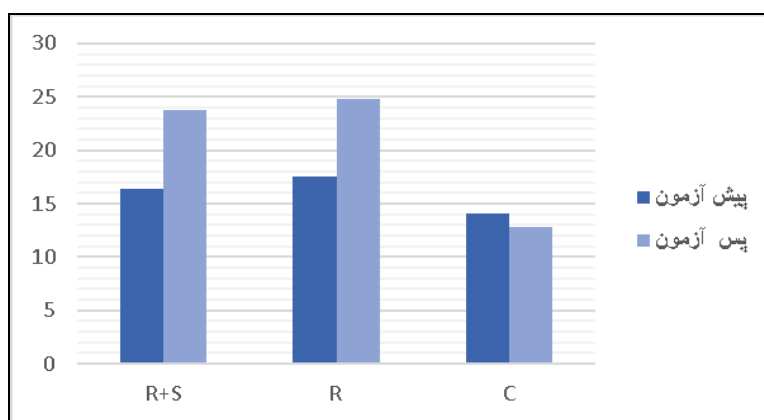
شکل ۱. تغییرات قدرت اندام فوقانی راست (تعداد در ۳۰ ثانیه) سه گروه در پیش آزمون و پس آزمون  
R+S = گروه تمرینات مقاومتی به همراه مصرف مکمل امگا-۳، R = گروه تمرینات مقاومتی، C = گروه کنترل

قدرت اندام فوقانی چپ: تفاوت معناداری در قدرت اندام فوقانی (چپ) بین سه گروه مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). به طوری که قدرت گروه تمرینات مقاومتی و تمرینات مقاومتی به همراه امگا-۳ بیشتر از گروه کنترل بود. علاوه بر این گروه تمرینات مقاومتی به همراه مکمل اسید چرب امگا-۳ دارای قدرت بیشتری نسبت به تمرینات مقاومتی بودند.



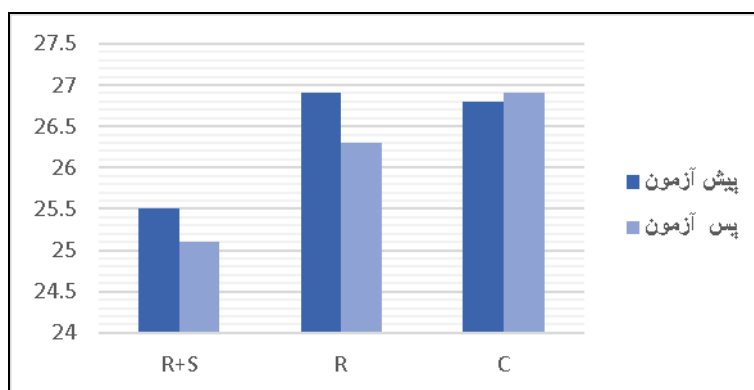
شکل ۲. تغییرات قدرت اندام فوقانی چپ (تعداد در ۳۰ ثانیه) سه گروه در پیش آزمون و پس آزمون

قدرت پایین تنه: تفاوت معناداری در قدرت پایین تنه بین سه گروه مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). به طوری که قدرت گروه تمرینات مقاومتی و تمرینات مقاومتی به همراه امگا-۳ بیشتر از گروه کنترل بود.



شکل ۳. تغییرات قدرت پایین تنه (تعداد در ۳۰ ثانیه) سه گروه در پیش آزمون و پس آزمون

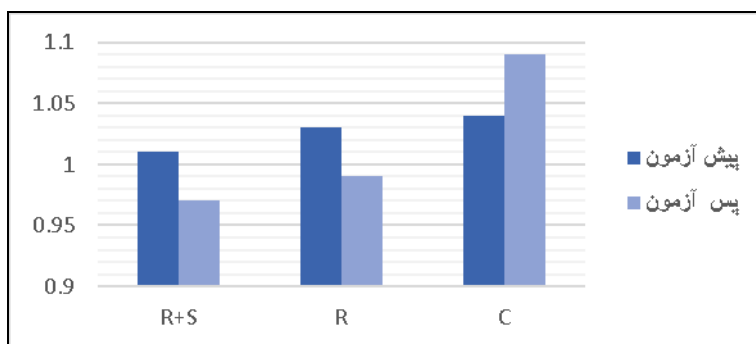
نمایه توده بدن (BMI): تفاوت معناداری در BMI بین سه گروه مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). به طوری که در گروه تمرینات مقاومتی و تمرینات مقاومتی به همراه امگا-۳ بیشتر از گروه کنترل بود.



