

Comparison of the Effect of nine Weeks Combined Exercise Training with and Without Milk on Appetite, Body Composition and Physical Fitness in Obese Female Students

Roya Askari^{1*}, Mahsa kazemi Talebi², Seyed Alireza Hosseini kakhak³, Bahram Sadeghi⁴

1. Associate Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran
2. MSc, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran
3. Professor of Exercise Physiology Department, Faculty of Sports Sciences. Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
4. MSc, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran

Received: 2024/06/29

Accepted: 2024/10/14

Abstract

Introduction: This study aimed to compare the effects of nine weeks of combined exercise training with and without milk on body composition, physical fitness, and appetite in overweight female students.

Materials and Methods: Overweight female students aged 9 to 12 from Mehr Primary School in Mashhad were purposefully selected and randomly divided into two groups: one group engaged in combined exercise with milk supplementation, while the other group did not (n=40). The combined exercise included resistance training with elastic bands and jump rope activities, each lasting 30 minutes, conducted three times per week for nine weeks. Following the training sessions, the milk supplementation group received 240 ml of low-fat milk, while the control group received the same volume of water. Data analysis was performed using SPSS version 21, employing the Shapiro-Wilk test for normality and repeated measures ANOVA for group comparisons, with a significance level set at $P < 0.05$.

Results: After nine weeks of combined exercises, the group that did not consume milk exhibited a greater reduction in appetite compared to the milk consumption group. However, no significant differences were observed between the two groups regarding cardiorespiratory endurance, core and shoulder muscle endurance, handgrip strength, and body composition. Notably, the average changes within each group indicated improvements in these factors.

Conclusion: Nine weeks of combined training may reduce appetite more effectively than training with milk supplementation. Further research is necessary to evaluate the impact of these interventions on physical fitness in obese children.

***Corresponding Author: Roya Askari**

Address: Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran

Tel: +989155712509

E-mail: r.askari@hsu.ac.ir

Keywords: Combined Training, Appetite, Physical Fitness Indicators, Overweight Girls

How to cite this article: askari.R. kazemi Talebi.M, Hosseini kakhak.S.A, sadeghi.B. Comparison of the Effect of nine Weeks Combined Exercise Training with and Without Milk on Appetite, Body Composition and Physical Fitness in Obese Female Students, Journal of Sabzevar University of Medical Sciences, 2024; 32(3):291-300. DOI: 10.30468/jsums.2025.7848.3103.

Introduction

This study evaluates the impact of a nine-week combined exercise program, both with and without milk consumption, on body composition, physical fitness, and appetite in overweight female students. Addressing childhood obesity is crucial, as it poses a significant health concern in developed nations and often persists into adulthood. The rising prevalence of obesity has prompted healthcare professionals and sports scientists to explore various exercise interventions aimed at improving body composition.

Incorporating resistance training into exercise programs is an effective strategy for addressing obesity and overweight issues. This approach not only increases muscle mass and contractile proteins but also enhances overall muscle strength. Furthermore, the integration of diverse exercise modalities, referred to as parallel or combined exercises, provides greater benefits for body composition and cardiovascular health compared to performing aerobic and resistance training separately.

This study also investigates the influence of protein types on exercise outcomes, highlighting that milk, as a natural protein source, may enhance feelings of satiety more effectively than carbohydrate-based beverages. A 12-week study involving resistance training found that participants consuming either 500 ml of low-fat milk or a carbohydrate drink post-exercise experienced differing effects on appetite regulation.

Methodology

Among female students at Mehr Primary School, District 7, Mashhad, 9-12-year-old overweight students were purposefully selected and randomly assigned to two groups: one receiving milk supplementation and the other without ($n=40$). The combined exercises included resistance training with elastic bands and jump rope activities, each lasting 30 minutes, conducted three times per week for nine weeks. After each training session, the milk supplementation group received 240 ml of low-fat milk, while the control group received the same volume of water. Appetite was measured using the Flint et al. (2000) questionnaire, which comprises four questions assessing hunger, fullness, satiety, and food desire. Height was measured with a tape measure, and weight was recorded using a digital scale. Skinfold thickness was measured with a Slim Guide caliper.

Cardiorespiratory endurance was evaluated using the shuttle run test over a distance of 20 meters. Muscular endurance was assessed through sit-ups with bent knees and modified pull-ups. Handgrip strength was evaluated according to the guidelines of the American Society of Hand Therapists. Data analysis was conducted using SPSS version 21. The Shapiro-Wilk test was applied to assess the normality of data distribution, followed by repeated measures ANOVA to examine group differences. In instances of significant findings, the Bonferroni post hoc test was utilized to analyze the effects of time, group, and their interaction. ($P<0.05$).

Results

After nine weeks of combined exercise, the group that did not consume milk exhibited a greater reduction in appetite following training sessions compared to the milk consumption group. The findings revealed no significant differences between the two groups in terms of cardiorespiratory endurance, core and shoulder muscle endurance, handgrip strength, and body composition. However, the average changes within each group indicated improvements in these factors.

Discussion

This study aimed to evaluate the impact of nine weeks of combined exercise (jump roping and resistance training) on appetite, body composition, and physical fitness indicators in obese female students, comparing groups with and without milk consumption. The findings indicated a 5% increase in appetite in the group that consumed milk alongside their training compared to the non-milk group. This contrasts with the findings of Gonzalez et al. (2015), who reported that calcium increases the concentration of glucagon-like peptides and inhibits appetite. After consuming a meal rich in calcium and vitamin D, appetite decreases for the subsequent 24 hours. Additionally, the carbohydrate and lipid composition of milk may also contribute to appetite regulation and energy intake.

The differences in results may be attributed to variations in dosage and milk composition. Appetite regulation depends on various factors, and even exercise training cannot always have a direct effect on it. However, numerous studies

have demonstrated the impact of exercise on appetite.

