

تأثیر ۶ هفته تمرین موازی و دایره ای بر توان هوازی و بی هوازی بازیکنان فوتبال نوجوان پسر

دکتر محمد حسین علیزاده، دکتر علیرضا رحیمی^۱، روح الله حق وردی
دانشیار دانشگاه تهران، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کارشناس ارشد تربیت بدنی

ص ص: ۴۲-۴۷

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۲۰

تاریخ تصویب: ۸۹/۲/۱۴

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر ۶ هفته تمرین موازی و دایره ای بر توان هوازی و بی هوازی بازیکنان فوتبال نوجوان پسر است. بدین منظور در پژوهش حاضر ۲۴ بازیکن فوتبال با میانگین سنی $13/85 \pm 0/52$ و وزن $51/96 \pm 8/22$ به صورت تصادفی در دو گروه تمرین موازی (۱۲ نفر) و گروه تمرین دایره ای (۱۲ نفر) قرار گرفتند. گروه تمرین موازی دو برنامه تمرینی را انجام دادند: ۱. تمرین مقاومتی: این تمرین در چهار هفته نخست در ۳ نوبت با ۸ تکرار و در هفته های پنجم و ششم در ۲ نوبت با ۸ تکرار انجام شد. سنگینی وزنه ها ۶۵ تا ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه هر ورزشکار بود. ۲- تمرین استقامتی: این تمرین در چهار هفته نخست شامل ۳ نوبت ۱۰ دقیقه ای دویدن با ۶۵ تا ۷۵ در صد ضربان قلب بیشینه بود که در دو هفته پایانی در ۲ نوبت ۱۰ دقیقه ای انجام شد. تمرین های مقاومتی و استقامتی در چهار هفته نخست (هفته ای ۳ جلسه) به صورت ۱ جلسه در میان (۱ جلسه تمرین استقامتی و ۱ جلسه تمرین قدرتی) و در دو هفته پایانی هر دو تمرین در یک جلسه انجام می شد. برنامه تمرین دایره ای در ۱۰ ایستگاه با ۷۰ تا ۸۰ در صد ضربان قلب بیشینه انجام شد تمرین فوق در ۴ هفته نخست در ۲ و در دو هفته پایانی در ۳ دور به انجام رسید. محاسبه توان هوازی و بی هوازی قبل و بعد از دوره تمرینی با انجام دادن آزمون های ۱ مایل و RAST صورت گرفت. جهت

تجزیه و تحلیل یافته ها از آزمون های t نمونه های وابسته و مستقل استفاده شد و سطح معنی دار مورد نظر ۰/۰۵ بود. نتایج این پژوهش نشان داد که توان هوازی بازیکنان پس از ۶ هفته تمرین دایره‌ای و موازی در هر ۲ گروه افزایش معنی داری یافت، اما توان بی هوازی در هر ۲ گروه تمرینی افزایش معناداری نداشت. همچنین بین تاثیر دو روش تمرین دایره ای و موازی بر توان هوازی تفاوت معنی داری وجود داشت، در حالی که بین دو روش تمرینی فوق بر توان بی هوازی تفاوت معنی داری مشاهده نشد؛ لذا یافته های پژوهش پیشنهاد می کند که بازیکنان فوتبال نوجوان پسر می توانند از تمرین های دایره ای و موازی به منظور بهبود توان هوازی استفاده کنند.

واژه های کلیدی: تمرین دایره ای، تمرین موازی، توان هوازی، توان بی هوازی

Archive of SID

مقدمه

برنامه تمرینی موثر، نیازمند ترکیبی از شدت و مدت، تعداد جلسه ها و نوع تمرین برای اعمال اضافه بار بر دستگاه های مختلف بدن و ایجاد سازگاری است. سازگاری های تمرینی با برنامه های تمرینی به کار گرفته شده ارتباط دارد (۲). تمرین موازی تمرین چند دستگاه تولید انرژی و اجرای همزمان انواع مختلف تمرین هاست. این تمرین برای سازگاری در آن ورزش حائز اهمیت است که به بیش از یک دستگاه تولید انرژی متکی هستند. در طراحی و اجرای این نوع برنامه تمرینی بین مریبان اختلاف نظر وجود دارد؛ ضمن اینکه برخی از کارشناسان این گونه تمرین ها را تایید نکرده اند و اعتقاد دارند که درباره روش های تمرینی آن باید بررسی های دقیق تری را انجام داد (۱). هیکسون، روزنکوتر از سال ۱۹۸۰ مطالعه تأثیر ترکیب تمرین مقاومتی و استقامتی بر عوامل آمادگی جسمانی را آغاز کردند (۴). سازگاری های ناشی از تمرین موازی بدین قرار است: تغییرات حجمی (۴)، تغییرات در نوع تارها (۲۵،۴)، تغییرات توان هوازی (۲۲،۱۹،۹،۴)، تغییر در میزان سوخت و ساخت (متابولیسم) پایه (۴)، تغییرات هورمونی (۲۶). چندین پژوهش دیگر اثر تمرین موازی (مقاومتی و استقامتی) بر توان هوازی و بی هوازی را مطالعه کرده اند (۲۲،۱۹،۱۰،۹،۴). در پژوهشی که روی ۲۲ بازیکن فوتبال انجام شد، توان هوازی به طور معنی داری بر اثر تمرین موازی (استقامتی و مقاومتی) افزایش یافت (۳۳). در پژوهش دیگری که روی ۲۶ بازیکن بسکتبال انجام شد، توان هوازی و بی هوازی پس از ۷ هفته تمرین موازی به طور معنی داری افزایش یافت (۷). همچنین در پژوهشی روی ۲۶ دانشجو، پس از پایان دوره تمرین افزایش معنی داری در توان هوازی آزمودنی ها پس از انجام دادن ۱۱ هفته تمرین موازی دیده شد (۲۸). در پژوهش دیگری که به بررسی تأثیر تمرین های موازی بر اندام های قلبی- عروقی و قلبی- تنفسی دانشجویان تربیت بدنی می پرداخت، مشخص شد که انجام دادن تمرین های موازی (استقامتی و مقاومتی) منجر به بهبود سازگاری های قلبی- عروقی و قلبی- تنفسی می شود و همچنین افزایش ۲۲/۹ درصدی در اکسیژن مصرفی بیشینه

مشاهده شد (۱۶). در پژوهشی دیگر تاثیر تمرین های هوازی (استقامتی و قدرتی) بر قدرت عضلات، استقامت عضلانی مورد مطالعه قرار گرفت و نتایج حاصل از این تحقیق، افزایش توان بی هوازی را پس از انجام دادن ۱۱ هفته تمرین هوازی نشان داد (۱۵). در مجموع می توان گفت که افزودن برنامه تمرین های مقاومتی به برنامه بدنسازی هوازی ورزشکاران استقامتی تمرین کرده و یا افراد بی تحرک تهدیدی برای بهبود ظرفیت بی هوازی نیست. تمرین استقامتی - مقاومتی تا جایی با هم سازگار هستند که تعداد جلسه های استقامتی کم نشود (۴). در سال ۱۹۵۹ برنامه ای به نام تمرین های دایره ای در دانشگاه لیدز انگلستان ابداع شد. این برنامه را آندرسون^۱ و مورگان^۲ جهت تشویق دانش آموزان و فعال کردن آنها در یک برنامه بدنسازی به وجود آوردند. برنامه تمرین های دایره ای را می توان مطابق با شرایط جسمانی ورزشکار طراحی کرد. همچنین قابلیت اجرای آن در زمان کم و مطابقت آن با وسایل و تجهیزات و امکانات موجود ورزشی، از نقاط قوت این برنامه تمرینی به شمار می آید (۱). سازگاری های ناشی از تمرین دایره ای شامل: تغییرات توان هوازی (۳۱)، تغییر در نوع تارها (۳۲)، تغییرات فشار خون (۲۴)، تغییرات شاخص توده بدن (۱۴) و تغییرات قدرت است (۵)، پژوهش های مختلفی در مورد تاثیر تمرین دایره ای بر توان هوازی و بی هوازی انجام شده است (۳۱، ۳۳، ۳۴، ۳۷). در پژوهشی که روی ۷۲ زن دانشجو انجام شد، VO₂max به طور معنی داری پس از ۸ هفته تمرین دایره ای افزایش یافت (۸). در پژوهش دیگری که روی ۲۴ بازیکن فوتبال صورت گرفت، افزایش معنی داری در توان بی هوازی بازیکنان فوتبال، پس از گذراندن ۶ هفته تمرین مشاهده شد (۲۸). در پژوهشی که در مورد تاثیر تمرین دایره ای بر توسعه قدرت و توان هوازی انجام شد، نتایج افزایش معنی داری را در توان هوازی نشان داد (۹). در مطالعه دیگری که به بررسی تاثیر تمرین های دایره ای بر توان بی هوازی و چابکی دانشجویان تربیت بدنی می پرداخت، نتایج حاکی از وجود تغییرات معنی داری در چابکی و توان

1- Anderson

2- Morgan

بی‌هوازی گروه تمرینی در قیاس با گروه شاهد و کنترل بود (۳۵). در پژوهشی که به بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرین دایره ای بر ظرفیت هوازی و قدرت عضلانی و ترکیب بدن زنان سنین دانشگاهی پرداخت، نتایج نشان داد که تمرین دایره ای سبب افزایش معنادار اکسیژن مصرفی بیشینه، قدرت عضلانی می شود و همچنین به کاهش معنادار ضخامت چربی می انجامد (۳۲). از آنجایی که برای داشتن بهترین عملکرد در فوتبال بایستی به شیوه های تمرینی و متغیرهای مربوط به آن شیوه ها توجه خاصی شود، بنابراین بررسی تأثیر تمرین های مختلف بر توسعه و بهبود توان هوازی و بی هوازی و سرانجام شناسایی و معرفی روش برتر و بهتر، می تواند مناسب ترین ابزار را در اختیار مربیان و بازیکنان قرار دهد تا بتوان به اهداف فوق دست یافت.

روش شناسی تحقیق

جامعه آماری و نمونه آماری این پژوهش شامل ۲۴ بازیکن نوجوان عضو یک تیم فوتبال باشگاهی هستند که به صورت هدفدار و پس از انجام دادن آزمون های فنی و مهارتی برگزیده شده بودند و قرارداد آنها در هیأت فوتبال استان تهران به ثبت رسیده بود که این ۲۴ بازیکن به صورت تصادفی در دو گروه تمرینی ۱۲ نفره (گروه تمرین موازی و گروه تمرین دایره ای) قرار گرفتند و با رضایت کامل خود در این مطالعه شرکت کردند.

روش جمع آوری اطلاعات: پیش از شروع برنامه تمرینی، اندازه گیری توان هوازی آزمودنی ها با استفاده از آزمون دوی ۱ مایل مورد برآورد قرار گرفت، توان بی هوازی آزمودنی ها نیز با استفاده از آزمون Rast و قدرت بیشینه آزمودنی ها در ۴ حرکت (جلو پا، پشت پا، ساق پا و پرس پا) اندازه گیری شد.

برنامه تمرین های دایره ای در ۱۰ ایستگاه انجام شد. شدت کار ۷۰ تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب بود. نسبت کار به استراحت ۲/۱، ۱ به (۲۰ ثانیه فعالیت، ۳۰ ثانیه استراحت).

تمرین‌های فوق در ۴ هفته نخست در ۲ دور انجام شد و در ۲ هفته پایانی (هفته پنجم و ششم) در ۳ دور به اتمام رسید. بین چرخه‌های تمرینی ۳ دقیقه استراحت منظور شد.

اجرای برنامه تمرین موازی شامل تمرین استقامتی و تمرین مقاومتی بود که در ۴ هفته نخست به صورت ۱ جلسه در میان صورت می‌گرفت (۱ جلسه تمرین استقامتی، ۱ جلسه تمرین مقاومتی) و در ۲ هفته پایانی (هفته پنجم و ششم) در یک جلسه انجام می‌شد (ابتدا تمرین مقاومتی سپس تمرین استقامتی).

تمرین استقامتی در ۴ هفته نخست، شامل دویدن به مدت ۱۰ دقیقه در ۳ نوبت با ۶۵ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب بود که در ۲ هفته پایانی در ۲ ست انجام شد و تمرین مقاومتی شامل ۴ حرکت جلو پا، پشت پا، ساق پا و پرس پا بود که در ۴ هفته نخست در ۳ نوبت با ۸ تکرار انجام شد و در هفته‌های پنجم و ششم در ۲ نوبت با ۸ تکرار به مرحله اجرا درآمد. سنگینی وزنه‌ها ۶۵ تا ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه هر ورزشکار بود.

روش آماری به کار گرفته شده در پژوهش حاضر با توجه به تعداد گروه‌ها و نوع پژوهش، شامل آمار استنباطی و آمار توصیفی است. از روش‌های آمار توصیفی در محاسبه شاخص‌های گرایش به مرکز و پراکندگی و رسم نمودارها می‌توان بهره‌گرفت. روش‌های آمار استنباطی به منظور انجام دادن آزمون فرضیه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. ابتدا آزمون کلموگروف اسمیرنوف به منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها انجام شده است. با توجه به نتایج حاصل، از روش‌های آمار پارامتریک (شامل آزمون t نمونه‌های وابسته) به منظور بررسی تاثیر هر یک از روش‌های تمرینی بر تغییرات توان هوازی و بی‌هوازی در هریک از گروه‌های تمرینی و از آزمون t نمونه‌های مستقل، برای بررسی تفاوت بین تاثیر دو روش تمرینی بر هریک از شاخص‌های مورد بررسی، استفاده شده است.

یافته های تحقیق

در جدول شماره ۱ نتایج آماری مربوط به تغییرات توان هوازی و بی هوازی در پیش و پس از آزمون آورده شده است.

جدول ۱: نتایج آماری مربوط به تغییرات توان هوازی و بی هوازی در پیش و پس از آزمون

گروه تمرینی	متغیر	پیش آزمون	پس آزمون
موازی	توان هوازی	۵۳/۵۶±۱/۴۴	۵۶/۶۳±۱/۶
موازی	توان بی هوازی	۲۵۳/۲۵±۴۸/۲۵	۲۶۸/۸۳±۵۸/۰۷
دایره ای	توان هوازی	۵۳/۷۳±۲/۲۶	۵۴/۶۸±۲/۸
دایره ای	توان بی هوازی	۲۶۰/۹۲±۵۹/۹۵	۲۶۴/۲۵±۵۵/۱۷

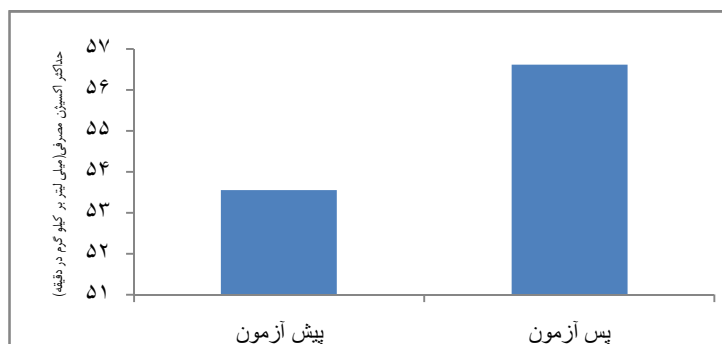
با توجه به اطلاعات جدول شماره ۱ مشاهده می شود که توان هوازی و بی هوازی پس از ۶ هفته تمرین موازی و دایره ای در هر دو گروه تمرینی افزایش یافته است.

جدول ۲: نتیجه آزمون t نمونه های جفت شده جهت بررسی تاثیر شش هفته تمرین موازی بر توان هوازی فوتبالیست های نوجوان پسر

مرحله	میانگین	انحراف استاندارد	درجه آزادی	t	سطح معنی داری
پیش آزمون	۵۳/۵۶	۱/۴۴	۱۱	-۱۱/۲۴۱	۰/۰۰۰
پس آزمون	۵۶/۶۳	۱/۶			

جدول ۲ نشان می دهد که شش هفته تمرین موازی به افزایش توان هوازی پسران نوجوان فوتبالیست به میزان ۳/۰۷ میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه می انجامد. سطح معنی داری در این جدول حاکی از معنی داری تفاوت ایجاد شده در توان هوازی پسران نوجوان فوتبالیست متعاقب شش هفته تمرین موازی نسبت به پیش از آن است؛ بنابراین شش هفته تمرین موازی در توان

هوای پسران افزایش ایجاد کرده و این افزایش از نظر آماری معنی دار است ($p < 0.05$).

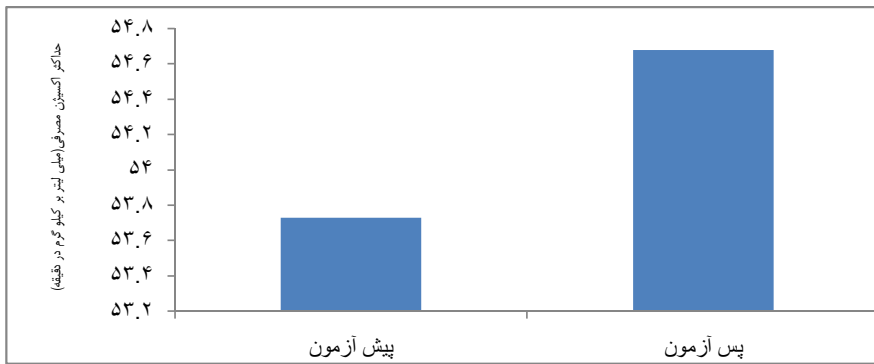


شکل ۱: مقایسه تغییرات شاخص توان هوای پسران نوجوان فوتبالیست پیش و پس از شش هفته تمرین هوایی

جدول ۳: نتیجه آزمون t نمونه های جفت شده برای بررسی تاثیر شش هفته تمرین دایره ای بر توان هوایی فوتبالیست های نوجوان پسر

مرحله	میانگین	انحراف استاندارد	درجه آزادی	t	سطح معنی داری
پیش آزمون	53/73	2/26	11	-2/826	0/016
پس آزمون	54/68	2/80			

جدول ۳ نشان می دهد که توان هوایی پسران نوجوان فوتبالیست پس از شش هفته تمرین دایره ای نسبت به پیش از این تمرین ها به میزان 0/95 ملی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه افزایش یافته است. سطح معنی داری در این جدول گویای معنی دار بودن این افزایش در توان هوایی پسران است، بنابراین انجام دادن شش هفته تمرین دایره ای بر توان هوایی پسران نوجوانان فوتبالیست تاثیر معنی داری داشته است ($p < 0.05$).



شکل ۲: مقایسه تغییرات توان هوازی پسران نوجوان فوتبالیست پیش و پس از شش هفته تمرین دایره ای

بحث و نتیجه گیری

توان هوازی: هر دو گروه تمرینی پژوهش حاضر افزایش معنی داری را در توان هوازی (VO2max) نشان دادند. بیشترین افزایش، مربوط به گروه تمرین موازی بود. به نظر می‌رسد که کمتر بودن افزایش VO2max در گروه تمرین دایره ای، مربوط به نوع برنامه تمرینی دایره‌ای بود که در این برنامه تمرینی از تمرین های بی هوازی استفاده شده بود؛ بنابراین نتایج حاصل از پژوهش حاضر با یافته های پژوهش های جکسون و همکاران (۲۰۰۸)، مک میلان و همکاران (۲۰۰۵)، ورنی و همکاران (۲۰۰۵)، بالابینس و همکاران (۲۰۰۳)، لوریت و همکاران (۲۰۰۳)، هاکنین و همکاران (۲۰۰۳)، کرامر و همکاران (۲۰۰۱)، قهرمان لو و همکاران (۱۳۸۵) همخوانی دارد؛ چرا که آنها نیز افزایش معنی داری را در توان هوازی پیرو تمرین های موازی (استقامتی و مقاومتی) گزارش کرده اند (۳۷،۲۹،۲۵،۲۱،۱۵،۷،۲۰). در حالی که نتایج پژوهش حاضر با پژوهش چترا و همکاران (۹) همخوانی ندارد؛ این ممکن است به دلیل تفاوت در سن آزمودنی ها باشد. در پژوهش حاضر آزمودنی ها نوجوانان ۱۳ تا ۱۵ سال بودند؛ در حالی که در پژوهش چترا و همکاران آزمودنی ها را جوانان ۱۹ تا ۲۳ سال تشکیل می دادند. یافته های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش توره و همکاران (۳۶) مطابقت ندارد که احتمالاً می تواند

به دلیل سازگاری های فیزیولوژیک متفاوت در دو جنس زن و مرد باشد. در این پژوهش، آزمودنی ها پسر بودند؛ در صورتی که در پژوهش توره و همکاران آزمودنی ها زن بودند. نتایج پژوهش حاضر با یافته های پژوهش گلوویکی (۲۰۰۳) همسویی ندارد (۱۹). این امر احتمالاً به دلیل آن است که آزمودنی های تحقیق حاضر فوتبالیست های تمرین کرده (ورزشکار) هستند؛ در حالی که نمونه های تحقیق گلوویکی را مردان تمرین نکرده تشکیل می دادند.

نتایج پژوهش حاضر با پژوهش های کاترینا و سانرهاگن (۲۰۰۷)، چامبر (۲۰۰۶)، ویلیامز و کش (۲۰۰۱) مطابقت دارد. آنان افزایش معنی داری را در توان هوازی پیرو تمرین های دایره ای گزارش کرده بودند، (۳۸،۳۴،۸) در حالی که با نتایج پژوهش آلتی مری و همکاران (۲۰۰۸) همخوانی ندارد (۵). افزایش توان هوازی در تحقیق حاضر احتمالاً به دلیل جلسه های بیشتر تمرین های دایره ای و شرایط متفاوت آب و هوایی است؛ چون پژوهش آلتی مری و همکاران در برزیل انجام شده بود.

توان بی هوازی: هر دو گروه تمرینی پژوهش حاضر افزایش معنی داری را در توان بی هوازی نشان ندادند که می تواند بیانگر اصل ویژگی تمرین باشد. به این معنا که تمرین های مختلف، سازگاری های متفاوتی را به وجود می آورند. نتایج پژوهش حاضر با یافته های پژوهش دیویس و همکاران (۲۰۰۸)، قهرمان لو و همکاران (۱۳۸۵) که افزایش معنی داری را در توان بی هوازی پیرو تمرین های موازی گزارش نکردند همخوانی دارد (۱۵،۲) در حالی که با نتایج پژوهش توره و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت ندارد (۳۶)؛ این ممکن است به دلیل سازگاری های فیزیولوژیک متفاوت در دو جنس زن و مرد و آثار متفاوت تمرین های مربوط به هر رشته ورزشی باشد. چون نمونه های تحقیق توره و همکاران زن و رشته ورزشی آنها دو و میدانی بود. پژوهش حاضر با پژوهش بالابینس و همکاران (۲۰۰۳) همسو نیست (۷). این امر احتمالاً به دلیل تفاوت در رشته ورزشی و تمرین های بدنی متفاوت دو رشته با یکدیگر و طولانی تر شدن مدت تمرین تحقیق فوق در قیاس با تحقیق حاضر است. چون پژوهش حاضر ۶ هفته به طول کشید؛

در حالی که پژوهش بالابینس ۱۲ هفته به طول انجامید و همچنین آزمودنی های پژوهش فوق بسکتبالیست بودند. تحقیق حاضر با تحقیق مظفری (۱۳۸۵) همخوانی ندارد (۳). این امر شاید به دلیل تفاوت در رشته ورزشی و سن آزمودنی های دو پژوهش باشد؛ زیرا آزمودنی های پژوهش مظفری والیبالیست های ۱۸ تا ۲۸ ساله بودند. نتایج پژوهش حاضر با پژوهش تسکین (۲۰۰۹) مطابقت ندارد (۳۵)؛ چرا که او افزایش معنی داری را در توان بی هوازی پیرو تمرین های دایره ای گزارش کرده بود. این امر احتمالاً به دلیل شدت بیشتر تمرین ها در پژوهش تسکین است.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که توان هوازی به دلیل تمرین های موازی و دایره ای افزایش معنی داری یافته است؛ در حالی که توان بی هوازی بر اثر تمرین های مذکور افزایش معنی داری نداشته است و همچنین نتایج، بین تاثیر دو روش تمرین دایره ای و موازی بر توان هوازی تفاوت معنی داری را نشان داد؛ در حالی که بین تاثیر دو روش تمرین فوق بر توان بی هوازی تفاوت معنی داری وجود نداشت؛ بنابراین با کمی احتیاط می توان بیان داشت که تمرین موازی و دایره ای روش تمرینی موثر و مفیدی در بهبود توان هوازی است.

منابع

۱. رحیمی، علیرضا؛ صفایی نژاد، وحیده (۱۳۸۸). علم تمرین، چاپ اول، تهران، انتشارات بامداد کتاب
۲. قهرمان لو، احسان (۱۳۸۵). مقایسه اثر سه نوع تمرین قدرتی، استقامتی و موازی بر ویژگی های بیو انرژی، قدرت بیشینه و ترکیب بدنی دانشجویان تمرین نکرده، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی
۳. مظفری، امیر (۱۳۸۵). مقایسه سه روش تمرینی پلائیومتریک، با وزنه و ترکیبی روی توان بی هوازی پسران والیبالیست، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خوراسگان
۴. هافمن (۱۳۸۲). اصول برنامه نویسی تمرین، ترجمه آقاعلی نژاد، حمید؛ سوری، رحمن، انتشارات دنیای حرکت، تهران
5. Altimary, L.R; Diavis, R.M; Avelar, A (2008). Comparison of the effect of four weeks of strength and circuit training on young soccer player, Braz J Biomotrcity; 2(2), pp132-142
6. Baker, D (2001). The effects of an in-season of concurrent training on the maintenance of maximal strength and power in professional and college-aged rugby league football players, School of Sport and Exercise Science, University of Sunshine Coast, QLD, Australia, 15(2):172-7
7. Balabinis, CP; Psarakis, H; Moukas, M; Vassiliou. MP, Behrakis, PK (2003). early phase changes by concurrent endurance and strength training, Department of Experimental Physiology, School of Medicine, University of Athens, Greece, 17(2):393-401
8. Chamber, C (2006). Effect of aerobic and circuit training on

maximal oxygen up take and body image amonweman,Journal of Sport edicine,24(3),pp:241-245

9.Chtara, M; Chamari, K; Chaouachi, M; Chaouachi, A; Koubaa, D; Millet, G P; Amri, M; Laursen, PB (2008). Effect of concurrent endurance and circuit resistance training sequence on muscular strength and power development, Institute of Sport and Physical Education, Ksar Said, Tunis, Tunisia, 22(4):1037-45

10.Chtara, M 1; Chamari, K 2; Chaouachi, M 1; Chaouachi, A 2; Koubaa, D 2; Feki,Y 4; Millet, GP 3; Amri, M 1(2005) Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity, British Journal of Sports Medicine. 39(8):555-560

11.Cooke,SR;Petersen,SR;Quinnery,HA(1996).Influence of maximal aerobic power on recovery of skeletal muscle following anaerobic exercise,Eur.J.Appl physiol,pp:501-509

12.Cooke, C.B (1996). Maximal oxygen up take economy and efficiency and exercise physiology laboratory ,1 ed, Roy and FN Sponal,pp:197-220

13.Curtis, R (2003).New study support combined strength and endurance training, J. ster Bese...17(2):393-401

14.Danken,S;Gaiga,M(2008).Effect of six weeks on BMI, Journal of Sport medicine,21(3),pp:121-235

15.Davis, W Jackson (WJ); Wood, Daniel T (DT); Andrews, Ryan

G (RG); Elkind, Les M (LM); Davis, W Bart (WB)(2008). Concurrent training enhances athletes' strength, muscle endurance, and other measures, Division of Physical and Biological Sciences and Strength and Conditioning Coach, Athletic Department, University of California at Santa Cruz, USA , 22(5):1487-502

16. Davis, W Jackson (WJ); Wood, Daniel T (DT); Andrews, Ryan G (RG); Elkind, Les M (LM); Davis, W Bart (WB)(2008). Concurrent training enhances athletes' cardiovascular and cardio respiratory measures, vol 22 (issue 5): pp 1503-14

17. Dubach, P. and et al (1997). Effect of high intensity exercise training on central hemodynamic response to exercise, Journal of Sport ;29(7), pp1597-8

18. Douglas, T (1993). Physiological characteristic of elite soccer players, Sport medicine, 16(2), pp: 80-96

19. Glowacki, S.P (2003). The effect of concurrent training on performance variable in untrained male, B.S, Texas A&M University

20. Hakkinen, A; Pakarinen, A; Hannanen, P (2005). Effect of prolonged combined strength and endurance training on physical fitness, body composition in women, ClinExp, 23(4), pp:505-512

21. Hakkinen, K; Alen, M; Kraemer, W.J (2003). Neuromuscular adaptation during concurrent strength and endurance training versus strength training, Eur J Apply physiol; 89(1), pp:42-55

22. Hickson, R.C; Rosenkoetter, A.M; Brown, M.M (2001). Strength

training effect anaerobic power and short term endurance ,Med.Sci. Sport Exere,12:336-33

23.Kas.D & etal(1994).Effect of circuit weight training and circuit calisthenics training on aerobic power, Journal of Sport;22(3),pp:1021-8

24.Ketz,L;Willson,K(1992).Effect of circuit training on blood pressure, Journal of Sport Medicine,V.5(3),pp:12-25

25.Kraeamer& et al(2001).Effect of concurrent strength and endurance training on young female, Med.Sci.Sport Exerc;4(2),pp27-32

26.Kraeamer& et al(1995).Compatibility of high intensity strength on hormonal and skeletal adaptation, Med.Sci.Sport Exerc;6:246-256

27.Krahenbuhl and etal (1985). Development of aspects of maximal aerobic power in children, Exercise and Sport of Sci; 13, pp: 503-538

28.Kumar,R;Kumar,H(1991).Effect of circuit training on soccer player, Journal of Sport Medicine,V.11(3),pp:91-98

29.Leveritt,M;Abernethy,P.J;Barry,B(2003).Concurrent&strength. and endurance exercise on subsequent of dependent variable selection,J,Con Res,V.17(3),pp:503-508

30.Marcinik, E; James, A; Hodgdon; and JAMES, J (1985).Aerobic/ callisthenic and aerobic/ circuit weight training programs for Navy men: a comparative study. Med. Set. Sports Exec., Vol. 17, No. 4, pp. 482-487

31.McCarthy, J. P; Pozniak, M.A and Agre J. C. (2002).adaptations to concurrent strength and endurance training. Med. Sci. Sports Exec.,

Vol. 34, No. 3, pp. 511-519

32. Musher, L.; Babel, F; Srijuo, P (1994). Effect of circuit training on aerobic power, strength and body composition in female, *Exr, J. Appl. physiol*, 81, pp:418-427

33. Pyka, Gisela; Lindenberger Elizabeth; Charette Susan, and Marcus, Robe (1994). Muscle Strength and Fiber Adaptations to a Year-long Resistance Training Program in Elderly Men and Women *Journal of Gerontology* 49(1):M22-M27; doi:10.1093/geronj/49.1.M22

34. Sunnerhugen, S; Katharina, K (2007). Circuit training in community living younger men after stroke, *Journal of stroke disease*, V.16(3), PP:122-129

35. Taskin, J (2009). Effect of circuit training on anaerobic power and agility, *Sport Science of Health*, V.2, pp:28-35

36. Tore, A.L; Varnilo, G; Fiorela, P (2008). Combined endurance and resistance training in high trained female race walk, *Sport Science of Health*, V.4, N.3. PP:51-58

37. Verney, J; Kadi, F; Saafi, M.A; Denis, C (2005). Concurrent lower endurance and upper body resistance training improve performance and health parameters in healthy active elderly, *Eur. J. Appl physiology*

38. Williams, S; Cash, B (2001). Effect of 6 weeks of circuit training on physical education student, *Med. Sci. Sports Exerc*, V.25(7), pp:217-225