



The Effect Combined Rope and Basketball Training on Body Composition and Some Indicators of Pulmonary Function of Overweight 10-12 Year Old Male Students

ARTICLE INFO

Article Type

Original Research

Authors

Solaymani V. ¹ MSc,
Talebi N.*¹ PhD

How to cite this article

Solaymani V, Talebi N. The Effect Combined Rope and Basketball Training on Body Composition and Some Indicators of Pulmonary Function of Overweight 10-12 Year Old Male Students. Pajouhan Scientific Journal. 2021;19(5):7-12.

ABSTRACT

Aims Combined exercise is a suitable and varied activity to control weight and strengthen children's respiratory muscles. The aim of the present study was to investigate the effect of combined rope and basketball training on body composition and some indicators of pulmonary function of overweight boys aged 10-12 years.

Methods This article was a quasi-experimental study with a pre test-post test design with a control group. For this purpose, 30 overweight male students were purposefully selected and randomly divided into two groups of 15 experimental and control. Respiratory parameters were measured by spirometry and body composition factors before and after exercise. Subjects participated in a training program for 6 weeks. Data analysis was performed using analysis ANCOVA and dependent t-test in SPSS-20 software.

Findings Exercise intervention in the experimental group caused a significant reduction in weight, fat percentage and body mass index compared to the control group ($p < 0.05$). Forced Vital Capacity and Forced Expiratory Volume in one-Second pulmonary function indices have had a significant increase ($p < 0.05$).

Conclusions Combined basketball and rope training exercises are effective in improving body composition and increasing the performance of overweight students' lung characteristics.

Keywords Exercise Trainings; Body Composition; Pulmonary Function; Overweight

¹Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty Humanities, Shahed University, Tehran, Iran

*Correspondence

Address: Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty Humanities, Shahed University, Tehran, Iran. Postal Code: 3319118651.
Phone: +98 (912) 3784315
Fax: +98 (21) 51213564
talebi@shahed.ac.ir

Article History

Received: June 26, 2021

Accepted: July 24, 2021

ePublished: December 21, 2021

CITATION LINKS

[1] School-based obesity prevention programs: A meta-analysis of ... [2] Report of the commission on ending childhood ... [3] Obesity among Iranian primary school students ... [4] Regulation of food intake, energy balance, and body fat mass ... [5] Effect of physical activity on respiratory function ... [6] Effects of obesity on pulmonary function in obese ... [7] Effects of 8 weeks of aerobic training on pulmonary FVL ... [8] Comparison of the effect of Pilates and aerobic exercise on dynamic ... [9] The impact of obesity on pulmonary function ... [10] Impact of obesity on respiratory ... [11] The impact of rope jumping exercise on physical fitness of visually impaired ... [12] The effects of 8 weeks interval endurance combined ... [13] The effects of the rope and weighed rope ... [14] The effect of high intensity interval and circuit resistance training ... [15] The effect of rope tainting on physical fitness parameters ... [16] Effect of three resistance training programs with different ... [17] Acute ventilatory responses to intensive aerobic exercise ... [18] Effects of one period of moderate exercise (MI) on serum ... [19] The effect of eight weeks of rope and elastic trainings ... [20] The effect of jump-rope training on the physical fitness of 9 to 10 years ... [21] Effect of exercise test on pulmonary function of ... [22] The effects of selected aerobic exercises on pulmonary ... [23] Aerobic exercise training improves ventilatory ... [24] Comparison of the lung function in response to physical activity ...

اثر تمرین ترکیبی طناب‌زنی و بسکتبال بر ترکیب بدنی و برخی شاخص‌های عملکرد ریوی دانش‌آموزان پسر ۱۲-۱۰ ساله دارای اضافه‌وزن

وحید سلیمانی MSc

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

ناهید طالبی PhD

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

چکیده

اهداف: تمرینات ورزشی ترکیبی، فعالیت مناسب و متنوع برای کنترل وزن و تقویت عضلات تنفسی کودکان محسوب می‌شوند. هدف پژوهش حاضر، بررسی اثر تمرین ترکیبی طناب‌زنی و بسکتبال بر ترکیب بدنی و برخی شاخص‌های عملکرد ریوی دانش‌آموزان پسر ۱۲-۱۰ ساله دارای اضافه‌وزن بود.