شکل ۴. تغییرات BMI (kg/m²) سه گروه در پیش آزمون و پس آزمون

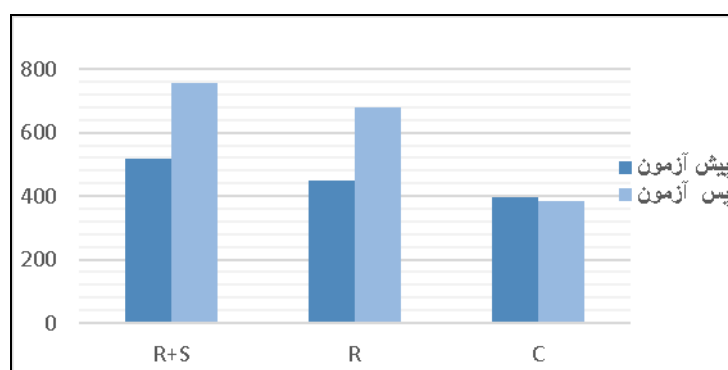


نسبت دور کمر به باسن (WHR): تفاوت معناداری در WHR بین سه گروه مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). به طوری که در گروه تمرینات مقاومتی و تمرینات مقاومتی به همراه امگا-۳ بیشتر از گروه کنترل بود.



شکل ۵. تغییرات WHR(cm) سه گروه در پیش آزمون و پس آزمون

استقامت هوازی: تفاوت معناداری در استقامت هوازی بین سه گروه مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). به طوری که استقامت هوازی در گروه تمرینات مقاومتی و تمرینات مقاومتی به همراه امگا-۳ بیشتر از گروه کنترل بود. علاوه بر این گروه تمرینات مقاومتی به همراه مکمل اسید چرب امگا-۳ دارای قدرت بیشتری نسبت به تمرینات مقاومتی بودند.



شکل ۶. تغییرات استقامت هوازی سه گروه در پیش آزمون و پس آزمون

## بحث و نتیجه گیری

هدف از این تحقیق مطالعه اثر هشت هفته مصرف مکمل اسید چرب امگا-۳ به همراه تمرینات مقاومتی بر قدرت، استقامت هوازی و ترکیبات بدنی زنان سالمند سالم بود. در مجموع یافته های پژوهش حاضر افزایش معنادار قدرت و استقامت هوازی و همچنین کاهش معنادار WHR و BMI را در هر دو گروه تمرینات مقاومتی و تمرینات مقاومتی به همراه مکمل اسید چرب امگا-۳ نشان داد.

در تحقیق حاضر مشاهده شد قدرت به دنبال تمرینات مقاومتی و همچنین تمرینات مقاومتی به همراه مکمل امگا-۳ افزایش معناداری پیدا کرد. چارت و همکاران (۱۹۹۱) نیز افزایش ۵۸ درصدی را در زنان به دنبال تمرینات مقاومتی گزارش کردند. هاکینن و همکاران (۲۰۰۲) نیز افزایش ۸۰ درصدی قدرت را به دنبال یک دوره تمرینات مقاومتی در افراد سالمند سالم گزارش کردند (۲۷). بامن و همکاران (۲۰۰۳)، جوناتو و همکاران (۲۰۰۹)، تراپی و همکاران (۲۰۰۱) و آدیس (۲۰۰۵) نیز افزایش قدرت را در سالمندان پس از یک دوره تمرین مقاومتی پیش رونده گزارش کردند (۲۸-۳۰). به نظر می رسد تمرینات مقاومتی پیشرونده منجر به افزایش توده عضلانی، قدرت عضله، افزایش در سنتز پروتئین، افزایش در نیروی ویژه تار عضله، افزایش مقاومت عضلانی، همچنین افزایش کشش عضلانی و هماهنگی عصبی، عضلانی و کاهش چربی شده است.

سازوکار دیگری که به موجب آن اسیدهای چرب امگا-۳ می توانند آثار مثبتی بر فعالیت ورزشی داشته باشند، از طریق بهبود تحویل اسید چرب به عضلات فعال با افزایش جریان خون (۲۱) و اکسیژن رسانی هرچه بیشتر با بافت های عضلانی باعث بهبود کارایی عضلات می شود و همچنین خستگی عضلانی را به تأخیر می اندازد.

همچنین نتایج حاصل از این تحقیق بیانگر کاهش معناداری در ویژگی های ترکیب بدنی از قبیل WHR و BMI در هر دو گروه تجربی بود. تغییرات همراه با سن در ترکیب بدنی، توده بدنی و چربی هم با اختلالات حرکتی ارتباط دارد. مصرف اسید چرب امگا-۳ با تغییرات مطلوبی در ترکیب بدن نیز همراه بوده است. برخی از مطالعات انسانی کاهش در توده چربی را به همراه مصرف امگا-۳ در مقایسه با دیگر روغن ها گزارش کرده اند (۱۸، ۱۹)، با این حال در همه تحقیقات این گونه نبود. وانر و همکاران (۱۹۸۹) پس از ۱۲ هفته فعالیت ورزشی و مصرف روغن ماهی کاهش معنادار چربی احشایی را نشان دادند. همچنین در تحقیقی هیل و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند پس از ۱۲ هفته پیاده روی، مصرف ۶ گرم روغن ماهی با فعالیت ورزشی به کاهش قابل توجهی در چربی بدنی در مقایسه با سایر گروه ها نمود (۲۱). دی فنیا (۲۰۱۰) تمرین هوازی با شدت ۵۰-۸۰٪  $vo_{2max}$  و

۲۰ تا ۳۰ دقیقه تمرین قدرتی به همراه مصرف ۳ گرم اسیدچرب امگا-۳ به مدت ۲۴ هفته باعث کاهش معنادار وزن در هر دو گروه شد (۲۴). نتایج این تحقیقات با نتایج تحقیق حاضر همسو است. در مطالعه دیگری بریلا و لاندروولم (۱۹۹۰) در مردان کم تحرک سالم نشان دادند پس از ۱۰ هفته مصرف روغن ماهی، فعالیت ورزشی به همراه روغن ماهی و فعالیت ورزشی به تنهایی تفاوت معناداری در ترکیب بدنی با گروه کنترل ایجاد نکرد (۲۳). نتایج این تحقیق با نتیجه تحقیق حاضر مغایرت دارد. به نظر می رسد این مغایرت به علت میزان دوز مصرفی روغن ماهی یا نوع و شدت فعالیت ورزشی انتخابی باشد. با توجه به فواید مشخص اسید چرب امگا-۳ بر سیستم قلبی عروقی و متابولیسم چربی ها، به نظر می رسد مکمل سازی آن بتواند فواید مفید فعالیت بدنی را افزایش دهد و کاهش بیشتر در چربی بدنی و عملکرد بدنی را تقویت کند.

در این تحقیق افزایش معنادار در استقامت هوازی به دنبال هشت هفته تمرینات مقاومتی به همراه مکمل اسید چرب امگا-۳ مشاهده شد. با توجه به اینکه عوامل زیادی از جمله سطح کلسترول خون، فشار خون، ویسکوزیته خون، التهاب، میزان توده عضلانی، سطح کشش عضلات و قدرت عضلانی در استقامت هوازی افراد سالمند تأثیر گذار است و از آنجا که تمرینات مقاومتی با افزایش توده عضلانی، سطح کشش عضله، کاهش التهاب و افزایش قدرت همراه است، می تواند استقامت هوازی را در سالمندان بهبود بخشد. از طرف دیگر با توجه به خواص مشترک اسید چرب امگا-۳ و تمرین مقاومتی که سطح کلسترول خون و فشار خون، ویسکوزیته پلاسما، انباشت پلاکت، افسردگی، التهاب، کاهش توده چربی بدن و خستگی را کاهش می دهد و همچنین از تجمع پلاک ها و لخته شدن خون جلوگیری می کند و از طرف دیگر باعث افزایش اکسیداسیون چربی، جریان خون، حساسیت انسولین و سرعت متابولیک می شود، در نتیجه تمرینات مقاومتی می تواند باعث افزایش توده عضلانی و سطح کشش عضلانی و در نتیجه افزایش استقامت هوازی شود.

