

تأثیر تمرینات طناب زنی بر شاخص‌های آمادگی جسمانی پسران ۹-۱۲ ساله دارای اضافه‌وزن و چاق

داریوش شیخ‌الاسلامی وطنی^۱، ناصح جهانی^۲

چکیده

زمینه و هدف: رشد چاقی مرتبط با کاهش فعالیت بدنی باعث شده تا روش‌های گوناگونی برای افزایش فعالیت بدنی روزانه‌ی کودکان در نظر گرفته شود. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرینات طناب زنی بر آمادگی جسمانی دانش‌آموزان ۹-۱۲ ساله پسر دارای اضافه‌وزن بود. **روش تحقیق:** از بین دانش‌آموزان مدارس ابتدایی شهرستان سنندج در سال تحصیلی ۹۲-۹۱، تعداد ۲۴۰ دانش‌آموز ۹-۱۲ ساله پسر به صورت خوشه‌ای انتخاب شده و از میان آن‌ها، تعداد ۳۰ نفر به صورت تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. افراد حاضر در تحقیق دارای اضافه‌وزن یا چاق بودند. تمرینات ۳ روز در هفته و به مدت ۸ هفته برای گروه تجربی برگزار شد؛ اما گروه کنترل غیر از کلاس‌های عمومی تربیت بدنی، فعالیت بدنی منظم دیگری نداشتند. شاخص‌های ترکیب بدنی، استقامت قلبی-تنفسی، استقامت عضلانی و انعطاف‌پذیری شرکت‌کنندگان قبل و پس از ۸ هفته مداخله با آزمون‌های استاندارد ارزیابی شدند. اطلاعات جمع‌آوری شده با روش‌های آماری t وابسته و t مستقل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و سطح معنی‌داری $p < 0/05$ منظور گردید. **یافته‌ها:** در گروه تجربی بهبود معناداری در وزن، درصد چربی، شاخص توده بدن، آمادگی قلبی-تنفسی ($p < 0/0001$)، نسبت دور کمر به لگن ($p < 0/03$)، استقامت عضلانی ($p < 0/001$) و انعطاف‌پذیری ($p < 0/002$) به دست آمد. همچنین، بین دو گروه نیز در تمامی متغیرها، اختلاف معناداری به نفع گروه تجربی وجود داشت ($p < 0/05$). **نتیجه‌گیری:** تمرینات اینتروال طناب زنی بر آمادگی جسمانی مرتبط با سلامتی دانش‌آموزان ۹-۱۲ ساله دارای اضافه‌وزن یا چاق، تأثیر مطلوبی دارد. **واژه‌های کلیدی:** طناب زنی، چاقی، اضافه‌وزن، ترکیب بدنی، آمادگی جسمانی.

۱. نویسنده مسئول، دانشیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران. آدرس: سنندج، دانشگاه کردستان، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی؛

Email: d.vatani@uok.ac.ir

۲. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران.

مقدمه

اضافه وزن و چاقی، دغدغه سلامتی در جوامع مدرن و به ویژه در میان کودکان می باشد (۱). بسیاری از بیماری‌های دوران بزرگ سالی مانند دیابت نوع ۲، فشارخون بالا، بیماری‌های قلبی عروقی و برخی از سرطان‌ها، ریشه در چاقی دوران کودکی و نوجوانی دارند (۲). توسعه‌ی آمادگی جسمانی یکی از اهداف مهم تربیت بدنی در مدارس می‌باشد. مدرسه و مدت زمان حضور کودکان در آن، فرصت مناسبی را برای بروز احساسات و هیجان‌ها، آموزش تغذیه سالم، فعالیت بدنی، و به طور کلی یادگیری شیوه‌ی زندگی سالم؛ فراهم می‌کند (۳). با نگاهی اجمالی به سطح تجهیزات، اماکن، فضاهای ورزشی و مدت زمان پرداختن به ورزش، مشهود است که در کشور ما امکانات موجود با تعداد و نیاز دانش‌آموزان در مدارس هم خوانی ندارد. علاوه بر این، فضاها و تجهیزات از نظر ایمنی در سطح پایینی قرار دارند (۴). بنابراین، پرداختن به ورزش‌های قابل اجرا (با حداقل هزینه و امکانات و در عین حال، مطابق با نیاز جسمی و رشدی دانش‌آموزان) ضروری به نظر می‌رسد. یکی از روش‌های تمرینی که می‌تواند در این راستا کمک کننده باشد، تمرینات با طناب است. با توجه به تنوع مهارت‌ها و حرکات در رشته ورزشی طناب زنی و به طور کلی، تمرینات با طناب، می‌تواند پروتکل‌های تمرینی متعددی را برنامه ریزی کرد (۵). تحقیقات نشان داده است که دختران نسبت به پسران به انجام تمرینات با طناب بیشتر تمایل دارند و همچنین تمرینات با طناب در دبستان بیشتر از مقاطع بالاتری مانند دبیرستان، می‌تواند افراد را به این رشته ورزشی علاقمند سازد (۶). چن و همکاران^۱ (۲۰۱۲) نشان داده‌اند که ۱۲ هفته تمرینات اینترفوالت طناب زنی، باعث بهبود معناداری در استقامت قلبی-تنفسی، توان عضلانی، انعطاف پذیری، و استقامت عضلانی در کودکان عقب مانده ذهنی می‌شود. این درحالی بود که تأثیری بر شاخص توده بدنی

