

## مقایسه اثر تمرین مقاومتی با الگوی هرمی مسطح و دوگانه بر برخی از شاخص‌های آمادگی جسمانی و پیکرسنجی در بازیکنان جوان نخبه فوتبال

فراس حسینو<sup>۱</sup>، دکتر حمید محبی<sup>۲\*</sup>، دکتر فرهاد رحمانی نیا<sup>۲</sup>، دکتر ارسلان دمیرچی<sup>۳</sup>  
<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی دانشگاه گیلان، <sup>۲</sup> استاد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه گیلان،  
<sup>۳</sup> دانشیار فیزیولوژی ورزشی دانشگاه گیلان

تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۱۰

تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۲۴

### چکیده

**هدف:** هدف از این پژوهش، مقایسه اثر دو الگوی تمرین مقاومتی هرمی مسطح و دوگانه بر برخی از عوامل آمادگی جسمانی و ترکیب بدنی بازیکنان جوان فوتبال بود.

**روش پژوهش:** برای این منظور، ۳۹ فوتبالیست عضو لیگ برتر سوریه به صورت تصادفی انتخاب شده و به ۳ گروه (هر گروه ۱۳ بازیکن)، کنترل (سن:  $17/76 \pm 0/6$  سال، وزن:  $71/9 \pm 4$  کیلوگرم، قد:  $176/2 \pm 5$  سانتی-متر،  $VO_2max$ :  $40/7 \pm 1/4$  میلی‌لیتر، کیلوگرم در دقیقه)، تمرین مقاومتی با الگوی هرمی مسطح (سن:  $18/16 \pm 0/73$  سال، وزن:  $73/8 \pm 7/3$  کیلوگرم، قد:  $176/1 \pm 5/8$  سانتی‌متر،  $VO_2max$ :  $42/3 \pm 3/6$  میلی-لیتر، کیلوگرم در دقیقه) و تمرین مقاومتی با الگوی هرمی دوگانه (سن:  $17/46 \pm 0/63$  سال، وزن:  $71/9 \pm 6$  کیلوگرم، قد:  $176/1 \pm 6/7$  سانتی‌متر،  $VO_2max$ :  $41/2 \pm 2$  میلی‌لیتر، کیلوگرم در دقیقه) تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه‌های هرمی مسطح و هرمی دوگانه به مدت ۸ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه (علاوه بر تمرینات عادی روزانه لیگ) در برنامه تمرین مقاومتی شرکت کردند. شاخص‌های آمادگی جسمانی و پیکرسنجی آزمودنی‌های گروه کنترل فقط تمرین عادی روزانه لیگ را انجام می‌دادند. آزمودنی‌ها قبل و بعد از ۸ هفته تمرین مورد آزمون قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** قدرت عضلانی و سطح مقطع عرضی ران پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی در هر دو گروه هرمی مسطح و هرمی دوگانه، به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ( $P < 0/05$ ) با این‌حال در مورد سطح مقطع بازو، فقط در گروه تمرین هرمی مسطح تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). همچنین، تفاوت معنی‌داری بین این دو گروه با گروه کنترل مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). هر دو الگوی باردهی، تغییرات معنی‌داری در BMI و درصد چربی بدن آزمودنی‌ها ایجاد نکردند.

**نتیجه‌گیری:** از نتایج این مطالعه چنین نتیجه‌گیری می‌شود که تمرینات هرمی دوگانه و مسطح در افزایش قدرت و یا حجم عضلانی مزیتی نسبت به هم ندارند و این امر نظریه‌های موجود را مبنی بر برتری تمرینات هرمی دو گانه برای کسب قدرت و حجم عضلانی بیشتر در ورزشکاران را به چالش می‌کشد. از این‌رو، برای کسب اطمینان بیشتر و نتیجه‌گیری قاطع‌تر، نیاز به انجام تحقیقات بیشتر می‌باشد.

**واژگان کلیدی:** الگوی تمرین مقاومتی، آمادگی جسمانی، بازیکنان فوتبال.

mohebbi\_h@yahoo.com\* E-mail:

## مقدمه

ورزش فوتبال به قابلیت هوازی و بی‌هوازی بالا برای تداوم فعالیت و اجرای تکنیک‌های خاص به‌همراه تغییر جهت‌های سریع و ناگهانی نیاز دارد (۱۴) و امروزه، بازی‌های فوتبال حرفه‌ای نسبت به گذشته پرفشارتر هستند (۱۱ و ۲۸). بازیکنان حرفه‌ای در طول ۹۰ دقیقه بازی در حدود ۱۰ کیلومتر با شدت نزدیک به آستانه بی‌هوازی<sup>۱</sup> (۸۰ تا ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه) می‌دوند (۳۳) و فعالیت‌های انفجاری مختلفی چون پرش، شوت، تکل، دور زدن، استارت و تغییر جهت سریع و همچنین کنترل توپ در برابر فشار حریف را انجام می‌دهند (۲۸، ۲۹، ۳۰ و ۳۳). بنابراین، توان و قدرت در کنار استقامت از اهمیت بالایی برای بازیکنان فوتبال برخوردار هستند (۱۵). که نیاز به برنامه‌ریزی‌های تمرینی ویژه را برای توسعه آن‌ها ضروری می‌سازد.

