

تأثیر تمرینات پلايومتریك بر توان انفجاری پاها، سرعت، چابکی و انعطاف پذیری تکواندوکاران

دکتر محمد رضا رمضان پور

استاديار دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد^۱

دکتر امير مقدم

استاديار دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

مهدی علیزاده

کارشناس ارشد تربیت بدنی و دبیر آموزش و پرورش مشهد

چکیده

هدف این پژوهش، بررسی تأثیر تمرینات پلايومتریك بر توان انفجاری پاها، سرعت، چابکی و انعطاف پذیری تکواندوکاران بود. روش شناسی: نمونه پژوهش ۲۰ نفر از تکواندوکاران ۱۸ تا ۲۳ سال مشهد بودند که داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند. پس از انجام پیش‌آزمون، آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی، به مدت شش هفته (سه جلسه در هفته) به انجام تمرینات منتخب پلايومتریك پرداختند. گروه کنترل، تمرینات عادی خود را دنبال می‌کردند. در پایان دوره تمرینی، پس‌آزمون گرفته شد. روش‌های آماری: از آزمون کلوموگروف-اسمیرنوف برای نرمال بودن داده‌ها و از آزمون T استودنت در گروه‌های مستقل و وابسته برای مقایسه میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرها در گروه‌های تجربی و کنترل استفاده گردید ($p < 0.05$). یافته‌ها: تمرینات پلايومتریك به‌طور معناداری باعث افزایش توان انفجاری پاها، سرعت، چابکی و انعطاف پذیری عضلات کمر و ران تکواندوکاران گردید.

نتیجه اینکه تمرینات پلايومتریك سبب افزایش سرعت بازتاب کششی و فراخوانی بیشتر واحدهای حرکتی می‌شود، به نظر می‌رسد افزایش سرعت و کاهش زمان دوییدن تکواندوکاران در اثر تمرینات پلايومتریك احتمالاً در اثر سازگاری‌های عصبی-عضلانی و تغییرات سرعت در مرحله انقباض برون‌گرا و درون‌گرا باشد.

واژگان کلیدی: تمرینات پلايومتریك، توان انفجاری، سرعت، چابکی، انعطاف پذیری.

