

حرکت

شماره ۲۸- صص : ۱۷- ۵

تاریخ دریافت : ۸۳ / ۱۱ / ۲۱

تاریخ تصویب : ۸۴ / ۰۱ / ۲۶

بررسی و مقایسه تأثیر تمرین‌های با وزنه و پلایومتریک بر سرعت دویدن و توان انفجاری ورزشکاران

حمید اراضی^۱ _ دکتر ارسلان دمیرچی _ روح ا... طاهری گندمانی
دانشجوی دوره دکتری دانشگاه گیلان _ استادیار دانشگاه گیلان _ کارشناس ارشد دانشگاه گیلان

چکیده

هدف این پژوهش، بررسی و تأثیر تمرین‌های پلایومتریک و با وزنه بر عملکرد (۶۰ متر سرعت، توان انفجاری) دانشجویان رشته تربیت بدنی بوده است. بدین منظور ۳۰ دانشجوی پسر رشته تربیت بدنی در محدوده سنی ۲۳ - ۲۱ سال به تمرین دعوت شدند. قد، وزن، سرعت ۶۰ متر، توان پرش آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون اندازه‌گیری شد. سپس آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به سه گروه ۱۰ نفری شامل دو گروه تجربی، پلایومتریک و با وزنه و یک گروه کنترل تقسیم شدند. گروه‌های تجربی به مدت ۸ هفته، هر هفته ۲ جلسه به تمرین‌های منتخب پرداختند. کل زمان تمرین برای هر دو گروه ۴۸ دقیقه در نظر گرفته شد. گروه کنترل در این پروتکل تمرینی برنامه خاصی انجام نمی‌دادند. پس از پایان دوره تمرینی، آزمون پرش سارجنت و دو ۶۰ متر از آزمودنی‌ها به عمل آمد و داده‌های خام به وسیله آمار توصیفی و استنباطی (تحلیل واریانس ANOVA، T همبسته، آزمون تعقیبی توکی) به شرح زیر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ۱. تمرین‌های با وزنه و پلایومتریک تأثیر معنی‌داری بر توان انفجاری و سرعت دویدن آزمودنی‌ها داشته است ($P \leq 0/05$). ۲. تفاوت معنی‌داری بین تمرین‌های با وزنه و پلایومتریک بر توان انفجاری و سرعت دویدن مشاهده نشد ($P \leq 0/05$). نتایج پژوهش نشان داد تفاوتی بین تأثیرات دو شیوه تمرینی پلایومتریک و تمرین‌های با وزنه (با ۳۰ تا ۵۰ درصد بیشینه قدرت) بر توان انفجاری و ۶۰ متر سرعت وجود ندارد و هر دو شیوه تمرینی به‌طور یکسان بر متغیرهای مذکور تأثیر گذاشته‌اند.

واژه‌های کلیدی

تمرین‌های پلایومتریک، تمرین‌های با وزنه، دو سرعت ۶۰ متر، توان انفجاری و ورزشکار.

مقدمه

در سال‌های اخیر پیشرفت روزافزون علوم ورزشی بسیار چشمگیر بوده و آمادگی جسمانی نیز به عنوان بخش مهمی از این علوم از تنوع، تحول و توسعه برخوردار بوده است. با بررسی دقیق ورزش‌های مختلف، در می‌یابیم در بیشتر آنها می‌توان مهارت‌ها و حرکت‌هایی را مشاهده کرد که نیاز مبرمی به آمادگی بدنی، ترکیب قدرت^۱ و سرعت^۲ (توان انفجاری)^۳ دارند. برای مثال، شوت جفت در بسکتبال، اسپک بریده^۴ در والیبال، ضربه سر در فوتبال، شوت درایو^۵ در تنیس روی میز و حرکت‌های جهشی در چهار پرش دو و میدانی نیازمند تقویت عوامل یاد شده‌اند (۵). تمرین‌های ورزشی اصولاً موجب افزایش توانایی حرکتی انسان می‌شوند، اما اگر بخواهیم این توانایی به حداکثر برسد و نیز مستمر باشد چه باید کرد؟ در این مورد اهمیت علم تمرین و تمرین‌های اصولی که متناسب با نیازهای حرکتی و فیزیولوژیکی ورزشی مورد نظر است، اصل مهمی به شمار می‌رود. سرعت و قدرت پرش، بدون شک از عوامل مهم و موثر در بسیاری از مهارت‌های ورزشی‌اند. ورزشکاران در صحنه رقابت و مسابقات دائم در شرایطی قرار می‌گیرند که باید در برابر حریفان قوی‌تر، سریع‌تر و با جثه‌های ورزیده‌تر به مبارزه و رقابت بپردازند، از این‌رو استفاده از شیوه‌های تمرینی ویژه‌ای که ورزشکاران بتوانند خود را برای حضور در مسابقات و رقابت‌های بین‌المللی در برابر رقیبان آماده سازند، ضروری و لازم است (۶). امروزه از جمله شیوه‌های تمرینی که برای افزایش توانایی‌ها و مهارت‌های افراد توسط پژوهشگران و متخصصان علوم ورزشی پیشنهاد می‌شود، تمرین‌های با وزنه و پلايومتریک است.

زیدن و بیرد نشان دادند که انجام تمرین‌های پلايومتریک به مدت ۸ هفته و هر هفته ۲ جلسه، سبب افزایش توان انفجاری ورزشکاران می‌شود. همچنین لوکا و همکارانش طی ۸ هفته تمرین پلايومتریک افزایش معنی‌داری را در توان عمودی ورزشکاران ۱۶ سال به بالا مشاهده کردند (۱۸) و

- 1 - Strength
- 2 - Speed
- 3 - Explosive Power
- 4 - Cut Spak
- 5 - Drive Shoot

۱۹). نتایج پژوهش آنها نشان داد که تمرین های با وزنه با ۳۰ درصد بیشینه قدرت سبب افزایش توان انفجاری ورزشکاران (۱۸ درصد) شده است.

کیلی لوک ود و پاتریک برونی^۱ (۲۰۰۴) پژوهش هایی را در مورد سرعت ۶۰ متر اسکیت بازان مبتدی انجام دادند. نتایج پژوهش های آنها نشان داد که ۴ هفته و هر هفته ۲ جلسه تمرین های پلایومتریک سبب بهبود چشمگیری در زمان سرعت اسکیت بازان مبتدی شده است (۱۷). تایانا^۲ (۱۹۹۰) به بررسی تأثیر ۱۰ هفته تمرین های با وزنه بر سرعت شوت بازیکنان فوتبال پرداخت. نتایج یافته ها نشان داد که تمرین های پلایومتریک سبب افزایش معنی دار سرعت و برد توپ بازیکنان فوتبال شده است (۱۳). کراگل^۳ (۱۹۹۴) به بررسی تمرین های پلایومتریک و با وزنه بر توان انفجاری و سرعت ورزشکاران پرداخت و به این نتیجه رسید که هر دو شیوه تمرینی سبب افزایش چشمگیر توان انفجاری و سرعت ورزشکاران شده است. اما تفاوت معنی داری بین دو شیوه تمرینی مشاهده نشد. باتوجه به موارد مذکور، پژوهشگر بر آن شد تا با بهره گیری از پژوهش های داخلی و خارجی تأثیر تمرین های با وزنه و پلایومتریک را بر توان انفجاری و ۶۰ متر سرعت دویدن ارزیابی کند.

روش تحقیق

الف) آزمودنی ها و نحوه جمع آوری اطلاعات

در این پژوهش تأثیر متغیرهای مستقل شامل یک دوره تمرین پلایومتریک و تمرین با وزنه بر متغیرهای وابسته (توان انفجاری و سرعت ۶۰ متر) بررسی شد. نوع آزمون، نیمه تجربی بود و نمونه آماری این پژوهش ۳۰ نفر از دانشجویان پسر رشته تربیت بدنی دانشگاه گیلان بودند. به منظور جمع آوری اطلاعات مورد نیاز، آزمون های مختلف در ۳ مرحله زیر انجام شد:

۱. بر کردن پرسشنامه اولیه برای آگاهی از سلامت جسمانی و اعلام رضایت کامل آزمودنی به منظور شرکت در آزمون؛

1 - Kelly lock wood and patrick brophyey

2 - Tayana

3 - Kragel

۲. پیش‌آزمون در ابتدای تمرین‌ها و

۳. پس‌آزمون در انتهای تمرین‌ها.

به منظور آگاهی از سلامت جسمانی و سوابق ورزشی و همچنین اعلام آمادگی برای حضور در پژوهش، پرسشنامه‌ای بین آزمودنی‌ها توزیع و پس از تکمیل، جمع‌آوری شد. بعد از جمع‌آوری اطلاعات، دعوت‌نامه پیوست دوم به آزمودنی‌های واجد شرایط واگذار و تاریخ و محل تشکیل برنامه روز اول آزمون ذکر شد. سپس چگونگی انجام مراحل مختلف پژوهش شامل اجرای آزمون اولیه (Pre - test)، شرکت در دوره‌های تمرینی و آزمون نهایی (Post-test) برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد. قد و وزن آزمودنی‌ها (با استفاده از قدسنج و ترازو) اندازه‌گیری و دو آزمون توان انفجاری (پرش سارجنت) (با استفاده از تخته عمودی مدرج برای ثبت حداکثر ارتفاع پرش) و دو ۶۰ متر (با استفاده از کرومومتر برای ثبت زمان طی مسافت) از آزمودنی‌ها به عمل آمد. پس از آن، آزمودنی‌ها به سه گروه مساوی، دو گروه تجربی پلایومتریک و با وزنه ($N_1 = 10$ نفر و $N_2 = 10$) و یک گروه کنترل ($N_3 = 10$) تقسیم شدند. آنگاه از گروهی که تمرین‌های پلایومتریک را در دستور کار داشتند، دو آزمون ارزیابی قدرت عضلانی شامل حرکت چمباتمه $1/5$ برابر وزن آزمودنی برای یک بار و پنج حرکت چمباتمه با 60% درصد وزن آزمودنی برای ۵ مرتبه در ۵ ثانیه به عمل آمد. همچنین از گروهی که تمرین با وزنه انجام می‌دادند، قدرت بیشینه عضلات (چهارسر)، دوقلو در تمرین بلند شدن روی پنجه پا و همسترینگ در تمرین خم کردن زانو) اندازه‌گیری شد (۱، ۵، ۶ و ۱۲). در نهایت، آزمودنی‌ها در گروه‌های تجربی به مدت ۸ هفته، هفته‌ای ۲ جلسه و هر جلسه ۴۸ دقیقه به فعالیت پرداختند. پس از پایان ۸ هفته اجرای تمرین‌های منتخب، از آزمودنی‌ها، آزمون توان انفجاری (پرش سارجنت) و سرعت ۶۰ متر به عمل آمد.

ب) برنامه تمرین

به دلیل شدت زیاد تمرین‌های پلایومتریک در سه هفته اول، از فعالیت‌های شدید خودداری و از تمرین‌های سبک مانند لی لی و پرش‌های درجا همراه با برخی حرکات‌های ساده جهشی دیگر استفاده شد. از هفته چهارم به بعد، چهار تمرین منتخب یکسان شامل پرش عمقی، پرش از روی مخروط، پرش از روی جعبه و از روی مانع دو و میدانی انجام شد. شدت تمرین‌های پلایومتریک

با استفاده از افزایش ارتفاع، مسافت و تکرار کنترل می‌شد. برای انجام تمرین‌های با وزنه سعی شد برنامه‌ای انتخاب شود که متناسب با متغیرهای وابسته باشد، به عبارتی ویژگی انفجاری داشته باشند. به همین علت از برنامه ویلسون و همکارانش¹ (۱۹۹۳، ۱۹۹۶) که نتایج قابل قبولی را قبلاً بر روی توان و سرعت دربرداشتند، استفاده شد. برنامه تمرین منتخب با وزنه شامل حرکت پرس پا، فلکشن زانو، اکستنشن زانو و بلند شدن روی پنجه همراه با وزنه بود که در سه دوره و هر دوره با ۸، ۱۰ و ۶ تکرار و به ترتیب با ۵۰، ۴۰ و ۳۰ درصد بیشینه قدرت و زیر ۱۰ ثانیه انجام شد. هر هفته، شدت تمرین‌ها براساس اصل اضافه بار تغییر می‌کرد (۲۴ و ۲۵).

روش‌های آماری

در پژوهش حاضر برای توصیف متغیرها از آمار توصیفی و برای تجزیه و تحلیل یافته‌ها از آمار استنباطی استفاده شد. برای تعیین اختلاف بین میانگین گروه‌ها در متغیرهای مختلف از آزمون تحلیل واریانس استفاده شد. در صورت مشاهده اختلاف میانگین گروه‌ها از آزمون تعقیبی توکی و برای تعیین تأثیر تمرین‌ها و مقایسه پیش و پس‌آزمون در هر دو گروه از T همبسته استفاده شد. برای رد یا قبول فرضیه‌ها سطح معنی‌داری $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شد و برای محاسبه داده‌ها و رسم نمودارها از نرم‌افزار *SPSS* و *Excel* استفاده شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش نشان داد: تمرین‌های با وزنه و پلايومتریک تأثیر معنی‌داری بر سرعت ۶۰ متر و توان انفجاری پای ورزشکاران دارند ($P \leq 0/05$)، همچنین تفاوت معنی‌داری بین تأثیر دو شیوه تمرینی پلايومتریک و با وزنه بر سرعت ۶۰ متر و توان انفجاری آزمودنی‌ها وجود ندارد ($P \leq 0/05$).

جدول ۱ - میانگین و انحراف استاندارد نمرات پس و پیش آزمون توان انفجاری و سرعت ۶۰ متر آزمودنی‌ها

گروه						متغیر
پلایومتریک		وزنه		کنترل		
SD	M	SD	M	SD	M	
						EP(kg/m/s)
۱۲/۲۸۷*	۱۱۷/۶۵۷	۹/۹۵۷*	۱۰۸/۸۸۶	۸/۴۵۹	۱۱۱/۴۹۴	۱
۱۲/۱۷۷	۱۲۵/۸۶۵	۹/۶۱۲	۱۱۹/۳۶۲	۸/۱۰۷	۱۱۱/۷۱	۲
						SP(s)
۰/۳۸۹۱*	۰/۸۴۲	۰/۴۴۲*	۷/۹۱۷	۰/۴۹۹۵	۷/۸۵۵	۱
۰/۳۶۹۵	۷/۴۳۵	۰/۴۶۵۷	۷/۵۳۹	۰/۵۱۲۳	۷/۸۶۶	۲

ثانیه = S ، $Kg/m/s$ = کیلوگرم متر بر ثانیه، ep = توان انفجاری، SP = سرعت، پس آزمون = ۲، پیش آزمون = ۱، m = میانگین، SD = انحراف استاندارد و * = اختلاف معنی‌دار بین پیش و پس آزمون در سطح $P \leq 0.05$.

جدول ۲ - نتایج آزمون t مربوط به توان انفجاری و سرعت ۶۰ متر در دو گروه تجربی و کنترل

گروه	متغیر	N	df	مقدار t	نتیجه
پلایومتریک	Ep(Kg/m/s)	۱۰	۹	-۹/۴۳	* معنی‌دار
	SP(s)	۱۰	۹	۳/۸۶۵	* معنی‌دار
وزنه	Ep(Kg/m/s)	۱۰	۹	۳/۸۶۵	* معنی‌دار
	SP(s)	۱۰	۹	-۴/۵۸۷	* معنی‌دار
کنترل	Ep(Kg/m/s)	۱۰	۹	۰/۵۲۹	غیر معنی‌دار
	SP(s)	۱۰	۹	۳/۸۶۵	غیر معنی‌دار

توان انفجاری = ep ، سرعت = SP ، درجه آزادی = df ، تعداد آزمودنی = N ، * = سطح معنی‌داری $P \leq 0.05$

جدول ۳ - نتایج آزمون F مربوط به توان انفجاری و سرعت ۶۰ متر دو گروه تجربی (پلایومتریک و تمرین با وزنه)

نتیجه	مقدار F	df	منابع تغییر	متغیر
غیرمعنی دار	۴/۹۱۵	۲	بین گروهی	Ep(Km/s)
		۲۷	درون گروهی	
غیرمعنی دار	۲/۴۶۴	۲	بین گروهی	Sp(s)
		۲۷	درون گروهی	

