

## تأثیر توأم آموزش رژیم غذایی سالم و فعالیت بدنی بر مدیریت چاقی و اضافه وزن دانش‌آموزان: یک کار آزمایی بالینی

جلال مولودی<sup>۱</sup>، مصطفی نجواک<sup>۲</sup>، امیر صابر<sup>۳</sup>، مژگان فرهد<sup>۴</sup>، فرهاد کریمی<sup>۵</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** امروزه شیوع چاقی و اضافه وزن در کودکان و نوجوانان به شدت افزایش یافته است و یکی از مهم‌ترین مسائل بهداشتی در جامعه محسوب می‌شود. این مطالعه با هدف تعیین اثر برنامه‌ی مداخله‌ی ترکیبی با رویکرد آموزش تغذیه و فعالیت‌های فیزیکی برای پیشگیری و درمان چاقی و اضافه وزن دانش‌آموزان شهر کرمانشاه انجام گرفت.

**روش‌ها:** در این مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی تصادفی، ۱۰۰۰ دانش‌آموز از مدارس شهر کرمانشاه به صورت تصادفی در دو گروه مداخله و کنترل بررسی شدند. گروه مداخله به مدت یک سال تحصیلی آموزش‌های تغذیه مبتنی بر مصرف غذاهای کم کالری و افزایش فعالیت‌های فیزیکی در مدارس را دریافت کردند و برای گروه شاهد، توصیه‌های معمول برای اصلاح شیوه‌ی زندگی داده شد. داده‌های قبل و بعد از مداخله در دو گروه با آزمون‌های آماری تی زوجی و ANCOVA تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** بعد از مداخله دریافت انرژی، کربوهیدرات و چربی بطور معنی‌داری در گروه مداخله کاهش داشت. بعد از مداخله‌ی وزن و اندازه‌ی دور کمر دانش‌آموزان گروه مداخله بطور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد کاهش یافته بود. در گروه مداخله، فعالیت فیزیکی، آگاهی تغذیه‌ای و نگرش تغذیه‌ای بطور معنی‌داری بعد از مداخله افزایش یافته بود. در گروه شاهد تغییرات وزن، انرژی، فعالیت فیزیکی و آگاهی تغذیه در پایان مطالعه تغییر معنی‌داری نداشت.

**نتیجه‌گیری:** برنامه‌ی مداخله ترکیبی با رویکرد آموزش تغذیه و فعالیت فیزیکی می‌تواند به عنوان یک رویکرد مؤثر در پیشگیری و درمان چاقی و اضافه وزن در دانش‌آموزان مورد استفاده قرار گیرد.

**واژگان کلیدی:** رژیم غذایی؛ فعالیت بدنی؛ چاقی؛ دانش‌آموزان؛ شاخص توده‌ی بدنی

**ارجاع:** مولودی جلال، نجواک مصطفی، صابر امیر، فرهد مژگان، کریمی فرهاد. تأثیر توأم آموزش رژیم غذایی سالم و فعالیت بدنی بر مدیریت چاقی و اضافه وزن دانش‌آموزان: یک کارآزمایی بالینی. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۲؛ ۴۱ (۷۳۵): ۸۰۱-۷۹۱

### مقدمه

اختلالاتی همچون سندرم متابولیک، دیابت ملیتوس و اختلالات قلبی-عروقی را افزایش خواهد داد (۳). برای مقابله با این روند نگران‌کننده، مداخلاتی که بر تغذیه سالم و فعالیت بدنی تمرکز می‌کنند، به عنوان راهبردهای جداگانه مورد بررسی قرار گرفته‌اند (۴، ۵). با این حال، بررسی‌ها درباره‌ی تأثیر توأم آموزش رژیم غذایی سالم و فعالیت بدنی بر مدیریت چاقی و اضافه وزن در دانش‌آموزان هنوز کافی نیست. به همین دلیل، این مطالعه به منظور پرکردن این کمبود انجام می‌شود و تأثیر توأم این مداخلات را با مطالعات قبلی مقایسه می‌کند.

چاقی، یک شرایط پیچیده و چند علتی ناشی از برهم کنش عوامل ژنتیکی و محیطی می‌باشد. از نظر فیزیولوژیکی، چاقی به تجمع بیش از حد و یا غیر طبیعی چربی در بدن اطلاق می‌شود که ممکن است سبب بروز مشکلات جدی مربوط به سلامت گردد (۱). افزایش شیوع چاقی در دوران کودکی و نوجوانی به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های سلامت جهانی مطرح است (۲). چاقی دوران نوجوانی به احتمال زیاد به چاقی دوران بزرگسالی نیز تبدیل خواهد شد و شانس ابتلا به

۱- استادیار، گروه علوم تغذیه، دانشکده‌ی علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۲- استاد، گروه علوم تغذیه، دانشکده‌ی علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۳- عضو هیأت علمی، پژوهشکده‌ی کودکان استثنایی، پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش (سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی)، تهران، ایران

۴- استادیار روانشناسی تربیتی، عضو هیأت علمی گروه پژوهشی مشاوره خانواده و روانشناسی تربیتی، پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش (سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی)، تهران، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: جلال مولودی؛ استادیار، گروه علوم تغذیه، دانشکده‌ی علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

Email: jmoludi@yahoo.com

۱۸-۷ ساله چاق و یا دارای اضافه وزن شهر کرمانشاه با شرط عدم استفاده از داروهای مؤثر بر وزن و فشارخون وارد مطالعه شدند. افرادی که شروع به استفاده از داروهای مؤثر بر وزن کرده بودند و یا از توصیه‌های تغذیه‌ای داده شده تبعیت نکرده بودند از مطالعه خارج شدند. برای تعریف اضافه وزن و چاقی از جدول BMI (Body mass index) برای سن طراحی شده توسط سازمان بهداشت جهانی برای سن طراحی شده توسط سازمان بهداشت جهانی (World Health Organization) استفاده گردید. افرادی که در بین صدک ۸۵ و ۹۵ قرار داشتند، مبتلا به اضافه وزن و افرادی که بالای صدک ۹۵ قرار داشتند، مبتلا به چاقی در نظر گرفته شدند.

به منظور محاسبه‌ی حجم نمونه از یافته‌های مطالعه‌ی Robertson و همکاران استفاده شد. با در نظر گرفتن شیوع BMI بالای صدک ۹۵ در افراد و نیز با در نظر گرفتن خطای نوع اول ۵ و توان ۸۰ درصد و بر اساس فرمول زیر، حجم نمونه تقریباً ۱۰۰۰ نفر برآورد گردید (۱۲).

مطالعه‌ی حاضر بر روی ۱۰۰۰ دانش‌آموز ۱۸-۷ ساله ساکن شهر کرمانشاه انجام گرفت. با در نظر گرفتن تعداد برابر برای مدارس دخترانه و پسرانه و با در نظر گرفتن حداقل ۱۲۵ نفر در هر مدرسه، تعداد ۸ مدرسه در کل انتخاب شد. نوع تصادفی‌سازی بصورت طبقه‌ای بود، بدین ترتیب که در ابتدا مدارس دخترانه و پسرانه به تفکیک راهنمایی و ابتدایی تعیین شدند و سپس از بین کل مدارس به تفکیک جنسیت، ۴ مدرسه پسرانه و ۴ مدرسه دخترانه انتخاب شد. به منظور توزیع یکسان مقاطع در بازوهای مطالعه از بین ۴ مدرسه در هر جنس، ۲ مدرسه در مقطع راهنمایی و ۲ مدرسه در مقطع ابتدایی به صورت تصادفی انتخاب شدند و سپس این ۸ مدرسه به صورت تصادفی به بازوهای مطالعه (آموزش و عدم آموزش) تخصیص یافتند. در ادامه در هر مدرسه کلاس‌ها به عنوان واحد آموزش مشخص و آموزش برای کل کلاس ارائه شد. لازم به ذکر است در زمان آموزش، کودکانی که معیارهای خروج را داشتند از مطالعه خارج شدند.