نخستین گام در برنامه‌نویسی تمرین، آگاهی از نیازهای هر رشته ورزشی بر اساس ویژگی‌های موردی هر یک از بازیکنان در پست‌های مختلف است که با توجه به برگزاری مسابقات فوتبال در طول لیگ‌های مختلف، زمان‌بندی متناسب تمرینات قدرتی را اهمیت می‌دهد. در زمان‌بندی تمرین، متغیرهای تمرینی طوری دستکاری می‌شوند که دستیابی به اهداف عملکردی ویژه (مثل قدرت) افزایش یابد (۱۸، ۳۱ و ۳۴). این شکل از تمرین بر مبنای اصل اضافه‌بار، سعی در به بیشینه رساندن مقدار استفاده از فشار جسمی اعمال شده و زمان بازگشت به حالت اولیه (دستکاری حجم و شدت تمرین) به منظور تسهیل سازگاری‌های عصبی-عضلانی دارد (۶، ۱۵ و ۲۷).

در ادبیات مربوط به تمرین قدرتی، تاثیر الگوهای باردهی سنتی (الگوهای خطی) در تحقیقات بسیار زیادی بررسی شده است که شامل سه چرخه<sup>۲</sup> (میکرو سیکل، مزو سیکل و ماکروسیکل) هستند که در هر چرخه حجم تمرین در ابتدا بالا و شدت متوسط است که در ادامه با افزایش شدت و کاهش حجم پیش می‌رود (۲۷). در مقابل، زمان‌بندی غیرخطی بر مبنای دستکاری موج‌شکل<sup>۳</sup> حجم و شدت تمرین استوار است که شامل دوره‌های کوتاه‌مدت تمرینات با حجم بالا است که با دوره‌های کوتاه تمرینات خیلی شدید (معمولاً در طی یک هفته) جایگزین می‌شوند (۱۰ و ۲۲). اکثر مطالعات موجود تاثیر تمرینات زمان‌بندی شده و تمرینات سنتی را مقایسه کرده‌اند که نتایج آن‌ها قبلاً توسط ره‌ها<sup>۴</sup> و آلد‌رمن<sup>۴</sup> (۳۱) بازنگری شده است. همچنین به‌طور کلی، تاکنون تحقیقات اندکی به طور مستقیم اثرات الگوی تمرین سنتی و الگوی تمرین قدرتی را در فوتبال‌بست‌ها مقایسه کرده‌اند (۹، ۱۶، ۲۲ و ۲۶).

با وجود این، توجه چندانی به مقایسه اثرات الگوهای تمرینی غیرخطی موجی و به‌ویژه روش‌های هرمی مسطح و دوگانه، معطوف نشده است که نیازمند انجام تحقیقات بیشتری در این زمینه است. در این بین، اطلاعات موجود حاکی از آن است که الگوی باردهی هرمی مسطح برای دستیابی به حداکثر قدرت (قدرت بیشینه) با افزایش ناچیز در حجم عضلانی (هایپرتروفی) بسیار مناسب است. از سوی دیگر، الگوی هرمی

1. Theanaerobicthreshold
2. Cycle
3. Undulating
4. Rhea and Alderman

دوگانه فشار زیادی وارد می‌کند و به‌نظر می‌رسد افزایش‌بیشتری در حجم عضله به‌وجود آورد. بنابراین، استفاده از این الگوی تمرینی در رشته‌های وزنی توصیه نمی‌شود. باین‌حال در رشته‌های فاقد رده‌بندی وزنی، الگوی هرمی دوگانه برای افزایش همزمان قدرت بیشینه و هایپرتروفی عضله، معمولاً الگوی مناسبی شناخته می‌شود (۱۳). ولی لازم به یادآوری است که اکثر اطلاعات موجود در این زمینه، از منابع غیرپژوهشی حاصل شده‌اند (از منابع کتابی). بنابراین، در حال حاضر با توجه به نیازهای متفاوت رشته‌های ورزشی مختلف، امکان تجویز راه‌کارهای تمرینی ویژه برای ورزشکاران با محدودیت مواجه است. به علاوه، الگوی باردهی هرمی مسطح، از لحاظ شیوه انجام و قابلیت انجام به صورت گروهی، سهولت بیشتری نسبت به شیوه هرمی دوگانه دارد که معمولاً برای استفاده از این نوع تمرینات به‌طور گروهی، استقبال کمتری از سوی مربیان وجود دارد. بنابراین، در صورت شناسایی مزیت‌های احتمالی هر یک از این الگوهای باردهی، می‌توان در تجویز برنامه‌های قدرتی خاص برای ورزشکاران رشته‌های مختلف، قاطعیت بیشتری داشت.