مقدمه

در ارتباط با اجرای هر یک از ورزش‌ها و برای رسیدن به آمادگی مطلوب، انجام تمرینات خاص ضرورت پیدا می‌کند در علم فیزیک، توان عبارت است از: انجام کاری معین در واحد زمان. به عبارتی توان، سرعت انجام کار است. طبق این تعریف، توان بی‌هوایی، توان عضلانی حداکثر و توان انفجاری مفاهیم مشابهی از توان هستند (۱۵). از آنجایی که در هر یک از رشته‌های ورزشی به یکی از عوامل قدرت، استقامت، توان، انعطاف‌پذیری، سرعت و یا تلفیقی از آنها نیاز دارند که بسته به نوع ورزش با یکدیگر تفاوت دارند (حسینی و کمالی، ۱۳۷۷). به همین دلیل برای اجرای حرکات، داشتن سرعت زیاد، توان و قدرت انفجاری مناسب از اصول مهم و ضروری آمادگی جسمانی است که در رشته رزمی تکواندو بسیار مهم می‌باشد. تمرینات پلايومتریک^۱ یکی از روش‌های تمرینی مرسوم است که اهمیت زیادی در تقویت قدرت انفجاری با تلفیق مناسب سرعت و قدرت عضلانی دارد (۱). یکی از بهترین شیوه‌های افزایش توان انفجاری در رشته‌های سرعتی، تمرین‌های نسبتاً جدیدی به نام پلايومتریک است (۲۳ و ۲۶). این تمرینات اولین بار توسط والری بورزوف^۲ از قهرمانان رشته دو و میدانی اجرا شد و منجر به رسیدن وی به عرصه قهرمانی در دو و میدانی گردید؛ سپس پژوهش‌های بیشتری در جهت تأثیر این شیوه تمرینی در سایر رشته‌های ورزشی نیز شروع شد (۵). واژه پلايومتریک از دو بخش «پلايو» به معنای بزرگتر، طولانی‌تر و گسترده‌تر و «متریک» به معنای اندازه‌گیری، ارزیابی و مقایسه، گرفته شده است. زایورسکی این روش تمرینی را به‌طور لحظه‌ای در برنامه تمرینی ورزشکار به کار می‌برد که در پی یک تمرین سرعتی، تمرین سریع‌تری انجام می‌شد و ناگهان کشش زیادی بر روی گروهی از عضلات وارد می‌آمد (۱۴). با توجه به اینکه رشته ورزشی تکواندو به عوامل سرعت، چابکی، انعطاف‌پذیری و توان انفجاری بالا نیاز دارد؛ تمرین‌هایی مورد نیاز است که بتواند به این عوامل کمک نماید. بنابراین تمرینات پلايومتریک در این خصوص با اهمیت می‌باشد. تغییر در سرعت انقباض عضلانی، نیاز به انجام حرکات سریع و انفجاری دارد. این فعالیت‌ها باید اجازه دهند که تماس دست‌ها یا پاها با زمین به حداقل برسد. تمرینات پلايومتریک، بهترین پاسخ به این نوع از نیازهای ورزشی است. فعالیت‌های پلايومتریک پایین تنه بر روی حرکات سریع پا و توانایی جدا شدن سریع بدن از زمین تکیه دارد (۲). «چو» در سال ۱۹۸۳ کشش سریع تارهای عضلانی را قبل از انقباض عضله به عنوان مرحله برون‌گرا و دوره زمانی کوتاه بین شروع این مرحله و مرحله انقباض بازتابی عضله را به عنوان مرحله توقف و خود انقباض را مرحله درون‌گرا نامید. در یک تعریف ساده، پلايومتریک شامل فعالیت‌های لی‌لی کردن، جست و خیز کردن، پریدن و پرتاب کردن می‌باشد؛ که به منظور افزایش سرعت طراحی می‌شود. در بین روش‌های تمرینی مختلف، یکی از مؤثرترین آنها، به‌ویژه

1- Plyometric Exercises

2- Wallery Borzov

برای پرورش قدرت، سرعت و در نهایت توان ورزشکاران، تمرینات پلايومتریك است (۱۴). تأثیر تمرینات پلايومتریك بر عوامل آمادگی جسمانی و حرکتی لازم در رشته تکواندو بر روی ورزشکاران کشورمان کمتر بررسی شده است و اصولاً در باشگاه‌های ورزشی اهمیت زیادی به تمرینات پلايومتریك داده نمی‌شود. با توجه به پیشینه، پژوهشگران بر آن شدند تا تأثیر تمرین‌های پلايومتریك را بر توان انفجاری پاها، سرعت حرکت، چابکی و انعطاف‌پذیری تکواندوکاران مورد بررسی قرار دهند و در صورت تأثیر مثبت آن بر عوامل آمادگی جسمانی و حرکتی، این تمرینات را به فدراسیون و هیأت‌های ورزشی رشته‌های رزمی به‌ویژه تکواندو توصیه نمایند.

روش شناسی تحقیق: این پژوهش از نوع نیمه تجربی است و با استفاده از طرح آزمون مقدماتی و نهایی (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) با دو گروه تجربی و کنترل اجرا شده است.

جامعه آماری: تکواندوکاران پسر شرکت‌کننده در مسابقات انتخابی جوانان شهرستان مشهد (۱۳۸۸)، جهت اعزام به مسابقات قهرمانی استان، که تعداد آنها ۲۱۵ نفر بود.