در مدارس گروه مداخله، استراتژی اصلی (آموزش تغذیه، فعالیت فیزیکی) توسط یک کارشناس ارشد یا دکترای تغذیه آموزش داده شد. برای پایش مداخله، سرپرست تیم تحقیقاتی به صورت دوره‌ای فرایند آموزش را توسط کارشناسان مورد ارزیابی قرار می‌داد. پس از ارائه‌ی توضیحات لازم در مورد اهداف مطالعه و نیز نحوه‌ی انجام آن، در صورت تمایل و پس از اخذ رضایتنامه‌ی کتبی از والدین و سرپرست دانش‌آموزان، طبق معیارهای ورود و خروج افراد وارد مطالعه شدند. در ابتدای ورود افراد به مطالعه و قبل از آموزش، وزن، قد، دور کمر و فشارخون دانش‌آموزان اندازه‌گیری شد و BMI با استفاده از فرمول محاسبه گردید. تشخیص چاقی بر اساس متحنی رشد WHO و با توجه به صدک نوجوانان انجام گرفت. فرم ثبت

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که تلاش‌های پیشگیرانه‌ی اولیه اگر در اوایل کودکی با همکاری والدین آغاز شود، تأثیرات بهینه‌ای را خواهد داشت. مداخلات اصلاح سبک زندگی برای بهبود کیفیت رژیم غذایی، افزایش سطح فعالیت بدنی و کاهش رفتارهای کم تحرک، غالباً با استفاده از تکنیک‌های تغییر رفتار و درگیر شدن والدین یا مراقبین یا هر دو، اصلی‌ترین پایه برای مداخلات در کودکان هستند (۶، ۷). همچنین محیط مدارس، فرصتی مهم را برای بهبود تغذیه کودکان و نوجوانان و رفع چاقی از طریق فراهم‌آوری مواد غذایی و نوشیدنی‌های سالم، ارتقاء سطح فعالیت بدنی و ارائه‌ی آموزش‌های بهداشتی و تغذیه‌ای فراهم می‌آورد (۶). تحقیقات نشان داده‌اند که برنامه‌های آموزش تغذیه در مدارس، می‌تواند عادات تغذیه‌ای دانش‌آموزان را بهبود بخشد، مصرف میوه و سبزیجات آنان را افزایش دهد و مصرف غذاهای ناسالم را کاهش دهد (۸). به‌طور مشابه، مداخلاتی که فعالیت بدنی را ترویج می‌دهند، باعث بهبود تناسب اندام، ترکیب بدنی و مدیریت کلی وزن در دانش‌آموزان می‌شوند (۵). با این حال، تعداد محدودی از مطالعات بررسی تأثیر توأم این مداخلات را انجام داده‌اند (۷، ۹)، با وجود پتانسیل بهبودهای همزمانی که ممکن است داشته باشند. با ترکیب این دو مداخله، نتایج بهداشتی بهتری حاصل می‌شود.

در حالی که مطالعات قبلی بخصوص در خارج از ایران، اثربخشی مداخلات مبتنی بر مدرسه برای بهبود وضعیت چاقی را مورد بررسی قرار داده‌اند (۱۰، ۱۱)، هنوز مشخص نشده که چه ترکیبی از مؤلفه‌های مداخله بیشترین تأثیر را بر وضعیت وزن کودکان دارد. مداخلاتی چند جزئی مانند هدف قرار دادن فعالیت بدنی و تغذیه و همچنین مشارکت دادن والدین و کارکنان مدرسه تأثیرات بیشتری بر پیامدهای سلامتی کودک، مانند وضعیت وزن دارند. فقدان کارآزمایی‌های بزرگ به خصوص در جامعه‌ی ایرانی و به‌طور ویژه بعد از دوران کرونا مانع از درک روشنی از مزایای نسبی مؤلفه‌های مداخلات پیشگیری از چاقی کودکان در مدرسه می‌شود به این ترتیب، هدف اصلی این مطالعه، ارزیابی تأثیر یک کارآزمایی برای آزمایش اثربخشی تأثیر توأم آموزش رژیم غذایی سالم و فعالیت بدنی بر مدیریت چاقی و اضافه وزن دانش‌آموزان بود.

## روش‌ها

این کارآزمایی بالینی تصادفی شده‌ی موازی در شهر کرمانشاه در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲ انجام گرفت. در ابتدای این مطالعه والدین دانش‌آموزان به جلسه‌ای عمومی دعوت شدند و توضیحات کامل در زمینه‌ی نحوه‌ی اجرای مطالعه به آنان داده شد. برگه‌ی رضایتنامه‌ی آگاهانه توسط دانش‌آموزان و یکی از والدین آن‌ها تکمیل گردید. دانش‌آموزان

یک زندگی سالم و استفاده از بشقاب غذای سالم ارائه شد. در محیط مدرسه برای افزایش تحرک بدنی دانش‌آموزان، حرکات ورزشی بصورت هفته‌ای ۲ بار و هر بار ۱ ساعت تحت نظارت مربی ورزش مدارس انجام گرفت. علاوه بر این، برنامه‌ی تمرینی و آموزش در ساعات غیر از مدارس نیز به دانش‌آموزان ارائه شد. برای ۴ مدرسه‌ای که در گروه شاهد قرار داشتند، توصیه‌های معمول برای اصلاح شیوه‌ی زندگی داده شد.

به منظور ارزیابی میزان آگاهی تغذیه‌ای دانش‌آموزان از پرسش‌نامه‌ی آگاهی تغذیه‌ای استفاده گردید که مشتمل بر ۱۶ سؤال در زمینه‌ی اصول تغذیه بود (۱۳).

**اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی:** اندازه‌گیری متغیرهای تن‌سنجی در ابتدای مطالعه و انتهای آن انجام گرفت. برای اندازه‌گیری قد، از دانش‌آموزان تقاضا شد که در حالت بدون کفش کنار دیوار بایستند و سر، شانه، لگن و پاشنه‌ی پای خود را به دیوار بچسبانند. دور کمر با استفاده از متر غیرقابل ارتجاع و بدون هیچ گونه فشاری اندازه‌گیری گردید. دقت اندازه‌گیری برای قد و دور کمر ۱ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. همچنین وزن دانش‌آموزان با لباس‌های سبک، بدون کفش و با دقت ۱ کیلوگرم با استفاده از ترازوی Secca اندازه‌گیری شد.

**اندازه‌گیری فشارخون:** فشارخون سیستمولیک و دیاستولیک توسط دو تن از همکاران آموزش دیده و با استفاده از فشارسنج جیوه‌ای استاندارد در ابتدا و انتهای مطالعه اندازه‌گیری شد. بدین منظور از افراد خواسته شد، ابتدا ۱ دقیقه در حالت نشسته و ساکن قرار بگیرند و سپس از هر دو دست راست و چپ میزان فشارخون سیستمولیک و دیاستولیک اندازه‌گیری گردید و میانگین فشارخون بدست آمده از دو دست به عنوان فشارخون فرد ثبت شد.

**مداخلات رژیم غذایی:** در ابتدا انرژی مورد نیاز هر فرد با استفاده از فرمول مخصوص مورد استفاده در کودکان محاسبه گردید. تنها برای افرادی که در بالای صدک ۹۵ قرار داشتند، محدودیت متوسط کالری (۲۵۵ کیلوکالری) در نظر گرفته شد (۱۶). توزیع درشت‌مغذی‌ها در هر دو گروه یکسان و شامل ۶۱-۶۵ درصد انرژی از کربوهیدرات، ۳۵-۳۱ درصد انرژی از پروتئین و ۲۴-۱۵ درصد انرژی از چربی بود. برای هر فرد هم آموزش تغذیه‌ی جمعی و هم رژیم غذایی دارای منو ارائه گردید و نحوه‌ی استفاده از آن به نوجوانان و والدین آن‌ها آموزش داده شد. همچنین برای کسانی که فقط اضافه وزن داشتند لیستی از توصیه‌های تغذیه‌ی سالم تهیه و به افراد داده شد. این توصیه‌ها شامل اجتناب از مصرف غذاهای پرچرب، غذاهای آماده، غذاهای سرخ شده، سیب‌زمینی سرخ شده، نوشیدنی‌های صنعتی و چربی‌های مضر و تأکید بر مصرف مقدار زیاد و متنوع از میوه‌ها و سبزیجات، غلات کامل، لبنیات کم چرب و

