

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی

مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها

اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله



تاثیرات شش هفته تمرینات اینتروال کوتاه مدت شدید (HIIT) بر عوامل آمادگی جسمانی و آمادگی حرکتی دختران فوتسالیست

مرجان قائدرحمتی*

۱. کارشناس ارشد، فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد، ایران

چکیده

هدف از تحقیق حاضر بررسی تاثیر شش تمرینات HIIT بر عوامل آمادگی جسمانی و آمادگی حرکتی دختران فوتسالیست بود. آزمودنی‌های شامل ۳۰ نفر از دختران فوتسالیست (با میانگین سنی $0/92 \pm 16/2$ سال، قد $5/01 \pm 162/5$ سانتیمتر و وزن $5/94 \pm 54/7$ کیلوگرم) بودند که در دو گروه ۱۵ نفره تجربی و کنترل قرار گرفتند. قبل و بعد از انجام پروتکل تمرینی میزان متغیرهای وابسته تحقیق (قدرت عضلانی، استقامت قلبی عروقی، انعطاف پذیری، تعادل ایستا، چابکی، دوی سرعت و توان انفجاری اندام تحتانی) همه آزمودنی‌ها از طریق آزمون‌های مربوطه ارزیابی شد. سپس گروه تجربی به مدت دو هفته تمرینات اینتروال را انجام دادند. در نهایت بعد از اجرای پروتکل تمرینی، از همه آزمودنی‌ها آزمون مجدد به عمل آمد. برای تعیین اختلاف بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر یک از گروه‌های تحقیق از روش آماري t وابسته و برای مقایسه بین میزان تغییرات گروه‌های مطالعه از آزمون t مستقل استفاده شد. پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها، نتایج نشان داد که در گروه تجربی، تفاوت معنی داری در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون در میزان قدرت عضلانی، استقامت قلبی عروقی، انعطاف پذیری، چابکی، دوی سرعت و توان انفجاری اندام تحتانی وجود دارد. در حالیکه هیچگونه تفاوت معنی داری در گروه کنترل مشاهده نگردید. لذا می‌توان از این نوع تمرینات جهت بهبود فاکتورهای آمادگی جسمانی در این افراد استفاده کرد.

واژگان کلیدی

تمرینات HIIT، ورزشکار، آمادگی جسمانی

مقدمه

فوتسال یکی از پرطرفدارترین ورزش دنیا است که توسط بسیاری از مردان، زنان، کودکان و بزرگسالان در سطوح مختلف رقابتی انجام می‌گیرد. در میان این فعالیت‌ها، بازیکن به بسیاری از حرکات انفجاری از قبیل پرش‌ها، شوت زدن‌ها، تکل‌ها، چرخش‌ها، استارت‌ها، تغییر موقعیت و از همه مهم تر فعالیت‌هایی که بازیکن به طور مستقیم درگیر بازی با توپ و رقابت برای تصاحب آن است، نیاز دارد. در فوتسال نیز همانند بسیاری از ورزش‌ها آمادگی جسمانی نقش تعیین‌کننده و بسیار مهمی در اجرای بهینه دارد. برخورداری از آمادگی جسمانی مطلوب نیاز به برنامه تمرین صحیحی دارد که بتواند عواملی چون استقامت قلبی-تنفسی، استقامت عضلانی، قدرت، سرعت، توان انفجاری و انعطاف‌پذیری ورزشکاران را بهبود بخشد. بنابراین، فوتسال، ورزشی است که نیازمند آمادگی جسمانی می‌باشد (رجبی، ۱۳۸۳). یکی از موضوعات مهم در تربیت بدنی که افکار متخصصین را در جهان به خود معطوف داشته است، نقش فعالیت‌ها و برنامه‌های تدوین شده بدنی بر