نمونه پژوهش: پس از توزیع پرسشنامه بین تکواندوکاران شرکت‌کننده در مسابقات انتخابی جوانان مشهد، ۴۹ نفر برای انجام پژوهش اعلام آمادگی کردند. از ۲۰ تکواندوکار که در رده سنی ۱۸ تا ۲۳ سال برای شرکت در پژوهش، دعوت به عمل آمد. ابتدا پیش‌آزمون گرفته شد، شامل: ۱- توان انفجاری پاها، ۲- سرعت حرکت، ۳- چابکی، ۴- انعطاف‌پذیری مفصل ران به طرفین، ۵- انعطاف‌پذیری عضلات ناحیه کمر و پشتی ران. سپس به‌طور تصادفی به دو گروه ۱۰ نفری تجربی و کنترل تقسیم شدند. برنامه تمرینی منتخب: برنامه تمرینی برای گروه تجربی در برگزیده شش هفته تمرین سه جلسه‌ای با زمان هر جلسه، ۴۵ تا ۶۰ دقیقه و شامل مراحل زیر بود:

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

ب) انجام تمرینات منتخب پلايومتریك توسط گروه تجربی. بدین صورت که هر یک از حرکت‌های زیر را در سه نوبت ۱۰ تکراری اجرا می‌کردند: ۱- پرش عمودی سرعتی با پای جفت، ۲- پرش پهلو از روی طناب، ۳- پرش جفت زانو بلند، ۴- پرش جفت پا روی جعبه، ۵- پرش‌های کوتاه بر روی پله، ۶- پرش اسکات، ۷- پرش لی‌لی سرعتی با یک پا، ۸- پرش عمودی به سمت بالا و جلو از روی طناب.

ج) استراحت بین هر نوبت تمرینی بین ۴۵ - ۳۰ ثانیه و استراحت بین حرکت‌ها، دو دقیقه بود.

د) زمان بازگشت به حالت اولیه (سرد کردن) حدود ۵-۱۰ دقیقه بود.

آزمودنی‌ها در دوره تمرینی، فعالیت ورزشی دیگری انجام نمی‌دادند. شدت و اضافه بار تمرین پلايومتریك با استفاده از افزایش ارتفاع مانع، مسافت و تکرار حرکت ورزشی کنترل می‌شد به طوری که هر دو جلسه یکبار، ارتفاع مانع (طناب) یا پرش‌ها، مسافت حرکت و یا تکرارهای هر نوبت افزایش می‌یافت.

نحوه جمع‌آوری داده‌ها: از آزمون پرش عمودی درجا (سارجنت) با توجه به وزن و ارتفاع پرش، توان انفجاری آزمودنی‌ها با استفاده از فرمول لوئیس، محاسبه می‌گردید (هافمن^۱، ۲۰۰۶).

از آزمون دویدن ۶۰ متر برای اندازه‌گیری سرعت و برای اندازه‌گیری چابکی، از آزمون دوی رفت و برگشت ۹ × ۴ متر استفاده گردید. برای سنجش میزان انعطاف‌پذیری مفصل ران، آزمودنی روی زمین می‌نشست و پاهای خود را تا حد امکان از یکدیگر باز می‌کرد. با استفاده از گونیامتر زاویه ایجاد شده در مفصل ران (درجه) ثبت می‌گردید. برای سنجش میزان انعطاف‌پذیری عضلات ناحیه کمر و پشتی ران، از جعبه انعطاف‌سنج استفاده شد. به طوری که آزمودنی، کف پاهای خود را در حالی که زانوها راست و کشیده بودند به دیواره جعبه می‌چسباند و پس از بیشترین تلاش برای خم کردن تنه به جلو، نوک انگشتان خود را روی صفحه مدرج به سمت جلو حرکت می‌داد.

روش‌های آماری: با استفاده از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف، نرمال بودن داده‌ها بررسی شد سپس از آزمون t استودنت در گروه‌های مستقل و وابسته جهت مقایسه میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرها در دو گروه تجربی و کنترل استفاده شد. برای بررسی همگن بودن واریانس‌ها از آزمون لون^۲ (آزمون برابری واریانس‌ها) استفاده شد.

یافته‌ها

تمرینات پلايومتریك، بر توان انفجاری پاها، سرعت، چابکی، انعطاف‌پذیری مفصل ران به طرفین و انعطاف‌پذیری عضلات کمر و پشتی ران تکواندوکاران تأثیر معناداری دارد.

۱- از آنجا که سطح معناداری توان انفجاری پاها (گروه تجربی) برابر است با ۰/۰۱ و از ۰/۰۵ کوچکتر می‌باشد؛ بنابراین بین میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون توان انفجاری پاها تفاوت معنی‌داری مشاهده شد.