غذایی برای گردآوری اطلاعات رژیم غذایی استفاده می‌شود. اطلاعات عمومی و فعالیت فیزیکی به ترتیب توسط پرسش‌نامه‌ی مشخصات عمومی، پرسش‌نامه‌ی فعالیت فیزیکی (MAQ) تکمیل گردید. به منظور جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش، پرسش‌نامه‌ی میر سلیمانی و همکاران (۱۳)، پرسش‌نامه‌ی استاندارد و پرسش‌نامه‌ی محقق ساخته برای بررسی ویژگی‌های دموگرافیک کودک شامل سن، جنس، قد، وزن هنگام تولد و مشخصات دموگرافیک والدین از جمله سن، وزن، قد، شاخص توده‌ی بدنی، سطح تحصیلات، داشتن چاقی و اضافه وزن پدر و مادر بود. همچنین میزان فعالیت بدنی، ساعات تماشای تلویزیون، کامپیوتر، استراحت و الگوی خواب در آن ثبت شد. میزان آگاهی‌های تغذیه‌ای دانش‌آموزان (۱۴) نیز با انجام پیش‌آزمون و پس‌آزمون مربوطه بررسی شد. در این مطالعه کاهش BMI به عنوان پیامد اولیه و کاهش دریافت انرژی، فشارخون، دور کمر و افزایش سطح فعالیت بدنی به عنوان پیامدهای ثانویه مطالعه در نظر گرفته شدند.

**جزئیات روش تصادفی‌سازی و کورسازی:** در این کارآزمایی بالینی با توجه به ماهیت مداخله (آموزش) امکان کورسازی اولیه وجود نداشت، ولی در ۲ سطح آنالیز آماری و فرد ارزیابی‌کننده پیامد، کورسازی انجام گرفت. همه‌ی افراد مبتلا به اضافه وزن و چاقی در یک مدرسه به طور تصادفی به گروه مداخله یا شاهد (با نسبت ۱:۱) تخصیص یافتند.

**آموزش تغذیه و ارائه‌ی برنامه‌ی فعالیت فیزیکی به دانش‌آموزان و والدین:** انجام آموزش تغذیه توسط کارشناسان تغذیه، به صورت یک جلسه ابتدای مداخله و به مدت نیم ساعت و سپس پیگیری ماهانه انجام گرفت. فعالیت بدنی در ضمن برنامه‌ی ورزشی روتین مدرسه با نظارت مربیان ورزش مدارس، هفته‌ای ۲ بار و هر بار ۱ ساعت انجام شد. در مدارس تحت مداخله، محتوای آموزش تغذیه‌ای عمدتاً پیرامون هرم مواد غذایی ایران و آشنایی با گروه‌های غذایی و میزان انرژی‌زایی هر یک از گروه‌های غذایی و همچنین مضرات سلامتی رژیم غذایی ناسالم انجام گرفت (۱۵). الگوی زندگی سالم به صورت مصرف روزانه پنج واحد یا بیشتر میوه و سبزیجات، انجام فعالیت بدنی روزانه یک ساعت یا بیشتر و مصرف کم‌تر نوشیدنی‌های شیرین ارائه گردید. در این مطالعه بر اساس امکانات موجود و شرایط فرهنگی از بازی‌هایی مانند مار پله سلامتی، آموزش تغذیه با کارت‌های رنگی استفاده شد. آموزش والدین در طول سال تحصیلی بصورت ۳ جلسه و هر بار ۱/۵ ساعت انجام گرفت. در این جلسات راهکارهایی برای افزایش تحرک کودکان و نیز کاهش مصرف غذاهای پرکالری و افزایش مصرف میوه‌ها و سبزی‌ها آموزش داده شد. در این دوره‌ی آموزشی، اطلاعاتی در مورد الگوی عادات

نوشیدن ۲-۳ لیتر آب بود. به علاوه به نوجوانان حاضر در این گروه یک لیست جانیشینی مواد غذایی تحویل و نحوه‌ی استفاده از آن آموزش داده شد. افراد تحت مطالعه موظف بودند که در طول هفته سه بار ثبت غذایی ۲۴ ساعته و یک ثبت فعالیت فیزیکی ۲۴ ساعته را تحویل دهند. میانگین اطلاعات مربوط به ثبت غذایی ۳ روزه شرکت‌کنندگان به نرم‌افزار (Nutritionist IV) وارد شد و سپس به کالری و درشت‌مغذی‌ها (کربوهیدرات، پروتئین و چربی) تبدیل شد. از افراد خواسته شد تمامی فعالیت‌های ۲۴ ساعت خود را بطور کامل ثبت نموده و سپس این ساعات با استفاده از ضرایب MET به صورت MET بر ساعت محاسبه گردید. در جلسات پیگیری اشکالات احتمالی و نکات مبهم از افراد پرسیده شد. همچنین در این جلسات از میزان تبعیت افراد از رژیم‌های غذایی توصیه شده نیز سؤالاتی به عمل آمد و میزان وزن افراد در گروه مداخله به عنوان شاخص تبعیت از رژیم غذایی تعیین گردید.

**تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها:** در مطالعه‌ی حاضر جهت ورود اطلاعات و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۱۹ (version 19, SPSS Inc., Chicago, IL) استفاده شد. نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov و همچنین شواهد توصیفی داده‌ها به همراه آزمون‌های Skewness و Kurtosis مورد بررسی قرار گرفت. کلیه‌ی متغیرهای کمی که توزیع نرمال داشتند، به صورت میانگین و انحراف معیار و متغیرهایی که توزیع نرمال نداشتند، با تبدیل لگاریتمی به صورت میانگین هندسی (Min, Max) و متغیرهای کیفی به صورت فراوانی (درصد) ارائه گردیدند. برای مقایسه‌ی متغیرهای کمی در انتهای مداخله نسبت به زمان شروع مداخله در هر گروه از آزمون Paired Samples T-test و برای مقایسه‌ی دو گروه از آزمون Independent Samples T-test استفاده گردید. برای بررسی تأثیر مداخله با انجام تعدیل بر روی مقادیر پایه و همچنین مخدوش‌گرهای بالقوه از آزمون تحلیل کوواریانس (ANCOVA) استفاده شد.

### یافته‌ها

در مطالعه‌ی حاضر، میانگین سنی کل افراد مورد مطالعه،  $11/50 \pm 2/74$  سال و میانگین BMI آن‌ها  $17/65$  کیلوگرم بر متر مربع بود. مشخصات عمومی دانش‌آموزان در شروع مطالعه به تفکیک گروه‌های مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج آزمون T مستقل برای داده‌های کمی و آزمون Chi-Square برای داده‌های کیفی نشان داد که در ابتدای مطالعه تفاوت آماری معنی‌داری بین دو گروه از نظر میانگین سنی، جنس، وزن زمان تولد، متوسط زمان تماشای تلویزیون، تبلت و یا موبایل، خوردن صبحانه، زمان خواب و

وزن پدر و مادر وجود نداشت.

