

تاثیر یک برنامه فعالیت ورزشی همراه با رژیم غذایی کاهش وزن بر سواد بدنی و ترکیب بدنی دختران دانش آموز دارای اضافه وزن مقطع متوسطه دوم

سمیه سراپندی مقدم^۱، سعیده عزیزیان^۲، زهرا کوهستانی سینی^۳

^۱ دبیر تربیت بدنی استان خراسان رضوی

^۲ دبیر تربیت بدنی استان خراسان رضوی

^۳ دبیر تربیت بدنی استان خراسان رضوی (نویسنده مسئول)

چکیده

هدف از بررسی تاثیر یک برنامه فعالیت ورزشی همراه با رژیم غذایی کاهش وزن بر سواد بدنی و ترکیب بدنی دختران دانش آموزان دارای اضافه وزن مقطع متوسطه دوم بود. ۳۰ 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، تمرین همراه با رژیم و کنترل (هر گروه ۱۰ نفر) قرار گرفتند. مداخلات به مدت ۶ هفته بود و تمامی آزمودنی‌های هر سه گروه در ساعت ورزش مربوط به کلاس درس تربیت بدنی نیز مدرسه شرکت کردند. ۲۴ ساعت قبل و ۴۸ ساعت بعد از مداخلات، اندازه گیری‌های مربوط به پیش آزمون و پس آزمون انجام شد. سواد بدنی در هم گروه تمرین و هم گروه تمرین همراه با رژیم در مقایسه با گروه کنترل به طور معنادار افزایش یافت ($P < 0.05$) اما تفاوتی در این خصوص بین دو گروه تمرین و تمرین همراه با رژیم مشاهده نشد ($P > 0.05$). ترکیب بدنی در هم گروه تمرین و هم گروه تمرین همراه با رژیم در مقایسه با گروه کنترل به طور معنادار بهبود یافتند ($P < 0.05$) اما این بهبود در گروه تمرین همراه با رژیم به طور معنادار بیشتر از گروه تمرین به تنهایی بود ($P < 0.05$). به نظر می‌رسد که تمرین منجر به افزایش سواد بدنی دانش آموزان دختر مقطع متوسطه دوم می‌شود و رژیم غذایی در این زمینه اثر معنادار ندارد. در مقابل، هم تمرین و هم رژیم غذایی منجر به بهبود ترکیب بدنی می‌گردند، اما اثر رژیم غذایی در این رابطه بیشتر است.