۲- بین میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون زمان دوی ۶۰ متر سرعت تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (p=0.001).

1- Hoffman
2- Levens

جدول شماره ۱: مقایسه میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرها در گروه کنترل و تجربی (درجه آزادی = ۹)

متغیر	مرحله	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	اختلاف میانگین‌ها	آماره آزمون	سطح معناداری
توان انفجاری پاها (کیلوگرم متر در ثانیه)	کنترل	۱۰۴.۹۶	۱۰۵.۲۵	-۰.۲۹۶	-۰.۸۶۱	۰.۴۱۲
	تجربی	۱۰۳.۷۷	۱۱۵.۶	-۱۱.۸۳۱	-۱۵.۲۱۱	۰.۰۰۰
زمان دوی ۶۰ متر (ثانیه)	کنترل	۱۰.۰۲	۹.۹۹۷	۰.۰۲۲	۱.۰۴۷	۰.۳۲۳
	تجربی	۹.۷۲	۸.۶	۱.۱۲۴	۱۷.۴۵۹	۰.۰۰۰
چابکی (ثانیه)	کنترل	۹.۹۵۴	۹.۹۴۱	۰.۰۱۳	۰.۸۵۵	۰.۴۱۵
	تجربی	۹.۷۹۷	۸.۶۸۸	۱.۱۰۹	۱۷.۶۳۱	۰.۰۰۰
انعطاف‌پذیری ران به طرفین (درجه)	کنترل	۵۲.۴	۵۲.۵	-۰.۱	-۱	۰.۳۴۳
	تجربی	۵۵.۶	۷۰.۶	-۱۵	-۸.۱۸۹	۰.۰۰۰
انعطاف‌پذیری کمر و پشت ران (سانتی متر)	کنترل	۳۵.۲	۳۵.۷۵	-۰.۵۵	-۳.۹۷۳	۰.۰۰۳
	تجربی	۳۴.۹	۴۴.۱۵	-۹.۲۵	-۱۴.۲۱۲	۰.۰۰۰

۳- از آنجایی که سطح معناداری چابکی (گروه تجربی) برابر است با 0.001 و از 0.05 کوچکتر می‌باشد؛ بنابراین بین میانگین

پیش‌آزمون و پس‌آزمون چابکی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد.

۴- بین میانگین پیش و پس‌آزمون انعطاف‌پذیری مفصل ران به طرفین تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($p=0.001$).

۵- چون سطح معناداری انعطاف‌پذیری عضلات کمر و پشتی ران (گروه تجربی) برابر است با 0.001 و از 0.05 کوچکتر

می‌باشد. بنابراین بین میانگین پیش و پس‌آزمون انعطاف‌پذیری عضلات کمر و پشتی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر تمرین‌های پلائیومتریک بر توان انفجاری پاها، سرعت، چابکی و انعطاف‌پذیری تکواندوکاران بود. نتایج پژوهش، نشان می‌دهد که تمرینات پلائیومتریک اندام تحتانی تأثیر معناداری بر توان انفجاری پاهای تکواندوکاران دارد. در مقایسه با پیش‌آزمون، تمرینات پلائیومتریک موجب بهبود توان انفجاری آزمودنی‌ها شده است. این تمرین‌ها سبب افزایش سرعت انقباض از مرحله برون‌گرا به درون‌گرا می‌شود و شروع فعالیت درون‌گرا با مشارکت واحدهای حرکتی بیشتری انجام می‌شود. در نتیجه، مقدار نیروی بیشتری تولید خواهد شد (۱۴). ماهیت تمرین‌های پلائیومتریک به گونه‌ای است که سرعت و قدرت را به هم پیوند می‌دهد، توان انفجاری عضلات را بالا می‌برد و ایجاد حرکت انفجاری-واکنشی می‌کند. نتایج یافته‌های این بخش با نتایج پژوهش‌های ماتاولی و همکاران (۲۰۰۱)، دیالو و همکاران (۲۰۰۱)، لوبرز و همکاران (۲۰۰۳)، ونگ و همکاران (۲۰۰۶)، فی‌جن بائوم و همکاران (۲۰۰۷)، توماس و همکاران (۲۰۰۸)، رونستاد و همکاران (۲۰۰۸)، سالو نیکی دیس و زافری دیس (۲۰۰۸)، طباطبایی (۱۳۷۱)، شکرچی‌زاده (۱۳۷۳)، شهدادی (۱۳۷۸)، کرباسی (۱۳۷۸)، محسن‌زاده (۱۳۷۹)، بهدري (۱۳۸۳)، طاهری گندمانی (۱۳۸۳)، عبدی (۱۳۸۳) و حسن‌نژاد (۱۳۸۷)، هم‌خوانی دارد. اما با نتایج پژوهش متجدد (۱۳۸۳)، مخالف و ناهمسو می‌باشد، که ممکن است برخی از دلایل آن اختلاف سنی آزمودنی‌ها، نوع تمرین‌های پلائیومتریک و برنامه تمرینی مربوطه باشد. شش هفته تمرین‌های پلائیومتریک سبب افزایش سرعت ۶۰ متر تکواندوکاران شده است. از آنجا که تمرین‌های پلائیومتریک در چرخه کشش انقباض سبب تغییر سرعت در مرحله انقباض برون‌گرا و درون‌گرا می‌شود، افزایش و تقویت این دو مرحله، کاهش فاصله زمانی بین مرحله انقباض برون‌گرا و درون‌گرا را به همراه دارد. در نتیجه، تمرین‌های پلائیومتریک سبب افزایش و بهبود سرعت می‌شود (۵). پژوهش‌های گوناگون نیز اثر معنی‌دار تمرین‌های پلائیومتریک بر سرعت دویدن را گزارش کرده‌اند. این نتایج با یافته‌های کلی و پاتریک (۲۰۰۴)، ونگ و همکاران (۲۰۰۵)، رونستاد و همکاران (۲۰۰۸)، سالونیکی دیس و زافری دیس (۲۰۰۸)، شهابی (۱۳۷۸)، بهدري (۱۳۸۳) و طاهری گندمانی (۱۳۸۳) هم‌خوانی دارد، اما با نتایج عبدی (۱۳۸۳) هم‌خوانی ندارد، که ممکن است دلایل آن، اختلاف سنی آزمودنی‌ها و متفاوت بودن برنامه تمرینی باشد. هم‌چنین مشخص شد که تمرینات پلائیومتریک تأثیر معناداری بر چابکی آزمودنی‌ها دارد. از آنجا که عضلات در یک محدوده یا دامنه سرعتی خاص، بدون در نظر گرفتن میزان قدرت آنها وارد عمل می‌شوند و انقباض سرعت‌های خارج از این محدوده به وسیله هماهنگی عصبی-عضلانی محدود می‌شود. فعالیت‌های پلائیومتریک با یک کشش انفجاری سبب هماهنگی عصبی-عضلانی می‌شوند؛ و محدوده سرعت را به سمت سرعت بیشتر پیش می‌برند. افزون بر این، ورزش موجب تغییراتی در دستگاه عصبی-عضلانی می‌شود و این امکان را به

ورزشکار می‌دهد تا کنترل بیشتری بر روی انقباض عضله و تغییر جهت‌های آن داشته باشد. این عمل را به افزایش خاصیت خودکار دستگاه عصبی نسبت می‌دهند (کردی، ۱۳۸۶). نتایج این بخش از پژوهش با یافته‌های میلر و همکاران (۲۰۰۶)، فی‌جن بائوم و همکاران (۲۰۰۷)، توماس و همکاران (۲۰۰۸)، عالمی (۱۳۷۷)، کرباسی (۱۳۷۸)، محسن‌زاده (۱۳۷۹)، خجسته (۱۳۸۱) و بهدري (۱۳۸۳) هم‌خوانی دارد. اما با یافته‌های شهبابی (۱۳۷۸) و عبدی (۱۳۸۳) هم‌خوانی ندارد؛ که ممکن است دلایل آن به اختلاف سنی آزمودنی‌ها و نوع برنامه تمرینی مربوط باشد. به علاوه مشاهده شد که تمرینات پلايومتریک تأثیر معناداری بر انعطاف‌پذیری در مفصل ران و عضلات کمر و پشتی ران آزمودنی‌ها داشت. از آنجایی که در تمرینات پلايومتریک، بازتاب کششی موجب می‌شود تا عضلات به هنگام کشش، منقبض شوند و از انقباض عضلات مخالف جلوگیری به‌عمل آید. بنابراین دستگاه دوکی و بازتاب کششی هر دو از عناصر مهم سیستم عصبی هستند که کنترل همه جانبه حرکات‌های بدن را به عهده دارند (رادکلیف و همکاران، ۱۳۸۱). یافته‌های این پژوهش در بخش انعطاف‌پذیری مفصل ران به طرفین با نتایج پژوهش کرباسی (۱۳۷۸) هم‌سو می‌باشد و در بخش انعطاف‌پذیری عضلات کمر و پشتی ران با نتایج پژوهش فی‌جن بائوم و همکاران (۲۰۰۷) هم‌خوانی دارد.

مطالعات نشان می‌دهد که تمرینات پلايومتریک برای بهبود توان انفجاری، سرعت، چابکی و انعطاف‌پذیری ورزشکاران مفید هستند. نتایج این پژوهش روی تکواندوکاران نیز این موضوع را تأیید می‌کند. تمرینات پلايومتریک سبب افزایش سرعت بازتاب کششی و فراخوانی بیشتر واحدهای حرکتی می‌شود، به نظر می‌رسد افزایش سرعت و کاهش زمان دويدن تکواندوکاران در اثر تمرینات پلايومتریک احتمالاً در اثر سازگاری‌های عصبی-عضلانی و تغییرات سرعت در مرحله انقباض برون‌گرا و درون‌گرا باشد. این امکان وجود دارد که عواملی مانند: هماهنگی عصبی-عضلانی، بهبود فعالیت الکتریکی بازتابی، افزایش سرعت انقباض و به کارگیری واحدهای حرکتی بیشتر در افزایش توان انفجاری پاها، سرعت، چابکی و انعطاف‌پذیری تکواندوکاران تأثیر داشته است.

منابع

- ۱- بهدري، رضا، ۱۳۸۳، بررسی و مقایسه تأثیر تمرینات پلايومتریك و ترکیبی بر روی چابکی، پرش عمودی، توان بی‌هوای، سرعت و محیط دور ران بازیکنان بسکتبال ۱۸ تا ۲۱ سال، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه مازندران.
- ۲- چو، دونالد ای، ۱۳۸۲، قدرت و توان انفجاری، داریوش شیخ الاسلامی وطنی، چاپ اول، تهران، انتشارات دانا.
- ۳- حسن‌نژاد، احسان، ۱۳۸۷، مقایسه تأثیر تمرینات پلايومتریكی در آب و خشکی بر توان بی‌هوای ناحیان غریق، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد.
- ۴- خجسته، سالم، ۱۳۸۱، تأثیر تمرینات پلايومتریك بر روی چابکی بازیکنان هاکی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.
- ۵- رادکلیف، جیمز سی، رابرت سی و فاکس، ۱۳۸۶، پلايومتریك نظری و کاربردی، ضیاء فلاح محمدی، چاپ اول، بابل‌سر، انتشارات دانشگاه مازندران.
- ۶- شکرچی‌زاده، پریش، ۱۳۷۳، اثر تمرینات پلايومتریك بر روی توان بی‌هوای بانوان والیبالیست باشگاه تام اصفهان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ۷- شهابی، حسین و نقیعی، مرتضی، ۱۳۷۸، تأثیر تمرینات پلايومتریك بر فاکتورهای متفاوت آمادگی‌های جسمانی، اینترنت، بخش مقاله‌ها www.ktnl.com/maghalat/.
- ۸- شهدادی، احمد، ۱۳۷۸، تأثیر تمرینات پلايومتریك بر توان انفجاری و تغییر شتاب بازیکنان هندبال، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران.
- ۹- طاهری‌گندمانی، روح‌الله، ۱۳۸۳، بررسی و مقایسه تأثیر تمرینات پلايومتریك و با وزنه بر سرعت دویدن و توان انفجاری پای ورزشکاران پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان.
- ۱۰- طباطبایی، حمید، ۱۳۷۱، تأثیر تمرین پلايومتریك بر روی پرش عمودی بازیکنان بسکتبال، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.
- ۱۱- عالمی، محمد حسن، ۱۳۷۷، بررسی و تأثیر تمرینات پلايومتریك بر روی چابکی بازیکنان جوان و برتر بدمینتون کشور، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، مرکز آموزش و تربیت مربی.