گزارش نشد (۷). چن و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه‌ی دیگری، تأثیر تمرینات با طناب را بر کودکان نابینا بررسی کرده و نشان داده‌اند که تمرینات با طناب، با افزایش معناداری در شاخص‌های انعطاف پذیری و استقامت قلبی-تنفسی همراه است؛ در حالی که این تمرینات بر نمایه توده بدنی (BMI) و استقامت عضلات شکم بی تأثیر بود (۸). اورهان و همکاران^۲ (۲۰۰۸) نیز تأثیر تمرینات با طناب را در بسکتبالیست‌های جوان بررسی نموده و اعلام کرده‌اند که ضربان قلب استراحتی، توان هوازی، اوج توان بی‌هوازی، متوسط توان بی‌هوازی، درصد چربی بدن، پرش عمودی، پرش طول، انعطاف‌پذیری، نیروی عضلانی و چابکی؛ با تمرینات طناب زنی بهبود می‌یابند، در حالی که در شاخص سرعت تغییر معنی داری ایجاد نمی‌کنند (۵). قربانیان و همکاران (۲۰۱۳) نیز اثر تمرینات با طناب را در نوجوانان مطالعه کرده و نشان داده‌اند که این تمرینات، با کاهش شاخص‌هایی مانند درصد چربی بدن و BMI همراه هستند (۹). همچنین، تمرینات با طناب جایگزین مناسبی برای تمرینات پلايومتریک معرفی شده و نشان داده شده است که تمرینات با طناب، تأثیر بهتری بر قدرت و توان بی‌هوازی زنان و مردان دارند (۱۰). علیرغم نتایج فوق، پاسخ هوازی و بی‌هوازی یکسانی در دختران و پسران ۲۰ ساله نسبت به تمرینات دوچرخه کارسنج^۳ و طناب بازی، مشاهده شده است (۱۱). اورهان (۲۰۱۳) در پژوهش دیگری تأثیر تمرینات با طناب را در بسکتبالیست‌های جوان بررسی کرده و نشان داده است که این تمرینات بر زمان عکس‌العمل آزمودنی‌ها تأثیر معنی داری ندارد، اما بهبود ضربان قلب استراحتی و توان بی‌هوازی را به همراه دارد (۱۲). اگر چه بهبود استقامت عضلانی و استقامت قلبی-تنفسی در نتیجه تمرینات با طناب در دانش‌آموزان نوجوان پسر گزارش شده، اما تفاوت معناداری بین دو گروه کنترل و تجربی با کلاس‌های تربیت بدنی مشترک، دیده نشده است (۱۳). این محققان در مطالعه دیگری (۲۰۰۱) اظهار داشته‌اند که ۱۲ هفته

1. Chen et al.
2. Orhan et al.
3. Ergometer

تمرینات با طناب، بر BMI بی‌تأثیر است (۱۴). مسئله اصلی در پژوهش حاضر پاسخ به این سوال بود که آیا تمرینات طناب زنی در سنین دبستان، می‌تواند باعث بهبود شاخص‌های آمادگی جسمانی وابسته به سلامت در جامعه مورد نظر (دانش آموزان مقطع ابتدایی) گردد. در این خصوص مطالعات محدودی انجام شده است (۶، ۹)، و یافته‌های موجود نیز در ارتباط با تأثیر تمرینات طناب زنی در آزمودنی‌های گوناگون، کاملاً همخوانی ندارد (۱۰، ۱۱، ۱۴). بدین منظور، در پژوهش حاضر تأثیر ۸ هفته برنامه طناب زنی مد نظر قرار گرفت. قابل ذکر است که در داخل کشور مطالعه‌های اندکی تأثیر برنامه‌های طناب زنی را بررسی کرده‌اند که در میان آن‌ها، بررسی شاخص‌های آمادگی جسمانی مرتبط با تندرستی، بسیار کم است. با توجه به مشارکت پائین دانش آموزان چاق و دارای اضافه وزن در سایر برنامه‌های مدون ورزشی (به دلیل محدودیت‌های این افراد)، در صورت تأیید اثربخشی این شیوه تمرینی (که برای چنین افرادی قابل اجرائست)، ممکن است بر افزایش حضور آن‌ها در برنامه‌های ورزشی تأثیر مثبت داشته باشد. علاوه بر این، با اضافه شدن رشته‌های تخصصی ورزشی به مقطع ابتدایی در سند تحول بنیادی آموزش و پرورش (ژیمناستیک پایه دوم، شنا پایه سوم، طناب‌ورز پایه چهارم، تنیس روی میز پایه پنجم، و دو و میدانی پایه ششم)، می‌توان میزان تأثیرگذاری تمرینات با طناب بر آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت دانش‌آموزان را به شکلی واقعی‌تر سنجید.

مواد و روش‌ها

طرح تحقیق به صورت پیش‌آزمون-پس‌آزمون با استفاده از ۲ گروه کنترل و تجربی انجام گرفت. جامعه‌ی آماری دانش‌آموزان پسر تمام مدارس ابتدایی شهرستان سنندج در سال تحصیلی ۹۲-۹۱ بودند.

