علوم زیستی ورزشی - پاییز ۱۳۹۶
دورهٔ۹، شمارهٔ ۳، ص: ۳۳۲ – ۳۱۵
تاریخ دریافت : ۰۵ / ۱۱ /۹۲
تاریخ پذیرش : ۱۲ / ۰۳/ ۹۳

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[۳] – نصرت الله هدایت پور [۴]

۱. استادیار، 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. استادیار، 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 1RM، گروه ۲، تمرینات مقاومتی- توانی با ۸۰-۷۰ درصد 1RM، گروه ۳، تمرینات مقاومتی – توانی با ۸۰-۹۰ درصد 1RM تقسیم شدند. برنامهٔ 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 1RM استفاده کنند.

واژه‌های کلیدی

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

---

[*] **نویسندهٔ مسئول : تلفن:۰۹۱۵۳۳۱۳۹۸۸** Email: : mazani1351@yahoo.com

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 طراحی‌شدهٔ 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 می‌کنند (۲۲).

تأثیرات یک برنامهٔ 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 برنامهٔ 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 چرخهٔ کشش - کوتاه شدن، همگی به‌طور نسبی با تمرینات توانی- قدرتی توسعه می‌یابند (۲۳).

در زمینهٔ انتقال تأثیرات تمرینات توانی- مقاومتی به‌منظور ایجاد این سازگاری‌های مطلوب در حیطهٔ 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).

ازاین‌رو ترکیب بهینه‌ای از متغیرهای تمرینی به‌منظور توسعهٔ عملکرد همواره مورد بحث بوده است. یکی از متغیرهای مهم که در مورد آن اختلاف نظر وجود دارد، مسئلهٔ 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)، درحالی‌که برخی محققان اظهار می‌کنند که بارهای سبک‌تر (۶۰-۵۰ درصد یک تکرار بیشینه) مطلوب‌تر است (۳۰، ۱۹،۱۸). در تحقیقات دیگری بیان شده است که ترکیب بارهای سبک و سنگین می‌تواند بهترین برنامه برای توسعهٔ توان باشد (۱۱، ۱). از سوی دیگر، براساس نتایج مطالعه‌ای تفاوت معناداری بین بارهای متفاوت وجود ندارد (۷،۲). برای مثال هاف و هلگرود[1](۲۰۰۲) نشان دادند که در بازیکنان فوتبال، سه جلسه تمرین توانی- قدرتی با ۸۵ درصد 1RM(یک تکرار بیشینه)[2] به مدت هشت هفته به ایجاد سازگاری‌های مطلوب عضلانی و عملکردی آنان منجر می‌شود. نتایج تست 1RM نیم‌اسکات، افزایش مقادیر وزنه را از ۱۶۱ کیلوگرم به ۲۱۵ کیلوگرم در یک گروه از هشت بازیکن فوتبال نشان داد. میزان توسعهٔ 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[3] 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 1RM 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 کلیهٔ 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

نمونهٔ 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 جلسهٔ ۹۰ دقیقه‌ای با مرور بر کارهای تکنیکی و تاکتیکی بوده است. آزمودنی‌ها دارای دامنهٔ سنی ۱۹ تا ۲۳ سال و نمایهٔ تودهٔ بدنی ۱۸/۲± ۲۱/۲۰ 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 به‌صورت تصادفی انتخاب شدند، سپس به‌صورت تصادفی به‌صورت مساوی در سه گروه قرار گرفتند؛ یعنی از هر دانشگاه سه نفر در هر گروه به‌صورت مساوی قرار گرفت. سه گروه شامل گروه ۱، تمرین مقاومتی- توانی با شدت۷۰-۶۰ درصد یک تکرار بیشینه، گروه ۲، تمرین مقاومتی- توانی با شدت ۸۰-۷۰ درصد یک تکرار بیشینه، گروه ۳ تمرین مقاومتی- توانی با شدت۹۰-۸۰ درصد یک تکرار بیشینه بودند. سپس آزمودنی‌ها براساس شرایط و معیارهای تحقیق برگهٔ رضایت‌نامه را امضا کردند. مشخصات سه گروه تحقیقی در جدول ۱ آورده شده است.