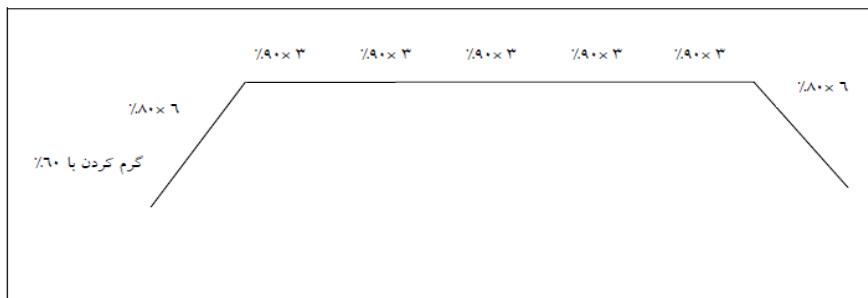
همچنین در مورد اثرات ناشی از روش باردهی هرمی مسطح و دوگانه بر فاکتورهای آمادگی جسمانی و ترکیب‌بدنی، اطلاعات اندکی وجود دارد. به‌علاوه اکثر شواهد موجود، از لحاظ یکسان‌سازی مقدار حجم و شدت تمرین با مشکل مواجه بوده‌اند که امکان تعمیم نتایج را محدود کرده است. بدین ترتیب تصور می‌شود که تحقیقات موردی به‌ویژه در مورد ورزشکاران حرفه‌ای با انجام همزمان تمرینات ویژه و تخصصی به‌همراه استفاده از تمرینات قدرتی، بسیار کمک‌کننده باشد. از سوی دیگر لازم به ذکر است که، معمولاً در رشته‌های ورزشی مختلف، هدف اصلی و تمرکز تمرینات تخصصی بر کسب عملکرد مطلوب و قابلیت‌های تکنیکی و تاکتیکی ویژه است و افزایش حجم‌عضلانی معمولاً در راستای ارتقاء قابلیت‌های عملکردی مورد توجه قرار می‌گیرد. با وجود این، ممکن است در برخی رشته‌ها، حجم عضلانی و یا وزن بدن، به‌عنوان یک مزیت ویژه تلقی شود. در مورد فوتبال مسلم است که ماهیت این رشته آن را نیازمند دویدن‌های موثر و طولانی کرده است (۲۴ و ۲۵). بنابراین، این احتمال وجود دارد که وزن بیشتر بازیکن به عنوان یک عامل محدودکننده عمل کند. بدین ترتیب، در صورتی که کاربرد دو نوع الگوی باردهی هرمی مسطح و دوگانه، اثرات مشابهی بر قابلیت‌های عملکردی فراهم کنند و درعین‌حال، اثرات مشاهده شده در ترکیب بدن (به ویژه مقدار هیپروتروفی) کاملاً یکسان نباشد، زمینه تجدید نظر در تجویز الگوهای باردهی به‌ویژه برای بازیکنان فوتبال فراهم خواهد شد.

بنابراین، در این تحقیق به مقایسه تاثیر الگوی باردهی هرمی مسطح و دوگانه بر برخی عوامل آمادگی جسمانی و ترکیب‌بدنی بازیکنان فوتبال به عنوان یک تحقیق قابل تعمیم به شرایط واقعی پرداخته شد که به لحاظ کمبود اطلاعات، آن‌را از سایر تحقیقات موجود در این زمینه متمایز می‌کند.

### روش پژوهش

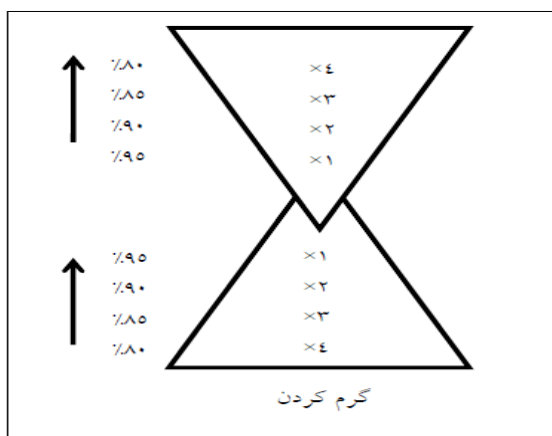
این تحقیق از نوع آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون بود. پس از انجام مقدمات اولیه و توجیه روش اجرای پژوهش، تعداد ۳۹ نفر از بازیکنان فوتبال لیگ برتر کشور سوریه، به‌طور داوطلبانه به عنوان آزمودنی انتخاب شدند و به طور تصادفی به سه گروه شامل کنترل (۱۳ نفر)، تمرین مقاومتی با الگوی هرمی مسطح (۱۳ نفر) تمرین مقاومتی با الگوی هرمی دوگانه (۱۳ نفر) تقسیم شدند. پس از یک جلسه آشنایی با شرایط