واژه‌های کلیدی: تمرین، رژیم غذایی، سواد بدنی، ترکیب بدنی، چاقی، دانش آموزان

۱. مقدمه

جایگاه ویژه آموزش و پرورش در ارتقای سطح سلامت و افزایش فعالیت‌های بدنی دانش آموزان اهمیت خاصی دارد. پیشرفت تکنولوژی و سطح پایین تحرک دانش آموزان به همراه عادات تغذیه‌ای غلط، منجر به اضافه وزن و چاقی شده است که می‌تواند منجر به افزایش شیوع بیماری‌های مرتبط با چاقی و مرگ و میر در جامعه شود (رپر، ۲۰۰۳). از سوی دیگر، توسعه آمادگی جسمانی یک اولویت سلامت عمومی برای کاهش شیوع قابل توجه چاقی و اضافه وزن و بیماری‌های ناشی از آن محسوب می‌گردد. پژوهش‌ها نشان داده‌اند 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 می‌رسد (فدایی و همکاران، ۲۰۱۷). مطالعات طولی نشان داده‌اند عوامل چاقی و اضافه وزن اغلب زنان را تحت تاثیر قرار می‌دهد و میزان چاقی در زنان بیشتر از مردان است (استیس و همکاران، ۲۰۰۵). یکی از عوامل مرتبط با ترکیب بدنی، میزان سواد بدنی است. به اعتقاد وایتهد^۳ (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 ارزشیابی و فعالیت‌های هدفمند جسمانی در طول دوره زندگی است. افرادی که به سواد بدنی دست می‌یابند و فعالیت‌های بدنی منظمی دارند، دستورالعمل‌های مربوط به فعالیت‌های بدنی را رعایت می‌کنند و روش زندگی فعال بدنی را می‌پسندند (وایتهد، ۲۰۱۳). 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 می‌شود و دانش و مهارت‌های لازم و مورد نیاز را برای ارتقای سلامت به دست آورند (وایتهد، ۲۰۰۷). ولدی و حمیدی (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان بررسی سطح سواد بدنی دانش آموزان ۸ تا ۱۲ ساله، میزان سواد بدنی کودکان را ارزیابی کردند. نتایج نشان داد بین نمره کل سواد بدنی با جنسیت، سن و شاخص توده بدنی رابطه و تفاوت معناداری وجود دارد. سطح سواد بدنی و شایستگی جسمانی، با بالا رفتن سن افزایش می‌یابد 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 (هولر^۴ و همکاران، ۲۰۱۹). سام^۵ و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهش خود با هدف بررسی تاثیر تمرینات حرفه‌ای مستمر بر سواد بدنی معلمان و خودکارآمدی 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 باعث افزایش سواد بدنی و خودکارآمدی در دانش آموزان شد. سواد بدنی به افراد کمک می‌کند به ایجاد مهارت‌ها، دانش و رفتارها در زندگی فعال بپردازند و توانایی‌های جسمی، روانی، اجتماعی و شناختی را در خود ادغام کنند و شامل توسعه مهارت‌های بنیادین حرکتی و ورزشی است که به دانش آموز اجازه می‌دهد در چهار بعد اصلی (جسمی، روانی، اجتماعی و شناختی) پیشرفت کند و از مشارکت مادام‌العمر در حرکت و فعالیت بدنی لذت ببرد

۱) Roper

۲) Stice

۳) Whitehead

۴) Holler

۵) Sum

(لانگمویر و همکاران، ۲۰۱۵). فعالیت‌های ورزشی سواد بدنی افراد را در تمام جنبه‌ها افزایش می‌دهد. در حوزه جسمانی، با بهبود مهارت‌های حرکتی، کنترل بدن و تناسب کلی اندام، در حوزه روان‌شناختی با رشد عزت نفس، اعتماد به نفس و انگیزه و درک واکنش‌های عاطفی مرتبط با حرکت و فعالیت بدنی، در حوزه اجتماعی با توسعه مهارت‌های اجتماعی مانند همکاری، بازی منصفانه، رهبری و ارتباطات (لانگمویر و همکاران، ۲۰۱۳) و در حوزه شناختی با توسعه درک فرد از چگونگی و چرایی حرکت به روش‌های خاص و همچنین دانش و آگاهی از مزایای حرکت و فعالیت بدنی (لانگمویر و ترمبلی، ۲۰۱۶) به فرد کمک می‌کند تا از مشارکت و تعامل موثر با دیگران لذت ببرد. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد قابلیت جسمانی و انگیزه حرکتی تاثیر مثبتی بر سلامت جسمانی کودکان می‌گذارد (کایرنی و همکاران، ۲۰۱۹). پژوهشگران در مطالعه دیگری نتیجه‌گیری کردند که تمرینات ورزشی موجب افزایش معنادار سواد بدنی در مولفه‌های فعالیت بدنی، انگیزه پرداختن به ورزش، اعتماد به نفس و خودکارآمدی می‌شود (هالر و همکاران، ۲۰۱۹).

با این حال، تاثیر تمرین با و بدون رژیم غذایی کاهش وزن بر سواد بدنی و ترکیب بدنی، به خوبی مورد مطالعه قرار نگرفته است. هدف از بررسی تاثیر یک برنامه فعالیت ورزشی همراه با رژیم غذایی کاهش وزن بر سواد بدنی و ترکیب بدنی دختران دانش‌آموزان دارای اضافه وزن مقطع متوسطه دوم بود.

۲. مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر هدف جز پژوهش‌های کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده‌ها از نوع نیمه تجربی بود که با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه کنترل انجام شد. ۳۰ دختر دانش‌آموز 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، تمرین همراه با رژیم و کنترل (هر گروه ۱۰ نفر) قرار گرفتند. همانطور که در معیارهای ورود به مطالعه در نظر گرفته شده بود، هیچیک از آزمودنی‌ها، در زمان پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دوره قاعدگی نبودند. مداخلات به مدت ۶ هفته بود و تمامی آزمودنی‌های هر سه گروه در ساعت ورزش مربوط به کلاس درس تربیت بدنی مدرسه شرکت کردند. با این تفاوت، که گروه تمرین، تمرین طناب زنی نیز انجام دادند و گروه تمرین همراه با رژیم، علاوه بر انجام تمرین طناب زنی، از رژیم غذایی کم کالری نیز پیروی کردند. گروه کنترل تنها در فعالیت ورزش ساعت درسی شرکت کردند و هیچ تمرین دیگری انجام نداده و از هیچ رژیم غذایی خاصی نیز پیروی نکردند.

گروه تمرین در یک برنامه ۶ هفته‌ای تمرین طناب زنی شامل ۵ جلسه در هفته و هر جلسه ۲۰ دقیقه به شکل کرد. هر ۵ جلسه تمرین در خارج از ساعات درس ورزش مدرسه و با نظارت معلم تربیت بدنی انجام شد. انتخاب ورزش طناب زنی به این دلیل است که زمان زیادی را طلب نمی‌کند و بعد از اتمام ساعات کلاسی مدرسه در روزهایی که ساعت درس ورزش در برنامه نبود، انجام می‌شود. برنامه تمرین طناب زنی در هر جلسه فقط ۲۰ دقیقه بود به طوری که آزمودنی با سرعت ۶۰ پرش در دقیقه

Longmuir

Cairney

مدت زمانی را فعالیت و سپس استراحت می‌کرد. این چرخه طناب زدن و استراحت به صورت متناوب تا انتهای ۲۰ دقیقه ادامه پیدا می‌کرد. مدت استراحت ۳۰ دقیقه در طول ۶ هفته ثابت بود اما مدت طناب زدن در هر وهله به عنوان بار اضافی در نظر گرفته شد و به ترتیب ۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵، ۳ و ۴ دقیقه برای هفته‌های اول تا ششم اجرا شد. قبل و بعد از هر جلسه نیز به مدت ۵ دقیقه برنامه گرم کردن و سرد کردن اجرا می‌شد (کیم^۱ و همکاران، ۲۰۰۷). گروه تمرین همراه با رژیم، علاوه بر شرکت در تمرین، از رژیم غذایی کاهش وزن نیز پیروی کردند که به صورت کاهش ۵۰۰ کالری از انرژی دریافتی بود (چربی دریافتی 30%، پروتئین دریافتی 20%، کربوهیدرات دریافتی $50-60\%$ کل انرژی دریافتی) (رمضان زاده و همکاران، ۲۰۱۱). در طول دوره ۱۲ هفته‌ای، انرژی مورد نیاز روزانه برای کل افراد در گروه رژیم غذایی با تخمین مصرف انرژی در حالت استراحت و ضرب مقدار بدست آمده در یک ضریب فعالیت تعیین شد. دریافت انرژی در گروه رژیم غذایی به مدت ۱۲ هفته ۵۰۰ کیلوکالری در روز کاهش یافت. این کار توسط متخصص تغذیه صورت گرفت و شرکت کنندگان در جلسات مشاوره هفتگی با متخصص تغذیه شرکت کردند تا مهارت‌های لازم برای اصلاح رفتار خوردن را بیاموزند. وزن بدن در این دوره برای تعیین صحت انرژی مورد نیاز تجویز شده، توسط متخصص تغذیه کنترل شد. جهت اطمینان از رفتار تغذیه‌ای آزمودنی‌ها پیرو برنامه تجویز شده توسط متخصص تغذیه، از پرسشنامه تغذیه یادآمد ۲۴ ساعته استفاده گردید.

گروه کنترل نیز از هیچ برنامه تمرینی و غذایی پیروی نکرد و تنها به فعالیت‌های معمول خود پرداختند. ۲۴ ساعت قبل و ۴۸ ساعت بعد از مداخلات، اندازه گیری‌های مربوط به پیش آزمون و پس 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 کالیپر اسکین فولد RH15 9LB Harpender (از بریتانیا) و معادله جکسون^۲ و پولک^۳ (جکسون و همکاران، ۱۹۸۵) برای اندازه گیری چگالی بدن و سپس تبدیل کردن آن به درصد چربی با معادله سیری (سیری^۱، ۱۹۵۶) استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها نیز از روش تحلیل واریانس آمیخته بین - درون آزمودنی‌ها و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح $P \leq 0.05$ استفاده شد.

۳. نتایج

نتایج آزمون تحلیل واریانس آمیخته در جدول ۱ و نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در جدول ۲ گزارش شده است.

^۱Kim

^۲Jackson

^۳Pollock

^۱Siri

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

متغیرها	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	F	P
سواد حرکتی	تمرین	۷۲/۶۸ ± ۶/۰۰۱	۸۱/۵۱ ± ۴/۵۵	۲۲/۳۱	* /۰.۰۱
	تمرین + رژیم	۷۲/۵۵ ± ۶/۲۰	۸۲/۰۱ ± ۶/۱۶		
	کنترل	۷۵/۴۵ ± ۷/۵۴	۷۳/۸۲ ± ۶/۹۶		
درصد چربی	تمرین	۳۵/۴۰ ± ۲/۶۳	۳۳/۸۷ ± ۲/۵۰	۳۵/۱۲	* /۰.۰۱
	تمرین + رژیم	۳۵/۴۰ ± ۲/۳۶	۳۰/۲۴ ± ۵/۰۱		
	کنترل	۳۳/۵۵ ± ۴/۴۱	۳۴/۳۰ ± ۴/۰۸		
توده چربی (کیلوگرم)	تمرین	۲۳/۵۱ ± ۴/۲۴	۲۱/۴۷ ± ۵/۵۳	۵/۲۴	* /۰.۳۰
	تمرین + رژیم	۲۴/۴۷ ± ۱/۸۲	۱۷/۸۷ ± ۲/۹۴		
	کنترل	۲۲/۰۴ ± ۴/۷۵	۲۵/۶۸ ± ۴/۰۷		
توده بدون چربی (کیلوگرم)	تمرین	۳۷/۹۶ ± ۵/۱۱	۳۷/۸۷ ± ۵/۰۱	۰/۶۲	* /۰.۴۴
	تمرین + رژیم	۳۸/۴۱ ± ۳/۶۸	۳۸/۳۷ ± ۳/۸۴		
	کنترل	۳۶/۷۰ ± ۴/۷۳	۳۶/۶۷ ± ۴/۷۰		

*معنادار در سطح $P \leq 0.05$

جدول ۲- نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی جهت مشخص شدن محل تفاوت معنادار

متغیرها	مقایسه جفتی	P
سواد بدنی	تمرین / تمرین همراه با رژیم	* /۰.۰۳
	تمرین / کنترل	
	تمرین همراه با رژیم / کنترل	
درصد چربی	تمرین / تمرین همراه با رژیم	* /۰.۰۱
	تمرین / کنترل	
	تمرین همراه با رژیم / کنترل	
توده چربی	تمرین / تمرین همراه با رژیم	* /۰.۰۵
	تمرین / کنترل	
	تمرین همراه با رژیم / کنترل	

*معنادار در سطح $P \leq 0.05$

این نتایج نشان داد که سواد بدنی در هم گروه تمرین و هم گروه تمرین همراه با رژیم در مقایسه با گروه کنترل به طور معنادار افزایش یافت ($P < 0.05$) اما تفاوتی در این خصوص بین دو گروه تمرین و تمرین همراه با رژیم مشاهده نشد ($P > 0.05$). این

تغییرات، در تمامی حوزه‌های سواد بدنی شامل جسمانی، روان‌شناختی، اجتماعی و شناختی ایجاد شد. درصد چربی و توده چربی بدن در هم گروه تمرین و هم گروه تمرین همراه با رژیم در مقایسه با گروه کنترل به طور معنادار کاهش یافتند ($P < 0.05$) اما این کاهش در گروه تمرین همراه با رژیم به طور معنادار بیشتر از گروه تمرین به تنهایی بود ($P < 0.05$). در مقابل، توده بدون چربی بدن، در هیچکدام از گروه‌ها، تغییر معناداری نشان نداد ($P < 0.05$).

۴. بحث

بر اساس یافته‌های حاضر، تمرین چه با رژیم غذایی و چه بی‌رژیم غذایی، منجر به افزایش معنادار سواد بدنی شد و در این زمینه رژیم غذایی تاثیر معناداری نداشت. نتایج حاضر با یافته‌های هولر و همکاران (۲۰۱۹)، کایرنی و همکاران (۲۰۱۹) و سام و همکاران (۲۰۱۸) همخوانی دارد. ورزش از طریق تنوع گسترده‌ای از حرکات بنیادی و مهارت‌های جسمانی بر سطح سواد بدنی اثر می‌گذارد. افراد دارای سواد بدنی بالا تمایل بیشتری برای مشارکت ورزشی از خود نشان می‌دهند. شواهد نشان داده است همه افراد می‌توانند مستقل از سن، از نظر جسمی با سواد شوند. با این حال، استراتژی‌های حمایت از سواد بدنی عمدتاً کودکان و نوجوانان را هدف قرار داده است (مرچانت^۳ و همکاران، ۲۰۰۷). همچنین، می‌توان بیان کرد که فعالیت ورزشی با تاثیر بر رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی و رشد شناختی و هیجانی، به کودکان اجازه می‌دهد 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 افزودن رژیم غذایی به تمرین منجر به کاهش بیشتر درصد و توده چربی شد که این تفاوت به لحاظ آماری معنادار بود. در مقابل، توده عضلانی تحت تاثیر هیچکدام از مداخلات (تمرین با و بدون رژیم غذایی) 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 می‌شود. با انجام فعالیت‌های ورزشی میزان لیپولیز در بافت چربی افزایش می‌یابد و توان برداشت و اکسایش چربی در عضلات تمرین کرده بیشتر شده و استفاده از ذخایر چربی نیز بالا می‌رود (نیو^۳ و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین، در اثر تنفس عمیق و دیافراگمی طی تمرین، سطح انرژی مصرفی بالا می‌رود و علاوه بر عضلات فعال، عضلات تنفسی درگیر نیز انرژی بیشتری مصرف می‌کنند. از طرفی دیگر، تنفس عمیق و دیافراگمی باعث اکسیژن رسانی بهتر و بیشتر به عضلات فعال می‌شود و اکسایش چربی در بدن افزایش می‌یابد (آکچینار^۴ و همکاران، ۲۰۲۰). مجموعه این عوامل فیزیولوژیکی هنگام تمرینات ورزشی موجب کاهش وزن کل بدن، کاهش درصد چربی و کاهش شاخص توده بدنی افراد می‌شود و ترکیب بدنی بهبود می‌یابد. نتایج این بخش از پژوهش با پژوهش حسان و همکاران ناهمسو بود. آنان مشاهده کردند ۶ ماه فعالیت ورزشی پیاده روی، تغییر معناداری در شاخص توده بدنی دختران چاق ندارد. علت ناهمسویی را می‌توان به نوع برنامه تمرینی، سن و سطح آمادگی بدنی آزمودنی‌ها نسبت داد (حسن^{۱۵}

^۱ Merchant

^۲ Niu

^۳ Akçinar

^۴ Hassan

و همکاران، ۲۰۱۱). نتایج تحقیقات گذشته نشان می‌دهد تحرک و فعالیت بدنی در ورزش هایی که ترکیبی از فعالیت‌های هوازی، بی‌هوازی و مقاومتی باشند، باعث ایجاد فشار روی عضلات می‌شود و در ایجاد سازگاری های سلولی تاثیر بسزایی دارد (ترتیبیان و همکاران، ۲۰۱۹). در رابطه با کاهش چربی بیشتر از طریق رژیم غذایی در مقایسه با تمرین، یافته‌های حاضر همسو با یافته‌های ووماک^۶ و همکاران (۲۰۰۰) و در تضاد با یافته‌های دنگل^۷ و همکاران (۱۹۹۴) می‌باشد.

در این مطالعه، رژیم غذایی اگرچه اثر معناداری بر سواد بدنی نداشت، اما اثر آن به طور معنادار از تمرین بدنی بیشتر بود. بررسی مطالعات پیشین نشان داد در مطالعه‌ای که به بررسی تمرین ایروبیک و مقاومتی و ترکیبی بر خانم‌های چاق در حال رژیم انجام دادند به این نتیجه رسیدند که تمرین ایروبیک همراه با رژیم سبب کاهش وزن در این گروه شده است و این کاهش وزن نسبت به گروه ورزش مقاومتی و ترکیبی، بیشتر بوده است (ویارنل^۸ و همکاران، ۲۰۱۷) که با مطالعه حاضر همسو بود. ووماک و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی مقایسه دو روش کاهش وزن با رژیم و با تمرین ایروبیک پرداختند و نشان دادند که کاهش وزن در گروه دارای رژیم بدون فعالیت بدنی بسیار بیشتر از گروهی که تنها تحت تمرین ایروبیک قرار گرفتند، بوده است. کاهش درصد چربی با اختلاف زیادی در گروه رژیم بیشتر از گروه ایروبیک اتفاق افتاد در حالیکه توده بدون چربی در گروه ایروبیک تقریباً ثابت ماند اما در گروه رژیم کاهش قابل توجهی پیدا کرد (ووماک و همکاران، ۲۰۰۰). دنگل و همکاران که به مقایسه دو روش کاهش وزن با رژیم کم کالری و ترکیب ایروبیک با رژیم پرداختند، مردانی مورد مطالعه قرار گرفتند که دارای اضافه وزن بودند و ۱۰ ماه از رژیم پیروی می‌کردند و نتایج نشان داد که هر دو گروه تحت رژیم بدون فعالیت بدنی و رژیم همراه با ورزش ایروبیک به طور معناداری وزن و توده چربی و توده بدون چربی را از دست دادند. اگرچه توده بدون چربی در هر دو گروه کاهش یافت اما ایروبیک همراه با رژیم سبب کاهش کمتر توده بدون چربی نسبت به گروه رژیم شد (دنگل و همکاران، ۱۹۹۴).

۵. نتیجه گیری

به نظر می‌رسد در این رابطه، می‌بایست مطالعات بیشتری انجام شود، اما در مجموع، به نظر می‌رسد که تمرین منجر به افزایش سواد بدنی دانش آموزان دختر مقطع متوسطه دوم می‌شود و رژیم غذایی در این زمینه اثر معنادار ندارد. در مقابل، هم تمرین و هم رژیم غذایی منجر به بهبود ترکیب بدنی می‌گردند، اما اثر رژیم غذایی در این رابطه بیشتر است.

۶) Womack

۷) Dengel

۸) Willareal

- Akçinar, F., & Eroglu, B. (2020). 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*, 8(1), 110-120.
- Cairney, J., Dudley, D., Kwan, M., Bulten, R., & Kriellaars, D. (2019). Physical literacy, physical activity and health: Toward an evidence-informed conceptual model. *Sports Medicine*, 49, 371-383.
- Dengel, D. R., Hagberg, J. M., Coon, P. J., Drinkwater, D. T., & Goldberg, A. P. (1994). Effects of weight loss by diet alone or combined with aerobic exercise on body composition in older obese men. *Metabolism*, 43(7), 867-871.
- Fadaei Chafy, M., Rahmani-Nia, F., Mohebbi, H., & Maddah, S. (2017). Effect of aerobic exercise on insulin resistance index and body composition during puberty in obese boys. *Journal of Applied Sports Physiology*, 12(23), 29-42.
- Hassan, N. E.-m., Zaki, S. T., El-masry, S., Mohsen, M. A., & Elashmawy, E. (2011). Impact of balanced caloric diet and physical activity on body composition and fat distribution of obese Egyptian adolescent girls. *Maced J Med Sci*, 4(1), 17-24.
- Holler, P., Jaunig, J., Amort, F.-M., Tuttner, S., Hofer-Fischanger, K., Wallner, D., . . . Moser, O. (2019). Holistic physical exercise training improves physical literacy among physically inactive adults: a pilot intervention study. *BMC Public Health*, 19(1), 1-14.
- Izadi, V., Haghghatdoost, F., Moosavian, P., & Azadbakht, L. (2018). 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*, 37(5), 399-405.
- Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1985). Practical assessment of body composition. *The Physician and sportsmedicine*, 13(5), 76-90.
- Kim, E. S., Im, J. A., Kim, K. C., Park, J. H., Suh, S. H., Kang, E. S., . . . Yoon, Y. J. (2007). Improved insulin sensitivity and adiponectin level after exercise training in obese Korean youth. *Obesity*, 15(12), 3023-3030.
- Longmuir, P. E. (2013). Understanding the physical literacy journey of children: the Canadian assessment of physical literacy. *ICSSPE BULLETIN-J Sport Sci Phys Educ*, 65(12.1).
- Longmuir, P. E., Boyer, C., Lloyd, M., Yang, Y., Boiarskaia, E., Zhu, W., & Tremblay, M. S. (2015). The Canadian assessment of physical literacy: methods for children in grades 4 to 6 (8 to 12 years). *BMC Public Health*, 15, 1-11.
- Longmuir, P. E., & Tremblay, M. S. (2016). Top 10 research questions related to physical literacy. *Research quarterly for exercise and sport*, 87(1), 28-35.
- Merchant, A. T., Dehghan, M., Behnke-Cook, D., & Anand, S. S. (2007). Diet, physical activity, and adiposity in children in poor and rich neighbourhoods: a cross-sectional comparison. *Nutrition journal*, 6, 1-7.
- Niu, Y., Zhao, X.-l., Ruan, H.-j., Mao, X.-m., & Tang, Q.-y. (2020). Uric acid is associated with adiposity factors, especially with fat mass reduction during weight loss in obese children and adolescents. *Nutrition & Metabolism*, 17(1), 1-7.
- Ramezankhany, A., NAZAR, A. P., & Hedayati, M. (2011). Comparing effects of aerobics, Pilates exercises and low calorie diet on leptin levels and lipid profiles in sedentary women.
- Roper, H. P. (2003). *Child and adolescent obesity: Causes and consequences, prevention and management*: SAGE Publications Sage UK: London, England.
- Siri, W. E. (1956). The gross composition of the body *Advances in biological and medical physics* (Vol. 4, pp. 239-280): Elsevier.
- Stice, E., Presnell, K., Shaw, H., & Rohde, P. (2005). Psychological and behavioral risk factors for obesity onset in adolescent girls: a prospective study. *Journal of consulting and clinical psychology*, 73(2), 195.

- Sum, K. W. R., Wallhead, T., Ha, S.-C. A., & Sit, H.-P. C. (2018). Effects of physical education continuing professional development on teachers' physical literacy and self-efficacy and students' learning outcomes. *International Journal of Educational Research*, 88, 1-8.
- Tartibian, B., Kushkestani, M., & Ebrahimpour Nosrani, S. (2019). The effect of 12-week endurance training on lipid profiles and fat percentage of overweight girls. *New Approaches in Exercise Physiology*, 1(1), 189-200.
- Villareal, D. T., Aguirre, L., Gurney, A. B., Waters, D. L., Sinacore, D. R., Colombo, E., . . . Qualls, C. (2017). Aerobic or resistance exercise, or both, in dieting obese older adults. *New England Journal of Medicine*, 376(20), 1943-1955.
- Whitehead, M. (2007). Physical literacy: Philosophical considerations in relation to developing a sense of self, universality and propositional knowledge. *Sport, Ethics and Philosophy*, 1(3), 281-298.
- Whitehead, M. (2013). Definition of physical literacy and clarification of related issues. *Icsspe Bulletin*, 65(1.2).
- Womack, C. J., Harris, D. L., Katzel, L. I., Hagberg, J. M., Bleecker, E. R., & Goldberg, A. P. (2000). Weight loss, not aerobic exercise, improves pulmonary function in older obese men. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(8), M453-M457.