For instance, Donyaei et al. (2021) found that eight weeks of combined training (aerobic and strength) reduced hunger and increased satiety in overweight men. Combined exercise (resistance and jump rope) may induce intracellular, extracellular, hormonal, and non-hormonal changes, resulting in increased levels of pro-opiomelanocortin, an anti-appetite neuropeptide, while decreasing neuropeptide Y, an appetitive neuropeptide.

Within-group analysis indicated that, despite improvements in muscular endurance in both groups, the average index was higher in the exercise group with milk supplementation (26.53% change). Conversely, the average improvement in abdominal muscle endurance was greater in the training group without milk supplementation (21.88% change). The current research also revealed a significant decrease in body fat percentage in the training group

compared to the milk supplementation group (-6.44% change).

Conclusion

The study suggests that a nine-week regimen of combined exercises, with or without milk consumption, may effectively improve body composition and physical fitness in overweight children. However, the absence of a control group is noted as a limitation of the research.

Acknowledgment

We extend gratitude to all individuals whose cooperation significantly contributed to the conduct of this research project.

Conflict of Interest: The authors express that they have no conflicts of interest related to the publication of this manuscript.

مقایسه اثر نه هفته تمرینات ترکیبی (طناب زنی - مقاومتی) با و بدون مصرف شیر بر تغییرات اشتها، ترکیب بدنی و برخی شاخص‌های آمادگی جسمانی در دانش‌آموزان دختر چاق

رؤیا عسکری^{۱*}، مهسا کاظمی طالبی^۲، سید علیرضا حسینی کاخک^۳، بهرام صادقی^۴

۱. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران
۲. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران
۳. استاد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۴. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۰۹

چکیده

زمینه و هدف: هدف از این پژوهش مقایسه اثر نه هفته تمرینات طناب زنی-مقاومتی با و بدون مصرف شیر بر تغییرات اشتها، ترکیب بدنی و برخی شاخص‌های آمادگی جسمانی در دانش‌آموزان دختر چاق بود.

مواد و روش‌ها: از بین دانش‌آموزان دختر دبستان مهر مشهد، ۴۰ دانش‌آموزان ۹-۱۲ ساله چاق به‌صورت هدفمند انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه مساوی تمرین ترکیبی با و بدون مصرف شیر تقسیم شدند. تمرینات طناب زنی و تمرینات مقاومتی با کش هرکدام ۳۰ دقیقه به مدت ۹ هفته و هر هفته سه جلسه اجرا گردید. گروه تمرین + شیر بعد از تمرینات ۲۴۰ میلی‌لیتر شیر کم‌چرب و گروه د تمرین مجاز به خوردن همان مقدار آب بودند. برای تعیین اختلاف میانگین بین دو گروه از آزمون ANOVA با اندازه‌گیری مکرر در سطح معناداری کمتر از $P < 0/05$ استفاده شد.

یافته‌ها: پس از ۹ هفته تمرین ترکیبی میزان اشتها در گروه تمرین بدون مصرف شیر نسبت به تمرین با مصرف شیر کاهش معناداری داشت ($P < 0/05$). علی‌رغم بهبود در شاخص‌های استقامت قلبی-تنفسی، استقامت عضلات مرکزی و کمر بند شانه، قدرت پنجه دست و ترکیب بدن در هر دو گروه، تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها دیده نشد ($P > 0/05$).

نتیجه‌گیری: احتمالاً ۹ هفته تمرین طناب زنی-مقاومتی نسبت به تمرین همراه با مصرف شیر سبب کاهش اشتهای بیشتری شود. اگرچه برای شناخت اثربخشی این دو شیوه تمرینی بر شاخص‌های آمادگی جسمانی کودکان چاق نیاز به انجام مطالعات دقیق‌تری است.

* نویسنده مسئول: رؤیا

عسکری

نشانی: گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران
تلفن: +۹۸۹۱۵۵۷۱۲۵۰۹

رایانامه:

r.askari@hsu.ac.ir

شناسه ORCID:

0000-0003-4331-2293

شناسه ORCID نویسنده اول:

0000-0003-4331-2293

DOI:

10.30468/jsms.2025.7848.

3103

کلیدواژه‌ها:

اشتها، تمرینات ترکیبی، دختران چاق، شاخص‌های آمادگی جسمانی

۱. مقدمه

در بروز چاقی تأثیرگذارند (۴). فعالیت ورزشی، با افزایش هزینه انرژی و تغییر هورمون‌ها، می‌تواند به بهبود وضعیت کمک کند (۵،۶،۷). تمرینات طناب زنی را می‌توان در هر زمان و مکانی انجام داد و مزایایی چون بهبود توان هوازی، استقامت عضلانی

چاقی یک معضل بهداشتی در کودکان و نوجوانان و یکی از مهم‌ترین بیماری‌های تغذیه‌ای در کشورهای توسعه‌یافته است (۲،۱). آمارها نشان می‌دهد از هر ۱۰ ایرانی، ۹ نفر بی‌تحرک و ۵ نفر چاق هستند (۳). عوامل بی‌تحرکی و محیطی و ژنتیکی

جسمی) انتخاب شدند. از والدین، رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. یک هفته قبل از شروع تمرینات، آزمون‌های آمادگی جسمانی و ترکیب بدنی، انجام شد. تغییرات اشتها به ترتیب یک روز قبل از شروع اولین جلسه تمرینی صبح ناشتا، قبل از نهار و شام (نیم ساعت قبل) و روز دوم بعد از اولین جلسه تمرینی به همین صورت در آغاز هفته و در ۲۴ ساعت بعد از اتمام آخرین جلسه تمرینی ثبت شد. گروه‌های تمرینی به مدت ۹ هفته به اجرای تمرینات پرداختند. ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی، ارزیابی‌ها تکرار شد. گروه تمرینی + مصرف شیر، به تمرینات ترکیبی (۹ هفته، سه جلسه در هفته) پرداختند. بعد از اتمام تمرین، اقدام به مصرف ۲۴۰ میلی‌لیتر شیر کم‌چرب پگاه نمودند (۲۲). گروه تمرینی، مصرف آب (۲۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌لیتر) داشتند. تمرینات به ترتیب با حرکات مقاومتی با کش و طناب زنی اجرا شد (۵ دقیقه گرم و سرد کردن، ۳۰ دقیقه جلسه تمرینی، سه بار در هفته) در هر هفته زمان ست‌ها یکسان بود اما در هفته دوم، چهارم، ششم و هشتم تعداد پرش‌ها در دقیقه افزایش یافت و تعداد ست‌ها از ده ست در هفته اول به چهارده ست یک‌دقیقه‌ای در هفته نهم افزایش یافت (۲۳).