تحقیق و کسب رضایت‌نامه، ابتدا اندازه‌گیری متغیرهای مورد مطالعه در پیش‌آزمون انجام گرفت و سپس برنامه تمرینات گروه‌های هرمی مسطح و دوگانه به مدت هشت هفته (سه جلسه در هفته) انجام شدند. در پایان نیز اندازه‌گیری‌های پس‌آزمون به عمل آمد. در الگوی هرمی مسطح، آزمودنی‌ها پس از گرم کردن هر حرکت را در ۷ نوبت تمرینی انجام دادند (شکل ۱)



شکل ۱. الگوی باردهی هرمی مسطح، اقتباس از کتاب بومپا (۱۹۹۹).

تمرینات گروه هرمی دوگانه نیز شامل انجام همان حرکات در ۸ نوبت متوالی بود (شکل ۲).



شکل ۲. الگوی باردهی هرمی دوگانه. تعداد تکرارها (در داخل هرم) مربوط به هر نوبت است.

اقتباس از کتاب بومپا (۱۹۹۹)

حرکات هر دو گروه تمرینی، به‌منظور درگیرکردن تمامی عضلات و قسمت‌های بدن برای سه جلسه تمرین در هفته، شامل روز اول: ۱-اسکات ۲- پرس سینه ۳- کشش سرشانه از جلو ۴- جلو بازو با هالتر ۵- پشت بازو خوابیده با هالتر؛ روز دوم: ۱- پرس پا ۲- کشش یک ضرب ۳- پرس سینه خوابیده ۴- جهش

قیچی، ۵- ساق ایستاده و روز سوم: ۱- لیفت مرده ۲- پرس نظامی ۳- باز کردن ساق پا ۴- خم کردن پا از پشت ۵- کشش سرشانه از عقب بودند.

قد با استفاده از قدسنج دیواری با دقت ۰/۱ سانتی‌متر و وزن با استفاده از ترازو با دقت ۰/۱ کیلوگرم اندازه‌گیری شد. درصد چربی بدن پس از اندازه‌گیری ضخامت لایه چربی زیرپوستی سه نقطه‌ای در ناحیه‌های سینه‌ای، شکمی و رانی (مطابق با دستورالعمل پرفرمای سطح یک آنتروپومتری ISAK) با استفاده از کالیپر (هارپندن، ساخت آمریکا)، با استفاده از معادلات جکسون و پولاک و سائری محاسبه شد (۴). یک تکرار بیشینه در حرکت پرس سینه و اسکات و انعطاف و استقامت عضلانی شکم به روش آهبرد<sup>۱</sup> (۴)، حجم عضلات ناحیه ران (عضلات چهارسر و همسترینگ) به روش هوش و همکاران (۲۳) و حجم عضلات بازو به روش فریسنچو<sup>۲</sup> (۲۰) اندازه‌گیری شدند.

پس از کسب اطمینان از توزیع طبیعی تمام داده‌ها، از آزمون t همبسته برای مقایسه داده‌های پیش‌آزمون با پس‌آزمون و از آزمون ANOVA (آزمون تعقیبی توکی) برای مقایسه بین گروهی مقدار تغییرات داده‌ها در فاصله پیش‌آزمون تا پس‌آزمون (پس از بررسی همسانی واریانس داده‌ها در پیش‌آزمون با آزمون لون) استفاده شد. سطح معنی‌داری در تمام آزمون‌ها،  $P < 0/05$  در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

ویژگی‌های آزمودنی‌ها در جدول ۱ و مقادیر میانگین شاخص‌های مورد اندازه‌گیری تحقیق در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۱. مشخصات آزمودنی‌های سه گروه

متغیر	کنترل (n=۱۳)	هرمی دوگانه (n=۱۳)	هرمی مسطح (n=۱۳)
قد (سانتی‌متر)	۱۷۶/۲±۵/۰	۱۷۶/۱±۶/۷	۱۷۶/۱±۵/۸
وزن (کیلوگرم)	۷۱/۹ ± ۴/۰	۷۱/۹±۶/۰	۷۳/۸±۷/۳
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۳/۲±۱/۰	۲۳/۲±۱/۹	۲۳/۸±۱/۶
چربی بدن (درصد)	۱۱/۴±۱/۵	۱۰/۴ ± ۱/۲	۱۰/۵±۱/۳
توان بیشینه هوازی (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	۴۰/۷±۱/۴	۴۱/۲±۲/۰	۴۲/۳±۳/۶