نمونه آماری به صورت خوشه‌ای چند مرحله‌ای از بین ۱۲ مدرسه انتخاب شد. پس از هماهنگی با اداره آموزش و پرورش، مدیریت مدارس، و مشاور مدرسه؛ اطلاعات اولیه دانش‌آموزان (سن، قد، وزن و BMI) جمع‌آوری گردید. از بین ۲۴۰ دانش‌آموز پسر ۹-۱۲ ساله واجد شرایط (با توجه به اطلاعات اولیه)، با روش تصادفی ۳۰ نفر انتخاب شده و به دو گروه کنترل (n=۱۵) و تجربی (n=۱۵) تقسیم گردیدند. ویژگی‌های جمعیتی شناختی آزمودنی‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. قبل از شروع برنامه اصلی، در یک جلسه مقدماتی^۱، با استفاده از آزمودنی‌های هم‌جنس، هم‌سن و با ترکیب بدنی مشابه، از اجرائی بودن برنامه تمرینی، اطمینان حاصل شد. جهت تشخیص اضافه وزن و چاقی، از صدک نمایه توده بدنی مربوط به مرکز کنترل بیماری‌ها (CDC)^۲ استفاده شد. با توجه به این که نمایه توده بدنی در سنین پایین به تنهایی شاخص مناسبی برای نشان دادن وضعیت رشد نیست، از صدک BMI برای سن و جنس) تنظیم شده توسط مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌های آمریکا (CDC) تدوین شده در سال ۲۰۰۰، استفاده شد؛ به طوری که BMI واقع در صدک ۸۵ تا ۹۵، به عنوان اضافه وزن؛ و بالاتر از ۹۵، به عنوان چاق تعریف شد. در تحقیق حاضر، با توجه به سن آزمودنی‌ها، نمایه‌ی توده بدنی همه آنها بالاتر از صدک ۸۵ قرار داشت. بر اساس این دستورالعمل، آزمودنی‌های تحقیق حاضر دارای اضافه وزن و یا چاق بودند. همچنین به خاطر حساس بودن دوران رشد و اطمینان از قرارگیری افراد شرکت‌کننده در مرحله بلوغ یکسان در تحقیق حاضر، وضعیت بلوغ آزمودنی‌ها از طریق مقیاس بلوغ جنسی مارشال - تانر^۳ کنترل گردید (۱۵). تمام افراد شرکت‌کننده در این طرح، در مراحل یک (P_۱) و دو (P_۲) بلوغ جنسی قرار داشتند. قبل از شروع طرح، جلسه توجیهی با حضور والدین (با توجه

1. Pilot study
2. Center for disease control
3. Marshall- Taner

جدول ۱. ویژگی های جمعیت شناختی شرکت کنندگان در تحقیق

گروه	تعداد	سن (سال)	قد (سنتی متر)	وزن (کیلوگرم)	BMI (کیلوگرم / مترمربع)
کنترل	۱۵	۱۰/۵	۱۴۶/۳	۵۰/۰۵	۲۳/۱۵
تجربی	۱۵	۱۰/۷	۱۴۶/۸	۵۱/۱	۲۳/۷

پیش از موزن را حفظ کنند. چون در مدارس کشور هنوز به میزان بالایی از آزمون های ایفرد^۲ استفاده می شود، در طرح حاضر نیز به منظور اندازه گیری شاخص های مربوط به آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت، از آزمون کشش بارفیکس اصلاح شده برای اندازه گیری استقامت عضلات شانه، از آزمون انعطاف پذیری (نشستن و رسیدن)، برای ارزیابی انعطاف پذیری عضلات خلفی ران و کمر، و از آزمون دو ۵۴۰ متر برای اندازه گیری استقامت قلبی-تنفسی، استفاده شد.

پروتکل تمرین: تمرینات طناب زنی ۳ روز در هفته و به مدت ۸ هفته برای گروه تجربی به اجرا درآمدند. هر جلسه تمرینی شامل ۳۰ دقیقه تمرینات اصلی (پرش ساده به صورت اینتروال)، ۵ دقیقه گرم کردن و ۵ دقیقه ریکاوری در پایان جلسه بود (جدول ۲). برنامه مذکور با الگو گرفتن از مطالعات مشابه (۱۶) و پس از انجام پاره ای اصلاحات به دنبال اجرای جلسه مقدماتی، طراحی و اجرا گردید. گروه کنترل در طی ۸ هفته پروتکل تمرین طناب زنی، غیر

به سن پایین آزمودنی ها) برگزار شد. در پایان جلسه، پرسش نامه های ارزیابی سلامت عمومی و فرم اعلام آمادگی شرکت آگاهانه در طرح بین آن ها توزیع شد. ۱۰ روز قبل از شروع برنامه تمرینی، آزمون های آمادگی جسمانی و سنجش ترکیب بدنی در جلسات جداگانه ای گرفته شد. اندازه گیری بارفیکس و دو ۵۴۰ متر با ۵ روز فاصله از یکدیگر، و اندازه گیری های مربوط به ترکیب بدنی نیز ۲۴ ساعت قبل از پیش آزمون، انجام شدند. برای این منظور، با استفاده از متر نواری، دور کمر و دور باسن اندازه گیری شد. شاخص توده بدن و درصد چربی بدن با استفاده از روش بیوالکتریک امپدانس^۱ توسط دستگاه سنجش ترکیب بدنی (In body3) ساخت کشور کره اندازه گیری و محاسبه گردید. همچنین، رژیم غذایی آزمودنی ها با استفاده از فرم ۲۴ ساعته یادآمد غذایی تا حدودی کنترل شد. در این ارتباط از افراد خواسته شد تا برگه های مربوط به ثبت رژیم غذایی را ۴۸ ساعت قبل از پیش آزمون تکمیل نمایند. مجدداً، ۴۸ ساعت قبل از پس آزمون، فرم ها به آزمودنی ها برگردانده شده و از آن ها خواسته شد تا حتی الامکان رژیم غذایی مشابه با

جدول ۲. برنامه تمرینی گروه تجربی

هفته	تمرین شدت	تمرینات	سرد کردن ۵ دقیقه
۸ هفته	پرش در دقیقه	گرم کردن ۵ دقیقه	زمان تقریبی تمرینات اصلی ۳۰ دقیقه
۱	۵۰	حرکات کششی و گرم کردن آرام با طناب.	۲۰ ست ۱ دقیقه ای با ۳۰ ثانیه استراحت بین ست‌ها
۲	۶۰		۲۰ ست ۱ دقیقه ای با ۳۰ ثانیه استراحت بین ست‌ها
۳	۶۰		۱۵ ست ۱/۵ دقیقه ای با ۳۰ ثانیه استراحت بین ست‌ها
۴	۷۰		۱۰ ست ۲/۵ دقیقه ای با ۳۰ ثانیه استراحت بین ست‌ها
۵	۸۰		۸ ست ۳ دقیقه ای با ۶۰ ثانیه استراحت بین ست‌ها
۶	۹۰		۶ ست ۴ دقیقه ای با ۶۰ ثانیه استراحت بین ست‌ها
۷	۹۵		۶ ست ۴ دقیقه ای با ۶۰ ثانیه استراحت بین ست‌ها
۸	۱۰۰		۵ ست ۵ دقیقه ای با ۶۰ ثانیه استراحت بین ست‌ها

در تحقیق حاضر برای اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها، از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. همچنین، برای تعیین تفاوت درون گروهی از آزمون t وابسته، و برای تعیین تفاوت بین گروهی پس از محاسبه تفاضل نمرات در پیش آزمون و پس آزمون، از آزمون t مستقل استفاده گردید. کلیه محاسبات آماری با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ به اجرا درآمدند و سطح معنی‌داری $p < 0.05$ منظور گردید. لازم به توضیح است که تفاوت بین دو گروه در پیش آزمون بررسی شد و مشخص گردید دو گروه در هیچ یک از متغیرها با یکدیگر تفاوت معنادار آماری ندارند.

از کلاس‌های عمومی تربیت بدنی (که برای گروه تجربی نیز اجرا می‌شد) هیچ فعالیت منظم دیگری نداشتند. ارزیابی در مرحله پس آزمون، ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی به همان ترتیب ارائه شده در پیش آزمون، به اجرا درآمد. دو نفر از آزمودنی‌ها (از هر گروه ۱ نفر) به خاطر رعایت نکردن معیارهای تحقیق (غیبت بیش از یک جلسه از تمرینات برای آزمودنی گروه تجربی، و عدم شرکت در جلسه پس آزمون، در مورد آزمودنی گروه کنترل) از طرح کنار گذاشته شدند.

جدول ۳. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای اندازه گیری شده

کنترل		تجربی		گروه‌ها
پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	متغیرها
۵۰/۲۲ ± ۸/۹	۵۰/۰۸ ± ۸/۸	\$* ۵۰/۲ ± ۷/۰۳	۵۱/۱ ± ۷/۲	وزن (کیلوگرم)
۳۲/۳۵ ± ۶/۰۴	۳۲/۳۷ ± ۶/۰۸	\$* ۳۲/۰۶ ± ۵/۰۷	۳۴ ± ۵/۶	درصد چربی (درصد)
۲۲/۹۵ ± ۲/۴	۲۳/۱۵ ± ۲/۳	\$* ۲۲/۸ ± ۱/۹	۲۳/۷ ± ۲/۱	BMI (کیلوگرم/مترمربع)
۰/۹۵ ± ۰/۰۶	۰/۹۴ ± ۰/۰۵	\$* ۰/۹ ± ۰/۰۵	۰/۹۲ ± ۰/۰۵	WHR (سانتی‌متر)
۳/۶۴ ± ۳/۰۲	۳/۶۴ ± ۳/۰۷	\$* ۵/۴۲ ± ۵/۴	۳/۳۵ ± ۴/۲	استقامت عضلانی (تعداد در دقیقه)
۲۷ ± ۶/۲	۲۶/۷۱ ± ۶/۲	\$* ۳۰/۵۷ ± ۸/۴	۲۸/۲ ± ۷/۹	انعطاف‌پذیری (سانتی‌متر)
۳/۲۴ ± ۰/۳	۳/۲ ± ۰/۳	\$* ۲/۷۸ ± ۰/۴	۳/۲۹ ± ۰/۳	استقامت قلبی - تنفسی (زمان اتمام تست به دقیقه)

*= اختلاف معنادار با پیش آزمون ، \$= اختلاف معنادار بین دو گروه کنترل و تجربی

یافته ها

نتایج تغییرات درون گروهی با استفاده از آزمون t وابسته نشان داد که پس از ۸ هفته تمرینات اینتروال طناب زنی در گروه تجربی، درصد چربی بدن ($p=0/000$)، وزن ($p=0/000$)، نسبت دور کمر به دور باسن ($p=0/033$) و BMI ($p=0/000$) به طور معنی دار کاهش می یابد. این در حالی بود که نه تنها شاخص‌های ترکیب بدنی در گروه کنترل پیشرفتی نداشتند، بلکه میزان وزن بدن و نسبت دور کمر به دور باسن، با افزایش همراه بود، اگر چه این افزایش معنی دار نبود ($p>0/05$).