برنامه تمرینی مقاومتی پیش‌رونده طبق دستورالعمل کالج طب ورزشی آمریکا (ACSM) اجرا شد (۲۴). رنگ تراپاند برای هر شخص، با مقیاس بورگ بین ۱۲ تا ۱۳ تعیین شد (۲۵). در پایان هر هفته بر مقاومت آن افزوده شد (قادر به انجام دامنه ۱۲ تا ۱۵ تکرار فقط) (۳۰ دقیقه، عضلات سینه‌ای، پشتی بزرگ، عضله شکمی، اسکات، همسترینگ، هفته‌های اول تا نهم تکرار ۱۲-۱۵ در هر ست). ست‌ها در هفته اول یک، دوم دو، پنجم سه و در هفتمین هفته به حداکثر ۴ ست رسید. استراحت بین هر ست ۹۰-۶۰ ثانیه و بین هر ایستگاه ۱۲۰-۹۰ ثانیه بود.

۲.۱. ارزیابی اشتها

از پرسشنامه فلینت و همکاران (۲۰۰۰) استفاده شد. پرسشنامه شامل چهار سؤال است؛ سؤال اول، میزان احساس گرسنگی فرد را می‌سنجد و از آن استفاده شد (۲۶).

۲.۲. کنترل تغذیه

در ابتدا و انتهای دوره تمرینی از شرکت‌کنندگان درخواست شد بین ساعت ۱۹ تا ۱۹:۳۰ شب قبل از شروع پروتکل برنامه غذایی یکسانی (نان-یک عدد لواش، نصف تن ماهی، ۲۵۰ سی‌سی آب) داشته و تا روز بعد چیزی نخورند. با شروع تمرین نیز وعده صبحانه ساعت ۸ صبح شامل نصف نان لواش، ۲۵ گرم عسل و ۱۵ گرم کره و یک لیوان آب‌پرتقال، وعده نهار بین ساعت ۱۳:۳۰-۱۳ (۱۰۰ گرم ماکارونی با قارچ یا ۲ عدد سینه

و ترکیب بدن برای کودکان به همراه دارد (۸،۹،۱۰،۱۱). طناب زنی سبب بهبود قدرت، VO2max و سرعت کودکان می‌شود (۱۲،۱۳). تمرینات استقامتی و مقاومتی باعث سازگاری‌های فیزیولوژیکی و افزایش قدرت و توده عضلانی می‌شوند و تمرین موازی، تأثیرات مثبت بیشتری بر ترکیب بدنی و سلامت قلبی عروقی دارند (۱۴،۱۵).

انواع پروتئین به علت تفاوت در سرعت جذب، نیمرخ اسیدآمینو و پاسخ هورمونی منحصربه‌فرد بر نتایج تمرین اثر دارد (۱۶). شیر به‌عنوان یک ماده غذایی طبیعی و غنی از پروتئین، اثر سیری بخشی دارد (۱۷). شیر حاوی مقادیر زیاد پروتئین، کربوهیدرات و الکترولیت است. پ کازئین و وی موجود در شیر، سبب بالا نگه‌داشتن غلظت اسیدهای آمینو خون می‌شود (۲۲). این پروتئین‌ها و کلسیم موجود در شیر با اثرگذاری برافزایش ترشح هورمون‌های مهارکننده اشتها ازجمله پیتید شبه گلوکاگون ۱ و کوله سیستوکینین می‌تواند سبب احساس سیری شوند (۱۸،۱۹). گفته می‌شود؛ مصرف ۵۰۰ میلی‌لیتر شیر کم‌چرب و نوشیدنی کربوهیدرات پس از تمرین مقاومتی با شدت ۶۵-۸۵ درصد یک تکرار بیشینه سبب بهبود ترکیب بدنی و قدرت عضلانی در زنان جوان شده است. گروه با مصرف شیر، بهبود بیشتری در قدرت عضلانی و ترکیب داشتند. (۲۰). مصرف شیر پس از هشت هفته تمرینات اینتراوال با شدت ۷۰ تا ۹۰ درصد VO2max بر اشتها و ترکیب بدنی زنان چاق بررسی شده است. گروهی که تمرین با ۲۳۶ میلی‌لیتر شیر، ده دقیقه پس از ورزش داشتند؛ کاهش معنی‌داری در شاخص‌های گرسنگی، سیری، میل به غذا و توانایی خوردن نشان دادند. ترکیب بدنی این گروه نیز بهبود معناداری داشت. (۲۱).

این مطالعه به بررسی تأثیر مصرف و عدم مصرف شیر پس از تمرینات ترکیبی به مدت ۹ هفته بر برخی از شاخص‌های آمادگی جسمانی، ترکیب بدنی و میزان اشتها در دختران چاق پرداخته است. هدف اصلی تحقیق شناسایی تفاوت‌های اثر بین دو گروه در این شاخص‌ها بود. یافته‌ها می‌توانند به درک بهتری از نقش شیر در بهبود وضعیت جسمانی و کنترل اشتها کمک کنند.

