

علوم زیستی ورزشی - پاییز ۱۳۹۶
دوره ۹، شماره ۳، ص: ۳۳۲ - ۳۱۵
تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۰۵
تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۳/۱۲

تأثیر دوازده هفته تمرینات مقاومتی - توانی با بارهای مختلف بر کارکردهای عضلانی و عملکردی بازیکنان فوتبال

علی اصغر مازنی^{۱*} - محمدرضا حامدی نیا^۲ - امیرحسین حقیقی^۲ - نصرت الله هدایت پور^۴
۱. استاد بار، گروه فیزیولوژی ورزش مرکز آموزش عالی کاشمر، کاشمر، ایران ۲. استاد، گروه فیزیولوژی ورزش دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران ۳. دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزش دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران ۴. استاد بار، گروه فیزیولوژی ورزش دانشگاه بجنورد، بجنورد، ایران

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر دوازده هفته تمرینات مقاومتی - توانی با بارهای مختلف بر کارکردهای عضلانی و عملکردی بازیکنان فوتبال نخبه است. بدین منظور ۳۶ آزمودنی از چهار دانشگاه و به روش نمونه‌گیری تصادفی به سه گروه مساوی شامل گروه ۱، تمرینات مقاومتی - توانی با ۶۰-۷۰ درصد IRM، گروه ۲، تمرینات مقاومتی - توانی با ۸۰-۷۰ درصد IRM، گروه ۳، تمرینات مقاومتی - توانی با ۸۰-۹۰ درصد IRM تقسیم شدند. برنامه تمرینات مقاومتی - توانی شامل شش حرکت بود که به مدت دوازده هفته (هر هفته سه جلسه) برای تمام گروه‌ها اجرا شد. نتایج نشان داد که بار سنگین موجب افزایش معناداری در قدرت عضلانی پایین‌تنه نسبت به بار سبک شد. بار سنگین و متوسط موجب افزایش معناداری در توان بی‌هوازی پایین‌تنه نسبت به بار سبک شد و بار سنگین کاهش معناداری را در زمان دو ۲۰ متر، ۳۰ متر و زمان آزمون هاف نسبت به بارهای سبک و متوسط نشان داد و بین سایر بارها تفاوت معناداری مشاهده نشد. در دو ۱۰ متر سرعت و توان انفجاری نیز تفاوت معناداری مشاهده نشد. پیشنهاد می‌شود بازیکنان فوتبال برای بهبود کارکردهای عضلانی و عملکردی خود از تمرینات مقاومتی - توانی با بار ۸۰-۹۰ درصد IRM استفاده کنند.

واژه‌های کلیدی

تمرینات مقاومتی - توانی، بارهای مختلف، بازیکن فوتبال، کارکردهای عضلانی و عملکردی.

مقدمه

قدرت و توان به‌عنوان عناصر اصلی در عملکرد ورزشکاران همواره مورد توجه بوده است. در بیشتر رشته‌های ورزشی، ورزشکار باید به مهارت‌های عملکردی متنوعی (فعالیت‌های انفجاری، توانی و قدرتی) تسلط یابد که با پارامترهای قدرت بیشینه و توان در ارتباط است (۸). هدف اصلی از تمرینات توانی-قدرتی در ورزش‌های رقابتی سطح بالا، پیشرفت‌های خاص بازیکنان و ارتباط فعالیت‌های ورزشکار با نوع تمرینات قدرتی خاص آن ورزش است (۱۳). برای رسیدن به این هدف خاص، تمرینات توانی-قدرتی متفاوت با الگوهای حرکتی مشخص همچون تمرینات مقاومتی سنتی، تمرینات بالستیک، پلایومتریک، تمرین با وزنه یا فعالیت‌های قدرتی خاص طراحی شده مختص آن ورزش، همواره مدنظر بوده است. ترکیب متفاوتی از برنامه‌ریزی زمانی با بارهای متفاوت از تمرینات توانی - قدرتی تأثیر بسزایی در پیشرفت عملکرد بازیکنان در وظایف حرکتی مرتبط مانند پرش، سرعت و تغییر جهت ایفا می‌کند (۲۲).

تأثیرات یک برنامه توانی-قدرتی از طریق میزان پیشرفت در آن ورزش خاص ارزیابی می‌شود. اگرچه فعالیت‌های برجسته در رشته‌هایی مانند فوتبال هنگام تمرین و مسابقه در شدت‌های متوسط تا بالا انجام می‌گیرد، سرعت، پرش، برخوردهای دونفره و ضربه زدن که مهارت‌های اصلی در فوتبال هستند، به‌طور عمده به حداکثر قدرت و توان بی‌هوازی سیستم عصبی - عضلانی فرد نسبت داده می‌شوند (۶). افزایش توان و سرعت معمولاً قدرت تصمیم‌گیری را در بازیکنان فوتبال حرفه‌ای افزایش می‌دهد (۹). به‌علاوه به‌نظر می‌رسد یک برنامه تمرینات توانی-قدرتی طولانی‌مدت در فوتبالیست‌ها افزایش شایان توجهی را در عملکرد فیزیکی بازیکنان منتخب به‌همراه داشته باشد (۲۴). این عملکردهای فیزیکی با عملکردهای حرکتی خاص در فوتبال مانند پریدن، دویدن سریع، توانایی تغییر جهت و فعالیت‌های مرتبط با پریدن مانند چرخه کشش - کوتاه شدن، همگی به‌طور نسبی با تمرینات توانی-قدرتی توسعه می‌یابند (۲۳).

در زمینه انتقال تأثیرات تمرینات توانی-مقاومتی به‌منظور ایجاد این سازگاری‌های مطلوب در حیطه مهارت‌های عملکردی و عضلانی در فوتبالیست‌ها همواره اختلاف نظر وجود دارد؛ به‌عبارتی سازگاری‌های مربوط به تمرینات مقاومتی تحت تأثیر بار، شدت، سرعت حرکت، ویژگی حرکت، تعداد تکرارها، شمار ست‌ها و زمان استراحت میان ست‌ها قرار می‌گیرد و باید با نیاز افراد متناسب باشد. در هر صورت این متغیرها تأثیرات تمرینی ویژه‌ای را به‌همراه دارند که می‌توانند مثبت یا منفی باشند (۲۷،۸).