میانگین دریافت انرژی، کربوهیدرات، پروتئین و چربی به تفکیک دو گروه مورد مطالعه در ابتدا و انتهای مداخله در جدول ۲ نشان داده شده است. آنالیز داده‌های این متغیرها بر اساس حجم نمونه ۹۰۰ نفر در هر گروه آنالیز شد (به علت نقص داده‌ها). در ابتدای مطالعه، میانگین دریافت روزانه‌ی انرژی، کربوهیدرات، پروتئین و چربی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت. یافته‌ها حاکی از وجود تغییرات معنی‌دار در انرژی دریافتی و درشت‌مغذی‌ها (به جز پروتئین) در دو گروه، در پایان مطالعه نسبت به ابتدای آن بود. همچنین نتایج حاصل از تحلیل ANCOVA نشان داد که در مقایسه‌ی بین گروه‌های مداخله و شاهد از نظر میزان فاکتورهای مذکور، در آغاز و پایان مطالعه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. میانگین کالری محاسبه شده در گروه مداخله و شاهد به ترتیب  $2214/14 \pm 428/8$  و  $2160/7 \pm 454/2$  بود. در حالی که میانگین کالری دریافتی در انتهای مطالعه برای گروه مداخله و شاهد به ترتیب  $1850/7 \pm 355/1$  و  $2090/7 \pm 454/82$  بود که نشان‌دهنده‌ی کاهش معنی‌دار در گروه مداخله و عدم تغییر معنی‌دار در گروه شاهد است. میانگین پروتئین دریافت شده در گروه مداخله و شاهد به ترتیب  $15/1 \pm 65/25$  و  $14/9 \pm 74/33$  بود که بعد از مداخله نیز در دو گروه معنی‌دار نبود. کربوهیدرات دریافتی در گروه مداخله در ابتدا و انتهای مطالعه به ترتیب  $300/7 \pm 88$  و  $230/7 \pm 74$  بود. در حالی که میانگین کربوهیدرات دریافتی در ابتدا و انتهای مطالعه برای گروه شاهد به ترتیب  $290/83 \pm 22$  و  $270/0 \pm 75$  بود که نشان‌دهنده‌ی کاهش معنی‌دار در گروه مداخله و عدم تغییر معنی‌دار در گروه شاهد است و اختلاف بین دو گروه معنی‌دار می‌باشد ( $P = 0/035$ ).

میانگین و انحراف معیار شاخص‌های تن‌سنجی وزن و BMI به تفکیک گروه‌های مداخله و شاهد در ابتدا و انتهای مطالعه در جدول ۳ نشان داده شده است. در ابتدای مطالعه میانگین وزن و BMI در افراد مورد مطالعه به ترتیب در گروه مداخله و شاهد  $42/12 \pm 11/40$  و  $43/36 \pm 7/50$  کیلوگرم و  $18/92 \pm 4/93$  و  $18/61 \pm 0/982$  ( $P = 0/982$ ) و  $5/84 \pm 18/92$  ( $P = 0/303$ ) بود که نشان‌دهنده‌ی عدم تفاوت معنی‌دار در دو گروه مورد مطالعه بود. مقایسه‌ی ابتدا و انتهای مطالعه با استفاده از آزمون t زوجی نشان داد که برخلاف BMI، وزن در گروه مداخله بطور معنی‌داری کاهش یافته است ( $P = 0/002$ ).  $(-2/1, -4/67)$  در پایان مطالعه با تعدیل مقادیر پایه، تفاوت آماری معنی‌داری بین دو گروه مورد بررسی در شاخص‌های تن‌سنجی و وزن مشاهده شد. همچنین مقایسه‌ی بین دو گروه نشان داد که اختلاف بین دو گروه از لحاظ صدک‌های BMI در ابتدای مداخله معنی‌دار نبود ولی بعد از مداخله حدود ۴۵ نفر معادل ۱۰ درصد در

گروه مداخله و ۵ نفر معادل ۱ درصد در گروه شاهد از صدک ۸۵ تا ۹۵ (اضافه وزن) به صدک نرمال (کم‌تر از ۸۵) رسیدند و اختلاف بین دو گروه معنی‌دار بود ( $P = 0/015$ ). در مورد صدک چاقی (بالای ۹۵) این میزان کم‌تر بود یعنی ۱۵ نفر معادل ۴ درصد در گروه مداخله و ۲ نفر معادل نیم درصد در گروه شاهد که به صدک پایین‌تر (اضافه وزن و یا نرمال) وارد شدند ( $P = 0/015$ ).

میانگین و انحراف معیار شاخص‌های فشارخون، آگاهی تغذیه‌ای، همچنین فعالیت فیزیکی به تفکیک گروه‌های مداخله و شاهد در ابتدا و انتهای مطالعه در جدول ۴ نشان داده شده است که نشان‌دهنده‌ی عدم تفاوت معنی‌دار در دو گروه مورد مطالعه می‌باشد. مقایسه‌ی ابتدا و انتهای مطالعه با استفاده از آزمون t زوجی نشان داد که فشارخون در گروه مداخله و شاهد کاهش معنی‌داری ندارند.

جدول ۱. مشخصات عمومی دانش‌آموزان در گروه‌های مداخله و شاهد در ابتدای مطالعه

متغیرها	گروه مداخله (n = ۵۰۰)	گروه شاهد (n = ۵۰۰)	P
سن (سال)	۱۱/۴۹ ± ۲/۶۰	۱۱/۵۹ ± ۲/۱۰	۰/۹۲۴*
وزن زمان تولد (گرم)	۳۰۹۴/۴۰ ± ۴۵۲/۴۰	۳۰۸۴/۱۸ ± ۳۹۵/۵۰	۰/۹۸۲*
وزن حال حاضر (کیلوگرم)	۴۲/۱۲ ± ۱۱/۴۰	۴۳/۳۶ ± ۷/۵۰	۰/۱۳۱*
جنس (پسر، تعداد (درصد))	۲۲۵ (۴۵)	۲۰۰ (۴۰)	۰/۹۵۰*
نمایه توده‌ی بدنی ( $kg/m^2$ )	۱۸/۶۱ ± ۴/۹۳	۱۸/۹۲ ± ۵/۸۴	۰/۳۰۳*
متوسط تماشای تلویزیون (ساعت)	۳/۴۰ ± ۱/۴۰	۳/۱۸ ± ۱/۵۰	۰/۹۹۸*
متوسط استفاده از تبلت و یا موبایل (ساعت)	۱/۶۴ ± ۱/۴۰	۱/۶۰ ± ۱/۵۰	۰/۹۹۰*
خوردن صبحانه تعداد (درصد)	۱۷۵ (۳۵)	۱۶۰ (۳۲)	۰/۵۶۵*
زمان خواب (ساعت)	۸/۳۰ ± ۱/۹۳	۷/۵۵ ± ۱/۸۴	۰/۷۴۵*
وزن مادر (کیلوگرم)	۶۷/۳۰ ± ۱۱/۹۳	۶۷/۶۴ ± ۱۲/۸۴	۰/۹۴۱*
وزن پدر (کیلوگرم)	۷۶/۳۰ ± ۱۳/۹۳	۷۷/۶۴ ± ۱۰/۸۴	۰/۹۴۳*
نمایه توده‌ی بدنی مادر	۲۶/۵۶ ± ۵/۳۰	۲۶/۵۹ ± ۵/۸۴	۰/۹۱۸*
نمایه توده‌ی بدنی پدر	۲۵/۶۱ ± ۳/۹۳	۲۵/۷۱ ± ۲/۸۴	۰/۹۱۷*
سابقه‌ی خانوادگی چاقی (درصد)			
ندارد	۲۱۲ (۴۷)	۲۰۷ (۴۲)	۰/۹۲۴**
فقط مادر	۱۱۶ (۳۶)	۱۱۴ (۲۷)	
فقط پدر	۹۰ (۱۸)	۹۰ (۱۸)	
هر دو (پدر و مادر)	۷۶ (۱۵/۵)	۷۵ (۱۵)	
میزان تحصیلات مادر (درصد)			
زیر دیپلم	۱۲۰ (۲۴)	۱۰۰ (۲۰)	۰/۸۰۶**
دیپلم	۳۰۰ (۶۰)	۲۵۰ (۵۰)	
دانشگاهی	۸۰ (۱۶)	۱۵۰ (۳۰)	
میزان تحصیلات پدر (درصد)			
زیر دیپلم	۱۰۰ (۲۰)	۸۸ (۱۸)	۰/۱۵۶**
دیپلم	۲۷۵ (۵۵)	۲۵۰ (۵۰)	
دانشگاهی	۱۲۵ (۲۵)	۱۶۲ (۳۲)	
فعالیت فیزیکی دانش‌آموز (درصد)			
سبک	۳۰۰ (۶۰)	۳۱۲ (۶۳)	۰/۳۴۴**
متوسط	۱۲۵ (۲۵)	۱۷۵ (۳۵)	
شدید	۷۵ (۱۵)	۱۱۳ (۲۲)	

مقادیر به صورت میانگین ± انحراف معیار برای داده‌های کمی و فراوانی (درصد) برای داده‌های کیفی گزارش شده‌اند.

\*: Independent T-test; \*\*: Chi-square

جدول ۲. مقایسه‌ی میانگین دریافت انرژی و درشت‌مغذی‌ها در دو گروه مداخله و شاهد

متغیرها	گروه مداخله (n = ۴۷۸)	گروه شاهد (n = ۴۵۰)	اختلاف میانگین (فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪)	P
انرژی (کیلوکالری در روز)				
قبل از مداخله	۲۲۱۴/۱۴ ± ۴۲۸/۸	۲۱۶۰/۷ ± ۴۵۴/۲	۱۵۳/۴ (-۱۱۶/۱، ۴۲۲/۸)	۰/۰۸۸°
بعد از مداخله	۱۸۵۰/۷ ± ۳۵۵/۱	۲۰۹۰/۷ ± ۴۵۴/۲	۲۴۰/۲۷ (-۳۲/۱، ۱۳۸/۶۸)	۰/۰۳۰**
اختلاف میانگین (فاصله اطمینان ۹۵٪)	-۳۶۴/۷ (-۵۶۷/۹، ۲۰۱/۶)	-۷۰/۴ (-۴۴۷/۴، -۱۲/۹)		
P *	۰/۰۰۱	۰/۲۶۵		
کربوهیدرات (گرم در روز)				
قبل از مداخله	۳۰۰/۷ ± ۸۸/۵	۲۹۰/۸۳ ± ۲۲/۳۹	-۱۰/۹ (-۵۴/۷۱، ۵۹/۹۳)	۰/۱۲۴°
بعد از مداخله	۲۳۰/۷ ± ۷۴/۷	۲۷۰/۰ ± ۷۵/۱	۴۰/۵۸ (-۴۱/۱۷، ۵۰/۳)	۰/۰۳۵**
اختلاف میانگین (فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪)	-۷۰/۱ (-۷۴/۲، ۲۴/۰۶)	-۲۰/۶ (-۱۰۰/۴، -۳۵/۹)		
P *	۰/۰۳۹	۰/۲۵۶		
پروتئین (گرم در روز)				
قبل از مداخله	۶۵/۲۵ ± ۱۵/۱	۷۴/۳۳ ± ۱۴/۳۹	۹/۷ (-۱۸/۷۱، ۱/۹۳)	۰/۱۲۴°
بعد از مداخله	۶۵/۱۳ ± ۱۵/۳	۶۹/۷۲ ± ۱۱/۷	-۴/۵۸ (-۲/۷، ۱۳/۷)	۰/۵۲۶**
اختلاف میانگین (فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪)	۰/۱۲ (-۰/۱۴، -۱۴/۰۳)	-۵/۴۵ (-۶/۶، ۰/۱۴)	۱۱/۷	
P *	۰/۳۵۹	۰/۱۵۶		
چربی کل (گرم در روز)				
قبل از مداخله	۸۳/۱ ± ۳۳/۱	۷۸/۳ ± ۳۰/۱	۵/۹ (-۴۴/۷۱، -۱/۹۳)	۰/۰۵۳°
بعد از مداخله	۷۵/۷ ± ۸/۷	۷۵/۵ ± ۷/۳	۰/۰۲ (-۴/۱۷، ۳/۲)	۰/۹۶۵**
اختلاف میانگین (فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪)	-۸/۴ (-۳۵/۲، -۳/۰۶)	-۲/۸ (-۶۸/۴، -۱۰/۲)		
P *	۰/۰۲۹	۰/۱۵۶		

Paired Samples T-test

\* Independent Samples T-test; \*\* با تعدیل بر روی مقادیر پایه (ANCOVA)

آموزش تغذیه مبتنی بر مدرسه نسبت به آموزش تغذیه مبتنی بر جامعه، مزایای بیشتری برای دانش‌آموزان دارد. این مزایا شامل ایجاد تعامل مکرر و بیشتر دانش‌آموزان با مربیانی که مداخله را ارائه می‌دهند، وجود زیرساخت‌ها و محیط مثبت در مدرسه و اجرای آسان‌تر سیاست‌ها و برنامه‌های افزایش‌دهنده‌ی دانش تغذیه در بین دانش‌آموزان است (۴، ۶، ۸).

گروه‌های بررسی شده در این مطالعه از نظر سن و BMI در ابتدای مداخله همگن بودند. پس از ۶ ماه از اجرای مداخله، گروه تحت مداخله در بخش‌های مختلف پرسش‌نامه‌ی رژیم غذایی، شامل دانش و نگرش تغذیه‌ای، عملکرد و فعالیت بدنی، به طور قابل توجهی بهتر از گروه شاهد عمل کردند. نتایج این مطالعه با مطالعات قبلی سازگاری داشت که نشان می‌داد، برنامه‌های مبتنی بر مدرسه می‌توانند در افزایش مصرف غذاهای سالم، بهبود دانش تغذیه‌ای و فعالیت بدنی مؤثر باشند (۱۷، ۱۸). همچنین، مداخلات انجام شده در این مطالعه، مانند سایر برنامه‌های پیشگیری از چاقی، در کاهش BMI اثرات قابل قبولی را نشان داد (۵، ۹، ۱۹).

ولی این تغییرات در مورد آگاهی تغذیه‌ای و فعالیت فیزیکی معنی‌دار بود. در پایان مطالعه با تعدیل مقادیر پایه، تفاوت آماری معنی‌داری بین دو گروه مورد بررسی در آگاهی تغذیه‌ای و همچنین فعالیت فیزیکی مشاهده شد.

## بحث

پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر آموزش رژیم غذایی سالم، فعالیت بدنی و آموزش اولیاء و مربیان مدارس بر سطح فعالیت فیزیکی، وزن، شاخص توده‌ی بدنی (BMI) و آگاهی تغذیه دانش‌آموزان مبتلا به اضافه وزن و چاقی در مدارس دولتی شهر کرمانشاه انجام شد. در این مطالعه، حدود ۱۰۰۰ دانش‌آموز انتخاب شدند. نتایج این مطالعه نشان داد که آموزش سه جزئی می‌تواند دانش تغذیه را افزایش دهد، رفتار رژیم غذایی گزارش شده را بهبود بخشد و در نهایت منجر به کاهش وزن در دانش‌آموزان دارای اضافه وزن و چاقی شود. مطالعات نشان داده‌اند که مداخلات مبتنی بر مدرسه به طور واضح از مداخلات در سایر محیط‌ها مؤثرتر هستند (۱، ۵، ۷).

جدول ۳. مقایسه‌ی میانگین و انحراف معیار شاخص‌های تن‌سنجی در گروه‌های مورد مطالعه قبل و بعد از مداخله

متغیرها	گروه مداخله (n = ۴۸۵)	گروه شاهد (n = ۴۷۵)	اختلاف میانگین (فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪)	P
وزن (کیلوگرم)				
قبل از مداخله	۴۲/۱۲ ± ۱۱/۴۰	۴۳/۳۶ ± ۷/۵۰	۱/۱۴ (-۸/۳۰، ۳/۷۳)	۰/۱۳۱ <sup>***</sup>
بعد از مداخله	۳۷/۴۵ ± ۵/۵۰	۴۲/۴۶ ± ۴/۵۷	۴/۹۹ (-۱۲/۶۴، ۳/۸۶)	۰/۰۳۱ <sup>*****</sup>
اختلاف میانگین (فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪)	-۴/۶۷ (-۸/۲، -۲/۱)	-۰/۹۴ (-۷/۶۵، ۱-/۸۴)		
P-value*	۰/۰۰۲	۰/۲۷۰		
شاخص توده‌ی بدن (کیلوگرم بر متر مربع)				
قبل از مداخله	۱۸/۶۱ ± ۴/۹۳	۱۸/۹۲ ± ۵/۸۴	۰/۳۱ (-۱/۳۸، ۳/۷۴)	۰/۳۰۳ <sup>***</sup>
بعد از مداخله	۱۶/۹۳ ± ۴/۳۳	۱۸/۱۰ ± ۴/۸۱	۱/۱۷ (-۰/۵۰، ۰/۷۷)	۰/۰۶۵ <sup>*****</sup>
اختلاف میانگین (فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪)	-۱/۶۷ (-۰/۲۴، ۱/۰۴)	-۰/۸۲ (-۲/۴، ۱/۲)		
P-value*	۰/۰۸۵	۰/۱۹۱		
دور کمر (سانتی‌متر)				
قبل از مداخله	۸۸/۶۰ ± ۱۱/۴۰	۸۸/۰۶ ± ۸/۵۴	۰/۵۴ (-۱/۳۰، ۳/۷۳)	۰/۵۴۵ <sup>**</sup>
بعد از مداخله	۸۶/۳۰ ± ۱۱/۵۰۰	۸۷/۲۳ ± ۹/۵۷	-۰/۹۳ (-۲/۶۴، ۳/۸۶)	۰/۰۴۵ <sup>*****</sup>
اختلاف میانگین (فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪)	-۲/۳ (-۸/۲، -۲/۱)	-۰/۸۳ (-۵/۶۵، -۱/۸۴)		
P *	۰/۰۰۲	۰/۲۷۰		
صدمه BMI بین ۸۵ تا ۹۵، تعداد (درصد)				
قبل از مداخله	۳۵۰ (۷۲)	۳۷۵ (۷۹)	۲۰ (۴)	۰/۸۵۰ <sup>***</sup>
بعد از مداخله	۳۰۵ (۶۲)	۳۷۰ (۷۸)	۶۵ (۱۳)	۰/۰۱۵ <sup>***</sup>
اختلاف	۴۵ (۱۰)	۵ (۱)	۴۰ (۹)	
صدمه BMI بالاتر از ۹۵، تعداد (درصد)				
قبل از مداخله	۱۳۵ (۲۸)	۱۰۰ (۲۱)	۳۵ (۷)	۰/۰۶۵ <sup>***</sup>
بعد از مداخله	۱۲۰ (۲۴)	۹۸ (۲۰)	۲۲ (۵)	۰/۰۴۵ <sup>***</sup>
اختلاف	۱۵ (۴)	۲ (۰/۰۵)	۱۳ (۲)	

Paired Samples T-test : \*\*؛ Independent Samples T-test : \*\*\*؛ Chi-square : \*\*\*\*؛ ANCOVA با تعدیل بر روی مقادیر پایه، انرژی دریافتی و فعالیت فیزیکی

یافته‌های تازه‌ترین مرور سیستماتیک انجام شده توسط Yuksel و همکاران، که تأثیر مداخلات فعالیت بدنی مبتنی بر مدرسه در پیشگیری از چاقی در دانش‌آموزان را بررسی کرده‌اند، با این نتایج سازگار بودند (۲۱). این نتایج نشان می‌دهند که مداخلات فعالیت بدنی می‌توانند بهبودهای قابل توجهی در دور کمر کودکان به همراه داشته باشند. به عنوان مثال، در این کارآزمایی، کاهش چاقی شکمی حدوداً ۲ سانتی‌متر مشاهده شد. این کاهش می‌تواند منجر به کاهش قابل توجهی در خطر ابتلا به سندرم متابولیک و فشارخون بالا در صورت ادامه‌ی مداخلات شود. برنامه‌های پیشگیری از چاقی در کودکان به ابزارهایی نیاز دارند که در سیستم‌های بهداشت، آموزش و مراقبت گنجانده شوند تا به اثرات پایدار بلندمدت دست یابند (۱۹). در این زمینه، بازی‌ها می‌توانند انتخاب مناسبی باشند. به طور واقع، بازی‌ها می‌توانند به دانش‌آموزان کمک کنند تا با افزایش لذت و بهبود نگهداری طولانی‌مدت اطلاعات، دانش خود را افزایش دهند (۲۲).

در این مطالعه، تفاوت در شاخص BMI بین گروه‌ها، مشابه آنچه که قبلاً در یک مرور سیستماتیک گزارش شده بود (۴). یک مرور سیستماتیک دیگر از برنامه‌های پیشگیری از چاقی در مدارس، که شامل فعالیت بدنی، تغذیه و مشارکت مستقیم خانواده بود، نیز مطالعاتی با اثرات مثبت بر BMI یا BMI z-score گزارش کرده است (۵). در اینجا باید توجه داشت که این بررسی نشان می‌دهد که مدت زمان برنامه اهمیت زیادی دارد، زیرا برنامه‌هایی که تا ۱۲ ماه طول می‌کشند، بیشترین تأثیر را بر شاخص‌های آنتروپومتریک (اندازه‌گیری‌های مربوط به بدن) دارند (۲۰). در مطالعه‌ی حاضر، با وجود زمان مداخله‌ی کوتاه، نتایج مثبتی در شاخص‌های آنتروپومتریک مانند وزن و دور کمر به دست آمد که هر دو از شاخص‌های تن‌سنجی بسیار مهمی هستند. بهبود قابل توجه در دور کمر و وزن در کودکانی که دریافت مداخله‌ی فعالیت بدنی می‌کنند، نشان‌دهنده‌ی پیشرفتی قابل امید است.

جدول ۴. مقایسه‌ی میانگین و انحراف معیار فشارخون، آگاهی تغذیه‌ای، همچنین فعالیت فیزیکی در گروه‌های مورد مطالعه قبل و بعد از مداخله

متغیرها	گروه مداخله (n = ۵۰۰)	گروه شاهد (n = ۵۰۰)	اختلاف میانگین (فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪)	P
فشارخون سیستولیک (میلی‌متر جیوه)				
قبل از مداخله	۱۲۶/۵۰ ± ۹/۴۰	۱۲۶/۲۷ ± ۹/۵۴	۰/۳۳ (-۸/۳۰، ۳/۷۳)	۰/۹۵۹°
بعد از مداخله	۱۲۱/۴۵ ± ۱۱/۵۰	۱۲۰/۲۳ ± ۹/۵۷	۱/۲۲ (-۱۲/۶۴، ۳/۸۶)	۰/۸۰۶***
اختلاف میانگین (فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪)	-۵/۰۵ (-۸/۲، -۲/۱)	-۶/۰۴ (-۸/۲، -۲/۱)		
P *	۰/۰۴۵	۰/۰۳۵		
فشارخون دیاستولیک (میلی‌متر جیوه)				
قبل از مداخله	۸۲/۳۵ ± ۳/۹۳	۸۲/۶۶ ± ۲/۸۱	۰/۳۱ (-۱/۳۸، ۳/۷۴)	۰/۷۶۸°
بعد از مداخله	۸۰/۰۵ ± ۴/۳۳	۸۰/۰۶ ± ۲/۸۱	۱/۷۷ (-۰/۵۰، ۰/۷۷)	۰/۸۶۵***
اختلاف میانگین (فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪)	-۲/۳۰ (-۰/۲۴، ۱/۰۴)	-۲/۰۶ (-۲/۴، ۱/۲)		
P *	۰/۱۶۵	۰/۱۵۵		
فعالیت فیزیکی (MET دقیقه در هفته)				
در آغاز مطالعه	۳۷۴/۳۵ ± ۱۷/۹۳	۴۳۱/۶۴ ± ۱۲/۸۱	-۵۷/۳۴ (-۱/۳۸، ۳/۷۴)	۰/۰۷۵°
در پایان مطالعه	۴۲۲/۸۰ ± ۱۴/۳۳	۴۳۳/۷۷ ± ۱۳/۸۱	-۱/۷۷ (-۰/۵۰، ۰/۷۷)	۰/۱۲۷***
اختلاف میانگین (فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪)	۴۸/۱۲ (۶۵/۲۴، ۵۶/۰۴)	-۰/۸۷ (-۲/۴، ۱/۲)		
P *	۰/۰۳۵	۰/۱۹۱		
آگاهی تغذیه‌ای				
قبل از مداخله	۲۱/۸۶ ± ۵/۵۵	۲۲/۱۷ ± ۵/۸۸	-۰/۳۱ (-۱/۳۸، ۳/۷۴)	۰/۳۰۳°
بعد از مداخله	۲۵/۱۱ ± ۴/۱۲	۲۳/۰۷ ± ۳/۹۹	-۱/۷۷ (-۰/۵۰، ۰/۷۷)	۰/۱۳۱***
اختلاف میانگین (فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪)	۳/۲۱ (۱/۲۴، ۷/۰۴)	۱/۵۳ (-۲/۴، ۱/۲)		
P *	۰/۰۴۴	۰/۱۹۱		
نگرش تغذیه‌ای				
قبل از مداخله	۲۵/۸۶ ± ۴/۱	۲۶/۱۷ ± ۵/۱	-۰/۳۲ (-۲/۳۸، ۵/۲)	۰/۳۰۱°
بعد از مداخله	۲۸/۸۶ ± ۴/۱۲	۲۵/۹۸ ± ۵/۵	-۱/۷۷ (-۰/۵۰، ۰/۷۷)	۰/۰۴۵***
اختلاف میانگین (فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪)	۳/۰۰ (۱/۷۷، ۱۰/۱۱)	-۰/۲۲ (۱-۴، ۴/۳)		
P *	۰/۰۲۵	۰/۱۹۱		