۲. مواد و روش

جامعه آماری دانش‌آموزان دختر ۱۲-۹ ساله چاق مدرسه ابتدایی مهر ناحیه ۷ مشهد بودند. آن‌ها هدفمند انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه تمرینات ترکیبی با و بدون مصرف شیر (n=20) قرار گرفتند داوطلبین بر اساس معیارهای ورود (دامنه سنی ۹ تا ۱۲ سال، عدم مصرف دارو و سلامتی کامل

مرغ به همراه سبزی‌ها) مصرف کنند. بعد از تمرین نیز شیر طبق برنامه به آن‌ها داده شد؛ اما در ادامه هیچ محدودیت غذایی نداشتند.

قد با متر نواری، وزن با ترازوی دیجیتال سکا و ضخامت چین پوستی با کالیپر اسلیم گاید اندازه‌گیری گردید. چین‌های پوستی در دونقطه تحت کتفی و سه سرباز و از سمت راست بدن اندازه‌گیری شدند و در معادله اسلاتر و همکاران (۲۰۱۳) قرار گرفت (۲۷).

$2 - \frac{1}{5}$ (مجموع دو ناحیه به میلی‌متر) $0.13 -$ (مجموع دو ناحیه به میلی‌متر) $\times \frac{1}{33} =$ درصد چربی

ارزیابی WHR و WHTR) با ارزیابی محیط کمر و محیط لگن و قد اندازه‌گیری شد. (۲۸). استقامت قلبی - تنفسی با شاتل ران و فرمول محاسبه شد (۲۹). استقامت عضلانی با آزمون دراز و نشست با زانوی خم و بارفیکس اصلاح‌شده ارزیابی شد (۳۰). قدرت پنجه دست: با دست غالب و دینامومتر انجام شد.

تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار spss نسخه ۲۱ انجام شد. طبیعی بودن توزیع داده‌ها با آزمون شاپیروویلک، تفاوت‌های بین گروهی از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و در صورت معنی‌داری، آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. ($P < 0.05$) بود.

۳. یافته‌ها

جدول ۱. داده‌های توصیفی (میانگین $\pm$ انحراف استاندارد) متغیرها

جدول ۲. داده‌های توصیفی (میانگین $\pm$ انحراف استاندارد) اشتها

شاخص‌ها از توزیع طبیعی برخوردار بودند، تجانس واریانس‌ها برقرار بود ($P > 0.05$). اثر تعاملی (زمان در گروه) نشان داد؛ تفاوت معناداری در وزن ($F = 0.64$, $p = 0.42$)، شاخص توده بدنی ($F = 1.05$, $p = 0.31$)، استقامت قلبی تنفسی ($F = 1.15$, $p = 0.28$)، دور کمر ($F = 1.25$, $p = 0.27$)، دور لگن ($F = 0.15$, $p = 0.70$)، دور کمر به لگن ($F = 0.90$, $p = 0.76$)، دور کمر به قد ($F = 0.65$, $p = 0.42$)، استقامت عضلانی کمر بند شانه ($F = 0.005$, $p = 0.98$)، استقامت عضلات شکم ($F = 0.65$, $p = 0.42$)، قدرت پنجه ($F = 0.44$, $p = 0.50$)، در هیچ کدام از زمان‌ها وجود نداشت؛ اما اشتها ($F = 11.92$, $p = 0.001$)، تغییر معناداری را نشان داد. آزمون تعقیبی مشخص کرد گروه تمرین نسبت به گروه تمرین با مصرف شیر کاهش بیشتری در اشتها داشت (۱/۵۴ - اختلاف میانگین، $P = 0.001$).

تغییرات درون گروهی: استقامت عضلانی کمر بند شانه ($F = 2.33$, $p = 0.01$) تنها در گروه تمرین با مصرف شیر بهبود بیشتری داشت. بهبود استقامت عضلات شکم در گروه تمرین بدون مصرف شیر دیده شد؛ اما در شاخص‌های وزن ($F = 2.05$, $p = 0.01$)، توده بدن ($F = 42.11$, $p = 0.001$)، درصد چربی ($F = 2.33$, $p = 0.01$)، دور کمر ($F = 1.09$, $p = 0.02$)، دور کمر به لگن ($F = 37.79$, $p = 0.001$) و دور کمر به قد ($F = 7.19$, $p = 0.001$)، استقامت قلبی - تنفسی ($F = 45.30$, $p = 0.001$) تفاوتی بین گروه‌ها مشاهده نشد.

* منظور از زمان یک، روز قبل از شروع اولین جلسه تمرینی؛ زمان دو، روز دوم بعد از اولین جلسه تمرینی، زمان سوم آغاز هفته پنجم تمرینی و منظور از زمان چهار، ۲۴ ساعت بعد از اتمام تمرینات است.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، میزان اشتها در گروه تمرین با مصرف شیر نسبت به تمرین، افزایش معناداری یافت. ناهم‌سو با آن کلسیم، سبب افزایش غلظت پتید شبه گلوکاگون و مهار اشتها می‌شود. مصرف یک وعده غذایی با کلسیم و ویتامین D بالا، کاهش اشتها در ۲۴ ساعت بعدی را داشت (۳۱). مصرف ۶۰۰

میلی‌لیتر شیر پس از فعالیت ورزشی باعث کاهش معناداری در اشتها، احساس گرسنگی و میل به غذا در زنان غیر ورزشکار می‌شود (۳۲). تفاوت نتایج به دوز مصرفی و نوع ترکیب شیر مربوط می‌شود. در مطالعات فوق دو نوع مکمل به همراه تمرین بررسی شده است. در تحقیقی ناهم‌سو، مصرف شیر کم‌چرب در مقایسه با آب‌میوه بر میزان اشتها در زنان و مردان دارای اضافه‌وزن بررسی شده و باعث افزایش احساس سیری شده (۳۳). تمرینات ورزشی و مصرف شیر باعث بهبود عملکرد و اشتهای افراد شده است (۲۲)، در تحقیقی دیگر تأثیر هشت هفته تمرین ترکیبی بر احساس اشتها، کاهش گرسنگی و افزایش سیری را نشان داد (۳۴). احتمالاً تمرینات ترکیبی با

می‌داند؛ ناهم‌سو است (۴۷). احتمالاً تمرین ترکیبی سبب افزایش وزن بدون چربی در کودکان شده باشد. مصرف شیر در کنار تمرین موجب کاهش درصد چربی، دور کمر به لگن، وزن کل چربی و همین‌طور افزایش وزن عضله و سوخت‌وساز می‌شود (۴۸). عدم کنترل تغذیه و فعالیت‌های جانبی نیز مؤثر بر نتایج است. همسو با نتایج، سه جلسه تمرین هوازی به مدت ۱۲ هفته بر ۱۰۸ دانش‌آموز ۱۸ تا ۲۲ سال سبب بهبود ترکیب بدنی و افزایش آمادگی قلبی-عروقی می‌شود (۴۹). نقش تمرین به دلیل بهبود حداکثر اکسیژن مصرفی و شاخص توده بدنی از مکمل مهم‌تر به نظر می‌رسد. افزایش توان هوازی نشان می‌دهد شدت و حجم تمرینات حاضر، موجب افزایش حجم ضربه‌ای، بازده قلبی، حجم پلاسما، هماتوکریت و ظرفیت حمل اکسیژن شده است (۱۲، ۱۵۰). قدرت پنجه، تغییرات معناداری نداشت. در مطالعه‌ای ناهم‌خوان، ۱۲ هفته تمرین طناب زنی باعث بهبود قدرت ایزومتریک عضلات مچ دست، قدرت پنجه و سرعت عکس‌العمل دانش‌آموزان پسر ۱۰-۱۳ ساله شد (۵۱). احتمالاً عدم شدت و حجم کافی تمرینات بر قدرت پنجه تأثیر داشته است.

طبق یافته‌های این پژوهش بین انجام ۹ هفته تمرین ترکیبی با و بدون مصرف مکمل شیر بر بهبود شاخص‌های آمادگی جسمانی کودکان چاق و دارای اضافه‌وزن تفاوتی وجود ندارد؛ اما به نظر می‌رسد؛ تمرین به‌تنهایی بر کاهش اشتها مؤثرتر باشد؛ با توجه به میانگین درصد چربی، احتمالاً انجام تمرینات همراه مصرف شیر بر پروتئین‌سازی اثر بهتری داشته باشد، گرچه نیاز به مطالعات بیشتری است.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد است. از افرادی که به‌عنوان آزمودنی شرکت کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

ملاحظات اخلاقی

کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه حکیم سبزواری با کد اخلاق IR.HSU.REC.1398.012 این مطالعه را تأیید کرد.

سهم نویسندگان

نویسنده اول و نویسنده سوم در ایده پردازی، تهیه و بازبینی گزارش، نویسنده دوم در انجام تحقیق، گزارش دهی و نویسنده چهارم در تهیه و نگارش مقاله و بازبینی آماری مقاله سهم بودند. نویسندگان با تأیید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج آن را می‌پذیرند.

تغییرات سیگنال داخل و خارج سلولی و هورمونی سبب افزایش پرواپیو-ملانوکورتین و کاهش نروپپتید اشتهاآور Y شده است (۲۲). ناهم‌سو با این پژوهش، تمرینات هوازی و تمرینات ترکیبی طی ۱۶ هفته در مردان غیرفعال باعث کاهش دریافت کالری، بدون تغییر در نسبت مواد غذایی می‌شود (۳۵). هشت هفته فعالیت هوازی با شدت متوسط اما تأثیر معناداری بر کاهش اشتها و انرژی دریافتی ندارد (۳۶، ۳۷). احتمالاً ماهیت، حجم و شدت تمرینات، تفاوت در میزان آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها علل تفاوت باشد. اشتها توسط عواملی چون سیگنال‌های معدی-روده‌ای، عصبی، خونی، ذخایر انرژی، هورمون‌ها، دمای بدن و حالات روانی کنترل می‌شود (۳۸، ۳۰). احساس اشتها با غذا، عوامل محیطی، روانی، اجتماعی و فرهنگی نیز تحریک می‌شود (۳۹، ۴۰). گرلین هورمون اشتها با کاهش وزن در ورزش‌های طولانی‌مدت بر تغییرات اشتها مؤثر باشد (۴۱). تفاوت‌های فردی در تأثیر تمرین ورزشی بر اشتها مهم است. پاسخ‌های فردی و پیشگویی آن بسیار مشکل است (۴۲، ۴۳).

هشت هفته تمرین طناب زنی بر ترکیب بدن، آمادگی قلبی - تنفسی، استقامت عضلانی و انعطاف دانش‌آموزان پسر ۸-۱۲ ساله چاق اثر مطلوبی داشت (۴۴). در تحقیق حاضر میانگین بهبود استقامت عضلات شکم در گروه تمرین بدون مصرف شیر بیشتر بود. به نظر می‌رسد تمرین عامل اصلی‌تری در بروز تغییرات باشد. تمرین هوازی با افزایش توان هوازی و تراکم میتوکندری باعث افزایش حجم پلاسما، استقامت قلبی تنفسی و عضلانی می‌شود. احتمالاً نگهداری طناب و الگوی حرکتی دست‌ها باعث افزایش استقامت کمربند شانه می‌شود (۴۵).

درصد چربی در گروه تمرین نسبت به گروه تمرین + مصرف شیر کاهش معناداری داشت؛ ممکن است تفاوت درصد چربی پایه در دو گروه اثرگذار بوده باشد (کاهش حالت پایه در گروه تمرین+شیر). تمام شاخص‌های ترکیب بدنی به دنبال تمرین بهبود مشاهده شد؛ احتمالاً به دلیل تشابه این تغییرات، تفاوت معناداری مشاهده نشد. سبک زندگی و عادات تغذیه‌ای می‌تواند از عوامل مؤثر بر نتایج باشد. سطوح هورمون رشد ۱۰ تا ۲۰ دقیقه بعد از شروع فعالیت ورزشی افزایش می‌یابد و تا حدود ۲ ساعت بعد از آن در سطح بالایی می‌ماند. این هورمون لیپولیز را تحریک و مؤثر در کاهش توده چربی است (۴۶).