روش‌ها: این مطالعه نیمه‌تجربی، با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. بدین منظور ۳۰ دانش‌آموز پسر دارای اضافه‌وزن به‌صورت هدفمند انتخاب و به‌طور تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری تجربی و کنترل قرار گرفتند. شاخص‌های تنفسی توسط اسپیرومتر و عوامل ترکیب بدنی قبل و بعد از تمرین اندازه‌گیری شدند. آزمودنی‌ها به مدت ۶ هفته در برنامه تمرین شرکت کردند. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون کوواریانس و t وابسته در نرم‌افزار SPSS 20 انجام شد.

یافته‌ها: مداخله تمرین باعث کاهش معنادار در وزن، درصد چربی و شاخص توده بدنی گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل شد ($p < 0.05$). همچنین، شاخص‌های عملکرد ریوی (ظرفیت حیاتی اجباری و پرفشار و حجم هوای خروجی با بازدم پرنیرو در یک ثانیه) نیز افزایش معنادار داشتند ($p < 0.05$).

نتیجه‌گیری: تمرینات ترکیبی بسکتبال و طناب‌زنی بر بهبود ترکیب بدنی و افزایش عملکرد شاخص‌های ریوی دانش‌آموزان دارای اضافه‌وزن مؤثر است.

کلیدواژه‌ها: تمرین ترکیبی، ترکیب بدن، عملکرد ریوی، اضافه‌وزن

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۵/۰۲

*نویسنده مسئول: talebi@shahed.ac.ir

مقدمه

ترکیب بدنی، عامل مهمی در تندرستی و آمادگی جسمانی است. چاقی و اضافه‌وزن در کودکان به‌عنوان موضوع عمده سلامتی و یکی از شایع‌ترین مشکلات بهداشت عمومی در ۲۰ سال گذشته در جهان و در کشورهای در حال توسعه، شناخته شده است که با سرعت رشد ۳ برابری خود در کشورها، به‌صورت بیماری همه‌گیر مطرح شده است^[1]. گزارش سازمان جهانی بهداشت نشان می‌دهد که در آمریکا، میزان بروز اضافه‌وزن در کودکان ۵ تا ۱۴ ساله در سی سال گذشته دو برابر شده است و از هر پنج کودک در سنین آغاز دبستان، یک کودک از اضافه‌وزن یا چاقی رنج می‌برد. بر اساس آمار سازمان ملی تامین بهداشت و درمان بریتانیا در پایان دوره ابتدایی از هر سه کودک، یک کودک چاق است. بالاترین میزان شیوع اضافه‌وزن در بین کودکان و نوجوانان ۱۴-۵ ساله در کشور نروژ ۱۵٪، ایتالیا ۳۶٪

و در کشورهای آمریکای مرکزی و جنوبی ۱۴٪ در برزیل و ۳۰٪ در آرژانتین گزارش شده است^[2].

در ایران طبق جدیدترین آمار معاونت تربیت بدنی و سلامت وزارت آموزش و پرورش، ۳۰/۸٪ دانش‌آموزان مبتلا به چاقی و اضافه‌وزن هستند و این آمار هر سال در حال افزایش است^[3]. عوامل متعددی به‌عنوان تعیین‌کننده‌های اضافه‌وزن مطرح شده است، اما اصلی‌ترین دلیل ابتلا به این عارضه، بیش‌تر بودن انرژی ورودی بدن نسبت به میزان انرژی مصرفی است که به‌صورت بافت‌های چربی در بدن ذخیره می‌شود^[4].

مطالعات نشان دادند که چاقی و اضافه‌وزن با مشکلات تنفسی و بیماری‌های ریوی رابطه مستقیمی دارند و از طریق ایجاد سندرم کمپارتمان شکمی، سندرم هیپوونتیلاسیون (Hypoventilation) ناشی از چاقی و خواب آپنه‌ای (Sleep Apnea) موجب تغییر در پارامترها و عملکرد ریه می‌شود. همچنین الگوی توزیع چربی و ترکیب بدنی نیز نقش مهمی در فیزیولوژی تنفسی دارد^[5]. اضافه‌وزن و چاقی می‌تواند از طریق رسوب مواد چربی در دیواره شکم، قفسه سینه و همچنین عضلات تنفسی، باعث محدودیت در شاخص‌های ریوی "ظرفیت حیاتی اجباری و پرفشار" (Forced Vital Capacity; FVC) و "حجم هوای خروجی با بازدم پرنیرو در یک ثانیه" (Forced Expiratory Volume in one Second; FEV₁) در کودکان و نوجوانان شود. علت این موضوع آن است که درصد زیاد چربی، خاصیت ارتجاعی عضلات تنفسی و همچنین اتساع‌پذیری قفسه سینه را کاهش داده و موجب کم‌شدن قدرت و استقامت عضلات تنفسی، کاهش میزان تبادلات گازهای ریوی، افزایش کار تنفسی و انرژی مصرفی برای تهیه ریوی می‌شود و در عملکرد ریوی تأثیر منفی می‌گذارد^[6-8].