* = سطح معنی داری $P \leq 0.05$ ، توان انفجاری = ep، سرعت = SP، درجه آزادی = df

بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تمرین های پلایومتریک و با وزنه بر عملکرد (توان انفجاری و سرعت ۶۰ متر) دانشجویان رشته تربیت بدنی بوده است. در بررسی فرض اول پژوهش، دریافتیم که تمرین های پلایومتریک تأثیر معنی داری بر توان انفجاری پای ورزشکاران دارد. در مقایسه با پیش آزمون، تمرین های پلایومتریک موجب توسعه توان انفجاری آزمودنی ها (۱۶/۴۴ درصد) شده و در سرعت جدا شدن آزمودنی ها از زمین نیز مؤثر بوده است. این تمرین ها سبب افزایش سرعت انقباض از مرحله برون گرا به درون گرا می شود. ماهیت تمرین های پلایومتریک به گونه ای است که اگر با تلاش بیشینه اجرا شوند، توان عضلات افزایش می یابد (۱۶). نتایج یافته های این پژوهش با پژوهش های زیدن و بیرد^۱ (۲۰۰۴) و پژوهش های لوکا و همکاران^۲ (۲۰۰۲) همخوانی دارد. زیدن و بیرد نشان دادند که انجام تمرین های پلایومتریک به مدت ۸ هفته و هر هفته ۲ جلسه، سبب افزایش توان انفجاری ورزشکاران می شود. همچنین لوکا و همکارانش طی ۸ هفته تمرین پلایومتریک افزایش معنی داری را در توان عمودی ورزشکاران ۱۶ سال به بالا مشاهده کردند (۱۸ و ۱۹). باتوجه به فرض اول، تمرین های با وزنه نیز تأثیر معنی داری بر توان انفجاری آزمودنی ها داشته است. تمرین های با وزنه سبب افزایش توان انفجاری ورزشکاران

1 - Zidon & Bird

2 - Luka et al

(۱۷/۷۶ درصد) نسبت به پیش آزمون و گروه کنترل شده‌اند. در تمرین‌های با وزنه، افزایش اولیه قدرت به دو عامل بستگی دارد: واسطه افزایش درگیری واحدهای حرکتی در هر انقباض، و فراخوانی تکانش‌های عصبی که موجب فعال شدن واحدهای حرکتی بیشتر می‌شود (۱۰). هماهنگی عصبی عضلانی، ورزشکار را قادر می‌سازد که توان خود را با تمرین‌های با وزنه افزایش دهد.

بومپا^۱ (۱۹۹۷) معتقد بود که افزایش اولیه (۸ هفته اول تمرین) تمرین‌های با وزنه بر اثر سازگاری عصبی - عضلانی است (۲). نتایج این پژوهش با یافته‌های ویلسون و همکارانش (۱۹۹۳) همخوانی دارد. نتایج پژوهش آنها نشان داد که تمرین‌های با وزنه با ۳۰ درصد بیشینه قدرت، سبب افزایش توان انفجاری ورزشکاران (۱۸ درصد) شده است. نتیجه پژوهش حاضر با یافته‌های برگر و همکارانش^۲ (۲۰۰۰)، متولج و همکاران^۳ (۲۰۰۰) و هاشمی (۱۳۸۱) نیز همخوانی دارد (۲۱ و ۲۳).

مطابق فرض اول پژوهش، مشاهده شد که تمرین‌های پلايومتریک تأثیر معنی‌داری بر سرعت ۶۰ متر آزمودنی‌ها دارد. ۸ هفته تمرین‌های پلايومتریک سبب افزایش سرعت ۶۰ متر ورزشکاران (۵/۳۵ درصد) شده است. از آنجا که تمرین‌های پلايومتریک در چرخه کشش انقباض (SSC) 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 پلايومتریک سبب افزایش و بهبود سرعت می‌شود (۲۲). پژوهش‌های گوناگون نیز اثر معنی‌دار تمرین‌های پلايومتریک بر سرعت دویدن را گزارش کرده‌اند. کیلی لوک ود و پاتریک برونی^۴ (۲۰۰۴) پژوهش‌هایی را در مورد سرعت ۶۰ متر اسکیت‌بازان مبتدی انجام دادند. نتایج پژوهش‌های آنها نشان داد که ۴ هفته و هر هفته ۲ جلسه تمرین‌های پلايومتریک سبب بهبود چشمگیری در زمان سرعت اسکیت‌بازان مبتدی شده است (۱۷). جهیدن‌ها و پریدن‌ها در تمرین‌های پلايومتریک، سبب تولید انرژی ارتجاعی در مرحله انقباض برون‌گرا می‌شود و این انرژی ارتجاعی به‌وجود آمده

1 - Bompa

2 - Berger et al

3 - Matavulj et al

4 - Kelly, Lockwood and Patrick Brophyey

در عضلات که ناشی از نیروی جاذبه و وزن بدن است، طی مرحله انقباض درون‌گرا استفاده می‌شود. تقویت این نیروی ارتجاعی در نهایت سبب کاهش زمان در سرعت خواهد شد (۸).

به نظر می‌رسد افزایش سرعت و کاهش زمان دویدن ورزشکاران در اثر تمرین‌های پلايومتریک احتمالاً در اثر سازگاری‌های عصبی - عضلانی و تغییرات سرعت در مرحله انقباض برون‌گرا و درون‌گرا باشد. نتایج پژوهش حاضر نیز با یافته‌های ریمر و سلیورت^۱ (۲۰۰۰)، استیم^۲ (۱۹۹۵)، فوجهلی (۱۳۸۰)، سلیمی (۱۳۷۹)، مقصودی (۱۳۷۹)، مقدم (۱۳۸۱)، شهدادی (۱۳۷۸)، و نامبخش (۱۳۷۷) همخوانی دارد (۸، ۹، ۱۱، ۱۴ و ۱۵). باتوجه به فرض اول پژوهش مبنی بر تأثیر معنی‌دار تمرین‌های با وزنه بر سرعت دویدن و مقایسه با پیش‌آزمون و گروه کنترل، چنین برداشت می‌شود که نمی‌توان سرعت را عامل صد در صد وراثتی دانست چرا که افزایش سرعت بعد از یک دوره تمرینی ۸ هفته‌ای (حدود ۴/۹ درصد) زیاد است. عملکرد دستگاه عصبی می‌تواند تحت تأثیر تمرین قرار گرفته و تقویت شود. تمرین با وزنه می‌تواند سبب افزایش سرعت انتقال پیام‌های صادره از عضله به مراکز عصبی و نیز از مراکز عصبی به عضله شود. این موضوع می‌تواند سبب افزایش سرعت انتقال در زمان تبدیل محرک دریافت‌شده به جریان‌های عصبی و تسریع جریان‌های عصبی از طریق نرون‌های عصبی حرکتی وایران به طرف عضله شود. همین امر می‌تواند سبب کاهش زمان سرعت شود. سرعت خود از دو جزء تشکیل شده: زمان واکنش و زمان اجرا. پژوهش‌های موخا^۳ (۱۹۹۵)، و بایر^۴ (۱۹۹۵) نشان داده که هر دو بخش سرعت می‌تواند با تمرین اندکی افزایش یابد (۷). تایانا^۵ (۱۹۹۰) به بررسی تأثیر ۱۰ هفته تمرین‌های با وزنه بر سرعت شوت بازیکنان فوتبال پرداخت. نتایج یافته‌ها نشان داد که تمرین‌های پلايومتریک سبب افزایش معنی‌دار سرعت و برد توپ بازیکنان فوتبال شده است (۱۳). در نهایت پس از تجزیه و تحلیل آماری مشخص شد که بین توان انفجاری و سرعت ۶۰ متر آزمودنی‌ها در دو شیوه تمرینی پلايومتریک و تمرین با وزنه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. با نگاهی به یافته‌های پژوهش متوجه می‌شویم که هر