لازم به ذکر است که در هر دو گروه تمرینی، یک تکرار بیشینه حرکات پرس سینه و اسکات در پس‌آزمون، تفاوت معنی‌داری با پیش‌آزمون داشت ( $P < 0/05$ )، ولی مقدار تغییرات یک تکرار بیشینه در فاصله پیش-آزمون تا پس‌آزمون (در هر دو حرکت پرس سینه و اسکات) در بین دو گروه تمرینی، تفاوت معنی‌داری نداشت. فقط در گروه تمرین هرمی مسطح، تفاوت معنی‌داری در مقدار انعطاف تنه (آزمون نشستن و

1. AHPPERD
2. Frisancho

رساندن دست‌ها به جلو) پیش‌آزمون با پس‌آزمون مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). همچنین هر دو الگوی تمرین قدرتی، تفاوت معنی‌داری در سطح مقطع ران ایجاد کرده بود (ولی مقدار تغییرات بین پیش‌آزمون تا پس-آزمون در بین دو گروه تمرینی، تفاوت معنی‌داری نداشت)، درمورد سطح مقطع عرضی بازو، فقط در گروه تمرین هرمی مسطح تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0.05$ ).

**جدول ۲.** میانگین شاخص‌های مورد اندازه‌گیری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
	کنترل	هرمی دوگانه	کنترل	هرمی دوگانه
۱RM پرس سینه (کیلوگرم)	۴۶/۳±۳/۲	۴۶/۰±۲/۶	۴۶/۷±۳/۳	۴۶/۸±۳/۵
۱RM اسکات (کیلوگرم)	۶۲/۲±۲/۹	۶۲/۳±۴/۵	۶۴/۱±۵/۳	۶۳/۳±۳/۸
خم کردن تنه (سانتی‌متر)	۲۴/۷ ±۶/۶	۲۷/۳±۵/۸	۲۸/۷±۸/۲	۲۵/۱±۶/۶
سطح مقطع بازو (سانتی‌متر مربع)	۲۶/۴۴±۶/۹۵	۳۹/۴۴±۲/۷۸	۴۲/۶۶±۷	۵۱/۷۵±۷/۴۹
سطح مقطع ران (سانتی‌متر مربع)	۱۵۰/۹±۱۰/۳	۱۶۲/۳±۲/۹	۱۶۲/۱±۶/۱	۱۵۱/۹±۱۰/۱
دور بازو (میلی‌متر)	۲۳۵/۱±۱۸/۵	۲۲۲/۵±۷/۹	۲۳۰/۸±۱۸/۴	۲۵۴/۴±۱۸/۲
دور ساق پا	۳۶/۴±۰/۹۹	۳۶/۵±۰/۸۲	۳۶/۲۷±۱/۲۷	۳۶/۴۳±۰/۹۸
دور سینه (سانتی‌متر)	۸۹/۴±۴/۱	۸۹/۸±۳/۷	۹۹/۹±۲/۵	۸۹/۴±۴/۲
چربی بدن (درصد)	۱۱/۴±۱/۵	۱۰/۴±۱/۲	۱۰/۵±۱/۳	۱۱/۱±۱/۳

\*: نمایانگر تفاوت معنی‌دار نسبت به پیش‌آزمون ( $P < 0.05$ )

### بحث و نتیجه‌گیری

با وجود این‌که هر دو نوع الگوی تمرین مقاومتی هرمی دوگانه و مسطح سبب افزایش قدرت مطلق شد، با این‌حال، تفاوت معنی‌داری از لحاظ مقدار تغییرات قدرت مطلق و حجمعضلانی در بین دو گروه وجود نداشت که نظریه‌ها و ادعاهای موجود را به چالش می‌کشد. لازم به ذکر است که اکثر اطلاعات موجود در این زمینه از منابع غیرپژوهشی (۱۳) حاصل شده‌اند و در اکثر موارد شواهد مستقیم آن‌ها را تایید نکرده‌اند. در این راستا به نظر می‌رسد که شاید ورزشدگی و سطح بالای آمادگی جسمانی آزمودنی‌های مورد بررسی (در سطحی نزدیک به فلات)، سبب شده است که استفاده از دو نوع الگوی تمرینی نتواند تغییر چندانی در سطح آمادگی به وجود آورد. همچنین تصور می‌شود که شاید انجام همزمان تمرینات ویژه فوتبال همراه با تمرینات مقاومتی، مانع مشاهده تغییرات چشمگیر در متغیرهای مورد بررسی شده است. لازم به ذکر است

که قدرت پرس‌سینه و اسکات پا در هر دو الگوی تمرینی، پیشرفت معنی‌داری داشت و فقط تفاوتی از لحاظ مقدار پیشرفت‌ها در بین دو نوع الگوی تمرینی مشاهده نشد. بنابراین، به نظر می‌رسد شاید نظریه‌های موجود در مورد مزیت نسبی هر یک از الگوهای تمرینی غیرخطی، در مورد بازیکنان ورزیده فوتبال کاملاً صدق نمی‌کند. با وجود این، به دلیل عدم کنترل برخی عوامل مزاحم (مانند متغیرهای تغذیه‌ای، سطح آمادگی آزمودنی‌ها)، همچنان نیاز به تحقیقات بیشتری احساس می‌شود.