از این رو ترکیب بهینه‌ای از متغیرهای تمرینی به منظور توسعه عملکرد همواره مورد بحث بوده است. یکی از متغیرهای مهم که در مورد آن اختلاف نظر وجود دارد، مسئله بار تمرین است که برحسب درصدی از یک تکرار بیشینه بیان می‌شود و معمولاً با سرعت تمرین رابطه دارد (۱۲). در مورد بهبود توان، برخی مطالعات نظر به برتری بارهای سنگین (۸۰ درصد یک تکرار بیشینه و بیشتر) دارند (۲۵، ۲۹، ۳۲)، در حالی که برخی محققان اظهار می‌کنند که بارهای سبک‌تر (۶۰-۵۰ درصد یک تکرار بیشینه) مطلوب‌تر است (۱۹، ۱۸، ۳۰). در تحقیقات دیگری بیان شده است که ترکیب بارهای سبک و سنگین می‌تواند بهترین برنامه برای توسعه توان باشد (۱۱، ۱). از سوی دیگر، براساس نتایج مطالعه‌ای تفاوت معناداری بین بارهای متفاوت وجود ندارد (۷، ۲). برای مثال هاف و هلگرود^۱ (۲۰۰۲) نشان دادند که در بازیکنان فوتبال، سه جلسه تمرین توانی- قدرتی با ۸۵ درصد IRM (یک تکرار بیشینه)^۲ به مدت هشت هفته به ایجاد سازگاری‌های مطلوب عضلانی و عملکردی آنان منجر می‌شود. نتایج تست IRM نیم‌اسکات، افزایش مقادیر وزنه را از ۱۶۱ کیلوگرم به ۲۱۵ کیلوگرم در یک گروه از هشت بازیکن فوتبال نشان داد. میزان توسعه نیرو در همان زمان تا ۵۲ درصد افزایش یافته بود. نتایج دو سرعت در ۱۰ متر اول تا ۰/۰۸ ثانیه (از ۱/۹۱ تا ۱/۸۱ یا تقریباً ۱ متر در هر ۱۰ متر) بهبود یافته بود. عملکرد دو ۴۰ متر سرعت نیز تا ۰/۱۳ ثانیه (از ۵/۶۸ تا ۵/۵۵ ثانیه) بهبود یافته بود (۱۴). در همین زمینه هاریس^۳ و همکاران (۲۰۰۰) نیز اثر سه تمرین مقاومتی را با شدت‌های متفاوت بر روی ۴۲ بازیکن فوتبال مرد در طول مدت نه هفته بررسی کردند؛ گروه اول با شدت ۸۵-۸۰ درصد یک تکرار بیشینه، گروه دوم با شدت ۴۵-۳۰ درصد یک تکرار بیشینه، و گروه سوم با ترکیب دو شدت (شدت بالا و شدت پایین). نتایج بیانگر آن بود که آزمون IRM اسکات فقط در گروه‌های اول و سوم بهبود یافت. پرش عمودی تنها در گروه‌های دوم و سوم و پرش طول فقط در گروه دوم به‌طور معناداری بهبود یافت. هیچ تفاوت معناداری در زمان دو سرعت ۳۰ متر میان سه گروه مشاهده نشد (۱۱).

با توجه به نتایج کلیه تحقیقات انجام‌گرفته و اینکه نتایج روشن و واضحی در خصوص بهبود توان و سرعت با بار بهینه در تحقیقات مورد مطالعه وجود ندارد و انواع سازگاری‌های عضلانی و عملکردی که در اثر تمرینات مختلف به‌خصوص تمرینات توانی- قدرتی در فوتبالیست‌ها اتفاق می‌افتد، در مقالات و تحقیقات مختلف به‌خوبی تبیین نشده‌اند (۱۹، ۱۲، ۱۱، ۳). در این تحقیق سعی بر این است تا تأثیر

-
1. Hoff, Helgerud
 2. One repetition of maximum
 3. Harris

انواع تمرینات مقاومتی- توانی با بارهای مختلف بر بهبود قدرت، توان و سرعت فوتبالیست‌ها و تأثیر این نوع برنامه‌های توانی قدرتی بر کارکردهای عضلانی و عملکردی آنان بررسی شود.

روش تحقیق

آزمودنی‌ها

نمونه آماری این تحقیق نیمه‌تجربی شامل ۳۶ بازیکن فوتبال پسر از چهار دانشگاه (دولتی، پیام نور، آزاد و جهاد دانشگاهی) بود که حداقل به مدت دو سال در تیم‌های باشگاهی و همچنین تیم دانشگاه خود عضویت داشته و فعالیت ورزشی مرتب داشتند. چون کار تحقیقی در خارج از فصل مسابقه بر روی آزمودنی‌ها انجام گرفت، فعالیت ورزشی آنها در طول هفته یک جلسه ۹۰ دقیقه‌ای با مرور بر کارهای تکنیکی و تاکتیکی بوده است. آزمودنی‌ها دارای دامنه سنی ۱۹ تا ۲۳ سال و نمایه توده بدنی $18/2 \pm$ کیلوگرم بر متر مربع بودند که به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. بدین ترتیب که پس از فراخوان برای ثبت‌نام در این تحقیق، از هر دانشگاه ۹ نفر به صورت تصادفی انتخاب شدند، سپس به صورت تصادفی به صورت مساوی در سه گروه قرار گرفتند؛ یعنی از هر دانشگاه سه نفر در هر گروه به صورت مساوی قرار گرفت. سه گروه شامل گروه ۱، تمرین مقاومتی- توانی با شدت ۶۰-۷۰ درصد یک تکرار بیشینه، گروه ۲، تمرین مقاومتی- توانی با شدت ۷۰-۸۰ درصد یک تکرار بیشینه، گروه ۳ تمرین مقاومتی- توانی با شدت ۸۰-۹۰ درصد یک تکرار بیشینه بودند. سپس آزمودنی‌ها براساس شرایط و معیارهای تحقیق برگه رضایت‌نامه را امضا کردند. مشخصات سه گروه تحقیقی در جدول ۱ آورده شده است.

پس از مشخص شدن آزمودنی‌ها، طی یک جلسه ماهیت و نحوه اجرای پژوهش برای آنان تشریح شد. معیارهای ورود به تحقیق شامل عضویت در تیم فوتبال منتخب دانشگاه در دو سال اخیر، عضویت در یکی از تیم‌های باشگاهی و شرکت نکردن در تمرینات مقاومتی- توانی طی دو سال اخیر و در طی انجام تحقیق بود.

جدول ۱. مشخصات دموگرافی آزمودنی‌های شرکت‌کننده در تحقیق

متغیرها				
گروه‌ها	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	نمایه توده بدن (کیلوگرم/متر مربع)
۶۰-۷۰ درصد 1RM	۲۰/۵۵ ± ۱/۵۰	۱۷۴/۰۸ ± ۶/۲۸	۶۰/۶۶ ± ۶/۴۸	۲۰/۰۹ ± ۲/۶۸
۷۰-۸۰ درصد 1RM	۱۹/۷۵ ± ۰/۸۸	۱۷۲/۷۳ ± ۴/۲۳	۵۸/۵۱ ± ۳/۹۵	۱۹/۶۳ ± ۱/۴۷
۸۰-۹۰ درصد 1RM	۲۰/۳۳ ± ۱/۳۰	۱۷۲/۰۴ ± ۷/۹۲	۶۰/۹۶ ± ۴/۰۸	۲۰/۵۱ ± ۱/۵۳

روش اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق

پس از اندازه‌گیری قد و وزن و نمایه توده بدنی آزمودنی‌ها و پیش از انجام برنامه تمرینی، آزمون‌های زیر در پیش‌آزمون مورد سنجش قرار گرفت:

* آزمون قدرت عضلانی پایین‌تنه: این آزمون از طریق حرکت نیم‌اسکات ارزیابی شد (۵).