سیستم‌های مختلف بدن می‌باشد. برنامه تمرینی قهرمانان باید با توجه به ویژگی‌های جسمانی، فیزیولوژیکی ورزشکاران و براساس نظریه‌های علمی و نیازهای مربوط به رشته ورزشی خاصی استوار باشد و عواملی نظیر دستگاه‌های انرژی درگیر، الگوهای حرکتی و ویژگیهای موثر در عملکرد مورد توجه قرار گیرند (روداس^۱، ۲۰۰۰). تغییرات عضلانی ناشی از فعالیت ورزشی می‌تواند به وسیله ساختار برنامه تمرینی تعدیل شود. دستکاری شدت و مدت فعالیت و زمان برگشت به حالت اولیه بین وهله‌های فعالیت نیازهای سلول عضلانی و مسیرهای متابولیکی را تغییر می‌دهد (ابراهیم، ۱۳۸۵). به نظر می‌رسد دستگاه‌های بدن، توانایی سازگاری با تحریکات و تغییرات مختلف را دارند و بافت‌ها خود بر حسب نوع تحریک وارد شده و نیازمندی‌های بدن، با شرایط جدید سازگار می‌شوند (حسینی، ۱۳۸۷؛ ابراهیم، ۱۳۸۵). آمادگی جسمانی داشتن قوای جسمانی مطلوب برای اجرای فعالیت‌های شغلی روزمره و فعالیت بدنی مناسب تعریف می‌شود (گائینی، ۱۳۹۲). این شاخص مهم‌ترین نقش را در بهبود وضعیت جسمانی دارد و از پارامترهای مرتبط با سلامتی و اساس اجرای بسیاری از مهارت‌ها و اجرای ورزشی در سطوح مختلف است. آمادگی جسمانی از دیدگاه سلامت عمومی یکی از مفاهیم مهم در دوران زندگی می‌باشد (رجبی، ۱۳۸۳). از آن جایی که در هر یک از رشته‌های ورزشی به یکی از عوامل قدرت، استقامت، توان، انعطاف پذیری، سرعت و یا تلفیقی از آن‌ها نیاز دارند که بسته به نوع ورزش با یکدیگر تفاوت دارند. به همین دلیل برای اجرای حرکات، داشتن سرعت زیاد، توان و قدرت انفجاری مناسب از اصول مهم ضروری آمادگی جسمانی است. کارایی تمرینات ورزشی به شدت، حجم، زمان و تواتر تمرینات و توانایی ورزشکار بستگی دارد، بنابراین تلاش‌های بسیاری انجام گرفته است، به گونه‌ای که بتوان تعادل بین بار تمرینات و تحمل ورزشکار را بهبود بخشید. مریان تلاش می‌کنند این عوامل ضروری را تعدیل کنند تا سازگاریهای مطلوب را به حداکثر برسانند (مایکل^۲، ۲۰۰۹). از طرف دیگر، ورزشکاران اغلب به یک برنامه تمرینی برای رسیدن به حداکثر آمادگی در یک دوره زمانی کوتاه به ویژه پس از دوره‌های کم تمرینی و بی تمرینی نیاز دارند (روداس، ۲۰۰۰). در چنین شرایطی، اجرای تمرینات تناوبی شدید^۳ (HIIT) مورد توجه قرار گرفته است. در حال حاضر تعریف جامعی از HIIT وجود ندارد. ولی عموماً HIIT، به وهله‌های تکراری با فعالیت‌های تناوبی به نسبت کوتاه با شدت تمام یا شدتی نزدیک به شدتی که VO_{2peak} به دست می‌آید، نسبت داده می‌شود (گائینی، ۱۳۹۲). با توجه به شدت تمرینات، یک تلاش HIIT ممکن است از چند ثانیه تا چندین دقیقه طول بکشد و وهله‌های گوناگون به وسیله‌ی چند دقیقه استراحت یا فعالیت با شدت کم از هم جدا می‌شوند (کلادن^۴، ۲۰۰۴). شواهد نشان می‌دهند که اگر زمان بازگشت به حالت اولیه بین وهله‌های شدید کاهش یابد، سهم گلیکولیز نیز برای تامین انرژی کاهش پیدا می‌کند و در نتیجه سوخت و ساز هوازی برای جبران این کسر انرژی، افزایش پیدا می‌کند. محققان تاثیر اجزای مختلفی از HIT را در بهبود سریع ظرفیت ورزشی و متابولیسم انرژی عضله اسکلتی بررسی کرده‌اند (حمزه زاده، ۱۳۹۲). گونه‌های مختلفی از اجرای HIIT مانند شکل‌های متفاوتی از فعالیت بر دوچرخه کارسنج یا وهله‌های تکرار روی نوار گردان برای بررسی تاثیرات HIIT بر سازگاری فیزیولوژیکی استفاده شده است، ولی آزمون دوییدن سرعت بی‌هوازی^۵ (RAST) که شامل شش وهله ۳۵ متری دوییدن با حداکثر سرعت با ۱۰ ثانیه استراحت بین هر وهله به عنوان اجرای HIIT روی ورزشکاران رشته ورزشی فوتسال، که به ماهیت اجرای این ورزش نزدیک است، مطالعه نشده است. امروزه اندیشمندان تربیت بدنی بر عناصری چون عملکرد قلبی عروقی، قدرت و انعطاف پذیری به منظور کسب آمادگی جسمانی مرتبط با تندرستی و اجزای بهتر تأکید دارند. اگرچه این عناصر و عوامل از اهمیت یکسانی برخوردارند، ولی حدود توسعه هر یک در افراد (ورزشکاران رشته‌های) مختلف، متفاوت است (دانیل^۶، ۱۹۹۹). فوتسال فعالیت جسمانی با شدت بالاست که به سطح بالایی از آمادگی جسمانی و حرکتی نیاز دارد و به همین دلیل اظهار شده است ورزش‌های سرعتی دارای تعداد

1. Rodas

2. Meckel

3. High Intensity Interval Training (HIIT)

4. Cladden

5. Running-based Anaerobic Sprint Test (RAST)

6. Daniles



زیادی از حرکات سریع و کوتاه است که با تعداد زیادی حرکت در زمان کوتاه مدت ترکیب شده است و ماهیت تناوبی دارد. لائورسن^۱ و همکاران (۱۹۹۳) پیشنهاد کردند که سوخت و ساز هوازی در طول دوره‌های بازگشت به حالت اولیه تمرینات شدید برای بازسازی کراتین فسفات و اکسیداسیون اسیدلاکتیک (حذف لاکتات) نقش مهمی دارند. این آشکار خواهد کرد که تمرینات تناوبی شدید به سمت سوخت و ساز هوازی سوق پیدا می‌کنند که این امر ظرفیت سوخت و ساز هوازی را افزایش می‌دهد. تمرینات تناوبی شدید یک رویکرد کارا برای بهبود ظرفیت های سیستم های هوازی و بی هوازی هستند. گزارش شده است که اجرای پروتکل HIIT به مدت ۴ تا ۶ هفته باعث بهبود عملکرد ورزشی با شدت بالا، ظرفیت بافری عضله، میزان اکسیداسیون چربی و ظرفیت هوازی می‌گردد (شیخ الاسلامی، ۱۳۸۲). تالانیان^۲ و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که HIIT به مدت دو هفته باعث افزایش مشخصه های کلی بدن و ظرفیت اسکلتی برای اکسیداسیون اسید چرب در طی ورزش می‌شود. پارا^۳ و همکارانش نیز به این نتیجه رسیدند که ۲ هفته تمرین روزانه HIIT سنتر سیترات و مدت اکسیداتیو عضله و ظرفیت استقامتی طی چرخه هوازی افزایش می‌یابد. قراخانلو و همکارانش (۱۳۹۰) به نتیجه رسیدند که تمرینات HIIT باعث افزایش VO_{2max} بعد از اتمام دوره تمرینی می‌گردد. لائورسن^۴ و همکاران (۲۰۰۲) افزایش VO_{2peak} را با ۴ هفته تمرین تناوبی شدید در دوچرخه سواران تمرین کرده مشاهده کردند. روش های مختلف تمرینات شدید اینتروال مانند دویدن روی تردمیل، باز کردن زانو با ارگومتر و فعالیت شدید تکراری روی چرخ کارسنج برای بررسی اثرات HIIT بر سازگاری های فیزیولوژیک در یک جلسه فعالیت حاد استفاده می‌شود (مک کی^۵، ۲۰۰۹). در اغلب مطالعات تمرینات منظم HIIT شامل ورزش هایی که با تست وینگیت انجام می‌شود یا ورزش هایی که روی چرخ کارسنج و تردمیل که حداقل بمدت ۸ هفته انجام می‌شود می‌باشد (تانگ^۶، ۲۰۱۱؛ ویسلف^۷، ۲۰۰۹). اخیراً تنها در چند چند مطالعه تمرینات اینتروال کوتاه مدت و با تواتر بالا در هفته انجام شده که باعث بهبود سازگاری های فیزیولوژیک شده است (بورگوماستر^۸، ۲۰۰۶؛ تالانیان، ۲۰۰۸؛ استرینو^۹، ۲۰۰۷). از آنجایی که تست وینگیت نیاز به چرخ کارسنج و رایانه دارد که برای همه مربیان در دسترس نمی‌باشد و اغلب بصورت آزمایشگاهی برای برآورد توان بی هوازی و تمرینات HIIT استفاده می‌شود با این حال تست رست یک روش میدانی برای برآورد توان بی هوازی می‌باشد که یک تست ویژه ورزش با همبستگی بالا با وینگیت می‌باشد که تنها نیاز به کورنومتر و ماشین حساب دارد و همچنین تست وینگیت ویژه دوچرخه سواری است ولی تست رست ویژه تمام ورزش هایی هست که دویدن بخش اصلی آنها می‌باشد (عباسیان، ۲۰۱۲). بنابراین از آنجایی اخیراً در مطالعات انجام شده با تمرینات HIIT اغلب از تست وینگیت استفاده کرده اند و تمرینات شدید اینتروال بر اساس وینگیت در زمین برای مربیان عملی نبوده و نیاز به ابزارهای گران قیمت دارد و نیز ویژه دوچرخه سواری می‌باشد، محقق قصد دارد با فرض موثر بودن این نوع تمرینات، تاثیر یک دوره هفته تمرینات اینتروال شدید با رست را بر آمادگی جسمانی و حرکتی مردان فوتبالیست را بررسی نماید. لذا محقق بر آن است که به این پرسش پاسخ دهد که آیا یک دوره تمرینات اینتروال کوتاه مدت شدید تاثیر معنی داری بر فاکتورهای آمادگی جسمانی و حرکتی دختران فوتبالیست دارد یا خیر؟

