



## تأثیر تمرینات معین پلایومتریک بر طول و تواتر گامها و مراحل مختلف دو ۱۰۰ متر (شتابگیری، اوج سرعت و حفظ سرعت)

رضوان‌اله مهرپرور\* / حجت‌اله نیک‌بخت\*\* / حمید رجبی\*\*\*

۴۰ متر؛ ۳. زمان اوج سرعت (۴۰ تا ۶۰ متر)؛ ۴. زمان حفظ سرعت (۶۰ تا ۱۰۰ متر) بود. از آزمودنیها پیش‌آزمون و پس‌آزمون پرش طول جفتی و واکنشی نیز به عمل آمد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آماری t استودنت مستقل و وابسته به نرم‌افزار spss 10 استفاده شد و برای رد یا قبول فرضیه‌ها سطح اطمینان ۹۵٪ و  $\alpha = 0/05$  در نظر گرفته شد. یافته‌های تحقیق نشان داد که:

۱. طول و تواتر گامهای گروه تجربی به طور معنادار ( $p < 0/05$ ) در مقایسه با گروه کنترل افزایش بیشتری داشت.
۲. بهبود رکورد، زمان شتابگیری اول و زمان حفظ سرعت گروه تجربی به طور معنادار ( $p < 0/05$ ) در مقایسه با گروه کنترل بیشتر بود.
۳. زمان شتابگیری دوم و زمان اوج سرعت هر دو گروه بهبود یافت ولی زمان گروه کنترل در مقایسه با گروه تجربی بهتر بود.
۴. افزایش رکورد پرش طول جفتی و پرش واکنشی در پس‌آزمون گروه تجربی به صورت معنی‌دار ( $p < 0/05$ ) در

**چکیده:** هدف از تحقیق حاضر تعیین تأثیر تمرینات معین پلایومتریک بر طول، تواتر گامها و مراحل مختلف دو ۱۰۰ متر (شتابگیری، اوج سرعت و حفظ سرعت) بود. برای این منظور ۲۴ دانشجوی تربیت بدنی پسر با میانگین سنی  $20 \pm 2$  سال، قد  $173/83 \pm 6$  سانتیمتر و وزن  $67/87 \pm 8$  کیلوگرم از بین ۱۰۴ دانشجوی تربیت بدنی آموزشکده امام علی (ع) شهرستان کرج به طور داوطلب در این تحقیق شرکت کردند. آزمودنیها به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند. گروه تجربی ۸ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه به مدت ۳۰ دقیقه به تمرینات معین پلایومتریک و سپس به تمرینات متداول دو سرعت پرداختند و گروه کنترل ۸ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه به مدت ۳۰ دقیقه به تمرینات تکنیکی دو سرعت و سپس با گروه تجربی به صورت مشترک تمرینات متداول دو سرعت را انجام دادند.

از آزمودنیها پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای محاسبه میانگین طول گام هر آزمودنی و شمردن تعداد گام هر آزمودنی در فاصله ۴۰ تا ۶۰ متر دو ۱۰۰ متر از دوربین فیلمبرداری استفاده شد. برای محاسبه تواتر گامها، گامهای شمرده‌شده در ۱۰ متر اول بر زمان اندازه‌گیری شده تقسیم و ثبت شد. آزمون مراحل مختلف دو ۱۰۰ متر، شامل: ۱. زمان شتابگیری اول (۱۰ متر اول)؛ ۲. زمان شتابگیری دوم (۱۰ تا

\*کارشناس ارشد تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه پیام‌نور، سازمان مرکزی.

\*\*دانشیار دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم.

\*\*\*عضو هیئت‌علمی دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم.

بیشتری در دوی سرعت داشتند (Curely, 1996). واگنر و کوکاک در مطالعات خود با هدف ارزیابی توان بی‌هوای تمرینات پلايومتریک نتیجه گرفتند که این تمرینات در افزایش توان بی‌هوای عضلات پایین‌تنه ورزشکاران مؤثر است (Wagner and Kocak, 1994: 251-225). کیورلی (۱۹۹۲) در تحقیقات خود روی بسکتبالیستها تغییرات سرعت آنان در ۳۰ یارد سرعت را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که تمرینات پلايومتریک به میزان ۰/۰۷ ثانیه در بهبود رکورد ۳۰ یارد آزمودنیها تأثیر داشت. ری‌پر و همکارانش اثر تمرینات پلايومتریک را بر سرعت دویدن ۴۰ یارد مورد مطالعه قرار دادند و پس از ۱۸ جلسه نتایج این پژوهش نشان داد که تمرینات پلايومتریک بر سرعت ۴۰ یارد آزمودنیها تأثیر نداشت (Reaper, 1996). چوکرگل (۱۹۹۴) در تحقیق خود تمرینات پلايومتریک را مورد مطالعه قرار داد و هدف از تحقیق خود را تأثیر این نوع تمرینات بر افزایش سرعت ورزشکاران و آمادگی بدنی آنها برای دوی سرعت عنوان کرد. او اظهار داشت که تمرینات پلايومتریک موجب افزایش قدرت انفجاری شروع می‌شود. تحقیق کریمیان (۱۳۷۲) نشان داد که تمرینات پلايومتریک بر توان بی‌هوای ورزشکاران مؤثر است. تحقیقات بسیاری نیز حاکی از تأثیر تمرینات پلايومتریک بر توان انفجاری ورزشکاران است. با توجه به تأثیر تمرینات پلايومتریک بر بعضی از متغیرها نگرانی اصلی زمانی که یک برنامه تمرینی پلايومتریک شروع می‌شود، احتمال افزایش آسیب‌دیدگی است چون چنین تمریناتی فشار فراوانی بر سیستم عصبی - اسکلتی وارد می‌کند (Berzyki, 2002). درد زانو، میچ پا و پایین کمر و کوفتگی عضلات پایین‌تنه بیشترین آسیبها از تعداد جلسات در هفته، تکرار زیاد پرش در هر جلسه تمرین، پرشهای نادرست روی سطح سخت و یا کمبود قدرت لازم در پاها را ناشی می‌شود (Ibid). لیتز<sup>۲</sup> (۱۹۸۷)، کرک و همکارانش<sup>۳</sup>

مقایسه با گروه کنترل بیشتر بود.

۵. رکورد دو ۱۰۰ متر گروه تجربی به طور معنادار ( $p < 0/05$ ) در مقایسه با گروه کنترل افزایش بیشتری داشت.

کلیدواژه: تمرینات پلايومتریک، طول و تواتر گامها، شتابگیری، اوج سرعت، حفظ سرعت، دو ۱۰۰ متر.

## مقدمه

تمرینات گوناگونی توسط محققان و مربیان دو و میدانی ابداع شده است. یکی از مباحثی که امروزه مورد توجه متخصصان و محققان قرار گرفته و به طور گسترده و به شکلهای متفاوت انجام می‌گیرد و اثر آن بر تواناییهای ورزشکاران مورد بررسی قرار گرفته، تمرینات پلايومتریک<sup>۱</sup> است.

پلايومتریک نوعی تمرین روی سیستم عصبی-عضلانی است که با هدف ویژه ورزشی برای افزایش توان یا توان انفجاری انجام می‌شود و ورزشکار را قادر می‌سازد حداکثر قدرت را در حداقل زمان به کار گیرد (Chukragel, 1983: 1-20). هدف از انجام تمرینات پلايومتریک کاهش زمان موجود بین انقباض درونگرا و انقباض برونگراست (درویشی، ۱۳۷۲). انگیزه و دلایل پذیرش رسمی تمرینات پلايومتریک به عنوان شیوه‌ای سودمند در اواسط دهه ۱۹۶۰ آغاز شد که استدلالهای اولیه این نوع تمرینات توسط یوری ورخوشانسکی مربی روسی توضیح داده شد (رادکلیف، ۱۳۸۱). این نوع تمرینات از اوایل دهه ۱۹۷۰ توسط مربیان دو و میدانی آمریکا مورد توجه قرار گرفت (گائینی، ۱۳۸۲). تحقیقات کاستلو درباره دوندهای سرعت و با مانع نشان داد که تمرینات پلايومتریک باعث افزایش توانایی در قدرت جهندگی و ارتجاعی پاهای آنان شد و از طرفی سرعت حرکت پاها افزایش یافت و در نتیجه سرعت دوندها بیشتر شد (Costelo, 1981: 60-69). کیورلی تحقیق در زمینه تأثیر تمرینات پلايومتریک بر اجرای دوی سرعت انجام داد که نتیجه نشان داد گروه تجربی نسبت به گروه کنترل پیشرفت

1. Plyometric

2 Litz

3. Kark and et.al

با استفاده از دوربین فیلمبرداری تواتر گام آزمودنیها در ۱۰ متر اول و طول گام آنها در فاصله ۴۰ تا ۶۰ متر فیلمبرداری و ضبط شد. گروه تجربی به مدت ۳۰ دقیقه، ۳ جلسه در هفته و مجموعاً ۲۴ جلسه، تمرینات معین پلائیومتریک را انجام دادند و سپس به تمرینات متداول دوی ۱۰۰ متر سرعت با گروه کنترل پرداختند. در مدت زمانی که گروه تجربی تمرینات پلائیومتریک را انجام می‌دادند، گروه کنترل به تمرینات تکنیکی و راهنماییهای مربی می‌پرداختند. در تحقیق حاضر از آمار توصیفی برای دسته‌بندی و ثبت اطلاعات در جداول و شکلها استفاده شد و برای سنجش فرضیه‌ها آزمون t استودنت به عمل آمد. کلیه مراحل با استفاده از نرم‌افزار SPSS 10 در سطح اطمینان ۹۵٪ و  $\alpha = 0/05$  مورد سنجش قرار گرفتند.

#### یافته‌های تحقیق

۱. تمرینات معین پلائیومتریک بر طول گام دوندگان ۱۰۰ متر تأثیر معنی‌دار ( $p < 0/05$ ) دارد.
۲. تمرینات معین پلائیومتریک بر تواتر گام دوندگان ۱۰۰ متر تأثیر معنی‌دار ( $p < 0/05$ ) دارد.
۳. تمرینات معین پلائیومتریک بر زمان شتابگیری دوندگان ۱۰۰ متر تأثیر معنی‌دار ( $p < 0/05$ ) دارد.
۴. تمرینات معین پلائیومتریک بر زمان اوج سرعت دوندگان ۱۰۰ متر تأثیر دارد، اما تأثیر آن نسبت به تأثیر تمرینات متداول دوی سرعت کمتر است.
۵. تمرینات معین پلائیومتریک بر زمان حفظ سرعت دوندگان ۱۰۰ متر تأثیر معنی‌دار ( $p < 0/05$ ) دارد.
۶. تمرینات معین پلائیومتریک بر رکورد دوی ۱۰۰ متر دوندگان تأثیر معنی‌دار ( $p < 0/05$ ) دارد.
۷. تمرینات معین پلائیومتریک بر توان انفجاری دوندگان ۱۰۰ متر تأثیر معنی‌دار ( $p < 0/05$ ) دارد.

(۱۹۹۳) توماس و واتسون<sup>۴</sup> (۱۹۹۴) محققانی هستند که بر آسیب‌زا بودن تمرینات پلائیومتریک به‌ویژه پرشهای عمقی تأکید دارند. با وجود این، مطالعه کنترل‌شده‌ای این توجیهات را حمایت نکرده است و نیاز به تحقیقات وسیع دارد (گائینی، ۱۳۸۲). پیترگن<sup>۵</sup> اعتقاد دارد که آسیبهای ناشی از تمرینات پلائیومتریک نتیجه استفاده نادرست از این گونه تمرینات است. تحقیقات انجام‌شده حاکی از تأثیر تمرینات پلائیومتریک بر برخی از متغیرهاست و بعضی از محققان بر آسیب‌زا بودن این نوع تمرینات اشاره کرده‌اند. در این تحقیق با توجه به همبستگی بین متغیرهایی چون طول و تواتر گامها و مراحل شتابگیری، اوج سرعت و حفظ سرعت در دوی ۱۰۰ متر، این سؤال مطرح است که تمرینات پلائیومتریک بر این متغیرها چه تأثیری دارد؟ هدف محقق مطالعه تأثیر تمرینات معین پلائیومتریک بر طول، تواتر گامها و مراحل مختلف دوی ۱۰۰ متر (شتابگیری، اوج سرعت و حفظ سرعت) است و می‌کوشد تا برآورد دقیقی از تأثیر این نوع تمرینات به دست آورد.

#### روش‌شناسی تحقیق

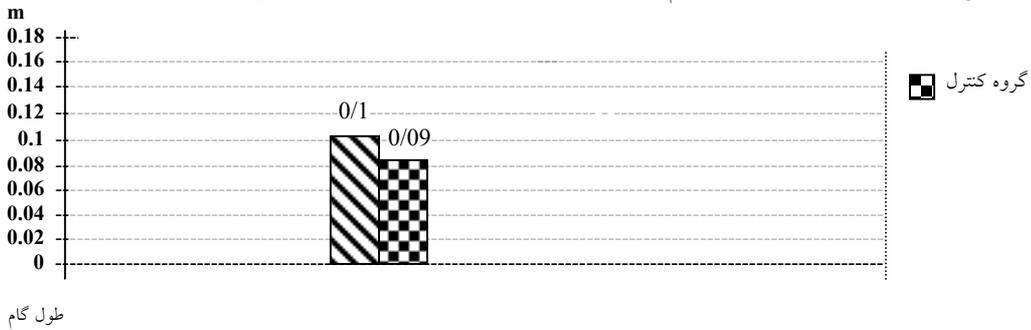
تحقیق از نوع نیمه‌تجربی و از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون است. از بین ۱۰۴ دانشجوی تربیت بدنی آموزشکده امام علی (ع) کرج، ۲۴ داوطلب با میانگین قد ۱۷۳/۸۳ سانتیمتر، سن ۲۰ سال و وزن ۶۶/۸۷ کیلوگرم، به عنوان شرکت‌کننده انتخاب شدند و به طور تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. ابتدا توضیحات کلی در مورد تحقیق و نحوه همکاری به آزمودنیها ارائه شد. آزمونها پرش طول جفتی، پرش واکنشی و دوی ۱۰۰ متر با تکرار دو بار از آزمودنیها به عمل آمد و بهترین رکورد هر آزمودنی ثبت شد. با تقسیم دوی ۱۰۰ متر به چهار مرحله ۱. زمان شتابگیری اول (۱۰ متر اول)؛ ۲. زمان شتابگیری دوم (۱۰ تا ۴۰ متر)؛ ۳. زمان اوج سرعت (۴۰ تا ۶۰ متر)؛ ۴. زمان حفظ سرعت (۶۰ تا ۱۰۰ متر)؛ در دو نوبت اندازه‌گیری و ثبت شد.