در هر دو گروه، ترکیب بدنی بهبود و وزن کاهش یافته است. نتایج با تحقیقی که مصرف شیر و تمرینات هوازی و مقاومتی را باعث بهبود وضعیت ترکیب بدن و ارتقاء شاخص‌های سلامت

تضاد منافع

هیچ گونه تضاد منافی در این مقاله وجود ندارد.

حمایت مالی

هیچ گونه حمایت مالی دریافت نشده است.

References

- Aranceta-Bartrina J, Pérez-Rodrigo C, Alberdi-Aresti G, Ramos-Carrera N, Lázaro-Masedo S Prevalence of general obesity and abdominal obesity in the Spanish adult population (aged 25–64 years) 2014–2015: the ENPE study. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*. 2016 Jun 1;69(6):579-87. DOI: 10.1016/j.rec.2016.02.009.
- O'Donovan G, Lee IM, Hamer M, Stamatakis E. Association of "weekend warrior" and other leisure time physical activity patterns with risks for all-cause, cardiovascular disease, and cancer mortality. *JAMA internal medicine*. 2017 Mar 1;177(3):335-42. DOI: 10.1001/jamainternmed.2016.8014.
- Sadeghi T, Soltani N, Jamali Z, Ayoobi F, Khalili P, Shamsizadeh A, Nasirzadeh M, Esmaeili-Nadimi A, Vecchia C, Jalali Z. The prevalence and associated factors of overweight/obesity and abdominal obesity in South-eastern of Iran: a cross-sectional study based on Rafsanjan cohort study. *BMC Public Health*. 2023 May 11;23(1):861. doi: 10.1186/s12889-023-15700-0.
- Dodd CJ, Welsman JR, Armstrong N. Energy intake and appetite following exercise in lean and overweight girls. *Appetite*. 2008 Nov 1;51(3):482-8. DOI: 10.1016/j.appet.2008.03.009.
- Martins C, Kulseng B, King NA, Holst JJ, Blundell JE. The effects of exercise-induced weight loss on appetite-related peptides and motivation to eat. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2010 Apr 1;95(4):1609-16. DOI: 10.1210/jc.2009-2082.
- Petridou A, Siopi A, Mougios V. Exercise in the management of obesity. *Metabolism*. 2019 Mar 1;92:163-9. DOI: 10.1016/j.jc.2009-2082.
- Arem H, Sorkin M, Cartmel B, Fiellin M, Capozza S, Harrigan M, Ercolano E, Zhou Y, Sanft T, Gross C, Schmitz K, Neogi T, Hershman D, Ligibel J, Irwin ML. Exercise adherence in a randomized trial of exercise on aromatase inhibitor arthralgias in breast cancer survivors: the Hormones and Physical Exercise (HOPE) study. *J Cancer Surviv*. 2016 Aug;10(4):654-62. doi: 10.1007/s11764-015-0511-6. Epub 2016 Jan 19.
- Farhangi N, Jafari A, Akhtari E, Zarghami Khameneh A. Effects of four-week aerobic training, caloric restriction and vitamin D supplementation on serum BDNF levels and body composition in overweight and obese women. *Daneshvar Medicine*. 2022 Apr 21;30(1):12-26. DOI: 10.22070/DANESHMED.2022.14720.1097. (In Persian).
- Heyward VH. Advanced fitness assessment & exercise prescription. 3rd. USA. Human Kinetics. 1997:145-72. DOI: 10.1002/job.4030020205.
- Zhao Q, Wang Y, Niu Y, Liu S. Jumping Rope Improves the Physical Fitness of Preadolescents Aged 10-12 Years: A Meta-Analysis. *J Sports Sci Med*. 2023 Jun 1;22(2):367-380. doi: 10.52082/jssm.2023.367.
- Azadi F, Amjad RN, Marioryad H, Alimohammadi M, Vazifehkhori AK, Poursadeghiyan M. Effect of 12-week neck, core, and combined stabilization exercises on the pain and disability of elderly patients with chronic non-specific neck Pain: A clinical trial. *Iranian Journal of Ageing*. 2019;13(5 Spec):614-25. DOI: 10.32598/SIJA.13.Special-Issue.614. (In Persian).
- Arazi H, Jalali-Fard A, Abdinejad H. A comparison of two aerobic training methods (running vs rope jumping) on health-related physical fitness in 10 to 12 years old boys. *Physical Activity Review*. 2016(4):9-17. DOI:10.16926/par.2016.04.02. (In Persian).
- Eler N, Acar H. The Effects of the Rope Jump Training Program in Physical Education Lessons on Strength, Speed and VO 2 Max in Children. *Universal Journal of Educational Research*. 2018;6(2):340-5. DOI: 10.13189/ujer.2018.060217.
- Tarpenning KM, Hawkins SA, Marcell TJ, Wiswell RA. Endurance exercise and leg strength in older women. *Journal of Aging and Physical Activity*. 2006 Jan 1;14(1):3-11. DOI: 10.1123/japa.14.1.3
- Hyun J, Kim YM, Hwangbo K, Kim YM. Influence of preliminary exercise training on muscle damage indices in rats after one bout of prolonged treadmill exercise. *J Phys Ther Sci*. 2016 Jun;28(6):1856-9. doi: 10.1589/jpts.28.1856. Epub 2016 Jun 28.
- Portegijs E, Kallinen M, Rantanen T, Heinonen A, Sihvonen S, Alen M, Kiviranta I, Sipilä S. Effects of resistance training on lower-extremity impairments in older people with hip fracture. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2008 Sep 1;89(9):1667-74. DOI: 10.1016/j.apmr.2008.01.026.
- Nasiri Hooshmand M, Hosseini Kakhk SA. Comparison of the effects of three training programs of stretch-resistance, elastic-resistance and plyometric-resistance on muscle function and body composition in male bodybuilders. *Journal of Applied Exercise Physiology*. 2019 Jan 21;14(28):71-88. DOI: 10.22080/JAEP.2018.12962.1677. (In Persian).
- Hoffman J. Exercise-induced Asthma. *Physiological aspects of sport training and performance*. Champaign: Human Kinetics. 2002:283-9. DOI: 10.5040/9781492596806.
- García-Hermoso A, Ramírez-Vélez R, Ramírez-Campillo R, Peterson MD, Martínez-Vizcaino V. Concurrent aerobic plus resistance exercise versus aerobic exercise alone to improve health outcomes in paediatric obesity: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*. 2018 Feb 1;52(3):161-6. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096605.
- Parastesh M, Heidarianpour A, Sadegh M. Investigating the effects of endurance, resistance and combined training on reproductive hormones and sperm parameters of streptozotocin-nicotinamide diabetic male rats. *J Diabetes Metab Disord*. 2019 Jun 19;18(2):273-279. doi: 10.1007/s40200-018-0380-4.
- Maersk M, Belza A, Holst JJ, Fenger-Grøn M, Pedersen SB, Astrup A, Richelsen B. Satiety scores and satiety hormone response after sucrose-sweetened soft drink compared with isocaloric semi-skimmed milk and with non-caloric soft drink: a controlled trial. *European journal of clinical nutrition*. 2012 Apr;66(4):523-9. DOI: 10.1038/ejcn.2011.223.
- Bos C, Metges CC, Gaudichon C, Petzke KJ, Pueyo ME, Morens C, Everwand J, Benamouzig R, Tome D. Postprandial kinetics of dietary amino acids are the main determinant of their metabolism after soy or milk protein ingestion in humans. *The Journal of nutrition*. 2003 May 1;133(5):1308-15. DOI: 10.1093/jn/133.5.1308.
- Bowen J, Noakes M, Clifton PM. Appetite regulatory hormone responses to various dietary proteins differ by body mass index status despite similar reductions in ad libitum energy intake. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2006 Aug 1;91(8):2913-9. DOI: /10.1210/jc.2006-0609.
- Gonzalez JT, Stevenson EJ. Calcium co-ingestion augments postprandial glucose-dependent insulinotropic peptide 1–42, glucagon-like peptide-1 and insulin concentrations in humans. *European journal of nutrition*. 2014 Mar;53:375-85. DOI: 10.1007/s00394-013-0532-8.
- Josse AR, Tang JE, Tarnopolsky MA, Phillips SM. Body composition and strength changes in women with milk and resistance exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2010 Jun 1;42(6):1122-30. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181c854f6.
- Zarneh F, Avandi SM, Ebrahimi M. The effect of eight weeks high-intensity interval training with milk supplementation on Appetite and Body Composition in obese women. *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*. 2017 Mar 21;4(1):82-90. DOI: 10.22049/JASSP.2019.26566.1230. (In Persian).
- Rumbold P, Shaw E, James L, Stevenson E. Milk consumption following exercise reduces subsequent energy intake in female recreational exercisers. *Nutrients*. 2015 Jan 6;7(1):293-305. DOI: 10.3390/nu7010293.
- Kim ES, Im JA, Kim KC, Park JH, Suh SH, Kang ES, Kim SH, Jekal Y, Lee CW, Yoon YJ, Lee HC. Improved insulin sensitivity and adiponectin level after exercise training in obese Korean youth. *Obesity*. 2007 Dec;15(12):3023-30. DOI: 10.1038/oby.2007.360.

- [29]. Ratamess NA, Alvar BA, Evetoch TE, Housh TJ, Ben Kibler W, Kraemer WJ, Triplett NT. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*. 2009 Mar 1;41(3):687-708. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181915670.
- [30]. Borg GA, Noble BJ. Perceived exertion. *Exercise and sport sciences reviews*. 1974 Jan;1;2(1):131-54. DOI: 10.1249/00003677-194700020-00006.
- [31]. Flint A, Raben A, Blundell JE, Astrup A. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. *International journal of obesity*. 2000 Jan;24(1):38-48. DOI: 10.1038/sj.ijo.0801083.
- [32]. Freedman DS, Ogden CL, Kit BK. Interrelationships between BMI, skinfold thicknesses, percent body fat, and cardiovascular disease risk factors among U.S. children and adolescents. *BMC Pediatr*. 2015 Nov 18;15:188. doi: 10.1186/s12887-015-0493-6.
- [33]. Kamadjeu RM, Edwards R, Atanga JS, Kiawi EC, Unwin N, Mbanya JC. Anthropometry measures and prevalence of obesity in the urban adult population of Cameroon: an update from the Cameroon Burden of Diabetes Baseline Survey. *BMC public health*. 2006 Dec;6:1-8. DOI: 10.1186/1471-2458-6-228.
- [34]. Matsuzaka A, Takahashi Y, Yamazoe M, Kumakura N, Ikeda A, Wilk B, Bar-Or O. Validity of the multistage 20-m shuttle-run test for Japanese children, adolescents, and adults. *Pediatric exercise science*. 2004 May 1;16(2):113-25. DOI: 10.1123/pes.16.2.113.
- [35]. Neil-Sztramko SE, Caldwell H, Dobbins M. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021 Sep 23;9(9):CD007651. doi: 10.1002/14651858.CD007651.pub3.
- [36]. Gonzalez JT, Green BP, Brown MA, Rumbold PL, Turner LA, Stevenson EJ. Calcium ingestion suppresses appetite and produces acute overcompensation of energy intake independent of protein in healthy adults. *The Journal of Nutrition*. 2015 Mar 1;145(3):476-82. DOI: 10.3945/jn.114.205708.
- [37]. Dove ER, Hodgson JM, Puddey JB, Beilin LJ, Lee YP, Mori TA. Skim milk compared with a fruit drink acutely reduces appetite and energy intake in overweight men and women. *The American journal of clinical nutrition*. 2009 Jul 1;90(1):70-5. DOI: 10.3945/ajcn.2008.27411.
- [38]. DONYAEI A, Khosravi A, Ardeshtari M, Gholami F. The effect of concurrent training in fasted and fed state on appetite and resting levels of leptin and ghrelin in obese men. *Metabolism and Exercise*. 2021 Sep 23;11(2):171-82. DOI: 10.22124/jme.2023.23997.269. (In Persian).
- [39]. Ambler C, Eliakim A, Brasel JA, Lee WN, Burke G, Cooper DM. Fitness and the effect of exercise training on the dietary intake of healthy adolescents. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1998 Apr;22(4):354-62. doi: 10.1038/sj.ijo.0800595.
- [40]. Hellström PM, Geliebter A, Näslund E, Schmidt PT, Yahav EK, Hashim SA, Yeomans MR. Peripheral and central signals in the control of eating in normal, obese and binge-eating human subjects. *British journal of nutrition*. 2004 Aug;92(S1):S47-57. DOI: 10.1079/BJN20041142.
- [40]. Ghobadi MR, Rahmaninia F, Mirzaie B, Hedayati M. Effect of 8 weeks aerobic training on appetite, calories intake and nutrition behavior in overweight sedentary women. *Sport Physiology*. 2017;9(33):201-14. DOI: 10.22089/spj.2017.952. (In Persian).
- [38]. Blundell JE, Gibbons C, Caudwell P, Finlayson G, Hopkins M. Appetite control and energy balance: impact of exercise. *Obes Rev*. 2015 Feb;16 Suppl 1:67-76. doi: 10.1111/obr.12257.
- [41]. Martins C, Morgan LM, Bloom SR, Robertson MD. Effects of exercise on gut peptides, energy intake and appetite. *Journal of Endocrinology*. 2007 May 1;193(2):251-8. DOI: 10.1677/JOE-06-0030.
- [42]. Broom DR, Batterham RL, King JA, Stensel DJ. Influence of resistance and aerobic exercise on hunger, circulating levels of acylated ghrelin, and peptide YY in healthy males. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 2009. DOI: 10.1152/ajpregu.90706.2008.
- [43]. Sainsbury A, Evans IR, Wood RE, Seimon RV, King NA, Hills AP, Byrne NM. Effect of a 4-week weight maintenance diet on circulating hormone levels: implications for clinical weight loss trials. *Clin Obes*. 2015 Apr;5(2):79-86. doi: 10.1111/cob.12086. Epub 2015 Feb 2.
- [44]. Martins C, Morgan L, Truby H. A review of the effects of exercise on appetite regulation: an obesity perspective. *International journal of obesity*. 2008 Sep;32(9):1337-47. DOI: 10.1038/ijo.2008.98.
- [45]. Williams RL, Wood LG, Collins CE, Morgan PJ, Callister R. Energy homeostasis and appetite regulating hormones as predictors of weight loss in men and women. *Appetite*. 2016 Jun 1;101:1-7. DOI: 10.1016/j.appet.2016.02.153.
- [46]. Sheikholeslami-Vatani D, Jahani N. The effect of rope training on physical fitness parameters in 9-12 years old overweight/obese boys. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*. 2014 May 22;2(3):60-71. DOI: 10.22077/jpsbs.2014.31. (In Persian).
- [47]. Sparks LM. Exercise training response heterogeneity: physiological and molecular insights. *Diabetologia*. 2017 Dec;60(12):2329-2336. doi: 10.1007/s00125-017-4461-6. Epub 2017 Oct 14.
- [48]. Thivel D, Chaput JP, Duclos M. Integrating sedentary behavior in the theoretical model linking childhood to adulthood activity and health? An updated framework. *Physiol Behav*. 2018 Nov 1;196:33-35. doi: 10.1016/j.physbeh.2018.07.026. Epub 2018 Jul 26...
- [49]. Irandoost K. The effect of post exercise (aerobic and resistance) milk consumption on weight loss in female students. *Research on Educational Sport*. 2015 Jun 22;3(7):71-82. DOI: 20.1001.1.25382721.1393.3.7.4.7. (In Persian).
- [50]. Pettersson S, Edin F, Hjelte C, Scheinost D, Wagner S, Ekblom B, Jessen N, Madsen K, Andersson-Hall U. Six Weeks of Aerobic Exercise in Untrained Men With Overweight/Obesity Improved Training Adaptations, Performance and Body Composition Independent of Oat/Potato or Milk Based Protein-Carbohydrate Drink Supplementation. *Front Nutr*. 2021 Feb 15;8:617344. doi: 10.3389/fnut.2021.617344.
- [51]. Esleman A, Geberemariam BY, Aychiluhim W. Effects of twelve-week aerobic exercise on selected health-related physical fitness variables on Gonji preparatory school male students. *East African Journal of Biophysical and Computational Sciences*. 2022 Feb 5;3(1):9-16. DOI: 10.4314/eajbcs.v3i1.2S.
- [52]. Bijeh N, Moazemi M. The effect of twelve-week regular aerobic exercises on serum levels of lipid profile, aerobic power and body composition indices in non-athletics women with mental retardation. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*. 2014 Apr 1;16(1). DOI: 10.34172/ijbsm.2020.04. (In Persian).
- [53]. Ghaderiyan M, Ghasemi GA, Zolaktaf V. The effect of rope jumping exercise on postural control, static and dynamic balance in male students with cavus foot. *Qom University of Medical Sciences Journal*. 2016 Jun 10;10(4):58-68. DOI: 10.22077/jpsbs.2017.456. (In Persian).