روش شناسی تحقیق

این مطالعه از نوع تحقیقات نیمه تجربی بود. نمونه تحقیق شامل ۳۰ نفر از دختران فوتبالیست بودند که به دو گروه کنترل (۱۵ نفر) و گروه تجربی (۱۵ نفر) تقسیم شدند. پس از انتخاب آزمودنی ها با توجه به معیارهای ورود به تحقیق (شامل نداشتن مشکلات قلبی عروقی، شکستگی، بیماری های عصبی عضلانی، تمایل به شرکت در تحقیق، سلامتی

1. Laursen

2. Talanian

3. Parra

4. Laursen

5. McKay

6. Tong

7. Wisloff

8. Burgomaster

9. Astorino



آزمودنی از نظر شناختی، بینایی و شنوایی، عدم ابتلا به بیماری های حاد و پیشرفته عصبی عضلانی، ارتوپدیک و نورولوژیک، شکستگی اندام، نقص ساختاری و بیماری های قلبی-عروقی) در دایره این تحقیق قرار گرفتند که پس از اطلاع از مراحل انجام کار و تکمیل فرم رضایت نامه، در تحقیق شرکت کردند. قبل از اجرای پروتکل تمرینی، متغیرهای وابسته تحقیق (شامل: قدرت عضلانی، استقامت قلبی-عروقی، انعطاف پذیری، دوی سرعت، تعادل، چابکی و توان انفجاری) ارزیابی و ثبت گردید. سپس برای اعمال متغیر مستقل، از گروه تجربی خواسته شد به مدت دو هفته پروتکل تمرینی خواسته شده را انجام دهند. آزمودنی های گروه کنترل در طول مدت انجام تحقیق در هیچ برنامه و فعالیت ورزشی شرکت نکردند و تنها به فعالیت های ورزشی باشگاهی فوتسال و روزمره خود پرداختند. در واقع هر دو گروه در جلسات تمرینی باشگاهی طبق معمول گذشته شرکت کردند، اما تنها این گروه تجربی بود که از پروتکل تمرینی پژوهش حاضر پیروی کرد. بعد از اتمام دو هفته و پس از استراحت متناسب با فاصله روز اول آزمون گیری و شروع تمرینات، جلسه آخر آزمون گیری درست به مانند آزمون گیری اول انجام شد و از دو گروه تمرینی و کنترل آزمون های آمادگی جسمانی و حرکتی اخذ و نمرات آنها ثبت شد.

برای ارزیابی قدرت عضلانی از روش برزیک (۱۹۹۳) استفاده شد. این روش برای تکرارهایی که زیر ۱۰ تکرار بیشینه هستند قابل استفاده است. در این روش فرد وزنه ای را انتخاب می کند و تا سر حد خستگی آن را تکرار کردند. سپس با استفاده از معادله زیر یک تکرار بیشینه محاسبه شد:

وزنه جابه جا شده (کیلوگرم)

$$IRM = \frac{\text{تعداد تکرار تا خستگی} \times (1/0.278 - 1/0.278)}{\text{تعداد تکرار تا خستگی}}$$

(تعداد تکرار تا خستگی $\times (1/0.278 - 1/0.278)$)