کاستا و همکاران، در پژوهش خود نشان دادند که کودکان چاق، حجم و ظرفیت ریه کمتری نسبت به هم‌سن‌وسالان خود دارند و شاخص‌های FEV₁ و FVC که با درصد چربی و ترکیب بدن در ارتباط است، می‌تواند به‌عنوان عوامل پیش‌بینی‌کننده عملکرد ریه در نظر گرفته شود^[9]. لیتلتون، نشان داد که اختلالات عملکرد تنفسی در افراد دارای اضافه‌وزن و چاق، باعث ایجاد بار مکانیکی اضافه به دیواره قفسه سینه شده و عدم تعادل عضلانی همراه با عدم فعالیت و اعمال محدودیت بر قفسه سینه را موجب می‌شود^[10].

سبک زندگی بی‌تحرک کودکان و کمبود وقت آنان برای پرداختن به فعالیت بدنی، پژوهشگران را بر آن داشته تا با ترکیب مدل‌های مختلف تمرینی، روش‌های جدیدی را طراحی کنند تا با کمترین زمان ممکن، نیازهایی از قبیل پیشگیری از افزایش وزن، بهبود سیستم قلبی-تنفسی، اجرای هوازی و بی‌هوازی را مرتفع سازند. یکی از این روش‌ها تمرینات ترکیبی طناب‌زنی و بسکتبال است. طناب‌زدن، راهی بسیار عالی برای سوزاندن چربی‌های اضافه بدن است. طبق برآورد موسسات ملی سلامت آمریکا، هر ساعت طناب‌زدن حدود ۵۷۰ کیلوکالری انرژی می‌سوزاند و مزایایی مانند ایمن بودن، قابل حمل بودن، کم‌هزینه بودن و متنوع بودن را دارد. این

صدک بین ۹۵-۸۵) به صورت هدفمند انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل، داشتن سن بین ۱۰ تا ۱۲ سال، داشتن اضافه وزن، نداشتن بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، بیماری‌های کلیوی و هرگونه بیماری دیگر، عدم مصرف دارو، نداشتن هرگونه آسیب دیدگی جسمانی بود که این موارد با استفاده از پرسش‌نامه آمادگی برای انجام فعالیت بدنی ارزیابی شد.

برای انجام پژوهش، پس از هماهنگی با اداره آموزش و پرورش شهرستان چهاردانگه استان تهران و اخذ مجوز، جلسه‌ای با حضور والدین دانش‌آموزان برگزار و ماهیت، اهداف و روند اجرای پژوهش تشریح شد. سپس پرسش‌نامه آمادگی برای انجام فعالیت بدنی و فرم رضایت‌نامه توسط والدین دانش‌آموزان تکمیل شد. بعد از این مرحله دانش‌آموزان منتخب به صورت تصادفی به دو گروه ۱۵ نفره تجربی و کنترل تقسیم شدند. قبل از اجرای پروتکل تمرین، ابتدا مقادیر قد و وزن به وسیله ترازوی مجهز به ترازوی قد سنج سکا مدل ۷۸۶ ساخت کشور آلمان، شاخص توده بدنی با استفاده از صدک نمایه توده بدنی مرکز کنترل بیماری‌های آمریکا و درصد چربی (ضخامت چربی زیرپوستی دو ناحیه از بدن: سه‌سربازویی و ساق پا) با استفاده از کالیپر چربی‌سنج (هارپندن؛ انگلستان) اندازه‌گیری و سپس با استفاده از معادله اسلاتر درصد چربی محاسبه شد.