در بخش دیگری از نتایج، فقط الگوی تمرین هرمی مسطح تاثیر معنی‌داری بر انعطاف‌پذیری تنه داشت. با این حال، تفاوت معنی‌داری از لحاظ مقدار تغییرات انعطاف‌پذیری در فاصله پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در بین دو گروه وجود نداشت (جدول ۳). در این مورد توجه چندان روشنی به نظر نمی‌رسد، ولی شاید این امر مربوط به ماهیت الگوی تمرینی مسطح باشد که توانسته است بهبود بیشتری نسبت به الگوی هرمی دوگانه ایجاد کند. به نظر می‌رسد که تعداد تکرارهای نسبتاً زیادتر و شدت کمتر تمرینات مسطح در مقایسه با الگوی هرمی دوگانه، سبب گسترش بیشتر استقامت موضعی شده است. با وجود این، به دلیل عدم وجود شواهد مشابه و عدم وجود اطلاعات روشن در مورد مکانیسم‌های احتمالی، همچنان نیاز به انجام تحقیقات بیشتری در این زمینه باقی است.

هر دو نوع الگوی تمرین هرمی دوگانه و مسطح، تغییری در درصد چربی بدن، دور سینه و دور ساق ایجاد نکردند. به نظر می‌رسد که هشت هفته تمرین، برای ایجاد هرگونه تفاوت معنی‌دار اندازه‌های پیکری و ترکیب بدن کافی نبوده است و یا این‌که به دلیل وجود سازگاری‌های قبلی و سطح بالای آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها، تغییرات چشمگیری ایجاد نشده است. این یافته به نوعی با نتایج فرامرزی و همکاران (۳)، پرتو (۱) و کارگرفرد و کشاورز (۵) که بهبود BMI بازیکنان فوتبال را نشان دادند ناهمسو می‌باشد. درمقایسه بازیکنان چهار لیگ معتبر اروپا، بلومفیلد<sup>۱</sup> (۱۲) نشان داد BMI به طور معنی‌داری تحت تاثیر لیگ‌های مختلف است، به طوری که بازیکنان حاضر در بوندسلیگا، بیشترین مقدار BMI (۲۳/۹) را در مقایسه با بازیکنان لالیگا اسپانیا (۲۳/۱)، لیگ برتر انگلیس (۲۲/۹) و سری A ایتالیا (۲۲/۸) داشته‌اند. این مقادیر تقریباً نزدیک به یافته‌های این پژوهش (۲۳/۲) هستند (۱۲).

نتایج این تحقیق نشان داد میانگین درصد چربی بازیکنان جوان فوتبال ۱۰/۴ درصد است. در بیشتر گزارش‌های تحقیقی، میانگین مقادیر چربی بازیکنان فوتبال بین ۹ تا ۱۶ درصد گزارش شده است (۲۱) و ۳۳. نتایج سایر تحقیقات در مورد درصد چربی بازیکنان حرفه‌ای نیز نشان داده است که در بازیکنان حرفه‌ای انگلستان ۱۲/۳ درصد (۱۹)، در بازیکنان حرفه‌ای عربستان سعودی ۱۲/۳ درصد (۸)، در بازیکنان حرفه‌ای آمریکا جنوبی ۱۰/۶ درصد و در بازیکنان ملی پرتغال ۱۱ درصد (۱۷) بوده است. مقایسه کمی نتایج فوق نشان می‌دهد در بازیکنان سطوح بالاتر مانند لالیگا اسپانیا، آمریکای جنوبی (۳۲) و پرتغال مقادیر درصد چربی کمتر از بازیکنان آسیایی (ایران و عربستان) و کشورهای سطح پایین‌تر (نیوزیلند) است (۲). در دیگر تحقیقات مربوط به ایران، میناسیان (۷) گزارش کرده است که بازیکنان نوجوان فوتبال ۱۲/۰۶ درصد چربی داشتند. پرنو (۱) میانگین ۹/۴۲ درصد چربی را در بازیکنان ملی فوتسال ایران گزارش کرد. علیزاده (۲) در

تعیین هنجار بازیکنان رده‌های مختلف ملی، میانگین درصد چربی بازیکنان تیم‌های ملی نوجوانان، جوانان، و دانشجویان را به ترتیب ۱۰/۷، ۷/۶ و ۱۲/۵ گزارش کرد که با توجه به سن کمتر آزمودنی‌ها و نقش بلوغ کامل در شکل‌گیری ترکیب بدنی، به‌ویژه درصد چربی و پایین‌تر بودن درصد چربی در آزمودنی‌ها دور از ذهن به نظر نمی‌رسد.

آنچه که مهم است، در این تحقیق تفاوت معنی‌داری از لحاظ مزیت هر کدام از تمرینات هرمی دوگانه و مسطح نسبت به همدیگر در کسب مقدار قدرت و یا هایپروتروفی عضلانی مشاهده نشد که نظریه‌های موجود را به چالش می‌کشد. با وجود این، به دلیل کمبود شواهد تحقیقی مشابه و عدم کنترل همه جانبه سایر متغیرهای احتمالی مسئول، همچنان نیاز به انجام تحقیقات بیشتری در این زمینه باقی است.

### منابع

۱. پرنو عبدالحسین، (۱۳۸۴)، بررسی نیم‌رخ ترکیب‌بدنی، فیزیولوژیکی و آنتروپومتریکی بازیکنان نخبه فوتسال ایران، نشریه المپیک، ۲: ۴۹-۵۸.
۲. علیزاده محمدحسین، و فارسی علیرضا، (۱۳۸۵)، تهیه هنجار (نرم) برای آزمون‌های تخصصی جسمانی، مهارتی و روانی بازیکنان تیم‌های ملی فوتبال جمهوری اسلامی ایران، تهران، کمیته ملی المپیک.
۳. فرامرزی محمد، قراخانو رضا، و چوبینه سیروس، (۱۳۸۹)، نیم‌رخ آمادگی جسمانی بازیکنان زنده‌ی فوتبال ایران، المپیک، سال هجدهم، شماره پیاپی ۴۹: ۱۲۷-۱۴۰.
۴. قراخانو رضا، کردی محمدرضا، گایینی عباسعلی، علیزاده محمد حسین، واعظ موسوی محمد کاظم، و کاشف مجید، (۱۳۸۵)، آزمون‌های سنجش آمادگی جسمانی، مهارتی و روانی ورزشکاران نخبه رشته‌های مختلف ورزش، کمیته ملی المپیک.
۵. کارگرفرد مهدی، و کشاورز سعید، (۱۳۸۵)، شناخت توان هوازی و بی‌هوازی بازیکنان فوتبال لیگ برتر ایران پست‌های مختلف بازی، حرکت، شماره ۱۳۷: ۲۷-۱۵۲.
۶. موران و مک گیلین، (۱۳۷۷)، مفاهیم فیزیولوژی تمرینات قدرتی. ترجمه رحمانی‌نیا فرهاد، رشت، انتشارات دانشگاه گیلان، ۲۵-۳۳.
۷. میناسیان وازگن، (۱۳۷۶)، بررسی ویژگی‌های فیزیولوژیکی بازیکنان تیم ملی فوتبال نوجوانان کشور و مقایسه آن در پست‌های مختلف بازی، پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه تهران.
8. Al Hazzaa HM, Almuzaini KS, Al Refeae SA, Sulaiman MA, Dafterdar MY, Al-Ghamedi A, and Al-Khurairji KN. (2001). Aerobic and anaerobic power characteristic of Saudi elite players. *J Sports Med Phys Fitness*, 41:54-61.
9. Apel Jytte M, Lacey Ryan M, and Kell Robert T. (2011). A Comparison of traditional and weekly undulating periodized strength training programs with total volume and intensity equated. *J Strength Cond Res*, 25:694-703.
10. Baker D, Wilson G, and Carlyon R. (1994). Periodization: The effect on strength of manipulating volume and intensity. *J Strength Cond Res*, 8:235-242.



11. Bell GJ, Syrotuik D, Martin TP, Burnham R, and Quinney HA. (2000). Effect on concurrent strength and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentrations in humans. *Eur J Appl Physiol*, 81:418-427.
12. Bloomfield J, Polman D, Butterly R, and Donghoue P. (2005). Analysis of age, stature, body mass, BMI and quality of elite soccer players from 4 European Leagues. *J Sports Med Phys Fitness*, 45:58-67.
13. Bompa T, Di pasquale MG, and Cornacchia L. (2003). Serious strength training. *Human Kinetics*; 2nd Edition, 132-145.
14. Bompa T. (1999). Periodization training for sports: program for peak strength in 35 sports. *Human Kinetics*, 97-101.
15. Brandenburg J, and Docherty D. (2006). The effect of training volume on the acute response and adaptations to resistance training. *Int J Sports PhysiolPerf*, 1:108-121.
16. Buford TW, Rossi SJ, Smith DB, and Warren AJ. (2007). A comparison of periodization models during nine weeks with equated volume and intensity for strength. *J Strength Cond Res*, 21:1245-1250.
17. Casajus JA. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 41:463-9.
18. Fleck SJ. (1999). Periodized strength training: A critical review. *J Strength Cond Res*, 13:82-89.
19. Francisco Javier O, Manuel R, and Manuel RR. (2006). Regular physical activity increases glutathione peroxidase activity in adolescents with Down Syndrome. *Clin J Sport Med*, 16:355-6.
20. Frisanchio RA. (1974). Triceps skin-fold and upper arm muscle size norms for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr*, 27:1052-1058.
21. Hoff J, Berdahl GO, and Braten S. (2002). Jumping height development and body weight considerations in ski jumping. In: Muller E, Schwameder H, Raschner C, editors. *Science and skiing Hamburg: VerlagDrKovac*, 403-12.
22. Hoffman JR, Ratamess N A, Klatt M, Faigenbaum AD, Ross RE, Tranchina NM, McCurley RC, Kang J, and Kraemer WJ. (2009). Comparison between different off-season resistance training programs in division iii american college football players. *J Strength Cond Res*, 25:11-19.
23. Housh DJ, Housh TJ, Weir J, Weir P, Loree L, Johnson GO, and Stout JR. (1995). Anthropometric estimation of thigh muscle cross-sectional area. *J Med Sci Sport Exerc*, 27:784-791.
24. Jan Hoff. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *J Sports Sci*, 23:573-582.
25. Kotzamanidis C, Chatzopoulos D, Michailidis C, Papaiakevou G, and Patikas D. (2005). The effect of a combined high-intensity strength and