به منظور ارزیابی استقامت قلبی عروقی و تنفسی از آزمون ۵۴۰ متر برای ارزیابی استقامت قلبی عروقی استفاده شد و جهت سنجش میزان انعطاف پذیری عضلات ناحیه کمر و پشتی ران، از جعبه انعطاف سنج استفاده شد. به طوریکه آزمودنی، کف پاهای خود را در حالی که زانوها راست و کشیده بودند به دیواره جعبه می چسباندند و پس از بیشترین تلاش برای خم کردن تنه به جلو، نوک انگشتان خود را روی صفحه مدرج به سمت جلو حرکت دادند. برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون ایستادن لک لک^۱ استفاده شد. در این آزمون، آزمودنی بدون کفش روی سطح صاف می ایستد، دستها را روی مفصل ران گذاشته، سپس پای غیر برتر را مجاور زانوی پای برتر قرار می دهد. آزمودنی مدتی این وضعیت را تمرین می کند. سپس پاشنه را بلند کرده تا تعادل را روی انگشتان پا برقرار سازد. از زمانی که آزمودنی پاشنه را از روی زمین بلند کرد، کروномتر به کار می افتد. آزمون، سه مرتبه تکرار شده و بهترین رکورد ثبت می گردد. با هر یک از موارد زیر کروномتر متوقف می شود: (۱) دستها از روی ران برداشته شوند. (۲) پای برتر در هر جهتی لی لی کند (نوسان کند). (۳) پای غیر برتر تماسش را با زانو از دست بدهد. (۴) پاشنه پای برتر زمین را لمس کند. برای اندازه گیری توان انفجاری پایین تنه از آزمون پرش عمودی که به آن پرش سارجنت^۲ نیز گفته می شود، استفاده شده است. ابتدا آزمودنی در کنار دیوار به پهلو می ایستد ایستاد و دست خود را به بالا دراز می کرد و محل نوک انگشت وی علامت گذاری می شد. در این حالت دست آزمودنی کاملاً صاف و پاشنه پاها روی زمین، قرار می گرفت. سپس آزمودنی مطابق شکل زیر در همان حالت، با نیروی اهرمی دستها و پاها به هوا می پرید و در بالاترین نقطه پرش، دوباره دستش را به دیوار می زد. فاصله بین دو نقطه علامت گذاری شده روی دیوار علامت که یکی در حالت ایستاده و دیگری اوج پرش بود، به سانتیمتر اندازه گیری شد. از آزمون دو 4×9 متررفت و برگشت جهت ارزیابی چابکی استفاده شد. در نهایت از آزمون دو ۵۰ متر جهت ارزیابی سرعت استفاده گردید. آزمون شوندگان با سرعت هرچه تمامتر مسافت ۵۰ متر را تا خط پایان دویدند. زمان (ثانیه) آنها به عنوان رکورد آنها ثبت شد.

پروتکل تمرین در گروه آزمایش مانند پروتکل اجرا شده در روش مورد استفاده آستورینو و همکارانش بود با این تفاوت که به جای تست وینگیت از تست رست (که شامل ۶ وهله دویدن با تمام توان در مسافت ۳۵ متری و با وهله بازیافتی ۱۰

^۱. Stork stand test

^۲. Sargent



ثانیه اندازه گیری می شود) استفاده شد (عباسیان، ۲۰۱۲). برحسب میزان کار انجام شده برنامه در ۵ روز از هفته (به مدت ۲ هفته) یعنی از شنبه تا چهارشنبه در دو هفته اجرا شد که در جدول زیر این برنامه ارائه شده است. در شروع هر جلسه ۵ دقیقه گرم کردن استاندارد شامل دویدن و حرکات کششی و در انتها سرد کردن انجام شد.

جدول ۱. پروتکل تمرین هفتگی در گروه تجربی

روز	تعداد رست (Rast)	فاصله استراحتی بین رست ها
شنبه و یکشنبه	۴	۵ دقیقه
دوشنبه و سه شنبه	۵	۵ دقیقه
چهارشنبه	۶	۵ دقیقه

جهت تجزیه تحلیل داده ها، برای مقایسه درون گروهی گروه های تحقیق از آزمون تی همبسته و از آزمون تی مستقل برای بررسی تفاوت بین گروهی استفاده شد. کلیه محاسبات آماری توسط نرم افزار SPSS (نسخه ۲۲) انجام شد.

یافته های تحقیق

همانطور که در جداول ۲ و ۳ مشاهده می شود بعد از یک دوره تمرینات اینتروال کوتاه مدت شدید، نتایج تجزیه تحلیل آماری نشان داد که در گروه تجربی پس از انجام تمرینات، در گروه تجربی در پس آزمون نسبت به پیش آزمون تفاوت معنی داری در متغیرهای قدرت عضلانی، استقامت قلبی-عروقی، انعطاف پذیری، دوی سرعت، چابکی و توان انفجاری اندام تحتانی مشاهده گردید ($P \leq 0.05$) درحالیکه هیچگونه تفاوت معنی داری در گروه کنترل مشاهده نشد. همچنین در متغیر تعادل ایستا پس از اتمام پروتکل تمرینی هیچگونه تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. همچنین در مقایسه بین گروهی نتایج نشان داد که در پس آزمون در متغیرهای قدرت عضلانی، استقامت قلبی عروقی، دوی سرعت و چابکی بین گروهی های مطالعه تفاوت معنی داری وجود دارد اما در سایر متغیرهای وابسته تفاوتی بین گروه کنترل و تجربی مشاهده نگردید.

جدول ۳: مقایسه پیش آزمون و پس آزمون متغیرهای وابسته تحقیق در گروه های کنترل و تجربی

گروه	پیش آزمون	پس آزمون	درون گروهی P	درون گروهی t
کنترل	۳۸/۷۳ ± ۳/۴۷	۳۹/۱۱ ± ۳/۱۳	۰/۷۵۱	۰/۳۲۳
تجربی	۳۷/۸۶ ± ۳/۰۴	۴۴/۳۳ ± ۲/۹۲	* ۰/۰۰۰۱	۷/۹۸۴
کنترل	۲/۷۵ ± ۰/۳۱	۲/۸۴ ± ۰/۳	۰/۰۵۷	۲/۰۷۶
تجربی	۲/۷ ± ۰/۳۳	۲/۴۱ ± ۰/۲۰	* ۰/۰۰۰۱	۵/۴۰۸
کنترل	± ۱۱/۸۶ ۴۴/۳۳	۴۴/۹۳ ± ۱۱/۳۷	۰/۱۳۲	۱/۵۹۸
تجربی	۴۵/۸۶ ± ۸/۳۸	۴۸/۶۶ ± ۸/۷	* ۰/۰۰۰۱	۶/۷۲۵
کنترل	۱۰/۳۴ ± ۰/۷۸	۱۰/۴ ± ۰/۸۱	۰/۲۵۰	۱/۱۹۹
تجربی	۱۰/۵۸ ± ۰/۷۵	۹/۷ ± ۰/۴۱	* ۰/۰۰۰۱	۵/۲۰۸
کنترل	۱۱/۸۸ ± ۰/۵۴	۱۱/۸۹ ± ۰/۶	۰/۲۱۳	۱/۳۰۵
تجربی	۱۱/۸۱ ± ۰/۴۳	۱۰/۴۶ ± ۰/۴۳	* ۰/۰۰۰۱	۱۲/۶۳۹
کنترل	۲۷/۸ ± ۴/۸۵	۲۷/۴۶ ± ۴/۹۲	۰/۴۰۳	۰/۸۶۳
تجربی	۲۶/۶۶ ± ۵/۷۴	۳۰/۹۳ ± ۵/۰۴	* ۰/۰۰۰۱	۴/۸۴۴
کنترل	۱۴/۰۶ ± ۲/۲۸	۱۳/۸۰ ± ۶/۷۵	۰/۳۸۹	۰/۸۸۸



تجربی	$13/73 \pm 2/57$	$14/40 \pm 2/47$	۱/۱۶۹	۰/۲۶۲
قدرت عضلانی	t مشاهده شده	۱/۷۸۹	۶/۰۳	* ۰/۰۰۰۱
استقامت قلبی-عروقی	t مشاهده شده	۰/۳۸۳	۴/۴۷۲	* ۰/۰۰۰۱
انعطاف پذیری	t مشاهده شده	۰/۴۰۹	۱/۰۰۹	۰/۳۲۲
دوی سرعت	t مشاهده شده	۰/۳۹۴	۴/۵۳۲	* ۰/۰۰۰۱
چابکی	t مشاهده شده	۰/۳۶۹	۷/۶۳۹	* ۰/۰۰۰۱
توان انفجاری	t مشاهده شده	۰/۵۸۴	۱/۹۰۳	۰/۰۶۷
تعادل ایستا	t مشاهده شده	۰/۵۲۸	۰/۲۷۸	۰/۷۸۳
	سطح معنی داری	۰/۷۱		

جدول ۴: مقایسه بین گروهی متغیرهای وابسته تحقیق در گروه های کنترل و تجربی (آزمون تی مستقل)

بحث

نتایج تحقیق نشان داد یک دوره تمرین HIIT سبب بهبود معنی دار قدرت عضلانی تنه، در دختران فوتسالپست شد که به علت عدم تغییر در گروه کنترل این افزایش در متغیر قدرت عضلانی تنه را می توان به تمرینات HIIT نسبت داد. چائو^۱ و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که ۱۲ هفته تمرین تمرینات هوازی منجر به افزایش معنی دار قدرت عضلانی دارد. نتایج بدست آمده از پژوهش چن^۲ و همکاران (۲۰۱۲) نشان داد که ۱۲ هفته تمرین هوازی در دانش آموزان اثر معنی دار بر قدرت عضلانی دارد. چن و همکاران (۲۰۱۰) نیز تاثیر تمرینات هوازی بر روی کودکان را مطالعه و گزارش کرد که تمرینات هوازی به طور معناداری قدرت عضلانی را بهبود می دهد. اینکه چرا تمرین HIIT باعث افزایش قدرت شده است به خوبی مشخص نیست. با این حال از آنجا که ورزش HIIT یک ورزش با شدت بالا است، احتمالاً با تحریک تارهای عضلانی بر اثر این ضربات و مقاومت ها باعث افزایش قدرت شده است (چن، ۲۰۱۲). همچنین می توان بیان کرد که احتمالاً تمرینات HIIT باعث تخریب پروتئین و سلول های عضلانی در حین تمرین همراه است که با فرایندهای جبرانی و ترمیمی در زمان ریکاوری همراه است و از این خود محرکی برای افزایش اندازه عضله و افزایش قدرت است که با تمرینات مقاومتی معمولاً رخ می دهد (شیخ الاسلامی، ۱۳۹۳). همچنین این افزایش قدرت را می توان به افزایش هماهنگی نسبت داد و توانایی فرد برای افزایش سریع تنش عضله به میزان توسعه نیروی^۳ بیشینه بیشتری منجر می شود (ادواردو^۴، ۲۰۱۰).

¹. Chao-Chien

². Chen

³. Rate of force development

⁴. Eduardo



با وجود این، احتمالاً این نوع تمرینات همچنین از طریق ارتقای کارکرد عصبی قادر به بهبود قدرت است. نشان داده شده که بهبود اجرای عضلانی بعد از تمرینات ورزشی به سازگاری های عصبی تا تغییرات ریخت شناسی نسبت داده می شود (نیکول^۱، ۲۰۰۴). با توجه به اهمیت قدرت عضلانی و لزوم تقویت دستگاه های تولید انرژی مربوط به آن، دلیل افزایش بیشتر قدرت بیشینه در گروه تمرین ترکیبی نسبت به گروه دیگر به خاطر سازوکارهای احتمالی از جمله دلایل فیزیولوژیکی: تغییرات عصبی است که به کارکرد مؤثر عضله، افزایش فعالسازی عصبی، افزایش همزمانی انقباض نورون های حرکتی و کاهش عمل مهارى اندام و تری گلژی (کین^۲، ۱۹۹۴)، افزایش تعداد تکانه های عصبی واحدهای حرکتی، افزایش به کارگیری تعداد واحدهای عصبی، افزایش اندازه تارهای عضلانی نوع I و II و افزایش سطوح هورمون های آنابولیکی می باشد (هاکینن^۳، ۲۰۰۳). نتایج نشان داد یک دوره تمرین HIIT سبب بهبود معنی دار استقامت قلبی تنفسی در گروه تجربی شد که به علت عدم تغییر در گروه کنترل، این بهبود را می توان به تاثیر تمرینات HIIT نسبت داد. همچنین نتایج نشان داد که در مقایسه بین گروهی تفاوت معنی داری در پس آزمون گروه های تجربی و کنترل وجود دارد که این مطلب مبین تاثیر زیاد این نوع تمرینات بر استقامت قلبی عروقی می باشد. بیلی و همکاران^۴ (۲۰۰۹) نیز افزایش معنی دار استقامت قلبی عروقی را پس از دو هفته تمرین تکرارهای سرعتی گزارش کردند. همچنین می توان بیان کرد که انباشت اسید لاکتیک یکی از مهمترین عوامل در افزایش خستگی هنگام فعالیت ورزشی بیشینه است. یکی از نظریه های مطرح در این موضوع، آن است که اگر هنگام فعالیت، حداکثر اکسیژن مصرفی متعاقب تأخیر در انباشت لاکتات به دست آید، ورزشکار قادر خواهد بود VO_{2max} را برای مدت بیشتری حفظ کند و در نتیجه زمان رسیدن به واماندگی را افزایش می دهد و خستگی را به تاخیر می اندازد (گائینی، ۲۰۰۸). دمارله و همکاران^۵ (۲۰۰۳) نشان دادند هرگونه افزایش در آستانه لاکتات زمان رسیدن به واماندگی را افزایش می دهد. همچنین افزایش در VO_{2max} ممکن است ناشی از بهبود در حمل و تحویل اکسیژن به عضلات اسکلتی از طریق افزایش حجم ضربه ای و نیز افزایش دانسیته مویرگی و میتوکندریایی و در نتیجه افزایش برداشت اکسیژن توسط عضلات فعال باشد (لائورسن، ۲۰۰۲). همچنین نشان داده شده که در طول وهله های کوتاه مدت فعالیت با شدت بیشینه، متابولیسم، فسفاژن های پر انرژی، گلیکولیز و متابولیسم اکسایشی، همگی در چرخه بازسازی ATP مشارکت می کنند (گائینی، ۲۰۰۸). نشان داده شده است که افزایش فعالیت آنزیم های تنظیمی کلیدی این سیستم های انرژی، در بهبود اجرای هوازی نقش دارند؛ از این رو به نظر می رسد هم وهله های فعالیت سرعتی و تواتر تمرینات بر اجرا و سازگاری آنزیمی مؤثر باشند (روز^۶، ۲۰۰۱). بدیهی است وقتی یک دوره تمرین انجام شود و در جلسات فعالیت آن ضربان قلب افزایش یابد و در طی سازگاری با تمرین به طور فزاینده افزایش یابد، استقامت قلبی تنفسی نیز افزایش می یابد. نتایج نشان داد که یک دوره تمرینات HIIT سبب افزایش معنی دار شش درصدی در میزان انعطاف پذیری گروه تجربی شد اما در مقایسه بین گروهی تجزیه تحلیل آماری عدم تفاوت بین گروه کنترل و تجربی را نشان داد که بیان کننده تاثیر کم این نوع تمرینات بر انعطاف پذیری افراد شرکت کننده در تحقیق می باشد. البته پژوهش هایی که افزایش انعطاف پذیری را بدنبال تمرینات هوازی گزارش کرده اند، از مدت زمان تمرینی بیشتری برخوردار بوده اند. به عنوان مثال چائو و همکاران (۲۰۱۲) اثر ۱۲ هفته هوازی با شدت بالا را بر آمادگی جسمانی مرتبط با تندرستی در دانش آموزان مطالعه و نشان دادند اثر معنی داری بر انعطاف پذیری دارد. اینکه چرا در یافته های حاضر، تمرینات اینتروال باعث افزایش انعطاف پذیری شده است مشخص نیست. با این حال هرچه بدن آماده تر باشد احتمالاً برای انجام حرکات انعطافی نیز آماده تر است. در افزایش انعطاف پذیری احتمالاً حرکات کششی انجام شده در قبل از شروع تمرینات نیز در افزایش میزان انعطاف پذیری تاثیرگذار بوده است. قبل از انجام هر جلسه تمرین، آزمودنی های پژوهش های مختلف جهت گرم

1. Nicole

2. Keen

3. Hakkinen

4. Bailey, et al.

5. Demarle et al

6. Ross



کردن حرکات کششی و نرمشی انجام می دادند. تفاوت در کمیت و کیفیت این حرکات کششی، که بعضاً کنترل دقیقی بر آنها صورت نگرفته است می تواند در تغییرات انعطاف پذیری تاثیرگذار باشد. ضمن اینکه سطح اولیه انعطاف پذیری آزمودنی ها متفاوت بوده است. به هر حال خود تمرینات HIIT نیز شاید بر مفاصل و لیگامنت ها تاثیرات مطلوبی بگذارند که نیاز به بررسی های بیشتر دارد. همچنین سن، دمای عمومی بدن، و دمای ویژه عضله؛ از دیگر عوامل تأثیرگذارند (بومپا^۱، ۱۹۹۹). همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که یک دوره تمرینات تناوبی کوتاه مدت شدید (HIIT) تاثیر معنی داری بر میزان توان بی هوازی آزمودنی های گروه تجربی دارد. سازکارهای احتمالی مسئول افزایش توان بی هوازی پس از اجرای پروتکل تمرینی را می توان به موارد زیر مانند افزایش غلظت فسفوکراتین^۲ عضله، افزایش آنزیم های بی هوازی (فسفوفروکتوکیناز^۳، آلدولاز^۴، لاکتات دهیدروژناز)، تغییر در نیمرخ تارهای عضله نسبت داد (حمزه زاده، ۱۳۹۲). همچنین از دیگر مکانیسم بهبود بهبود توان بی هوازی در افراد گروه تجربی می توان به سازکارهای عصبی-عضلانی اشاره کرد. این نوع سازگاری شامل افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی^۵، فرکانس و همزمانی واحد های حرکتی^۶ است که در نهایت سبب افزایش نیرو، کارایی کارایی و هماهنگی عضلانی می شود (گائینی، ۲۰۰۸). بهبود کارایی ناشی از سازکارهای عصبی، خستگی را به تأخیر می اندازد و ورزشکاران را قادر می سازد تا سطوح بالاتری از تولید لاکتات را تحمل کنند (ابراهیم، ۱۳۸۵). بنابراین مجموعه سازوکارهای پیش گفته می تواند یافته های پژوهش حاضر مبنی بر بهبود اجرای بی هوازی را توجیه نماید.

بر اساس یافته های حاضر یک دوره تمرینات HIIT باعث بهبود معنادار چابکی دختران فوتسالیست شد. نتایج پرتاوی^۷ و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد که HIIT برای هفت هفته روشی موثر و امکان پذیر برای بهبود چابکی در دختران نوجوان است. مارلین جین ویلسون^۸ (۲۰۰۴) در تحقیقی با عنوان پیشرفت تمرینات هوازی با شدت بالا در مدارس ابتدایی پرداخت. نتایج تحقیق نشان داد که برنامه هوازی با شدت بالا یک فعالیت بسیار خوب برای افزایش چابکی و هماهنگی در دانش آموزان است. تمرینات HIIT با سرعت های بالا و مداوم و سریع و عکس العمل های سریع همراه است. لذا حرکات سریع در این نوع تمرینات می تواند دلیلی بر افزایش چابکی با تمرینات HIIT باشد. همچنین کارکرد بهتر سیستم عصبی سمپاتیک شاید با تمرینات HIIT رخ دهد که می تواند یکی از دلایل احتمالی بهبود چابکی بر اثر این نوع تمرینات باشد (ویلسون، ۲۰۰۴).

بر اساس یافته های حاضر یک دوره تمرینات HIIT باعث بهبود معنادار سرعت دختران فوتسالیست شد. همچنین بین گروه ها در رکورد سرعت دویدن تفاوت معنی داری مشاهده شد. در ارتباط به مکانیسم اثر تمرینات بر زمان رکورد دوی سرعت می توان بیان کرد که در حرکت با حداکثر سرعت، واحدهای حرکتی تند درگیر می شوند و از آنجا که اجرای حرکت بدون اعمال بار است، نیازی به درگیر شدن واحدهای کند نیست (مک کای^۹، ۲۰۰۹). در نتیجه آزمودنی های گروه تجربی به علت درگیر بودن واحدهای حرکتی تند، کاهش معنی داری در زمان دو سرعت تجربه کردند. از آنجا که تمرینات HIIT در چرخه کشش انقباض سبب تغییر سرعت در مرحله انقباض برون گرا و درون گرا می شوند، افزایش تقویت این دو مرحله، سبب هماهنگی عصبی-عضلانی، بهبود فعالیت الکتریکی بازتابی، افزایش سرعت انقباض و به کارگیری واحدهای حرکتی بیشتر می شود بنابراین کاهش فاصله زمانی بین مرحله انقباض برون گرا و درون گرا را به همراه دارد احتمالاً بهبود بیشتر در زمان رکورد دوی سرعت در گروه تجربی را می توان به همین دلیل دانست (مک کای، ۲۰۰۹). مطالعات نشان می دهد که تمرینات HIIT می تواند تکنیک بیومکانیکی و کنترل عصبی-عضلانی را در طی فعالیت های سرعتی بهبود ببخشد (گائینی، ۱۳۹۲). حرکات انفجاری در تمرینات HIIT، سبب تولید انرژی ارتجاعی در

1. Bompa

2. Creatine phosphate

3. Phosphofructokinase

4. Aldolase

5. Requirement of Motor unit.

6. Ringing Rate and Synchronization of Motor unit.

7. Partavi

8. Wilson

9. McKay



مرحله انقباض برون‌گرا می‌شود و این انرژی ارتجاعی بوجود آمده در عضلات که ناشی از نیروی جاذبه وزن بدن است، طی مرحله انقباض درون‌گرا استفاده می‌شود. تقویت این نیروی ارتجاعی در نهایت سبب کاهش زمان در سرعت شده است. که به نظر می‌رسد افزایش سرعت و کاهش زمان دویدن گروه تجربی در اثر تمرینات HIIT که احتمالاً بدلیل سازگاری-های عصبی-عضلانی و تغییرات سرعت در مرحله برون‌گرا و درون‌گرا باشد (گائینی، ۱۳۹۲).

بر اساس یافته‌های حاضر یک دوره تمرین اینتروال، تاثیر معناداری بر تعادل ایستای آزمودنی‌ها نداشت. در تضاد با یافته‌های حاضر، چن و همکاران (۲۰۱۰) تاثیر هوازی با شدت بالا بر روی کودکان را مطالعه و گزارش کردند که تمرینات هوازی با شدت بالا به طور معناداری تعادل را بهبود می‌دهد (چن، ۲۰۱۰). احتمالاً تمرینات HIIT با افزایش قدرت، هماهنگی عصبی عضلانی، بهبود جریان خون موضعی و حتی اعتماد به نفس منجر به افزایش (بهبود) تعادل می‌شود. به هر حال اطلاعات زیربنایی اندکی در این رابطه موجود است و نیاز است تحقیقات بیشتری در آینده صورت پذیرد. با این حال، در پژوهش حاضر، عدم تغییر معنادار تعادل بر اثر تمرینات HIIT مشاهده شد، که احتمالاً نیاز به مدت زمان بیشتری وجود داشته است تا تاثیرات معنادار بر تعادل مشاهده شود.

نتیجه گیری

از یافته‌های این مطالعه می‌توان نتیجه گیری کرد که یک دوره تمرینات HIIT تأثیر مطلوب و قابل توجهی بر برخی عوامل آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت (قدرت عضلانی، استقامت قلبی تنفسی) و برخی عوامل آمادگی جسمانی مرتبط با مهارت (انعطاف پذیری، چابکی و سرعت) در دختران فوتسالیست دارد. با توجه به کم هزینه بودن، عدم نیاز به امکانات و تجهیزات پیشرفته، تنوع در مهارت، و پیشرفت سریع در یادگیری این نوع تمرینات؛ می‌توان از این تمرینات در دختران فوتسالیست بیشتر استفاده شود و گسترش آن مد نظر قرار گیرد. بنابراین استفاده از این نوع تمرینات ورزشی می‌تواند در افزایش عوامل مربوط به آمادگی جسمانی مؤثر باشد و در نهایت موجب بهبود این عوامل گردد.

منابع

۱. ابراهیم، خسرو، کوزه‌چیان مجید. (۱۳۸۵). مبانی فیزیولوژی ورزشی برای آمادگی- اجرا و سلامتی. انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
۲. حمزه‌زاده‌بروجنی، الهام. نظرعلی، پروانه. نقیبی، سعید. (۱۳۹۲). تاثیر چهار هفته تمرین تناوبی شدید بر برخی شاخص‌های هوازی و بی‌هوازی زنان تیم ملی بسکتبال ایران. نشریه علوم زیستی ورزشی، دوره ۵، شماره ۴، صص: ۳۵-۴۸.
۳. حسینی، معصومه. آقاعلی نژاد، حمید. پیری، مقصود، حاج صادقی، شکوفه. (۱۳۸۷). تاثیر تمرینات استقامتی، مقاومتی و ترکیبی بر ساختار قلب دختران دانشگاهی، نشریه المپیک، شماره ۴۴، صص: ۲۹-۳۸.
۴. رجبی حمید، قرخانلو، رضا، کردی، محمد رضا، آقاعلی نژاد، حمید. (۱۳۸۳). مفاهیم اساسی در آمادگی هوازی. کمیته ملی المپیک.
۵. شیخ الاسلامی، وطنی (۱۳۸۲). تاثیر مکمل کراتین بر عملکرد مسافتهای کوتاه شنا و ترشح برخی هورمونها دانشجویان دانشگاه کردستان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.
۶. قرخانلو، رضا. (۱۳۹۰). آزمون‌های سنجش آمادگی جسمانی، مهارتی و روانی. انتشارات کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران.
۷. گائینی، عباسعلی. کرامر، ویلیام جی. دریانوش، فرهاد. (۱۳۹۲). فیزیولوژی ورزش، تهران، انتشارات حتمی.
8. Abbasian S, Golzar S, Onvani V, Sargazi L. (2012). The predict of RAST Test from WANT test in Elite Athletes. Research Journal of Recent Sciences; 1(3), 72-75.
9. Astorino TA, Allen RP, Roberson DW, Jurancich M. (2012). Effect of high - intensity interval training on cardiovascular function, V_o2max, and muscular force. J Strength Cond Res; 26(1): 138-145.



10. Bailey, S.J., Wilkerson, D.P., Dimenna, F.J., Jones, A.M. (2009). Influence of repeated sprint training on pulmonary O₂ uptake and muscle deoxygenation kinetics in humans. *J Appl Physiol*, 106(6):1875-1887.
11. Bompa, T. (1999). *Periodization: Theory and methodology for training*. Translated by: Kordi. M.R., Faramarzi, M. 1st ed. Tehran: Samt Publication.
12. Chao-Chien, C., & Yi-Chun, L. (2012). Jumping Rope Intervention on Health-Related Physical Fitness in Students with Intellectual Impairment. *The Journal of Human Resource and Adult Learning*, 8(1), 56-62.
13. Chen, H.M. (2010). The Effects of rope skipping on health-related physical fitness in student with mild intellectual disability: A case study. /Unpublished Master's Thesis/. Taipei: National Taiwan Normal Un.
14. Cladden LB. (2004). "Lactate metabolism-a new paradigm for the third millenjum". *J ApplPhysiol*; 53(6): 1987- 93.
15. Daniles, J. " Physiological characteristics of champion male athletes". Re. Qu. (1997), Vol 45, (4), pp: 348-342.
16. Demarle PA, Heugas AM. (2003). Whichever the initial training status, any increase invelocity at lactate threshold appears as a major factor in improved time to exhaustion at the same severe velocity after training. *Archives of Physiology and Biochemistry*; 111 (2): 167- 176.
17. Eduardo, S. Robert U. (2010). Does plyometric training improve strength performance? A metaanalysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13, PP: 513–522.
18. Gaeini AA, Rahnama N, Kordi MR, Khaledi N. (2008). The relationship between vLTP and vVO₂max during an incremental test to exhaustion in professional endurance runners. *Sport Sciences for Health*; 3 (3): 53- 56.
19. Hakkinen K, Alen M, Kraemer WJ, Gorostiaga E. et al. (2003). Neuromuscular adaptation during concurrent strength and endurance training versus strength training. *European Journal of Applied Physiology*, 89(1): 42-52.
20. Keen D, Yue G and Enoka R. (1994). "Training related enhancements in the control of motor output in elderly humans". *Journal of Applied Physiology*. 77: PP:2648-2658.
21. Laursen, P.B., Shing, C.M., Peake, J.M., Coombes, J.S., Jenkins, D.G. (2002). Interval training program optimization in highly trained endurance cyclists. *Med Sci Sports Exerc*, 34(11):1801-1807.
22. Ozer, D., Duzgun, I., Baltaci, G., Karacan, S., & Colakoglu, F. (2011). The effects of rope or weighted rope jump training on strength, coordination and proprioception in adolescent female volleyball players. *J Sports Med Phys Fitness*, 51(2), 211-219.
23. McKay BR, Paterson DH, Kowalchuk JM. (2009). Effect of short-term high-intensity interval training vs. continuous training on O₂ uptake kinetics, muscle deoxygenation, and exercise performance. *J Appl Physiol*; 107:128–138.
24. Parra, J. Cadefau, J. Rodas, G. Amigo, N. Cusso, R. (2000).The distribution of rest periods affects performance and adaptations of energy metabolism induced by high-intensity training in human muscle .*Acta Physiol Scand* ,Vol 169 ; PP:157-165.
25. Partavi Sadi. (2013). Effects of 7 Weeks of Rope-Jump Training on Cardiovascular Endurance, Speed, and Agility in Middle School Student Boys. *Sport Science* 6 2: 40-43.
26. Rodas, G., Ventura, J.L., Cadefau, J.A., Cusso, R., Parra, J., (2000). A short



- training program for the rapid improvement of both aerobic and nanerobic metabolism. *Eur J Appl Physiol*, 82: 480-486.
27. Ross, A. et al. (2001). Long-term metabolic and skeletal muscle adaptations to short-sprint training: implications for sprint training and tapering. *Sports Med*, 31(15):1063-1082.
 28. Talanian JL, Galloway SD, Heigenhauser GJ, et al. (2007). Two weeks of high-intensity aerobic interval training increases the capacity for fat oxidation during exercise in women. *J Appl Physiol*; 102(4): 1439-1447.
 29. Tsai, Y.H. (2009). Effect of rope jumping training on the health related physical fitness of students with amblyopia. Unpublished Master's Thesis. Taipei: National Taiwan Normal University
 30. Tong, T. Pak. K. Raymond, W. Nie, J. Lin, H. Zheng, J. (2011). Effects of non-Wingate-based highintensity interval training on cardiorespiratory fitness and aerobic-based exercise capacity in sedentary subjects: a preliminary study. *J Exerc Sci Fit*; 9, 2, 75-81.
 31. Wilson, M. (2004). Promotion of Jump Rope in an Elementary School. *Florida Public Health Review*, 2004, 1: 59-62.
 32. Wisloff U, Ellingsen O, Kemi OJ. (2009). High-intensity interval training to maximize cardiac benefits of exercise training? *Exerc Sport Sci Rev*; 37:139-146.
 33. Yeh, H.C. (2007). The role of vision in rope skipping training for balance development in the mental retardation. Unpublished Master's Thesis/. Taipei: National Taiwan Normal University.

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله