



تأثیر هشت هفته تمرینات مقاومتی با تراباند و وزنه آزاد بر ترکیب بدن و تعادل پویا در

نوجوانان پسر والیبالیست مبتدی

مرتضی بزرگر بفرولی^۱، ناهید طالبی^۲

۱- دانش آموخته دانشگاه شاهد تهران، دانشکده علوم انسانی، گروه فیزیولوژی ورزشی، تهران، ایران.

۲- دکترای مدیریت ورزشی، دانشیار دانشگاه شاهد تهران، دانشکده علوم انسانی، گروه فیزیولوژی ورزشی، تهران، ایران.

چکیده

با توجه به افزایش زمینه‌های ورزشی و آسیب نوجوانان در فعالیت ورزشی در اثر عدم تعادل مناسب و هم‌چنین نیاز به ترکیب بدن مناسب با رشته ورزشی این تحقیق به مقایسه تأثیر تمرینات مقاومتی با وزنه آزاد و تراباند بر ترکیب بدن و تعادل پویای نوجوانان پسر والیبالیست مبتدی پرداخت. در این پژوهش نیمه تجربی، ۳۵ نوجوان نوآموز باشگاه والیبال شهر آفتاب شهرستان مشهد ۱۶-۱۴ ساله (با میانگین سنی $0/64 \pm 15/30$ سال، قد $173/40 \pm 7/68$ سانتیمتر، وزن $10/13 \pm 66/34$ کیلوگرم و شاخص توده بدنی $21/92 \pm 3/07$ کیلوگرم/متر^۲) به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. هر دو گروه تجربی به مدت هشت هفته، سه روز در هفته بر اساس برنامه تمرینی تنظیم شده به تمرین پرداختند. در این پژوهش از این آزمون‌ها استفاده شد که عبارتند از: بررسی ترکیب بدن از روش چین پوستی و همچنین برای برآورد تعادل پویا از آزمون ستاره استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از آمار توصیفی و استنباطی، آزمون کولموگراف-اسمیرنوف و شاپیروویلک، آزمون آنالیز واریانس، (ANOVA) آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. تمام عملیات آماری با استفاده از نرم افزار Spss نسخه انجام و سطح معنی‌داری آزمون‌ها $0/05$ در نظر گرفته شد و از نرم‌افزار Excel نسخه ۲۰۱۳ استفاده شد. میزان مقادیر ترکیب بدن و تعادل پویا در گروه تمرینات با وزنه و تراباند در حد معنی‌داری افزایش یافت، ($P > 0/05$) اما این دو فاکتور بین گروه تراباند و وزنه آزاد تفاوت معنی‌داری وجود داشت که در گروه وزنه آزاد، ترکیب بدن افزایش معنی‌دار تری نسبت به تراباند داشتند و همچنین در گروه تراباند تعادل پویا نسبت به گروه وزنه افزایش بیشتری مشاهده شد. این پژوهش نشان داد که برای بهبود فاکتورهای آمادگی جسمانی استفاده از تمرینات مقاومتی مفید می‌باشد که در قالب تفریح و سرگرمی برای نوجوانان باشد. به همین دلیل به نوجوانانی که وارد یک رشته ورزشی مانند والیبال می‌شوند توصیه می‌شود برای بهبود فاکتورهای آمادگی جسمانی، پیشگیری از آسیب‌دیدگی، دل‌زدگی از فعالیت ورزشی بهبود عملکرد فردی، مقرون به صرفه بودن و حمل و نقل راحت و انجام تمرینات در هر مکان و زمان از تمرینات مقاومتی به صورت ترکیبی از تمرینات تراباند و وزنه آزاد استفاده کنند.



کلمات کلیدی: تمرینات مقاومتی، وزنہ آزاد، تراباند، ترکیب بدن و تعادل پویا



همایش ملی تربیت بدنی، تغذیه و طب ورزشی

THE NATIONAL CONFERENCE OF PHYSICAL EDUCATION AND NUTRITION AND SPORTS MEDICINE

۲۸ شهریور ماه ۱۳۹۸ - مشهد مقدس

مقدمه

فعالیت بدنی یکی از مهمترین عوامل دستیابی به آمادگی جسمانی مطلوب به شمار می‌رود و هدف اصلی تمرین بدنی، افزایش ظرفیت‌های فیزیولوژیک و توسعه قابلیت‌های زیست حرکتی افراد به بالاترین سطح استاندارد است (Bompa 1999).

انتخاب تکنیک‌های درست تمرینی و روشهای آموزشی مناسب، مهمتر از نوع حرکت است، همچنین کودکان و نوجوانان باید از تجهیزات و دستگاه‌های تمرینی متنوع به صورت کارآمد و ایمن استفاده کنند، که برای انتخاب ابزارهای مناسب توجه به اینکه وسایل تمرینی باید متناسب با اندازه جثه و میزان بلوغ نوجوانان طراحی شده باشد، وسایل باید مقرون به صرفه و ابزارهای تمرین باید ایمن و بی‌نقص باشند، امری ضروری است (Gibson et al. 2018).

از وسایلی که می‌توان از آن در تمرین مقاومتی استفاده کرد، وزنه‌های آزاد هستند که شامل هالتر و دمبل هستند. این وزنه‌های آزاد نسبتاً ارزان و قابل تحمل هستند و نیاز به فضای زیادی ندارند و یکی از مزایای آن این است که نوجوانان با ویژگی‌ها و قامت‌های مختلف می‌توانند صدها حرکت برای بخش‌های مختلف بدن اجرا کنند. با این وجود، تنها مشکلی که وزنه‌های آزاد دارند این است که برای اجرای صحیح نیازمند نظارت دقیق هستند چرا که وزنه‌های آزاد دارای مقاومتی ثابت نیستند و گاهی ممکن است نوجوانان حرکات را نادرست اجرا کنند و امکان سقوط آن‌ها وجود دارد و ممکن است موجب آسیب دیدگی شوند (Mezzani et al. 2013).

یکی دیگر از ابزارهای تمرین مقاومتی کش‌های تراباند هستند که جایگزینی بدون خطر و موثر برای وزنه‌های آزاد و دستگاه‌های مقاومتی به شمار می‌روند. این وسایل نه تنها ارزان قیمت و سرگرم کننده بلکه باعث تنوع برنامه تمرینی برای نوجوانان نیز می‌شوند، همچنین این کش‌های تراباند به گونه‌ای هستند که نوجوانان با اطمینان و ایمنی کامل می‌توانند تمرینات قدرتی را آغاز و به حجم آن بیافزایند (Hayward 2013).

از پیامدهای سودمند تمرینات مقاومتی می‌توان به بهبود ترکیب بدن، تعادل پویا و همچنین به افزایش اعتماد به نفس، ارتقای کارآیی و افزایش حجم فعالیت ورزشی، بهبود عادات غذایی، گسترش مهارت‌های همکاری، پیشگیری از صدمات ورزشی و ارتقای عملکرد ورزشی نوجوانان اشاره کرد (Hayward 2013).



همایش ملی تربیت بدنی، تغذیه و طب ورزشی

THE NATIONAL CONFERENCE OF PHYSICAL EDUCATION AND NUTRITION AND SPORTS MEDICINE

۲۸ شهریور ماه ۱۳۹۸ - مشهد مقدس

دو گروه عمده از کودکان و نوجوانان نیازمند تمرینات مقاومتی هستند، یک گروه آن نوجوانانی هستند که در فعالیت‌های جسمانی منظم شرکت نمی‌کنند که با انجام تمرینات مقاومتی، سطحی از آمادگی جسمانی پایه برای آن‌ها فراهم می‌شود و آن‌ها را از جنبه جسمانی به یک زندگی فعال و لذت‌بخش سوق می‌دهد و گروهی دیگر نوجوانان ورزشکار هستند که در فعالیت‌های ورزشی سازمان - یافته شرکت می‌کنند که برای پیشگیری از آسیب‌دیدگی‌های عضلانی، خستگی یا ناکامی، نیازمند تمرینات مقاومتی هستند (Hayward 2013). از دیدگاه علمی و بالینی ترکیب بدنی مناسب و قدرت عضلانی برای سلامتی (Banfi et al. 2008) عملکرد ورزشی مطلوب (Tian et al. 2012) و افزایش کیفیت زندگی (Krustrup et al. 2003) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. افراد همواره باید خطر افزایش وزن را در خود احساس کنند و برای جلوگیری از این خطر باید راهکارهایی را ببینند. یکی از راهکارهای مفید برای بهبود ترکیب بدنی، تمرینات مقاومتی است. در سال ۱۹۹۰ کالج آمریکایی طب ورزش برای اولین بار تمرینات مقاومتی را به‌عنوان یک جزء مؤثر در برنامه‌های آمادگی جسمانی برای افراد سالم در تمام سنین گنجانده و تسونائوکی و همکاران (۲۰۰۳) به مقایسه ترکیب بدنی و آمادگی جسمانی در والیبالیست‌ها و بسکتبالیست‌ها در تیم‌های دبیرستانی ژاپن پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بازیکنان والیبالیست‌ها و بسکتبالیست‌ها برای موفقیت در مسابقات نیاز به ظرفیت‌های بالای هوازی، بی‌هوازی و توده بدنی بالا دارند.

مکانیزم عمل بعد از تمرینات مقاومتی بدین صورت است که متابولیسم استراحتی افزایش می‌یابد که نتایج بسیاری از تحقیقات نشان دهنده‌ی افزایش توده‌ی بدون چربی بدن بر اثر تمرین مقاومتی است؛ از سوی دیگر، گزارش شده است که افزایش توده‌ی بدون چربی بدن باعث بالا رفتن سطح متابولیسم استراحتی می‌شود (D'Souza et al. 2004). همچنین شواهد نشان می‌دهند که تمرینات مقاومتی با افزایش توده خالص بدن و کاهش درصد چربی، ترکیب بدنی را بهبود می‌بخشند (Palazzuoli et al. 2010). تعادل نیز یکی از عواملی است که همه افراد جامعه اعم از ورزشکار و غیر ورزشکار در طول زندگی خود به آن نیاز دارند. شناسایی عواملی که بر تعادل اثرگذارند، ضروری است. ضعف تعادل از طریق ایجاد افت دقت و خطا در عملکرد حرکتی، زمینه آسیب‌دیدگی را فراهم می‌کند. حفظ تعادل در وضعیت ایستا یا در حین فعالیت، به تولید نیروی کافی عضلات نیازمند است که مستلزم تعامل پیچیده دستگاه عصبی عضلانی است (Goetze 2009). تعادل به‌عنوان یک عامل مهم در بسیاری از رشته‌های ورزشی مانند ژیمناستیک، بسکتبال و والیبالیست‌ها شناخته می‌شود، ضعف در تعادل و کنترل وضعیت بدن هنگام مواجهه با عوامل برهم زننده آن سبب وقوع آسیب‌هایی مانند ناپایداری یا درد در مچ پا و زانو، استئوآرتریت زانو و اسپرینهای حاد مچ پا می‌شود. یکی از عوامل مورد توجه



همایش ملی تربیت بدنی، تغذیه و طب ورزشی

THE NATIONAL CONFERENCE OF PHYSICAL EDUCATION AND NUTRITION AND SPORTS MEDICINE

۲۸ شهریور ماه ۱۳۹۸ - مشهد مقدس

محققان، مسئله تأثیر اعمال برنامه‌های تمرینی بر بهبود تعادل و کنترل وضعیت بدن بوده است. تمرینات قدرتی و با تقویت لیگامان‌ها و پایداری مفاصل و همچنین تحریک حس عمقی در برقراری تعادل نقش بسزایی را ایفا می‌کنند (Hobbs et al. 2006).

تعادل و ثبات قامت نقش مهم و تعیین کننده‌ای در انجام فعالیت‌های روزانه و فعالیت‌های ورزشی دارد. دلیل اهمیت تعادل در ورزش‌ها، مربوط به این اصل می‌شود که حرکت و توقف حرکت به ترتیب ناشی از به هم زدن ثبات و برقراری ثبات در وضعیت بدن است. در این شرایط، قوانین مکانیکی باید اعمال شوند که حاکم بر اجرای مهارت‌ها هستند تا موفقیت در اجرا را بدون لغزش بدنی تضمین نمایند، که تمرینات مقاومتی با وزنه‌های آزاد و تراباند با ایجاد هماهنگی عصبی و عضلانی و همچنین با افزایش قدرت عضلانی و همچنین کاهش توده چربی بدن باعث بهبود تعادل پویا در نوجوانان می‌شوند (Mottram et al. 2004).

روش تحقیق

نمونه آماری این پژوهش شامل ۳۵ نفر نوجوان ورزشکار با دامنه سنی ۱۴-۱۶ سال می‌باشد. آزمودنی‌ها فاقد هرگونه علائمی از آسیب اندام تحتانی، اختلالات سیستم بینایی و وستیبولار (Vestibular) و آسیب‌هایی بودند که به ناتوانی آن‌ها در انجام آزمون‌های مورد نظر این تحقیق منجر می‌شد. مواردی که مانع از مشارکت نوجوانان ورزشکار در این تحقیق می‌شد عبارت بود از:

سابقه شکستگی

در استخوان‌های ران، درشتنی، نازک نی، استخوان‌های میچ و کف پا، استرین و اسپرین میچ پا، آسیب در مفصل ستون فقرات، مفصل زانو و میچ پا. آزمودنی‌ها بصورت تصادفی به ۳ گروه ۱۵ نفری تقسیم شدند. گروه اول تمرینات مقاومتی با وزنه آزاد، گروه دوم تمرینات مقاومتی با تراباند بودند که تمرینات را به مدت هشت هفته انجام دادند و گروه سوم نیز به‌عنوان گروه کنترل در پژوهش شرکت کردند.

سنجیدن تعادل آزمودنی‌ها از تست ستاره (Star excursion balance test) استفاده شده و شیوه اجرای تست توسط آزمونگر برای آزمودنی‌ها تشریح شد، سپس طول واقعی پا از خار خاصره قدامی فوقانی تا قوزک داخلی پا جهت نرمالایز کردن داده‌ها اندازه‌گیری شد، بدین ترتیب که با تقسیم فاصله دستیابی بر طول پا تفاوت‌های جنسی و فردی از بین می‌رود (Bompa 1999). قبل از شروع آزمون، پای برتر آزمودنی‌ها تعیین شد تا در صورتی که پای راست، اندام برتر بود، تست در جهت عقربه‌های ساعت انجام شود و اگر پای چپ برتر بود، تست در جهت خلاف عقربه‌های ساعت انجام شود. پس از مرحله گرم کردن (۱۰ دقیقه کشش و نرم دوییدن)، آزمودنی‌ها بر روی پای برتر در مرکز



همایش ملی تربیت بدنی، تغذیه و طب ورزشی

THE NATIONAL CONFERENCE OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS MEDICINE

۲۸ شهریور ماه ۱۳۹۸ - مشهد مقدس

ستاره قرار می گرفتند و پای دیگر را در ۸ جهت قدامی، قدامی جانبی، جانبی، جانبی خلفی، خلفی، خلفی میانی، میانی و میانی قدامی تا جایی که امکان داشت حرکت می دادند. هر کوشش از مرکز ستاره به سانتیمتر اندازه گیری شد و پس از اتمام سه اجرا، میانگین هر جهت محاسبه، ثبت و بر طول پا تقسیم شده و در ۱۰۰ ضرب می شد تا امتیاز تعادل پویای هر آزمودنی در هر یک از ۸ جهت مشخص گردد. پایایی آزمون ستاره برای سنجیدن تعادل پویا در مطالعات پیشین گزارش شده است برای محاسبه ترکیب بدن، از روش اندازه گیری چربی زیر پوست (روش اسکین فولد) استفاده شد که توسط دستگاه کالیپر مدل اسلیم گاید که میانگین ف شار (گرم بر میلیمتر مربع) آن برابر با ۷/۵ دامنه (میلیمتر) برابر با ۸۰-۰ و دقت سنجش آن برابر با ۰/۱ است که در دو ناحیه ی سه سر بازویی سمت راست بدن، ناحیه ی عضله ساق پا سمت راست اندازه گیری و در معادله اسلاترو همکارانش (۱۹۸۸) که ویژه ی برآورد درصد چربی پسران سفید پوست و سیاه پوست ۱۷-۶ سال است قرار داده شد:

$$FM(\text{وزن بدن} \times \text{درصد چربی} = \text{توده بدون چربی})$$

$$(\text{درصد چربی}) = BF\% = 1/0.00735 \times 0.0001 + (\text{مجموع دو اندازه گیری})$$

$$\text{توده بدون چربی} (= FFM) \text{وزن بدن} - \text{توده چربی}$$

برنامه تمرینات شامل تمرینات مقاومتی با وزنه آزاد و تراباند، بود که به مدت ۸ هفته و سه جلسه در هفته توسط آزمودنی ها انجام شد. مدت زمان هر جلسه شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۳۰-۲۵ دقیقه تمرینات مورد نظر و بعد تمرینات آموزشی والیبال و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. گروه تمرینات مقاومتی با وزنه و تراباند برنامه ی طراحی شده شامل پرس سرشانه، پرس سینه، اسکات، لانج، ساقپا و انجام تمرینات ناحیه مرکزی بدن (حرکت شکم) بود. که وزنه انتخاب شده برای گروه وزنه آزاد ۵۰ درصد IRM بود و برای تمرینات گروه تراباند از تراباند با رنگ قرمز استفاده شد.

در هر جلسه تمرینی شامل تمام حرکات که به صورت فول بادی بود در هفته اول در سه ست ۱۰ تکرار و هر ست ۱۲۰ ثانیه بین هر حرکت ۳ دقیقه استراحت لحاظ شد. بعد از آن در هفته های دوم، سوم و چهارم میزان تکرار به ترتیب به ۱۴، ۱۲ و ۱۵ تکرار تغییر یافت. در چهار هفته بعدی برای رعایت اصل اضافه بار در گروه تمرینات با وزنه آزاد از ۶۰ درصد IRM استفاده شد و همچنین در گروه تراباند از رنگ سبز که مقاومت بیشتری نسبت به رنگ قرمز داشت استفاده شد. و در مورد میزان استراحت در هر دو گروه در زمان استراحت های بین هرست از ۱۲۰ ثانیه به ۹۰ ثانیه تقلیل یافت. هدف از انجام این تمرینات، تقویت عضلات اندام تحتانی و اندام فوقانی (عضلات چهار سر، همسترینگ، سرینی

بزرگ، دو قل، و



همایش ملی
تربیت بدنی، تغذیه و طب ورزشی
**THE NATIONAL CONFERENCE OF
 PHYSICAL EDUCATION
 AND SPORTS MEDICINE**
 ۲۸ شهریور ماه ۱۳۹۸ - مشهد مقدس

عضلات شکمی، اکستنسورهای کمر، عضلات کمر بند شانه‌ای و عضلات سینه‌ای) و تحریک گیرنده‌ها عمقی عضلات، لیگامان و مفاصل اندام تحتانی و فوقانی بود در اصل ویژگی‌های تمرین عضلات مربوط به رشته ورزشی والیبال را تحت تمرین قرار داده شد. گروه تمرینات مقاومتی با وزنه آزاد و تراباند به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه براساس هر دو برنامه تمرینی به اجرای تمرینات پرداختند. هر جلسه تمرینی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۲۰ تا ۳۰ دقیقه تمرینات مقاومتی و بعد تمرینات آموزشی والیبال و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. بین ست‌ها ۱۲۰ ثانیه و بین هر نوع تمرین ۳ دقیقه استراحت در ۴ هفته اول و ۹۰ ثانیه استراحت بین هر ست و ۳ دقیقه استراحت بین هر تمرین در نظر گرفته شد. (جدول ۱ و ۲).

جدول (۱): برنامه طراحی شده گروه تمرینی وزنه آزاد

شدت	تعداد تکرار -	میزان	تمرینات	تمرین	هفته
1R بر حسب	ست	استراحت		M	
۵۰٪	۳×۱۰	۱۲۰ ثانیه	پرس سرشانه، پرس سینه، اسکات، لانج، ساق پا و شکم		اول
۵۰٪	۳×۱۲	۱۲۰ ثانیه	"		دوم
۵۰٪	۳×۱۴	۱۲۰ ثانیه	"		سوم
۵۰٪	۳×۱۵	۱۲۰ ثانیه	"		چهارم
۶۰٪	۳×۱۰	۹۰ ثانیه	"		پنجم
۶۰٪	۳×۱۲	۹۰ ثانیه	"		ششم



همایش ملی
تربیت بدنی، تغذیه و طب ورزشی
**THE NATIONAL CONFERENCE OF
 PHYSICAL EDUCATION
 NUTRITION AND SPORTS MEDICINE**
 ۲۸ شهریور ماه ۱۳۹۸ - مشهد مقدس

هفتم	٪۶۰	"	۳×۱۴	۹۰ ثانیه
هشتم	٪۶۰	"	۳×۱۵	۹۰ ثانیه

جدول ۲: برنامه طراحی شده گروه تمرینی تراباند

هفته	رنگ تراباند	تمرینات	تعداد تکرار-ست	میزان استراحت
اول	قرمز	پرس سرشانه، پرس سینه، اسکات، لانج، ساق پا و شکم	۳×۱۰	۱۲۰ ثانیه
دوم	قرمز	"	۳×۱۲	۱۲۰ ثانیه
سوم	قرمز	"	۳×۱۴	۱۲۰ ثانیه
چهارم	قرمز	"	۳×۱۵	۱۲۰ ثانیه
پنجم	سبز	"	۳×۱۰	۹۰ ثانیه
ششم	سبز	"	۳×۱۲	۹۰ ثانیه
هفتم	سبز	"	۳×۱۴	۹۰ ثانیه
هشتم	سبز	"	۳×۱۵	۹۰ ثانیه

برای تجزیه و تحلیل آماری از آمار توصیفی و استنباطی، آزمون کولموگراف-اسمیرنوف و شاپیروویلک، آزمون آنالیز واریانس (ANOVA)، آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. تمام عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام و سطح معنی داری آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد و از نرم افزار Excel نسخه ۲۰۱۳ استفاده شد.

نتایج



همایش ملی تربیت بدنی، تغذیه و طب ورزشی

THE NATIONAL CONFERENCE OF PHYSICAL EDUCATION AND NUTRITION AND SPORTS MEDICINE

۲۸ شهریور ماه ۱۳۹۸ - مشهد مقدس

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که تمرینات مقاومتی با تراباند و وزنه آزاد بر تعادل پویای نوجوانان پسر والیبالیست تأثیر معنی داری ندارد. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلوموگروف-اسمیرینوف و شاپیروویلیک مبتدی است. بنابراین فرض صفر آزمون مبنی بر $P >$ در جدول ۳ قابل مشاهده است. در دو آزمون بالا مقدار ۰/۰۵ استفاده شد که آزمون پذیرفته خواهد شد. نرمال بودن داده‌ها در هر دو

جدول ۳: آزمون برابری واریانس‌ها LEVEN تعادل

تعادل پویا			
Sig.	درجه آزادی ۲	درجه آزادی ۱	آزمون آماری لون
۰/۲۹۸	۳۲	۲	۱/۲۵۷

نتیجه‌گیری

به طور کلی می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که انجام انواع تمرینات مقاومتی باعث بهبود فاکتورهای آمادگی جسمانی اعم از ترکیب بدن و تعادل پویا می‌شود. انجام این پژوهش بررسی تمرینات مقاومتی وزنه آزاد و تراباند بود که به این نتایج منجر شد: انجام تمرینات مقاومتی وزنه آزاد و تراباند باعث افزایش معنی داری در توده بدون چربی و هم چنین تعادل پویا شد. انجام تمرینات وزنه آزاد و تراباند در درصد چربی و توده بدون چربی کاهش معنی داری نداشتند، همچنین هر دو گروه وزنه آزاد و تراباند نیز با هم دیگر تفاوت معنی داری نداشتند و هر دو گروه اثرگذاریشان تقریباً یکسان بوده است. در بررسی تعادل پویا نیز هر دو تمرین وزنه آزاد و تراباند افزایش معنی داری در این فاکتور داشتند ولی این گروه باهم دیگر تفاوت معنی داری نداشتند. بنابراین از این پژوهش نتیجه‌گیری می‌شود که نوجوانانی که وارد یک رشته ورزشی مانند والیبال می‌شوند توصیه می‌شود برای بهبود فاکتورهای آمادگی جسمانی، پیشگیری از آسیب دیدگی، دلدزدگی از فعالیت ورزشی در اثر عدم عملکرد مناسب، بهبود عملکرد فردی، مقرون به صرفه بودن انجام تمرینات در هر مکان و زمان ترکیبی از تمرینات مقاومتی تراباند و وزنه آزاد استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از طرح تحقیقاتی تحت عنوان مقایسه تمرینات قدرتی، تعادلی و ترکیبی (قدرتی و تعادلی) بر تعادل پویای نوجوانان پسر ورزشکار است. بدین وسیله از افراد شرکت کننده در مطالعه و تمام کسانی که ما را در اجرای این تحقیق یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.



منابع:

1. Banfi, G., D'Eri, G. M., Barassi, A. and Lippi, G. (2008) 'N-terminal proB-type natriuretic peptide (NT-proBNP) concentrations in elite rugby players at rest and after active and passive recovery following strenuous training sessions', *Clinical Chemical Laboratory Medicine*, 46(2), 247-249.
2. Bompa, T. O. (1999) *Theory and Methodology of Training*. , Samt Publication.
3. D'Souza, S. P., Davis, M. and Baxter, G. F. (2004) 'Autocrine and paracrine actions of natriuretic peptides in the heart', *Pharmacology & therapeutics*, 101(2), 113-129.
4. Gibson, A. L., Wagner, D. and Heyward, V. (2018) *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription, 8E*, Human kinetics.
5. Goetze, J. P. (2009) 'Biosynthesis of cardiac natriuretic peptides' in *Cellular Peptide Hormone Synthesis and Secretory Pathways*, Springer, 21-44.
6. Hayward, V. H. (2013) *Advanced Physical Fitness: Evaluating and Prescribing Sports Activity advertisement*, 6.
7. Hobbs, J. B., Peterson, D. R., Moss, A. J., McNitt, S., Zareba, W., Goldenberg, I., Qi, M., Robinson, J. L., Sauer, A. J. and Ackerman, M. J. (2006) 'Risk of aborted cardiac arrest or sudden cardiac death during adolescence in the long-QT syndrome', *Jama*, 296(10), 1249-1254.
8. A., Pedersen, P. K. and Krstrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, Bangsbo, J. (2003) 'The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity', *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(4), 697-705.
9. Mezzani, A., Hamm, L. F., Jones, A. M., McBride, P. E., Moholdt, T., Stone, J. A., Urhausen, A. and Williams, M. A. (2013) 'Aerobic exercise intensity assessment and prescription in cardiac rehabilitation: a joint position statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Canadian Association of Cardiac Rehabilitation', *European journal of preventive cardiology*, 20(3), 442-467.
10. Mottram, P. M., Haluska, B. A. and Marwick, T. H. (2004) 'Response of B-type natriuretic peptide to exercise in hypertensive patients with suspected diastolic heart failure: correlation with cardiac function, hemodynamics, and workload', *American heart journal*, 148(2), 365-370.
11. Palazzuoli, A., Gallotta, M., Quatrini, I. and Nuti, R. (2010) 'Natriuretic peptides (BNP and NT-proBNP): measurement and relevance in heart failure', *Vascular health and risk management*, 6, 411.
12. Tian, Y., Nie, J., Huang, C. and George, K. P. (2012) 'The kinetics of highly sensitive cardiac troponin T release after prolonged treadmill exercise in adolescent and adult athletes', *Journal of applied physiology*, 113(3), 418-425.