* آزمون توان انفجاری پایین‌تنه: میانگین و اوج توان انفجاری از طریق اندازه‌گیری پرش سارجنت و

با استفاده از فرمول زیر به دست آمد (۱۵):

$$\text{Average power (W)} = 41 \times \text{VJ (cm)} + 31.2 \times \text{mass (kg)} - 13.9 \times \text{height (cm)} + 431$$

$$\text{Peak power (W)} = 78.5 \times \text{VJ (cm)} + 60.6 \times \text{mass (kg)} - 15.3 \times \text{height (cm)} - 1308$$

* آزمون توان بی‌هوازی پایین‌تنه: برای ارزیابی توان بی‌هوازی فوتبالیست‌ها از تست رست استفاده

شد (۱۶).

* آزمون ارزیابی سرعت: ۳ تست دو سرعت برای ارزیابی این عملکرد از آزمودنی‌ها گرفته شد. آزمون

دوهای سرعت ۱۰ متر، ۲۰ متر و ۳۰ متر از طریق سنسورهای مادون قرمز بدین صورت گرفته شد که

۴ سنسور در نقطه ۱ متری از خط شروع، ۲۰، ۱۰ و ۳۰ متری از خط شروع، هر کدام روی یک سه‌پایه

تعبیه شده بود. این سنسورها از طریق چهار مسیر رفت و برگشت به یک زمان‌سنج در شروع اجرای

آزمون متصل شده بود؛ بدین صورت که به محض شروع آزمون، سیم متصل به دکمه استارت زمان‌سنج،

شروع به کار می‌کرد و به محض رد شدن فرد از سنسور اولی، سیم متصل به دکمه مقابل زمان‌سنج را

قطع و به محض رد شدن فرد از سنسورهای دوم، سوم و چهارم همین دکمه دوباره زمان آن را ثبت

می‌کرد. این تست چهار مرتبه از هر آزمودنی (با فواصل استراحت ۵ دقیقه‌ای بین هر تست) گرفته شد و

پروتکل تمرینی و روش اجرا

پس از انجام آزمون‌های مربوط به پیش‌آزمون، ورزشکاران به سه گروه تحقیقی تقسیم شدند. سه گروه تجربی، تمرین توانی- قدرتی را براساس پروتکل تمرینی که در جدول ۲ آورده شده است، انجام دادند. برنامه تمرینی به مدت دوازده هفته، هر هفته سه جلسه متناوب و هر جلسه یک ساعت انجام گرفت. ایستگاه‌های تمرینی شامل شش حرکت پرس پا، نیم‌اسکات، خم کردن زانو با دستگاه، بلند شدن روی پنجه پا، بازکردن زانو با دستگاه و پشت ران بود که هر دو هفته به‌منظور رعایت اصل اضافه‌بار، وزنه تمرینی بررسی می‌شد و در صورت لزوم و با رعایت تعداد تکرارها و بار مورد نظر، وزنه اضافه می‌شد. به‌منظور دقت در انجام کار برای هر ایستگاه یک متخصص قرار داده شده بود تا مقدار بار و تعداد تکرارها و وزنه هر آزمودنی را در هر جلسه آزمون کند. تعداد تکرارها تا آخرین جلسه تمرینی بدون تغییر باقی ماند و فقط وزنه مورد نظر در هر ایستگاه طی هر دو یا سه جلسه در صورت لزوم اضافه می‌شد تا شاهد تغییرات مورد نظر در سازگاری‌های عضلانی ورزشکار باشیم. در پایان ۳۶ جلسه تمرین، تمام آزمون‌های اخذشده در پیش‌آزمون، ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی در پس‌آزمون طی سه روز از آزمودنی‌ها گرفته شد. شایان ذکر است که در پس‌آزمون، تعداد آزمودنی‌ها به‌دلیل آسیب‌های ورزشی یا عدم انجام جلسات کامل تمرینی (۳۶ جلسه) طی تمرین، به ۳۲ نفر کاهش یافت (گروه ۱ تجربی ۱۰ نفر، گروه ۲ تجربی ۱۰ نفر، گروه ۳ تجربی ۱۲ نفر). در ضمن برای سهولت کار در ادامه، بار ۸۰-۹۰ درصد 1RM را بار سنگین، بار ۷۰-۸۰ درصد 1RM را بار متوسط و بار ۶۰-۷۰ درصد 1RM را بار سبک نام‌گذاری کرده‌ایم.

جدول ۲. برنامه تمرینات مقاومتی- توانی سه گروه تجربی

نوع گروه	۶۰-۷۰ درصد	۷۰-۸۰ درصد	۹۰-۸۰ درصد
	1RM	1RM	1RM
تعداد ست‌ها	۳	۳	۳
تعداد ایستگاه‌ها	۶	۶	۶
سرعت اجرا	انفجاری	انفجاری	انفجاری
تعداد تکرارها	۸-۱۱	۵-۸	۳-۵
استراحت بین ست‌ها (دقیقه)	۱-۲	۱-۲	۱-۲
استراحت بین ایستگاه‌ها (دقیقه)	۳-۵	۳-۵	۳-۵
تعداد جلسات متناوب در هفته	۳	۳	۳
زمان اختصاص داده‌شده به هر جلسه (دقیقه)	۶۰	۶۰	۶۰
کل جلسات هفتگی	۳۶	۳۶	۳۶

روش‌های آماری

داده‌های جمع‌آوری شده از پیش‌آزمون و پس‌آزمون با کمک نرم‌افزار spss نسخه ۲۰ تجزیه و تحلیل شد. پس از نرمال بودن توزیع نظری داده‌ها با استفاده از آزمون آماری شاپیرو-ویلک و همگنی واریانس‌ها توسط آزمون لوین، از آزمون تحلیل واریانس و کوواریانس برای مقایسه تغییرات بین گروهی، از آزمون تعقیبی LSD به منظور مشخص کردن تفاوت جفت گروه‌ها و از آزمون t زوجی برای بررسی تغییرات درون گروهی استفاده شد. برای آزمون فرضیه‌های آماری، سطح معناداری $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج جدول‌های ۳ و ۴ نشان می‌دهد که بار ۸۰-۹۰ درصد 1RM موجب افزایش معناداری در قدرت عضلانی پایین‌تنه نسبت به بار ۶۰-۷۰ درصد 1RM شد و بین سایر بارها با یکدیگر تفاوت معناداری مشاهده نشد. هر سه بار نیز موجب افزایش معناداری در قدرت عضلانی پایین‌تنه شدند.

بار ۸۰-۹۰ درصد 1RM موجب افزایش معناداری در عملکرد دو ۲۰ و ۳۰ متر سرعت نسبت به بارهای ۶۰-۷۰ درصد 1RM و ۷۰-۸۰ درصد 1RM شد و بین بار متوسط با سبک تفاوت معناداری مشاهده نشد. بار ۷۰-۸۰ درصد 1RM به افزایش معناداری در عملکرد دو ۲۰ متر و بار ۸۰-۹۰ درصد 1RM به افزایش معناداری در عملکرد دو ۲۰ و ۳۰ متر سرعت منجر شد.

