



مقایسه دو نوع برنامه تمرین مقاومتی بر قدرت و استقامت عضلانی عضلات بالاتنه و پایین تنه در زنان تمرین نکرده

۱. شبنم اکبرزاده* - ۲. دکتر رامین امیرسانان ۳. دکتر جواد وکیلی

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش دانشگاه تبریز، * ایمیل نویسنده مسئول: shabnam.akbarzade@yahoo.com

۲. دانشیار دانشگاه تبریز، ایمیل: amirsasanramin@gmail.com

۲. استادیار دانشگاه تبریز، ایمیل: vakili.tu@gmail.com

چکیده

هدف این تحقیق مقایسه اثرات تمرین مقاومتی یک ست و سه ست بر قدرت و استقامت عضلانی عضلات بالاتنه و پایین تنه در زنان تمرین نکرده بود. ۱۹ زن تمرین نکرده و سالم به طور داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند و به طور تصادفی در دو گروه تمرینی یک ست و سه ست قرار گرفتند. آزمودنی ها سه روز در هفته به مدت ۸ هفته و با شدت یکسان تمرین کردند. در شروع و پایان دوره تمرینی قدرت و استقامت عضلانی ارزیابی شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS و آزمون t وابسته و t مستقل استفاده شد. نتایج نشان داد که قدرت و استقامت عضلانی بعد از دوره تمرینی به طور معنی داری در عضلات بالاتنه و پایین تنه در هر دو گروه افزایش یافت. همچنین، مشخص شد که در افزایش قدرت بیشینه و استقامت عضلانی بین دو گروه تمرینی تفاوت معنی داری وجود ندارد.

واژگان کلیدی: تمرین مقاومتی، قدرت عضلانی، استقامت عضلانی، زنان تمرین نکرده.

۱- مقدمه

تمرینات مقاومتی، جزء مهم برنامه تمرینی در بیشتر ورزش هاست، همچنین در پیشگیری از آسیب و توانبخشی نقش دارد (۲۷). ۸۰ درصد از دردهای ناحیه کمر، ماهیت عضلانی دارند و با تمرینات مقاومتی در محدوده شکم و کمر، اصلاح می شوند (۲). همچنین تمرین مقاومتی، می تواند سرعت کاهش قدرت عضلانی و تراکم استخوانی را، که با روند کهولت سن همراه است، کم کند. با این اوصاف تمرینات قدرتی می تواند خطر پوکی استخوان را که در خانم ها بیشتر شایع تر است کاهش دهد (۲). حجم، شدت و تواتر تمرین سه متغیر اصلی در تمرین مقاومتی هستند که هنگام طراحی یک برنامه تمرین مقاومتی همواره باید مورد ملاحظه قرار گیرد (۳). حجم تمرین عامل مهمی در بهبود قدرت محسوب می شود. حجم تمرین را با حاصل ضرب تعداد تکرارهای انجام شده در هر ست و تعداد ست های انجام شده در هر جلسه تمرینی محاسبه می کنند (۹). حجم تمرین به سبب اهمیت ویژه ای که در تمرین مقاومتی دارد، همواره مورد توجه پژوهشگران و مربیان واقع شده است. اکثر مطالعاتی که تاکنون در مورد حجم تمرین مقاومتی صورت گرفته است به بررسی تأثیر تعداد ست های اجرا شده به ازای هر حرکت بر قدرت و استقامت عضلانی پرداخته اند (۲۰، ۱۵، ۱۲، ۱۱، ۴). با اینحال، در بعضی دیگر از پژوهشها تعداد کل تکرارهای اجرا شده مورد بررسی قرار گرفته است (۱۴، ۸). یکی از موضوعات مهم در مورد طراحی برنامه تمرین مقاومتی این است که آیا اجرای چند ست تمرین با وزنه در هر حرکت یا حجم بیشتر تمرین در هر گروه عضلانی به نتایج مطلوب تری در مقایسه با اجرای یک ست در هر حرکت منجر می شود؟ پژوهشهای بسیاری در مورد تمرین با وزنه در ارتباط با اصول اضافه بار، مقاومت فزاینده، ویژگی تمرین، حجم تمرین و... انجام شده است. علیرغم مطالعات زیادی که در زمینه حجم تمرین مقاومتی صورت گرفته (۲۰، ۱۵، ۱۳، ۱۲، ۱۱، ۸، ۴)، پژوهشگران هنوز به نتایج قطعی که بتوان با استناد به آن تمرینهای با وزنه را طراحی کرد، نرسیده اند. بعضی از مطالعات نشان داده اند که تمرین مقاومتی سه ست نتایج بهتری را ایجاد می کند (۲۲، ۱۶، ۱۴، ۶)؛ اما مطالعات دیگری گزارش کرده اند که بین نتایج ناشی از اجرای تمرین مقاومتی یک ست و سه ست تفاوتی وجود ندارد و اجرای ست های اضافی ضرورتی ندارد (۲۳، ۲۰، ۱۱، ۱۰، ۴). به نظر می رسد هر عضله انسان بر اساس ترکیب تار عضله، قطر تار و عملکرد منحصر به فرد می باشد، بنابراین کسب قدرت و استقامت عضلانی می تواند با برنامه های تمرین مقاومتی گوناگون بین گروههای عضلانی مختلف متفاوت باشد (۷). در این زمینه، پالسن و همکارانش (۲۰۰۳) تأثیر اجرای تمرین مقاومتی یک ست و سه ست را در بالا تنه و پایین تنه در دو گروه مقایسه کردند. در انتها قدرت در هر دو گروه افزایش یافت، ولی گروهی که سه ست در پایین تنه انجام دادند نسبت به گروه دیگر قدرت بیشتری را در پایین تنه کسب کردند. افزایش قدرت در بالا تنه در هر دو گروه یکسان بود (۱۷). رانستد و همکاران (۲۰۰۷) و بوتارو و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که در عضلات پایین تنه تمرین مقاومتی سه ست نسبت به یک ست بهتر می باشد، در حالیکه هیچ تفاوتی بین اجرای سه ست و یک ست تمرین مقاومتی در عضلات بالا تنه مشاهده نشد (۱۹، ۴). در مقابل هیومبرگ و همکاران (۲۰۰۷) و توماس و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهش خود نشان دادند که تمرین مقاومتی سه ست نسبت به یک



ست قدرت بیشتری را در عضلات بالا تنه ایجاد می کند؛ اما در عضلات پایین تنه بین دو گروه تمرینی تفاوت معنی داری وجود ندارد (۱۲،۲۰). در مطالعه ای دیگر هانگ و همکارانش (۲۰۱۱) تغییرات قدرت بیشینه با اجرای ست های متفاوت تمرین وزنه برداری (یک ست، سه ست و شش ست) را در ۲۲ مرد تمرین نکرده مورد بررسی و مقایسه قرار دادند. در پایان مطالعه هر سه گروه در قدرت بیشینه بهبود داشتند ولی در یک تکرار بیشینه بین گروه ها بعد از ده هفته تمرین اختلاف معنی داری وجود نداشت (۱۱).

با توجه به نتایج متناقض مطالعات انجام شده و همچنین با توجه به اینکه به نظر می رسد تاکنون تحقیقی در این زمینه در ایران بر روی زنان انجام نگرفته است و تحقیقات انجام گرفته در دیگر کشورها نیز اغلب روی مردان بوده است، این مسئله لزوم تحقیقات داخلی در این زمینه و به ویژه روی زنان را روشن می سازد. از طرفی بر اساس آمار پزشکی، زنان نسبت به بعضی بیماری های وابسته به طول عمر و سالمندی، حساس تر و مستعد تر از مردان هستند، به طوری که احتمال ابتلای آنها به برخی بیماری های سالمندی بیشتر است. بنابراین توصیه می شود تمرینات قدرتی بخشی از برنامه های تمرینی زنان را در برگیرد (۲۱)، از این رو آگاهی از چگونگی انجام این تمرینات مهم است. در ضمن همان طور که گفته شده، هنگام طراحی برنامه های تمرین مقاومتی، حجم تمرین به عنوان یک متغیر اصلی باید مورد توجه قرار گیرد. حجم تمرین بر پاسخ های عصبی، هایپرتروفیکی، متابولیکی و هورمونی و همچنین سازگاری های بعدی به تمرین مقاومتی تاثیر می گذارد (۳). با توجه به اینکه حجم بالای تمرین ممکن است باعث بیش-تمرینی گردد و همچنین آسیب دیدگی هایی را در فرد ایجاد کند و در طرف مقابل حجم پایین تمرین نیز سازگاری های مورد نظر را ایجاد نکند، لذا تعیین حجم مطلوب تمرین از اهمیت زیادی برخوردار است (۲۲). از طرف دیگر، چنانچه بتوان با طراحی یک برنامه تمرینات قدرتی با حجم کم به همان نتایج تمرین با حجم زیاد دست یافت، می توان از آن به عنوان توصیه کاربردی در این زمینه بهره برد. بنابراین پژوهش حاضر با هدف مقایسه تاثیر دو برنامه تمرین مقاومتی یک ست و سه ست بر قدرت و استقامت عضلانی عضلات بالاتنه و پایین تنه در زنان تمرین نکرده طرح شده است.

۲- روش تحقیق

روش پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی می باشد و جامعه آماری آن کلیه زنان تمرین نکرده ۲۰-۳۰ ساله شهر مرند با شاخص توده بدنی طبیعی بین ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع بودند که سابقه تمرین قدرتی و بیماری های اسکلتی-عضلانی و قلبی-عروقی نداشتند که از بین آنها ۱۹ نفر به صورت نمونه در دسترس به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند که با توجه به مقادیر ویژگی های فردی (سن، شاخص توده بدن و درصد چربی) و پیش آزمون (قدرت بالاتنه و پایین تنه، استقامت بالاتنه و پایین تنه) در دو گروه همگن و مشابه تمرین مقاومتی یک ست (۱۰ نفر با میانگین سن ۲۶/۷±۱/۸۸ سال، قد ۱۶۰/۳±۶/۵۳ سانتی متر، وزن ۵۶/۸۲±۶/۹ کیلوگرم) و سه ست (۹ نفر با میانگین سن ۲۷/۶±۲/۰۶ سال، قد ۱۶۲/۸±۴/۹۸ سانتی متر، وزن ۵۹/۵۶±۶/۷ کیلوگرم) قرار گرفتند.

آزمودنی ها پس از تکمیل فرم رضایت نامه و پرسشنامه پزشکی به مدت دو هفته (سه جلسه در هفته) در باشگاه بدنسازی با تکنیک صحیح انجام حرکات و روش های آزمون آشنا شدند. قبل از شروع برنامه تمرینی، قد و وزن آزمودنی ها اندازه گیری شد و سپس ضخامت چربی زیر پوستی به روش سه نقطه ای از سه سر بازو، شکم و فوق خاخره با استفاده از فرمول پولاک و جکسون از سمت راست بدن آزمودنی ها اندازه گیری شد و در جلسه ای مجزا یک تکرار بیشینه (IRM) آزمودنی ها برای حرکات پرس سینه و اسکات با استفاده از روش غیر مستقیم تعیین شد. برای این منظور پس از گرم کردن عمومی هر آزمودنی وزنه ای را انتخاب و یک ست ۱۰ تکراری را برای گرم کردن اختصاصی انجام داد، سپس با کم و زیاد کردن وزنه ها زمانی که آزمودنی ها بیشینه ۶-۴ تکرار را برای هر حرکت اجرا کردند، آزمون متوقف شد و به منظور تعیین یک تکرار بیشینه از معادله برزیکی استفاده شد (۵):

$$(1) \quad [0,278 \times (\text{تعداد تکرار تا خستگی}) - 1,0278] \div \text{وزنه جابجا شده (kg)} = \text{یک تکرار بیشینه}$$

سپس در جلسه ای دیگر استقامت عضلانی آزمودنی ها با استفاده از اجرای حداکثر تکرار صحیح ممکن در دو حرکت پرس سینه و اسکات با

شدت ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه مشخص گردید (۶،۱۰،۱۶).

بعد از انجام اندازه گیری های مورد نظر و اتمام دوره آشناسازی با وزنه، آزمودنی های هر دو گروه سه روز در هفته به مدت ۸ هفته در برنامه تمرین مقاومتی شامل حرکات پرس سینه و اسکات شرکت کردند، شدت تمرینات در هر دو گروه یکسان بود و آزمودنی های هر دو گروه تمرینات را در هفته اول دوره تمرینی با شدت ۷۰٪ IRM و در هفته های دوم تا چهارم با شدت ۸۰٪ IRM انجام دادند. در طی دوره تمرینی در جلسه آخر هفته چهارم ۸۰٪ IRM دوباره محاسبه شد و مقدار وزنه بر اساس آن تنظیم شد (۱۱،۱۴،۱۵،۲۰) و تا انتهای هفته هشتم تمرینات با همین شدت انجام شد. آزمودنی های گروه اول تمام حرکات را یک ست و آزمودنی های گروه دوم سه ست اجرا کردند، تعداد تکرار در هر ست ۸ تکرار بود و فاصله استراحت بین هر ست و هر حرکت برای هر دو گروه ۲ دقیقه در نظر گرفته شد (۱۷،۱۹). تمام مراحل عملیات تحقیق در شرایط یکسان و استاندارد (دمای ۲۶-۲۴ درجه سانتی گراد) در زمان مشابهی از روز و با در نظر گرفتن دوره عادات ماهانه هر یک از آزمودنی ها در یک سالن ورزشی با تهویه و میزان نوردهی یکسان انجام شد. پرسشنامه های یادآمد غذایی ۲۴ ساعته و ثبت ۳ روزه دریافت غذایی بین افراد توزیع شد.

رژیم غذایی افراد آنالیز شد و پیش از شروع تمرین، طی جلسه ای به تک تک افراد شرکت کننده در مطالعه مشاوره غذایی جهت همسان سازی رژیم غذایی و اصلاح عادات غذایی غلط داده شد. به علاوه از آزمودنی ها خواسته شد که در مدت انجام تحقیق از انجام فعالیت منظم ورزشی به غیر از پروتکل مورد نظر و مصرف مکمل های غذایی و دارویی خودداری کنند. تمام جلسات تمرین با گرم کردن عمومی (گرم کردن با دویدن های آرام و حرکات نرمشی و کششی) و گرم کردن اختصاصی (اجرای یک ست حرکات با ۱۴-۱۲ تکرار با شدت ۴۰-۳۰ درصد یک تکرار بیشینه) شروع و با یک دوره ۵ دقیقه ای سرد کردن با اجرای حرکات کششی و دوی نرم خاتمه یافت. نهایتاً بعد از اتمام دوره تمرینی قدرت بیشینه و استقامت عضلانی آزمودنی ها مجدداً مورد ارزیابی قرار گرفت. برای توصیف شاخص های آماری و ترسیم جداول از آمار توصیفی استفاده شد. همچنین بعد از انجام آزمون کالموگراف-اسمیرنوف که مشخص گردید توزیع طبیعی می باشد؛ برای مقایسه تغییرات در قدرت و استقامت عضلانی درون گروه ها در قبل و بعد از دوره تمرینی از آزمون t وابسته و برای مقایسه تغییرات بین گروه ها از آزمون t مستقل استفاده شد. سطح معنی داری نیز ۰/۰۵ در نظر گرفته شد ($\alpha = 0/05$).

۳- یافته های تحقیق

جدول ۱ برخی خصوصیات آنترپومتری آزمودنی ها (میانگین \pm انحراف استاندارد) را نشان می دهد. در جدول ۲ میانگین و انحراف استاندارد قدرت و استقامت عضلانی آزمودنی ها در پیش آزمون و پس آزمون نشان داده شده است. نتایج نشان داد که قدرت یک تکرار بیشینه، استقامت عضلانی به طور معنی داری در تمام حرکات بالاتنه و پایین تنه در هر دو گروه یک ست و سه ست تمرین مقاومتی افزایش یافت ($P < 0/05$). همچنین، مشخص شد که تفاوت معنی داری در افزایش قدرت بیشینه و استقامت عضلانی بین دو گروه تمرینی وجود ندارد.

جدول ۱- خصوصیات آنترپومتری آزمودنیها (میانگین \pm انحراف استاندارد)

| گروه | سن (سال) | قد (سانتی متر) | وزن (کیلوگرم) | BMI (کیلوگرم بر متر مربع) | درصدچربی |
|--------------|------------------|------------------|-----------------|---------------------------|------------------|
| سه ست (n=9) | 27/66 \pm 2/06 | 162/8 \pm 4/98 | 59/56 \pm 6/7 | 22/42 \pm 1/47 | 25/72 \pm 2/08 |
| یک ست (n=10) | 26/7 \pm 1/88 | 160/3 \pm 6/53 | 56/82 \pm 6/9 | 22/04 \pm 1/72 | 25/05 \pm 2/7 |

جدول ۲- مقایسه قدرت و استقامت عضلانی در پیش آزمون و پس آزمون

| متغیر | گروه | مرحله | میانگین \pm انحراف استاندارد | t وابسته | p | t مستقل | p |
|----------------|-------|--------------------|--------------------------------|----------|-------|---------|------|
| قدرت عضلانی | سه ست | پرس | 20/35 \pm 3/7 | -49/49 | 0/000 | 0/54 | 0/59 |
| | | سینه (کیلوگرم) | 31/88 \pm 3/64* | | | | |
| | یک ست | پرس | 21/52 \pm 4/86 | -20/58 | 0/000 | | |
| | | سینه (کیلوگرم) | 30/7 \pm 5/43* | | | | |
| استقامت عضلانی | سه ست | اسکات | 75/32 \pm 16/93 | -17/92 | 0/000 | 0/22 | 0/82 |
| | | تعداد (کیلوگرم) | 115/12 \pm 23/23* | | | | |
| | یک ست | اسکات | 76/91 \pm 19/75 | -11/38 | 0/000 | | |
| | | تعداد (کیلوگرم) | 112/66 \pm 24/79* | | | | |
| استقامت عضلانی | سه ست | پرس | 11/88 \pm 1/05 | -11/7 | 0/000 | 0/83 | 0/41 |
| | | سینه (تعداد تکرار) | 16 \pm 1/22* | | | | |
| | یک ست | پرس | 11/4 \pm 0/96 | -16/83 | 0/000 | | |
| | | سینه (تعداد تکرار) | 15/6 \pm 0/84* | | | | |
| استقامت عضلانی | سه ست | اسکات | 11/66 \pm 0/86 | -37/31 | 0/000 | 1/19 | 0/25 |
| | | تعداد (تکرار) | 18/22 \pm 1/09* | | | | |
| | یک ست | اسکات | 11/8 \pm 0/91 | -13/93 | 0/000 | | |
| | | تعداد (تکرار) | 17/6 \pm 1/17* | | | | |

*تفاوت معنی دار نسبت به پیش آزمون ($P < 0/05$)



۴- بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر، مقایسه تاثیر دو برنامه تمرین مقاومتی یک ست و سه ست بر قدرت و استقامت عضلانی عضلات بالاتنه و پایین تنه زنان تمرین نکرده بود. نتایج این تحقیق نشان داد که بعد از ۸ هفته قدرت عضلانی بالاتنه و پایین تنه در هر دو گروه تمرین مقاومتی یک ست و سه ست به طور معنی داری افزایش یافت ($P=0/000$). توسعه قدرت شامل عملکرد هماهنگ چندین فرآیند می باشد. در واقع قابلیت تولید نیروی بیشینه هم به سیستم عصبی و هم سیستم عضلانی نسبت داده می شود (۳). در مراحل اولیه (۸-۶ هفته اول) تمرین مقاومتی، سازگاری های عصبی مکانیسم غالب برای افزایش قدرت می باشد اما در مراحل بعدی (۲۶-۱۲ هفته)، کسب قدرت به افزایش تدریجی در اندازه میوفیبریل ها (هایپرتروفی) نسبت داده می شود (۱،۳). در پژوهش حاضر همانطور که اشاره شد هر دو گروه تمرینی افزایش معنی داری را در افزایش قدرت نشان دادند. در واقع بعضی از محققین معتقدند که با توجه به اینکه افزایش اولیه در قدرت بیشینه به سازگاری های عصبی مربوط می باشد، اجرای یک نوبت تمرین مقاومتی نیز می تواند سازگاری های لازم را ایجاد کند و حجم تمرین تاثیر در این مورد ندارد (۷). همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بعد از ۸ هفته تمرین مقاومتی بین افزایش قدرت بیشینه هم در حرکات بالا تنه و هم در حرکات پایین تنه بین دو گروه تمرینی با اجرای یک ست و سه ست تمرین مقاومتی تفاوت معنی داری وجود ندارد. نتایج مربوط به حرکات بالاتنه در این بخش از پژوهش با نتایج پژوهش بوتارو و همکاران (۲۰۰۹)، رانستد و همکاران (۲۰۰۷)، پالسن و همکاران (۲۰۰۳) و هس و همکاران (۲۰۰۰) همخوانی دارد (۴،۱۰،۱۷،۱۹)؛ اما با نتایج پژوهش توماس و همکاران (۲۰۱۳) که گزارش کردند بعد از ۱۲ هفته تمرین اجرای سه ست تمرین مقاومتی با شدت ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه قدرت بیشتری را در حرکت پرس سینه ایجاد می کند (۲۰)، هیومبرگ و همکاران (۲۰۰۷) که افزایش قدرت بیشتری را در حرکات پرس سینه و جلو بازو در نتیجه اجرای سه ست در مقابل یک ست تمرین مقاومتی بعد از ۹ هفته تمرین در مردان تمرین نکرده نشان دادند (۱۲)، رآ و همکاران (۲۰۰۲) که نشان دادند اجرای سه ست تمرین مقاومتی نسبت به یک ست تمرین مقاومتی بعد از ۱۲ هفته دوره تمرینی به طور معنی داری قدرت بیشتری را در حرکت پرس سینه در مردان تمرین کرده ایجاد می کند (۱۸)، و مارکس و همکاران (۲۰۰۱) که گزارش کردند بعد از ۲۴ هفته تمرین، اجرای سه ست تمرین مقاومتی نسبت به یک ست قدرت بیشتری را در حرکت پرس سینه در زنان تمرین نکرده ایجاد می کند (۱۶) مغایرت دارد. دلیل این ناهمخوانی احتمالاً در نتیجه تفاوت در سطح آمادگی آزمودنی ها (۱۸)، مدت دوره تمرینی (۱۶،۱۸،۲۰) می باشد. آزمودنی های پژوهش رآ و همکاران مردان دارای تجربه کافی در تمرین مقاومتی بودند که از آمادگی نسبی برای شرکت در برنامه تمرین مقاومتی برخوردار بودند که این عامل احتمالاً می تواند در سازگاری های بعدی به تمرین مقاومتی تأثیر گذار باشد. اما آزمودنی های پژوهش حاضر زنان تمرین نکرده بودند که هیچ گونه تجربه شرکت در تمرین های مقاومتی را نداشتند. همچنین مدت دوره تمرینی پژوهش توماس و همکاران، رآ و همکاران ۱۲ هفته، و پژوهش مارکس و همکاران ۲۴ هفته بود اما در پژوهش حاضر آزمودنیها به مدت ۸ هفته در برنامه تمرینی شرکت کردند. همچنین نتایج مربوط به حرکات پایین تنه در این بخش از پژوهش با نتایج توماس و همکاران (۲۰۱۳)، هانگ و همکاران (۲۰۱۱)، هیومبرگ و همکاران (۲۰۰۷) و هس و همکاران (۲۰۰۰) همخوانی دارد (۲۰،۱۲،۱۱،۱۰)؛ اما با نتایج پژوهش مارشال و همکاران (۲۰۱۱) که نشان دادند بعد از ۱۰ هفته تمرین مقاومتی اجرای چهار ست تمرین مقاومتی نسبت به اجرای یک ست تمرین مقاومتی قدرت بیشتری را در حرکت اسکات در مردان تمرین کرده ایجاد می کند (۱۵)، بوتارو و همکاران (۲۰۰۹) که گزارش کردند بعد از ۶ هفته تمرین مقاومتی اجرای سه ست تمرین مقاومتی نسبت به اجرای یک ست قدرت بیشتری را در عضلات پایین تنه ایجاد می کند (۴)، کلی و همکاران (۲۰۰۷) که نشان دادند بعد از ۸ هفته تمرین مقاومتی با استفاده از دستگاه آیزوکینتیک، قدرت عضلانی در حرکت اکستنشن پا در گروه تمرینی با اجرای سه ست نسبت به گروه تمرینی با اجرای یک ست افزایش بیشتری داشت (۱۴)، رانستد و همکاران (۲۰۰۷) و پالسن و همکاران (۲۰۰۳) که به ترتیب نشان دادند بعد از ۱۱ و ۶ هفته تمرین مقاومتی، در حرکات پایین تنه اجرای سه ست نسبت به اجرای یک ست تمرین مقاومتی قدرت بیشتری را ایجاد می کند (۱۷،۱۹)، و رآ و همکاران (۲۰۰۲) که نشان دادند بعد از ۱۲ هفته تمرین مقاومتی اجرای سه ست تمرین مقاومتی نسبت به اجرای یک ست تمرین مقاومتی قدرت بیشتری را در حرکت پرس پا ایجاد می کند (۱۸) مغایرت دارد. دلیل ناهمخوانی پژوهش های فوق با نتایج پژوهش حاضر، احتمالاً به علت تفاوت در تعداد و سطح آمادگی آزمودنی ها (۱۴،۱۵،۱۸)، فواصل استراحتی (۴،۱۴) و پروتکل تمرین و آزمون است. آزمودنی های پژوهش مارشال و همکاران را ۳۲ مرد تمرین کرده تشکیل می دادند که به مدت ۱۰ هفته در برنامه تمرینی شرکت کرده بودند، آزمودنی های پژوهش کلی و همکاران نیز دانشجویان پسر و دختر تربیت بدنی به تعداد ۴۰ نفر بودند که از آمادگی نسبی برای شرکت در برنامه تمرین مقاومتی برخوردار بودند، و آزمودنی های پژوهش رآ و همکاران را نیز مردان تمرین کرده تشکیل می دادند که از سازگاری های لازم در ارتباط با تمرین برخوردار بودند که به مدت ۱۲ هفته در برنامه تمرینی شرکت کردند؛ اما آزمودنی های پژوهش حاضر ۱۹ زن تمرین نکرده بود که سابقه تمرین قدرتی نداشتند. به علاوه، در پژوهش کلی و همکاران، آزمودنی ها با استفاده از دستگاه آیزوکینتیک تمرین کردند و قدرت آنها

نیز با استفاده از همین دستگاه مورد ارزیابی قرار گرفت، و در پژوهش بوتارو و همکاران نیز قدرت آزمودنی ها با استفاده از دستگاه آیزوکینتیک مورد ارزیابی قرار گرفت در حالیکه در پژوهش حاضر قدرت آزمودنی ها با استفاده از آزمون یک تکرار بیشینه به روش غیر مستقیم ارزیابی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که بعد از ۸ هفته استقامت عضلانی بالاتنه و پایین تنه در هر دو گروه تمرین مقاومتی یک ست و سه ست به طور معنی داری افزایش یافت ($P=0/000$). در پژوهش حاضر شدت تمرین معادل ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه بود. در واقع تمرین در این شدت موجب افزایش قدرت و استقامت عضلانی می شود (۱۰). همچنین بین افزایش قدرت و استقامت عضلانی ارتباط وجود دارد، این بدان معناست که تمرین قدرتی به تنهایی ممکن است استقامت موضعی عضلانی را تا حد مشخصی افزایش دهد (۳). مطابق نتایج پژوهش حاضر، استقامت عضلانی بالاتنه و پایین تنه در هر دو گروه تمرینی یک ست و سه ست تمرین مقاومتی به طور معنی داری افزایش یافت که با نتایج پژوهش هس و همکاران (۲۰۰۰)، مارکس و همکاران (۲۰۰۱) و دی هویوس و همکاران (۱۹۹۸) همخوانی دارد (۱۵،۱۰،۶). علاوه بر این، در این پژوهش مشخص شد که بین افزایش استقامت عضلانی بالاتنه و پایین تنه بین دو گروه تمرینی یک ست و سه ست تفاوت معنی داری وجود ندارد. عدم وجود تفاوت معنی دار در استقامت عضلانی بالاتنه و پایین تنه بین دو گروه تمرینی در این پژوهش، با نتایج دو پژوهش هس و همکاران (۲۰۰۰ و ۲۰۰۱) که نشان دادند بعد از ۱۳ هفته تمرین، تفاوت معنی داری در استقامت عضلانی بالاتنه و پایین تنه که از طریق اجرای حداکثر تکرار صحیح ممکن با ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه به ترتیب در حرکات پرس سینه و اکستنشن پا ارزیابی شد وجود ندارد (۹،۱۰). همخوانی دارد؛ اما با نتایج پژوهش دی هویوس و همکاران (۱۹۹۸) که نشان دادند بعد از ۲۵ هفته تمرین اجرای سه ست نسبت به اجرای یک ست تمرین مقاومتی استقامت عضلانی بیشتری را در بالاتنه و پایین تنه ایجاد می کند (۶) و مارکس و همکاران (۲۰۰۱) که گزارش کردند بعد از ۲۴ هفته اجرای سه ست تمرین مقاومتی نسبت به یک ست استقامت عضلانی بیشتری هم در بالاتنه و هم در پایین تنه ایجاد می کند (۱۶) مغایرت دارد. به نظر می رسد، تفاوت در مدت دوره تمرینی از جمله مهم ترین علل این تفاوت است.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر، افراد تمرین نکرده می توانند در مراحل اولیه تمرین مقاومتی از حجم کمتر تمرین استفاده کنند. لذا، از نظر بهینه سازی مدت و حجم تمرین، به مربیان توصیه می شود هنگام طراحی برنامه تمرین مقاومتی برای افراد تمرین نکرده به این نکته توجه داشته باشند.

۵- منابع

- [۱] رجبی حمید، سازگاری های عصبی با تمرینات قدرتی، فصل نامه المپیک، سال سوم، شماره ۳، انتشارات کمیته ملی المپیک، ۱۳۷۴.
- [۲] گائینی عباسعلی، آمادگی جسمانی، چاپ سوم، انتشارات سمت، ۱۳۸۴.
- [3] Bird S P, Tarpenning K M, Marino E F. " Designing resistance training programs to enhance muscular fitness" **J Strength Cond Res**, 35: 841-851, 2005.
- [4] Bottaro M, Veloso J, Simao R, Celes R, Lee E B. "Early phase adaptations of single vs. multiple sets of strength training on upper and lower body strength gains" **J Isokinetics and Exercise Science**, 17: 207-212, 2009.
- [5] Brzycki M. "Strength testing-predicting a one-rep max from reps-tofatigue" **J Phys Edu Rec Dance**. 68: pp: 88-90, 1993.
- [6] De Hoyos D T, Abe L, Garzarella C J, Hass M, Nordman M L. "Effects of 6 months of high- or low-volume resistance training on muscular strength and endurance" **Med Sci Sports**, 30: pp: 165, 1998.
- [7] Fleck S J, Kraemer W J. "Designing Resistance Training Programs. 3rd ed. Champaign" **IL: Human Kinetics**, 2004.
- [8] Gonzalez Badillo J J, Izquierdo M, Gorostiaga E M. "Moderate volume of high relative training intensity produces greater strength gains compared with low and high volumes in competitive weightlifters" **J Strength Cond Res**. 20: 73-81, 2006.
- [9] Hass C J, Feigenbaum M S, Ftanklin B A. "Prescription of resistance training for healthy population" **J Sports Med**. 31: 953-964, 2001.
- [10] Hass C J, Garzarella L, De Hoyos D, Pollock M L. "Single vs. multiple sets in long-term recreational weightlifters" **Med Sci Sports Exerc**. 32: 235-242, 2000.
- [11] Huang C Yi, Shui S H. "The Different Intensity of Maximum Strength Enhancement in Young Males After Ten Weeks of Weightlifting Training. International Journal of Sport and Exercise Science". 3(2): 43-46, 2011.
- [12] Humburg H, Baars H, Schroder J, Reer R, Braumann K M. "1-set vs. 3-set resistance training: A crossover study". **J Strength Cond Res**. 21: 578-582, 2007.
- [13] Izquierdo M, Ibanez J, Gonzalez-Badillo J J, Hakkinen K, Ratamess N A, Kraemer W J, French D N, Eslava J, Altadill A, Asiain X, Gorostiaga E M. "Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength, and muscle power gains" **J Appl Physiol**. 100: 1647-1656, 2006.
- [14] Kelly S B, Brown L E, Coburn J W, Zinder S M, Gardner L M, Nguyen D. "The effect of single versus multiple sets on strength" **J Strength Cond Res**. 21: 1003-6, 2007.
- [15] Marshall P W, McEwen M, Robbins D W. "Strength and neuromuscular adaptation following one, four, and eight sets of high intensity resistance exercise in trained males" **Eur J Appl Physiol**. 12: 3007-16, 2011.
- [16] Marx J O, Ratamess N A, Nindl B C, Gotshalk L A, Volek J S, Dohi K, et al. "Low volume circuit versus high-volume periodized resistance training in women" **Med Sci Sports Exerc**. 33: 635-643, 2001.
- [17] Paulsen G, Myklestad D, Raastad T. "The influence of volume of exercise on early adaptations to strength training" **J Strength Cond Res**. 17: 115-120, 2003.



- [18] Rhea M R, Alvar B A, Ball S D, Burkett L N. "Three sets of weight training superior to 1 set with equal intensity for eliciting strength" **J Strength Cond Res.** 16: 525-9, 2002.
- [19] Ronnestad B R, Egeland W, Kvamme N H, Refsnes P E, Kadi F, Raastad T. "Dissimilar effects of one- and three-set strength training on strength and muscle mass gains in upper and lower body in untrained subjects" **J Strength Cond Res.** 21: 157-163, 2007.
- [20] Thomas B N, Hardy J W, Kelly S E, Ludlow S J, Lankford D E. "Comparison in strength gains with periodized training for 1 set, 1 set-3 set, and 3 set over 12 weeks" **International Journal of Exercise Science; Conference Abstract Submissions**; Vol 8; Iss 1, Article 18, 2013.
- [21] Wernbom M, Augustsson J, Raastad T. " Ischemic strength training a low-load alternative to heavy resistance exercise?" **Scand J Med Sci Sports.** 18: pp: 401-416, 2008.
- [22] Wolf B L, Lemura L M, Cole P J. "Quantitative analysis of single vs. multiple-set programs in resistance training" **J Strength Cond Res.** 18: 34-47, 2004.
- [23] Wolfe B L, Valerio T A, Strohecker K, Szmedra L. "Effects of single v.s multiple- set resistance training on muscular strength" **Med Sci Sports Exerc.** 33: 76, 2001.

A Comparison of two type's resistance training programs on strength and muscular endurance of upper-body and lower-body muscles in untrained women

1-Shabnam Akbarzadeh*, 2-Ramin Amirsasan, 3-Javad Vakili

1- MSc Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, E-mail: shabnam.akbarzade@yahoo.com

2- Associate Professor, College of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, E-mail: amirsasanramin@gmail.com

3- Assistant Professor, College of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, E-mail: vakili.tu@gmail.com

Abstract: The purpose of this research was to compare the effects of an 8-week 1-set and 3-set resistance training program on upper and lower body muscle strength and endurance in untrained women. 19 untrained women were selected as the sample using accidental sampling and were divided into homogenous 1-set and 3-set groups. The subjects performed their exercises for eight weeks and three sessions per week. Exercise intensity was the same for both groups. At the beginning and end of the training period muscle strength and muscle endurance was measured. Data were analyzed in SPSS using t-tests for dependent and independent samples at the 0.05 significance level. The results showed significantly increase in upper and lower body muscle strength and endurance after 8 weeks of resistance training in both 1-set and 3-set groups. Moreover, no significant difference was observed in the maximum muscle strength and endurance of the two groups.

Keywords: Resistance training, muscle strength, muscle endurance, untrained women.