پس از مشخص شدن آزمودنی‌ها، طی یک جلسه ماهیت و نحوهٔ 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

گروه‌ها	متغیرها			
	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	نمایهٔ تودهٔ بدن (کیلوگرم/ متر مربع)
۶۰-۷۰ درصد 1RM	۲۰/۵۵ ± ۱/۵۰	۱۷۴/۰۸ ± ۶/۲۸	۶۰/۶۶± ۶/۴۸	۲۰/۰۹ ± ۲/۶۸
۷۰-۸۰درصد 1RM	۱۹/۷۵ ± ۰/۸۸	۱۷۲/۷۳±۴/۲۳	۵۸/۵۱ ± ۳/۹۵	۱۹/۶۳ ± ۱/۴۷
۸۰-۹۰درصد 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 نمایهٔ تودهٔ بدنی آزمودنی‌ها و پیش از انجام برنامهٔ تمرینی، آزمون-های 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 به‌دست آمد (۱۵):

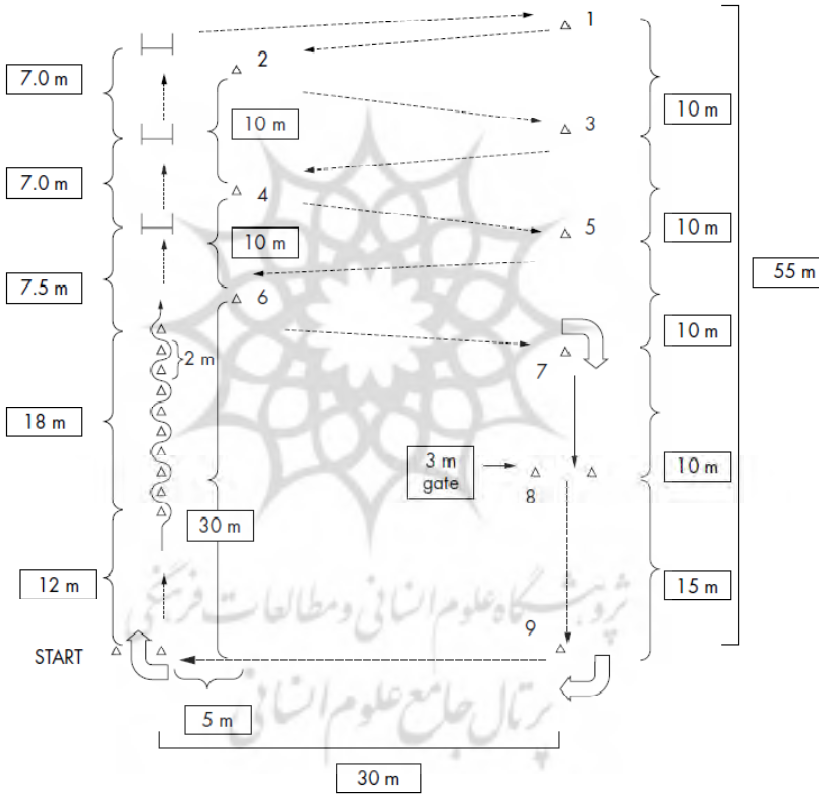
Average power (W) = 41 × VJ (cm) +31.2 × mass(kg) -13.9 ×height (cm)+ 431
Peak power (W) = 78.5 × VJ (cm) + 60.6 × mass (kg) -15.3× height (cm) -1308

*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 نقطهٔ ۱ متری از خط شروع، ۱۰،۲۰ 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 دکمهٔ 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

بهترین زمان در هر دو به‌عنوان رکورد دو سرعت در زمان‌های ۱۰،۲۰ و ۳۰ متر برای هر فرد در نظر گرفته شد (۲۱).

*آزمون هاف: برای ارزیابی عملکرد بازیکنان فوتبال از تست هاف استفاده شد. شکل ۱ روش انجام این تست را به‌طور کامل توضیح می‌دهد. شایان ذکر است که این تست در دو وقت ۴ دقیقه‌ای با فواصل استراحت ۳ دقیقه‌ای از هر آزمودنی گرفته شد و مجموع مسافت طی‌شده در این دو وقت به‌عنوان رکورد فرد در نظر گرفته شد. بازیکن می‌بایست از نقطهٔ شروع تا پایان را با تمام توان، فقط مانع ۷ تا ۸ را به سمت عقب حرکت کند (۴).



شکل ۱. آزمون هاف به‌منظور ارزیابی عملکرد بازیکنان فوتبال (شمری[1]، ۲۰۰۵)

1. Chamari

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. برنامهٔ تمرینی به مدت دوازده هفته، هر هفته سه جلسهٔ متناوب و هر جلسه یک ساعت انجام گرفت. ایستگاه‌های تمرینی شامل شش حرکت پرس پا، نیم‌اسکات، خم کردن زانو با دستگاه، بلند شدن روی پنجهٔ پا، بازکردن زانو با دستگاه و پشت ران بود که هر دو هفته به‌منظور رعایت اصل اضافه‌بار، وزنهٔ 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 وزنهٔ هر آزمودنی را در هر جلسه آزمون کند. تعداد تکرارها تا آخرین جلسهٔ تمرینی بدون تغییر باقی ماند و فقط وزنهٔ 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 جلسهٔ 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 تجربی۱۰ 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. برنامهٔ تمرینات مقاومتی- توانی سه گروه تجربی

نوع گروه	۶۰-۷۰ درصد 1RM	۷۰-۸۰ درصد 1RM	۸۰-۹۰ درصد 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	۲-۱
استراحت بین ایستگاه‌ها (دقیقه)	۳-۵	۳-۵	۵-۳
تعداد جلسات متناوب در هفته	۳	۳	۳
زمان اختصاص‌داده‌شده به هر جلسه (دقیقه)	۶۰	۶۰	۶۰
کل جلسات هفتگی	۳۶	۳۶	۳۶

روش‌های آماری

داده‌های جمع‌آوری‌شده از پیش‌آزمون و پس‌آزمون با کمک نرم‌افزار spss نسخهٔ ۲۰ تجزیه‌وتحلیل 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 مقایسهٔ تغییرات بین‌گروهی، از آزمون تعقیبی LSD به‌منظور مشخص کردن تفاوت جفت گروه‌ها و از آزمون t زوجی برای بررسی تغییرات درون‌گروهی استفاده شد. برای آزمون فرضیه‌های آماری، سطح معناداری ۰/۰۵ ≥P 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 بار۶۰-۷۰ 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 بین‌گروهی و درون‌گروهی معناداری بین هیچ‌یک از گروه‌ها مشاهده نشد.

در آزمون توان انفجاری تفاوت بین‌گروهی معناداری مشاهده نشد، اما بار ۸۰-۹۰ درصد 1RM موجب افزایش معناداری در توان انفجاری شد و در سایر بارها تفاوت معناداری مشاهده نشد.

جدول ۳. مقایسهٔ تغییرات بین‌گروهی و درون‌گروهی متغیرهای مرتبط با کارکردهای عضلانی و عملکردی بازیکنان فوتبال