1 - Rimer & Slivert

2 - Steam

3 - Mokha

4 - Bayer

5 - Tayana

چند این دو شیوه تمرینی به طور جداگانه سبب افزایش توان انفجاری و سرعت دویدن ورزشکاران شده است، اما در مقایسه با یکدیگر تفاوت معنی داری بین آنها مشاهده نشد. در پژوهش حاضر به نظر می رسد عدم تفاوت معنی دار بین دو شیوه تمرینی ناشی از عوامل زیر باشد: مدت زمان تمرین، یکسانی تعداد تمرین های منتخب برای هر دو گروه تجربی. همچنین تمرین های منتخب طوری در نظر گرفته شده بودند که تقریباً عضله های یکسانی (همسترینگ، دوقلو و چهارسر) را تقویت کنند. علاوه بر این، میزان استراحت بعد از تمرین و ریکاوری بین تکرارها، شرایط محیطی و زمانی تقریباً یکسانی برای آزمودنی ها در نظر گرفته شده بود. در نهایت سعی شد که شیوه انجام تمرین ها متناسب با متغیرهای وابسته (توان انفجاری و سرعت) باشد؛ یعنی هر دو گروه تجربی حرکت های منتخب تمرین را با سرعت کنترل شده و به صورت انفجاری انجام می دادند. با توجه به موارد ذکر شده، به نظر می رسد که شدت تمرین بر متغیرهای ذکر شده تقریباً به طور یکسان تأثیر گذاشته است. به همین سبب، تفاوت معنی داری بر توان انفجاری و سرعت دویدن بین دو شیوه تمرینی مشاهده نشد. کراگل^۱ (۱۹۹۴) به بررسی تمرین های پلايومتریک و با وزنه بر توان انفجاری و سرعت ورزشکاران پرداخت و به این نتیجه رسید که هر دو شیوه تمرینی سبب افزایش چشمگیر توان انفجاری و سرعت ورزشکاران شده، اما تفاوت معنی داری بین دو شیوه تمرینی مشاهده نشد. یافته های پژوهش حاضر با یافته های کراگل (۱۹۹۴)، ویلسون و همکاران (۱۹۹۶)، لی تل و همکاران^۲ (۱۹۹۶)، گیمار^۳ (۱۹۸۸)، رفیعی (۱۳۸۱)، هاشمی (۱۳۸۱)، پیرانی (۱۳۷۲)، پارسا (۱۳۷۷) همخوانی دارد (۳، ۴ و ۲۰). با توجه به یافته های پژوهش حاضر، مشخص شد که تمرین های پلايومتریک و تمرین های با وزنه با ۳۰ تا ۵۰ درصد بیشینه قدرت (۸ هفته، هر هفته ۲ جلسه) بر توان انفجاری و ۶۰ متر سرعت دویدن تأثیر معنی داری گذاشته است. بنابراین مربیان و ورزشکاران می توانند در ورزش هایی که نیاز به سرعت و توان انفجاری دارند، از تمرین های پلايومتریک و با وزنه استفاده کنند تا سریع تر به نتیجه مطلوب برسند. همچنین به سبب عدم تفاوت معنی دار بین دو شیوه تمرینی و تأثیرگذاری یکسان آنها بر متغیرهای پژوهش، در صورت در

1 - Kragel

2 - Lyttle et al

3 - Gimar

دسترس نبودن امکانات و تجهیزات وسایل وزنه، می توان تمرین های پلايومتریک را جایگزین تمرین های وزنه کرد.

منابع و مآخذ

۱. اسماعیلی، محمدرضا. (۱۳۸۲). "اصول عمومی فعالیت های جسمانی"، تهران، انتشارات دانش آموز.
۲. بومپا، تئودور. (۱۳۸۲). "زمان بندی و طراحی تمرین قدرتی در ورزش"، ترجمه حمید رجبی، حمید آقاعلی نژاد و معرفت سیاهکوهیان، انتشارات پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.
۳. پارسا، غلامرضا. (۱۳۷۷). "بررسی و مقایسه دو شیوه تمرینی پلايومتریک و قدرتی با وزنه بر پرش عمودی ورزشکاران رشته والیبال"، پایان نامه کارشناسی ارشد، سازمان تربیت بدنی.
۴. پیرانی، حسین. (۱۳۷۲). "بررسی و مقایسه برنامه های منتخب تمرینی برای پیشرفت پرش عمودی"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۵. دونالد، چو. (۱۳۷۸). "تمرین های پلايومتریک و قدرت پرش". ترجمه بهجت رجایی، انتشارات جهاد دانشگاه اصفهان.
۶. دونالد، چو. (۱۳۸۲). "تمرین های ورزشی نوین (پلايومتریک)"، ترجمه مهدی طالب پور، انتشارات آستان قدس رضوی.
۷. رفیعی، وحید. (۱۳۸۱). "تأثیر تمرین های پلايومتریک و قدرتی با وزنه بر زمان واکنش و زمان حرکت و زمان اجرا و چابکی دانشجویان پسر دانشگاه گیلان"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان.
۸. سلیمی، علیرضا. (۱۳۷۹). "بررسی اثر تمرین های پلايومتریک بر توان بی هوازی و چابکی بازیکنان والیبال"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
۹. شهدادی، احمد. (۱۳۷۸). "تأثیر تمرین های پلايومتریک بر توان بی هوازی و تغییر شتاب بازیکنان هندبال"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

۱۰. فاکس و ماتیسوس. (۱۳۸۲). "فیزیولوژی ورزش"، ترجمه اصغر خالدان، جلد ۱ و ۲، انتشارات تهران.
۱۱. قوچه‌لی، افسانه. (۱۳۷۷). "تأثیر یک دوره تمرین‌های پلايومتریک بر متغیرهای توان بی‌هوای سرعت عکس‌العمل و رکورد شناگران دختر نخبه تیم ملی"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۱۲. کردی، محمدرضا. (۱۳۸۲). "بررسی و مقایسه سه روش تمرین‌های پرش عمقی بر عملکرد و تغییرات الکترومیوگرافی و الکترونروگرافی ورزشکاران ۱۸ - ۱۶ سال باشگاهی"، پایان‌نامه دکترا، دانشگاه تهران.
۱۳. معینی، مسعود. (۱۳۷۴). "تأثیر تمرین‌های پلايومتریک بر سرعت برد توپ"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۱۴. مقصودی، اسماعیل. (۱۳۷۹). "تأثیر تمرین‌های پلايومتریک بر سرعت دریبلینگ در فوتبال و توان انفجاری ورزشکاران"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۱۵. نامبخش، پرویز. (۱۳۷۷). "بررسی تأثیر تمرین‌های پلايومتریک بر فاکتورهای قدرت و سرعت‌های انفجاری بازیکنان جوانان فوتبال"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۱۶. هاشمی، ابوالقاسم. (۱۳۸۱). "بررسی و مقایسه تأثیر تمرین‌های پلايومتریک و قدرتی با وزنه بر توان انفجاری پای دانشجویان دانشگاه گیلان"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان.
17. Kelly, Lock wood, and Patrick, Brophyey, (2004), "The effect of plyometrics program on skotting speed in Hockey players", *The sport journal* volum 7, No 3.
18. Leah, C. Zidon, Michael, Bird, (2004), "Faculty motor using horizontal and vertical plyometric training to compare increas in speed and vertical jump height", session, p: 4-5.
19. Luka, B and Serbia, N, (2002), "The effects of the plyometric sport training modele development of the vertical jump of volleyball players", *physical education and sport* vol 1, No 9, pp: 11-25.
20. Lyttle, A, Willson, G.J. (1996). *Journal of strength and condition research*, 2, p: 3.
21. Matavulj, D, Kukoly, M, Ugarkovic, D, (2001), "Effects plyometric training fitness", 41 (2), PP: 159-169.

22. Yerkhoshnki, T, Tatyana, L, (1983), "Speed strength preparation of future champions soviet", *Journal of sport review*.
23. William, Ebben, (2002), "Complex training", a brief review *journal of sports science and medicine*, PP: 42-46.
- 24 Willson, G. J, marphy, A. J, and Giorge, A, (1996). "Weight and plyometric training effects on eccentric and concentric". *Force production. Can. J. App. Physiol*, 21 (4), PP: 301-315.
25. Willson, G, Newton, R and Humphries, B, (1993). "The optimal training load for the development of dynamic athletic performance", *medicine science sports exercise*, 25: PP: 1279-1286.