با توجه به فواید مشخص اسید چرب امگا-۳ بر سیستم قلبی عروقی و متابولیسم چربی ها، به نظر می رسد مکمل سازی آن بتواند فواید کاهش بیشتر در چربی بدنی و بهبود عملکرد بدنی را تقویت کند. در ارتباط با فعالیت ورزشی، یکی از سازوکارهای احتمالی که به موجب آن مکمل سازی امگا-۳ ممکن است فواید فعالیت بدنی را افزایش دهد، از طریق افزایش لیپولیز و بتاکسیداسیون است. به طور خاص، ادعا شده است اسیدهای چرب امگا-۳ به عنوان سوخت متابولیکی ترجیحی عمل می کند و آنزیم های اکسایشی لیپید را تنظیم افزایشی و بیان ژن لیپوژنیک را تنظیم کاهش می نماید (۲۰).

به طور کلی، به نظر می رسد تمرینات مقاومتی به همراه مصرف مکمل اسید چرب امگا-۳ به مدت ۸ هفته از نظر آماری تأثیر معنادارتری نسبت به تمرین مقاومتی به تنهایی بر افزایش سطح قدرت

بالاتنه (دست راست و چپ)، قدرت پایین تنه و استقامت هوازی و کاهش BMI و WHR زنان سالمند سالم دارد. با این حال، هر دو گروه تجربی تغییرات مثبتی را تجربه کردند. بنابراین، از یافته های این تحقیق می توان نتیجه گرفت که مصرف مکمل اسید چرب امگا-۳ به میزان ۳ گرم در روز به همراه تمرینات مقاومتی پیش رونده برای بهبود سلامت سالمندان، افزایش عملکرد جسمانی و پیشگیری از ابتلا به بیماری های مرتبط با سالمندی مفید باشد.

### منابع

- 1) Hamidizade S, Ahmadi FA, Aslani U, Etemadifar SH, Salehi K, Kordyazdi RA. The effect of group exercise program on quality of life of seniors in 1385-86. *Yazd J of Medical Sciences and Health Services martyr Sadoughi* 2008; 16(1): 81-6.
- 2) Rastmanesh R, Kimiagar M, Mehrabi Y. Consumption of omega-3 fatty acids on inflammatory markers, insulin sensitivity and metabolic control of diabetic patients . *Shahid Beheshti University J Medical Sciences* 2004; (41): 281-7.
- 3) Krabbe K S, Pedersen M P, Bruunsgaard H. Inflammatory mediators in the elderly .*Experimental Gerontol* 2004; (39):687-99.
- 4) Strasser B, Siebert U, and W, Schobers B. Resistance training in the treatment of the metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of the effect of resistance training on metabolic clustering in patients with abnormal glucose metabolism, *Sports Medicine* 2010; 40(5): 397-415.
- 5) Hunter G R, Bryan D R, Wetzstein C J, Zuckerman P A, Bamman M M. Resistance training and intraabdominal adipose tissue in older men and women. *Med Sci Sports Exerc* 2002; (34):1023-8.
- 6) Vincent K R, Braith R W, Feldman R A, Magyari P M, Cutler R B, Persin S A, et al .Resistance exercise and physical performance in adults aged 60 to 83. *J Am Geriatr Soc* 2002; (50):1100-7.
- 7) Fried L P, Tangen C M, Walston J. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; (56): 146-56.
- 8) Siegrist M .Role of physical activity in the prevention of osteoporosis. *Med Monatsschr Pharm* 2008; (31):259-64.
- 9) Lindsay E, Robinson J, Andrea C, Buchholz and Vera C, Mazurak L. Influence of n-3 polyunsaturated fatty acids on factors contributing to metabolic syndrome, *Appl . Physiol Nutr Metab* 2007; (32): 1008-24.
- 10) Simopoulos M, Artemis P. Omega-3 Fatty Acids and Athletics *Current Sports Medicine Reports* 2007; (6): 230-6.
- 11) Monika K, Duda Karen M, O'Shea . Dietary supplementation with PUFA  $\omega$ -3 increases adiponectin and attenuates ventricular remodeling and dysfunction with pressure overload, *Oxford Journal* 2007; (76):303-310.

- 12) Lemaitre R N, King I B, Mozaffarian D, Kuller L H, Tracy R P, Siscovick D S. Polyunsaturated fatty acids n-3, fatal ischemic heart disease, and nonfatal myocardial infarction in older adults: the Cardiovascular Health Study. *Am.J. Clin.Nutr* 2003; (77):319-25.
- 13) Huj F B, Bronner L, Willett W C, Stampfer M J, Rexrode K M, Albert C M, Manson J E. Fish and omega-3 fatty acid intake and risk of coronary heart disease in women. *JAMA* 2002; (287):1815-21.
- 14) Paschos G K, Magkos F, Panagiotakos D B, Votteas V, Zampelas A. Dietary supplementation with flaxseed oil lowers blood pressure in dyslipidaemic patients . *Eur.J.Clin.Nutr* 2007; (61):1201-6.
- 15) Zhao G, Etherton T D, Martin K R, West S G, Gillies P J, Kris-Etherton P M. Dietary alpha-linolenic acid reduces inflammatory and lipid cardiovascular risk factors in hypercholesterolemic men and women. *J.Nutr* 2004; (134):2991-7.
- 16) Hainault I, Carolotti M, Hajduch E, Guichard C, Lavau M. Fish oil in a high lard diet prevents obesity, hyperlipidemia, and adipocyte insulin resistance in rats . *Ann.NY.Acad.Sci* 1993; (683): 98-101.
- 17) Okuno M, Kajiwara K, Imai S, Kobayashi T, Honma N, Maki T. Perilla oil prevents the excessive growth of visceral adipose tissue in rats by down-regulating adipocyte differentiation. *J.Nutr* 1997; (127):1752-7.
- 18) Kunesová M, Braunerová R, Hlavatý P. The influence of n-3 polyunsaturated fatty acids and very low calorie diet during a short-term weight reducing regimen on weight loss and serum fatty acid composition in severely obese women. *Physiol.Res* 2006; (55):63-72.
- 19) Noreen E E, Sass M J, Crowe M L, Pabon V A, Brandauer J, Averill L K. Effects of supplemental fish oil on resting metabolic rate, body composition, and salivary cortisol in healthy adults. *J.Int.Soc.Sports Nutr* 2010; (8):7-31.
- 20) Clarke S D .Polyunsaturated fatty acid regulation of gene transcription: a molecular mechanism to improve the metabolic syndrome. *J.Nutr* 2001; (131):1129-32.
- 21) Hill A M, Buckley J D, Murphy K J, Howe P R. Combining fish-oil supplements with regular aerobic exercise improves body composition and cardiovascular disease risk factors. *Am.J.Clin.Nutr* 2007; (85):1267-74.
- 22) Warner J G, Ullrich I H, Albrink M J, Yeater R A. Combined effects of aerobic exercise and omega-3 fatty acids in hyperlipidemic persons. *Med.Sci.Sport Exerc.* 1989; (21):498-505.
- 23) Brilla L R, Landerholm T E. Effect of fish oil supplementation and exercise on serum lipids and aerobic fitness. *J.Sport Med.Phys.Fitm* 1990; (30):173-80.
- 24) Defina L F ,Marcoux L, Devers S M, Cleaver J S, Willis B L. Effects of omega-3 supplementation in combination with diet and exercise on weight loss and body composition. *Am J Clin Nutr* 2011; (93):455-62.
- 25) Simons R, and andel R. The effects of resistance training and walking on functional fitness in advanced old age. *J Aging Health* 2006; (18): 91-105.
- 26) Mariana A, Fiatarone M D. Exercise, Nutrition, and the older women wellness for women over fifty. 2000; 41-75.

- 27) Hakkinen K, Pakarinen A, Kraemer WJ. Selective muscle hypertrophy, changes in EMG and force, and serum hormones during strength training in older women. *J ApplPhysiol* 2001; (91): 569-80.
- 28) Bamman M M, Hill V J, Adams G R. Gender differences in resistance-training-induced myofiber hypertrophy among older adults. *J Gerontol A BiolSci Med Sci* 2003; (58): 108-16.
- 29) Jonato P, Gilberto S H, botero B P. Effects of resistance training on resistin, leptin, cytokines, and muscle force in elderly post-menopausal women . *Journal of Sports Sciences* 2009; 27(14):1607-15.
- 30) Trappe S, Godard M, Gallagher P. Resistance training improves single muscle fiber contractile function in older women. *Am J Physiol Cell Physiol* 2001; (281): 398-406.

ارجاع دهی به روش ونگوور:

محمدپور هدیه، رهنما نادر، فرامرزی محمد. تأثیر مصرف اسید چرب امگا-۳ به همراه تمرینات مقاومتی بر برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی در زنان سالمند سالم. فیزیولوژی ورزشی. تابستان ۱۳۹۳؛ ۶(۲۲):۵۴-۴۱.

**Effect of consuming omega-3 fatty acid supplement along with resistance training on some physical fitness factors in healthy elderly women**

**H. Mohamadpour<sup>1</sup>, N. Rahnama<sup>2</sup>, M. Faramarzi<sup>3</sup>**

1. Master of Azad University the branch of Khorasgan\*
2. Associated professor at University of Isfahan
3. Associated professor at University of Sharekord

**Received date: 2013/04/15**

**Accepted date: 2013/06/15**

---

**Abstract**

The aim of this study was to investigate the effect of 8 weeks resistance training accompany with Omega\_3 fatty acid supplement on muscle strength, aerobic endurance and body composition of healthy elderly women. Twenty-four elderly women (mean±SD; age: 79.6 ± 4.2 y, height 151.7± 4.2cm, weight 60.8±7.8kg) were selected and randomly divided into 3 groups, resistance training, resistance training accompany with Omega\_3 fatty acid supplement and control groups. The subjects in resistance training group performed resistance training for duration of 8 weeks by 60 to 80 percent 1 RM. The subjects of resistance training accompany with Omega\_3 fatty acid group in addition to resistance training consumed Omega\_3 fatty acid supplement 3 gram daily, but the subjects in the control group didn't receive any treatment. Strength of upper extremities (left and right hand), lower extremities strength, aerobic endurance and body composition were evaluated before and after 8 weeks training program. Data were analyzed using dependent t- test, variance analysis and Tukey's test ( $P \leq 0.05$ ). After 8 weeks, a significant difference ( $P < 0.05$ ) was observed in upper extremities strength, lower extremities strength among 3 groups, as resistance training group and resistance training accompany with Omega\_3 fatty acid supplement group had more strength than control group. In addition to this, the resistance training accompany with Omega\_3 fatty acid group were stronger than resistance training. Regarding aerobic endurance similar results were observed. In relation to body compositions, a significant decrease of waist hip ratio in resistance training accompany with Omega\_3 fatty acid supplement group was found. Same results were observed for BMI. It can be concluded that the resistance training along with Omega\_3 fatty acid supplement have more effect on muscle strength, aerobic endurance and body compositions of healthy elderly women, therefore, to improve performance of healthy elderly women, resistance training accompany with consuming Omega\_3 fatty supplement are recommended.

**Keywords:** Strength training, Omega\_3, Strength, Aerobic endurance, Physical fitness, Older women.

---

\* Corresponding author

E-mail: Hediye\_h\_mohamadpour@yahoo.com