همچنین، زمان دو ۵۴۰ متر (شاخص استقامت قلبی - تنفسی) با کاهش قابل توجهی در گروه تجربی همراه بود ($p=0/000$). علاوه بر این، ۸ هفته تمرینات اینتروال هوازی طناب زنی، باعث افزایش معناداری در استقامت عضلات کمر بند شانه ای شد ($p=0/001$). نتایج آزمون نشستن و رسیدن (انعطاف پذیری) نیز تحت تاثیر برنامه تمرینی طناب زنی قرار گرفت ($p=0/002$). گروه کنترل در هیچ یک از موارد تغییر معناداری نداشت ($p>0/05$) (جدول ۴).

جدول ۴. نتایج آزمون t وابسته در خصوص مقایسه متغیرهای اندازه‌گیری شده قبل و بعد از دوره تمرین در دو گروه تجربی و کنترل

متغیرها	گروه‌ها	t	p
WHR	تجربی	۲/۳۸	۰/۰۲*
	کنترل	-۲/۰۵	۰/۰۶
BF%	تجربی	۵/۴۲	۰/۰۰۰*
	کنترل	-۰/۸۶	۰/۹۳
BMI	تجربی	۸/۶۲	۰/۰۰۰*
	کنترل	-۰/۸۵	۰/۴۱
وزن	تجربی	۵/۷۰	۰/۰۰۰*
	کنترل	-۱/۷۲	۰/۱
استقامت قلبی - تنفسی	تجربی	۵/۱۷	۰/۰۰۰*
	کنترل	-۱/۶۷	۰/۱۱
استقامت عضلانی	تجربی	-۴/۳۶	۰/۰۰۱*
	کنترل	۰	۱/۰۰۰
انعطاف‌پذیری	تجربی	-۴/۰۰	۰/۰۰۲*
	کنترل	-۱/۷۴	۰/۱۰

* تفاوت معنی‌دار در سطح $p \leq 0.05$

بحث

هدف از مطالعه حاضر، بررسی تأثیر ۸ هفته تمرینات طناب زنی بر شاخص‌های آمادگی جسمانی نوجوانان پسر دارای اضافه وزن بود. بر اساس اطلاعات به دست آمده از تحقیق حاضر، دیده شد که ۸ هفته تمرینات اینتروال طناب زنی موجب کاهش معنی‌دار نسبت دور کمر به دور باسن در نوجوانان دارای اضافه وزن و چاق می‌شود. نسبت دور کمر به دور باسن در گروه تجربی تقریباً ۲ درصد کاهش داشت. تجمع بافت چربی در ناحیه‌ی شکم با اختلالات سوخت و سازی شدیدی همراه است. مقدار WHR برابر و بالای ۰/۹ برای مردان؛ و برابر و بالای ۰/۸ برای زنان؛ به عنوان نقطه بحرانی برای عوامل خطرزای قلبی-عروقی در نظر گرفته شده است (۱۷). در مطالعه حاضر، تمرینات

طناب زنی باعث بهبود (کاهش) نسبت دور کمر به دور باسن شد. همچنین، درصد چربی بدن با کاهش معناداری همراه بود، به طوری که در گروه تجربی ۵/۷ درصد تقلیل یافت. BMI و وزن بدن دو شاخص دیگر ترکیب بدن بودند که در پژوهش حاضر مورد ارزیابی قرار گرفتند. هر دوی آن‌ها نیز با بهبود قابل ملاحظه‌ای در گروه تجربی همراه بودند. شاخص توده‌ی بدن با کاهش ۳/۷۹ درصد و شاخص وزن با کاهش ۱/۷۲ درصد نسبت به قبل از تمرینات (در گروه تجربی)، همراه بود. آرنست و همکاران^۱ (۲۰۰۹) نشان داده‌اند که تمرینات اینتروال با شدت بالا، اثرگذاری بهتری بر کاهش وزن و نمایه توده بدنی در نوجوانان دارای اضافه وزن دارند (۱۸). فرناندز و همکاران^۲ (۲۰۰۴) نیز به این نتیجه رسیده‌اند که

1. Arnt et al.
2. Fernandez et al.

تمرینات تداومی و اینتروال - هر دو - باعث کاهش وزن و بهبود BMI می‌شوند، اما تمرینات اینتروال کارایی بهتری در بهبود این دو شاخص دارند (۱۹). مشاهدات دیگر حاکی از آن است که تمرینات با طناب باعث افزایش توده بدون چربی (توده عضلانی) می‌شوند (۱۴). در مقابل، چن و همکاران (۲۰۱۱، ۲۰۱۲) در مطالعات جداگانه‌ای، تأثیر معنی‌دار تمرینات با طناب را روی شاخص توده بدنی و وزن نوجوانان نابینا و کم توان ذهنی، مشاهده نکرده‌اند. دلیل احتمالی این نتایج، عدم دخالت در رژیم غذایی روزانه آزمودنی‌ها عنوان شده است. همچنین محققین عنوان کردند که این تمرینات با توجه به محدودیت جسمانی آزمودنی‌ها، از شدت مناسبی برخوردار نبوده است تا بر شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها تأثیر داشته باشد (۷، ۸). بر این اساس و با توجه به مطالعات قبلی (۷، ۸، ۹)، چنین استنباط می‌شود که پروتکل تمرینی در مطالعه حاضر از شدت کافی جهت تأثیر گذاری بر شاخص توده بدنی برخوردار بوده است؛ ضمن آن که رژیم غذایی نیز تا حدودی کنترل گردید. کنترل رژیم غذایی و بررسی میزان اشتها یکی از عوامل بسیار تأثیرگذار بر شاخص‌های ترکیب بدن و کنترل وزن هستند. کوانو^۱ (۲۰۱۲) عنوان کرده است که در طی این نوع تمرینات، اشتها دچار تغییرات قابل توجهی می‌گردد. وی تغییرات اشتها در اثر تمرینات با طناب را به تغییرات هورمون‌هایی مانند گرلین، لپتین، گلوکاگون، و پپتید YY نسبت داده است (۲۰). تحقیقات نشان داده‌اند که افراد چاق نسبت به افراد لاغر از سطوح استراحتی آدیپونکتین پایین‌تری برخوردارند. ارتباط مستقیم بین آدیپونکتین پلاسما با میزان سوخت و ساز چربی ثابت شده است، به طوری که افزایش آدیپونکتین با افزایش سوخت و ساز چربی همراه است (۲۱). همچنین شواهد حاکی از آن است که به هنگام انجام فعالیت‌های بدنی، میزان کاتکولامین‌ها و هورمون رشد افزایش