سنجش متغیرهای تهویه‌ای با استفاده از اسپرومتر مدل C120 MOD (Dotospir؛ اسپانیا) انجام گرفت. ابتدا از آزمودنی‌ها خواسته شد که با دستگاه آشنایی پیدا کنند. سپس مشخصات آزمودنی از قبیل جنس، سن، قد، وزن توسط متخصص به حافظه دستگاه داده شد. آزمون‌های ریوی به دو بخش تقسیم شدند: ۱- فرد یک دم عمیق که ریه‌ها به طور کامل پر از هوا شده و به دنبال آن یک بازدم قوی و سریع انجام می‌دادند. در این مانور، منحنی FVC به دست می‌آید که از طریق این منحنی، فاکتورهای FVC (لیتر)، FEV₁ (ثانیه)، FEV₁% (درصد)، جریان بازدمی اجباری بین ۲۵ تا ۷۵% ظرفیت حیاتی (Forced Expiratory Flow between 25-75% Of FVC; FEF 25-75%) (اندازه‌گیری کرد. ۲- آزمون ظرفیت هوایی (Vital Capacity; VC): آزمون‌شونده تا حد نهایی حجم ریه‌ها، یک دم کامل انجام می‌دهد و سپس یک بازدم عمیق و آرام تا همه هوای موجود در ریه‌ها تا حد حجم باقی‌مانده را خالی کند [17, 18]. قبل از اجرای پروتکل تمرین حداکثر اکسیژن مصرفی (VO₂max) با استفاده از آزمون شاتلران (دوی رفت و برگشت ۲۰ متر) ارزیابی شد. بعد از این مرحله آزمودنی‌ها به مدت ۶ هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه به مدت ۷۰ دقیقه در برنامه ترکیبی طناب‌زنی و بسکتبال [12] شرکت کردند. هر جلسه تمرینی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۳۵ دقیقه تمرینات اصلی تناوبی بسکتبال و ۲۰ دقیقه تمرین تناوبی طناب‌زنی و ۵ دقیقه سرد کردن بود (جدول ۱). گروه کنترل فعالیت ورزشی منظم نداشتند. پس از آزمون ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین، مشابه پیش‌آزمون انجام گرفت.

ورزش مفرح از تنوع بسیاری در تکنیک‌های ورزشی برخوردار بوده و حتی دارای فدراسیون جهانی است [11]. بازی بسکتبال نیز با حرکت و جابه‌جایی‌های دایمی و مداوم انجام می‌شود. ورزش طناب‌زنی و تمرینات بسکتبال به دلیل وجود فعالیت‌های مشابه و مشترک با یکدیگر، از قبیل مشارکت عضلات اندام فوقانی، جهش و پرش‌های متوالی به عنوان فعالیتی مناسب و مکمل برای کنترل اضافه وزن و بهبود شاخص‌های ریوی برای کودکان در نظر گرفته می‌شوند.

قریبان و همکاران، در پژوهشی خود نشان دادند که تمرین ورزشی ترکیبی طناب‌زنی و بسکتبال، تاثیر مثبتی بر کنترل وزن، کاهش چربی‌های خون و شاخص توده بدنی نوجوانان دارد [12]. / رها و همکاران نیز تاثیر تمرینات تناوبی با طناب را در بسکتبالیست‌های جوان بررسی نموده و نتیجه‌گیری کردند که ضربان قلب استراحتی، توان هوازی، درصد چربی بدن، پرش عمودی، انعطاف‌پذیری، نیروی عضلانی و چابکی با تمرینات طناب‌زنی بهبود می‌یابد [13]. در پژوهش دیگری مشخص شد که تمرین ورزشی ترکیبی طناب‌زنی و بسکتبال، تاثیر مثبتی بر درصد چربی بدن، شاخص توده بدن و چاقی مرکزی در کودکان و نوجوانان دارای اضافه وزن و چاق دارد [14]. شیخ/الاسلامی و جهانی، در مطالعه خود نشان دادند که تمرینات اینتروال طناب‌زنی، موجب بهبود معنادار در شاخص‌های وزن، درصد چربی و شاخص توده بدنی گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل شده و همچنین تاثیرات مطلوبی هم بر آمادگی جسمانی دانش‌آموزان پسر دارای اضافه وزن داشته است [15]. تمرینات مقاومتی با شدت‌های مختلف می‌تواند به طور قابل توجهی عملکرد ریوی را بهبود بخشد و باعث افزایش آشکار در حجم حیاتی، حجم بازدمی در یک ثانیه و FVC در دانش‌آموزان دختر نوجوان چاق شود [16].