- ۱۲- عبدی، احمد، ۱۳۸۳، مقایسه تمرین‌های دایره‌ای با پلايومتریک بر سرعت، چابکی و توان بی‌هوازی تکواندوکاران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.
- ۱۳- کرباسی، صادق، ۱۳۷۸، اثر تمرینات پلايومتریک بر افزایش توان پا، چابکی و انعطاف‌پذیری بازیکنان بدمینتون پسر ۱۷ تا ۱۹ سال، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان.
- ۱۴- کردی، محمدرضا، ۱۳۸۵، فیزیولوژی تمرینات پلايومتریک اثربخش یا آسیب‌زا، تهران، انتشارات کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران.
- ۱۵- گائینی، عباسعلی و رجبی، حمید، ۱۳۸۳، آمادگی جسمانی، چاپ دوم، انتشارات سمت.
- ۱۶- متجدد، رضا، ۱۳۸۳، تأثیر برنامه تمرینی منتخب پلايومتریک بر توان بی‌هوازی و رکورد شنای سرعت تیم جوانان مشهد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد.
- ۱۷- محسن‌زاده، مهسا، ۱۳۷۹، بررسی تأثیر تمرینات پلايومتریک بر میزان چابکی و توان انفجاری پاهای کاراته‌کاران ۱۵ تا ۲۰ سال تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
18. Diallo O, Dore E, Duche P, Van Praagh E.(2001), Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players, J sports Med Phys Fitness, 2001 sep; 41(3), PP: 342-8 .
19. Faigenbaum Avery D., 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 sports science and Medicine(2007) 6, PP:519- 525.
20. Kelly L. Lockwood, Patrick Brophy.(2004), The Effect of a plyometrics program Intervention on skating speed in junior Hockey players, Brock university, Head of Hockey Research for Frappier Acceleration.
21. Luebbers Pe, Potteiger J A, Hulver Mw, Thy fault J P, Carper, MJ. Lockwood RH.(2003), Effect of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power, J strength cond Res, 2003 Nov 17(4), PP: 704-9.
22. Matavulj D, Kukolj M, Ugarkovic D, Tihanyi J, Jaric S.(2001), Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players, J sports Med Phys Fitness, 2001 Jun, 41(2), PP:159-64 .
23. Miller L.,Michael G.,Jermy J., Herniman L., Mark D.Richard 2, Christopher C. Cheatman and Timothy J. Michael L. (2006), The effects of a 6-week plyometric training on agility, Journal of sports science and medicine , 5, PP: 459-465 .
24. Ronnestad BR, Kvamme NH, Sunde A, Raastad T.(2008), Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players, J strength Cond Res, May, 22(3), PP: 773-80.

25. Salonikidis K, Zafeiridis A. (2008), The effects of plyometric, tennis-drills, and combined training on reaction, lateral and linear speed, power and strength in novice tennis players, *J strength Cond Res*, Jan, 22(1), PP: 182-91.
26. Thomas, K, French, D. and Hayes, PR. (2008), The effect of two plyometric training Techniques on muscular power and agility in youth soccer players, *J Strength Cond Res* 23(x), Nov 8 .
27. Wang Hsiang-Hsin, Chiang Liu and Mu-yen , Chu, wei-Hua Ho, Tzyy-yuang shing. (2005), Effects of passive repeated plyometric training on specific kicking performance of elite Olympic Taekwondo player, Institute of coaching science, National college of P.E & sports, Taiwan.