



Comparison of the effect of non_exercise training after continuous and high intensity interval training on physical literacy and body composition of overweight female secondary school students

Z. Koohestani Sini^{*1}, S. Moghadam², Z. Shiri Tanourlouei³

¹ PhD in exercise physiology, Teacher of Physical Education of Khorasan Razavi Province, Iran

² Teacher of Physical Education of Khorasan Razavi Province, Iran

³ Master of physical education, Teacher of Physical Education of Khorasan Razavi province, Iran


ABSTRACT

Received: 2 December 2023
Reviewed: 5 January 2024
Revised: 15 January 2024
Accepted: 6 February 2024

KEYWORDS:

aerobic training
High intensity training
physical literacy
body composition
obesity
students

* Corresponding author

 koohestanizahra@yahoo.com

Background and Objectives: Exercise trainings increase people's physical literacy in all aspects. This study aimed to compare the effect of non_exercise training after continuous and high intensity interval training on physical literacy and body composition of overweight female secondary school students.

Methods: 24 female secondary school students (15-17 years old) who were overweight were between the 85th and 95th percentiles and were randomly divided into three groups: continuous training and non-training, high intensity interval training and non-training, and control (8 people in each group) were placed. Training was for 12 weeks and no training after that for 4 weeks. 24 hours before, 48 hours after the end of the training period, and 24 hours after the end of the non-training period, pre-test and post-test measurements were taken.

Findings: Physical literacy increased significantly in both training groups compared to the control group, and body composition improved significantly in both training groups compared to the control group. It came with training, but these effects were still present compared to before training ($P < 0.05$). No difference was observed between the two types of training and no training ($P > 0.05$).

Conclusion: It seems that 12 weeks of continuous training and Both of the severe periodic type, leads to an increase in physical literacy and an improvement in the body composition of female students of the second secondary level, and lack of exercise leads to a decrease in the effects of exercise, but after 4 weeks, its effects do not disappear completely.



NUMBER OF REFERENCES

27



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

7

COPYRIGHTS



©2024 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

مقایسه اثر بی‌تمرینی بعد از تمرینات هوازی تداومی و تناوبی شدید بر سواد بدنی و ترکیب بدنی دانش-آموزان دختر مقطع متوسطه دوم دارای اضافه وزن

زهرا کوهستانی سینی^{۱*}، ستیا مقدم^۲، زهرا شیرینی تنورلوئی^۳

^۱ دکترای تخصصی فیزیولوژی ورزش، دبیر تربیت بدنی آموزش و پرورش استان خراسان رضوی، ایران

^۲ دبیر تربیت بدنی آموزش و پرورش استان خراسان رضوی، ایران

^۳ کارشناس ارشد تربیت بدنی، آموزگار ابتدایی تربیت بدنی آموزش و پرورش استان خراسان رضوی، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: فعالیت های ورزشی سواد بدنی افراد را در تمام جنبه ها افزایش می دهد. هدف از مطالعه ی حاضر، مقایسه اثر بی تمرینی بعد از تمرینات هوازی تداومی و تناوبی شدید بر سواد بدنی و ترکیب بدنی دانش آموزان دختر مقطع متوسطه دوم دارای اضافه وزن بود.

روش ها: ۲۴ دختر دانش آموز مقطع متوسطه دوم (۱۵ تا ۱۷ سال) مبتلا به اضافه وزن که در بین صدک ۸۵ تا ۹۵ بودند به صورت تصادفی در سه گروه تمرین و بی تمرینی تداومی، تمرین و بی تمرینی تناوبی شدید و کنترل (هر گروه ۸ نفر) قرار گرفتند. تمرینات به مدت ۱۲ هفته و بی تمرینی بعد از آن به مدت ۴ هفته بود. ۲۴ ساعت قبل، ۴۸ ساعت بعد از پایان دوره تمرین و ۲۴ ساعت بعد از پایان دوره بی تمرینی، اندازه گیری های پیش آزمون و پس آزمون انجام شد.

یافته ها: سواد بدنی در هر دو گروه تمرین در مقایسه با گروه کنترل به طور معنادار افزایش یافت و ترکیب بدنی در هر دو گروه تمرین در مقایسه با گروه کنترل به طور معنادار بهبود یافت ($P < 0/05$). یک دوره بی تمرینی منجر به کاهش اثرات بدست آمده با تمرین شد اما این اثرات همچنان نسبت به قبل از تمرین پابرجا بود ($P < 0/05$). تفاوتی بین دو نوع تمرین و بی تمرینی مشاهده نشد ($P > 0/05$).

نتیجه گیری: به نظر می رسد که ۱۲ هفته تمرین هم از نوع تداومی و هم از نوع تناوبی شدید، منجر به افزایش سواد بدنی و بهبود ترکیب بدنی دانش آموزان دختر مقطع متوسطه دوم می شود و بی تمرینی منجر به کاهش اثرات تمرین می -گردد اما بعد از ۴ هفته، اثرات آن به طور کامل از بین نمی رود.

