

علوم زیستی ورزشی - تابستان ۱۳۹۳
دوره ۶، شماره ۲، ص: ۱۹۱-۲۰۴
تاریخ دریافت: ۲۰/۰۹/۹۱
تاریخ پذیرش: ۳۰/۱۱/۹۱

تأثیر تمرین پلايومتریک، قدرتی و ترکیبی بر چابکی کشتی گیران آزادکار جوان شهرستان ایلام

علی اصغر رواسی*^۱ - عباسعلی گائینی^۱ - مجید تاسمه^۲ - هادی عبدی^۳ - امیر عبدالمحمدی^۴
۱. استناد دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران، ۲. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه پیام نور،
تهران، ۳. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شهر کرد، ۴. کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی^۱

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی تأثیر هفت هفته تمرین پلايومتریک، قدرتی و ترکیبی بر چابکی کشتی گیران آزادکار جوان شهرستان ایلام بود. این تحقیق از نوع تحقیقات نیمه تجربی است که جامعه آماری آن را ۳۲۸ کشتی گیر جوان آزادکار شهرستان ایلام تشکیل داده است. بدین منظور ۴۰ نفر از آنها به صورت تصادفی انتخاب و پس از اجرای آزمون چابکی ایلینویز در پیش آزمون، به صورت تصادفی به چهار گروه ۱۰ نفره تمرین قدرتی، پلايومتریک، ترکیبی و کنترل تقسیم شدند و پس از هفت هفته اجرای پروتکل های تمرینی مجدداً در پس آزمون تست ایلینویز به عمل آمد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون تی وابسته، تحلیل واریانس یکطرفه و آزمون تعقیبی LSD استفاده شد، سطح معناداری $P < 0.05$ در نظر گرفته شد. یافته های تحقیق حاکی از آن بود که انجام هفت هفته تمرینات قدرتی، پلايومتریک و ترکیبی بر کاهش زمان آزمون چابکی کشتی گیران تأثیر معناداری دارد ($P < 0.05$). در مورد تفاوت های بین گروهی، نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه نشان داد که در پیش آزمون تفاوت معناداری بین میزان چابکی آزمودنی ها در هر یک از گروه های تحقیق وجود ندارد ($f=856, P=0.655$). اما پس از هفت هفته مداخله های تمرینی اختلاف معناداری بین آنها مشاهده شد ($f=448, P=0.009$). نتایج آزمون تعقیبی LSD نشان داد که بیشترین تأثیر بر بهبود چابکی ابتدا مربوط به تمرینات ترکیبی سپس تمرینات پلايومتریک و در نهایت تمرینات قدرتی بوده است. البته بین گروه های تمرین ترکیبی و پلايومتریک و بین گروه های تمرین قدرتی و کنترل این اختلاف معنادار نبود. با توجه به نتایج تحقیق حاضر می توان نتیجه گرفت که، برای بهبود وضعیت چابکی کشتی گیران، انجام تمرینات پلايومتریک و به خصوص تمرینات ترکیبی (پلايومتریک - قدرتی) بسیار مفیدتر از انجام تمرینات صرفاً قدرتی است. در نتیجه انجام تمرینات مذکور با تأکید بر رعایت ویژگی های نمونه های تحقیق و معیارهای ورود و خروج نمونه ها در تحقیق حاضر توصیه می شود.

واژه های کلیدی

تمرینات پلايومتریک، تمرینات قدرتی، چابکی، کشتی گیر آزادکار.

Email : majid.tasmeh.47@gmail.com

* نویسنده مسئول : تلفن : ۰۹۱۸۸۴۲۱۹۷۳

۱. دبیر آموزش و پرورش شهرستان ایلام

مقدمه

در سال‌های اخیر پیشرفت روزافزون علوم ورزشی بسیار چشمگیر بوده و آمادگی جسمانی نیز به‌عنوان بخش مهمی از این علوم از تنوع، تحول و توسعه برخوردار بوده است. در بیشتر ورزش‌ها می‌توان مهارت‌ها و حرکت‌هایی را مشاهده کرد که نیاز مبرمی به آمادگی بدنی، قدرت و توان دارند. برای مثال انواع زیرگیری‌ها در کشتی، حرکات انفجاری و تغییر جهت دادن‌های سریع در فوتبال، اسپک سرعتی در والیبال و حرکات جهشی و پرشی در دوومیدانی نیازمند تقویت عوامل یادشده‌اند. تمرین‌های ورزشی اصولاً موجب افزایش توانایی حرکتی انسان می‌شوند، اما اگر بخواهیم این توانایی به حداکثر برسد و نیز مستمر باشد، چه باید کرد؟ (۸، ۲).

امروزه آمادگی جسمانی نقش عمده‌ای در فعالیت‌های ورزشی دارد و هیچ ورزشکاری نمی‌تواند بدون داشتن آمادگی جسمانی در حد مطلوب به موفقیت نایل آید. چابکی از مهم‌ترین عوامل آمادگی جسمانی وابسته به اجراهای ورزشی به‌شمار می‌رود که همیشه مورد توجه مربیان بوده است و ورزشکارانی که از چابکی بالایی برخوردارند، عملکرد بهتری دارند و در اجرای مهارت‌های ورزشی کمتر دچار آسیب می‌شوند. در اغلب رشته‌های ورزشی علاوه بر قدرت و استقامت، برای اجرای موفق فنون و مهارت‌های ورزشی مربوط نیاز به سطح بالایی از چابکی است. بنابراین لازم است که ورزشکاران از چابکی بالایی برخوردار باشند (۹). چابکی به معنای واکنش صحیح و سریع در مقابل حرکت دیگر حریفان است. افزون بر این چابکی را توانایی در کنترل تعادل با تغییر ریتم حرکات در زمانی محدود، و توانایی در تغییر جهت بدن بدون از دست دادن سرعت دانسته‌اند (۱).

تحقیقات بسیاری به روش‌های گوناگون در زمینه توسعه و افزایش قدرت، توان و قدرت انفجاری صورت گرفته است و اختلاف نظرهایی در زمینه نوع تمرینات و تأثیر آنها بر افزایش قدرت و توان وجود دارد (۹). همین مسئله سبب شده است، تا شیوه‌های متفاوتی از تمرینات برای افزایش قدرت انفجاری به‌کار برده شود که مهم‌ترین آنها تمرینات پلايومتریک است. آثار تمرینات پلايومتریک بر قهرمانان، چندبعدی است، به‌طوری‌که همزمان قدرت و سرعت را افزایش می‌دهد. با اینکه سرعت اصولاً یک عامل

ارثی است، تمرینات انفجاری پلايومتریك احتمالاً بهترین روش برای از قوه به فعل در آوردن این استعداد ذاتی است. کوتاه و طویل شدن ناگهانی طول عضله به وسیله انقباض و کشش عضلانی، موجب رها شدن سریع نیروی ذخیره در عضلات می‌شود، که عامل بسیار مهمی در ایجاد حرکات انفجاری و اعمال نیروی مناسب بر مقاومت است. حرکات پلايومتریك را بیشتر به‌عنوان «کشش و انعکاس» عضلات بدن، مرتبط با اعصاب حرکتی می‌دانند، از این‌رو این‌گونه تمرینات هماهنگی عصب و عضله را تقویت می‌کنند و به‌نظر می‌رسد قابلیت‌های مهم جسمانی، تعادل، چابکی و هماهنگی را که تأثیر به‌سزایی بر بهبود سرعت در اجرای مهارت‌های ورزشی دارند، نیز افزایش می‌دهد (۷).

در سال‌های اخیر پژوهشگران تأثیرات تمرین قدرتی و پلايومتریك در ورزشکاران را بسیار بررسی کرده‌اند، اما پژوهش‌های اندکی به بررسی ترکیب این دو نوع تمرین پرداخته‌اند. میلر و همکاران (۲۰۰۶)، با بررسی تأثیرات تمرین پلايومتریك بر چابکی دریافتند که این نوع تمرینات تأثیر معناداری بر کاهش زمان آزمون چابکی ایلینویز و همچنین آزمون چابکی T داشته است (۲۰). فایگن‌بام و همکاران (۲۰۰۷)، در بررسی تأثیر برنامه کوتاه‌مدت تمرین قدرتی و پلايومتریك بر آمادگی جسمانی پسران ۱۲ تا ۱۵ سال نشان دادند که شش هفته تمرینات پلايومتریك به بهبود عملکرد آمادگی جسمانی پسران منجر شده است (۱۵). بال و همکاران (۲۰۱۱)، در بررسی تأثیر برنامه کوتاه‌مدت تمرین چابکی پلايومتریك در بازیکنان جوان بسکتبال، دریافتند که تمرینات پلايومتریك نه تنها موجب کاهش یکنواختی تمرین شدند، بلکه تأثیر مطلوبی بر چابکی بازیکنان بسکتبال داشتند (۱۳). پژوهش حاضر در نظر دارد اثر تمرین قدرتی، پلايومتریك و ترکیبی (پلايومتریك- قدرتی) را بر چابکی کشتی‌گیران آزادکار شهرستان ایلام بررسی کند و به این پرسش پاسخ دهد که آیا تمرین قدرتی، پلايومتریك و ترکیب آنها به یک اندازه در بهبود چابکی کشتی‌گیران مؤثرند؟

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات نیمه‌تجربی است که جامعه آماری آن شامل ۳۲۸ کشتی‌گیر آزادکار جوان شهرستان ایلام است. پس از انتخاب چهل نفر به‌عنوان نمونه آماری از جامعه مذکور، همه

آزمودنی‌ها در آزمون چابکی (ایلینویز) شرکت کردند. پس از ثبت نتایج اولیه، آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به چهار گروه تقسیم شدند. سپس گروه‌های تمرینی به مدت هشت هفته، پروتکل تمرینی مختص به خود را با نظارت محقق انجام دادند و گروه کنترل در هیچ برنامه تمرینی شرکت نکردند.

روش جمع‌آوری اطلاعات به این صورت بود که ابتدا از کلیه آزمودنی‌ها آزمون چابکی ایلینویز به‌عنوان پیش‌آزمون به‌عمل آمد و نتایج ثبت شد. سپس آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به چهار گروه، تمرین پلایومتریک (۱۰ نفر)، تمرین قدرتی (۱۰ نفر)، تمرین ترکیبی (پلایومتریک - قدرتی) (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. با توجه به اینکه سرعت واکنش و تغییر جهت‌های ناگهانی از جمله عوامل مؤثر در موفقیت کشتی‌گیران هستند، برای ارزیابی چابکی از آزمون ایلینویز که با متغیر مورد اندازه‌گیری مطابقت دارد، استفاده شد. در مرحله بعد برای گروه‌های تمرینی به مدت هشت هفته (۳ روز در هفته) تمرین‌های مربوط در نظر گرفته شد و گروه کنترل در هیچ‌کدام از تمرین‌های مذکور شرکت نکرد. در نهایت بعد از پایان دوره بار دیگر از همه گروه‌ها آزمون چابکی ایلینویز به‌عمل آمد (پس‌آزمون). سپس با ثبت اطلاعات جدید و مقایسه آنها با اطلاعات قبلی به بررسی تأثیر تمرینات بر چابکی پرداخته شد. برنامه‌های تمرینی مورد استفاده برای گروه‌های مربوط، شامل سه برنامه تمرین قدرتی، پلایومتریک و ترکیبی به مدت هشت هفته بود که با اقتباس از تحقیق میلر و همکاران (۲۰۰۶)، و همچنین مطالعه رحیمی و بهپور (۲۰۰۵)، با تغییر اندکی طراحی شده است (۲۵، ۲۰). این برنامه‌های تمرینی در جدول‌های ۱، ۲ و ۳ آورده شده‌اند.

جدول ۱. برنامه تمرینات قدرتی

تمرینات قدرتی	هفته‌های اول و دوم (شش جلسه)	هفته‌های سوم و چهارم (شش جلسه)	هفته‌های پنجم و ششم (شش جلسه)	هفته‌های هفتم و هشتم (شش جلسه)
اسکات	۳*۱۲ (۲۰-۴۰٪) ۶۰†	۳*۱۰ (۴۰-۶۰٪) ۶۰	۳*۸ (۶۰-۸۰٪) ۵۰	۳*۶ (۸۰-۱۰۰٪) ۴۰
پرس پا	۳*۱۲ (۲۰-۴۰٪) ۶۰	۳*۱۰ (۴۰-۶۰٪) ۶۰	۳*۸ (۶۰-۸۰٪) ۵۰	۳*۶ (۸۰-۱۰۰٪) ۴۰
اکستنشن زانو	۳*۱۲ (۲۰-۴۰٪) ۶۰	۳*۱۰ (۴۰-۶۰٪) ۶۰	۳*۸ (۶۰-۸۰٪) ۵۰	۳*۶ (۸۰-۱۰۰٪) ۴۰
فلکشن زانو	۳*۱۲ (۲۰-۴۰٪) ۶۰	۳*۱۰ (۴۰-۶۰٪) ۶۰	۳*۸ (۶۰-۸۰٪) ۵۰	۳*۶ (۸۰-۱۰۰٪) ۴۰

† ست* تکرار * (درصد یک تکرار بیشینه) زمان استراحت بین ست‌ها (ثانیه)

جدول ۲. برنامه تمرینات پلايومتریک

تمرینات پلايومتریک	هفته‌های اول و دوم (شش جلسه)	هفته‌های سوم و چهارم (شش جلسه)	هفته‌های پنجم و ششم (شش جلسه)	هفته‌های هفتم و هشتم (شش جلسه)
پرش عمقی	۳*۶ (۴۰) ۳۰†	۳*۸ (۵۰) ۳۰	۴*۷ (۶۰) ۳۰	۴*۸ (۷۵) ۳۰
پرش اسکات	۳*۶ (-) ۳۰	۳*۸ (-) ۳۰	۴*۷ (-) ۳۰	۴*۸ (-) ۳۰
پرش زیگزاگ	۳*۶ (-) ۳۰	۳*۸ (-) ۳۰	۴*۷ (-) ۳۰	۴*۸ (-) ۳۰
پرش عمقی از یک جعبه به جعبه دیگر	۳*۶ [۴] (۴۰) ۳۰‡	۳*۵ [۵] (۵۰) ۳۰	۴*۵ [۵] (۶۰) ۳۰	۴*۶ [۶] (۷۵) ۳۰

† ست* تکرار (ارتفاع جعبه (سانتی‌متر)) زمان استراحت بین ست‌ها (ثانیه)

‡ ست* تکرار [تعداد جعبه‌ها] (ارتفاع جعبه (سانتی‌متر)) زمان استراحت بین ست‌ها (ثانیه)

جدول ۳. برنامه تمرینات ترکیبی (قدرتی - پلايومتریک)

تمرینات ترکیبی	هفته‌های اول و دوم (شش جلسه)	هفته‌های سوم و چهارم (شش جلسه)	هفته‌های پنجم و ششم (شش جلسه)	هفته‌های هفتم و هشتم (شش جلسه)
اسکات	۳*۸ (۲۰-۴۰٪) ۶۰†	۳*۸ (۴۰-۶۰٪) ۶۰	۳*۸ (۶۰-۸۰٪) ۵۰	۳*۴ (۸۰-۱۰۰٪) ۴۰
پرس پا	۳*۸ (۲۰-۴۰٪) ۶۰	۳*۸ (۴۰-۶۰٪) ۶۰	۳*۸ (۶۰-۸۰٪) ۵۰	۳*۴ (۸۰-۱۰۰٪) ۴۰
اکستنشن زانو	۳*۸ (۲۰-۴۰٪) ۶۰	۳*۸ (۴۰-۶۰٪) ۶۰	۳*۸ (۶۰-۸۰٪) ۵۰	۳*۴ (۸۰-۱۰۰٪) ۴۰
فلکشن زانو	۳*۸ (۲۰-۴۰٪) ۶۰	۳*۸ (۴۰-۶۰٪) ۶۰	۳*۸ (۶۰-۸۰٪) ۵۰	۳*۴ (۸۰-۱۰۰٪) ۴۰
پرش عمقی	۳*۴ (۳۰) ۳۰*	۳*۶ (۴۰) ۳۰	۳*۷ (۵۰) ۳۰	۴*۶ (۶۰) ۳۰
پرش اسکات	۳*۴ (-) ۳۰	۳*۶ (-) ۳۰	۳*۷ (-) ۳۰	۴*۶ (-) ۳۰
پرش زیگزاگ	۳*۴ (-) ۳۰	۳*۶ (-) ۳۰	۳*۷ (-) ۳۰	۴*۶ (-) ۳۰
پرش عمقی از یک جعبه به جعبه دیگر	۳*۴ [۳] (۳۰) ۳۰‡	۳*۴ [۴] (۴۰) ۳۰	۳*۵ [۵] (۵۰) ۳۰	۳*۶ [۶] (۶۰) ۳۰

† ست* تکرار * (درصد یک تکرار بیشینه) زمان استراحت بین ست‌ها (ثانیه)

* ست* تکرار (ارتفاع جعبه (سانتی‌متر)) زمان استراحت بین ست‌ها (ثانیه)

‡ ست* تکرار [تعداد جعبه‌ها] (ارتفاع جعبه (سانتی‌متر)) زمان استراحت بین ست‌ها (ثانیه)

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. در سطح توصیفی از مشخصه‌های آماری مانند میانگین، انحراف معیار و در سطح آمار استنباطی از آزمون‌های تی زوج (برای مقایسه دو گروهی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون)، تحلیل واریانس یکطرفه (برای مقایسه بین چهار

گروه مورد بررسی) و آزمون تعقیبی LSD در سطح آلفای کوچک تر از ۰/۰۵ استفاده شد. شایان ذکر است که کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS (نسخه ۱۳) صورت گرفت و برای ترسیم نمودارها از نرم افزار EXCEL استفاده شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

جدول ۴، اطلاعات مربوط به مشخصات فردی آزمودنی‌های هر یک از گروه‌های تحقیق مانند سن، قد، وزن و سابقه ورزشی را نشان می‌دهد (جدول ۴).

جدول ۴. مشخصات فردی آزمودنی‌ها

گروه	سن (سال)		قد (سانتی‌متر)		وزن (کیلوگرم)		سابقه ورزشی (سال)	
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین
قدرتی	۱/۶	۲۱/۹	۴/۱	۱۷۱/۹	۴/۷	۷۰/۳	۳/۲	۷/۱
پلايومتريك	۲/۵۹	۲۰/۶	۶/۳	۱۷۶/۳	۸/۴	۷۴/۵	۲/۶	۷/۶
تركيبی	۱/۷	۲۱/۵	۳/۹	۱۷۲/۷	۳/۳	۶۹/۲	۲/۳	۶/۹
کنترل	۱/۶۳	۲۱/۷	۶/۳	۱۷۷/۴	۱۰/۳	۷۴/۶	۲/۸	۷/۴

در زمینه تفاوت‌های درون گروهی نتایج آزمون تی زوج بیانگر آن بود که انجام هشت هفته تمرینات قدرتی، پلايومتريك و تركيبی تأثیر معناداری بر کاهش زمان چابکی آزمودنی‌ها در پس‌آزمون داشته است ($P < 0.05$) (جدول ۵). همچنین در مورد تفاوت‌های بین گروهی، نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه نشان داد که در پیش‌آزمون تفاوت معناداری بین میزان چابکی آزمودنی‌ها در هر یک از گروه‌های تحقیق وجود ندارد ($f=856, P=0.655$). اما پس از هشت هفته مداخله‌های تمرینی مختلف، اختلاف معناداری بین آنها مشاهده شد ($f=4.48, P=0.009$) که نتایج آزمون تعقیبی LSD نشان داد بین گروه تركيبی با گروه‌های کنترل ($P=0.014$) و قدرتی ($P=0.011$) و بین گروه

پلايومتریك با گروه های کنترل ($P=0/016$) و قدرتی ($P=0/014$) اختلاف معناداری وجود دارد. نتایج همچنین نشان داد که بین گروه قدرتی و کنترل ($P=0/942$) و گروه ترکیبی و پلايومتریك ($P=0/926$)، از نظر کاهش میزان زمان آزمون چابکی، اختلاف معناداری وجود ندارد (جدول ۵).

جدول ۵. مقایسه میزان چابکی آزمودنی ها در هر یک از گروه های تحقیق در پیش آزمون و پس آزمون

گروه های تحقیق	پیش آزمون		پس آزمون		آزمون تی	سطح معناداری
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
قدرتی	۰/۸۹	۱۷/۲۴	۰/۸۷	۱۶/۸۸	۳/۱۶	۰/۰۱۱
پلايومتریك	۱/۲۲	۱۶/۷۴	۱/۳۱	۱۵/۵۸	۸/۲۷	* ۰/۰۰۱
ترکیبی	۱/۸۱	۱۷/۴۴	۱/۳۴	۱۵/۵۴	۶/۴۷	* ۰/۰۰۱
کنترل	۱/۴۶	۱۶/۹۱	۱/۲۳	۱۶/۸۳	۱/۲۶	۰/۸۷۲

* معناداری در سطح ($P<0/05$)

بحث و نتیجه گیری

هدف از این پژوهش بررسی و مقایسه تأثیر هشت هفته تمرینات قدرتی و پلايومتریك به صورت مستقل و ترکیبی بر چابکی کشتی گیران آزادکار جوان بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد انجام هشت هفته تمرینات قدرتی تأثیر معناداری بر بهبود چابکی آزمودنی ها داشته است. این نتایج با یافته های به دست آمده از تحقیقات رفیعی ده بیدی و سلیمی همخوانی دارد (۵، ۶). شاید دلیل این همخوانی به حجم و شدت تمرین مشابه برگردد. قدرت، نیاز همیشگی ورزشکاران رقابتی است. در برخی مهارت های ورزشی، مانند کشتی و جودو که ورزشکاران باید نیروی زیادی را در برابر حریفان به کار گیرند، قدرت اهمیت زیادی دارد (۱۰) تمرینات قدرتی موجب افزایش ساخت پروتئین های انقباضی و هیپرتروفی عضلانی به ویژه تارهای تندتنش می شود و از این طریق می تواند چابکی ورزشکاران را بهبود بخشد (۱۶، ۱۹).

در تحقیق حاضر مشخص شد که هشت هفته تمرینات پلايومتریک می‌تواند به‌طور معناداری موجب بهبود چابکی کشتی‌گیران شود که با نتایج به‌دست‌آمده از تحقیقات میلر و همکاران (۲۰۰۶) و مارتین و همکاران (۲۰۱۰)، همخوانی دارد (۲۶، ۲۰). شاید دلیل این همسویی ناشی از پروتکل تمرینی و روش ارزیابی مشابه باشد.

نتایج تحقیقات گذشته حاکی از آن است که تمرین ورزشی، زمانی می‌تواند مانند برنامه‌ها و روش‌های تمرینی بر اجرای چابکی مؤثرتر باشد که ترکیبی از انقباض‌های طولی‌شونده و کوتاه‌شونده عضلانی، با فاصله زمانی کوتاه نسبت به هم به‌کار گرفته شود. تمرینی که از ترکیب این دو نوع انقباض حاصل می‌شود، به تمرین پلايومتریک معروف است (۴). تمرینات پلايومتریک آن دسته از تمرین‌های ورزشی هستند که به‌وسیله انقباض پر قدرت عضلانی در پاسخ به یک بار یا کنش پویا و سریع عضلات انجام می‌گیرد. پلايومتریک به ورزشکاران نیروی خارق‌العاده نمی‌دهد، ولی قدرت انفجاری عضلات را تقویت می‌کند (۱). اصول این تمرین‌ها مبتنی بر کشیده شدن و کوتاه شدن سریع طول عضله است، به همین دلیل در این تمرین‌ها، سرعت انقباض مورد توجه است و همین مسئله به بهبود رکورد های ورزشی منجر می‌شود (۱۱). همچنین تمرینات پلايومتریک معمولاً مستلزم توقف، استارت و تغییر جهت طی یک مانور انفجاری است و تمامی این مؤلفه‌ها به بهبود چابکی کمک می‌کنند (۲۸، ۲۷، ۲۲، ۲۱، ۱۴). مطالعات گذشته نیز نشان داده‌اند که تمرینات پلايومتریک از طریق افزایش هماهنگی عصبی - عضلانی، افزایش سازگاری عصبی دوک‌های عضلانی، اندام‌های وتری گلژی و حس عمقی مفاصل سبب بهبود چابکی، در ورزشکارانی که این فاکتور مهم جسمانی از مهم‌ترین مؤلفه‌های موفقیت آنها به‌حساب می‌آید، می‌شوند (۲۳، ۱۴). بنابراین، با توجه به بهبود چابکی آزمودنی‌های گروه تمرین پلايومتریک تحقیق حاضر، انجام این گونه تمرینات به کلیه کشتی‌گیران توصیه می‌شود. در مورد تأثیر تمرینات قدرتی و پلايومتریک به‌صورت ترکیبی بر کاهش زمان آزمون چابکی کشتی‌گیران، نتایج بیانگر آن بود که انجام هشت هفته تمرینات مذکور تأثیر معناداری بر بهبود چابکی کشتی‌گیران دارد. محققان نشان داده‌اند که اگر تمرینات پلايومتریک با یک برنامه تمرین قدرتی

ترکیب شود، می‌تواند به افزایش شتاب، افزایش قدرت پاها، افزایش توان عضلانی، افزایش استحکام مفاصل و بهبود گیرنده‌های عضلانی به‌طور معناداری کمک کند و از این طریق موجب بهبود فاکتورهای آمادگی جسمانی در ورزشکاران شود (۲۱، ۱۸، ۱۷، ۱۲).

در مورد تفاوت‌های بین‌گروهی، نتایج نشان داد که در پس‌آزمون بین گروه ترکیبی با گروه‌های کنترل و قدرتی و بین گروه پلايومتریک با گروه‌های کنترل و قدرتی از نظر بهبود میزان چابکی اختلاف معناداری وجود دارد. نتایج همچنین نشان داد که بین گروه‌های قدرتی و کنترل و گروه‌های ترکیبی و پلايومتریک از نظر کاهش میزان زمان آزمون چابکی، اختلاف معناداری وجود ندارد. به بیان دیگر، بیشترین تأثیر بر بهبود چابکی، ابتدا تمرینات ترکیبی سپس تمرینات پلايومتریک و در نهایت تمرینات قدرتی داشته است. البته بین گروه‌های تمرین ترکیبی و پلايومتریک و بین گروه‌های تمرین قدرتی و کنترل این اختلاف معنادار نبود. این نتایج با یافته‌های تیفوری و همکاران (۱۳۸۳)، همخوانی ندارد. شاید دلیل این عدم همخوانی به نوع رشته ورزشی، سطح آمادگی جسمانی و سن مربوط باشد، پژوهش حاضر روی کشتی‌گیران جوان صورت گرفته است، درحالی‌که تحقیق تیفوری و همکاران روی فوتبالیست‌های نوجوان بود. تحقیقات نشان داده‌اند که تمرینات پلايومتریک، همزمان سه قابلیت مهم قدرت، سرعت و استقامت را به‌خوبی افزایش می‌دهد و هماهنگی عصبی - عضلانی را تقویت می‌کند و قابلیت‌های مهم جسمانی از جمله تعادل، چابکی و هماهنگی را که تأثیر به‌سزایی در سرعت اجرای مهارت‌های ورزشی دارند نیز افزایش می‌دهد (۶، ۳). این در حالی است که تمرینات قدرتی تنها افزایش قدرت و هیپرتروفی عضلانی را به‌دنبال دارند و همین مسئله شاید از جمله دلیل تأثیرگذاری بیشتر تمرینات پلايومتریک نسبت به تمرینات قدرتی در بهبود چابکی نمونه‌های تحقیق حاضر بوده است. در واقع چابکی از دو مؤلفه سرعت و قدرت همراه با حفظ تعادل و هماهنگی تشکیل شده است و براساس نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق می‌توان گفت که این مؤلفه‌ها در گروه‌هایی که تمرینات پلايومتریک را انجام داده بودند، به‌خوبی تقویت شده است. شایان ذکر است که در فعالیت‌های ورزشی مانند کشتی که به تغییرات سریع تمام بدن یا یکی از اعضای آن نیاز است،

چابکی اهمیت زیادی دارد. شروع‌ها و زیرگیری‌های سریع در کشتی، تغییرات سریع در مسیر حرکت، توقف‌های ناگهانی و عقب‌نشینی‌های به‌موقع، پایه و اساس چابکی‌اند. با توجه به اجرای این حرکات به‌صورت پی‌درپی و مداوم، عضلات با انواع انقباضات درون‌گرا، برون‌گرا و هم‌طول روبه‌رو هستند (در آزمون ایلینویز آزمودنی‌ها با این گونه انقباضات عضلانی روبه‌رو می‌شوند). در این حالت در حین کشش (برون‌گرا) مقدار بیشتری از انرژی الاستیکی در عضلات ذخیره می‌شود. این انرژی ذخیره‌شده در انقباض درون‌گرا بار دیگر استفاده می‌شود که به انقباض قوی‌تر می‌انجامد. تمرینات پلايومتریک این قابلیت را دارند تا قدرت عضلانی را برای فشارهای کششی افزایش دهند و این شاید یکی از دلایل اثرگذاری بیشتر تمرینات ترکیبی و پلايومتریک در بهبود چابکی نمونه‌های تحقیق حاضر باشد. درحالی‌که نمونه‌های گروه قدرتی در طول هشت هفته تمرینات قدرتی را با تأکید بر انقباض درون‌گرا انجام داده بودند و می‌توان گفت که این تمرینات قابلیت مذکور تمرینات پلايومتریک را نداشته‌اند. علاوه بر این، سازوکاری که تمرینات پلايومتریک توسط آن عملکرد عضلانی را افزایش می‌دهد، سازوکار هماهنگی عصبی - عضلانی است.

به نظر ویلیام پرنیتیس (۱۹۹۹)، عضلات صرف نظر از این موضوع که تا چه اندازه قوی هستند، در یک محدوده یا دامنه سرعتی خاص وارد می‌شوند و انقباض در سرعت‌های خارج از این محدوده، به‌وسیله هماهنگی عصبی - عضلانی محدود می‌شود. بنابراین این تمرینات با ایجاد تغییرات در سیستم عصبی - عضلانی این امکان را به فرد می‌دهند تا کنترل بیشتری روی انقباض عضلات و تغییر جهت‌های آن داشته باشد (۲۴). نکته شایان ذکر تحقیق حاضر این است که گروهی که هم تمرینات قدرتی و هم پلايومتریک را در طول دوره به‌صورت ترکیبی انجام داده بودند، به‌طور معناداری از گروه تمرین قدرتی و به‌طور محسوسی از گروه پلايومتریک با رکورد و عملکرد بهتری در پس‌آزمون روبه‌رو بوده‌اند. بنابراین، محقق با توجه به نتایج تحقیق حاضر، انجام تمرینات پلايومتریک و قدرتی را به‌صورت ترکیبی برای بهبود بیشتر چابکی کشتی‌گیران نسبت به انجام هر کدام از آنها به‌صورت مستقل و جداگانه توصیه می‌کند. البته ممکن است که، با توجه به عدم تفاوت معنادار در بهبود چابکی بین

گروه قدرتی و گروه کنترل و بین گروه ترکیبی و گروه پلايومتریک، بهبود چابکی گروه ترکیبی به دلیل تأثیرگذاری بیشتر تمرینات پلايومتریک باشد تا ناشی از اجرای تمرینات قدرتی، بنابراین پیشنهاد می‌شود برای روشن شدن این مسئله تحقیقات بیشتری صورت گیرد.

به طور کلی با مقایسه درون‌گروهی عملکرد نمونه‌های تحقیق حاضر در پس‌آزمون و پیش‌آزمون، یافته‌های این تحقیق بیانگر آن بود که اجرای هشت هفته تمرینات قدرتی، پلايومتریک و ترکیبی تأثیر معناداری بر بهبود چابکی کشتی‌گیران دارد. اما با مقایسه بین‌گروهی نتایج حاکی از آن بود که با توجه به عدم اختلاف معنادار در میزان چابکی بین گروه قدرتی و گروه کنترل می‌توان گفت که بهبود میزان چابکی گروه قدرتی در پس‌آزمون ناشی از برنامه‌های تمرینات قدرتی به‌کارگرفته‌شده نبوده است. همچنین بیشترین کاهش در زمان آزمون چابکی مربوط به گروه ترکیبی است که هم تمرینات قدرتی و هم تمرینات پلايومتریک را انجام داده بودند، که البته از این نظر بین گروه مذکور و گروه پلايومتریک که فقط در طول هشت هفته تمرینات پلايومتریک را دنبال کرده بودند، تفاوت مشاهده‌شده معنادار نبود. بنابراین می‌توان گفت بهبود چابکی گروه ترکیبی به دلیل تأثیرگذاری بیشتر تمرینات پلايومتریک بوده است تا ناشی از تمرینات قدرتی به‌کارگرفته‌شده، در نتیجه این یافته‌ها از نمای دیگر ایده جدیدی را مطرح می‌کند که از این پس باید بیشتر درباره آن کار شده و نتایج جدیدی ارائه شود. بنابراین با استفاده از نتایج تحقیق حاضر به کشتی‌گیران توصیه می‌شود که با توجه به تأثیر بیشتر تمرینات ترکیبی (پلايومتریک - قدرتی) و تمرینات پلايومتریک در بهبود چابکی نسبت به تمرینات صرفاً قدرتی، تمرینات مذکور را با رعایت ویژگی‌های جسمانی و زمینه تمرینی در برنامه‌های تمرینی و آماده‌سازی خود بگنجانند.

منابع و مأخذ

۱. اسلامی، ملیحه. (۱۳۸۷). "تأثیر تمرینات منتخب پلایومتریک بر میزان پرش عمودی و چابکی تیم والیبال دختران شهرستان ایلام". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، ص ص ۱۴-۱۶.
۲. اراضی، حمید. (۱۳۸۵). "بررسی و مقایسه تأثیر تمرین‌های با وزنه و پلایومتریک بر سرعت دویدن و توان انفجاری ورزشکاران". نشریه حرکت، شماره ۲۸، ص ص ۱۷-۵.
۳. تیغوری، اسماعیل. (۱۳۸۳). "مقایسه تأثیر روش تمرین پلایومتریک و قدرتی روی سرعت دریبل، سرعت دویدن و چابکی بازیکنان نخبه فوتبال آموزشگاههای شهرستان سقز". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم، ص ص ۲۹-۲۵.
۴. حسینی، زهرا. (۱۳۷۷). "تمرین پلایومتریک با قدرت ویژه". خبرنامه ورزش بانوان استان تهران، شماره ۲۷، ص ۶.
۵. رفیعی‌دهبیدی، وحید. (۱۳۸۱). "بررسی و مقایسه تأثیر تمرینات پلایومتریک و قدرتی با وزنه روی زمان واکنش، زمان حرکت، زمان اجرا و چابکی دانشجویان پسر". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان، ص ص ۷۱-۷۰.
۶. سلیمی، علیرضا. (۱۳۷۹). "بررسی اثر تمرینات منتخب پلایومتریک بر توان بی‌هوازی و چابکی بازیکنان والیبال". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، ص ص ۶۸-۷۵.
۷. شهدادی، احمد. (۱۳۷۸). "تأثیر تمرینات پلایومتریک بر توان انفجاری و تغییر شتاب بازیکنان هندبال". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران، ص ص ۲۵-۱۶.
۸. طاهری گندمانی، روح‌ا... (۱۳۸۳). "بررسی و مقایسه تأثیر تمرین‌های پلایومتریک و با وزنه بر سرعت دویدن و توان انفجاری پای ورزشکاران". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان، ص ص ۱۲-۱۸.

۹. عالمی، محمدحسین. (۱۳۷۷). "بررسی تأثیر تمرینات پلايومتریك بر روی چابکی بازیکنان جوان برتر بدمینتون کشور سنین ۱۹-۱۷ ساله". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم، ص ص ۱۷-۲۵.

۱۰. مقدم، وحید. (۱۳۸۱). "تأثیر تمرینات پلايومتریك بر بهبود توان پا و رکورد شنای کراال سینه در شناگران نوجوان". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان، ص ص ۲۳-۱۴.

۱۱. موران و مک گلین. (۱۳۷۷). "مفاهیم فیزیولوژیکی تمرین قدرتی". ترجمه فرهاد رحمانی‌نیا، گیلان، انتشارات جهاد دانشگاهی، ص ۴۶.

12. Adams K, O'Shea JP, O'Shea KL, Climstein M. "The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production". The Journal of Strength & Conditioning Research. 1992;6(1): pp:36-41.
13. Bal BS, Kaur PJ, Singh D. "Effects of a short term plyometric training program of agility in young basketball players". Brazilian Journal of Biomotricity. 2011;5(4).
14. Craig BW. "What is the Scientific Basis of Speed and Agility?" Strength & Conditioning Journal. 2004;26(3): pp:13-4.
15. Faigenbaum AD, McFarland JE, Keiper FB, Tevlin W, Ratamess NA, Kang J, et al. "Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 15 years". Journal of sports science & medicine. 2007;6(4):519.
16. Häkkinen K, Pakarinen A, Kraemer WJ, Häkkinen A, Valkeinen H, Alen M. "Selective muscle hypertrophy, changes in EMG and force, and serum hormones during strength training in older women". Journal of Applied Physiology. 2001;91(2): pp:569-80.
17. Harrison AJ, Gaffney S. "Motor development and gender effects on stretch-shortening cycle performance". Journal of Science and Medicine in Sport. 2001;4(4): pp:406-15.

18. Hennessy L, Kilty J. **“Relationship of the stretch-shortening cycle to sprint performance in trained female athletes”**. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2001;15(3): pp:326-31.
19. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. **“Essentials of exercise physiology:”** Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
20. Miller MG, Herniman JJ, Ricard MD, Cheatham CC, Michael TJ. **“The effects of a 6-week plyometric training program on agility”**. Journal of sports science & medicine. 2006;5(3):459.
21. Miller MG, Berry DC, Bullard S, Gilders R. **“Comparisons of land-based and aquatic-based plyometric programs during an 8-week training period”**. Journal of Sport Rehabilitation. 2002;11(4): pp:268-83.
22. Parsons LS, Jones MT. **“Development of speed, agility, and quickness for tennis athletes”**. Strength & Conditioning Journal. 1998;20(3): pp:14-9.
23. Potteiger JA, Lockwood RH, Haub MD, Dolezal BA, Almuzaini KS, Schroeder JM, et al. **“Muscle power and fiber characteristics following 8 weeks of plyometric training”**. The Journal of Strength & Conditioning Research. 1999;13(3): pp:275-9.
24. Prentice WE. **“Rehabilitation techniques in sports medicine”**: McGraw-Hill Companies; 1999.
25. Rahimi R, Behpur N. **“The effects of plyometric, weight and plyometric-weight training on anaerobic power and muscular strength”**. Facta universitatis-series: Physical Education and Sport. 2005;3(1): pp:81-91.
26. Roopchand-Martin S, Lue-Chin P. **“Plyometric training improves power and agility in Jamaica's national netball team”**. West Indian Medical Journal. 2010;59(2).
27. Yap CW, Brown LE. **“Development of speed, agility, and quickness for the female soccer athlete”**. Strength & Conditioning Journal. 2000;22(1):9.
28. Young WB, McDowell MH, Scarlett BJ. **“Specificity of sprint and agility training methods”**. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2001;15(3):pp:315-9.