متغیرها	گروه‌ها	وضعیت آزمون		مقادیر P درون گروهی	مقادیر P بین گروهی
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون		
قدرت عضلانی پایین‌تنه (کیلوگرم)	۶۰-۷۰ درصد 1RM	۶۶/۶۶ ±۱۰	۱۰۷/۲۲ ±۱۰/۹۲	۰/۰۰۰۱*	۰/۰۳*
	۷۰-۸۰ درصد 1RM	۷۰ ±۱۳/۳۶	۱۱۳/۱۲ ±۲۵/۴۸	۰/۰۰۱*	
	۸۰-۹۰ درصد 1RM	۸۳/۳۳ ±۱۳/۲۰	۱۳۷/۹۱ ±۱۳/۷۲	۰/۰۰۰۱*	
دو ۱۰ متر سرعت (متر/ثانیه)	۶۰-۷۰ درصد 1RM	۱/۷۰ ±۰/۰۶	۱/۷۵ ±۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۶۷
	۷۰-۸۰ درصد 1RM	۱/۶۷ ± ۰/۰۵	۱/۷۴ ±۰/۰۶	۰/۰۶	
	۸۰-۹۰ درصد 1RM	۱/۷۷ ±۰/۱۱	۱/۷۶ ±۰/۱۰	۰/۶۴	
دو ۲۰ متر سرعت (متر/ثانیه)	۶۰-۷۰ درصد 1RM	۳/۰۸ ±۰/۱۸	۳/۱۴ ±۰/۱۲	۰/۳۳	۰/۰۳*
	۷۰-۸۰ درصد 1RM	۳/۰۵ ±۰/۱۳	۳/۱۰ ±۰/۱۱	۰/۲۷	
	۸۰-۹۰ درصد 1RM	۳/۲۸ ±۰/۲۱	۳/۱۸ ±۰/۱۶	۰/۰۲*	
دو ۳۰ متر سرعت (متر/ثانیه)	۶۰-۷۰ درصد 1RM	۴/۲۹ ±۰/۲۲	۴/۱۹ ±۰/۱۵	۰/۰۸	۰/۰۰۰۱*
	۷۰-۸۰ درصد 1RM	۴/۲۱ ±۰/۱۱	۴/۰۹ ±۰/۱۰	۰/۰۰۴*	
	۸۰-۹۰ درصد 1RM	۴/۵۵ ±۰/۳۴	۴/۱۵ ±۰/۲۴	۰/۰۰۰۱*	
توان بی‌هوازی پایین‌تنه(وات)	۶۰-۷۰ درصد 1RM	۴۱۷/۹۸ ±۷۷/۳۶	۴۰۴/۶۹ ±۸۱/۸۳	۰/۳۷	۰/۰۰۱*
	۷۰-۸۰ درصد 1RM	۳۹۶/۰۲ ±۵۴/۷۳	۴۲۶/۴۰ ±۶۳/۱۷	۰/۰۰۷*	
	۸۰-۹۰ درصد 1RM	۴۱۰/۴۰ ±۷۲/۴۴	۴۷۲/۰۶ ±۸۶/۶۲	۰/۰۰۰۱*	
میانگین توان انفجاری (وات)	۶۰-۷۰ درصد 1RM	۲۳۲۲/۱۸ ±۳۰۲/۴۶	۲۳۳۷/۳۶ ±۳۳۹/۸۷	۰/۷۸	۰/۱۵
	۷۰-۸۰ درصد 1RM	۲۱۲۲/۷۰ ±۲۲۶/۵۵	۲۲۹۲/۹۶ ±۲۷۶/۹۲	۰/۰۵۳	
	۸۰-۹۰ درصد 1RM	۲۲۹۷/۷۹ ±۳۸۵/۳۷	۲۳۸۸/۳۵ ±۴۱۶/۲۲	۰/۰۲*	
اوج توان انفجاری (وات)	۶۰-۷۰ درصد 1RM	۴۲۹۰/۱۱ ±۶۱۹/۶۹	۸۹/۴۳۱۸ ±۳۲/۶۶۷	۷۸/۰	۰/۱۵
	۷۰-۸۰ درصد 1RM	۳۸۹۳/۸۳ ±۴۳۶/۷۱	۴۲۱۶/۶۶ ±۵۴۶/۰۵	۰/۰۵۳	
	۸۰-۹۰ درصد 1RM	۴۲۳۰/۸۴ ±۷۹۴/۴۸	۴۴۰۲/۵۶ ±۸۴۵/۰۰	۰/۰۲*	
هاف (متر)	۶۰-۷۰ درصد 1RM	۱۲۰۳/۵۵ ±۹۷/۴۷	۱۲۷۳/۱۱ ±۹۴/۵۴	۰/۰۲*	۰/۰۳*
	۷۰-۸۰ درصد 1RM	۱۲۱۵/۳۱ ±۶۵/۰۴	۱۲۹۳/۳۷ ±۹۵/۶۲	۰/۰۱*	
	۸۰-۹۰ درصد 1RM	۱۱۸۵/۷۹ ±۱۵۲/۲۱	۱۳۳۱/۶۲ ±۱۰۰/۹۹	۰/۰۰۰۱*	

* نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار در سطح P≤ ۰/۰۵.

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

متغیرها	نوع بار	۶۰-۷۰ درصد 1RM	۷۰-۸۰ درصد 1RM	۸۰-۹۰ درصد 1RM
قدرت	۶۰-۷۰ درصد 1RM	----------	۰/۶۴	۰/۰۱۷
عضلانی	۷۰-۸۰ درصد 1RM	۰/۶۴	----------	۰/۱۲
پایین‌تنه	۸۰-۹۰ درصد 1RM	۰/۰۱۷	۰/۱۲	----------
دو ۲۰ متر	۶۰-۷۰ درصد 1RM	----------	۰/۳۴	۰/۰۲
سرعت	۷۰-۸۰ درصد 1RM	۰/۳۴	----------	۰/۰۳۵
	۸۰-۹۰ درصد 1RM	۰/۰۲	۰/۰۳۵	----------
دو ۳۰ متر	۶۰-۷۰ درصد 1RM	----------	۰/۱۹	۰/۰۰۰۱
سرعت	۷۰-۸۰ درصد 1RM	۰/۱۹	----------	۰/۰۰۱
	۸۰-۹۰ درصد 1RM	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱	----------
توان	۶۰-۷۰ درصد 1RM	----------	۰/۰۲۸	۰/۰۰۰۱
بی‌هوازی	۷۰-۸۰ درصد 1RM	۰/۰۲۸	----------	۰/۱۷
پایین‌تنه	۸۰-۹۰ درصد 1RM	۰/۰۰۰۱	۰/۱۷	----------
	۶۰-۷۰ درصد 1RM	----------	۰/۴۳	۰/۰۱۹
آزمون هاف	۷۰-۸۰ درصد 1RM	۰/۴۳	----------	۰/۰۳۸
	۸۰-۹۰ درصد 1RM	۰/۰۱۹	۰/۰۳۸	----------

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این تحقیق بیانگر آن است که در یک برنامهٔ تمرینی مقاومتی- توانی دوازده‌هفته‌ای، بار ۹۰-۸۰ درصد 1RM موجب افزایش معناداری در قدرت عضلانی پایین‌تنه نسبت به بار ۶۰-۷۰ 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[1] (۲۰۰۲)، هلگرود[2] و همکاران (۲۰۱۱)، مک دوناق و دیویس[3] (۱۹۸۴)، هاریس[4] و همکاران (۲۰۰۸) همخوانی دارد و با یافته‌های شهیدی[5] 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 1RM به مدت هشت هفته بـه افـزایش قـدرت عضـلانی پایین‌تنهٔ بازیکنان فوتبال طی حرکت نیم‌اسکات به میزان ۵/۳۳ درصد منجر شده است (۱۴). هلگـرود و همکاران (۲۰۱۱) نیز به این نتیجه رسیدند که تمرینات توانی قدرتی با ۹۰ درصد 1RM به مدت هشت هفته به افزایش ۵۲ درصد قدرت عضلانی پایین‌تنه طی حرکت نیم‌اسکات منجر شده اسـت (۱۳). مـک دوناق و دیویس (۱۹۸۴) نشان دادند که بارهای کمتر از ۶۶ درصد 1RM افزایشـی در قـدرت بازیکنـان فوتبالیست به‌وجود نمی‌آورد، حتی اگر بالای ۱۵۰ انقباض در روز باشد، درحالی‌که بارهای بیشـتر از ۶۶ درصد 1RM انقباض اختیاری را از ۰/۲ تا ۲ درصد در روز افزایش می‌دهد. به‌علاوه بارهای بیشـتر از ۶۶ درصد با ۱۰ تکرار در روز افزایش معناداری در قدرت فرد به‌وجود می‌آورد و قدرت فرد بـا بـه‌کـار بـردن بارهای بیشتر افزایش می‌یابد (۲۰). هاریس و همکاران (۲۰۰۸) نیز نشـان دادنـد کـه بـار بیشـتر از ۸۰ درصد 1RM به افزایش قدرت عضلانی بیشتری نسبت به بارهای سبک‌تر از این منجر می‌شود (۱۲). امـا شهیدی و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که بین بارهای تمرینی ۷۰-۸۰ درصد 1RM با ۵۰-۶۰ درصـد 1RM تفاوت معناداری در قدرت عضلانی پایین‌تنهٔ فوتبالیست‌ها وجود ندارد (۲۶)؛ این نتیجـه بـا نتـایج تحقیق حاضر همسو نیست. علت عدم تفاوت معنادار در تحقیق شهیدی و همکاران را می‌تـوان بـه سـه علت مربوط دانست: یکی زمان و تعداد جلسات کـم‌تمرینـی در هفتـه، بـه‌عبـارتی مـدت زمـان تمـرین شهیدی و همکاران هشت هفتهٔ دوجلسه‌ای بود که شاید این زمان کم برای ایجاد سازگاری‌های عضلانی و کارکردی کافی نباشد؛ عامل دیگر نوع تمریناتی بود که وی در برنامهٔ تمرینی آزمودنی‌ها گنجانده بـود. به‌عبارتی وی در هر جلسهٔ تمرین کلیهٔ تمرینات توانی- قدرتی بالاتنه و پـایین‌تنـه را بـرای آزمـودنی‌هـا طراحی کرده بود که این عامل به کاهش زمان مورد نیاز برای عضلات پایین‌تنه منجر شـده و در نتیجـه اثر نامطلوبی بر نتایج تحقیق خواهد گذاشت. عامل دیگر را می‌توان به نوع بارهای تمرینی نسبت داد که دو نوع بار مورد استفادهٔ این محقق (۷۰-۸۰ با ۵۰-۶۰ درصد 1RM) با بارهای مورد نظـر مـا همخـوانی ندارد. از لحاظ فیزیولوژیکی نیز این تغییر منطقی به‌نظر می‌رسد، زیرا در اِعمال هر سه بار، سرعت نسبی اجرای حرکات یکسان بود و تفاوت، فقط در مقدار بار اعمال‌شده بود. بنـابراین افـزایش بـار بـه افـزایش قدرت عضلانی در گروه‌های تمرینی منجر شده است.

نتایج تحقیق حاضر در خصوص دو ۲۰ و ۳۰ متر سـرعت نشـان داد کـه بـار ۸۰-۹۰ درصـد 1RM موجب افزایش معناداری در عملکرد این دوها نسبت بـه بارهـای ۶۰-۷۰ درصـد 1RM و ۷۰-۸۰ درصـد 1RM شده و بین بار متوسط با سبک تفاوت معناداری مشاهده نشده است. در دو ۱۰ متـر سـرعت نیـز

تفاوت بین‌گروهی و درون‌گروهی معناداری بین هیچ‌یک از گروه‌ها مشاهده نشد. این نتایج با یافته‌های هاریس و همکاران (۲۰۰۸) و لوپز[1] و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی دارد و با یافته‌های ویلسن[2] و همکاران (۱۹۹۳)، هاریس و همکاران (۲۰۰۰)، مک برایـد[3] و همکـاران (۲۰۰۲)، شـهیدی و همکـاران (۲۰۱۲)، بلازویچ و جنکینز[4] (۲۰۰۲) همخوانی ندارد (۳،۱۱،۱۹،۱۷،۱۲،۲۶،۳۰). هاریس و همکاران (۲۰۰۸) طی هفت هفته تمرین توانی- مقاومتی با دو شدت مختلف (۸۰ درصد 1RM و ۲۰-۵/۴۳ درصـد 1RM) بـر زمان دوهای سرعت بر روی بازیکنان فوتبال به این نتیجه رسیدند که گروه تمرین‌کـرده بـا شـدت بـالا عملکرد بهتری در دوهای ۱۰ و ۳۰ متر سرعت نسبت به گروه با شدت پایین از خود نشان دادنـد (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 کـار با وزنه با شدت ۷۰درصد 1RM با ۶-۸ تکرار و دو جلسه کار سرعتی انجام دادند. نتایج نشان داد کـه در گروه A فقط در دوهای ۲۰ و ۳۰ متر سرعت تغییر معناداری به‌وجود آمد، اما در گروه B در هـر سـه دو سرعت ۱۰متر، ۲۰ متر و ۳۰ متر تغییرات معناداری مشاهده شد. البته نکتهٔ مهم در کار این محقق ایـن است که افزایش عملکرد در دوهای ۲۰ و ۳۰ متر در گروه A به‌مراتب بالاتر از گروه B بوده اسـت (۱۷). اما ویلسن و همکاران (۱۹۹۳) طی ده هفته تمرین مقاومتی توانی بر روی ورزشکاران نخبه با سه تمرین مختلف (۸۰-۹۰ درصد 1RM- ۳۰ درصد 1RM و تمرین پلایومتریک) به این نتیجـه رسـیدند کـه بـار سبک‌تر تأثیر بیشتری بر کاهش زمان دو ۳۰ متر سرعت دارد (۳۰). علت این نتیجه‌گیـری محقـق نـوع ایستگاه‌های مورد استفاده بوده است؛ به‌عبارتی نوع برنامهٔ تمرینی وی شامل صـرفاً سـه ایسـتگاه پـرش اسکات با وزنهٔ سبک[5]، لیفت اسکات سنگین[6] و پرش کامل با هالتر[7] بوده اسـت کـه شـاید نـوع و تعـداد ایستگاه‌های کم به این نتیجه‌گیری منجر شده و با تحقیق ما همخوانی نداشته است. هاریس و همکـاران (۲۰۰۰) نشان دادند که نه هفته تمرین مقاومتی- توانی با بارهـای مختلـف (۸۰ درصـد 1RM- ۳۰-۴۵ درصد 1RM و ترکیبی از دو بار)، موجب تفاوت معناداری در زمان دو ۳۰ متر بین سه گـروه نمـی‌شـود. البته علت این ناهمخوانی شاید مدت زمان کم تمرین این محقق (۹ هفتـه تمـرین) اسـت کـه موجـب

1. Lopez
2. Wilson
3. McBride
4. Blazevich & 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 برنامهٔ تمرین مقاومتی- توانی قرار دادند (۸۰ درصد 1RM – ۳۰ درصد 1RM). 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 به‌وجود نمی‌آورد (۲۶). بلازویچ و جنکینز (۲۰۰۲) نیز با تمرین بر روی ۹ دوندهٔ مرد نخبه به مدت هفت هفته با دو شدت مختلف (۳۰-۵۰ درصد 1RM و ۷۰-۹۰ درصد 1RM) به این نتیجه رسیدند که در هر دو گروه زمان دو سرعت به‌طور معناداری کاهش یافت، اما تفاوت بین گروه‌ها معنادار نبود (۳). مکانیسم فیزیولوژیکی این عمل را می‌توان به نوع بار و سرعت عمل انقباض عضلانی نسبت داد. به‌عبارتی، بار سنگین با سرعت عمل بالا در هر تکرار از ست‌های متوالی با وزنه می‌تواند 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 می‌یافت. دو عامل قدرت و توان، جزو مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر سرعت هستند؛ ازاین‌رو در تمرینات قدرتی- توانی، افزایش بار همراه با افزایش سرعت در هر تکرار، به افزایش عملکرد و کاهش زمان دو سرعت منجر می‌شود.

نتایج به‌دست‌آمده از توان بی‌هوازی پایین‌تنه نشان داد که 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 می‌شوند. بین بار ۸۰-۹۰ درصد 1RM با بار ۷۰-۸۰ درصد 1RM نیز تفاوت معناداری مشاهده نشد. این نتایج با نتایج تحقیق چلی[1] و همکاران (۲۰۰۹) همخوانی دارد و با یافته‌های 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 1RM تأثیر بیشتری بر افزایش توان بی‌هوازی بازیکنان فوتبال دارد. البته نوع تست گرفته‌شده آزمون وینگیت بود (۵). اما ویلسن و همکاران (۱۹۹۳) طی ده هفته تمرینات مقاومتی توانی بر روی سه گروه از ورزشکاران دارای سابقهٔ کار مقاومتی (۸۰-۹۰ درصد 1RM- تمرینات پلایومتریک- ۳۰ درصد 1RM) به این نتیجه رسیدند که گروهی که با بار تمرینی ۳۰ درصد 1RM تمرینات مقاومتی- توانی را انجام می‌دادند، دارای توان بی‌هوازی بالاتری

