مقایسه اثرات شدت‌های بیشنه تمرین مقاومتی بر برخی از توانایی‌های زیست حرکتی بانوان

دکتر احمد همت فر

استادیار گروه فیزیولوژی ورزش، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران

زینب ندرخانی

کارشناس ارشدگروه فیزیولوژی ورزش، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران

چکیده

از میان چهار ویژگی تمرین، یعنی نوع، مدت، تعداد و شدت تمرین، معلوم شده است که تغییر دادن شدت تمرین می‌تواند سازگاری‌های متفاوتی را ایجاد نماید. پژوهش حاضر در نظر داشته است تا تأثیر اجرای ۱۰ هفته‌ای برنامه تمرین مقاومتی با سه شدت تمرینی مختلف با حجم‌های تمرینی یکسان را بر توانایی‌های زیست حرکتی اندام تحتانی بانوان ۳۵-۲۵ سال تعیین و مقایسه نماید. برای این منظور، ۴۵ نفر بانوی واجد شرایط به طور تصادفی به ۳ گروه ۱۵ نفری تمرین با شدت‌های ۹۵-۹۰٪، ۱۰۰-۹۵٪ و ۱۰۵-۱۰۰٪ یک تکرار بیشینه تقسیم شدند. تمرینات براساس اصل اضافه بار فزاینده و روش باردهی پلکانی در طول دوره و هرمی مسطح در یک جلسه و یک هفته به صورت سه روز در هفته و به مدت ۹۰ دقیقه در هر جلسه انجام شد. فاکتورهای زیست - حرکتی قدرت ماهیچه‌ای (قدرت یک تکرار بیشینه)، استقامت ماهیچه‌ای (تعداد تکرار با وزنه ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه)، سرعت (آزمون دوی ۴۵ متر)، و توان ماهیچه‌ای (آزمون پرش عمودی) در اندام‌های تحتانی بانوان، قبل و پایان ده هفته تمرین ارزیابی و با هم مقایسه شدند. نتایج نشان داد که هر سه شدت تمرینی، تأثیر معناداری بر قدرت، استقامت، سرعت و توان پائین تنه بانوان دارد و به استثنا توان($p=۰/۶۴۸$)، تفاوت معناداری نیز میان تأثیر سه شدت تمرینی وجود دارد و شدت ۱۰۰ تا ۱۰۵ درصد یک تکرار بیشینه بیشترین تغییرات را بوجود آورده است. بطور کلی تمرینات پر شدت مقاومتی علاوه بر بهبود قدرت عضلانی باعث بهبود سرعت، استقامت و توان عضلانی بانوان می‌شود.

کلید واژه‌ها:

شدت بیشینه، تمرین مقاومتی، توانایی‌های زیست حرکتی، زنان میانسال.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

فرآیند سازگاری ناشی از تمرین و ورزش، بر اساس ویژگی‌های هر ورزش و ورزشکار رخ می‌دهد. تقریباً تمامی ورزش‌ها نیازمند قدرت ماهیچه‌ای هستند(۱). آن چه در هر ورزش مهم است قدرت ویژه آن ورزش است و قدرت بیشینه نقش مهمی در ایجاد قدرت ویژه هر ورزش دارد. در ورزشکاران نخبه و تمرین کرده، روابط بین ترکیب و تجزیه توانایی‌های زیست- حرکتی به نوع ورزش و نیازمندی‌های ورزشکاران بستگی دارد. بین قدرت عضلانی، سرعت و استقامت عضلانی به عنوان قابلیت‌های زیست- حرکتی مهم و اساسی و نیز فاکتورهای ورزشی مربوط به ترکیب و تجزیه آن‌ها، ارتباط بسیار نزدیکی وجود دارد. درک بهتر این روابط به فرآیند طراحی تمرین قدرتی ویژه هر ورزش کمک خواهد کرد(۳،۲).

افزایش یک توانایی زیست حرکتی که بر اساس یک روش معین انجام می‌شود، به طور مستقیم و غیر مستقیم توانایی‌های دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ که میزان این تأثیر به شباهت‌های موجود بین روش‌های استفاده شده و ویژگی‌های هر ورزش بستگی کامل دارد. بر این اساس افزایش یک توانایی زیست حرکتی ممکن است موجب تأثیر یا انتقال مثبت یا به ندرت منفی در توانایی‌های زیست حرکتی دیگر شود (۴).

قدرت عضلانی یک قابلیت و توانایی ورزشی مهم و ضروری برای اجرای مهارت‌ها و تکنیک‌های ورزشی است، که بایستی پیش از دیگر فاکتورهای ورزشی گسترش و افزایش یابد. افزایش قدرت عضلانی فقط برای قوی‌تر شدن نیست، بلکه هدف از آن رفع نیازهای ویژه‌ی ورزشی و افزایش انواع قدرت یا ترکیبی از عناصر و ماهیت‌های مختلف دامنه قدرت عضلانی برای افزایش عملکرد ورزشی به منظور دستیابی به اوج عملکرد است. قدرت عضلانی نشان دهنده بالاترین نیرویی است که دستگاه عصبی - عضلانی می‌تواند در هنگام یک انقباض بیشینه ایجاد کند. سنگین‌تری باری که یک ورزشکار می‌تواند در یک حرکت جابجا کند، قدرت بیشینه نامیده شده و به صورت صد در صد بیشینه یا یک تکرار بیشینه (1RM) بیان می‌شود (۵، ۶، ۷).

از سوی دیگر سرعت بیانگر میزان و تعداد انقباض‌های عضلانی در واحد زمان است و توان عضلانی محصول ترکیب دو توانایی قدرت عضلانی و سرعت است. توان در واقع توانایی بکارگیری نیرو و قدرت عضلانی بیشینه در کوتاه‌ترین زمان است. استقامت عضلانی نیز توانایی عضلات برای ادامه انقباض و فعالیت به مدت طولانی یا تکرارهای متوالی است. به این ترتیب مشخص می‌شود که مبنای اکثر توانایی‌های زیست حرکتی، نیرو و قدرت عضلانی بوده و دیگر توانایی‌های زیست حرکتی؛ عناصر، انواع و ماهیت‌های ترکیبی یا تجزیه‌ای قدرت عضلانی هستند(۸).

تمرین قدرتی مناسب، منظم و مداوم؛ موجب تغییرات یا سازگاری‌های ساختاری و فیزیولوژیکی در عضلات می‌شود که به صورت تغییر در توانایی، اندازه و شکل ظاهری عضلات نمایانگر می‌شود. میزان این سازگاری‌ها با فشار کار اعمال شده بر بدن توسط حجم (مقدار)، تواتر و شدت (بار) تمرین مقاومتی نسبت مستقیم دارد(۹). بر اساس اصل اضافه بار فزاینده، قدرت

Archive of SID

www.SID.ir

عضلانی زمانی افزایش می‌یابد که عضلات با قدرت بیشینه در برابر مقاومت‌هایی فراتر از توانایی معمول‌شان منقبض شوند. بار تمرین قدرتی بایستی به طور پیوسته در سراسر برنامه تمرین مقاومتی افزایش یافته و همواره فراتر از توانایی و تحمل عضله باشد. بر این اساس برای افزایش قدرت عضله، بهره‌گیری از انقباض‌های بیشینه و فوق بیشینه کوتاه مدت که باعث فعالیت و انقباض شدید عضلانی شود، لازم و ضروری است. لذا بار یا شدت تمرین قدرتی که به صورت مقدار مقاومت یا وزنه‌های جابجا شده بیان می‌شود، بایستی فراتر از ۸۵٪ یک تکرار بیشینه باشد(۸).

پژوهش‌های مختلف تأثیر روش‌ها و درصدهای مختلف یک تکرار بیشینه را بر تغییرات فاکتورهای قدرت، استقامت، سرعت و توان ماهیچه‌ای مطالعه نموده و به نتایج مختلفی دست یافته‌اند(۱۰). نتایج پژوهش ایکوردرو و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که ۱۶ هفته تمرین مقاومتی با دو شیوه تکرار تا سرحد خستگی و تکرار بدون خستگی در محدوده تمرینات قدرتی فراتر از ۸۰٪ یک تکرار بیشینه باعث افزایش یکسان در صد درصد یک تکرار بیشینه در حرکت‌های پرس پا (۲۳ و ۳۳ درصد)، اسکوات (۲۲ و۲۳ درصد)، توان (۲۷ و۲۸ درصد) و قدرت (۲۶ و ۲۹ درصد) عضلانی چهارسر ران شد(۱۱).

نتایج پژوهش مارشال و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد تمرین مقاومتی به مدت ۶ و ۱۰ هفته نشان داد که میزان یک تکرار بیشینه در حرکت اسکوات به طور معنی‌داری در مردان افزایش یافت. در پژوهش مارشال تعداد تکرارهای بیشینه در محدوده تمرینات قدرتی فراتر از ۸۰٪ یک تکرار بیشینه با حجم تمرینی یکسان متفاوت بود(۱۲). نتایج پژوهش‌های کرامر(۲۰۰۰)، جونز(۲۰۰۱)، تیکسریا(۲۰۰۱)، مک براید (۲۰۰۳) نیز نشان داد که تعداد ست‌ها و تکرارها در محدوده تمرین مقاومتی فراتر از ۸۰٪ یک تکرار بیشینه با حجم تمرینی مشابه بر تغییرات قدرت، استقامت و توان عضلات مؤثر و مهم است(۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶).

لذا در این پژوهش سعی برآنست تا تأثیر اجرای ۱۰ هفته تمرین مقاومتی با سه شدت (بار) ۹۵-۹۰٪ ، ۱۰۰-۹۵٪ و ۱۰۵-۱۰۰٪ یک تکرار بیشینه در حجم تمرین یکسان را روی برخی از توانایی‌های زیست- حرکتی قدرت، استقامت، توان و سرعت عضلانی اندام تحتانی بانوان دارای پیشینه تمرین مقاومتی تعیین و مقایسه نماید تا مشخص شود که آیا تفاوت در شدت (بار) تمرین در محدوده تمرین مقاومتی نیز می‌تواند باعث تغییرات متفاوت در توانایی‌های زیست- حرکتی مذکور شود؟

مطالعه اثرات تمرینات مقاومتی با وزنه با شدت‌های بیشینه و فرابیشینه که در محدوده تمرین قدرتی قرار دارد کمتر مورد توجه قرار گرفته است. لذا مطالعه و مقایسه اثرات این گونه تمرینات بر توانایی‌های زیست- حرکتی، می‌تواند بیانگر دریچه‌ای نوین در طراحی تمرینات قدرتی و مقاومتی با هدف افزایش قدرت عضلانی و دیگر توانایی‌های زیست- حرکتی مهم در اجرای فعالیت‌های ورزشی باشد. به ویژه آن که این گونه مطالعات در حیطه ورزش بانوان ایرانی با خصوصیات و ویژگی‌های خاص جامعه ایرانی از نظر نژاد، قومیت، محیط زندگی و سبک زندگی انجام می‌شود. نتایج حاصل از پژوهش‌های این چنینی می‌تواند

Archive of SID

www.SID.ir

درک و فهم ما را از چگونگی طراحی برنامه‌های تمرینی قدرتی پیشرفته گسترش داده و ضمن افزایش دانش و آگاهی مربیان و ورزشکاران قدرتی و پژوهشگران علوم ورزشی در صورت لزوم شیوه‌های تمرین قدرتی موجود را متحول و دگرگون سازد.

روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی می‌باشد. در این پژوهش ۴۵ بانوی سالم و غیرسیگاری با میانگین سنی ۳/۱±۲۹/۶ سال که حداقل یک سال سابقه تمرین بدنسازی داشتند به صورت نمونه در دسترس از باشگاه‌های بدنسازی ویژه بانوان شهرستان کرج انتخاب شدند و به صورت تصادفی در سه گروه ۱۵ نفری تمرین مقاومتی بیشینه با شدت تمرین ۹۵ – ۹۰ درصد، ۱۰۰ – ۹۵ درصد و ۱۰۵ – ۱۰۰ درصد یک تکرار بیشینه تقسیم شدند. از آن‌ها خواسته شد که پرسشنامه سلامت فردی و سابقه پزشکی را قبل از شروع پژوهش تکمیل نمایند.

جدول (۱) ویژگی‌های آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها (میانگین±انحراف معیار)

گروه	سن (سال)	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	وزن (کیلوگرم)
۹۵ – ۹۰ درصد	۳/۳±۲۸/۴	۱/۴±۲۲/۵	۶/۹±۶۸/۲
۱۰۰ – ۹۵ درصد	۳/۲±۳۰/۴	۱/۲±۲۱/۴	۵/۶±۶۶/۹
۱۰۵ – ۱۰۰ درصد	۲/۱±۳۰/۲	۱/۶±۲۲/۳	۷/۵±۶۹/۲

پس از تشریح هدف و چگونگی انجام کار، آزمون‌های مربوط به پیش آزمون اجراء شده و بر اساس مقادیر 1RM هر آزمودنی برنامه تمرین قدرتی هر فرد برای ۱۵ هفته تنظیم و طراحی شد. پس از اجرای برنامه تمرین در یک جلسه جداگانه آزمون‌های مربوط به پس آزمون با همان وسایل و تجهیزات، روش و آزمونگرها تحت نظارت پژوهشگر از شرکت‌کننده‌ها بعمل آمد. عوامل زیست- حرکتی شامل قدرت ماهیچه‌ای، استقامت ماهیچه‌ای، سرعت و توان ماهیچه‌ای اندام‌های تحتانی بانوان بود. قدرت ماهیچه‌ای با صد درصد یک تکرار بیشینه بر حسب کیلوگرم، استقامت ماهیچه‌ای با مجموع حاصل ضرب ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه در تعداد تکرارها بر حسب کیلوگرم، سرعت با رکورد دوی ۴۵ متر سرعت بر حسب ثانیه و توان ماهیچه‌ای نیز با ارتفاع پرش عمودی درجا بر حسب متر اندازه‌گیری و بیان شده است.

پروتکل تمرینی

پروتکل تمرینی پژوهش حاضر شامل اجرای ۱۵هفته تمرینات قدرتی بیشینه و فرابیشینه با شدت‌های ۹۵ – ۹۰ درصد ۱۰۰ – ۹۵ درصد و ۱۰۵ – ۱۰۰ درصد یک تکرار بیشینه در حرکت‌های حرکت‌های جلو پا، پشت پا، ساق پا و پرس پا بود.

Archive of SID

www.SID.ir

تمرینات براساس اصل اضافه بار فزاینده و روش باردهی پلکانی در طول دوره و هرمی مسطح در یک جلسه و یک هفته به صورت سه روز در هفته و به مدت ۹۰ دقیقه در هر جلسه انجام شد.

روش‌های آماری

جهت تعیین طبیعی بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف- اسمیرنف[1] و پس از طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آمار پارامتریک استفاده شد. برای مقایسه اثرات شدت‌های بیشینه تمرین مقاومتی بر توانایی‌های زیست- حرکتی، تفاضل داده‌های قبل و بعد در هر گروه در نظر گرفته شد؛ سپس، از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه استفاده و بعد از معنی‌داری از آزمون تعقیبی توکی برای تعیین محل تفاوت به کار گرفته شد. همچنین، از آزمون t وابسته برای مقایسه داده‌های پس و پیش‌آزمون در هر گروه استفاده گردید. سطح معنی‌داری برای تمام تحلیل‌های آماری $P\leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد و داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ تحلیل گردید.

یافته‌های پژوهش

در جدول ۲ نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه ارائه شده است.

جدول (۲) نتایج تحلیل واریانس یک طرفه مربوط به مقایسه پس‌آزمون متغیر قدرت، استقامت، سرعت و توان عضلانی گروه‌ها

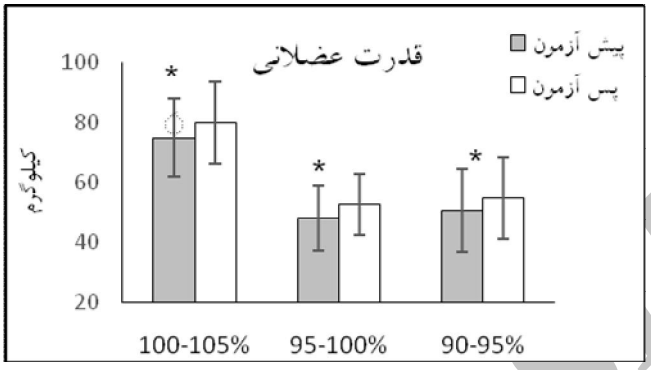
متغییر		مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	sig
قدرت عضلانی	بین گروهی	۶۸۵۸/۰۱۰	۲	۳۴۲۹/۰۰۵	۲۱/۷۸۰	۰/۰۰۱
	درون گروهی	۶۷۶۹/۹۷۹	۴۳	۱۵۷/۴۴۱		
	کل	۱۳۶۲۷/۹۸۹	۴۵	-		
استقامت عضلانی	بین گروهی	۱۸۴۴۷۴/۳۳۸	۲	۹۲۲۳۷/۱۶۹	۶/۵۴۸	۰/۰۰۳
	درون گروهی	۶۰۵۶۶۵/۲۷۱	۴۳	۱۴۰۸۵/۲۳۹		
	کل	۷۹۰۱۳۹/۶۰۹	۴۵	-		
سرعت عضلانی	بین گروهی	۳/۸۵۴	۲	۱/۹۲۷	۱۰/۸۳۳	۰/۰۰۱
	درون گروهی	۷/۶۴۹	۴۳	۰/۱۷۸		
	کل	۱۱/۵۰۴	۴۵	-		
توان عضلانی	بین گروهی	۱۸/۷۰۹	۲	۹/۳۵۴	۰/۴۳۸	۰/۶۴۸
	درون گروهی	۹۱۸/۷۰۴	۴۳	۲۱/۳۶۵		
	کل	۹۳۷/۴۱۳	۴۵	-		

[1] Kolmogorov-Smirnov

Archive of SID

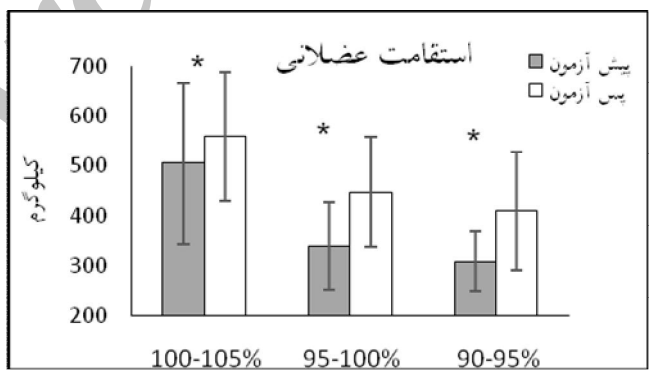
www.SID.ir

تفاوت میانگین‌های متغیر قدرت عضلانی در بین گروه ها معنی‌دار است. (p=۰/۰۰۱). نتایج آزمون تعقیبی توکی نشـان داد که این اختلاف بین گروه‌های ۱۰۵-۱۰۰ درصد با ۱۰۰- ۹۵ درصد، معنی‌دار است (p=۰/۰۰۱)؛ گروه ۱۰۵-۱۰۰ درصد با گروه ۹۵- ۹۰ درصد، معنی‌دار است (p=۰/۰۰۱)؛ و گـروه ۱۰۰- ۹۵ درصـد بـا ۹۵- ۹۰ درصـد، معنـی‌دار نبـود (p=۰/۸۹۵)؛ نتـایج پژوهش نشان داد که میانگین قدرت عضلانی در مرحله پس‌آزمون در هر سه گروه افزایش معنی داری داشته است(p=۰/۰۰۱).



شکل (۱) میانگین قدرت عضلانی سه گروه. * = نشان دهنده اختلاف داده‌های پیش و پس‌آزمون در هر گروه است.

اختلاف میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر استقامت عضلانی در بین گـروه‌هـا معنـی‌دار اسـت (p=۰/۰۰۳). نتـایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که این اختلاف بین گروه‌های ۱۰۵-۱۰۰ درصد با ۱۰۰-۹۵ درصد، معنـی‌دار اسـت(p=۰/۰۳۶)؛ ۱۰۵-۱۰۰ درصد با ۹۵-۹۰ درصد، معنی‌دار است(p=۰/۰۰۳)؛ ۱۰۰- ۹۵ درصد با ۹۵- ۹۰ درصد، معنی‌دار نیسـت(p=۰/۶۴۸)؛ تفاوت میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر استقامت عضلانی در گروه ۱۰۵-۱۰۰ درصد، معنی‌دار است(p=۰/۰۰۵). این تفاوت در گروه‌های ۱۰۰- ۹۵ درصد و ۹۵- ۹۰ درصد نیز معنی‌دار است (p=۰/۰۰۱).



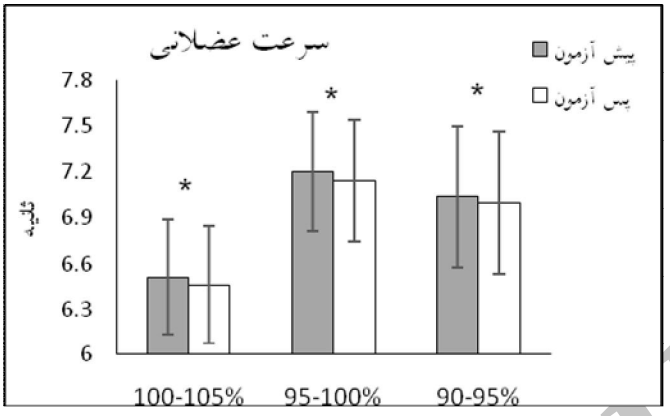
شکل (۲) میانگین داده‌های استقامت عضلانی سه گروه. علامت * نشان دهنده اختلاف داده‌های پیش و پس‌آزمون در هر گروه است

تفاوت میانگین‌های متغیر سرعت عضلانی در بین گروه‌ها معنی‌دار است(p=۰/۰۰۱). نتایج آزمون تعقیبـی تـوکی نشـان داد که این اختلاف بین گروه‌های ۱۰۵-۱۰۰ درصد با ۱۰۰- ۹۵ درصد، معنی‌دار است (p=۰/۰۰۱). ۱۰۵-۱۰۰ درصـد بـا ۹۵- ۹۰

Archive of SID

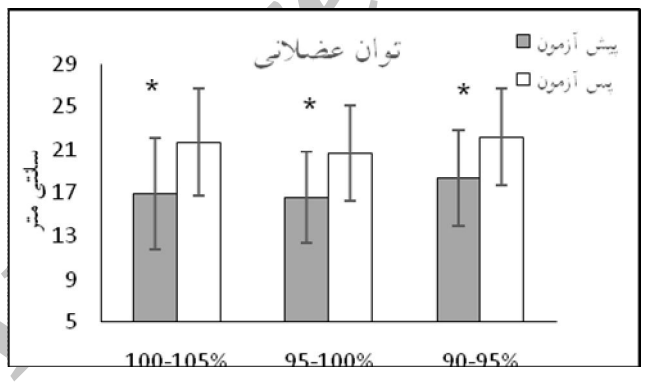
www.SID.ir

درصد، معنی‌دار است(p=۰/۰۰۳). در متغیر سرعت عضلانی در گروه های ۱۰۵-۱۰۰ درصد(p=۰/۰۰۱)، در گروه ۱۰۰- ۹۵ درصد(p=۰/۰۴۷) و گروه ۹۵- ۹۰ (p=۰/۰۰۱) درصد بین میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنی‌دار وجود دارد.



شکل(۳) میانگین داده‌های سرعت عضلانی در سه گروه. علامت * نشان دهنده اختلاف داده‌های پیش و پس‌آزمون در هر گروه

نتایج نشان داد اختلاف داده های میانگین پس‌آزمون و پیش آزمون متغیر توان عضلانی در بین گروه ها معنی‌دار نیست. (p=۰/۶۴۸). اما نتایج آماری نشان داد که توان عضلانی در پس آزمون نسبت به پیش آزمون در هر سه گروه افزایش معنی‌دار داشته است(p=۰/۰۰۱).



شکل (۴) میانگین داده‌های توان عضلانی در سه گروه. علامت * نشان دهنده اختلاف داده‌های پیش و پس‌آزمون در هر گروه

بحث

اجرای ۱۰ هفته تمرین با وزنه با شدت‌های بیشینه (۱۰۰- ۹۵ درصد و ۹۵-۹۰ درصد) و فرابیشینه (۱۰۵-۱۰۰ درصد) باعث افزایش متغیر قدرت عضلانی اندام تحتانی در بانوان با سابقه تمرینی شده است. این تغییر و افزایش هم در تک تک حرکت‌ها و گروه‌های عضلانی و هم در مجموع آنها قابل مشاهده بود. از سوی دیگر مقایسه مقادیر متغیر قدرت عضلانی پس از اجرای ۱۰ هفته‌ای تمرین مقاومتی بین سه گروه تمرین مقاومتی شامل گروه های تمرین ۱۰۵-۱۰۰ درصد، ۹۵-۹۰ درصد معنی‌دار بود. بنابراین به نظر می‌رسد که علاوه بر تأثیر مثبت اجرای تمرین مقاومتی بر متغیر قدرت عضلانی که در اکثر

www.SID.ir

پژوهش‌ها نیز به آن اشاره شده است. چگونگی و میزان این تأثیر در شدت‌های مختلف متفاوت می‌باشد؛ به گونه‌ای که تفاوت معنی‌داری بین گروه با شدت فرابیشینه (۱۰۵-۱۰۰ درصد) با گروه‌های ۱۰۰- ۹۵ درصد و ۹۵-۹۰ درصد وجود دارد.

این تفاوت بین گروه های۱۰۰- ۹۵ درصد و ۹۵-۹۰ درصد معنی‌دار نبود. بنابراین به نظر می‌رسد که تأثیر شدت‌های بیشینه تمرین مقاومتی بر توانایی زیست- حرکتی قدرت عضلانی در اندام تحتانی بانوان متفاوت است. این یافته‌ها با یافته‌های دادد و تیلور (۲۰۰۶)، گوتی یرز (۲۰۰۵)، وایت (۲۰۰۴)، دیبلت (۲۰۰۴)، فیس چر (۲۰۰۰) و کرافت (۱۹۹۶) همسو است. ولی با یافته‌های هاروی (۱۹۹۹) که قدرت عضلات باز کننده زانوی آزمودنی‌های خود تغییر معنی‌داری را گزارش نکرد، مغایرت دارد. در پژوهش هاروی تنها دلیل عنوان شده عدم بهبود قدرت، شرکت هفت آزمودنی در این تحقیق بوده که موجب ضعف قدرت آماری در این تحقیق شده است. قدرت ایجاد شده اغلب دلایل متفاوتی دارد(۱۹،۱۸). دلایل فیزیولوژیکی برای بهبود قدرت در این برنامه احتمالاً به علت تغییرات عصبی است که به کارکرد مؤثر عضله، افزایش فعال سازی عصبی افزایش همزمان انقباض نورون‌های حرکتی و کاهش عمل مهاری اندام وتری گلژی و احتمالاً هایپرتروفی عضلانی بر اثر تمرینات قدرتی منجر شده است(۲۱،۲۰).

اجرای ۱۰ هفته تمرین مقاومتی با وزنه با شدت‌های بیشینه (۱۰۰- ۹۵ درصد و ۹۵-۹۰ درصد) و فرابیشینه (۱۰۵-۱۰۰ درصد) باعث افزایش متغیر استقامت عضلانی اندام تحتانی در بانوان باسابقه تمرین ورزشی شده است. این تغییر و افزایش هم در تک تک حرکت‌ها و گروه های عضلانی و هم در مجموع آنها قابل مشاهده بود. از سوی دیگر مقایسه مقادیر متغیر استقامت عضلانی پس از اجرای ۱۰ هفته‌ای تمرین مقاومتی بین سه گروه تمرین مقاومتی شامل گروه‌های تمرین ۱۰۵-۱۰۰ درصد، ۱۰۰- ۹۵ درصد و ۹۵-۹۰ درصد معنی‌دار بود. بنابراین به نظر می‌رسد که علاوه بر تأثیر نسبت اجرای تمرین مقاومتی بر متغیر استقامت عضلانی که در اکثر پژوهش‌ها نیز به آن اشاره شده است.

چگونگی و میزان این تأثیر در شدت‌های مختلف متفاوت می‌باشد؛ به گونه‌ای که تفاوت معنی‌داری بین گروه با شدت فرابیشینه (۱۰۵-۱۰۰ درصد) با گروه های بیشینه (۱۰۰- ۹۵ درصد و ۹۵-۹۰ درصد) وجود دارد. این تفاوت بین گروه‌های ۱۰۰- ۹۵ درصد و ۹۵-۹۰ درصد معنی‌دار نبود. بنابراین به نظر می‌رسد که تأثیر شدت‌های بیشینه تمرین مقاومتی بر توانایی زیست حرکتی استقامت عضلانی در اندام تحتانی بانوان متفاوت است؛ هر چند که به نظر می‌رسد این تفاوت مربوط به تفاوت و تأثیر تمرین مقاومتی بر متغیر قدرت ماهیچه‌ای باشد؛ چرا که اندازه‌گیری متغیر استقامت عضلانی از حاصل ضرب تعداد تکرار یک حرکت در ۷۰ درصد مقادیر بیشینه قدرت در آن حرکت حاصل شده و بنابراین هرگونه افزایش در قدرت بیشینه می‌تواند باعث افزایش و تغییر معنی‌دار استقامت نیز بشود.

Archive of SID

www.SID.ir

اجرای ۱۰ هفته تمرین مقاومتی با وزنه با شدت‌های بیشینه (۱۰۰- ۹۵ درصد و ۹۵-۹۰ درصد) و فرابیشینه (۱۰۵-۱۰۰ درصد) باعث تغییر و کاهش سرعت عضلانی اندام تحتانی در بانوان با سابقه تمرین ورزشی شده است. از سوی دیگر مقایسه مقادیر متغیر سرعت عضلانی پس از اجرای ۱۰ هفته‌ای تمرین مقاومتی بین سه گروه تمرین مقاومتی معنی‌دار بود. بنابراین به نظر می‌رسد که علاوه بر تأثیر مثبت اجرای تمرین مقاومتی بر متغیر سرعت عضلانی که در برخی پژوهش‌ها نیز به آن اشاره شده است. از جمله سازوکارهای مسئول بهبوذ استقامت ناشی از تمرین مقاومتی، افزایش عروق خونی، افزایش فراخوانی تارهای نوع دو، افرایش ذخایر گلیکوژن و بهبود ظرفیت گلیکولیتیکی تارهای نوع دو نیز اشاره کرد(۲۱، ۲۲).

چگونگی و میزان این تأثیر در شدت‌های مختلف متفاوت می‌باشد؛ به گونه‌ای که تفاوت معنی‌داری بین گروه با شدت فرابیشینه (۱۰۵-۱۰۰ درصد با گروه های ۱۰۰- ۹۵ درصد و ۹۵-۹۰ درصد وجود دارد. این تفاوت بین گروه‌های ۱۰۰- ۹۵ درصد و ۹۵-۹۰ درصد معنی‌دار نبود. بنابراین به نظر می‌رسد که تأثیر شدت‌های بیشینه تمرین مقاومتی بر توانایی زیست حرکتی سرعت عضلانی در اندام تحتانی بانوان متفاوت است. این یافته‌ها با تحقیقات کوتزایندیس و همکاران(۲۰۰۶) و مایر و همکاران(۲۰۰۵) مشابه و با نتایج تحقیق فنبوم(۲۰۰۷) مغایر است عدم این شباهت در نتایج احتماً به دلیل تفاوت در آزمودنی‌ها، زمان تمرینات و تست سنجش سرعت است. بطور کلی تمرینات قدتی می‌تواند با افزایش میزان دخایر ATP بدن و همچنین تغییر فنوتیپ تارهای عضلانی موجب افزایش سرعت اندام‌های بدن شود(۲۳، ۲۴).

اجرای ۱۰ هفته تمرین مقاومتی با وزنه با شدت‌های بیشینه (۱۰۰- ۹۵ درصد و ۹۵-۹۰ درصد) و فرابیشینه (۱۰۵-۱۰۰ درصد) باعث تغییر و افزایش توان عضلانی اندام تحتانی در بانوان باسابقه تمرین ورزشی شده است. از سوی دیگر مقایسه مقادیر متغیر توان عضلانی پس از اجرای ۱۰ هفته‌ای تمرین مقاومتی بین سه گروه تمرین مقاومتی معنی‌دار نبود. بنابراین به نظر می‌رسد که علی‌رغم تأثیر مثبت اجرای تمرین مقاومتی بر متغیر توان عضلانی، چگونگی و میزان این تأثیر در شدت‌های مختلف، متفاوت نباشد؛ به گونه‌ای که تفاوت معنی‌داری بین گروه با شدت فرابیشینه (۱۰۵-۱۰۰ درصد) با گروه‌های ۱۰۰- ۹۵ درصد و ۹۵-۹۰ درصد وجود ندارد. لذا تأثیر شدت‌های بیشینه مقاومتی بر توانایی زیست حرکتی توان عضلانی در اندام تحتانی بانوان متفاوت نیست. بر این اساس می‌توان گفت در این تحقیق تمرین از طول مدت نسبتاً کافی برخوردار بود و افزایش مشهود قدرت نیز مشاهده شد، انتظار بهبود توان می‌رفت. به طور کلی تحقیقات انجام گرفته در این زمینه اثر تمرینات قدرتی بر توان، هایپرتروفی عضلانی را دلیل بهبود عملکرد پرش معرفی کرده‌اند. در این پژوهش هایپرتروفی عضلات بررسی نشد، ولی می‌توان انتظار داشت در اثر چنین برنامه تمرینی هایپرتروفی عضلانی شده باشد. بنابراین افزایش توان انفجاری را می‌توان به این مسئله نسبت داد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه گیری

تمرینات پر شدت مقاومتی علاوه بر بهبود قدرت عضلانی در بانوان باعث بهبود توانایی‌های زیست حرکتی از جمله سرعت، استقامت و توان عضلانی در بانوان جوان می‌شود. اما می‌توان ادعا کرد که تمرینات مقاومتی می‌تواند با افزایش فاکتورهای زیستی از بروز مشکلات جسمانی بر اثر ضعف عضلات جلوگیری کند.

منابع

1. Abernethy PJ, Jurimae J, and Logan PA, Taylor AW, and Thayer RE. (1994). Acute and chronic response of skeletal-muscle to resistance exercise. Sports Medicine; 17: 22 – 38.
2. Allemeier CA, Fry AC, Johnson P, Hikida RS, Hagerman FC, and Staron RS. (1994). Effect of sprint cycle training on human skeletal muscle. J Appl Physiol; 77:2385-2390.
3. Arazi, H., Asadi, A. (2011). Effects of 8 week Equal – Volume Resistance Training with Differerent workout Frequency on Maximal strength, Endurance and Body composistion , International Journal of sports science and Engineering. vol .05 (2011) . NO.02. PP.112-118.
4. Avery D. Faigenbaum, James E. McFarland, Fred B. Keiper, William Tevlin, Nicholas A. Ratamess, Jie kang and Jay R.Hoffman. (2007). "Effects of a short – term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 15 years". Journal of sportsscience and medicine 6, PP: 519-525.
5. Campos, G. E. R., Luecke , T . J., and et al. (2002). Muscular adaptations in response to three different resistance – training regimens: specificity of repetition maximum training zones, European Journal of Applied Phxsioligx. original Article . DOI 10.1007 /S00421 -002-0681-6.
6. Coffey VG and Hawley JA. (2007). The molecular bases of training adaptation. Sports Med; 37 (9): 737-763.
7. Dodd KJ, Taylor NF, Denisenko S, Prasad D. (2006). “A qualitative analysis of a progressive resistance exercise programme for people with multiple sclerosis”. Disabil Rehabil. 28: PP:1127.
8. Enoka RM. (1988). “Muscle strength and its development: new perspectives”. Sports Medicine. 6: PP: 146-168.
9. Faigenbaum, A. D. (1999). The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children, Pediatrics; 104(1): e5.
10. Fatouros G and Kambas A. (2005). Strength training and training effect on muscular, anaerobic power, and mobility of inactive older man are intensity dependent. Br.J. Sport Med; 39:776-780.
11. Holster, D. and et al. (2001). The effectiveness of 0.5 L b increment in progressive resistive exercise. Journal of strength and conditioning research, PP: 86-91.
12. Izquierdo, M., Ibanez, J., Hakkinen, K., Kraemer, W. J. (2006). Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength, and muscle power gains .Journal of Applied Physiology, 100:1647 – 1656.
13. Jones, K. (2001). The effects of varying resistance – training load on intermediate- and high – velocity - specific adaptations, The Journal of Strength and Conditioning Research, 15(3): 349 – 356.

Archive of SID

www.SID.ir

14. Keen D, Yue G and Enoka R. (1994).“Training related enhancements in the control of motor output in elderly humans”. Journal of Applied Physiology. 77: PP:2648-2658.
15. Kotzamanidis, C. (2006). "Effectof plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys". Journal of strength and conditioning research 20,PP: 441-445.
16. Kraemer WJ, and Ratamess NA. (2004).Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. Med. Sci. Sports Exerc; 36(4):674–688.
17. Marshall, P. W. M., McEwen, M., Robbins, D. W. (2011). Strength and neuromuscular adaptation following one, four, and eight sets of high intensity resistance exercise in trained males. Euro J APPL physiology, 111: 3007 -3016.
18. Mc Bride, J. M. (2002). The effect of heavy VS. Light – Load jump squats on the development of strength, power, and speed. The Journal of Strength and Conditioning Research, 16(1): 750 – 755.
19. Myer, G., Ford, K. Palumbo, J. and Hewitt, T. (2005). "Neuromuscular training improves performance and lower extremity biomechanics in female athletes". Journal of strength and conditioning research 19, PP:51-60.
20. Stane ML, Powers ME. (2005). The effects of plyometric training on selected measures of leg strength and power when compared to weight training and combination weight and plyometric training. J Athl Train; 42(3):186-92. 8.
21. Takarada Y, Sato Y, Ishii N. (2002). "Effects of resistance exercise combined with vascular occlusion on muscle function in athletes". Eur J Appl Physiol, 86: PP: 308–314.
22. Teixeira, M. S. (2001). Effects of resistance training with different sets and weekly frequencies on upper body muscular strength in military males 18 years of age, Medicine and Science in Sports and Exercise, 33(5), supplement abstract, 753.
23. Wernbom M, Augustsson J, Raastad T.(2008). "Ischemic strength training a low-load alternative to heavy resistance exercise"? Scand J Med Sci Sports; 18: PP: 401–416.
24. White LJ, McCoy SC, Castellano V,Gutierrez GM, Stevens J, Walter GA, Vandenborne K. (2004). “Resistance Training Improves Strength and Functional Capacity in Persons with Multiple Sclerosis”. Multiple Sclerosis.10 (6): PP: 668-74.
25. WJ Kraemer, N Ratamess. (2000). Influence of resistance training volume and periodization on physiological and performance adaptations in collegiate women tennis players Am J Sports Med September 28: 626-633.

Archive of SID

www.SID.ir