تاریخ دریافت: ۱۱ آذر ۱۴۰۲

تاریخ داور: ۱۵ دی ۱۴۰۲

تاریخ اصلاح: ۲۵ دی ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۷ بهمن ۱۴۰۲

واژگان کلیدی:

تمرین هوازی

تمرین تناوبی شدید

سواد بدنی

ترکیب بدنی

چاقی

دانش آموزان

* نویسنده مسئول

koohestanizahra@yahoo.com

مقدمه

ارزشیابی و فعالیت های هدفمند جسمانی در طول دوره زندگی است. افرادی که به سواد بدنی دست می یابند و فعالیت های بدنی منظمی دارند، دستورالعمل های مربوط به فعالیت های بدنی را رعایت می کنند و روش زندگی فعال بدنی را می پسندند [۴]. دانش آموزان باید ظرفیت به دست آوردن، شرح، تفسیر و درک اطلاعات اساسی را در زمینه سلامتی داشته باشند، نوع خدماتی را داشته باشند که به سبک سالم زندگی منجر می شود و دانش و مهارت های لازم و مورد نیاز را برای ارتقای سلامتی به دست آورند [۵]. سطح سواد بدنی و شایستگی جسمانی، با بالا رفتن سن افزایش می یابد و در گروه پسران اندکی بیشتر از دختران است. همچنین دانش آموزان دارای اضافه وزن (شاخص توده بدنی بالا)، سواد بدنی کمتری نسبت به دانش آموزان دارای وزن متناسب داشتند. در مجموع، میزان سواد بدنی دانش آموزان مطلوب نبود [۶]. سام و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهش خود با هدف بررسی تاثیر تمرینات حرفه ای مستمر بر سواد بدنی معلمان و خودکار آمدی دانش آموزان نشان دادند که این تمرینات باعث افزایش سواد بدنی معلمان شده است و به دنبال آن مداخله درسی معلمان با محوریت سواد بدنی

جایگاه ویژه آموزش و پرورش در ارتقای سطح سلامت و افزایش فعالیت های بدنی دانش آموزان اهمیت خاصی دارد. پیشرفت تکنولوژی و سطح پایین تحرک دانش آموزان به همراه عادات تغذیه ای غلط، منجر به اضافه وزن و چاقی شده است که می تواند منجر به افزایش شیوع بیماری های مرتبط با چاقی و مرگ و میر در جامعه شود [۱]. از سوی دیگر، توسعه آمادگی جسمانی یک اولویت سلامت عمومی برای کاهش شیوع قابل توجه چاقی و اضافه وزن و بیماری های ناشی از آن محسوب می گردد. پژوهش ها نشان داده اند که به طور میانگین حدود ۱۴ درصد از کودکان و نوجوانان ایرانی دچار اضافه وزن و چاقی هستند و در برخی مناطق این فراوانی تا ۳۰ درصد می رسد [۲]. مطالعات طولی نشان داده اند عوامل چاقی و اضافه وزن اغلب زنان را تحت تاثیر قرار می دهد و میزان چاقی در زنان بیشتر از مردان است [۳]. یکی از عوامل مرتبط با ترکیب بدنی، میزان سواد بدنی است. به اعتقاد ویتهد (۲۰۱۳)، سواد بدنی یک ساختار جامع و چند بعدی است که در آن فرد با سواد بدنی دارای انگیزه، اعتماد به نفس، شایستگی جسمی، دانش و درک برای

چهار هفته بود. تمامی آزمودنی های هر سه گروه در ساعت ورزش مربوط به کلاس درس تربیت بدنی مدرسه شرکت کردند. با این تفاوت، که دو گروه تمرین، تمرینات مختص به خود را در خارج از ساعات کلاس درس تربیت بدنی دریافت کردند. برنامه تمرین به مدت ۱۲ هفته و بی تمرینی بعد از آن به مدت چهار هفته بود. گروه کنترل تنها در فعالیت ورزش ساعت درسی شرکت کردند و هیچ تمرین دیگری انجام ندادند. تمامی آزمودنی ها از رژیم غذایی طبیعی خود پیروی کردند. با این حال، به دلیل عدم استفاده از مواد غذایی اثرگذار بر نتایج پژوهش، توصیه های تغذیه ای توسط متخصص تغذیه ارائه شد. جهت اطمینان از رفتار تغذیه ای آزمودنی ها پیرو توصیه های تجویز شده توسط متخصص تغذیه، از پرسشنامه تغذیه یاد آمد ۲۴ ساعته استفاده گردید.

پروتکل تمرینی گروه تداومی با شدت متوسط در برگیرنده ۳۰ دقیقه دویدن با شدت ۴۵ تا ۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره بود. در اولین جلسه، تمرین با شدت ۴۰ درصد ضربان قلب ذخیره آغاز شد و به تدریج با پیشرفت آمادگی آزمودنی ها، هر هفته پنج درصد بر شدت تمرین افزوده شد و پس از رسیدن آزمودنی ها به شدت ۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره، این وضعیت تا پایان دوره تمرینات حفظ شد. پروتکل تمرینی گروه تناوبی با شدت بالا نیز در برگیرنده چهار تناوب چهار دقیقه ای با شدت ۸۵ تا ۹۵ درصد ضربان قلب بیشینه و وهله های سه دقیقه ای استراحت فعال با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه بود. آزمودنی های این گروه نیز، تمرین را با شدت ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه آغاز و به تدریج با پیشرفت آمادگی آزمودنی ها، هر هفته ۵ درصد بر شدت تمرین افزوده شد و پس از رسیدن آزمودنی ها به حداکثر شدت (۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه)، این شرایط تمرینی تا پایان پروتکل حفظ شد (ایلامو و همکاران، ۲۰۱۴ و راموس و همکاران، ۲۰۱۵). گرم کردن و سرد کردن در هر جلسه برای هر دو گروه تمرینی به صورت مشابه انجام شد (شامل ۱۵ دقیقه فعالیت هوازی سبک همراه با کشش های ایستا و پویا). ضربان قلب بیشینه آزمودنی ها با استفاده از فرمول سن - ۲۲۰ محاسبه شد (هافمن و همکاران، ۱۹۹۴). همچنین، برای کنترل شدت تمرین از ضربان سنج پولار (ساخت شرکت Polar، کشور فنلاند) استفاده شد.