- speed training program on the running and jumping ability of soccer players. *J Strength Cond Res*, 19:369-375.
26. Miranda F, Simão R, Rhea M, Bunker D, Prestes J, Leite RD, Miranda H, de Salles B, and Novaes J. (2011). Effects of Linear vs. Daily Undulatory Periodized Resistance Training on Maximal and Submaximal Strength Gains. *J Strength Cond Res*, 25:1824-30.
  27. Prestes J, Frollini AB, de Lima C, Donatto FF, Foschini D, de Cássia MR, Figueira AJ, and Fleck SJ. (2009). Comparison Between Linear and Daily Undulating Periodized Resistance Training to Increase Strength. *J Strength Cond Res*, 23:2437-2442.
  28. Reilly T, Bangsbo J, and Franks A. (2000). Anthropometric and physiological Predispositions for elite soccer. *J Sport Sci*, 18:69-83
  29. Reilly T, and Williams C. (2003). *Science and soccer*, 2nd edition, Rutledge.
  30. Reilly T. (2005). An Ergonomics model of the soccer training process. *J Sport Sci*. 23:561-572
  31. Rhea MR, and Alderman BL. (2004). A meta-analysis of periodized versus nonperiodized strength and power training programs. *Res Q Exerc Sport*, 75:413-422.
  32. Rienzi E, Drust B, Reilly T, Carter JE, and Martin A. (2000). Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 40:162-9.
  33. Stolen T, Chamari K, Castagna C, and Wisloff U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Med*, 35:501-536
  34. Stone MH, O'Bryant HS, Schilling BK, Johnson RL, Pierce KC, Haff GG, Koch AJ, and Stone MH. (1999). Periodization: Effects of manipulating volume and intensity. *Strength Cond J*, Part 1:56-62.

---

**Comparison between flat and double pyramid resistance training protocols on physical fitness and anthropometric measures in elite young soccer players****Hosseino F<sup>1</sup>, Mohebbi H<sup>2\*</sup>, Rahmani nia F<sup>2</sup>, Damirchi A<sup>3</sup>**<sup>1</sup>PhD Student in Exercise Physiology, University of Guilan<sup>2</sup>Professor in Exercise Physiology, University of Guilan<sup>3</sup>Associate Professor in Exercise Physiology, University of Guilan

---

**Abstract**

**Aim:** The aim of this study was comparison between of two resistance training protocols, double pyramid and flat pyramid loading pattern, on physical fitness and body composition in young soccer players.

**Method:** Therefore, 39 young soccer players from Syrian super league were divided randomly into three; control (age: 17.76±0.6 years, weight: 71.9±4 kg, height: 176.2±5 cm and VO<sub>2</sub>max: 40.7±1.4 ml/kg/min), double pyramid (age 17.46±0.63 years, weight: 71.9±6 kg, height: 176.1±6.7 cm and VO<sub>2</sub>max 41.2±2) and flat pyramid (age: 18.16±0.83 years, weight: 73.8±7.3 kg, height 176.1±5.8 cm and VO<sub>2</sub>max: 42.3±3.6 ml/kg/min) resistance training groups. The training groups participated 3 times/wk for 8 weeks in resistance training sessions in addition to daily common soccer training sessions. The control group participated only in daily common training sessions. **Results:** Muscle strength was improved significantly in both double pyramid and flat pyramid loading groups after eight weeks of training (P<0.05) and there were significant differences between these two groups and control group (P<0.05). Both strength training protocols induced no significant differences in BMI and body fat percentage.

**Conclusion:** It can be concluded that double pyramid and flat pyramid loading has no advantage to each other which challenges existing theories in this area. Therefore, more comprehensive works certainly remains to be done because poor body of similar evidence is available.

**Key words:** Resistance training, Physical fitness, Young soccer player.

---

\*E-mail: mohebbi\_h@yahoo.com

---