4. Tomas and Watson

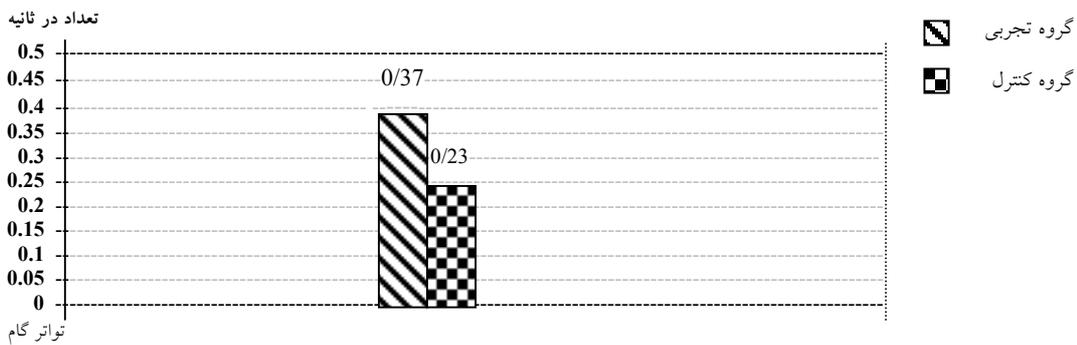
5. Pitergen

اشکال یافته‌های تحقیق

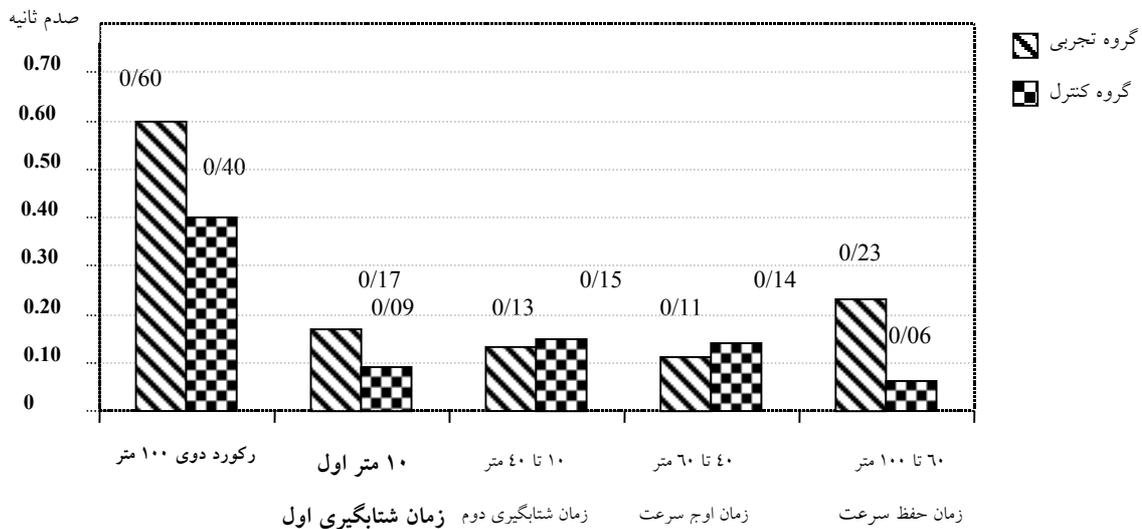
شکل ۱. میانگین اختلاف رکورد طول گام ۴۰ تا ۶۰ متر در پس‌آزمون دو گروه تجربی و کنترل



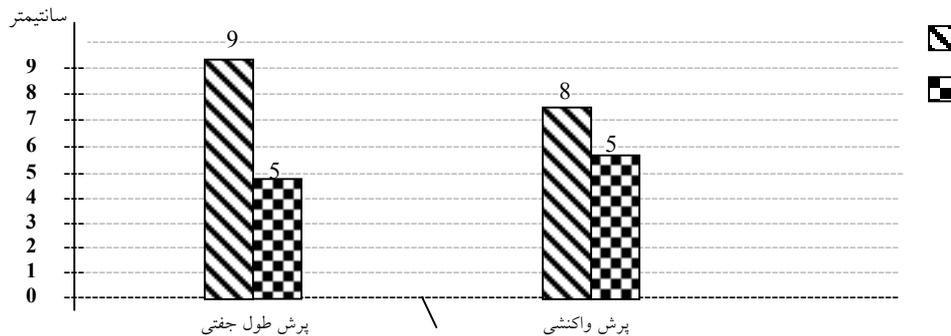
شکل ۲. میانگین اختلاف رکورد تواتر گام در ۱۰ متر اول در پس‌آزمون دو گروه تجربی و کنترل



شکل ۳. میانگین اختلاف رکورد دوی ۱۰۰ متر و مراحل آن در پس‌آزمون دو گروه تجربی و کنترل



شکل ۴. میانگین اختلاف رکورد پرش طول جفتی و پرش واکنشی در پس‌آزمون دو گروه تجربی و کنترل



### جداول یافته‌های تحقیق

جدول ۱. اطلاعات آماری قد، وزن و سن آزمودنیها

مشخصه	گروه	میانگین	حداقل	حداکثر
قد (سانتیمتر)	کنترل	۱۷۲/۶۷	۱۵۶	۱۸۱
	تجربی	۱۷۵	۱۶۳	۱۸۹
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۶۶/۶۷	۵۴	۸۴
	تجربی	۶۷/۰۸	۵۴	۹۰
سن (سال)	کنترل	۲۰/۰۸	۱۹	۲۳
	تجربی	۱۹/۹۲	۱۸	۲۳

جدول ۲. حداقل، حداکثر و میانگین رکوردهای به دست آمده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروههای کنترل و تجربی

ردیف	آزمونها	گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
			حداقل	میانگین	حداقل	میانگین
۱	طول گام در ۴۰ تا ۶۰ متر به سانتیمتر	تجربی	۱۸۱	۲۰۸	۱۹۲	۲۲۰
		کنترل	۱۷۱	۲۰۹	۱۸۴	۲۱۳
۲	تواتر گام ۱۰ متر به تعداد / ثانیه	تجربی	۴/۳۸	۵/۰۰	۴/۶۵	۵/۰۳
		کنترل	۴/۲۰	۴/۸۳	۴/۶۱	۵/۰۷
۳	رکورد ۱۰ متر به ثانیه و صدم ثانیه، مرحله شتابگیری اول	تجربی	۲/۰۰	۲/۲۹	۲/۱۳	۲/۱۰
		کنترل	۲/۰۷	۲/۳۸	۲/۱۶	۲/۱۹
۴	رکورد ۱۰ تا ۴۰ متر به ثانیه و صدم ثانیه مرحله شتابگیری دوم	تجربی	۳/۶۶	۳/۹۸	۳/۸۲	۳/۹۱
		کنترل	۳/۵۶	۴/۲۶	۳/۹۷	۴/۱۱
۵	رکورد ۴۰ تا ۶۰ متر به ثانیه و صدم ثانیه	تجربی	۲/۲۴	۲/۶۸	۲/۴۱	۲/۴۶

۲/۳۹	۲/۶۷	۲/۰۹	۲/۵۳	۲/۸۷	۲/۰۵	کنترل	صدم ثانیه مرحله اوج سرعت	
۴/۷۸	۵/۱۸	۴/۳۱	۵/۰۰	۵/۵۳	۴/۶۲	تجربی	رکورد ۶۰ تا ۱۰۰ متر به ثانیه و	۶
۵/۱۷	۵/۶۴	۴/۷۸	۵/۲۳	۵/۵۹	۴/۷۴	کنترل	صدم ثانیه مرحله حفظ سرعت	
۲۴۶	۲۸۰	۲۳۰	۲۳۷	۲۶۰	۲۲۵	تجربی	پرش طول جفتی به سانتیمتر	۷
۲۲۸	۲۵۵	۲۰۰	۲۲۴	۲۵۰	۱۹۵	کنترل		
۲۳۶	۲۸۰	۲۱۵	۲۲۸	۲۷۰	۲۱۰	تجربی	پرش واکنشی به سانتیمتر	۸
۲۲۳	۲۴۵	۲۰۵	۲۱۷	۲۵۵	۲۰۰	کنترل		
۱۲/۷۵	۱۳/۴۷	۱۱/۸۸	۱۳/۳۵	۱۳/۹۸	۱۲/۵۹	تجربی	دوی ۱۰۰ متر به ثانیه و صدم ثانیه	۹
۱۳/۴۶	۱۴/۱۰	۱۲/۷۴	۱۳/۸۶	۱۴/۴۵	۱۳/۱۵	کنترل		

### بحث و نتیجه گیری

فراخوانی بیشتر واحدهای حرکتی و تارهای عضلانی وابسته به آنها و کاهش زمان عکس العمل از تأثیر این نوع تمرینات است (فاکس و ماتیوس، ۱۳۷۷). با توجه به تحقیقات انجام شده و این تحقیق به نظر می رسد بهبود تواتر گام آزمودنیها تأثیر تمرینات معین پلائیومتریک است (شکل ۲). تمرینات پلائیومتریک باعث توسعه توان می شود و در زمان جدا شدن از زمین نیز بسیار مؤثر است (Mckhonoshin, 1984:103). به علاوه، تمرینات پلائیومتریک بر سیستم عصبی - عضلانی مؤثر است و توانایی عضلات برای پاسخ سریعتر همراه با قدرت بیشتر را فراهم می کند (Chukragel, Ibid). نتایج نشان می دهد که تمرینات پلائیومتریک بر شتابگیری اولیه دوندگان سرعت مؤثر بوده است (شکل ۳). تمرینات پلائیومتریک باعث افزایش تارچهها در هر عضله همراه با افزایش قدرت پاها می شود (فاکس و ماتیوس، همان). تحقیقات واگنر و کوکاک (۱۹۹۷) نشان داد که تمرینات پلائیومتریک باعث افزایش توان بی هوازی عضلات پایین تنه ورزشکاران می شود. مطابق تحقیقات کریمیان (۱۳۷۲) و آقا کوچکی (۱۳۷۹)، تمرینات پلائیومتریک باعث افزایش توان بی هوازی و همچنین افزایش استقامت در توان دوندگان سرعت می شود. در این تحقیق، بهبود زمان حفظ سرعت به طور معنی دار با انجام تمرینات معین پلائیومتریک از نتایج دیگر

تجزیه و تحلیل آماری یافته ها پس از اجرای آزمونها نشان داد که تمرینات معین پلائیومتریک بر برخی از ویژگیهای عملکردی آزمودنیها تأثیر دارد، به طوری که این نوع تمرینات بر طول و تواتر گامها، زمان شتابگیری، زمان حفظ سرعت و رکورد دوی ۱۰۰ متر آزمودنیها تأثیر معنی دار دارد. جدول ۲ تغییرات رکوردی متغیرهای مورد مطالعه و تغییرات رکوردی پیش آزمون و پس آزمون گروههای کنترل و تجربی را نشان می دهد. نتایج تحقیقات بوبرت نشان داد که تمرینات پلائیومتریک بر دامنه حرکتی مچ پا، زانو و مفصل ران تأثیر دارد (Bobbert, 1988: 339-346). همچنین، نتایج تحقیق حسن زاده (۱۳۷۹) نشان داد که تمرینات پلائیومتریک بر افزایش باز شدن مفصل زانو تأثیرگذار است. نتایج تحقیق حاضر نیز نشان می دهد که تمرینات پلائیومتریک باعث افزایش دامنه حرکتی مفاصل اندام تحتانی می شود. بنابراین، افزایش طول گام آزمودنیها از نتایج این تحقیق است (شکل ۱). تمرینات پلائیومتریک باعث افزایش قدرت و توان پاها و سرعت دوندگان می شود (کماسی، ۱۳۶۵). فعال شدن واحدهای حرکتی برای اعمال یک انقباض شدید و پرتوان و جنبش پذیری سریع در عضلات درگیر و افزایش سرعت حرکت حاصل تمرینات معین پلائیومتریک است (Ferentinus and Rodcliff, 1985: 3-17).

عضلات درگیر، شدت، حجم و زمان استراحت به مدت ۸ هفته برنامه‌ریزی همراه با تمرینات متداول دوی ۱۰۰ متر ارائه شد و تأثیر این نوع تمرینات در گروه تجربی و کنترل مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاکی از تأثیر این نوع تمرینات بر سیستم عصبی-عضلانی و فراخوانی بیشتر واحدهای حرکتی، جنبش‌پذیری سریع عضلات، افزایش سرعت حرکت، توسعه توان و افزایش دامنه حرکتی مفاصل پاها و متعاقباً منجر به افزایش توان انفجاری در مرحله استارت، شتابگیری اولیه، افزایش طول گام، افزایش توان استقامت (حفظ سرعت) و بهبود رکورد دوی ۱۰۰ متر گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل شد. افزایش شدت و حجم این نوع تمرینات در طول ۸ هفته منجر به افزایش توان استقامت پاهای گروه تجربی گردید که عامل بهبود زمان حفظ سرعت در مراحل پایانی دوی ۱۰۰ متر بود. در حال حاضر محققان، مربیان و قهرمانان موفق دنیا برای مرحله حفظ سرعت اهمیت زیادی قائل‌اند. این تمرینات، چنانچه با توجه به ویژگیهای ساختاری و فیزیولوژیکی دوندگان در مدت لازم اجرا شود، احتمال دارد بر رکورد آنها تأثیرگذار باشد. نتایج به دست آمده در این تحقیق تا حدودی مبین این نظر است. در واقع، تمرینات پلایومتریک به عنوان پلی بین قدرت، سرعت و مهارت عمل می‌کند.

#### منابع

درویشی، فریده (۱۳۷۲)، بررسی تمرینات پلایومتریک، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه توانبخشی، دانشگاه تهران؛  
رادکلیف، جیمز سی. و رابرت سی. فارنتنیوس و چو دونالد (۱۳۸۱)، تمرینهای ورزشی نوین (پلایومتریک)، ترجمه مهدی طالب‌پور، آستان قدس رضوی؛

بود (شکل ۳). مطابق نظریه کاستلو (۱۹۸۱) وون و فلاین جونز<sup>۶</sup> (۱۹۹۰) و کیورلی (۱۹۹۶) تمرینات پلایومتریک باعث افزایش سرعت دوندگان می‌شود. یافته‌های تحقیق نیز نشان می‌دهد که تمرینات پلایومتریک بر سرعت دوی ۱۰۰ متر آزمودنیها مؤثر است. در این تحقیق تمرینات پلایومتریک بر زمان اوج سرعت مؤثر بود اما در مقایسه با گروه کنترل تأثیر کمتری را نشان داد (شکل ۳). به نظر می‌رسد گروه تجربی دیرتر به اوج سرعت رسیده است و در مراحل بعدی این مرحله را در فاصله بیشتری حفظ کرده است و در گروه کنترل، بر عکس، تمرینات پرش عمقی باعث افزایش توانایی در قدرت انفجاری و ارتجاعی پاهای دوندگان سرعت می‌شود (Leggera, 1985:28-29).

تحقیقات دیگری نیز حاکی از تأثیر تمرینات پلایومتریک بر افزایش توان انفجاری ورزشکاران است. از نتایج دیگر این تحقیق افزایش توان انفجاری گروه تجربی بود (شکل ۴). در پایان، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات معین پلایومتریک بر طول و تواتر گامها و مراحل شتابگیری و حفظ سرعت در دوی ۱۰۰ متر به طور معناداری مؤثر است. تحقیقات انجام‌شده در داخل و خارج از کشور نشان داد تمرینات پلایومتریک بر برخی از متغیرهای مورد لزوم در مهارتهای مختلف ورزشی تأثیرگذار است و برخی از تحقیقات نشان داد که این نوع تمرینات تأثیر مطلوبی نداشته و حتی موجب آسیب‌دیدگی ورزشکاران می‌شوند که استفاده نادرست از این نوع تمرینات عامل مهمی در آسیب‌زا بودن تمرینات پلایومتریک است. با توجه به همبستگی متغیرهای مورد لزوم در دوی ۱۰۰ متر از جمله طول و تواتر گامها و مراحل دوی ۱۰۰ متر (شتابگیری، اوج سرعت و حفظ سرعت) و با اهمیت بودن این متغیرها در کسب نتیجه مطلوب، تأثیر تمرینات پلایومتریک بر این متغیرها مورد پژوهش قرار گرفت. دستورالعمل تمرینی با رعایت

6. Won and Flin Jons

میزان سرعت دوندگان ۱۰۰ متر، پایان نامه کارشناسی ارشد؛ دانشگاه تهران؛

گائینی، عباسعلی (۱۳۸۲)، فیزیولوژی ورزشی، جزوه درسی دانشجویان تربیت بدنی دانشگاه تهران؛

محسن زاده، مهسا (۱۳۷۹)، بررسی تأثیر تمرینات منتخب پلايومتریك بر میزان چابکی و توان انفجاری پاهای کاراته‌کار پسر ۱۵ تا ۲۰ سال، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد تهران مرکز؛

**Berzyki, Malt.** (2002). *Plyometrics*. [http:// www. Cyber pump. Com](http://www.Cyberpump.Com);

**Bobbert, M.F, Huijing /P.A.** (1988), *Medicien and science in sport exercies*;

**Chukragel, D. (1983), "Plyometrics: the link between strength and speed." *National Strength and Conditioning Association Journal, 15*;**

**Chu, Donald** (1998), *Jumping into Plyometrics, Human Kinetics*;

**Costelo, F** (1981), *Track and Field Quarterly rev, 2*;

**Curely, j.j.** (1996), So: microform publication/ *Int'l, inst for sport and human performanc*, University of Oregon, Eugene, Ore, 1 microfishe (61 fr): negative ill / 11×15 cm;

— (1994), *The effect of plyometric training sprinting performanc of collegiate Males*. Microform publication,

شهدادی، احمد (۱۳۷۸)، تأثیر تمرینات پلايومتریك بر توان انفجاری و تغییر شتاب بازیکنان هندبال، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم؛

فاکس و ماتیوس (۱۳۷۷)، فیزیولوژی ورزش، ترجمه اصغر خالدان، دانشگاه تهران، چاپ پنجم، جلد اول؛

کماسی، پرویز (۱۳۶۵)، بررسی تأثیر یکی از شیوه‌های موجد قدرت انفجاری بر

Int, / Instfor Sport Human Performance, University of oregon Eugene;

**Ferentinus, R. C. and Rodcliff. J. C.** (1985), *Plyometric: Explosive power training champaign*, IL: Human Kinetics;

**Ieggera, Annox Vigen.** (1985), *Bimest, ale Ricera scientifica and tecnica applicata all atletica*";

**Mckhonoshin/ S.A.** (1984), *Garth fisher scintijfic basic of athletic*;

**Reaper** (1996), *Orthotics and plyomrtric training on selected functional measurements in junior high school football players – Isokinetics and fxercise (stone ham.m)*;

**Wagner, D.R. Kocak, M.S.A.** (1994), "Multivariate approach to assessing anaerobic power following of plyometric training program," *Journal of strength an conditioning research (champaing, I, 11). (4).* ■