می‌یابد که خود میزان لیپولیز را افزایش می‌دهند. از سوی دیگر، بر اثر تمرین هوازی تراکم گیرنده‌های بتا آدرنژیک در سطح سلولی بافت چربی افزایش یافته و در نتیجه، حساسیت آن‌ها را در برابر فرآیند لیپولیزی بهبود می‌بخشد (۲۲). هر چند در مطالعه حاضر، مکانیسم‌های احتمالی اثر گذار که از طریق آن‌ها تمرینات با طناب ممکن است بر نیمرخ چربی تأثیر داشته باشد، بررسی نشده است، اما در کل می‌توان گفت که تمرینات با طناب می‌تواند یک روش درمانی مناسب برای کاهش درصد چربی باشد. یافته‌های تحقیق حاضر در مجموع با برآیند تحقیقات فوق همسو و حاکی از آن است که چنانچه تمرینات هوازی (به طور کل)، و تمرینات با طناب (به طور خاص)، از شدت کافی برخوردار باشند، می‌توانند تأثیر مثبتی بر نیمرخ چربی داشته باشند. از سوی دیگر، آمادگی قلبی - تنفسی پسران سنین ۱۲-۹ ساله دارای اضافه‌وزن مطالعه حاضر، در گروه تجربی به طور معناداری بهبود پیدا کرد؛ به طوری که زمان دو ۵۴۰ متر به میزان ۱۵/۵ درصد کاهش داشت. مولودی و همکاران (۱۳۸۸) نشان داده‌اند که تمرینات با طناب و کار روی دوچرخه کارسنج تأثیر تقریباً مشابهی بر استقامت قلبی - تنفسی آزمودنی‌ها دارند. با توجه به پرش‌های متوالی در تمرینات با طناب، آن‌ها این برنامه تمرینی را نوعی تمرینات پلایومتریک معرفی کرده‌اند (۲۳). چن و همکاران (۲۰۱۱، ۲۰۱۲) نیز همسو با یافته‌های حاضر، افزایش استقامت قلبی - تنفسی را در کودکان کم توان ذهنی و نابینایان مشاهده کرده‌اند (۷، ۸). علیرغم این‌ها، کیم و همکاران^۲ (۲۰۱۲) در مطالعه دیگری نشان داده‌اند که ۱۲ هفته تمرینات با طناب تغییر معناداری در استقامت قلبی - تنفسی آزمودنی‌ها (در مقایسه با گروه کنترل) ایجاد نمی‌کند (۱۳). شدت پائین برنامه تمرینی در مطالعه فوق همراه با آزمون متفاوت مورد استفاده، یکی از دلایل ناهمسویی با مطالعات ذکر شده است. در مطالعه حاضر استقامت عضلانی نیز

عوامل تأثیرگذارند (۲۵). به نظر می‌رسد که بالاترین میزان انعطاف‌پذیری در ساعات ۱۱-۱۰ قبل از ظهر و ۴-۵ بعدازظهر است، این در حالی است که در ابتدای صبح، انعطاف‌پذیری در پایین‌ترین سطح خود قرار دارد (۲۵). در تحقیق حاضر، میزان دمای عمومی بدن و دمای ویژه عضله از کنترل محقق خارج بود، ولی آزمون‌های انعطاف‌پذیری همگی در ساعات ۴ تا ۵ بعدازظهر انجام شدند. ذکر این نکته ضروری است که تمرینات کششی در ابتدا و انتهای جلسات تمرینی، خود به تنهایی می‌تواند باعث بهبود انعطاف‌پذیری شود. در این تحقیق (همچون دیگر تحقیقات) این عامل اثر گذار به طور جداگانه بررسی نشده است، و این موضوع از اطمینان ما مبنی بر تأثیر تمرینات با طناب بر انعطاف‌پذیری عضلات کمر و عضلات خلفی ران می‌کاهد. جا دارد در تحقیقات آینده این مطلب مورد توجه قرار گیرد.

نتیجه‌گیری: یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرینات با طناب تأثیر مطلوب و قابل توجهی بر عوامل آمادگی جسمانی مرتبط با سلامتی در کودکان دارای اضافه‌وزن و چاق دارد. بر اساس این یافته‌ها و با توجه به کم‌هزینه بودن، عدم نیاز به امکانات و تجهیزات پیشرفته، تنوع در مهارت، و پیشرفت سریع در یادگیری مهارت‌های طناب زنی؛ توصیه می‌شود از این تمرینات در مدارس ابتدایی بیشتر استفاده شود و گسترش آن مد نظر قرار گیرد.

قدردانی و تشکر

از همکاری تمامی مدیران محترم مدارس ابتدایی شهرستان سنندج در پیشبرد اهداف پژوهش حاضر، تشکر و قدردانی می‌شود.

تحت تأثیر برنامه تمرینات طناب زنی قرار گرفت. میزان افزایش استقامت عضلانی ۶۱/۷ درصد بود. چن و همکاران (۲۰۱۲) نیز بهبود استقامت عضلات شکم را با استفاده از آزمون دراز و نشست طی تمرینات با طناب گزارش داده‌اند (۷). اوزر و همکاران^۱ (۲۰۱۱) نیز افزایش استقامت عضلانی پایین‌تنه را در اثر تمرینات طناب زنی نشان داده‌اند (۲۴). در هیچ یک از تحقیقات قبلی، اثرگذاری تمرینات با طناب بر استقامت عضلات کمر بند شانه مورد ارزیابی قرار نگرفته است (۷، ۸، ۱۱، ۱۲، ۱۳). در تحقیقی دیگر، چن و همکاران (۲۰۱۱) بیان کرده‌اند که تمرینات اینتروال هوازی با طناب، بر استقامت عضلات شکم تأثیر معناداری ندارد. در توضیح دلیل احتمالی عدم تأثیر این تمرینات بر استقامت عضلات شکم، اشاره شده است که تمرینات با طناب بیشتر اندام‌های تحتانی بدن را درگیر فعالیت می‌کند و به نظر می‌رسد بر استقامت عضلات شکم تأثیر چندانی نداشته باشد (۸). در هر حال، با توجه به نگهداری طناب و مکانیسم حرکتی دست و شانه‌ها (درگیر بودن عضلات کمر بند شانه با توجه به نگهداشتن و چرخاندن طناب)، معناداری تأثیر تمرینات با طناب بر استقامت عضلات کمر بند شانه در تحقیق حاضر منطقی به نظر می‌رسد. در ادامه، نتایج تحقیق حاضر حاکی از افزایش انعطاف‌پذیری در گروه تجربی به میزان ۸/۳۶ درصد بود. چن و همکاران (۲۰۱۱، ۲۰۱۲) در ارزیابی انعطاف‌پذیری با استفاده از جعبه انعطاف‌پذیری، افزایش قابل توجه این شاخص را در کودکان عقب‌مانده ذهنی و کودکان با اختلالات بینایی مشاهده کرده‌اند (۷، ۸). آزمون سنجش انعطاف‌پذیری و نوع تمرینات با طناب، در مطالعه چن و همکاران با تحقیق حاضر هم خوانی دارد. اورهان و همکاران (۲۰۰۸) نیز افزایش انعطاف‌پذیری را به وسیله تمرینات با طناب نشان داده‌اند (۵). سن، دمای عمومی بدن، و دمای ویژه عضله؛ از دیگر

منابع

1. Mirmohammadi, S.J., Hafezi, R., Mehrparvar, A.H., Rezaeian, B., et al., 2011. Prevalence of overweight and obesity among Iranian school children in different ethnicities. *Iranian Journal of Pediatrics*, vol. 21, no.4, pp. 514-20.
2. Janssen, I., Katzmarzyk, P.T., Srinivasan, S.R., Chen, W., et al., 2005. Combined influence of body mass index and waist circumference on coronary artery disease risk factors among children and adolescents. *Pediatrics*, vol. 115, no.6, pp. 1623-1630.
3. Guinhouya, B., Lemdani, M., Vilhelm, C., Hubert, H., et al., 2009. How school time physical activity is the "big one" for daily activity among school children: a semi-experimental approach. *Journal of physical activity & health*, vol. 6, no.4, pp. 510-519.
4. Farsi, A., Halali Zadeh, M., Sabah, M., Rasekh, N., et al., 2007. Evaluation of safety of sport spaces in schools. *Research in Sport Sciences*, vol. 16, pp. 40-54. [Persian]
5. Serdar, O., Pular, A., Erol, E.A., 2008. The effects of the rope and weighed rope trainings on the physical and physiological parameters of the basketball players. *Journal of Health Sciences*, vol. 22, no. 4, pp. 205 – 210.
6. Ha, A.S., Wong, S.H., Chan, D.W., Fishburne, G., 2006. Effects of a skipping and health education program among school children in Hong Kong. *Journal of the International Council for Health, Physical Education, Recreation, Sport & Dance*, vol. 42, no.1, pp. 14-19.
7. Chen, C.C., Lin, Y.C., 2012. Jumping rope intervention on health-related physical fitness in students with intellectual impairment. *The American Educational Research Journal*, vol. 8, no.1, pp. 56- 62.
8. Chen, C.C., Lin, Y.C., 2011. The impact of rope jumping exercise on physical fitness of visually impaired students. *Research in Developmental Disabilities*, vol. 33, pp. 25–29.
9. Ghorbanian, B., Ravasi, A.A., Kordi, M.R., Hedayati, M., 2013. The effects of rope training on lymphocyte ABCA1 expression, plasma apo-a and HDL-c in boy adolescents. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, vol. 11, no. 2, pp. 76-81.
10. Masterson, G.L., Brown, S.P., 1993. Effects of weighted rope jump training on power performance tests in collegians. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 7, no. 2, pp. 108- 114.
11. Quirk, J.E., Sinning, W.E., 1982. Anaerobic and aerobic responses of males and females to rope skipping. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, vol. 14, no.1, pp. 26-29.
12. Serdar, O., 2013. The effects of rope training on heart rate, anaerobic power and reaction time of the basketball players. *Life Science Journal*, vol. 10, no.4, pp. 266-271.
13. Kim, J.W., Kim, D.Y., Kang, D.W., Oh, D.J., 2012. Effects of music rope-skipping exercise on health fitness, blood lipids and growth-related factors in male middle school Boys. *Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology*, vol. 13, no. 8, pp. 3405-3416.
14. Kim, S.H., Kang, H.Y., Chae, H.W., Jung, S.L., et al., 2001. Effects of 12-weeks of rope skipping exercise training on body composition and plasma leptin of obese adolescent boys. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, vol. 33, no. 5, pp. 228-234.
15. Marshall, W.A., Tanner, J.M., 1970. Variations in the pattern of pubertal changes in boy. *Archives of Disease in Childhood*, vol. 45, no. 239, pp. 13–23.
16. Kim, E.S., Im, J.A., Kim, K.C., Park, J.H., et al., 2007. Improved insulin sensitivity and adiponectin level after exercise training in obese Korean youth. *Obesity*, vol. 15, no.12, pp. 3023-3030.
17. Flegal, K.M., Kit, B.K., Orpana, H., Graubard, B.I., 2013. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of the American Medical Association*, vol. 309, no.1, pp. 71-82.

18. Arnt, E.T., Tomas, O.S., Anja, B., Marte, V., et al., 2009. Aerobic interval training reduces cardiovascular risk factors more than a multi treatment approach in overweight adolescents. *Clinical Science*, vol. 116, no. 4, pp. 317-326.
19. Fernandez, A., Mello, M., Tufik, S., Castro, P., et al., 2004. Influence of the aerobic and anaerobic training on the body fat mass in obese adolescents. *The Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, vol. 10, no. 2, pp. 159- 164.
20. Kawano, H., Motegi, F., Ando, T., Gando, Y., et al., 2012. Appetite after rope skipping may differ between males and females. *Obesity Research & Clinical Practice*, vol. 6, no.2, pp. 121-127.
21. Pischon, T., Girman, C. J., Hotamisligil, G.S., Rifai, N., et al., 2004. Plasma adiponectin levels and risk of myocardial infarction in men. *The Journal of the American Medical Association*, vol. 291, no. 14, pp. 1730-1737.
22. Purnel, J.K., Kahn, S.E., 2000. Effects of weight loss with reduction of intra-abdominal fat on lipid metabolism men. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, vol. 85, pp. 9977-982.
23. Moloudi, H., Ghiasi, F., Afshar, M., Akbari, A., et al., 2009. Effects of plyometric and aerobic exercise on the rate of chest expansion and lung volumes in high school students. *The journal of shahrekord university of Medical Sciences*, vol. 2, no. 11, pp. 30-38 . [Persian]
24. Ozer, D., Duzgun, I., Baltaci, G., Karacan, S., et al., 2011. The effects of rope or weighted rope jump training on strength, coordination and proprioception in adolescent female volleyball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, vol. 51, no.2, pp. 211-219.
25. Bompa, T., 1999. Periodization: Theory and methodology for training. Translated by: Kordi. M.R., Faramarzi, M. 1st ed. Tehran: Samt Publication .

Abstract**The effect of rope training on physical fitness parameters in 9-12 years old overweight/obese boys****Dariush Sheikholeslami-Vatani¹ , Naseh Jahani²**

Background and Aim: Being more obese due to reduce in physical activity has made discussing effective ways to increase children's daily physical activities. The aim of this study was to investigate the effect of rope training on physical fitness parameters in 9-12 years old overweight/obese boys. **Materials and Methods:** The population of this study were consisted of all of the primary schools in sanandaj in 2012-2013. Using cluster sampling, 240 boys students aged 9-12 were selected based on the objectives of the study and among them 30 students were selected and divided into two groups of experimental and control (each group, n=15). The participants were overweight or obese. The training program was held 3 days a week for 8 weeks for the experimental group. The control group did not have any regular activity except the general physical education classes during these 8 weeks. Body composition, cardio-respiratory endurance, shoulder girdle muscle endurance and flexibility were measured as variables of this study. Collected data has been analyzed by Paired t-test and independent t-test statistical methods and significant level was set at $p \leq 0.05$. **Results:** The result showed significant improvement in weight, body fat percent, body mass index, cardiorespiratory fitness ($p < 0.0001$), waist to hip ratio ($p < 0.03$), muscle endurance ($p < 0.001$), and flexibility ($p < 0.002$) of the experimental group (but not control group). Moreover, the results indicated that it was between the two groups in favor of the experimental group, there were significant differences in all variables ($p < 0.05$). **Conclusion:** In general, it can be stated that interval training of roping has a significant effect on overweight or obese 9-12 year-old male students' physical fitness.

Keywords: Rope Skipping, Obesity, Overweight, Body Composition, Physical Fitness.

Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, vol. 2, no. 3, Spring & Summer, 2014

Received: Mar 13, 2014

Accepted: Apr 9, 2014

1. Corresponding Author: Associate Professor in Exercise Physiology, Department of Physical Education, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran, Address: University of Kurdistan, Sanandaj, Kurdistan, Iran; Email: d.vatani@uok.ac.ir
2. MSc in Exercise Physiology, Faculty of humanities and social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran