

مقایسه‌ی تمرینات مقاومتی TRX و سنتی بر برخی شاخص‌های ترکیب بدن و تعادل مردان غیر فعال

حسام حسوندا^۱، روح اله رنجبر^{۲*}، عبدالحمید حبیبی^۳، شاهین گوهرپی^۴

چکیده

زمینه و هدف: ترکیب بدنی و تعادل مناسب، همواره از ارکان اصلی حفظ سلامت و بهبود کیفیت زندگی افراد جامعه می‌باشد. تحقیق حاضر با هدف بررسی مقایسه‌ی اثر تمرینات مقاومتی با TRX و سنتی بر برخی شاخص‌های ترکیب بدن و تعادل مردان غیر فعال بود.

روش بررسی: در این پژوهش نیمه تجربی، ۳۰ مرد غیر فعال (سن $29/23 \pm 3/23$ ، BMI $1/24 \pm 26/03$) به‌طور تصادفی به دو گروه تمرین مقاومتی با TRX (۱۵ نفر) و تمرین مقاومتی سنتی (۱۵ نفر) تقسیم شدند. قبل و پس از ۸ هفته تمرین از آزمودنی‌ها ارزیابی ترکیب بدنی (وزن، BMI و درصد چربی بدن) و تعادل با سه وضعیت (دوپا، پای راست و پای چپ) به‌وسیله‌ی دستگاه تعادل سنج بایودکس به عمل آمد.

یافته‌ها: در شاخص‌های ترکیب بدنی، تفاوتی بین دو گروه مشاهده نگردید ($P > 0/05$)؛ اما شاخص وزن، BMI و درصد چربی بدن در گروه سنتی، و شاخص درصد چربی بدن در گروه TRX کاهش معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). طبق نتایج بین گروهی، تعادل کلی دوپا، پای چپ و تعادل میانی-جانبی دو پا، پای راست و پای چپ در گروه TRX به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه سنتی بهتر بود ($P < 0/05$). همچنین، درحالی‌که بهبود تعادل میانی-جانبی دو پا و پای راست تنها پس از تمرین TRX معنی‌دار بود ($P < 0/05$)، پس از تمرین سنتی کاهش معنی‌داری در تعادل کلی و تعادل قدامی-خلفی پای راست مشاهده شد ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد در مقایسه با تمرینات مقاومتی سنتی، انجام تمرینات مقاومتی با TRX در بهبود تعادل (و نه ترکیب بدنی) نتایج بهتری به ارمغان می‌آورد.

واژه‌های کلیدی: تمرین مقاومتی با TRX، تمرین مقاومتی سنتی، ترکیب بدنی، تعادل.

۱- کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی.

۲- استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی.

۳- استاد گروه فیزیولوژی ورزشی.

۴- استادیار گروه فیزیوتراپی.

۱- گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

۲- گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

۳- گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

۴- مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی - اسکلتی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، اهواز، ایران.

* نویسنده مسؤل:

روح اله رنجبر؛ گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۸۳۴۴۱۱۴۵

Email: ro.ranjbar@scu.ac.ir

مقدمه

در کلیه متون تاریخی ثبت‌شده، داشتن اندام متناسب و توانایی نیروی بیشتر، جوانان را مجذوب خود کرده است. از دیدگاه علمی و بالینی ترکیب بدن مناسب، تعادل و قدرت عضلانی برای سلامتی (۱)، افزایش کیفیت زندگی (۲) و عملکرد بهینه روزانه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای مثال، افرادی که دارای چربی بیش از حد و در نتیجه ترکیب بدنی نامطلوب هستند، احتمال افزایش عوامل تهدیدکننده قلبی در آن‌ها زیاد است (۳). به‌طور کلی، افراد همواره باید خطر افزایش وزن را در خود احساس کنند و برای جلوگیری از این خطر باید راهکارهایی را اندیشید.

یکی از راهکارهای مفید برای بهبود ترکیب بدنی و افزایش قدرت عضلانی، تمرینات مقاومتی می‌باشند. در سال ۱۹۹۰ کالج آمریکایی پزشکی ورزشی (ACSM) برای اولین بار تمرینات مقاومتی را به‌عنوان یک جزء مؤثر در برنامه‌های آمادگی جسمانی برای افراد سالم در تمام سنین گنجانده (۴). در این راستا، اگرچه دستورالعمل‌های معتبر و حرفه‌ای همواره به‌منظور کاهش و حفظ وزن بر تمرینات هوازی و استقامتی تأکید داشته‌اند (۵)، اما اخیراً مطالعات مختلف بیان داشته‌اند که برای کاهش و حفظ وزن تمرینات مقاومتی نیز می‌توانند مؤثر باشند و باعث کاهش توده چربی شوند (۳). در این زمینه، دولزال و همکاران آثار ۱۰ هفته (۳ جلسه در هفته) تمرین مقاومتی، بر ترکیب بدن مردان فعال را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد درصد چربی بدن و توده چربی آن‌ها به میزان قابل توجهی کاهش یافت (۶). همچنین، در یک مطالعه‌ی مروری، پولاک و همکاران تأثیر تمرینات مقاومتی را بر روی ترکیب بدن بررسی کردند و نشان دادند میانگین کاهش وزن، افزایش توده بدون چربی و کاهش توده چربی در افراد معنی‌دار می‌باشد (۳).

از طرفی، شاخص تعادل در بهبود کیفیت زندگی افراد مؤثر می‌باشد (۷). اهمیت اصل حفظ وضعیت قامت در به انجام رساندن صحیح و بهینه فعالیت‌های روزمره

انسان و یا حرکات پیچیده ورزشی اثبات شده است و در حین این فعالیت‌ها حفظ وضعیت قامت بدن بسیار ضروری است. از این رو، ارزیابی و تعیین سطح عملکرد عصبی-عضلانی در سطوح مختلف سنی و یا سطوح مختلف در فعالیت‌های گوناگون ضروری می‌باشد (۸). به‌علاوه، تعادل یا کنترل وضعیت به عنوان یکی از مفاهیم بحث‌برانگیز سیستم حسی - حرکتی (۹)، ارتباطی متقابل و پیچیده میان دروندادهای حسی و پاسخ‌های حرکتی مورد نیاز برای حفظ و یا تغییر وضعیت را مورد بررسی قرار می‌دهد (۱۰). از منظر عملکردی نیز تعادل در سه حوزه پویا، نیمه پویا و ایستا تقسیم شده است و برای ارزیابی آن از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود (۱۱). در این راستا، ماکولا و لوید تأثیر ۶ هفته‌ای تمرینات قدرتی و حسی عمقی را بر تعادل پویا بررسی کردند. با توجه به آنکه مداخله درمانی بهبود آشکاری در تعادل نمونه‌ها به وجود نیامد، اما این تمرینات تأثیر مثبتی در حفظ تعادل پویای نمونه‌ها بر روی تخته‌ی تعادل داشت (۱۲).

تمرینات ناپایداری (Unstable Training) نوعی از روش‌های تمرینی مقاومتی است که امروزه در برنامه‌های ورزشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ناپایداری می‌تواند از طریق دستگاه‌ها یا تکنیک‌های مختلفی فراهم شود و محدود به برخی روش‌ها، نظیر توپ‌های بوسو (Bosu) و سوئیزی یا انجام تمرینات زنجیره حرکتی باز با استفاده از وزنه‌های آزاد نیست (۱۳). اخیراً تمرینات مقاومتی کل بدن (TRX) به جمع تمرینات ناپایداری اضافه شده است و استفاده از این سیستم برای سلامت و بهبود عملکرد ورزشی به طور فزاینده‌ای در حال محبوب شدن می‌باشد (۱۴)؛ (۱۵). به طور کلی، تمرینات TRX با استفاده از طناب یا بند انجام می‌شود و در آن، انقباض عضلات از طریق فاصله بین محور مرکزی طناب رخ می‌دهد و از دو دستگیره و بدنه نیز تشکیل شده است (۱۶). به‌علاوه، TRX در مقایسه با تمرینات سنتی دمبل یا هالتر، انجام حرکات را از طریق زوایا و تحرک

نداشتن سابقه‌ی تمرینی از ۶ ماه قبل تا شروع پژوهش، نداشتن مصرف دارویی خاص، سلامت عمومی، سلامت قلبی - عروقی، فشار خون، دیابت و هر گونه بیماری که در نتایج تأثیر داشته باشد که تمامی این موارد از طریق یک پرسشنامه از داوطلبان اخذ گردید. جهت اجرای پژوهش، اطلاعات مورد نیاز در خصوص پژوهش در اختیار کلیه‌ی شرکت‌کنندگان قرار گرفت و پس از آگاهی از شرایط شرکت در پژوهش، رضایت‌نامه کتبی از افراد اخذ گردید. در نهایت از بین داوطلبان، ۳۰ نفر واجد شرایط انتخاب گردید و به صورت تصادفی به دو گروه تمرین مقاومتی با TRX (۱۵ نفر) و تمرین مقاومتی سنتی (۱۵ نفر) تقسیم شدند. برای کنترل تغذیه و محاسبه کالری برنامه غذایی آزمودنی‌ها از پرسشنامه یادآمد غذایی که روشی گذشته‌نگر است، استفاده شد. این پرسشنامه برای سه روز قبل از اجرای پروتکل تمرینی یا حین پیش‌آزمون‌ها و سه روز پس از پایان پروتکل تمرینی یا حین پس‌آزمون‌ها تکمیل گردید. همچنین، در هر هفته بطور تصادفی، پرسشنامه برای یک روز دیگر توسط آزمودنی، تکمیل شد. ضمناً آزمودنی‌ها در طول دوره‌ی تحقیق از هیچ‌گونه مکمل غذایی استفاده نکرده و تمرین بدنی منظم دیگری به غیر از پروتکل مورد نظر نداشتند. یک هفته قبل از شروع برنامه تمرین، آزمودنی‌ها با شیوه صحیح انجام تکنیک‌ها، حرکات و آزمون‌ها آشنا شدند و اطلاعاتی از قبیل سن، قد (توسط قدسنج SECA مدل ۲۰۶ ساخت کشور آلمان با دقت ۰/۱ سانتی‌متر)، وزن (توسط ترازوی SECA ساخت کشور آلمان)، BMI و درصد چربی بدن (توسط کالیپر Harpenden از کمپانی Baty ساخت کشور انگلستان) از طریق معادله‌ی هفت نقطه‌ای جکسون-پولاک، ارزیابی و ثبت شد.

از سیستم تعادل سنج Biodex مدل SD ساخت کشور آمریکا برای ارزیابی تعادل جفت پا، پای راست و پای چپ آزمودنی‌ها استفاده شد. هر آزمودنی باید ۳ تلاش ۲۰ ثانیه‌ای جهت انطباق مرکز ثقل با سطح اتکا روی صفحه تعادل سنج انجام می‌داد. میزان نوسان خط

وسیع‌تر، با چالش بیشتری مواجه می‌سازد (۱۷). همچنین، این ابزار و روش تمرینی برای اهداف مختلفی از آماده‌سازی ورزشکاران تا آمادگی عمومی و توانبخشی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۳). به طور کلی، به نظر می‌رسد که تمرین با ابزار ورزشی معلق، عملکرد گیرنده‌های حسی عمقی (Proprioceptive) و فشار به عضلات مرکزی را که برای تعادل و پایداری اهمیت دارند، افزایش دهد (۱۸). در این خصوص، براین و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که TRX اثر مثبتی بر پایداری عملکردی عضلات شکمی و عضلات احاطه‌کننده لگن دارد. موک و همکاران نیز تأیید کردند که تمرینات میان تنه یا مرکز بدن با TRX به علت محور ناپایداری که دارد مؤثر می‌باشد (۱۹).

امروزه، استقبال عمومی برای استفاده از تمرینات مقاومتی با TRX گسترش پیدا کرده است و همین امر لزوم ارزیابی علمی این شیوه‌ی تمرینی را ایجاد کرده است. همچنین، با توجه به اثرات مفید ورزش و به طور خاص، تمرینات مقاومتی بر ترکیب بدن و نیز درگیری بیشتر عضلات و ناپایدار بودن بدن در تمرینات مقاومتی معلق با TRX، ضرورت بررسی این نوع تمرین و نتایج آن بر شاخص‌های ترکیب بدن و تعادل به وجود می‌آید. از این رو، در شرایطی که مطالعات محدودی در این حیطه وجود دارد، تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر تمرین مقاومتی با TRX بر تعادل و ترکیب بدن مردان غیرفعال و مقایسه‌ی نتایج آن با تمرینات مقاومتی سنتی انجام پذیرفت.

روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون بود و جامعه‌ی آماری این پژوهش را مردان جوان شهر اهواز تشکیل دادند. پس از اطلاع‌رسانی و ارسال فراخوان تعداد ۴۵ نفر داوطلب به پژوهشگر مراجعه کردند. معیارهای ورود به پژوهش عبارت از: قرار داشتن در دامنه‌ی سنی ۳۵ - ۲۰ سال،

گونه‌ای انجام گردید که مفصل، کل دامنه حرکتی خود را داشته باشد. به علاوه، تثبیت موقعیت بدن و هر اثر مضر در طول تمرینات توسط مربی حرفه‌ای از نزدیک تحت نظارت گرفت. پروتکل تمرینی سنتی و TRX در ۳ ست انجام شد. تعداد تکرار در هر حرکت ثابت و به میزان ۸ تا ۱۲ تکرار بود. استراحت بین هر ست ۱ دقیقه، استراحت بین حرکات ۳ دقیقه و شدت تمرین نیز توسط مقیاس درک فشار بورگ (RPE) به صورت زیر کنترل شد. بدین صورت که قبل از شروع تمرینات، آزمودنی‌ها با این مقیاس و دامنه‌ی آن آشنا شدند و با توجه به اینکه تمرینات مقاومتی سنتی در دامنه‌ی ۸ تا ۱۲ تکرار و شدت ۷۰ تا ۸۵ درصد یک تکرار بیشینه بود، گروه TRX نیز با شدتی معادل ۷۰ تا ۸۵ درصد یک تکرار بیشینه در مقیاس بورگ، یعنی در دامنه درک فشار ۱۴ تا ۱۷ (۲۱) و با ۸ تا ۱۲ تکرار به انجام پروتکل تمرین پرداختند. در نهایت، پس از هشت هفته تمرین و کامل کردن تعداد جلسات توسط آزمودنی‌ها، بار دیگر از تمام آزمودنی‌ها با ۴۸ ساعت اختلاف پس از آخرین جلسه تمرین، پس‌آزمون شامل تمام آزمون‌ها و اندازه‌گیری‌های پیش‌آزمون در شرایط مشابه (ساعت مشابه، تکرار رژیم غذایی روز پیش‌آزمون و ...) به عمل آمد. ضمناً، تمامی نتایج به جهت رعایت اصول اخلاق در پژوهش کاملاً محرمانه ماند.

برای بررسی اثر تمرین بر متغیرهای وابسته بین دو گروه، پس از مشخص شدن نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون شاپیرو-ویلک، از آزمون تحلیل کوواریانس (ANCOVA) جهت تعیین تفاوت و میزان معنی‌داری پارامترهای تحقیق بین دو گروه و از آزمون تی زوجی جهت بررسی تفاوت درون گروهی استفاده شد. تجزیه و تحلیل با استفاده از نرم‌افزار SPSS.22 انجام گرفت و دامنه اطمینان برای آزمون‌ها نیز $P \leq 0.05$ در نظر گرفته شد.

عمودی پاسچر بدن از مرکز ثقل و سطح اتکا روی صفحه ثابت تعادل سنج ثبت شد. شاخص‌های ارائه‌شده توسط سیستم شامل شاخص‌های ثابت کلی (Overall)، قدامی-خلفی (Anterior-Posterior) و میانی-جانبی (Medial-Lateral) می‌باشد که نشان‌دهنده انحراف صفحه نیرو از حالت افقی می‌باشند. این شاخص‌ها به طور کلی میزان نوسان صفحه حول نقطه صفر را در دو سطح ساجیتال (Sagittal) و فرونتال (Frontal) و نیز به صورت کلی نشان می‌دهند. به علاوه، بین هر تلاش به آزمودنی ۱۰ ثانیه استراحت داده شد و میانگین سه تلاش را برای هر فرد در نظر گرفته شد (۲۰). به منظور جلوگیری از بروز خستگی عضلانی، هر شاخص (دو پا، پای راست و پای چپ) جداگانه و تأخیر اجرا می‌شد و افراد به صورت نوبتی هر شاخص را انجام می‌دادند. با توجه به اینکه سطح ناپایداری دستگاه تعادل سنج در دامنه‌ی سطح ۸ (بیشترین پایداری) تا سطح ۱ (کمترین پایداری) بود، به جهت همسان‌سازی آزمون بین تمام آزمودنی‌ها، پژوهشگر به روش آزمون و خطا و انجام تست اولیه بین همه‌ی آزمودنی‌ها، از سطح ناپایداری ۴ سیستم تعادل سنج استفاده کرد تا مقایسه‌ی نتایج به خوبی صورت گیرد.

مداخله تمرینی مشتمل بر هشت هفته اجرای دو پروتکل تمرینی مقاومتی در دو گروه تجربی بود. هر هفته مشتمل بر سه جلسه تمرین با فاصله حداقل یک روز بین جلسات تمرین برگزار شد. پروتکل تمرینی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن قبل از اجرای برنامه اصلی و ۵ دقیقه سرد کردن پس از اجرای برنامه در هر جلسه بود. گرم کردن به وسیله‌ی حرکات کششی، راه رفتن، جاگینگ (Jogging) و دویدن نرم انجام گرفت. حرکات موجود در پروتکل تمرین TRX و مشابه هر کدام در پروتکل تمرین مقاومتی سنتی نیز مطابق با جدول ۱ می‌باشد.

به منظور یکسان‌سازی نحوه‌ی اجرای حرکات تمرینی، سرعت انجام حرکت در تمام آزمودنی‌ها به وسیله مترونوم یک ضربه در ثانیه استاندارد شد و حرکات به

یافته‌ها

($p < 0/05$) و در گروه سنتی نیز تنها در شاخص میانی-جانبی تفاوت معنی‌داری ایجاد نشد ($p > 0/05$). در آزمون تعادل پای راست نیز در بین دو گروه تنها شاخص میانی-جانبی تفاوت معنی‌داری داشت ($p < 0/05$). نتایج درون‌گروهی آزمون تعادل پای راست نشان داد که در گروه TRX علی‌رغم بهبود در شاخص‌های کلی و قدامی-خلفی، تنها در شاخص میانی-جانبی تفاوت معنی‌داری حاصل شد ($p < 0/05$) و در گروه سنتی به جز شاخص میانی-جانبی در شاخص‌های کلی و قدامی-خلفی تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($p > 0/05$). نتایج بین‌گروهی در آزمون تعادل پای چپ بیانگر آن بود که به جز شاخص قدامی-خلفی ($p > 0/05$)، شاخص‌های کلی و میانی-جانبی با تفاوت معنی‌داری همراه شدند ($p < 0/05$). نتایج درون‌گروهی آزمون تی زوجی تعادل پای چپ نیز نشان داد که در هر دو گروه تمرین TRX و گروه تمرین سنتی، تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های تعادل کلی و میانی-جانبی به وجود آمد ($p < 0/05$)؛ اما در شاخص قدامی-خلفی تفاوت معنی‌داری ایجاد نشد ($p > 0/05$).

در جدول ۲، میانگین و انحراف استاندارد قد و سن آزمودنی‌ها آورده شده است. بر اساس نتایج حاصل از آزمون تحلیل کوواریانس (جدول ۳) در شاخص‌های ترکیب بدنی (وزن، BMI و درصد چربی بدن) بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($p > 0/05$). نتایج آزمون تی زوجی شاخص‌های ترکیب بدنی نیز نشان داد که تغییرات درون‌گروهی در گروه TRX، علی‌رغم بهبود در وزن و BMI، تنها در شاخص درصد چربی بدن معنی‌دار شد ($p < 0/05$)، اما در گروه سنتی همگی شاخص‌های ترکیب بدنی تفاوت معنی‌داری پیدا کردند ($p < 0/05$).

در شاخص‌های تعادلی، نتایج بین‌گروهی نشان داد که در آزمون تعادل دو پا، به جز شاخص قدامی-خلفی، در شاخص کلی و شاخص میانی-جانبی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری به وجود آمد ($p < 0/05$). نتایج درون‌گروهی آزمون تعادل دو پا حاکی از آن بود که در گروه TRX، در تمام شاخص‌های تعادل (کلی، قدامی-خلفی و میانی-جانبی) تفاوت معنی‌داری به وجود آمد

جدول ۱: پروتکل تمرینی

حرکات پروتکل تمرین مقاومتی با TRX	حرکات پروتکل تمرین مقاومتی سنتی
پرس سینه با TRX	پرس سینه هالتر
لانگز تک پا با TRX	لانگز با دمبل
زیر بغل قایقی با TRX	زیر بغل سیم‌کش قایقی با دستگاه
پلانک با TRX	پلانک روی زمین
پشت ران با TRX	پشت ران با دستگاه

جدول ۲: مشخصات توصیفی آزمودنی‌ها

گروه	تعداد (نفر)	سن (سال)	قد (متر)
تمرین TRX	۱۵	$28/93 \pm 3/22$	$1/76 \pm 0/31$
تمرین سنتی	۱۵	$29/53 \pm 3/33$	$1/78 \pm 0/20$

جدول ۳: نتایج آزمون کوواریانس و تی زوجی جهت مقایسه‌ی تغییرات درون‌گروهی و بین‌گروهی متغیرهای تحقیق

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	P درون‌گروهی	P بین‌گروهی	اندازه اثر
وزن (کیلوگرم)	تمرین TRX	۸۰/۶۱ ± ۴/۵۲	۸۰/۱۵ ± ۳/۲۹	۰/۰۶۶	۰/۱۳۴	۰/۰۸۱
	تمرین سنتی	۸۲/۲۷ ± ۳/۹۹	۸۱/۳۹ ± ۴/۱۰	* ۰/۰۰۱		
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	تمرین TRX	۲۵/۹۸ ± ۱/۱۵	۲۵/۷۹ ± ۰/۸۲	۰/۲۴۸	۰/۰۹۵	۰/۱۰۴
	تمرین سنتی	۲۶/۲۱ ± ۱/۳۷	۲۵/۲۶ ± ۱/۳۴	* ۰/۰۰۱		
درصد چربی بدن (درصد)	تمرین TRX	۱۷/۱۵ ± ۲/۵۶	۱۵/۵۴ ± ۲/۳۴	* ۰/۰۰۱	۰/۴۹۳	۰/۰۱۸
	تمرین سنتی	۱۵/۷۸ ± ۲/۰۷	۱۴/۱۹ ± ۱/۸۴	* ۰/۰۰۱		
تعادل کلی (دو پا)	تمرین TRX	۶/۲۸ ± ۰/۸۶	۴/۱۷ ± ۰/۶۴	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۰۱	۰/۷۷۳
	تمرین سنتی	۶/۶۰ ± ۰/۴۸	۵/۹۷ ± ۰/۵۱	* ۰/۰۰۱		
تعادل کلی (پای راست)	تمرین TRX	۳/۹۱ ± ۰/۳۵	۳/۵۵ ± ۰/۹۹	۰/۰۸۴	۰/۳۷۴	۰/۰۲۹
	تمرین سنتی	۴/۸۱ ± ۰/۴۸	۵/۳۹ ± ۰/۹۶	* ۰/۰۱۱		
تعادل کلی (پای چپ)	تمرین TRX	۳/۸۴ ± ۰/۵۰	۲/۸۱ ± ۰/۴۱	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۰۱	۰/۵۳۵
	تمرین سنتی	۴/۶۰ ± ۰/۵۳	۳/۹۶ ± ۰/۴۰	* ۰/۰۰۱		
تعادل قدامی - خلفی (دو پا)	تمرین TRX	۵/۶۷ ± ۰/۸۶	۴/۳۳ ± ۱/۲۹	* ۰/۰۰۲	۰/۱۱۶	۰/۰۸۹
	تمرین سنتی	۵/۶۹ ± ۰/۸۲	۴/۸۸ ± ۰/۷۰	* ۰/۰۰۱		
تعادل قدامی - خلفی (پای راست)	تمرین TRX	۳/۲۹ ± ۰/۹۹	۳/۱۱ ± ۱/۴۲	۰/۳۸۶	۰/۲۴۳	۰/۰۵۰
	تمرین سنتی	۴/۲۷ ± ۰/۶۸	۴/۵۵ ± ۰/۷۳	* ۰/۰۰۱		
تعادل قدامی - خلفی (پای چپ)	تمرین TRX	۳/۳۲ ± ۰/۸۳	۳/۱۰ ± ۱/۱۰	۰/۳۵۷	۰/۲۷۲	۰/۰۴۵
	تمرین سنتی	۳/۶۲ ± ۰/۶۱	۳/۶۳ ± ۰/۸۴	۰/۳۳۴		
تعادل میانی - جانبی (دو پا)	تمرین TRX	۴/۶۷ ± ۰/۸۰	۲/۹۹ ± ۰/۵۳	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۰۱	۰/۴۸۲
	تمرین سنتی	۴/۵۷ ± ۰/۴۰	۴/۴۳ ± ۱/۲۶	۰/۶۲۹		
تعادل میانی - جانبی (پای راست)	تمرین TRX	۳/۲۵ ± ۰/۴۹	۳/۱۱ ± ۰/۵۰	* ۰/۰۴۸	* ۰/۰۰۸	۰/۲۳۴
	تمرین سنتی	۴/۳۱ ± ۰/۵۹	۴/۸۶ ± ۱/۲۷	۰/۱۵۹		
تعادل میانی - جانبی (پای چپ)	تمرین TRX	۳/۳۶ ± ۰/۶۹	۲/۱۷ ± ۰/۴۱	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۰۱	۰/۳۲۶
	تمرین سنتی	۲/۹۷ ± ۰/۵۵	۲/۴۱ ± ۰/۴۸	* ۰/۰۰۱		

* اختلاف از نظر آماری معنی‌دار است ($P < ۰/۰۵$)

بحث

معنی‌داری وجود ندارد؛ اما با نگاهی جزئی‌تر به نتایج می‌توان دریافت که در شاخص توده‌ی بدن یا همان BMI که به خودی خود نمودی از وزن نیز می‌باشد، با توجه به میانگین‌های دو گروه، گروه تمرین مقاومتی سنتی عملکرد بهتری داشته است؛ اما در دیگر

پژوهش حاضر به‌منظور بررسی تأثیر تمرین مقاومتی با ابزار TRX بر شاخص‌های ترکیب بدن و تعادل در مردان غیرفعال بود. نتایج نشان داد که بین دو نوع تمرین مقاومتی سنتی و تمرین مقاومتی با TRX پس از هشت هفته در شاخص‌های ترکیب بدنی تفاوت

اگرچه در این مطالعه به طور مستقیم RMR مورد اندازه‌گیری قرار نگرفته است، اما شاهد آن بودیم که به خصوص در گروه تمرین مقاومتی با TRX، علیرغم تغییر بسیار محدود و غیر معنی‌دار در وزن بدن، درصد چربی با تغییرات منفی بیشتری مواجه شد و خود می‌تواند گویای افزایش توده خالص بدن باشد.

در مطالعات انجام‌شده، تأثیر تمرینات کوتاه‌مدت عصبی عضلانی ناپایدار در افراد آسیب‌نندیده که با هدف کاهش آسیب‌های زانو و دیگر نقاط طراحی شده‌اند، بر پایداری قامت و وضعیت بدن گزارش نشده است. در این بین، دو نویسنده به طور پیش‌فرض ظرفیت گیرنده‌های عمقی ژیمناست‌های شرکت‌کننده در تمرینات طولانی مدت گیرنده‌های عمقی را بررسی کردند. لفارت و همکاران و وویلرم و همکاران یافتند که قابلیت حفظ پایداری قامتی و وضعیتی ژیمناست‌ها در مقایسه با افراد غیر ورزشکار بهتر است. هر دوی این مطالعات، بهبود توانایی گیرنده‌های عمقی و پایداری قامتی با تمرینات بلندمدت را نشان می‌دهند. با این وجود، آن‌ها اثر این تمرینات را در کوتاه‌مدت بررسی نکردند و همین امر یکی از سؤالات پیش روی پژوهش حاضر بود. از این رو، در این پژوهش پس از هشت هفته تمرین مقاومتی که با هدف بهبود کیفیت زندگی انجام پذیرفت، در شاخص کلی تعادل به جز آزمون تعادل پای راست، در آزمون تعادل دوپا و پای چپ تفاوت معنی‌داری بین دو نوع تمرین وجود داشت و این تفاوت به دلیل اختلاف در تعادل قدامی - خلفی نبود، بلکه در نتیجه اختلاف در تعادل میانی - جانبی ایجاد شد. از طرفی، این نکته را نیز باید مورد توجه قرار داد که در تعادل قدامی - خلفی، علی‌رغم اینکه بین دو گروه تفاوت معنی‌داری حاصل نگشت، اما با توجه به میانگین دو گروه مشاهده می‌شود که گروه تمرینی TRX در همه ی آزمون‌ها، علی‌الخصوص آزمون تعادل پای راست و پای چپ پیشرفت بهتری داشته است. بنابراین، با توجه به این نتایج به نظر می‌رسد که سازگاری‌های ناشی از تمرینات مقاومتی با

شاخص‌های ترکیب بدن نظیر درصد چربی بدن و تغییرات وزن، تفاوت خاصی مشاهده نشد. از این رو، با توجه به اینکه پژوهش مشابهی در مورد تأثیر تمرینات مقاومتی با TRX بر ترکیب بدن مشاهده نگردید، لذا سعی بر این شده تا این شاخص بین تمرینات مقاومتی مختلف مقایسه و بررسی گردد. به طور کلی، این یافته‌ها با نتایج برخی از تحقیقات در تناقض بود و نیز برخی از آن‌ها را تأیید می‌کرد.

نتایج حاصل از این پژوهش در مورد عدم تغییرات قابل توجه ناشی از تمرین مقاومتی در وزن بدن، با یافته‌های اکثر تحقیقات همسویی دارد (۲۲-۲۷). با این وجود، در مورد کاهش درصد چربی بدن، نتایج متناقضی به چشم می‌خورد. به عنوان مثال برخی مطالعات نشان دادند که کاهش درصد چربی بدن می‌تواند متعاقب تمرینات مقاومتی و به شکل معنی‌داری رخ دهد (۲۶، ۲۸). درحالی‌که، تحقیقات دیگر تغییر معنی‌داری در درصد چربی بدن نشان نداده‌اند (۲۳، ۲۴، ۲۹). پیشنهادات برخاسته از کالج آمریکایی پزشکی ورزشی (ACSM) بیان می‌کند که با بهره‌گیری از مکانسیم‌های صحیح تمرینی، تمرینات مقاومتی می‌توانند منجر به کاهش درصد چربی بدن شوند (۲۱). اگرچه مطالعات پیشین بیان کرده‌اند که تأثیر تمرینات مقاومتی بر درصد چربی بدن بی‌نتیجه بوده است و این تمرینات بر کاهش وزن مؤثر نمی‌باشند، اما همچنان جهت درمان چاقی مؤثر شناخته می‌شوند (۳). به طور مشابه، مدارک و مستندات علمی دیگر نیز نشان می‌دهند تمرینات مقاومتی منجر به کاهش درصد چربی بدن می‌شوند که این مطلب در مواردی گویای کاهش توده چربی نیز می‌شود (۲۱، ۳۰، ۳۱). در این بین، شاید رایج‌ترین دلیل ارجاع داده شده در مورد کاهش درصد چربی و وزن بدن توسط تمرینات مقاومتی این باشد که همان‌طور که جرم خالص بدن افزایش پیدا می‌کند، میزان سوخت و ساز استراحت (RMR) نیز افزایش می‌یابد (۳۲). این مسئله نیز می‌تواند منجر به افزایش انرژی مصرفی و تعادل منفی انرژی در بدن شود.

به‌خصوص سازگاری عصبی-عضلانی با حالت ناپایداری موجود در این تمرینات مرتبط دانست.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج تحقیق به نظر می‌رسد تمرینات TRX در مقایسه با مقاومتی سنتی بر وضعیت کلی تعادل از اثربخشی بیشتری برخوردار است در حالی که تاثیر تمرینات TRX بر شاخص های ترکیب بدن (شاخص توده بدن، درصد چربی بدن) تفاوتی با تمرینات مقاومتی سنتی ندارد.

TRX، نسبت به تمرینات مقاومتی سنتی باعث بهبود بیشتری در تعادل افراد می‌شود. احتمال می‌رود این تغییرات به دلیل ویژگی تمرینات TRX و نیز ویژگی حرکات موجود در پروتکل تمرینی باشد. به‌طور کلی، دلایل احتمالی افزایش تعادل بر اساس تحقیقات انجام‌شده نشان می‌دهد که قدرت عضلات احاطه‌کننده و عمل‌کننده بر مفصل و هم انقباضی آن‌ها جهت تثبیت مفاصل اندام تحتانی اتکا، فعالیت گیرنده‌های عمقی و کنترل عصبی-عضلانی به‌منظور حفظ تعادل هنگام انجام حرکت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. بنابراین، بهبود تعادل در نتیجه‌ی تمرین مقاومتی با TRX را می‌توان با افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی و

منابع

- 1-Bird SP, Tarpenning KM, Marino FE. Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness. *Sports medicine*. 2005;35(10):841-51.
- 2-Control CfD, Prevention. Trends in strength training--United States, 1998-2004. *MMWR: Morbidity and mortality weekly report*. 2006;55(28):769-72.
- 3-Fleck SJ, Kraemer W. *Designing Resistance Training Programs*, 4E: Human Kinetics; 2014.
- 4-Johnston RD, Gabbett TJ, Jenkins DG. *Applied sport science of rugby league*. *Sports Medicine*. 2014;44(8):1087-100.
- 5-Medicine ACoS. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(12):2145-56.
- 6-Dolezal BA, Pottleiger JA. Concurrent resistance and endurance training influence basal metabolic rate in nondieting individuals. *Journal of applied physiology*. 1998;85(2):695-700.
- 7-de Siqueira Rodrigues BG, Cader SA, Torres NVOB, de Oliveira EM, Dantas EHM. Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2010;14(2):195-202.
- 8-Shea S, Moriello G. Feasibility and outcomes of a classical Pilates program on lower extremity strength, posture, balance, gait, and quality of life in someone with impairments due to a stroke. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2014;18(3):332-60.
- 9-Karaman A, Yuksel I, Kinikli G, Atilla B. The effect of core stabilization training on functional performance, balance and quality of life in patients with total knee arthroplasty. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2016;24:S468.
- 10-Torvinen S, Kannus P, SievÄnen H, Järvinen TA, Pasanen M, Kontulainen S, et al. Effect of four-month vertical whole body vibration on performance and balance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2002;34(9):1523-8.
- 11-Fu A, Hui-chan C. Ankle Joint Proprioception and Postural Control in Basketball Players With Bilateral Ankle Sprains. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical*. 2006;36(2):112-3.
- 12-Mattacola CG, Lloyd JW. Effects of a 6-week strength and proprioception training program on measures of dynamic balance: a single-case design. *Journal of athletic training*. 1997;32(2):127.
- 13-Byrne JM, Bishop NS, Caines AM, Crane KA, Feaver AM, Pearcey GE. Effect of using a suspension training system on muscle activation during the performance of a front plank exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2014;28(11):3049-55.
- 14-Behm DG, Drinkwater EJ, Willardson JM, Cowley PM. The use of instability to train the core musculature. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2010;35(1):91-108.
- 15-Beim GM, Giraldo JL, Pincivero DM, Borrer MJ, Fu FH. Abdominal strengthening exercises: a comparative EMG study. *Journal of Sport Rehabilitation*. 1997;6:11-20.

- 16-McGill SM, Cannon J, Andersen JT. Analysis of pushing exercises: Muscle activity and spine load while contrasting techniques on stable surfaces with a labile suspension strap training system. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2014;28(1):105-16.
- 17-Yu K-H, Suk M-H, Kang S-W, Shin Y-A .Effects of Combined Resistance Training with TRX On Physical Fitness and Competition Times in Fin Swimmers. *Age (yr)*. 2015;16(1.12):15.29-1.5.
- 18-Cosio-Lima LM, Reynolds KL, Winter C, Paolone V, Jones MT. Effects of physioball and conventional floor exercises on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2003;17(4):721-5.
- 19-Mok NW, Yeung EW, Cho JC, Hui SC, Liu KC, Pang CH. Core muscle activity during suspension exercises. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2015;18(2):189-94.
- 20-Paterno MV, Myer GD, Ford KR, Hewett TE. Neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2004;34(6):305-16.
- 21-Medicine ACoS. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
- 22-Broeder CE, Burrhus KA, Svanevik LS, Wilmore JH. The effects of either high-intensity resistance or endurance training on resting metabolic rate. *The American journal of clinical nutrition*. 1992;55(4):802-10.
- 23-Castaneda C, Layne JE, Munoz-Orians L, Gordon PL, Walsmith J, Foldvari M, et al. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes care*. 2002;25(12):2335-41.
- 24-Davidson LE, Hudson R, Kilpatrick K, Kuk JL, McMillan K, Janiszewski PM, et al. Effects of exercise modality on insulin resistance and functional limitation in older adults: a randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine*. 2009;169(2):122-31.
- 25-Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2009;41(2):459-71.
- 26-Sigal RJ, Kenny GP, Boulé NG, Wells GA, Prud'homme D, Fortier M, et al. Effects of Aerobic Training, Resistance Training, or Both on Glycemic Control in Type 2 Diabetes A Randomized Trial Effects of Aerobic and Resistance Training on Glycemic Control in Type 2 Diabetes. *Annals of internal medicine*. 2007;147(6):357-69.
- 27-Willis LH, Slentz CA, Bateman LA, Shields AT, Piner LW, Bales CW, et al. Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. *Journal of applied physiology*. 2012;113(12):1831-7.
- 28-Schmitz KH, Hannan PJ, Stovitz SD, Bryan CJ, Warren M, Jensen MD. Strength training and adiposity in premenopausal women: strong, healthy and empowered study. *The American journal of clinical nutrition*. 2007;86(3):566-72.
- 29-Olson TP, Dengel D, Leon A, Schmitz K. Changes in inflammatory biomarkers following one-year of moderate resistance training in overweight women. *International journal of obesity*. 2007;31(6):996-1003.
- 30-Banz WJ, Maher MA, Thompson WG, Bassett DR, Moore W, Ashraf M, et al. Effects of resistance versus aerobic training on coronary artery disease risk factors. *Experimental Biology and Medicine*. 2003;228(4):434-40.
- 31-Marx JO, Ratamess NA, Nindl BC, Gotshalk LA, Volek JS, Dohi K, et al. Low-volume circuit versus high-volume periodized resistance training in women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2001;33(4):635-43.
- 32-Lemmer JT, Ivey FM, Ryan AS, Martel GF, Hurlbut DE, Metter JE, et al. Effect of strength training on resting metabolic rate and physical activity: age and gender comparisons. *Medicine and science in sports and exercise*. 2001;33(4):532-41.

Comparison of the Effect of TRX and Traditional Resistance Training on Some Factors of Body Composition and Balance in Sedentary Men

Hesam Hasanvand¹, Rouhollah Ranjbar^{2*}, Abdolhamid Habibi³, Shahin Goharpey⁴

1-Master of Sport Physiology.
2-Assistant Professor of Sport Physiology.
3-Professor of Sport Physiology.
4-Assistant Professor of Physiotherapy.

1-Department of Sport Physiology, Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University Ahvaz, Ahvaz, Iran.
2-Department of Sport Physiology, Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University Ahvaz, Ahvaz, Iran.
3-Department of Sport Physiology, Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University Ahvaz, Ahvaz, Iran
4-Center for Musculoskeletal Rehabilitation, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

*Corresponding author:
Rouhollah Ranjbar; Department of Sport Physiology, Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University Ahvaz, Ahvaz, Iran.
Tel: +989183441145
Email: ro.ranjbar@scu.ac.ir

Abstract

Background and Objective: Body composition and balance are always one of the main factors of health and quality of life among the people. The purpose of this study was to compare the effect of resistance training with TRX and Traditional on some factors of body composition and balance in Sedentary men.

Subjects and Methods: In This semi-experimental study, thirty Sedentary men (age = 29/33±3.23 and BMI = 26/03±1.24) participated and randomly divided to TRX group (n = 15) and traditional group (n = 15). Befor and after eight weeks of training, body composition (weight, BMI and percentage of body fat) and balance in three position (two legs, right leg and left leg) with Biodex stability system evaluated.

Results: It was not observed any difference between groups in body composition ($P>0/05$); but the weight, BMI and percentage of body fat in traditional group and only percentage of body fat in TRX group significantly decreased ($P<0/05$). According to between group results, the overall balance of two legs and left leg and also ML balance of two legs, right leg and left leg in TRX group was significantly better than traditional group ($P<0/05$). While, ML balance of two legs and right leg had significant improvement only after TRX training ($P<0/05$), after traditional training, it was observed a significant decrease in overall and AP balance of right leg ($P<0/05$).

Conclusion: It is consider that to compare with traditional resistance training, resistance training with TRX can be more effective in balance (not in body composition).

Keywords: Resistance training with TRX, Traditional resistance training, Body composition, Balance

►Please cite this paper as:

Hasanvand H, Ranjbar R, Habibi AH, Goharpey Sh. Comparison of the Effect of TRX and Traditional Resistance Training on Some Factors of Body Composition and Balance in Sedentary Men. Jundishapur Sci Med J 2017; 16(6):621-630.

Received: Dec 8, 2017

Revised: Jan 28, 2018

Accepted: Feb 12, 2018