° Paired Samples T-test; \*\* Independent Samples T-test; \*\*\* ANCOVA با تعدیل بر روی مقادیر پایه، انرژی دریاقتی و وزن

نیاز به ارزیابی طولانی‌مدت‌تری وجود دارد اما به هر صورت افرادی که دارای اطلاعات تغذیه‌ای درست‌تری هستند، تمایل بیشتری به اعمال روش‌های غذایی صحیح دارند (۲۲، ۲۵).

نتایج مطالعه‌ی حاضر، اختلاف معنی‌داری بین دو گروه از لحاظ سطح فعالیت بدنی نشان نداد. اگرچه افراد تحت مداخله افزایش نسبی سطح فعالیت مشاهده شد اما این اختلاف بین دو گروه معنی‌دار نبود. شاید به این علت که در مطالعه‌ی ما فقط تمرکز بر زنگ روتین ورزش بود و آموزش‌ها منجر به افزایش قابل توجه فعالیت فیزیکی در بیرون از مدرسه نشده است. شواهد زیادی نشان می‌دهد که فعالیت بدنی می‌تواند تأثیر قابل توجهی در کنترل چاقی در دوران کودکی داشته باشد. همچنین، تحقیقات نشان می‌دهد که تشویق به فعالیت بدنی، می‌تواند احتمال انتخاب غذای سالم را افزایش دهد (۹، ۲۴). مطالعات

تحقیقات نشان داده است که بازی‌های چند رسانه‌ای و بازی‌های ترکیبی در افزایش دانش تغذیه و تغییر رفتار رژیم غذایی در کودکان مؤثر هستند (۲۳، ۲۴).

بر اساس نتایج مثبت این مطالعه و سایر مطالعات مشابه، استفاده‌ی گسترده‌تر از این رویکرد پیشنهاد می‌شود. بازی‌ها به دانش‌آموزان آموزش می‌دهند که انتخاب‌های رژیمی صحیح را انجام دهند، مانند استفاده از کارت‌ها برای بهترین مصرف انرژی و انتخاب بهترین مواد غذایی. بنابراین، روش بازی‌واره حتی با منابع محدود، آموزش تغذیه مبتنی بر دانش را با آموزش تغذیه‌ی متمرکز بر رفتار ترکیب می‌کند و نتایج بهتری از آموزش سنتی به دست می‌دهد. افزایش دانش تغذیه به دلیل آموزش و پیگیری مکرر در طول دوره‌ی مداخله رخ داد. اگرچه ممکن است این تغییرات طولانی‌مدت نباشد و



چاقی در کودکان در مناطق روستایی نیز در حال افزایش است، بنابراین آموزش تغذیه در مناطق روستایی به همان میزان اهمیت دارد. به ویژه، کودکان در مناطق روستایی ایران در سال‌های اخیر به بسیاری از میان وعده‌های ناسالم دسترسی دارند و ممکن است آگاهی کمتری درباره‌ی تغذیه داشته باشند.

### نتیجه‌گیری

برنامه‌ی مداخله‌ی ترکیبی با آموزش تغذیه و فعالیت‌های فیزیکی می‌تواند به عنوان یک رویکرد مؤثر در پیشگیری و درمان چاقی و اضافه وزن در دانش‌آموزان مورد استفاده قرار گیرد. این برنامه باعث کاهش مصرف انرژی، کربوهیدرات و چربی در گروه مداخله شد و همچنین منجر به کاهش وزن و اندازه‌ی دور کمر دانش‌آموزان در این گروه شد. همچنین، فعالیت فیزیکی، آگاهی تغذیه‌ای و نگرش تغذیه‌ای در گروه مداخله بهبود یافت. در مقابل، در گروه شاهد، تغییرات معنی‌داری در وزن، انرژی، فعالیت فیزیکی و آگاهی تغذیه مشاهده نشد. بنابراین، این برنامه‌ی مداخله می‌تواند به عنوان یک رویکرد مؤثر در کاهش چاقی و اضافه وزن در دانش‌آموزان مورد استفاده قرار بگیرد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از طرح تحقیقاتی با کد رهگیری ۱۴۰۲۱۰۱ در معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه به تصویب رسیده و با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه به انجام رسیده است. بدین وسیله از زحمات آن معاونت تقدیر و تشکر می‌شود. همچنین از حمایت مالی و راهنمایی‌های علمی پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش در جهت اجرای این طرح قدردانی می‌کنیم.

نشان می‌دهند که هم آموزش تغذیه و هم مداخله در سبک زندگی می‌تواند تنوع غذایی را در کودکان و بزرگسالان بهبود بخشد. این شواهد نشان داد که فعالیت بدنی در کنار آموزش تغذیه، می‌تواند اثر بیشتری در کاهش شاخص BMI داشته باشد. با توجه به عدم معنی‌داری سطح فعالیت فیزیکی بین دو گروه به نظر می‌رسد کاهش وزن ایجاد شده به طور مستقیم مربوط به کاهش کالری دریافتی باشد.

تحقیقات قبلی نشان داده است که برنامه‌های چند جزئی شامل آموزش والدین با تأکید بر مصرف منابع غذایی سالم کمتر با شکست مواجه می‌شوند. والدین و کارکنان نیز نقش مهمی در عادات غذایی و انتخاب غذای کودکان دارند (۶، ۷، ۱۹). اهمیت رویکردهای مشارکتی و حمایت والدین برای ارتقای سلامت مبتنی بر مدرسه توسط بسیاری از مطالعات نشان داده شده است. متأسفانه در این مطالعه، کنترل بوفه‌ی مدارس بسیار کم و بعضاً بی‌نتیجه بود، زیرا این امر نیازمند سیاست‌گذاری، حمایت و نظارت شدیدتر از سوی قانون‌گذاران، مدارس و آموزش و پرورش است.

نتایج مثبت و نقاط قوت مطالعه‌ی حاضر شامل موارد زیر است. اولاً، این برنامه با استفاده از استراتژی‌هایی طراحی شده است که تغییر رفتار را با ایجاد تغییرات مثبت در عواملی مانند انگیزه، آگاهی و نگرش تغذیه‌ای تسهیل می‌کنند. همچنین، این برنامه شامل مواد آموزشی با طراحی گرافیکی جذاب برای کودکان کوچک‌تر بوده و برخی جلسات با بازی همراه بوده‌اند. استفاده از قالب‌های شعری با محوریت تغذیه‌ی سالم نیز بسیار مفید است. همچنین این مطالعه محدودیت‌هایی داشت. اندازه‌گیری‌ها تنها در طول یک سال تحصیلی انجام شدند و تأثیر بلندمدت بررسی نشد. محدودیت دیگر این مطالعه این بود که مداخله فقط در مناطق شهری انجام شد. شیوع

### References

1. Moore VL. Effects of Obesity in Elementary School Children after No Child Left Behind (NCLB) [Thesis]. Seaside, CA: California State University, Monterey Bay; 2016.
2. Lifshitz F. Obesity in children. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2008; 1(2): 53-60.
3. McCrindle BW. Cardiovascular consequences of childhood obesity. *Can J Cardiol* 2015; 31(2): 124-30.
4. Brown T, Moore TH, Hooper L, Gao Y, Zayegh A, Sharea Ijaz S, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2019; 7(7): CD001871.
5. Aceves-Martins, M., et al., Interventions to prevent obesity in Mexican children and adolescents: systematic review. *Prev Sci* 2022; 23(4): 563-86.
6. Lee JAC, Cheah WL, Anchang GNJ, Noor Hafizah Y, Abim M, Ruzita AT, et al. Teachers' and parents' perspectives on the feasibility of a preschool-based behavioral intervention to prevent obesity: An embedded qualitative study within ToyBox study Malaysia. *Early Child Educ J* 2023; 51(1): 149-64.
7. Liu Z, Gao P, Gao AY, Lin Y, Feng XX, Zhang F, et al. Effectiveness of a multifaceted intervention for prevention of obesity in primary school children in China: a cluster randomized clinical trial. *JAMA Pediatr* 2022; 176(1): e214375.
8. Flynn AC, Suleiman F, Windsor-Aubrey H, Wolfe I, O'Keefe M, Poston L, et al. Preventing and treating childhood overweight and obesity in children up to 5 years old: A systematic review by intervention setting. *Matern Child Nutr* 2022; 18(3): e13354.
9. Bonvicini L, Pingani I, Venturilli F, Patrignani N, Chiara Bassi M, Broccoli S, et al. Effectiveness of mobile health interventions targeting parents to prevent and treat childhood Obesity: Systematic review. *Prev Med Rep* 2022; 29: 101940.
10. Niknam M, Omidvar N, Eini-Zinab H, Kalantari N, Olazadeh K, Amiri P. Improving community readiness

- among Iranian local communities to prevent childhood obesity. *BMC Public Health* 2023; 23(1): 1-12.
11. Ahmadpour M, Omidvar N, Shakibazadeh E, Doustmohammadian A, Rahimiforoushani A. Development and evaluation of an intervention to improve food and nutrition literacy among Iranian Kurdish primary school children: An application of intervention mapping approach. *Front Public Health* 2023; 10: 1059677.
  12. Robertson W, Fleming J, Kamal A, Hamborg T, Khan KA, Griffiths F, et al. Randomised controlled trial and economic evaluation of the 'Families for Health' programme to reduce obesity in children. *Arch Dis Child* 2017; 102(5): 416-426.
  13. Mirsolimany H, Mokhtari N, Mirhadiyan L, Kazemnejad Leili E. Survey predictors of overweight and obesity in children beginning [in Persian]. *Journal of Holistic Nursing and Midwifery* 2015; 25(3): 55-62.
  14. Choobineh MA, Hesari SN, Hossain D, Haghhighzadeh MH. Study of nutritional knowledge of Ahwaz high school girls and the education effect [in Persian]. *J Birjand Univ Med Sci* 2009; 16(1): 23-30.
  15. Safavi SM, Omidvar N, Djazayeri A, Minaie M, Hooshiarrad A, Sheikholeslam R. Development of food-based dietary guidelines for Iran: A preliminary report. *Annals of Nutrition and Metabolism* 2007; 51(Suppl 2): 32-5.
  16. Kirk S, Brehm B, Saelens BE, Woo JG, Kissel E, D'Alessio D, et al. Role of carbohydrate modification in weight management among obese children: a randomized clinical trial. *J Pediatr* 2012; 161(2): 320-327. e1.
  17. Pietrobelli A, Pecoraro L, Ferruzzi A, Heo M, Faith M, Zoller T, et al. Effects of COVID-19 lockdown on lifestyle behaviors in children with obesity living in Verona, Italy: a longitudinal study. *Obesity (Silver Spring)* 2020; 28(8): 1382-5.
  18. Baranowski T, Cullen KW, Nicklas T, Thompson D, Baranowski J. Are current health behavioral change models helpful in guiding prevention of weight gain efforts? *Obes Res* 2003; 11(S10): 23S-43S.
  19. Kuchenbecker J, Reinbott A, Mtimuni B, Krawinkel MB, Jordan I. Nutrition education improves dietary diversity of children 6-23 months at community-level: Results from a cluster randomized controlled trial in Malawi. *PLoS One* 2017; 12(4): e0175216.
  20. Verjans-Janssen SRB, van de Kolk I, van Kann DHH, Kremers SPJ, Gerards SMPL. Effectiveness of school-based physical activity and nutrition interventions with direct parental involvement on children's BMI and energy balance-related behaviors—A systematic review. *PLoS One* 2018; 13(9): e0204560.
  21. Yuksel YHS, Neşe Şahin F, Maksimovic N, Drid P, Bianco A. School-based intervention programs for preventing obesity and promoting physical activity and fitness: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(1): 347.
  22. Peña S, Carranza M, Cuadrado C, Parra DC, Dintrans PV, et al., Effectiveness of a gamification strategy to prevent childhood obesity in schools: a cluster controlled trial. *Obesity (Silver Spring)* 2021; 29(11): 1825-34.
  23. Timpel P, Yue Cesena FH, da Silva Costa C, Soldatelli MD, Gois Jr E, Castrillon E, et al. Efficacy of gamification-based smartphone application for weight loss in overweight and obese adolescents: study protocol for a phase II randomized controlled trial. *Ther Adv Endocrinol Metab* 2018; 9(6): 167-76.
  24. Fang Y, Ma Y, Mo D, Zhang S, Xiang M, Zhang Z. Methodology of an exercise intervention program using social incentives and gamification for obese children. *BMC Public Health* 2019; 19(1): 686.
  25. Pomerleau J, Lock K, Knai C, McKee M. Interventions designed to increase adult fruit and vegetable intake can be effective: a systematic review of the literature. *J Nutr* 2005; 135(10): 2486-95.

## The Combined Effect of Teaching a Healthy Diet and Physical Activity on the Management of Obesity and Overweight Students: A Clinical Trial

Jalal Moludi<sup>1</sup>, Mostafa Nachvak<sup>2</sup>, Amir Saber<sup>1</sup>, Mozhgan Farahbod<sup>3</sup>, Farhad Karimi<sup>4</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** The prevalence of obesity and overweight in children and adolescents has increased greatly, and it is considered one of the most important health issues in society. This study was conducted to determine the effect of a combined intervention program with the approach of nutrition education and physical activities for the prevention and treatment of obesity and overweight in students of Kermanshah, Iran.

**Methods:** In this randomized clinical trial study, 1000 students from schools in Kermanshah city were randomly divided into two intervention and control groups. The intervention group received nutritional education based on consuming low-calorie foods and increasing physical activities in schools for one academic year. The control group received the standard recommendations to make lifestyle modifications. The data before and after the intervention in two groups were analyzed with paired t-tests and ANCOVA.

**Findings:** After the intervention, energy intake, carbohydrates, and fat significantly decreased in the intervention group. After the intervention, the weight and waist size of the students in the intervention group were significantly reduced compared to the control group. In the intervention group, physical activity, nutritional awareness, and nutritional attitude increased significantly after the intervention. In the control group, there was no significant change in weight, energy, physical activity, and nutritional awareness at the end of the study.

**Conclusion:** The combined intervention program with the approach of nutrition education and physical activity can be used as an effective approach in the prevention and treatment of obesity and overweight in students.

**Keywords:** Body mass index; Diet; Physical activity; Obesity; Students

**Citation:** Moludi J, Nachvak M, Saber A, Farahbod M, Karimi F. **The Combined Effect of Teaching a Healthy Diet and Physical Activity on the Management of Obesity and Overweight Students: A Clinical Trial.** J Isfahan Med Sch 2023; 41(735): 791-801.

1- Assistant Professor, Department of Nutritional Sciences, School of Nutrition Sciences and Food Technology, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

2- PhD in Nutritional Sciences, Professor, Department of Nutritional Sciences, School of Nutrition Sciences and Food Technology, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

3- Faculty Member of Research Institute of Exceptional Children-RIEC/Research Institute of Education-RIE (Organization for Educational Research and Planning-OERP), Tehran, Iran

4- Assistant Professor Educational Psychology, Faculty Member of Research Institute of Education-RIE (Organization for Educational Research and Planning-OERP), Tehran, Iran

**Corresponding Author:** Jalal Moludi, Assistant Professor, Department of Nutritional Sciences, School of Nutrition Sciences and Food Technology, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran; Email: jmoludi@yahoo.com