با توجه به طرح تدوین سند تحول بنیادین وزارت آموزش و پرورش و گنجانیدن طرح‌های ملی ورزشی از جمله طرح طناورز برای مقطع ابتدایی و همچنین با توجه به کمبود اطلاعات و مطالعات آکادمیک در زمینه تاثیر شیوه‌های مختلف تمرینات ترکیبی با طناب در داخل کشور، پژوهش حاضر با هدف بررسی ۶ هفته تمرین ترکیبی طناب‌زنی و بسکتبال بر ترکیب بدنی و برخی شاخص‌های عملکرد ریوی (FEV₁, FVC) دانش‌آموزان پسر ۱۲-۱۰ ساله دارای اضافه وزن انجام شد.

روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی، با پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه کنترل بود که به صورت میدانی انجام شد. جامعه آماری شامل همه دانش‌آموزان پسر مقطع ابتدایی مشغول به تحصیل شهرستان چهاردانگه استان تهران در سال تحصیلی ۱۳۹۶-۹۷ بود. نمونه‌گیری با استفاده از روش خوشه‌ای چندمرحله‌ای انجام شد. تعداد ۳۰ دانش‌آموز پسر دارای اضافه وزن (با شاخص توده بدنی

جدول ۱) پروتکل تمرین ترکیبی طناب‌زنی و بسکتبال

هفته	شدت تمرین (پرش در دقیقه)	تمرین طناب‌زنی (۲۰ دقیقه)	تمرین تناوبی بسکتبال (۳۵ دقیقه)
۱	۴۵	۲۰ ست ۱ دقیقه‌ای با ۴۰ ثانیه استراحت	پاس، دریبل، شوت، ۴۰ ثانیه استراحت و بازی
۲	۵۰	۲۰ ست ۱ دقیقه‌ای با ۴۰ ثانیه استراحت	پاس، دریبل، شوت، ۴۰ ثانیه استراحت و بازی
۳	۶۵	۱۵ ست ۱/۵ دقیقه‌ای با ۶۰ ثانیه استراحت	پاس، دریبل، شوت، ۶۰ ثانیه استراحت و بازی
۴	۷۰	۱۰ ست ۱/۵ دقیقه‌ای با ۶۰ ثانیه استراحت	پاس، دریبل، شوت، ۶۰ ثانیه استراحت و بازی
۵	۸۵	۸ ست ۲ دقیقه‌ای با ۸۰ ثانیه استراحت	پاس، دریبل، شوت، ۸۰ ثانیه استراحت و بازی
۶	۹۰	۶ ست ۳ دقیقه‌ای با ۸۰ ثانیه استراحت	پاس، دریبل، شوت، ۸۰ ثانیه استراحت و بازی

- با دودیدن آرام و حرکات کششی، گرم کردن (۱۰ دقیقه) و سرد کردن بدن انجام شد.

داده‌های حاصل بر اساس میانگین و انحراف معیار توصیف شدند، آزمون لوین برای بررسی برابری واریانس‌های خطا انجام شد که همسانی واریانس‌ها برقرار بود. برای ارزیابی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک و برای ارزیابی تغییرات بین گروه‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس و آزمون t وابسته، با سطح معناداری ۵٪ در نرم‌افزار SPSS 20 استفاده شد.

یافته‌ها

در این پژوهش، ۳۰ پسر دانش‌آموز ۱۲-۱۰ ساله دارای اضافه‌وزن شهرستان چهاردانگه استان تهران با میانگین سنی $10/64 \pm 4/06$ سال و شاخص توده بدنی صدک بین ۸۵-۹۵، مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آزمون t وابسته (جدول ۲) نشان داد که در گروه تمرین، میانگین وزن ($p=0/001$)، درصد چربی ($p=0/001$) و شاخص توده بدنی ($p=0/001$) پس از شش هفته تمرین ترکیبی طناب‌زنی و بسکتبال کاهش معنادار و شاخص‌های ریوی FVC ($p=0/001$) و FEV1 ($p=0/001$) افزایش معنادار داشتند.

جدول ۲) نتایج مقایسه وزن، درصد چربی، شاخص توده بدنی و شاخص‌های ریوی دو گروه مورد مطالعه

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	t	p
وزن (کیلوگرم)	تمرین	۶۰/۲۷±۹/۹	۵۸/۲۰±۳/۱	۳/۱۰۱	۰/۰۰۱
	کنترل	۶۱/۲۷±۳/۲	۶۱/۱۹±۸/۹	-۰/۴۲۱	۰/۴۸۷
درصد چربی	تمرین	۲۸/۵۷±۴/۷	۲۴/۱۷±۱/۶	۲/۱۳۴	۰/۰۰۱
	کنترل	۲۸/۱۷±۳/۸	۲۸/۲۹±۹/۷	۵/۷۶۳	۰/۰۵۲
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	تمرین	۲۸/۲۷±۵/۹	۲۶/۲۷±۸/۷	۰/۵۳۷	۰/۰۰۱
	کنترل	۲۹/۳۷±۱/۶	۲۹/۲۱±۴/۹	۵/۷۶۳	۰/۵۱۵
FVC (لیتر)	تمرین	۲/۲۷±۰/۸۵	۳/۲۱±۰/۹۱	۰/۵۳۷	۰/۰۰۱
	کنترل	۲/۲۹±۰/۲۳	۲/۲۳±۰/۸۶	۳/۷۱۲	۰/۵۹۵
FEV1 (لیتر)	تمرین	۲/۳۷±۰/۹۳	۲/۷۷±۰/۶۵	۲/۱۳۹	۰/۰۰۱
	کنترل	۲/۴۳±۰/۷۴	۲/۴۰±۰/۳۹	۵/۷۶۳	۰/۰۵۲

همچنین، نتایج آزمون کوواریانس نشان داد که پس از کنترل اثر پیش‌آزمون، تفاوت معناداری بین گروه تجربی و آزمایش در

متغیرهای وزن، درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی، FVC و FEV1 وجود داشت ($p<0/05$; جدول ۳).

جدول ۳) نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای بررسی اثر تمرین ترکیبی طناب‌زنی و بسکتبال بر متغیرهای وابسته گروه‌های مطالعه

متغیرها	F	p
وزن (کیلوگرم)	۳۶۹/۲	۰/۰۰۱
درصد چربی (درصد)	۱۱/۱۱۸	
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	۱۲۷/۳۱	
FVC (لیتر)	۴۹/۲۳۱	
FEV1 (لیتر)	۵/۱۹۸	

بحث

هدف پژوهش حاضر، بررسی اثر شش هفته تمرین ترکیبی طناب‌زنی و بسکتبال بر ترکیب بدنی و برخی شاخص‌های عملکرد ریوی دانش‌آموزان پسر ۱۲-۱۰ ساله دارای اضافه‌وزن بود. نتایج نشان داد که مداخله تمرین ترکیبی طناب‌زنی و بسکتبال به‌طور معناداری ترکیب بدنی گروه تجربی را در مقایسه با گروه کنترل کاهش داده است. بررسی عوامل ترکیب بدنی نیز نشان داد که تمرین ترکیبی اثر معناداری بر کاهش وزن، درصد چربی و شاخص توده بدنی دانش‌آموزان گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل داشته است. این بخش با یافته‌های مطالعات [13, 16, 19, 20] همخوانی دارد.

یافته دیگر این مطالعه نشان داد که شش هفته تمرینات ترکیبی طناب‌زنی و بسکتبال بر شاخص‌های عملکرد ریوی (FVC و FEV1) دانش‌آموزان دارای اضافه‌وزن تاثیر معنادار داشته و باعث افزایش عملکرد ریوی شده است. همسو با نتایج پژوهش حاضر، فراری و همکاران نشان دادند که فعالیت ورزشی سبب بهبود عملکرد ریوی نوجوانان مبتلا به چاقی و اضافه‌وزن می‌شود [21]. ایراندوست، نشان داد که متغیرهای تهویه‌ای (FVC و FEV1) بهبود قابل توجهی، پس از اجرای پروتکل تمرین طناب‌زنی در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل داشته است [22]. کافمن و همکاران، نشان دادند که تمرینات ورزشی هوازی عملکرد قلبی ریوی کودکان دارای اضافه‌وزن را بهبود می‌بخشد [23]. ونگاتا و همکاران، در بررسی فراتحلیلی گزارش کردند که فعالیت‌های ورزشی هوازی و بی‌هوازی همراه با رژیم غذایی و مدیریت وزن، شاخص توده بدنی و پارامترهای عملکرد ریوی افراد مبتلا به اضافه‌وزن و چاقی را در گروه‌های مختلف سنی بهبود می‌بخشد [24]. در همین راستا مطالعه معرفتی و همکاران، نشان داد که فعالیت بدنی با شدت بیش از متوسط در دانش‌آموزان دختر موجب کاهش موقت در حجم ریوی می‌شود [24]. این یافته ناهمسو با یافته‌های پژوهش حاضر بود. علت ناهمسوئی می‌تواند نوع پروتکل یا شدت تمرینی متفاوت در این پژوهش باشد. مطالعات پیشین نشان دادند که فعالیت‌های ورزشی باعث بهبود عملکرد ریه از طریق افزایش تبادل گازها در آلوئول‌ها و افزایش جذب اکسیژن از جریان خون می‌شود. چاقی و اضافه‌وزن با احاطه ریه به‌وسیله چربی احشایی منجر به تغییر عملکرد تنفسی و باریک شدن راه

function in obese: A systematic review. *Int J Physiother Res*. 2014;2(1):342-46.

6- Mehrabi E, Kargarfard M, Kelishadi R, Mojtahedi H. Effects of obesity on pulmonary function in obese, overweight, and normal students. *J Isfahan Med Sch Origin Artic*. 2012;30(183):401-9. [Persian]

7- Ghanbarzadeh M, Habibi A, Zadkarami M, Kaki A. Effects of 8 weeks of aerobic training on pulmonary FVL and FVC, and their relation with BMI in obese male personal of N.O.P.I.C.D. *J Res Sport Sci*. 2009;1(22):45-57. [Persian]

8- Afazlpour ME, Keshtidar M, Pirgzi E. Comparison of the effect of Pilates and aerobic exercise on dynamic respiratory function in female students overweight. *Res Sport Sci*. 2011;3(9):105-16. [Persian]

9- Costa D, Barbalho MC, Soares Miguel GP, Pazzianotto Forti EM, Coutinho Azevedo JLM. The impact of obesity on pulmonary function in adult women. *Clinics (Sao Paulo)*. 2008;63(6):719-24.

10- Littleton SW. Impact of obesity on respiratory function. *Respiratory*. 2012;17(1):43-9.

11- Chen CC, Lin SY. The impact of rope jumping exercise on physical fitness of visually impaired students. *Res Dev Disabil*. 2011;32(1):25-9.

12- Ghorbanian B, Ghasemian AA. The effects of 8 weeks interval endurance combined training on plasma TNF- α , IL-10, Insulin resistance and lipid profile in boy adolescents. *J Pract Stud Biosci Sport*. 2016;4(7):43-54. [Persian]

13- Orhan S, Pulur A, Erol AE. The effects of the rope and weighed rope trainings on the physical and physiological parameters of the basketball players. *J Health Sci, Firat Univ*. 2008;22(4):205-10.

14- Behrad A, Askari R, Hamedinia MR. The effect of high intensity interval and circuit resistance training on pulmonary function and body composition in overweight female. *J Pract Stud Biosci Sport*. 2016;4(7):89-101. [Persian]

15- Sheikholeslami-Vatani D, Jahani N. The effect of rope tainting on physical fitness parameters in 9-12 years old overweight/obese boys. *J Pract Stud Biosci Sport*. 2014;2(3):60-71. [Persian]

16- Kermanizadeh R, Haghighi A, Askari R. Effect of three resistance training programs with different intensities on pulmonary function, physical function and body composition in overweight females. *J Gorgan Univ Med Sci*. 2018;20(2):69-76. [Persian]

17- Tartibian B, Beiramy M. Acute ventilatory responses to intensive aerobic exercise in healthy young boys aged 13-16 years: Relationship to anthropometric factors. *J Exercise Physiol Physic Act*. 2009;4:294-304. [Persian]

18- Tartibian B, Sharifi H, Ebrahemi Torkmani B. Effects of one period of moderate exercise (MI) on serum levels of leptin, Blood Lactate, lipid profiles and lung function in obese sedentary men. *Med J Tabriz Univ of Med Sci*. 2020;41(6):33-41. [Persian]

19- Kazemi N, Keshavarzi F, Ahmadi M, Hosseini SA, Molaie A. The effect of eight weeks of rope and elastic trainings on physical fitness of student children. *J Parenter Enter Nutr*. 2021;7(2):1-10. [Persian]

20- Sohrabi Jahromi M, Gholami M. The effect of jump-rope training on the physical fitness of 9 to 10 years old female students. *Adv Appl Sci Res*. 2015;6(4):135-40. [Persian]

21- Faria AG, Ribeiro MA, Marson FA, Schivinski CI,

هوایی می‌شود و هر گونه مداخله‌ای که باعث کاهش بافت چربی شود، احتمالاً می‌تواند منجر به بهبود عملکرد ریوی شود. با اجرای تمرین ترکیبی طناب‌زنی و بسکتبال عضلات دستگاه تنفسی همانند عضلات اسکلتی تقویت می‌شوند و سازگاری با فعالیت ورزشی سبب کاهش فشار روی عضلات تنفسی و متعاقب آن افزایش کارایی این عضلات و کاهش مقاومت در برابر دم و بازدم می‌شود.

عدم ارزیابی وضعیت فیزیولوژیکی عملکرد ریه و تفاوت‌های وراثتی بین دانش‌آموزان، همچنین عدم کنترل کامل شرایط روانی و هیجان آزمونی‌ها، از محدودیت‌های این تحقیق است. پیشنهاد کاربردی مطالعه، به معلمان و مربیان ورزش مدارس این است که برای کنترل وزن، افزایش انگیزه و تحرک دانش‌آموزان، در کلاس‌های تربیت بدنی از تمرینات ترکیبی مرتبط با طناب‌زنی استفاده نمایند.

نتیجه‌گیری

تمرینات ترکیبی بسکتبال و طناب‌زنی بر بهبود ترکیب بدنی و افزایش عملکرد شاخص‌های ریوی دانش‌آموزان دارای اضافه‌وزن موثر است و می‌تواند به‌عنوان فعالیتی متنوع و جذاب برای کیفیت‌بخشی و غنی‌سازی ساعات درس تربیت‌بدنی مدارس به‌کار گرفته شود.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از تمامی افرادی که در انجام این مطالعه همکاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

تاییدیه اخلاقی: نویسندگان هیچ کد اخلاقی اعلام نکردند.

تعارض منافع: نویسندگان هیچ گونه تعارض منافع گزارش نکردند.

سهم نویسندگان: وحید سلیمانی (نویسنده اول)، روش‌شناس/پژوهشگر اصلی/تحلیلگر آماری/نگارنده بحث (۵۰٪؛ ناهید طالبی (نویسنده دوم)، نگارنده مقدمه/روش‌شناس/پژوهشگر کمکی/نگارنده بحث (۵۰٪).

منابع مالی: این پژوهش هیچ کمک مالی خاصی از سازمان یا نهاد خاصی دریافت نکرده است.

منابع

- 1- Sobol-Goldberg S, Rabinowitz J, Gross R. School-based obesity prevention programs: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Obesity (Silver Spring)*. 2013;21(12):2422-8.
- 2- World Health Organization. Report of the commission on ending childhood obesity. Kelishadi R, Abdolahi Z, translators. Isfahan: University of Medical sciences and Health Services; 2016. [Persian]
- 3- Khazaei S, Gholamalinee B, Nooraliey P, Keshvari-Delavar M, Saatchi M, Jamorpour S, et al. Obesity among Iranian primary school students: A systematic review and meta-analysis. *Payesh*. 2017;16(1):17-26. [Persian]
- 4- Guyenet SJ, Schwartz MW. Regulation of food intake, energy balance, and body fat mass: Implications for the pathogenesis and treatment of obesity. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(3):745-55.
- 5- Vengata Subramanai M, Ganesh Sundaram S, Wan Rosley W. Effect of physical activity on respiratory

DR. Aerobic exercise training improves ventilatory efficiency in overweight children. *Pediatr Exerc Sci*. 2007;19(1):82-92.

24- Marefati H, Vizvari N, Hosseinzade M, Zeiaadini Dashtkhaki L, Vizvari E. Comparison of the lung function in response to physical activity in two different climates. *Horizon Med Sci*. 2016;22(3):215-20. [Persian]

Severino SD, Ribeiro JD, et al. Effect of exercise test on pulmonary function of obese adolescents. *J Pediatr*. 2014;90(3):242-9.

22- Irandoust K. The effects of selected aerobic exercises on pulmonary functions of high school obese girls. *Int J Sch Health*. 2015;2(4):32-6. [Persian]

23- Kaufman C, Kelly AS, Kaiser DR, Steinberger J, Dengel