۲۴ ساعت قبل از شروع تمرینات، ۴۸ ساعت بعد از پایان دوره تمرین و ۲۴ ساعت بعد از پایان دوره بی تمرینی، اندازه گیری های پیش از آزمون و پس از آزمون انجام شد. برای اندازه گیری سواد بدنی از پرسشنامه استاندارد سواد بدنی PLKQ استفاده شد. برای اندازه گیری ترکیب بدن (درصد چربی، توده چربی و توده بدون چربی) نیز از کالیبر اسکین فولد RH15 9LB Harpende (از بریتانیا) و معادله جکسون و پولک [۱۳] برای اندازه گیری چگالی بدن و سپس تبدیل کردن آن به درصد چربی با معادله سیری [۱۴] استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل آماری داده ها نیز از روش تحلیل واریانس آمیخته بین - درون آزمودنی ها و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح $P \leq 0.05$ استفاده شد.

باعث افزایش سواد بدنی و خودکار آمدی در دانش آموزان شد [۷]. سواد بدنی به افراد کمک می کند به ایجاد مهارت ها، دانش و رفتارها در زندگی فعال بپردازند و توانایی های جسمی، روانی، اجتماعی و شناختی را در خود ادغام کنند و شامل توسعه مهارت های بنیادین حرکتی و ورزشی است که به دانش آموز اجازه می دهد در چهار بعد اصلی (جسمی، روانی، اجتماعی و شناختی) پیشرفت کند و از مشارکت مادام العمر در حرکت و فعالیت بدنی لذت ببرد [۸]. فعالیت های ورزشی سواد بدنی افراد را در تمام جنبه ها افزایش می دهد. در حوزه جسمانی، با بهبود مهارت های حرکتی، کنترل بدن و تناسب کلی اندام، در حوزه روان شناختی با رشد عزت نفس، اعتماد به نفس و انگیزه و درک واکنش های عاطفی مرتبط با حرکت و فعالیت بدنی، در حوزه اجتماعی با توسعه مهارت های اجتماعی مانند همکاری، بازی منصفانه، رهبری و ارتباطات [۹] و در حوزه شناختی با توسعه درک فرد از چگونگی و چرایی حرکت به روش های خاص و همچنین دانش و آگاهی از مزایای حرکت و فعالیت بدنی به فرد کمک می کند تا از مشارکت و تعامل موثر با دیگران لذت ببرد [۱۰]. نتایج بررسی ها نشان می دهد قابلیت جسمانی و انگیزه حرکتی تاثیر مثبتی بر سلامت جسمانی کودکان می گذارد [۱۱]. پژوهشگران در مطالعه دیگری نتیجه گیری کردند که تمرینات ورزشی موجب افزایش معنادار سواد بدنی در مولفه های فعالیت بدنی، انگیزه پرداختن به ورزش، اعتماد به نفس و خودکار آمدی می شود [۱۲].

از طرف دیگر، باوجود بررسی های کم و بعضا متناقض تاثیر تمرینات ورزشی در این زمینه، تاکنون تحقیقات کمتری به بررسی تاثیر یک دوره بی تمرینی بدنبال یک دوره تمرین پرداخته اند. این در حالی است که بسیاری از افراد به دلایل گوناگون از جمله مشغله های کاری و دیگر گرفتاری های زندگی بعد از یک برنامه تمرینی ممکن است مدتی دچار بی تمرینی شوند. در این راستا، آن برنامه تمرینی می تواند موثرتر و مقدم باشد که اثرات خود را در مدت بیشتری از بی تمرینی حفظ کند. بدین ترتیب، هدف از مطالعه ی حاضر، مقایسه ی اثر بی تمرینی بعد از تمرینات هوازی تداومی و تناوبی شدید بر سواد بدنی و ترکیب بدنی دانش آموزان دختر مقطع متوسطه دوم دارای اضافه وزن بود.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر از نظر هدف جز پژوهش های کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده ها از نوع نیمه تجربی بود که با طرح پیش آزمون و دو پس آزمون همراه با گروه کنترل انجام شد. ۲۴ دختر دانش آموز مقطع متوسطه دوم (۱۵ تا ۱۷ سال) مبتلا به اضافه وزن که در بین صدک ۸۵ تا ۹۵ بودند به صورت هدفمند در دسترس به عنوان نمونه آماری انتخاب و سپس به صورت تصادفی در سه گروه تمرین و بی تمرینی تداومی، تمرین و بی تمرینی تناوبی شدید و کنترل (هر گروه ۸ نفر) قرار گرفتند. همانطور که در معیارهای ورود به مطالعه در نظر گرفته شده بود، هیچیک از آزمودنی ها، در زمان پیش آزمون و پس آزمون در دوره قاعدگی نبودند. برنامه تمرین به مدت ۱۲ هفته و بی تمرینی بعد از آن

نتایج

نتایج آزمون تحلیل واریانس آمیخته در جدول ۱ و نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در جدول ۲ گزارش شده است. نتایج نشان داد که سواد بدنی در هم گروه تمرین تداومی و هم گروه تمرین تناوبی شدید در مقایسه با گروه کنترل به طور معنادار افزایش یافت ($P < 0/05$) اما تفاوتی در این خصوص بین دو نوع تمرین تداومی و تناوبی شدید مشاهده نشد ($P > 0/05$). یک دوره بی تمرینی باعث کاهش معنادار سواد بدنی شد ($P < 0/05$) اما همچنان به طور معنادار پایین تر از مقادیر قبل از تمرین بود ($P < 0/05$). در مقابل، توده بدون چربی بدن، در هیچکدام از گروه ها، تغییر معناداری نشان نداد ($P > 0/05$).

جسمانی، روان شناختی، اجتماعی و شناختی ایجاد شد. درصد چربی و توده چربی بدن در هم گروه تمرین تداومی و هم گروه تمرین تناوبی شدید در مقایسه با گروه کنترل به طور معنادار کاهش یافتند ($P < 0/05$) اما تفاوتی در این خصوص بین دو نوع تمرین تداومی و تناوبی شدید مشاهده نشد ($P > 0/05$). یک دوره بی تمرینی باعث افزایش معنادار درصد چربی و توده چربی بدن شد ($P < 0/05$) اما همچنان به طور معنادار پایین تر از مقادیر قبل از تمرین بود ($P < 0/05$). در مقابل، توده بدون چربی بدن، در هیچکدام از گروه ها، تغییر معناداری نشان نداد ($P > 0/05$).

جدول ۱: نتایج آزمون تحلیل واریانس آمیخته جهت مقایسه تغییرات متغیرها

متغیرها	گروه	قبل	بعد از تمرین	بعد از بی تمرینی	F	P
سواد حرکتی	تداومی	۷۱/۶۰ ± ۵/۴۳	۸۶/۱۶ ± ۲/۹۰	۸۰/۳۳ ± ۵/۹۰	۶/۵۴	* ۰/۰۰۱
	تناوبی شدید	۷۰/۹۸ ± ۷/۰۹	۸۷/۶۵ ± ۱/۶۲	۸۱/۱۸ ± ۴/۲۶		
	کنترل	۷۴/۶۴ ± ۷/۸۴	۷۵/۸۷ ± ۵/۹۲	۷۵ ± ۶/۳۶		
درصد چربی	تداومی	۳۵ ± ۲/۷۲	۲۶/۶۲ ± ۶/۳۲	۳۱/۰۱ ± ۶/۰۴	۱۰/۱۰	* ۰/۰۰۱
	تناوبی شدید	۳۶/۳۷ ± ۳/۷۰	۲۷/۵۰ ± ۳/۸۹	۳۱/۳۵ ± ۴/۱۴		
	کنترل	۳۲/۶۱ ± ۳/۳۶	۳۳/۳۲ ± ۳/۰۸	۳۲/۸۲ ± ۳/۲۷		
توده چربی (کیلوگرم)	تداومی	۲۵/۴۹ ± ۱/۴۹	۱۶/۷۶ ± ۴/۰۲	۲۰/۸۳ ± ۴/۲۸	۹/۶۴	* ۰/۰۰۱
	تناوبی شدید	۲۴/۳۵ ± ۳/۸۴	۱۶/۴۱ ± ۶/۰۶	۲۰/۶۳ ± ۶/۲۸		
	کنترل	۲۱/۰۵ ± ۴/۳۵	۲۵/۲۳ ± ۴/۲۸	۲۴/۰۴ ± ۴/۰۱		
توده بدون چربی (کیلوگرم)	تداومی	۳۹/۷۵ ± ۴/۷۶	۳۹/۸۶ ± ۴/۹۱	۳۹/۷۵ ± ۴/۹۶	۰/۵۵	۰/۶۹
	تناوبی شدید	۳۸/۵۳ ± ۳/۳۸	۳۸/۷۵ ± ۳/۵۳	۳۸/۵۵ ± ۳/۴۰		
	کنترل	۳۵/۲۲ ± ۳/۸۱	۳۵/۲۶ ± ۳/۷۹	۳۵/۰۵ ± ۳/۹۸		

* در سطح $P \leq 0/05$ معنادار است.

جدول ۲: نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی جهت مشخص شدن محل تفاوت معنادار (مقادیر P)

متغیرها	مقایسه جفتی	از قبل تا بعد از تمرین	از قبل تا بعد از بی تمرینی	از بعد از تمرین تا بعد از بی تمرینی
سواد بدنی	تداومی / تناوبی شدید	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۱۰	* ۰/۰۱۵
	تداومی / کنترل	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۰۳	* ۰/۰۰۶
	تناوبی شدید / کنترل	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۰۳	* ۰/۰۰۶
درصد چربی	تداومی / تناوبی شدید	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۴۱	* ۰/۰۰۱
	تداومی / کنترل	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۰۹	* ۰/۰۰۱
	تناوبی شدید / کنترل	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۰۹	* ۰/۰۰۱
توده چربی	تداومی / تناوبی شدید	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۰۶	* ۰/۰۰۱
	تداومی / کنترل	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۰۶	* ۰/۰۰۱
	تناوبی شدید / کنترل	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۱۷	* ۰/۰۰۱

* در سطح $P \leq 0/05$ معنادار است.

بحث

بر اساس یافته های حاضر، تمرین چه از نوع تناوبی و چه از نوع تناوبی شدید، منجر به افزایش معنادار سواد بدنی شد. نتایج حاضر با یافته های هولر و همکاران (۲۰۱۹)، کرنی و همکاران (۲۰۱۹) و سان و همکاران (۲۰۱۸) همخوانی دارد. ورزش از طریق تنوع گسترده ای از حرکات بنیادی و مهارت های جسمانی بر سطح سواد بدنی اثر می گذارد. افراد دارای سواد بدنی بالا تمایل بیشتری برای مشارکت ورزشی از خود نشان می دهند. شواهد نشان داده است همه افراد می توانند مستقل از سن، از نظر جسمی با سواد شوند. با این حال، استراتژی های حمایت از سواد بدنی عمدتاً کودکان و نوجوانان را هدف قرار داده است [۱۵]. همچنین، می توان بیان کرد که فعالیت ورزشی با تاثیر بر رشد مهارت های حرکتی بنیادی و رشد شناختی و هیجانی، به کودکان اجازه می دهد از مزایای سلامتی جسمانی و روانی بیشترین بهره را ببرند و سبک زندگی سالم و فعالی داشته باشند. در مورد ترکیب بدنی، درصد چربی و توده چربی توسط تمرین به تنهایی به طور معنادار کاهش یافتند اما توده عضلانی تحت تاثیر مداخلات (تمرین و بی تمرینی) قرار نگرفت. فدایی و همکاران (۲۰۱۸) و ایزدی و همکاران (۲۰۱۹) نشان دادند که ورزش باعث بهبود ترکیب بدنی دانش آموزان مبتلا به اضافه وزن و چاقی می شود [۲، ۱۶]. با انجام فعالیت های ورزشی میزان لیپولیز در بافت چربی افزایش می یابد و توان برداشت و اکسایش چربی در عضلات تمرین کرده بیشتر شده و استفاده از ذخایر چربی نیز بالا می رود [۱۷]. همچنین، در اثر تنفس عمیق و دیافراگمی طی تمرین، سطح انرژی مصرفی بالا می رود و علاوه بر عضلات فعال، عضلات تنفسی درگیر نیز انرژی بیشتری مصرف می کنند. از طرفی دیگر، تنفس عمیق و دیافراگمی باعث اکسیژن رسانی بهتر و بیشتر به عضلات فعال می شود و اکسایش چربی در بدن افزایش می یابد [۱۸]. مجموعه این عوامل فیزیولوژیکی هنگام تمرینات ورزشی موجب کاهش وزن کل بدن، کاهش درصد چربی و کاهش شاخص توده بدنی افراد می شود و ترکیب بدنی بهبود می یابد. نتایج این بخش از پژوهش با پژوهش حسان و همکاران نا همسو بود. آنان مشاهده کردند ۶ ماه فعالیت ورزشی پیاده روی، تغییر معناداری در شاخص توده بدنی دختران چاق ندارد. علت نا همسویی را می توان به نوع برنامه تمرینی، سن و سطح آمادگی بدنی آزمودنی ها نسبت داد [۱۹]. نتایج تحقیقات گذشته نشان می دهد تحرک و فعالیت بدنی در ورزش هایی که ترکیبی از فعالیت های هوازی، بی هوازی و مقاومتی باشند، باعث ایجاد فشار روی عضلات می شود و در ایجاد سازگاری های سلولی تاثیر بسزایی دارد [۲۰]. پژوهش های مختلف نشان دادند که تمرینات ورزشی همراه با رژیم غذایی [۲۱] و بدون رژیم غذایی [۲۲] منجر به کاهش چربی بدن می گردند.

در زمینه تاثیر تمرینات تناوبی شدید بر سواد بدنی تاکنون مطالعه ای صورت نگرفته است، اما در زمینه تاثیر تمرینات تناوبی شدید بر ترکیب بدنی پژوهش های متعددی انجام شده است که عمدتاً همسو با یافته های حاضر هستند [۲۳، ۲۴]. با این حال، سالتانا و همکاران (۲۰۱۹)

در متا آنالیز خود، هیچ تفاوتی بین اثر HIIT با حجم کم و گروه کنترل بدون تمرین بر توده چربی بدن (کیلوگرم)، درصد چربی بدن و توده بدون چربی (کیلوگرم) را نشان ندادند که در تضاد با یافته های حاضر است [۲۵]. تفاوت در نوع پروتکل تمرین، یکی از دلایل احتمالی تفاوت در یافته های مختلف است. چین و همکاران (۲۰۱۹) تاثیر تکرار های مختلف HIIT را با تاثیر تمرینات مداوم با شدت متوسط (MICT) بر ترکیب بدن در بزرگسالان دارای اضافه وزن و چاق مقایسه کردند. نتایج نشان داد که بعد از ۸ هفته مداخله، ظرفیت هوازی و توده بدون چربی بدن در کلیه گروه های ورزشی در مقایسه با گروه کنترل به طور معنادار افزایش یافت، در حالی که توده چربی بدن و فشار خون سیستولیک به طور معنادار کاهش یافت. بعد از چهار هفته مداخله، توده چربی بدن در همه گروه های HIIT در مقایسه با گروه های کنترل کاهش یافته بود اما در گروه MICT سه روز در هفته این طور نبود [۲۴]. گاهت و همکاران (۲۰۱۹) پژوهش خود را با هدف بررسی تاثیر برنامه های مختلف تمرین ورزشی بر پارامترهای ترکیب بدن در بزرگسالان میانسال بی تحرک انجام دادند و نشان دادند که HIIT و تمرین موازی می توانند به عنوان یک استراتژی برای بهبود پارامترهای ترکیب بدن استفاده شوند [۲۳]. اگر بخواهیم به مکانیسم های بهبود ترکیب بدنی و کاهش درصد چربی بدن بدنال تمرین تناوبی شدید (HIIT) بپردازیم، باید به نتایج یک پژوهش جدید اشاره کنیم که در سال ۲۰۱۸ انجام شده است. در این پژوهش، تین کارتین ها و همکاران (۲۰۱۸) اظهار داشتند که تمرین تناوبی شدید (HIIT) به نظر می رسد که همان اثرات مفید یا حتی بیشتر از تمرین تناوبی با شدت متوسط (CMIT) در کاهش توده چربی بدن را دارد. ورزش ممکن است ترشح میوکاین ها مانند ایریزین را القا کند که به عنوان واسطه ای در روند چربی سوزی نقش دارد و بنابراین می تواند در درمان چاقی موثر باشد. با این حال، اثرات ورزش بر ایریزین مشخص نیست و ممکن است حالات متابولیک بر پاسخ ایریزین به تمرینات ورزشی اثر بگذارد [۲۶]. با این حال، در مطالعه ی حاضر، هیچ تفاوت معناداری بین اثر دو نوع تمرین تناوبی و تناوبی شدید مشاهده نشد. در زمینه کاهش وزن و درصد چربی بدن، ونگ و همکاران (۲۰۰۸) و چن و یانگ (۲۰۰۴) کاهش وزن را بدنال تمرینات بدنی گزارش کردند [۲۷، ۲۸]. تمرین و فعالیت بدنی به عنوان راهی برای تسهیل کاهش وزن و بهبود ترکیب بدنی پذیرفته شده است. به نظر برخی محققان تأثیر ورزش بر کاهش وزن و ترکیب بدنی وقتی با روش محدود سازی کالریکی مقایسه شود، کمتر است [۲۹]. بسیاری از محققان مشاهده کرده اند در افراد با وزن طبیعی، انرژی مصرفی در اثر تمرین با افزایش جبرانی مصرف مواد غذایی توام است [۳۰]. بر خلاف آن افراد چاق در پاسخ به تمرین مصرف غذایی خود را تغییر نمی دهند یا آن را کاهش می دهند [۳۱]. در فعالیت بدنی ملایم یا متوسط به علت افزایش تقاضای انرژی از سوی عضلات شرکت کننده در فعالیت، اکسیداسیون چربی ۵ تا ۱۰ برابر بیشتر از زمانی است که فرد در حالت استراحت قرار دارد [۱۷]. از سوی دیگر، آثار فعالیت بدنی بر کاهش اشتها به ویژه پس

هم تداومی و هم تناوبی شدید، اثرات تمرین تا حدودی از دست رفت اما در مقایسه با قبل از تمرین هنوز پابرجا بود. با توجه به عدم تفاوت معنادار بین تمرین و بی تمرینی تداومی و تناوبی شدید، با در نظر گرفتن علاقه ی این دختران می توان از یکی از انواع این تمرینات استفاده کرد؛ اما از آنجایی که تمرینات تناوبی شدید در مدت زمان به مراتب کمتری نسبت به تمرینات تداومی انجام می شوند و معمولا خستگی ذهنی کمتری را به همراه دارند، پیشنهاد می گردد از تمرینات تناوبی شدید در مدارس مقطع متوسطه دوم استفاده شود. پیشنهاد می گردد، مطالعه ای مشابه با حجم نمونه بالاتر و کنترل دیگر متغیرهای مرتبط انجام شود. در نهایت، پیشنهاد می شود که در مطالعات آینده، دوره های طولانی تر بی تمرینی نیز مورد بررسی قرار گیرند.

مشارکت نویسندگان

نویسنده اول در طراحی ایده پژوهش، مطالعه پیشینه تحقیق، تحلیل داده ها و نگارش مقاله نقش داشته است. نویسنده دوم در طراحی پژوهش، مطالعه پیشینه تحقیق و جمع آوری داده ها نقش داشته است. نویسنده سوم در مطالعه پیشینه، جمع آوری و تحلیل داده ها نقش داشته است.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مراتب سپاس و قدردانی خویش را از تمامی آزمودنی های عزیز که در این تحقیق شرکت کردند را اعلام می دارند.

تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

منابع و مأخذ

[1] Roper HP. Child and adolescent obesity: Causes and consequences, prevention and management. SAGE Publications Sage UK: London, England; 2003

[2] Fadaei Chafy M, Rahmani-Nia F, Mohebbi H, Maddah S. Effect of aerobic exercise on insulin resistance index and body composition during puberty in obese boys. *Journal of Applied Sports Physiology*. 2017;12(23):29-42

[3] Stice E, Presnell K, Shaw H, Rohde P. Psychological and behavioral risk factors for obesity onset in adolescent girls: a prospective study. *Journal of consulting and clinical psychology*. 2005;73(2):195

[4] Whitehead M. Definition of physical literacy and clarification of related issues. *Icsspe Bulletin*. 2013;65(1.2)

[5] Whitehead M. Physical literacy: Philosophical considerations in relation to developing a sense of self, universality and propositional knowledge. *Sport, Ethics and Philosophy*. 2007;1(3):281-98

از فعالیت ورزشی مشخص شده است. از این رو شاید بتوان کاهش کالری دریافتی به ویژه پس از جلسات فعالیت ورزشی را از جمله علل کاهش وزن برشمرد. بخش عمده ای از اسیدهای چرب مورد نیاز عضلات در حالت فعالیت از طریق لیپولیز تری گلیسیرید بافت چربی که به مقدار ۳ تا ۴ برابر افزایش یافته، تامین می شود [۳۲]. فعالیت ورزشی با شدت متوسط مقدار جریان خون به بافت چربی را دوبرابر می سازد و سبب ۱۰ برابر یا بیشتر جریان خون به عضلات فعال بدن می شود [۳۳]. در زمان فعالیت های شدید با وجود صرف انرژی بسیار زیاد، کل اکسیداسیون چربی کاهش می یابد و به مقداری کمتر از مقدار آن در موقع فعالیت با شدت متوسط می رسد. محدودیت در استفاده از چربی هنگام فعالیت شدید بدنی به مقدار چشمگیری به علت کاهش اسیدهای چرب گردش خون به سبب کاهش آزاد سازی اسیدهای چرب از بافت چربی است [۳۴]. بنابراین فعالیت های شدید بدنی ظرفیت عضلات اسکلتی برای اکسیدکردن اسیدهای چرب را کاهش می دهد [۳۵]. به نظر می رسد که در زمینه ی مقایسه اثر دو نوع تمرین تناوبی شدید و تداومی با شدت متوسط بر ترکیب بدن، هنوز باید مطالعات بیشتری انجام شود.

همچنین، یافته های حاضر نشان داد که با قطع تمرین در دوره ی بی تمرینی، سازگاری های بدست آمده در ترکیب بدنی و حتی سواد بدنی کسب شده شروع به کاهش می کند و به سمت مقادیر قبل از دوره تمرین بازمی گردد. با این حال و بر اساس یافته های حاضر، بعد از چهار هفته بی تمرینی، سازگاری های بدست آمده از ۱۲ هفته تمرین در ترکیب بدنی و سواد بدنی به طور کامل از بین نمی رود و همچنان ترکیب بدنی و سواد بدنی در شرایط بهتری در مقایسه با قبل از دوره تمرین هستند. احتمالاً، اگر دوره ی بی تمرینی ادامه پیدا می کرد، این سازگاری ها به از دست رفتن تا بازگشت کامل به مقادیر قبل از تمرین ادامه می دادند. در این خصوص، تفاوت معناداری بین بی تمرینی بدنبال دو نوع تمرین تداومی و تناوبی شدید وجود نداشت. یافته های حاضر در خصوص کاهش قابلیت های کسب شده از تمرین بدنبال بی تمرینی همسو با یافته های پیشین است [۳۶، ۳۵]. در مورد ترکیب بدنی نیز یافته های پیشین نشان داده اند که بعد از توقف تمرین و در دوره ی بی تمرینی، سازگاری های ایجاد شده ترکیب بدنی ناشی دوره ی تمرین، از دست می رود [۲۷]. با این حال، به نظر نمی رسد که یک دوره کوتاه مدت بی تمرینی باعث شود تا سازگاری های یک دوره تقریباً بلند مدت تمرین به طور کامل از دست برود، هرچند که تا حدودی از بین می رود.

نتیجه گیری

به نظر می رسد که تمرین منجر به افزایش سواد بدنی و بهبود ترکیب بدنی دانش آموزان دختر مقطع متوسطه دوم می شود و در این خصوص تفاوتی ندارد که این تمرین از نوع تداومی باشد یا تناوبی شدید. همچنین، تفاوتی بین اثر بی تمرینی بدنبال این دو نوع تمرین نیز وجود نداشت، به طوری که با چهار هفته بی تمرینی بدنبال ۱۲ هفته تمرین

- [19] Hassan NE-m, Zaki ST, El-masry S, Mohsen MA, Elashmawy E. Impact of balanced caloric diet and physical activity on body composition and fat distribution of obese Egyptian adolescent girls. *Maced J Med Sci*. 2011;4(1):17-24
- [20] Tartibian B, Kushkestanti M, Ebrahimpour Nosrani S. The effect of 12-week endurance training on lipid profiles and fat percentage of overweight girls. *New Approaches in Exercise Physiology*. 2019;1(1):189-200
- [21] Womack CJ, Harris DL, Katzel LI, Hagberg JM, Bleecker ER, Goldberg AP. Weight loss, not aerobic exercise, improves pulmonary function in older obese men. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2000;55(8):M453-M7
- [22] Dengel DR, Hagberg JM, Coon PJ, Drinkwater DT, Goldberg AP. Effects of weight loss by diet alone or combined with aerobic exercise on body composition in older obese men. *Metabolism*. 1994;43(7):867-71
- [23] Amaro-Gahete FJ, De-la-O A, Jurado-Fasoli L, Ruiz JR, Castillo MJ, Gutierrez A. Effects of different exercise training programs on body composition: A randomized control trial. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2019;29(7):968-79
- [24] Chin EC, Yu AP, Lai CW, Fong DY, Chan DK, Wong SH, et al. Low-frequency HIIT improves body composition and aerobic capacity in overweight men. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2020;52(1):56-66
- [25] Sultana RN, Sabag A, Keating SE, Johnson NA. The effect of low-volume high-intensity interval training on body composition and cardiorespiratory fitness: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. 2019;49:1687-721
- [26] Tine Kartinah N, Rosalyn Sianipar I. The effects of exercise regimens on irisin levels in obese rats model: comparing high-intensity intermittent with continuous moderate-intensity training. *BioMed Research International*. 2018;2018
- [27] Chen S, Chen S, Chang W, Lai C, Chen M, Chou C, et al. Effect of 2-month detraining on body composition and insulin sensitivity in young female dancers. *International journal of obesity*. 2006;30(1):40-4
- [28] Wong PC, Chia M, Tsou IY, Wansaicheong GK, Tan B, Wang JCK, et al. Effects of a 12-week exercise training programme on aerobic fitness, body composition, blood lipids and C-reactive protein in adolescents with obesity. 2008
- [29] Hagan RD, Upton SJ, Wong L, Whittam J. The effects of aerobic conditioning and/or caloric restriction in overweight men and women. *Med Sci Sports Exerc*. 1986;18(1):87-94
- [30] Woo R, Pi-Sunyer FX. Effect of increased physical activity on voluntary intake in lean women. *Metabolism*. 1985;34(9):836-41
- [31] Nieman DC. *Fitness and your health*: Bull publishing company.; 2000. 372 p.
- [6] Iellamo F, Caminiti G, Sposato B, Vitale C, Massaro M, Rosano G, et al. Effect of High-Intensity interval training versus moderate continuous training on 24-h blood pressure profile and insulin resistance in patients with chronic heart failure. *Internal and emergency medicine*. 2014;9:547-52
- [7] Sum KWR, Wallhead T, Ha S-CA, Sit H-PC. Effects of physical education continuing professional development on teachers' physical literacy and self-efficacy and students' learning outcomes. *International Journal of Educational Research*. 2018;88:1-8
- [8] Longmuir PE, Boyer C, Lloyd M, Yang Y, Boiarskaia E, Zhu W, et al. The Canadian assessment of physical literacy: methods for children in grades 4 to 6 (8 to 12 years). *BMC public health*. 2015;15:1-11
- [9] Longmuir PE. Understanding the physical literacy journey of children: the Canadian assessment of physical literacy. *ICSSPE BULLETIN-J Sport Sci Phys Educ*. 2013;65(12.1)
- [10] Longmuir PE, Tremblay MS. Top 10 research questions related to physical literacy. *Research quarterly for exercise and sport*. 2016;87(1):28-35
- [11] Cairney J, Dudley D, Kwan M, Bulten R, Kriellaars D. Physical literacy, physical activity and health: Toward an evidence-informed conceptual model. *Sports Medicine*. 2019;49:371-83
- [12] Holler P, Jaunig J, Amort F-M, Tuttner S, Hofer-Fischinger K, Wallner D, et al. Holistic physical exercise training improves physical literacy among physically inactive adults: a pilot intervention study. *BMC Public Health*. 2019;19(1):1-14
- [13] Jackson AS, Pollock ML. Practical assessment of body composition. *The Physician and sportsmedicine*. 1985;13(5):76-90
- [14] Siri WE. The gross composition of the body. *Advances in biological and medical physics*. 4: Elsevier; 1956. p. 239-80.
- [15] Merchant AT, Dehghan M, Behnke-Cook D, Anand SS. Diet, physical activity, and adiposity in children in poor and rich neighbourhoods: a cross-sectional comparison. *Nutrition journal*. 2007;6:1-7
- [16] Izadi V, Haghghatdoost F, Moosavian P, Azadbakht L. Effect of low-energy-dense diet rich in multiple functional foods on weight-loss maintenance, inflammation, and cardiovascular risk factors: a randomized controlled trial. *Journal of the American College of Nutrition*. 2018;37(5):399-405
- [17] Niu Y, Zhao X-l, Ruan H-j, Mao X-m, Tang Q-y. Uric acid is associated with adiposity factors, especially with fat mass reduction during weight loss in obese children and adolescents. *Nutrition & Metabolism*. 2020;17(1):1-7
- [18] Akçınar F, Eroglu B. An Investigation of the Effect of Aerobic and Aerobic-Submaximal Exercises on Body Mass Index in Adolescents at the Risk of Obesity. *African Educational Research Journal*. 2020;8(1):110-20

endurance-trained women. Journal of applied physiology. 2000;88(5):1707-14

[35] Faigenbaum AD, Westcott WL, Micheli LJ, Outerbridge AR, Long CJ, LaRosa-Loud R, et al. The effects of strength training and detraining on children. Journal of strength and Conditioning Research. 1996;10:109-14

[36] Kemi OJ, Haram PM, Wisløff U, Ellingsen Ø. Aerobic fitness is associated with cardiomyocyte contractile capacity and endothelial function in exercise training and detraining. Circulation. 2004;109(23):2897-904

[32] Demirel HA, Powers SK, Caillaud C, Coombes JS, Naito H, Fletcher LA, et al. Exercise training reduces myocardial lipid peroxidation following short-term ischemia-reperfusion. Medicine and science in sports and exercise. 1998;30(8):1211-6

[33] Ng M, Smith DT, Hoetzer GL, Irmiger HM, Greiner JJ, Casas Y, et al. Lack of an age-related increase in plasma c-reactive protein in endurance-trained men. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2003;35(5):S107

[34] Romijn J, Coyle E, Sidossis L, Rosenblatt J, Wolfe R. Substrate metabolism during different exercise intensities in

Citation (Vancouver): Koohestani Sini Z, Moghadam S, Shiri Tanourlouei Z. [Comparison of the effect of non_exercise training after continuous and high intensity interval training on physical literacy and body composition of overweight female secondary school students]. *Res. Sport Sci. Edu.* 1(3): 41-48