هر دو بار ۸۰-۹۰ درصد 1RM و ۷۰-۸۰ درصد 1RM موجب افزایش معناداری در توان بی‌هوازی پایین‌تنه نسبت به بار ۶۰-۷۰ درصد 1RM شدند. بین بار ۸۰-۹۰ درصد 1RM با بار ۷۰-۸۰ درصد 1RM نیز تفاوت معناداری مشاهده نشد. دو بار ۸۰-۹۰ درصد 1RM و ۷۰-۸۰ درصد 1RM موجب افزایش معناداری در توان بی‌هوازی پایین‌تنه شدند.

بار ۸۰-۹۰ درصد 1RM موجب افزایش معناداری در عملکرد آزمون هاف نسبت به بارهای ۷۰-۸۰ درصد 1RM و ۶۰-۷۰ درصد 1RM شد و بین بار متوسط با سبک تفاوت معناداری مشاهده نشد. هر سه بار نیز موجب افزایش معناداری در عملکرد آزمون هاف شدند.

در دو ۱۰ متر سرعت تفاوت بین گروهی و درون گروهی معناداری بین هیچ‌یک از گروه‌ها مشاهده

نشد.

در آزمون توان انفجاری تفاوت بین گروهی معناداری مشاهده نشد، اما بار ۸۰-۹۰ درصد IRM موجب افزایش معناداری در توان انفجاری شد و در سایر بارها تفاوت معناداری مشاهده نشد.

جدول ۳. مقایسه تغییرات بین گروهی و درون گروهی متغیرهای مرتبط با کارکردهای عضلانی و عملکردی بازیکنان فوتبال

		وضعیت آزمون				
مقادیر P بین گروهی	مقادیر P درون گروهی	پس آزمون	پیش آزمون	گروهها	متغیرها	
۰/۰۰۱*	۰/۰۰۰۱*	۱۰۷/۲۲ ± ۱۰/۹۲	۶۶/۶۶ ± ۱۰	۱RM درصد ۷۰-۶۰	قدرت عضلانی	
	۰/۰۰۱*	۱۱۳/۱۲ ± ۲۵/۴۸	۷۰ ± ۱۳/۳۶	۱RM درصد ۸۰-۷۰	پایین تنه	
	۰/۰۰۰۱*	۱۳۷/۹۱ ± ۱۳/۷۲	۸۳/۳۳ ± ۱۳/۲۰	۱RM درصد ۹۰-۸۰	(کیلوگرم)	
۰/۰۶۷	۰/۰۰۷	۱/۷۵ ± ۰/۰۵	۱/۷۰ ± ۰/۰۶	۱RM درصد ۷۰-۶۰	دو ۱۰ متر	
	۰/۰۰۶	۱/۷۴ ± ۰/۰۶	۱/۶۷ ± ۰/۰۵	۱RM درصد ۸۰-۷۰	سرعت	
	۰/۰۶۴	۱/۷۶ ± ۰/۱۰	۱/۷۷ ± ۰/۱۱	۱RM درصد ۹۰-۸۰	(متر/ثانیه)	
۰/۰۰۳*	۰/۰۳۳	۳/۱۴ ± ۰/۱۲	۳/۰۸ ± ۰/۱۸	۱RM درصد ۷۰-۶۰	دو ۲۰ متر	
	۰/۰۲۷	۳/۱۰ ± ۰/۱۱	۳/۰۵ ± ۰/۱۳	۱RM درصد ۸۰-۷۰	سرعت	
	۰/۰۰۲*	۳/۱۸ ± ۰/۱۶	۳/۲۸ ± ۰/۲۱	۱RM درصد ۹۰-۸۰	(متر/ثانیه)	
۰/۰۰۰۱*	۰/۰۰۸	۴/۱۹ ± ۰/۱۵	۴/۲۹ ± ۰/۲۲	۱RM درصد ۷۰-۶۰	دو ۳۰ متر	
	۰/۰۰۴*	۴/۰۹ ± ۰/۱۰	۴/۲۱ ± ۰/۱۱	۱RM درصد ۸۰-۷۰	سرعت	
	۰/۰۰۰۱*	۴/۱۵ ± ۰/۲۴	۴/۵۵ ± ۰/۳۴	۱RM درصد ۹۰-۸۰	(متر/ثانیه)	
۰/۰۰۱*	۰/۰۳۷	۴۰۴/۶۹ ± ۸۱/۸۳	۴۱۷/۹۸ ± ۷۷/۳۶	۱RM درصد ۷۰-۶۰	توان بی هوازی	
	۰/۰۰۷*	۴۲۶/۴۰ ± ۶۳/۱۷	۳۹۶/۰۲ ± ۵۴/۷۳	۱RM درصد ۸۰-۷۰	پایین تنه (وات)	
	۰/۰۰۰۱*	۴۷۲/۰۶ ± ۸۶/۶۲	۴۱۰/۴۰ ± ۷۲/۴۴	۱RM درصد ۹۰-۸۰		
۰/۱۵	۰/۰۷۸	۲۳۳۷/۳۶ ± ۳۳۹/۸۷	۲۳۲۲/۱۸ ± ۳۰۲/۴۶	۱RM درصد ۷۰-۶۰	میانگین توان	
	۰/۰۵۳	۲۲۹۲/۹۶ ± ۲۷۶/۹۲	۲۱۲۲/۷۰ ± ۲۲۶/۵۵	۱RM درصد ۸۰-۷۰	انفجاری	
	۰/۰۰۲*	۲۳۸۸/۳۵ ± ۴۱۶/۲۲	۲۲۹۷/۷۹ ± ۳۸۵/۳۷	۱RM درصد ۹۰-۸۰	(وات)	
۰/۱۵	۰/۰۷۸	۸۹/۴۳۱۸ ± ۳۲/۶۶۷	۴۳۹۰/۱۱ ± ۶۱۹/۶۹	۱RM درصد ۷۰-۶۰	اوج توان	
	۰/۰۵۳	۴۲۱۶/۶۶ ± ۵۴۶/۰۵	۳۸۹۳/۸۳ ± ۴۳۶/۷۱	۱RM درصد ۸۰-۷۰	انفجاری	
	۰/۰۰۲*	۴۴۰۲/۵۶ ± ۸۴۵/۰۰	۴۲۳۰/۸۴ ± ۷۹۴/۴۸	۱RM درصد ۹۰-۸۰	(وات)	
۰/۰۰۳*	۰/۰۰۲*	۱۲۷۳/۱۱ ± ۹۴/۵۴	۱۲۰۳/۵۵ ± ۹۷/۴۷	۱RM درصد ۷۰-۶۰	هاف (متر)	
	۰/۰۰۱*	۱۲۹۳/۳۷ ± ۹۵/۶۲	۱۲۱۵/۳۱ ± ۶۵/۰۴	۱RM درصد ۸۰-۷۰		
	۰/۰۰۰۱*	۱۳۳۱/۶۲ ± ۱۰/۹۹	۱۱۸۵/۷۹ ± ۱۵۲/۲۱	۱RM درصد ۹۰-۸۰		

* نشان دهنده تفاوت معنادار در سطح $P \leq 0.05$

جدول ۴. مقادیر P در آزمون تعقیبی LSD به منظور مشخص کردن تفاوت بین سه گروه تجربی

متغیرها	نوع بار	۷۰-۶۰ درصد	۸۰-۷۰ درصد	۹۰-۸۰ درصد
		1RM	1RM	1RM
قدرت	۷۰-۶۰ درصد 1RM	-----	۰/۶۴	۰/۱۷
عضلانی	۸۰-۷۰ درصد 1RM	۰/۶۴	-----	۰/۱۲
پایین تنه	۹۰-۸۰ درصد 1RM	۰/۱۷	۰/۱۲	-----
دو ۲۰ متر	۷۰-۶۰ درصد 1RM	-----	۰/۳۴	۰/۰۲
سرعت	۸۰-۷۰ درصد 1RM	۰/۳۴	-----	۰/۰۳۵
	۹۰-۸۰ درصد 1RM	۰/۰۲	۰/۰۳۵	-----
دو ۳۰ متر	۷۰-۶۰ درصد 1RM	-----	۰/۱۹	۰/۰۰۱
سرعت	۸۰-۷۰ درصد 1RM	۰/۱۹	-----	۰/۰۰۱
	۹۰-۸۰ درصد 1RM	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	-----
توان	۷۰-۶۰ درصد 1RM	-----	۰/۰۲۸	۰/۰۰۱
بی‌هوازی	۸۰-۷۰ درصد 1RM	۰/۰۲۸	-----	۰/۱۷
پایین تنه	۹۰-۸۰ درصد 1RM	۰/۰۰۱	۰/۱۷	-----
	۶۰-۷۰ درصد 1RM	-----	۰/۴۳	۰/۰۱۹
آزمون هاف	۸۰-۷۰ درصد 1RM	۰/۴۳	-----	۰/۰۳۸
	۹۰-۸۰ درصد 1RM	۰/۰۱۹	۰/۰۳۸	-----

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این تحقیق بیانگر آن است که در یک برنامه تمرینی مقاومتی- توانی دوازده هفته‌ای، بار ۹۰-۸۰ درصد 1RM موجب افزایش معناداری در قدرت عضلانی پایین‌تنه نسبت به بار ۷۰-۶۰ درصد 1RM شده و بین سایر بارها با یکدیگر تفاوت معناداری مشاهده نشده است. هر سه بار نیز موجب افزایش معناداری در قدرت عضلانی پایین‌تنه شده‌اند. این نتیجه با یافته‌های هاف و هلگرود^۱ (۲۰۰۲)، هلگرود^۲ و همکاران (۲۰۱۱)، مک دوناق و دیویس^۳ (۱۹۸۴)، هاریس^۴ و همکاران (۲۰۰۸) همخوانی دارد و با یافته‌های شهیدی^۵ و همکاران (۲۰۱۲) مغایر است (۱۲، ۱۳، ۲۶، ۲۰، ۱۴). هاف و هلگرود (۲۰۰۲) نشان

1. Hoff, Helgerud
2. Helgerud
3. McDonagh & Davies
4. Harris
5. Shahidi

دادند که تمرینات توانی - قدرتی با ۸۵ درصد IRM به مدت هشت هفته به افزایش قدرت عضلانی پایین‌تنه بازیکنان فوتبال طی حرکت نیم‌اسکات به میزان ۵/۳۳ درصد منجر شده است (۱۴). هلگرود و همکاران (۲۰۱۱) نیز به این نتیجه رسیدند که تمرینات توانی قدرتی با ۹۰ درصد IRM به مدت هشت هفته به افزایش ۵۲ درصد قدرت عضلانی پایین‌تنه طی حرکت نیم‌اسکات منجر شده است (۱۳). مک دوناق و دیویس (۱۹۸۴) نشان دادند که بارهای کمتر از ۶۶ درصد IRM افزایشی در قدرت بازیکنان فوتبالیست به وجود نمی‌آورد، حتی اگر بالای ۱۵۰ انقباض در روز باشد، درحالی‌که بارهای بیشتر از ۶۶ درصد IRM انقباض اختیاری را از ۰/۲ تا ۲ درصد در روز افزایش می‌دهد. به علاوه بارهای بیشتر از ۶۶ درصد با ۱۰ تکرار در روز افزایش معناداری در قدرت فرد به وجود می‌آورد و قدرت فرد با به کار بردن بارهای بیشتر افزایش می‌یابد (۲۰). هاریس و همکاران (۲۰۰۸) نیز نشان دادند که بار بیشتر از ۸۰ درصد IRM به افزایش قدرت عضلانی بیشتری نسبت به بارهای سبک‌تر از این منجر می‌شود (۱۲). اما شهیدی و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که بین بارهای تمرینی ۷۰-۸۰ درصد IRM با ۵۰-۶۰ درصد IRM تفاوت معناداری در قدرت عضلانی پایین‌تنه فوتبالیست‌ها وجود ندارد (۲۶)؛ این نتیجه با نتایج تحقیق حاضر همسو نیست. علت عدم تفاوت معنادار در تحقیق شهیدی و همکاران را می‌توان به سه علت مربوط دانست: یکی زمان و تعداد جلسات کم‌تمرینی در هفته، به عبارتی مدت زمان تمرین شهیدی و همکاران هشت هفته دو جلسه‌ای بود که شاید این زمان کم برای ایجاد سازگاری‌های عضلانی و کارکردی کافی نباشد؛ عامل دیگر نوع تمریناتی بود که وی در برنامه تمرینی آزمودنی‌ها گنجانده بود. به عبارتی وی در هر جلسه تمرین کلیه تمرینات توانی - قدرتی بالاتنه و پایین‌تنه را برای آزمودنی‌ها طراحی کرده بود که این عامل به کاهش زمان مورد نیاز برای عضلات پایین‌تنه منجر شده و در نتیجه اثر نامطلوبی بر نتایج تحقیق خواهد گذاشت. عامل دیگر را می‌توان به نوع بارهای تمرینی نسبت داد که دو نوع بار مورد استفاده این محقق (۷۰-۸۰ با ۵۰-۶۰ درصد IRM) با بارهای مورد نظر ما همخوانی ندارد. از لحاظ فیزیولوژیکی نیز این تغییر منطقی به نظر می‌رسد، زیرا در اعمال هر سه بار، سرعت نسبی اجرای حرکات یکسان بود و تفاوت، فقط در مقدار بار اعمال شده بود. بنابراین افزایش بار به افزایش قدرت عضلانی در گروه‌های تمرینی منجر شده است.

نتایج تحقیق حاضر در خصوص دو ۲۰ و ۳۰ متر سرعت نشان داد که بار ۸۰-۹۰ درصد IRM موجب افزایش معناداری در عملکرد این دوها نسبت به بارهای ۶۰-۷۰ درصد IRM و ۷۰-۸۰ درصد IRM شده و بین بار متوسط با سبک تفاوت معناداری مشاهده نشده است. در دو ۱۰ متر سرعت نیز

تفاوت بین گروهی و درون گروهی معناداری بین هیچ‌یک از گروه‌ها مشاهده نشد. این نتایج با یافته‌های هاریس و همکاران (۲۰۰۸) و لوپز^۱ و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی دارد و با یافته‌های ویلسن^۲ و همکاران (۱۹۹۳)، هاریس و همکاران (۲۰۰۰)، مک‌براید^۳ و همکاران (۲۰۰۲)، شهیدی و همکاران (۲۰۱۲)، بلازویچ و جنکینز^۴ (۲۰۰۲) همخوانی ندارد (۳۰، ۲۶، ۱۷، ۱۹، ۱۱، ۳). هاریس و همکاران (۲۰۰۸) طی هفت هفته تمرین توانی-مقاومتی با دو شدت مختلف (۸۰ درصد IRM و ۲۰-۴۳ درصد IRM) بر زمان دوهای سرعت بر روی بازیکنان فوتبال به این نتیجه رسیدند که گروه تمرین‌کرده با شدت بالا عملکرد بهتری در دوهای ۱۰ و ۳۰ متر سرعت نسبت به گروه با شدت پایین از خود نشان دادند (۱۲). لوپز و همکاران (۲۰۱۰) نیز شانزده هفته تمرین بر روی دو گروه از فوتبالیست‌های نخبه را بدین صورت انجام دادند که گروه B فقط چهار جلسه در هفته تمرینات سرعتی و بدون وزنه و گروه A دو جلسه کار با وزنه با شدت ۷۰ درصد IRM با ۶-۸ تکرار و دو جلسه کار سرعتی انجام دادند. نتایج نشان داد که در گروه A فقط در دوهای ۲۰ و ۳۰ متر سرعت تغییر معناداری به‌وجود آمد، اما در گروه B در هر سه دو سرعت ۱۰ متر، ۲۰ متر و ۳۰ متر تغییرات معناداری مشاهده شد. البته نکته مهم در کار این محقق این است که افزایش عملکرد در دوهای ۲۰ و ۳۰ متر در گروه A به‌مراتب بالاتر از گروه B بوده است (۱۷). اما ویلسن و همکاران (۱۹۹۳) طی ده هفته تمرین مقاومتی توانی بر روی ورزشکاران نخبه با سه تمرین مختلف (۸۰-۹۰ درصد IRM - ۳۰ درصد IRM و تمرین پلايومتریک) به این نتیجه رسیدند که بار سبک‌تر تأثیر بیشتری بر کاهش زمان دو ۳۰ متر سرعت دارد (۳۰). علت این نتیجه‌گیری محقق نوع ایستگاه‌های مورد استفاده بوده است؛ به‌عبارتی نوع برنامه تمرینی وی شامل صرفاً سه ایستگاه پرش اسکات با وزنه سبک^۵، لیفت اسکات سنگین^۶ و پرش کامل با هالتر^۷ بوده است که شاید نوع و تعداد ایستگاه‌های کم به این نتیجه‌گیری منجر شده و با تحقیق ما همخوانی نداشته است. هاریس و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که نه هفته تمرین مقاومتی-توانی با بارهای مختلف (۸۰ درصد IRM - ۳۰-۴۵ درصد IRM و ترکیبی از دو بار)، موجب تفاوت معناداری در زمان دو ۳۰ متر بین سه گروه نمی‌شود. البته علت این ناهمخوانی شاید مدت زمان کم تمرین این محقق (۹ هفته تمرین) است که موجب

1. Lopez
2. Wilson
3. McBride
4. Blazeovich & Jenkins
5. Squat jump with light weight
6. Heavy squat lift
7. Countermovement jumping with Barbell

ناهمسویی با تحقیق ما شده است (۱۱). مک براید و همکاران (۲۰۰۲) نیز ۲۶ مرد ورزشکار را تحت تأثیر دو برنامه تمرین مقاومتی- توانی قرار دادند (۸۰ درصد IRM - ۳۰ درصد IRM). پس از هشت هفته زمان دو سرعت ۲۰ متر مقایسه شد. نتایج این تحقیق بیانگر این است که تفاوت معناداری در دو سرعت ۲۰ متر بین دو گروه تمرینی دیده نشد (۱۹). نتایج تحقیق شهیدی و همکاران (۲۰۱۲) نیز نشان داد هشت هفته تمرین مقاومتی- توانی با دو شدت سبک و سنگین تفاوت معناداری در زمان دو سرعت ۲۷ متر به وجود نمی آورد (۲۶). بلازویچ و جنکینز (۲۰۰۲) نیز با تمرین بر روی ۹ دوندۀ مرد نخبه به مدت هفت هفته با دو شدت مختلف (۳۰-۵۰ درصد IRM و ۷۰-۹۰ درصد IRM) به این نتیجه رسیدند که در هر دو گروه زمان دو سرعت به طور معناداری کاهش یافت، اما تفاوت بین گروه‌ها معنادار نبود (۳). مکانیسم فیزیولوژیکی این عمل را می توان به نوع بار و سرعت عمل انقباض عضلانی نسبت داد. به عبارتی، بار سنگین با سرعت عمل بالا در هر تکرار از ست‌های متوالی با وزنه می تواند به افزایش عملکرد در دوهای سرعت منجر شود. این احتمال وجود داشت که اگر بار تمرینی مورد استفاده بیشتر از کار تحقیقی حاضر بود، درصد تغییرات در عملکرد آزمودنی‌ها نیز به همان نسبت افزایش می یافت. دو عامل قدرت و توان، جزو مهم ترین عوامل تأثیرگذار بر سرعت هستند؛ از این رو در تمرینات قدرتی- توانی، افزایش بار همراه با افزایش سرعت در هر تکرار، به افزایش عملکرد و کاهش زمان دو سرعت منجر می شود.

نتایج به دست آمده از توان بی هوازی پایین تنه نشان داد که هر دو بار ۸۰-۹۰ درصد IRM و ۷۰-۸۰ درصد IRM موجب افزایش معناداری در توان بی هوازی پایین تنه نسبت به بار ۶۰-۷۰ درصد IRM می شوند. بین بار ۸۰-۹۰ درصد IRM با بار ۷۰-۸۰ درصد IRM نیز تفاوت معناداری مشاهده نشد. این نتایج با نتایج تحقیق چلی^۱ و همکاران (۲۰۰۹) همخوانی دارد و با یافته های ویلسن و همکاران (۱۹۹۳) مغایر است. چلی و همکاران (۲۰۰۹) طی هشت هفته تمرینات مقاومتی- توانی بر روی ۲۲ بازیکن فوتبال به این نتیجه رسیدند که بارهای بیشتر از ۸۰-۹۰ درصد IRM تأثیر بیشتری بر افزایش توان بی هوازی بازیکنان فوتبال دارد. البته نوع تست گرفته شده آزمون وینگیت بود (۵). اما ویلسن و همکاران (۱۹۹۳) طی ده هفته تمرینات مقاومتی توانی بر روی سه گروه از ورزشکاران دارای سابقه کار مقاومتی (۸۰-۹۰ درصد IRM- تمرینات پلایومتریک- ۳۰ درصد IRM) به این نتیجه رسیدند که گروهی که با بار تمرینی ۳۰ درصد IRM تمرینات مقاومتی- توانی را انجام می دادند، دارای توان بی هوازی بالاتری

نسبت به سایر گروه‌ها بودند (۳۰). این ناهم‌سویی به احتمال زیاد به تعداد ایستگاه‌های کم (سه ایستگاه در برنامه تمرینی) نسبت داده می‌شود. شایان ذکر است که نوع آزمون بی‌هوازی این محققان نیز تست وینگیت بود، اما در تحقیق حاضر تست اخذشده آزمون رست بود.

نتایج آزمون هاف نشان داد که بار ۸۰-۹۰ درصد IRM موجب افزایش معناداری نسبت به بارهای ۶۰-۷۰ درصد IRM و ۷۰-۸۰ درصد IRM شده و بین بار متوسط با سبک تفاوت معناداری مشاهده نشد. هر سه بار نیز موجب افزایش معناداری در عملکرد آزمون هاف شدند. این نتیجه با یافته‌های وونگ^۱ و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی دارد و با یافته‌های استورن^۲ و همکاران (۲۰۰۸) مغایر است (۲۸،۳۰). تحقیق وونگ و همکاران (۲۰۱۰)، که تأثیر تمرینات توانی- قدرتی دوازده هفته‌ای را بر عملکرد هوازی زیر بیشینه بازیکنان فوتبال زیر چهرده سال بررسی کردند، به این نتیجه رسیدند که تمرینات توانی- قدرتی به افزایش معناداری در عملکرد هوازی فوتبالیست‌ها منجر می‌شود. البته آزمون گرفته‌شده از این بازیکنان تست یو-یو بود. علاوه بر این آزمون، مقادیر تغییر یافته VO_{2max} نیز جهت ارتباط با تست عملکردی مذکور ارزیابی شد که نتیجه آن ارتباط بالای بین این دو بود (۳۱). اما استورن و همکاران (۲۰۰۸) در یک مداخله تمرینی توانی- قدرتی هشت هفته‌ای (هر هفته سه جلسه) با شدت چهار ست با چهار تکرار بیشینه و با ۷۰ درصد IRM بر روی دو گروه چهارنفره از دوندگان استقامت به این نتیجه رسیدند که افزایش قدرت عضلانی پایین تنه (طی حرکت نیم‌اسکات) موجب تغییر معناداری در مقادیر VO_{2max} دو گروه نمی‌شود (۲۸). به علت سرعت نسبی یکسان در اجرای حرکات مقاومتی برای هر سه گروه تجربی، افزایش بیشتر تغییرات در بار سنگین نسبت به بارهای سبک و متوسط را می‌توان تا حدودی به نیازهای فیزیولوژیکی این رشته ربط داد. به عبارتی در رشته فوتبال، بازیکنان نیاز به عملکرد استقامتی بالایی در طول مدت ۹۰ دقیقه بازی فوتبال دارند؛ صرف نظر از تمایلات ژنتیکی، هر بازیکنی که چنین توانایی‌ای در طول بازی داشته باشد، موفقیت بیشتری در بازی فوتبال دارد. در اجرای مهارت‌های عملکردی در سطح بالا مانند شوت، قدرت بالای عضلات پایین تنه به همراه سرعت فزاینده به افزایش توان عضلانی پایین تنه منجر می‌شود و عملکرد بازیکن را افزایش می‌دهد.

نتایج به دست آمده از توان انفجاری عدم تفاوت معنادار بین سه گروه تمرینی را نشان می‌دهد. اما بار ۸۰-۹۰ درصد IRM موجب افزایش معناداری در توان انفجاری فوتبالیست‌ها می‌شود. این نتیجه‌گیری

-
1. Wong
 2. Storen

با یافته‌های شهیدی و همکاران (۲۰۱۲) همخوانی دارد و با یافته‌های گوروستیاژا^۱ و همکاران (۲۰۰۴) هاریس و همکاران (۲۰۰۰)، ویلسن و همکاران (۱۹۹۳)، مغایر است (۱۰،۳۰،۲۶،۱۱). شهیدی و همکاران (۲۰۱۲) هشت هفته تمرینات مقاومتی- توانی را بر روی دو گروه از بازیکنان فوتبال با دو بار مختلف ۵۰-۶۰ درصد IRM و ۷۰-۸۰ درصد IRM بررسی کردند. نتایج نشان داد که هیچ تفاوت معناداری بین دو گروه تمرینی در توان انفجاری پایین تنه وجود ندارد (۲۶). اما گوروستیاژا و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که یازده هفته تمرین مقاومتی- توانی با بار سنگین (۳-۵ تکرار در هر جلسه) با دو جلسه در هفته، تأثیر معناداری بر توان انفجاری بازیکنان فوتبال ندارد و بار سبک‌تر به افزایش توان انفجاری بازیکنان منجر می‌شود (۱۰). علت این ناهمسویی شاید به جلسات کم‌تمرینی این محقق ارتباط داده شود و شاید اگر جلسات تمرینی به سه یا چهار جلسه افزایش داده می‌شد، در بارهای سنگین‌تر افزایش معناداری در توان بی‌هوازی دیده می‌شد. هاریس و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که نه هفته تمرینات مقاومتی- توانی بر روی سه گروه تمرینی (۸۰ درصد IRM، ۳۰-۴۵ درصد IRM، ترکیبی از دو شدت) از بازیکنان فوتبال به تغییرات بین‌گروهی در توان انفجاری بازیکنان منجر شد و گروه تمرینی با بار بالا افزایش بیشتری در توان انفجاری را به نمایش گذاشتند (۱۱). این یافته از طرفی در تغییرات بین‌گروهی با تحقیق حاضر همخوانی ندارد و از طرفی دیگر در تغییرات درون‌گروهی با تحقیق ما همخوانی دارد. ویلسن و همکاران (۱۹۹۳) نیز به این نتیجه رسیدند که بار سبک‌تر طی تمرینات مقاومتی- توانی به افزایش بیشتری در عملکرد توان انفجاری بازیکنان فوتبال طی ده هفته تمرین منجر شده و تغییرات بین‌گروهی در توان انفجاری نیز معنادار است. این یافته نیز با تحقیق حاضر مغایر است (۳۰). توان انفجاری محصول دو عامل قدرت و سرعت عضلانی است. هر گونه افزایش در قدرت و سرعت عمل انقباض عضلانی پاها به افزایش در عملکرد پرش عمودی فرد منجر می‌شود. بار بالا با افزایش در سرعت حرکت، تأثیر فراوانی بر این عملکرد دارد. در تحقیق حاضر نیز همین نتیجه به دست آمد و بار سنگین به افزایش در عملکرد پرش عمودی و توان انفجاری فرد منجر شد، اما بین بارهای مختلف تفاوت معناداری مشاهده نشد. شاید علت این عدم تفاوت بین‌گروهی را بتوان به عدم تغییر عامل دیگر در افزایش توان یعنی عدم تغییر در سرعت عضلانی نسبت داد. نزدیکی بارها به یکدیگر نیز عامل دیگر در عدم تفاوت بین‌گروهی در این تحقیق بود؛ اگر اختلاف بارها با یکدیگر زیاد بود، تفاوت معناداری بین آنها مشاهده می‌شد.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج تحقیق حاضر، دوازده هفته تمرین مقاومتی- توانی با بار ۸۰-۹۰ درصد 1RM تأثیر معنا-داری بر قدرت عضلانی پایین تنه، دو ۲۰ متر سرعت، ۳۰ متر سرعت، توان بی هوازی پایین تنه، میانگین و اوج توان انفجاری و آزمون هاف نسبت به بارهای ۶۰-۷۰ و ۷۰-۸۰ درصد 1RM دارد و می تواند به افزایش بیشتر سازگاری های عضلانی و عملکردی بازیکنان فوتبال منجر شود و کارایی و عملکرد آنان را در مسابقات افزایش دهد.

قدردانی و تشکر

در پایان از زحمات بی دریغ کلیه بازیکنان منتخب فوتبال دانشگاه های دولتی، پیام نور، آزاد و جهاد دانشگاهی کاشمر که طی این مدت ۳۶ جلسه مرا یاری کردند، تشکر و قدردانی می کنم

منابع و مأخذ

1. Adams, K ., O'Shea, J. P., O'Shea, K. L., Climstein, M. 1992. The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 6, 36-41.
2. Blazeovich, A. J ., Jenkins, D. 1998. Physical performance differences between weight-trained sprinters and weight trainers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 1, 12-21.
3. Blazeovich, A., Jenkins, D. 2002. Effect of the movement speed of resistance training exercises on sprint and strength performance in concurrently training elite junior sprinters. *Journal of sports sciences*, 20, 981-990.
4. Chamari, K., Hachana, Y., Kaouech, F., Jeddi, R ., et al. 2005. Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *Journal of sports medicine*, 24-28.
5. Chelly, M. S., Fathloun, M., Cherief, N., Benamer, M., et al. 2009. Effects of a back squat training program on leg power, jump, and sprint performances in junior soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 2241-2249.
6. Cometti, G., Maffiuletti, N.A., Pousson, M., Chatard, J.C., Maffulli, N. 2001. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 45-51.
7. Cronin, J., McNair, P.J., Marshall, R. N. 2001. Velocity specificity, combination training and sport specific tasks. *Journal of Science and Medicine in Sport* ,4, 168-178.
8. Delecluse, C., Coppenolle, V.H., Leemputte, V.M., RGoris, M. 1995. Influence of high-resistance and high-velocity training on sprint performance. *Journal of Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27, 1203-1209.

9. Faude, O., Koch, T., Meyer, T. 2012. Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of Sports Sciences*, 30, 625–631.
10. Gorostiaga, E.M., Izquierdo, M., Ruesta, M., Iribarren, J., et al. 2004. strength training effects on physical performance and serum hormones in young soccer players. *European journal of applied physiology*, 698-707.
11. Harris, G.R., Stone, M.H., O'bryant, H. S., Proulx, C.M., et al. 2000. Short-term performance effects of high power, high force, or combined weight-training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14, 14-20.
12. Harris, N.K., Cronin, J.B., Hopkins, W.G., Hansen, K.T. 2008. Squat jump training at maximal power loads vs heavy loads: effect on sprint ability. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 1742-1749
13. Helgrud, H., Roads, G., Kemi, O.J., Hoff, J. 2011. Strength and endurance in elite football players. *Journal of sports medicine*, 677-682.
14. Hoff, J., Helgerud, J., Gran, A. 2002. Maximal strength training improves aerobic endurance performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 12, 288-295.
15. Johnson, D. L., Bahamonde, R. 1996. Power output estimate in university athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10, 161-166.
16. Keir, A.K., Theriault, F., Serresse, O. 2013. Evaluation of the Running-Based Anaerobic Sprint Test as a Measure of Repeated Sprint Ability in Collegiate-Level Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27, 1671-1678.
17. Lopez, M., Jose, M., Andres, P., Juan, J., et al. 2010. effect of 4 months of training on aerobic power, strength, and acceleration in two under- 19 soccer teams. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 2705-2714.
18. Lyttle, A.D., Wilson, G.J., Ostrowski, K. J. 1996. enhancing performance: maximal power versus combined weights and plyometrics training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10, 173-179.
19. McBride, J.M., Triplett-McBride, T., Davie, A., Newton, R.U. 2002. The effect of heavy- vs light-load jump squats on the development of strength, power, and speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16, 75-82.
20. McDonagh, M.J., Davies, C.M. 1984. Adaptive response of mammalian skeletal muscle to exercise with high loads. *European Journal of Applied Physiology*, 139-155
21. Requena, B., Gonnzalez, B.J.J., Devillareal, F.S.S., Ereline, J., et al. 2009. Functional performance, maximal strength, and power characteristics in isometric and dynamic actions of lower extremities in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 1391-1401
22. Ronnestad, B.R., Kvamme, N.H., Sunde, A., Raastad, T. 2008. Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 773–780.
23. Salaj, S., Markovic, G. 2011. Specificity of jumping, sprinting, and quick change-of direction motor abilities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 1249–1255.

24. Sander. A., Keiner. M., Wirth, K., Schmidtbleicher, D. 2013. Influence of a 2-year strength training programme on power performance in elite youth soccer players. *European Journal of sport science*, 13, 445–451.
25. Schmidtbleicher, D., Haralambie, G. 1981. Changes in contractile properties of muscle after strength training in man. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 46, 221-228.
26. Shahidi, F., Ghareh, A., Najad Panah, M., Lotfi, G. 2012. The effect of two resistance training types on muscle fitness and anaerobic capacity in 16-18 years old male soccer players. *Annals of Biological Research*, 3, 2713-2717.
27. Silva, J.R., Magalhaes, J., Ascensao, A., Seabra, A.F., et al. 2013. Training status and match activity of professional soccer players throughout a season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27, 20–30.
28. Støren, q., Helgrud, J., Stqa, E.M., Hoff, J. 2008. maximal strength training improves running economy in distance runners. *Journal of medicine and science in sports and exercise*, 40, 1089-1094.
29. Tricoli, V., Lamas, L., Carnevale, R., Ugrinowitsch, C. 2005. Short-term effects on lower-body functional power development: weightlifting vs. vertical jump training programs. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 433-437.
30. Wilson, G.J., Newton, R.U., Murphy, A.J., Humphries. B.J. 1993. The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Journal of Medicine and science in sports and exercise*, 25, 1279-1286.
31. Wong, P., Chamari, K., Wislof, U. 2010. Effects of 12-week on field combined strength and power training on physical performance among u-14 young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 644-652.
32. Young, W.B., Bilby, G. E. 1993. The effect of voluntary effort to influence speed of contraction on strength, muscular power, and hypertrophy development. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 7, 172-178.