

تأثیر شش هفته تمرینات پلايومتریک بر توان انفجاری ورزشکاران دختر تکواندوکار و شمشیرباز

محمد رسول خدادادی^{۱*}، فهیمه رضائی^۲، سیدحجت زمانی ثانی^۱

۱- استادیار دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول)؛ ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تبریز

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۶/۳۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۳/۲۸

چکیده

امروزه تمرینات پلايومتریک به عنوان شیوه‌ای مؤثر که در پی تقویت عملکردهای سرعتی و انفجاری ورزشکاران است، مورد توجه مربیان قرار گرفته است. لذا هدف از پژوهش حاضر، مقایسه تأثیر شش هفته تمرینات پلايومتریک بر توان انفجاری اندام تحتانی تکواندوکاران و شمشیربازان می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش نیمه تجربی، تکواندوکاران و شمشیربازان دختر شهر تبریز در سال ۱۳۹۲ هستند که از بین آنان ۷ تکواندوکار و ۷ شمشیرباز به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و در دو گروه تجربی قرار گرفتند. نمونه هر دو گروه به مدت شش هفته (سه جلسه در هفته) به انجام تمرینات منتخب پلايومتریک پرداختند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای نرمال بودن داده‌ها و از آزمون تحلیل واریانس دوطرفه هم‌بسته برای آزمون فرضیه‌ها استفاده شد. نتایج آماری نشان داد که تمرینات پلايومتریک به‌طور معناداری باعث افزایش توان انفجاری اندام تحتانی آزمودنی‌ها می‌شود، اما اثر گروه (رشته ورزشی) معنادار نبوده است. بررسی تفاوت بین تکواندوکاران و شمشیربازان در تأثیر تمرینات پلايومتریک بر توان بی‌هوازی اندام تحتانی معنادار نیست. نتیجه گرفته می‌شود که تمرینات پلايومتریک به‌عنوان یک روش تمرینی کم‌هزینه، انجام‌پذیر و ثمربخش در کنار سایر روش‌های تمرینی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: تمرینات پلايومتریک، توان بی‌هوازی، اندام تحتانی، تکواندوکار، شمشیرباز.

* m.khodadadi@tabrizu.ac.ir ؛ ۰۹۱۴۴۹۲۶۲۲۹

Original Article

Open Access 

The effect of six weeks plyometric training on anaerobic power among Taekwondo players and fencers

**Mohammad Rasoul Khodadadi¹, Fahimeh Rezaei²,
Seyed Hojjat Zamani Sani¹**

1. Assistant Professor, Tabriz University, 2. MSc Student, Tabriz University

Abstract

Nowadays, coaches were concerned to the plyometric as an effective way to strengthen the functions in fast and explosive athletes. The aim of the present study, compared the effects of six weeks of plyometric training on anaerobic power of the lower extremities of the taekwondo and fencing players. The statistical population of this quasi-experimental study are taekwondo and fencing girls in Tabriz in 2013 years, of which 7 taekwondo and 7 fencer were selected by available sampling and were divided into two experimental groups. Both groups for six weeks (three days per week) did plyometric exercises. For the analysis of data, the Kolmogorov-Smirnov test for normality of data and the correlated two-way ANOVA test were used to examine the assumptions. The statistical results showed that plyometric training significantly increased the explosive power of the lower extremity. There was no significant difference between taekwondo and fencing in the effect of plyometric training on anaerobic power. It is concluded that plyometric exercises as a method of low-cost training, accomplished and fruitful along with other training methods can be used.

Keywords: Plyometric training, Anaerobic power, Lower limbs, Taekwondo, Fencer.



Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

تأثیر شش هفته تمرینات پلايومتریک بر توان بی‌هوازی ورزشکاران دختر ۴۵

مقدمه

پیشرفت‌های علوم ورزشی در سال‌های اخیر بسیار چشم‌گیر بوده و آمادگی جسمانی نیز به‌عنوان بخش مهمی از این پیشرفت‌ها، از تنوع، تغییر و توسعه به‌دور نبوده‌است. انجام تمرینات خاص برای رسیدن به آمادگی مطلوب در رشته‌های ورزشی و همچنین در بحث تندرستی عمومی اهمیت ویژه‌ای دارد. اگر این تمرینات بر پایه تحقیقات علمی استوار باشد، نتایج بهتری در پی خواهد داشت (کلوندی و همکاران، ۱۳۹۰).

به‌دلیل مهم بودن عامل توان برای ورزشکاران، محققان همواره در پی یافتن راهی برای بهبود این عمل در ورزشکاران بوده‌اند (اسد و همکاران، ۱۳۹۲). اخیراً نیز تمرینات پلايومتریک به‌عنوان شیوه‌ای مؤثر، مورد توجه مربیانی قرار گرفته است که در پی تقویت عملکردهای سرعتی و انفجاری ورزشکاران است (کلوندی و همکاران، ۱۳۹۰). این تمرینات نوعی تمرین عصبی-عضلانی است که باعث افزایش توان انفجاری برای استفاده از توان حداکثر در حداقل زمان به‌کار می‌رود (طاهری و همکاران، ۲۰۱۴). تمرین‌های پلايومتریک عبارت است از کشیدن سریع عضله (عمل اکستنریک) و بلافاصله کوتاه شدن یا انقباض کانسنتریک همان عضله (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۰). ترکیب پیاپی اعمال اکستنریک و کانسنتریک متداول‌ترین نوع عملکرد عضله را شکل می‌دهد که چرخه کشش کوتاه شدن^۱ (SSC) نامیده می‌شود (کورمی^۲ و همکاران، ۲۰۱۱).

تمرینات پلايومتریک توانایی گروه‌های عضلانی در پاسخ سریع‌تر و قوی‌تر به تغییرات عضلانی را افزایش می‌دهد (رضایی‌منش و همکاران، ۲۰۱۱). این تمرینات برای تولید واکنش انفجاری از بازتاب کششی استفاده می‌کند (دویلاریا^۳ و همکاران، ۲۰۱۰). در واقع این تمرین‌ها با تولید نیرو و شتاب زیاد در دامنه حرکتی برای بسیاری از حرکت‌های ورزشی مفید هستند (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۰). این نوع تمرینات در خارج ساختن ورزشکار از حالت فلات فیزیولوژیکی استفاده می‌شود. علاوه بر آن تمرینات پلايومتریک موجب افزایش انعطاف‌پذیری عضلانی شده و دامنه حرکتی مفاصل را افزایش می‌دهد. قابل توجه است که امروزه اعتقاداتی مبنی بر محدودیت‌های جنسیت، سن، دوران بلوغ و عوامل دیگر بر نفی تمرینات پلايومتریک منسوخ شده است (گودرزی و سوری، ۱۳۸۸). ورزشکارانی که رشته‌های ورزشی آن‌ها در برگیرنده یک نوع فعالیت واکنشی-انفجاری است یا بدن آن‌ها نیاز به سرعت بالایی در پایان حرکت دارد، می‌توانند از انجام این‌گونه تمرین‌ها سود زیادی ببرند (بومپا^۴، ۱۳۸۶).

پژوهشگران متعددی از تمرینات پلايومتریک در برنامه‌های تمرینی خود جهت افزایش قابلیت‌های جسمانی استفاده نموده‌اند و نشان داده‌اند که این تمرینات منجر به افزایش توان انفجاری می‌شود (مارکویچ^۵، ۲۰۰۷؛ پیرز-گومز^۶ و همکاران، ۲۰۰۸؛ ایمپلیزی^۷ و همکاران، ۲۰۰۸؛ سپاسی و همکاران، ۱۳۸۸؛ جانسون^۸ و همکاران، ۲۰۱۱؛

- 1 . Stretch-Shortening Cycle
- 2 . Cormie
- 3 . Devillarreal
- 4 . Bomp
- 5 . Markovic
- 6 . Perez-Gomez
- 7 . Impellizzeri
- 8 . Johnson



Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

بلوچی، ۱۳۹۰؛ مک کی و هنجسک^۱؛ ۲۰۱۲؛ اسد و همکاران، ۱۳۹۲). طلوعی و همکاران (۱۳۹۰)، پژوهشی تحت عنوان مقایسه تأثیر ۷ هفته تمرینات الاستیک، پلايومتریک و مقاومتی بر عوامل منتخب بی‌هوازی در والیبالیست‌های مرد باشگاهی انجام دادند و در نهایت به این نتیجه رسیدند که هر سه برنامه تمرینی به شکل معناداری میزان پرش عمودی^۲ و اسکات را در بازیکنان والیبالیست افزایش می‌دهد. کلوندی و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی دیگر روی والیبالیست‌های نخبه نشان دادند که میانگین تغییرات پرش عمودی در گروه تمرینات پلايومتریک به شکل معناداری بیشتر از گروه تمرینات مقاومتی بود. پژوهش‌های دیگر نشان داده‌اند که تمرین پلايومتریک علاوه بر توان، باعث بهبود در قدرت، سرعت و تعادل پویا شده است (رابینسون^۳ و همکاران، ۲۰۰۴؛ کامپو^۴، ۲۰۰۹؛ حاجبی و همکاران، ۱۳۹۰؛ بهرنس^۵ و همکاران، ۲۰۱۵). رمضان‌پور و همکاران (۱۳۸۹) نیز نشان دادند که تمرینات پلايومتریک تأثیر معناداری بر توان انفجاری پاها، سرعت، چابکی، انعطاف‌پذیری مفصل ران به طرفین و انعطاف‌پذیری عضلات کمر و پستی ران تکواندوکاران دارد. زالی (۱۳۸۶) تأثیر یک برنامه تمرینی منتخب پلايومتریک به برخی از ویژگی‌های ساختاری و عملکردی دانشجویان شناگر پسر را مورد بررسی قرار داد و نتیجه گرفت که این تمرینات بر آزمودنی‌ها تأثیر دارد و باعث کاهش زمان استارت و افزایش توان انفجاری عضلات پا و توان بی‌هوازی شناگران می‌شود. رضایی‌منش و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که انجام ۴ هفته تمرین پلايومتریک اثر قابل توجهی بر الکترومیوگرافی^۶ عضلات دوسر ران در انجام حرکت چمپاته زدن دارد، اما اما بر الکترومیوگرافی عضله دوسر ران برای پرش عمودی معنادار نبوده است. کینر^۷ و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که استفاده از ۲ سال تمرینات مکمل قدرتی و پلايومتریک اثر مثبتی بر عملکرد پرش بازیکنان نخبه ۹ تا ۱۲ ساله فوتبال دارد. همچنین پژوهش‌ها نشان می‌دهند که تمرینات پلايومتریک باعث بهبود عملکرد در مهارت‌های ورزشی نیز می‌شود (میلیک^۸ و همکاران، ۲۰۰۸؛ کلیفا^۹ و همکاران، ۲۰۱۰). اما وسکووی^{۱۰} و همکاران (۲۰۰۸) بهبودی در عملکرد پریدن زنان دانشگاهی که ۶ هفته به تمرینات پلايومتریک پرداخته بودند، مشاهده نکردند. همچنین سانکی^{۱۱} و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهشی به تأثیر دو شیوه مختلف تمرینی پلايومتریک بر توان انفجاری ورزشکاران دبیرستانی پرداختند. پس از ۶ هفته تمرین، نتایج نشان داد که توان انفجاری افزایش معناداری نداشته است. فورتیر^{۱۲} و همکاران (۲۰۱۳) نیز گزارش کردند که استفاده از تمرینات کششی ثابت و ترکیب آن با تمرینات

- 1 . McKay, & Henschke
- 2 . Vertical Jump
- 3 . Robinson
- 4 . Campo
- 5 . Behrens
- 6 . Electromyography
- 7 . Keiner
- 8 . Milic
- 9 . Khlifa
- 10 . Vescovi
- 11 . Sankey
- 12 . Fortier



تأثیر شش هفته تمرینات پلايومتریک بر توان بی‌هوازی ورزشکاران دختر ۴۷

پلايومتریک پویا بر قدرت حداکثر و دو سرعت تأثیری نداشته و ارتفاع پرش عمودی نیز کاهش معناداری داشته است.

با توجه به المپیکی بودن دو رشته رزمی تکواندو و شمشیربازی، ارزیابی نیمرخ آمادگی جسمانی به‌ویژه ویژگی‌های زیست حرکتی ورزشکاران این دو رشته حائز اهمیت می‌باشد. از آنجایی که توان انفجاری بر اساس ادبیات تحقیقی از عوامل مهم زیست حرکتی می‌باشد (عرب‌عامری و همکاران، ۱۳۸۹)، با توجه به نقش کلیدی قدرت پا در ورزشکاران این دو رشته برای حمله قوی‌تر و سریع‌تر و به دنبال آن دستیابی به بالاترین سطح رقابت، و همچنین با در نظر گرفتن تفاوت‌های ریزی همچون به‌کارگیری پرش‌های عمودی هنگام زدن برخی ضربات پا در تکواندو و از طرفی استفاده از پرش‌های افقی^۱ بلند در شمشیربازی موقع حمله به حریف، این دو رشته رزمی را هم هم برای این پژوهش انتخاب کرده‌ایم. در این پژوهش برآنیم تا یکی از ویژگی‌های مهم زیست حرکتی (توان انفجاری) را بین ورزشکاران دو رشته المپیکی مقایسه کرده و نقش تمرین قدرتی (پلايومتریک) را که برای بالا بردن توان استفاده می‌شود بررسی کنیم. امید است گامی جدید در جهت بالابردن سطح آمادگی جسمانی ورزشکاران از طریق شیوه‌های نوین تمرینی برداشته شود تا مربیان و ورزشکاران با دسترسی به اطلاعات و نتایج آن بتوانند انگیزه بالاتری را برای تداوم چنین تمرین‌هایی تا رسیدن به اوج توانایی جسمانی فراهم آورند.

روش شناسی

این پژوهش از نوع نیمه‌تجربی می‌باشد و از طرح تحقیق آزمون مقدماتی و نهایی (پیش آزمون و پس آزمون) با دو گروه تجربی، استفاده شده است. متغیر مستقل در این تحقیق تمرین پلايومتریک و متغیر وابسته توان انفجاری اندام تحتانی می‌باشد. جامعه آماری تحقیق حاضر را تکواندوکاران و شمشیربازان دختر شهر تبریز در سال ۱۳۹۲ تشکیل دادند که از این میان ۱۴ ورزشکار نیمه‌حرفه‌ای (۷ تکواندوکار با میانگین قد $159/68 \pm 7/71$ و وزن $48/43 \pm 6/4$ ، ۷ شمشیرباز با میانگین قد $163/29 \pm 6/24$ و وزن $55/14 \pm 6/79$) با میانگین سنی $16/57 \pm 2/59$ به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و در دو گروه تجربی با توجه به رشته ورزشی‌شان قرار گرفتند. بعد از انتخاب و گروه‌بندی آزمودنی‌ها و توضیحات در مورد روند اجرای کار، پیش آزمون به‌عمل آمد. جلسات تمرینی آزمودنی‌های گروه‌ها کاملاً مجزا بود. برنامه تمرینی برای هر دو گروه در برگزیده شش هفته تمرین پلايومتریک به‌صورت سه روز در هفته، که هر جلسه تمرین ۴۰ تا ۴۵ دقیقه به‌طول می‌کشید و شامل موارد زیر بود:

الف) گرم کردن شامل: دویدن نرم و حرکت‌های کششی به مدت ۱۰ دقیقه

ب) انجام تمرینات طراحی شده:

۱- پرش عمودی مستقیم (۳×۶)، پریدن و رسیدن به نقطه‌ای خاص (۳×۶)، پرش زیگزاگ به سمت جلو (۳×۱۵)، لی لی (۳×۸)، اسکات (۳×۱۰).

۲- پرش جفت زانو بلند (۳×۶)، پریدن و رسیدن به نقطه‌ای خاص (۳×۶)، پرش زیگزاگ به سمت پهلو (۳×۱۵)، پرش کانگرو (۳×۸)، اسکات (۳×۱۰).

ج) استراحت‌ها.

1. Horizontal Jump



Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

۴۸ □ مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش/سال دوم/شماره دوم/ ۱۳۹۴

بعد از اتمام تمرینات شماره یک، ۳ الی ۵ دقیقه استراحت انجام شد و تمرینات شماره دو شروع شد. بین تکرار یک حرکت ۱۵ الی ۲۰ ثانیه و بین دو حرکت ۳۰ الی ۴۰ ثانیه استراحت صورت گرفت. (د) زمان بازگشت به حالت اولیه (سرد کردن) حدود ۵ الی ۱۰ دقیقه. در نهایت بعد از اتمام تمرینات برای تعیین مقدار اثر تمرین، پس از آزمون به عمل آمد و تفاوت بین آزمون‌های اولیه و پایانی بررسی شد. به منظور اندازه‌گیری توان انفجاری اندام تحتانی، از آزمون‌های پرش ارتفاع درجا (قاسمی و همکاران، ۱۳۹۳) و پرش جفت ایستاده (طیعی و همکاران، ۱۳۸۸) استفاده شد. روش اجرای آزمون پرش عمودی سارجنت: ورزشکار انگشت اشاره خود را به جوهر آغشته کرده و به سمت پهلو در کنار دیوار قرار می‌گیرد. یک پرش عمودی با تمام توان انجام می‌دهد و انگشت جوهردار خود را به بالاترین نقطه‌ای که می‌تواند می‌زند. این آزمون ۳ بار تکرار می‌شود و بهترین رکورد لحاظ می‌گردد. روش اجرای آزمون پرش طول: اجرا کننده در ۳ مرحله و هر بار در حالی که یک متر استاندارد در خط شروع پرش بر زمین نصب شده است، با پاهای باز به اندازه عرض شانه در حالی در پشت خط شروع می‌ایستد که متر نواری در فاصله بین دو پایش قرار گرفته است. سپس از این حالت چمپاتمه زده و سعی می‌کند تا حد ممکن به فاصله دورتری بپرد. هنگام فرود باید هر دو پا در دو طرف متر نواری باشد. از هر ۳ پرش، پرشی که بیشتر باشد به عنوان رکورد نهایی بر حسب سانتی‌متر ثبت می‌گردد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده شد. آمار توصیفی به منظور بررسی وضعیت توصیفی آزمودنی‌ها مورد استفاده قرار گرفت. برای بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیرها نیز از آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف استفاده شد. برای آزمون فرضیه‌های تحقیق، از تحلیل واریانس دوطرفه هم‌بسته استفاده شد.

یافته‌ها

در جدول ۱، میانگین و انحراف استاندارد هر دو گروه در آزمون‌های پرش طول و پرش عمودی نشان داده شده است.

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی پرش طول و پرش عمودی آزمودنی‌ها

متغیر	گروه	پیش آزمون SD±M	پس آزمون SD±M
پرش طول (واحد)	شمشیرباز	۱۷۰±۲۰/۰۵	۱۸۲±۱۶/۲۶
	تکواندوکار	۱۷۳/۲۹±۲۰/۴۱	۱۸۵/۴۳±۲۲/۸۷
پرش عمودی (واحد)	شمشیرباز	۲۳۶/۸۶±۸/۰۹	۲۴۱±۶/۷۱
	تکواندوکار	۲۲۸/۴۳±۱۴/۴۴	۲۳۳/۱۴±۱۵/۹۱

جدول ۲، نشان می‌دهد که اثر تمرین بر میزان پرش طول معنادار است، یعنی میزان پرش طول پس از ۶ هفته تمرینات پلائیومتریک افزایش معناداری داشته است. اما اثر گروه (رشته ورزشی) بر میزان پرش طول معنادار نیست.



Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

تأثیر شش هفته تمرینات پلائیومتریک بر توان بی‌هوازی ورزشکاران دختر ۴۹

یعنی میزان پرش طول در بین شمشیربازان و تکواندوکاران تفاوت معناداری ندارد. اثر متقابل تمرین*گروه نیز معنادار نیست. یعنی تأثیر تمرینات پلائیومتریک بر میزان پرش طول در بین شمشیربازان و تکواندوکاران تفاوت معناداری ندارد.

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس دوطرفه همبسته برای پرش طول

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری
اثر تمرین	۱۰۲۰/۰۴	۱	۱۰۲۰/۰۴	۲۱/۹۲	۰/۰۰۱
اثر گروه	۷۸/۸۹	۱	۷۸/۸۹	۰/۱	۰/۷۵
اثر متقابل تمرین*گروه	۰/۰۳۶	۱	۰/۰۳۶	۰/۰۰۱	۰/۹۸
خطای تمرین	۵۵۸/۴۲	۱۲	۴۶/۵۳		
خطای گروه	۹۰۷۶/۷۱	۱۲	۷۵۶/۳۹		

جدول ۳ نیز نشان می‌دهد که اثر تمرین بر میزان پرش عمودی معنادار است. یعنی میزان پرش عمودی پس از ۶ هفته تمرینات پلائیومتریک افزایش معناداری دارد. اثر گروه (رشته ورزشی) بر میزان پرش عمودی معنادار نیست. یعنی میزان پرش عمودی در بین شمشیربازان و تکواندوکاران تفاوت معناداری ندارد. اثر متقابل تمرین*گروه نیز معنادار نیست. یعنی تأثیر تمرینات پلائیومتریک بر میزان پرش عمودی در بین شمشیربازان و تکواندوکاران تفاوت معناداری ندارد.

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس دوطرفه همبسته برای پرش عمودی

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری
اثر تمرین	۱۷۳/۲۸	۱	۱۷۳/۲۸	۶۰/۶۹	۰/۰۰۰
اثر گروه	۴۶۴/۱۴	۱	۴۶۴/۱۴	۱/۶۳	۰/۵۲
اثر متقابل تمرین*گروه	۰/۵۷	۱	۰/۵۷	۰/۲۵	۰/۶۲
خطای تمرین	۲۷/۱۴	۱۲	۲/۲۶		
خطای گروه	۳۴۰۶/۲۸	۱۲	۲۸۳/۸۶		

بحث و نتیجه‌گیری

تمرین‌های پلائیومتریک، تمرین‌های فیزیکی توانی هستند که به منظور افزایش توان، تولید نیرو و سرعت مورد استفاده قرار می‌گیرند (رابینسون و همکاران، ۲۰۰۴). هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر ۶ هفته تمرینات پلائیومتریک بر توان انفجاری اندام تحتانی ورزشکاران بود. نتایج پژوهش نشان داد که تمرینات پلائیومتریک، تأثیر معناداری بر توان انفجاری اندام تحتانی دارد. در مقایسه با پیش‌آزمون، تمرینات پلائیومتریک موجب بهبود توان انفجاری آزمودنی‌ها شده است. اما اثر گروه (رشته ورزشی) بر میزان تأثیر تمرینات و افزایش توان انفجاری معنادار نبود. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های مک کی و هنجسک (۲۰۱۲)، جانسون و همکاران (۲۰۱۱)، کامپو (۲۰۰۹)، کینر و همکاران (۲۰۱۳)، بهرنس و همکاران (۲۰۱۵)، اسد و همکاران (۱۳۹۲)، طلوعی و همکاران (۱۳۹۰)، بلوچی و همکاران (۱۳۹۰)، کلوندی و همکاران (۱۳۹۰)، رمضان‌پور و همکاران (۱۳۸۹) هم‌خوانی دارد؛ این محققان



Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

نیز معتقدند که استفاده از شیوه تمرینی پلايومتریک منجر به افزایش توان انفجاری می‌شود. مطالعات دیگری راجع به تمرینات پلايومتریک صورت گرفته است که بهبودهایی در ارتفاع پرش عمودی تا ۱۵ درصد را نشان داده است که می‌تواند به افزایش هماهنگی و توان عضلانی بعد از تمرین نسبت داده شود (سزار^۱ و همکاران، ۲۰۱۰). افزایش توان بی‌هوازی به چند عامل بستگی دارد؛ مقداری از آن به افزایش قدرت بازکننده‌های ران، زانو و مچ پا از طریق افزایش تارچه‌های عضلانی، افزایش اندازه تارهای عضلانی و فراخوانی واحدهای حرکتی بیشتر در اثر تمرینات پلايومتریک مربوط می‌شود. مقداری هم به نیروی انقباض درون‌گرا وابسته است؛ به طوری که در تمرینات پلايومتریک دو مرحله انقباض برون‌گرا و درون‌گرای سریع وجود دارد. در مرحله برون‌گرا که عضلات چهارسر ران و دوقلو به سرعت دچار کشیدگی می‌شوند، اجزای الاستیک نیز تحت کشش قرار می‌گیرند. بنابراین قسمتی از نیرو به شکل انرژی پتانسیل الاستیک ذخیره می‌شود و در انقباض درون‌گرا این انرژی آزاد شده و سبب افزایش نیرو و افزایش سرعت حرکت می‌شود. در نهایت هماهنگی عصبی عضلانی ناشی از تمرینات پلايومتریک (بازتاب کششی دوک عضلانی) نیز باعث افزایش توان بی‌هوازی می‌شود (اسد و همکاران، ۱۳۹۲).

البته بایستی اذعان داشت که احتمالاً عواملی مانند: هماهنگی عصبی عضلانی، بهبود فعالیت الکتریکی بازتابی، افزایش سرعت انقباض و به کارگیری واحدهای حرکتی بیشتر در افزایش توان انفجاری پاهای آزمودنی‌ها تأثیر گذاشته است. بنابراین با توجه به نتایج پژوهش حاضر، به مربیان و ورزشکاران تکواندو و شمشیربازی و سایر رشته‌های ورزشی که به توان انفجاری نیاز دارند توصیه می‌شود که در کنار تمرینات آمادگی جسمانی خود از تمرینات پلايومتریک به صورت صحیح و اصولی بهره ببرند. البته بایستی در تعمیم پذیری نتایج تحقیق حاضر جانب احتیاط را داشت. از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان، انگیزه آزمودنی‌ها در مراحل مختلف آزمون و تمرینات و همچنین تفاوت‌های فردی و ژنتیکی را نام برد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله مراتب قدردانی خود را از تمامی آزمودنی‌های این پژوهش و والدین‌شان به پاس همکاری صمیمانه‌شان اعلام می‌دارند.

منابع

۱. اسد، م. صالحی، ح. آقایی، آ. (۱۳۹۲). بررسی تأثیر دو شیوه تمرینی پرش عمقی پلايومتریک بر توان انفجاری دانش‌آموزان والیبالیست پسر شهرستان ابهر. نشریه آموزش تربیت بدنی. شماره ۲. صص ۴۹-۶۱.
۲. بلوچی، ر. (۱۳۹۰). تأثیر تمرینات پلايومتریک بر توان بی‌هوازی و ترکیبات بدن بسکتبالیست‌ها. پژوهش‌نامه فیزیولوژی ورزشی کاربردی. شماره ۱۴. صص ۵۵-۶۶.
۳. بومپا، ت. (۱۳۸۶). پلايومتریک و کاربرد آن در ورزش. ترجمه نعیمه خواجه‌جوی. چاپ اول. تهران. انتشارات نرسی.
۴. حاجبی، م. ح. سخنگویی، ی. صادقی بروجردی، س. (۱۳۹۰). تأثیر تمرینات اسکات روی یک پا بر تعادل پویا، قدرت و توان اندام تحتانی ورزشکاران نخبه. مطالعات طب ورزشی. شماره ۹. صص ۸۷-۹۸.



تأثیر شش هفته تمرینات پلايومتریک بر توان بی‌هوازی ورزشکاران دختر ۵۱

۵. رمضان‌پور، م. مقدم، ا. علیزاده، م. (۱۳۸۹). تأثیر تمرین‌های پلايومتریک بر توان انفجاری، سرعت، چابکی و انعطاف‌پذیری پاهای تکواندوکاران پسر شرکت‌کننده در مسابقه‌های انتخابی جوانان شهرستان مشهد. فصل‌نامه تحقیقات علوم ورزشی. شماره ۱. صص ۷۰-۷۹.
۶. زالی، ب. (۱۳۸۶). تأثیر یک برنامه تمرینی منتخب پلايومتریک به برخی از ویژگی‌های ساختاری و عملکردی دانشجویان شناگر پسر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد واحد تهران مرکز.
۷. سپاسی، ح. نوربخش، پ. رزمی، و. (۱۳۸۸). تأثیر تمرینات پلايومتریک بر پرش عمودی درجا، پرش عمودی با دورخیز و توان بی‌هوازی پای بازیکنان دختر عضو لیگ برتر بسکتبال کشور. فصل‌نامه علوم ورزشی. شماره ۱. صص ۱۱-۲۸.
۸. طیبی، م. رضوی، م. ح. قربانعلی‌زاده قاضیانی، ف. نبی‌زاده، م. (۱۳۸۸). اثر تمرینات آموزشی والیبالی بر ترکیب بدن، عوامل منتخب آمادگی جسمانی و همبستگی میان آن‌ها در نوجوانان مبتدی. پژوهش‌نامه فیزیولوژی ورزشی کاربردی. شماره ۹. صص ۴۱-۵۴.
۹. طلوعی، ج. توفیقی، ا. رواسی، ع. ا. کلوندی، ف. (۱۳۹۰). تأثیر تمرینات الاستیک (دستگاه VertiMax)، پلايومتریک و مقاومتی بر عوامل منتخب بی‌هوازی در والیبالیست‌های مرد باشگاهی. تهران. ششمین همایش ملی دانشجویان تربیت بدنی و علوم ورزشی. پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.
۱۰. عرب عامری، ا. دهخدا، م. ر. طاهری، م. خانی‌پور، ح. (۱۳۸۹). ارزیابی نیم‌رخ آمادگی جسمانی تکواندوکاران زن تیم ملی ایران. فصل‌نامه علوم ورزشی. شماره ۳. صص ۶۳ تا ۷۶.
۱۱. عزیززی، م. رزمجو، س. احمدی، پ. (۱۳۹۰). اثر ۸ هفته تمرینات پلايومتریک در آب و خشکی بر کوفتگی عضلانی و عملکرد شنای ۱۰۰ متر کراال سینه دختران شناگر نخبه. فصل‌نامه علوم ورزشی. شماره ۸. صص ۱۱۷-۱۳۳.
۱۲. قاسمی، غ. مرندی، م. رحیمی، ن. بکرانی، ا. (۱۳۹۳). مقایسه تمرینات رایج تکواندو و پلايومتریک بر پرش عمودی، چابکی و سرعت نوجوانان تکواندوکار. پژوهش‌نامه فیزیولوژی ورزشی کاربردی. شماره ۲۰. صص ۳۵-۴۶.
۱۳. کلوندی، ف. توفیقی، ا. محمدزاده سلامت، خ. (۱۳۹۰). اثر تمرینات الاستیک، پلايومتریک و مقاومتی بر عملکرد بی‌هوازی والیبالیست‌های نخبه استان کردستان. نشریه فیزیولوژی ورزشی. شماره ۱۲. صص ۱۳-۲۶.
۱۴. گودرزی، م. سوری، ر. (۱۳۸۸). روش‌شناسی تمرین (راهبردها، اصول و مبانی). چاپ اول. انتشارات دانشگاه پیام نور. صص ۱۰۶.

15. Behrens, M. Mau-Moeller, A. Mueller, K. Heise, S. Gube, M. Beuster, N. Philipp, KE. Dagmar-C, H. Bruhn, FS. (2015). Plyometric training improves voluntary activation and strength during isometric, concentric and eccentric contractions. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 1-23.
16. Campo, SS. (2009). Effects of lower limb plyometric training on body composition, explosive strength, and kicking speed in female soccer players. *Journal of Strength and Conditioning research*. 23: 1714-1722.
17. Cormie, P. McGuigan, MR. Newton, RU. (2011). Developing Maximal Neuromuscular Power. *Sports Medicine*. 1: 17-38.
18. Devillarreal, ES. Requena, B. Newton, RU. (2010). Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 5: 513-522.
19. Fortier, J. Lattier, G. Babault, N. (2013). Acute effects of short-duration isolated static stretching or combined with dynamic exercises on strength, jump and sprint performance. *Science & Sports*. 28: 111-117.



20. Impellizzeri, FM. Rampinini, E. Castagna, C. Martino, F. Fiorini, S. Wisloff, U. (2008). Effect of plyometric training on sand versus grass on muscle soreness and jumping ability in soccer players. *Br J Sports Med.* 1: 42-46.
21. Johnson, BA. Salzberg, CL. Stevenson, DA. (2011). A systematic review: Plyometric training programs for young children. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 9: 2623-33.
22. Keiner, M. Sander, A. Wirth, K. Schmidtbleicher, D. (2013). The impact of 2 years of additional athletic training on the jump performance of young athletes. *Science & Sports,* 1-8.
23. Khlifa, R. Aouadi, R. Hermassi, S. Chelly, MS. Jlid, MC. Hbacha, H. Castagna, C. (2010). Effects of a plyometric training program with and without added load on jumping ability in basketball players. *Journal of strength and conditioning research national strength conditioning association.* 11: 2955-2961.
24. Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A metaanalytical review. *Br J Sports Med.* 41. pp 349–355.
25. McKay, D. Henschke, N. (2012). Plyometric training programmes improve motor performance in prepubertal children. *British Journal of Sports Medicine.* 10: 727-8.
26. Milic, V. Nejc, D. Kostic, R. (2008). The effect of plyometric training on the explosive strength of leg muscles of volleyball players on single foot and two-foot takeoff jumps. *Physical Education and Sport.* 2: 169-179.
27. Perez -Gomez, J. Olmedillas, H. Delgado-Guerra, S. Ara, I. Vicente-Rodriguez, G. Ortiz, RA. Chavarren, J. Calbet, JA. (2008). Effects of weight lifting training combined with plyometric exercise on physical fitness and knee extension velocity during kicking in football. *Applied physiology, Nutrition and Metabolism.* 23: 501-510.
28. Rezaimanesh, D. Amiri-Farsani, P. Saidian, S. (2011). The effect of a 4 week plyometric training period on lower body muscle EMG changes in futsal players. *Procedia Social and Behavioral Sciences.* 15. Pp 3138–3142.
29. Robinson, LE. Devor, ST. Merrick, MA. Buckworth, J. (2004). The effects of land vs. Aquatic plyometrics on power, torque, velocity and muscle soreness in women. *JStrength Cond Res.* 1: 84-91.
30. Sáez-Sáez de Villarreal, E. Requena, B. Newton, RU. (2010). Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport.* 13: 513–522.
31. Sankey, SP. Jones, PA. Bampouras, T. (2008). Effects of two plyometric training programmes of different intensity on vertical jump performance in high school athletes. *Serbian Journal of Sports Sciences Original article Sci,* 123-130.
32. Taheri, E. Nikseresht, A. khoshnam, E. (2014). The effect of 8 weeks of plyometric and resistance training on agility, speed and explosive power in soccer players. *European Journal of Experimental Biology.* 1: 383-386.



تأثیر شش هفته تمرینات پلايومتریك بر توان بی‌هوازی ورزشکاران دختر ۵۳

33. Vescovi, JD. Canavan, PK. Hasson, S. (2008). Effects of a plyometric program on vertical landing force and jumping performance in college women. *Physical Therapy in Sport*. 9: 185–192.



Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University