1. Chelly

نسبت به سایر گروه‌ها بودند (۳۰). این ناهمسویی به‌احتمال زیاد به تعداد ایستگاه‌های کم (سه ایستگاه در برنامهٔ 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 1RM موجب افزایش معناداری نسبت به بارهای ۶۰-۷۰ درصد 1RM و ۷۰-۸۰ درصد 1RM 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[1] و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی دارد و با یافته‌های استورن[2] و همکاران (۲۰۰۸) مغایر است (۲۸،۳۰). تحقیق وونگ و همکاران (۲۰۱۰)، که تأثیر تمرینات توانی- قدرتی دوازده‌هفته‌ای را بر عملکرد هوازی زیر بیشینهٔ 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. علاوه‌بر این آزمون، مقادیر تغییریافته VO_2max نیز جهت ارتباط با تست عملکردی مذکور ارزیابی شد که نتیجهٔ آن ارتباط بالای بین این دو بود (۳۱). اما استورن و همکاران (۲۰۰۸) در یک مداخلهٔ تمرینی توانی- قدرتی هشت هفته‌ای (هر هفته سه جلسه) با شدت چهار ست با چهار تکرار بیشینه و با ۷۰ درصد 1RM بر روی دو گروه چهارنفره از دوندگان استقامت به این نتیجه رسیدند که افزایش قدرت عضلانی پایین‌تنه (طی حرکت نیم‌اسکات) موجب تغییر معناداری در مقادیر Vo_2max دو گروه نمی‌شود (۲۸). به‌علت 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. به‌عبارتی در رشتهٔ فوتبال، بازیکنان نیاز به عملکرد استقامتی بالایی در طول مدت ۹۰ دقیقه بازی فوتبال دارند؛ صرف‌نظر 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 پایین‌تنه به‌همراه سرعت فزاینده به افزایش توان عضلانی پایین‌تنه منجر می‌شود و عملکرد بازیکن را افزایش می‌دهد.

نتایج به‌دست‌آمده از توان انفجاری عدم تفاوت معنادار بین سه گروه تمرینی را نشان می‌دهد. اما بار ۸۰-۹۰ درصد 1RM 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 [1] 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 1RM و ۷۰-۸۰ درصد 1RM بررسی کردند. نتایج نشان داد که هیچ تفاوت معناداری بین دو گروه تمرینی در توان انفجاری پایین‌تنه 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 1RM، ۳۰-۴۵ درصد 1RM، 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 به‌دست 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.

1. Gorostiaga

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج تحقیق حاضر، دواده هفته تمرین مقاومتی- توانی با بار ۸۰-۹۰ درصد 1RM تأثیر معنا-داری بر قدرت عضلانی پایین‌تنه، دو ۲۰ متر سرعت، ۳۰ متر سرعت، توان بی‌هوازی پایین‌تنه، میانگین و اوج توان انفجاری و آزمون هاف نسبت بـه بارهـای ۶۰-۷۰ و ۷۰-۸۰ درصـد 1RM دارد و مـی‌توانـد بـه افزایش بیشتر سازگاری‌های عضلانی و عملکردی بازیکنان فوتبال منجر شود و کارایی و عملکرد آنـان را در مسابقات افزایش دهد.

قدردانی و تشکر

در پایان از زحمات بی‌دریغ کلیهٔ بازیکنان منتخب فوتبال دانشگاه‌هـای دولتـی، پیـام نـور، آزاد و جهـاد دانشگاهی کاشمر که طی این مدت ۳۶ جلسه مرا یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌کنم

منابع و مآخذ

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. Blazevich, 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. Blazevich, 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., Izqierdo,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 characteristucs in isiometric and dynamic actions of lowe 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. Storen,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 effectson 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 combind strentgh 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.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی