

اثربخشی رویکردهای نوین فعالیت بدنی (مایل روزانه و وقفه‌های فعال) بر تندرستی

کودکان دبستانی: یک مطالعه نیمه تجربی

مجید محمدی^{۱*}، روح اله محمدی میرزائی^۲، شهرام نظریوری^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۰۴

خلاصه

مقدمه: یافتن راهکارهای عملی و کم‌هزینه برای بهبود شاخص‌های تندرستی در کودکان دبستانی، یکی از اولویت‌های محوری نظام آموزشی و بهداشتی است. هدف از پژوهش حاضر، تعیین اثربخشی رویکردهای نوین فعالیت بدنی مایل روزانه و وقفه‌های فعال بر شاخص‌های تندرستی کودکان دبستانی بود.

مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر نیمه‌تجربی، و جامعه آماری شامل ۱۵۴۱۰ دانش‌آموز ۸ تا ۱۰ سال شهر نورآباد در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود که ۳۸۶ نفر با روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای انتخاب و به صورت تصادفی در گروه مداخله مایل روزانه ($n=128$)، وقفه فعال ($n=132$) و کنترل ($n=126$) تقسیم شدند. برنامه‌های مداخله طی ۲۴ جلسه ۱۵ دقیقه‌ای اجرا شدند. شاخص‌های تندرستی و متابولیسم پایه در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری ارزیابی شدند. داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس دوطرفه با اندازه‌گیری‌های مکرر تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: میانگین و انحراف معیار نمره پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در گروه مایل روزانه به ترتیب برای شاخص اسکلتی-عضلانی $6/91 \pm 47/92$ ، $6/04 \pm 58/21$ ، $6/47 \pm 56/33$ ، متابولیسم پایه $124/11 \pm 96/82$ ، $113/15 \pm 1589/30$ ، $90/02 \pm 1032/20$ ، درصد چربی بدن $4/16 \pm 8/79$ ، $3/72 \pm 6/47$ ، $3/92 \pm 15/6$ ، و چربی احشایی $2/72 \pm 2/97$ ، $2/53 \pm 2/17$ و $2/30 \pm 2/38$ ($P < 0/01$) و در گروه وقفه فعال برای شاخص اسکلتی-عضلانی $6/22 \pm 48/28$ ، $5/79 \pm 47/55$ و $5/63 \pm 54/51$ ، متابولیسم پایه $120/30 \pm 958/57$ ، $114/70 \pm 1037/50$ و $103/85 \pm 1017/92$ بود ($P < 0/01$). در گروه کنترل، تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید.

نتیجه‌گیری: گنجاندن دوره‌های کوتاه فعالیت بدنی در برنامه روزانه مدارس می‌تواند راهبردی مؤثر برای ارتقای سلامت عمومی، کاهش عوامل خطر متابولیکی و پیشگیری از کم‌حرکی در کودکان باشد.

واژه‌های کلیدی: مایل روزانه، وقفه فعال، توده بدن، درصد چربی، کودکان دبستانی

^۱ - استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران (نویسنده مسئول)

پست الکترونیکی: Mmohammadi23@gmail.com تلفن: ۰۹۱۶۳۶۶۵۲۸۶

^۲ - استادیار، گروه آموزش تربیت بدنی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

^۳ - استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

مقدمه

دوران کودکی یکی از مراحل بنیادین رشد انسان است که طی آن، پایه‌های سلامت جسمانی، روانی و اجتماعی فرد شکل می‌گیرد [۱]. تندرستی در این دوره نه تنها به حفظ و بهبود عملکرد بدنی کودکان کمک می‌کند، بلکه در افزایش تمرکز، کیفیت یادگیری، تعاملات اجتماعی و احساس شادکامی آنان نیز نقش تعیین‌کننده دارد [۲]. با این حال، تغییرات سبک زندگی در دهه‌های اخیر از جمله گسترش استفاده از فناوری‌های دیجیتال، کاهش بازی‌های حرکتی آزاد و محدود شدن فرصت‌های فعالیت-بدنی در محیط‌های آموزشی - موجب افزایش رفتارهای کم‌تحرك و بروز مشکلاتی مانند اضافه‌وزن، افت آمادگی جسمانی و کاهش سلامت روان در میان کودکان شده است [۳]. چاقی دوران کودکی، امروز به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های بهداشت عمومی شناخته می‌شود، زیرا نه تنها کیفیت زندگی را مختل می‌سازد، بلکه پیامدهای جسمی، روانی و اجتماعی گسترده‌ای به دنبال دارد [۲]. بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی، از هر پنج کودک ۵ تا ۱۹ ساله در دنیا، یک نفر دچار اضافه‌وزن یا چاقی است [۴]. در واکنش به این روند، مجمع جهانی بهداشت برنامه اقدام جهانی برای پیشگیری و کنترل بیماری‌های غیرواگیر را تصویب کرد که از اهداف کلیدی آن، توقف روند فزاینده چاقی کودکان تا سال ۲۰۲۵ بود [۴]. با توجه به این که کودکان بخش قابل توجهی از ساعات بیداری خود را در مدرسه سپری می‌کنند، مدرسه محیطی راهبردی برای طراحی و اجرای مداخلات مؤثر مبتنی بر فعالیت‌بدنی به شمار می‌رود [۵]. پژوهش‌های اخیر برنامه مایل روزانه و وقفه‌های فعال در کلاس را به عنوان دو رویکرد نوین و ساده برای ارتقای سلامت دانش‌آموزان معرفی کرده‌اند [۶-۷]. برنامه مایل روزانه شامل پیاده‌روی یا دویدن مسافتی مشخص در محوطه مدرسه است که معمولاً به مدت ۱۵ دقیقه اجرا می‌شود [۸-۹]. از زمان آغاز اجرای این برنامه در سال ۲۰۱۲، دامنه آن به بیش از ۸۷ کشور گسترش یافته و به عنوان

الگویی عملی و کم‌هزینه شناخته می‌شود، زیرا اجرای آن به آموزش پیچیده یا بودجه قابل توجه نیاز ندارد [۱۰]. مطالعات گوناگون اجرای موفق این برنامه را در مدارس ابتدایی گزارش کرده‌اند [۱۱] و نتایج متعددی از جمله بهبود استقامت قلبی-تنفسی، کاهش شاخص توده بدن، کیفیت زندگی و ارتقای سلامت روانی و اجتماعی کودکان را نشان داده‌اند [۱۲-۱۴]. یکی دیگر از رویکردهای نوین مدرسه محور وقفه‌های فعال در کلاس درس می‌باشد. این وقفه‌ها شامل دوره‌های کوتاه فعالیت بدنی (۵ تا ۱۵ دقیقه) در طول فرایند آموزش هستند که هدفشان فعال‌سازی ذهنی و شناختی دانش‌آموزان و افزایش توجه در کلاس است [۱۵]. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که وقفه‌های فعال می‌توانند باعث ارتقای آمادگی جسمانی، بهبود تعامل‌های اجتماعی و شناختی، افزایش تعداد گام‌های روزانه و حتی بهبود شاخص‌های سلامت عمومی شوند [۱۶، ۱۷]. از آنجایی که اکثر کودکان و نوجوانان بیشتر ساعات بیداری روز را در مدرسه می‌گذرانند، محیط مدرسه به طور فزاینده‌ای به هدف مداخلات فعالیت‌بدنی تبدیل شده است [۵]. شواهد قوی از تأثیر مثبت مداخلات مبتنی بر مدرسه بر فعالیت‌بدنی حمایت می‌کند با این حال تمرکز این مداخلات بر نوجوان بوده است [۱۸].

علیرغم کاهش سطح فعالیت‌بدنی از سال‌های اولیه و نیاز به تقویت مداخلات مبتنی بر مدرسه، شواهد محدودی در این زمینه وجود دارد [۱۸]. علاوه بر این، مطابق با مطالعه Jones و همکاران، از آنجایی که تغییرات ساختاری، محیطی و سیاستی، فعالیت‌بدنی کودکان را تحت تأثیر قرار می‌دهد باید تمرکز مداخلات مبتنی بر مدرسه بر کودکان باشد [۱۹]. بنابراین، نیاز به استفاده از روش‌های نوین آموزش تربیت‌بدنی که متناسب با نیازهای دانش-آموزان و امکانات مدرسه باشد، احساس می‌شود. از این رو، گنجاندن چنین برنامه‌هایی در هنجار روزمره مدارس ابتدایی می‌تواند گامی اساسی در جهت تحقق اهداف توسعه پایدار سلامت و آموزش باشد. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر دو رویکرد مایل روزانه و

وقفه‌های فعال در کلاس بر بهبود شاخص‌های تندرستی کودکان دبستانی انجام شد تا شواهدی کاربردی برای سیاست‌گذاران آموزشی و بهداشتی فراهم آورد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر نیمه‌تجربی از نوع کاربردی است که به صورت میدانی اجرا شد. طرح تحقیق پیش‌آزمون-پس‌آزمون با پیگیری یک ماهه و گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش شامل کودکان دبستانی شهر نورآباد در دامنه سنی ۸ تا ۱۰ سال در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ بود. شهر نورآباد، مرکز شهرستان دلفان در شمال غرب استان لرستان، با آب و هوای سرد و کوهستانی و مناظر طبیعی متنوع، شرایط محیطی خاصی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند. این شهر با ارتفاع بیش از ۲۰۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد و به سبب ویژگی‌های اقلیمی و بافت اجتماعی خود، می‌تواند زمینه مناسبی برای بررسی ویژگی‌های آموزشی و روانی کودکان به‌شمار آید. تعداد کل جامعه آماری ۱۵۴۱۰ نفر بود که از این میان ۷۴۴۷ نفر دختر و ۷۹۶۳ نفر پسر بودند. با توجه به پراکندگی مدارس در سطح شهر و لزوم دسترسی به نمونه‌ای نماینده، برای انتخاب نمونه از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای استفاده شد. ابتدا به صورت قرعه‌کشی یک منطقه آموزشی از شهر نورآباد انتخاب گردید. این قرعه‌کشی با قرار دادن نام تمامی مناطق آموزشی در یک کیسه و انتخاب یکی از آن‌ها، انجام گرفت تا از هرگونه سوگیری احتمالی جلوگیری شود. پس از تعیین منطقه آموزشی، تعداد ۶ مدرسه دولتی (۳ مدرسه دخترانه و ۳ مدرسه پسرانه) از مدارس دولتی منطقه انتخاب شده، مجدداً به روش قرعه‌کشی گزینش گردیدند. این انتخاب به گونه‌ای صورت گرفت که هر مدرسه شانس برابری برای انتخاب شدن داشته باشد. از هر مدرسه تعداد ۷۰ نفر دانش‌آموز انتخاب شد که در مجموع ۴۲۰ نفر به عنوان نمونه اولیه پژوهش در نظر گرفته شدند. پس از گردآوری داده‌ها، به دلیل عدم

همکاری یا انصراف از شرکت در مراحل پژوهش، تعداد ۳۴ نفر از نمونه اولیه حذف شدند. گزینش نمونه‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری کوکران برای جامعه مشخص با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۰/۹۵ و میزان خطای ۰/۵ تعداد ۳۷۵ نفر برآورد شد که با در نظر گرفتن احتمال ریزش و انصراف شرکت‌کنندگان تعداد ۳۸۶ نفر (۱۹۳ دختر و ۱۹۳ پسر) به عنوان نمونه نهایی در پژوهش شرکت کردند. بعد از انتخاب نمونه، فرم رضایت‌نامه توسط والدین که شامل مشخصات فردی کودک (سن، پایه تحصیلی و جنسیت) و رضایت‌نامه کتبی برای شرکت در پژوهش بود، تکمیل گردید. علاوه بر این، اطلاعات مرتبط با سلامتی اولیه از جمله وضعیت سلامت عمومی (عدم وجود بیماری‌های مزمن تأثیرگذار) و عدم شرکت در برنامه‌های ورزشی سازمان یافته خارج از مدرسه نیز جمع‌آوری شد. سپس، ۲ مدرسه (یک دخترانه، یک پسرانه) در برنامه مایل روزانه و ۲ مدرسه (یک دخترانه، یک پسرانه) در برنامه وقفه فعال مشارکت داده شدند. همچنین ۲ مدرسه نیز به عنوان کنترل در نظر گرفته شدند. تخصیص مدارس به هر یک از این سه گروه نیز با روش قرعه‌کشی انجام شد تا اطمینان حاصل شود تفاوت اولیه‌ای بین گروه‌ها وجود ندارد. معیارهای ورود به پژوهش شامل نبود اختلال حرکتی، جسمانی و مشکل مادرزادی یا اکتسابی، و معیارهای خروج از پژوهش شامل عدم تمایل کودک به مشارکت در آزمون‌ها و غیبت بیش از سه جلسه در تمرینات بود. به خانواده‌ها و کودکان اطمینان داده شد که مشارکت در پژوهش کاملاً داوطلبانه است و هیچ‌گونه الزام یا فشار برای شرکت وجود ندارد و همچنین، اطلاعات مربوط به شرکت‌کنندگان به صورت کاملاً محرمانه نگهداری شده و یافته‌ها بدون ذکر نام افراد منتشر می‌گردد. این پژوهش پس از اخذ کد اخلاق به شماره (IR.CFU.REC.1403.002) از کمیته اخلاق دانشگاه فرهنگیان انجام شد.

در ابتدا، با حضور در هر مدرسه، طی یک جلسه در مورد نحوه اجرای برنامه اطلاعاتی داده شد و معلمان برای

راهنمایی و منابع بیشتر به وبسایت‌های <https://thedailymile.co.uk> و Action for Healthy Kids هدایت شدند. قبل از انجام مداخله، پیش‌آزمون شاخص‌های تندرستی شامل قد، وزن، شاخص توده بدن و درصد چربی، چربی احشایی، شاخص اسکلتی-عضلانی، مواد معدنی استخوان و متابولیسم پایه با استفاده از دستگاه Body Composition مدل In body انجام شد. برنامه مایل روزانه به مدت ۸ هفته (۳ روز در هفته) در مجموع شامل ۲۴ جلسه ۱۵ دقیقه‌ای مطابق با مطالعات قبلی اجرا گردید [۲۰، ۵]. این برنامه در زمانی خارج از کلاس و به صورت گروهی در طول روز مدرسه انجام شد، بدین صورت که کودکان در یک مسیر از پیش تعریف‌شده در محوطه مدرسه به مدت ۱۵ دقیقه (به‌طور متوسط معادل ۱۶۰۰ متر) می‌دویدند یا راه می‌رفتند. در این مدت کودکان از انواع پرش‌ها، لی‌لی‌ها و انواع مهارت‌های بنیادی استفاده کردند که نحوه انجام این حرکات با توجه به صلاحدید معلم بود [۵]. اجرای برنامه بر اساس رهنمودهای مایل روزانه بود و هیچ دستورالعملی به برنامه اضافه نگردید، آنچه در این برنامه مهم است دویدن یا راه رفتن با سرعت انتخابی توسط شرکت‌کنندگان به مدت

۱۵ دقیقه می‌باشد. این برنامه بدون هیچ امکاناتی قابل اجرا است و نیازی به تغییر لباس یا کفش نداشت و جایگزینی برای کلاس تربیت‌بدنی یا زمان استراحت کودکان نبود [۵]. علاوه بر این، مداخله وقفه فعال به مدت ۸ هفته (۳ روز در هفته) مجموعاً در ۲۴ جلسه ۱۵ دقیقه‌ای اجرا شد. این برنامه غیرتجهیزاتی بود و با هدف تقویت مسیرهای عصبی و عملکرد اجرایی طراحی گردید. تمرینات شامل ترکیبی از حرکات کششی، یوگا و ورزش، فعال‌سازی عضلات مرکزی و حرکات بنیادی روی یا کنار صندلی، و به طور خاص تمرینات عبور از خط وسط بدن (مانند کراال متقاطع و رسم نماد بی‌نهایت) بود که به منظور تقویت ارتباط بین دو نیمکره مغز و افزایش هوشیاری دانش‌آموزان به کار گرفته شد (جدول ۱). این برنامه به عنوان یک مداخله مستقل و نه جایگزین برنامه‌های رسمی، پیاده‌سازی گردید [۷]. بعد از اتمام مداخله مطابق پیش‌آزمون شرکت‌کنندگان در پس‌آزمون و به فاصله یک ماه در پیگیری شرکت کردند و نتایج ثبت گردید. شرکت‌کنندگان در گروه کنترل در این مدت فعالیت‌های معمول خود را انجام دادند.

جدول ۱- پروتکل تمرینی مداخله وقفه فعال در کلاس درس اجرا شده بر دانش‌آموزان ۸ تا ۱۰ سال مدارس دولتی شهر نورآباد در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ (تعداد=۱۳۲)

هفته	جلسه ۱ (تمرکز بر کشش)	جلسه ۲ (تمرکز بر پویایی)	جلسه ۳ (تمرکز بر هماهنگی مغز)
اول و دوم	کشش‌ها، یوگا (آهسته و بلند)، صندلی؛ پیاده‌روی (۲ بار در دقیقه)	کراال متقاطع (۱۰ تکرار آرام)، صندلی؛ دوچرخه‌سواری (آهسته)، انگشت شست (۱۵ ثانیه)	هشت تنبل (۳ بار با هر دست)، بینی می‌داند (۳ بار تغییر سریع)، صندلی؛ شنا (آرام)
سوم و چهارم	کشش‌ها (نگه داشتن کمی طولانی‌تر)، یوگا (۲ ژست جدید)، صندلی؛ پیاده‌روی (۳ بار در دقیقه)	کراال متقاطع (۲۰ تکرار متوسط)، انگشت شست (۳۰ ثانیه)، هشت تنبل (۳ بار با هر دست)	بینی می‌داند (۵ بار تغییر سریع)، صندلی؛ بوکس (با ریتم)، ترکیب کراال متقاطع و هشت تنبل (آهسته)
پنجم و ششم	تمرکز بر کشش‌های عمیق‌تر (با تمرکز تنفسی)، یوگا (۳ ژست با حفظ تعادل)، صندلی؛ بوکس (سریع‌تر)	کراال متقاطع (۳۰ تکرار سریع)، انگشت شست (۴۵ ثانیه)، دوچرخه‌سواری و شنا متناوب	هشت تنبل (۵ بار با هر دست/مجموع)، بینی می‌داند (۱۰ بار تغییر سریع)، صندلی؛ پیاده‌روی سریع
هفتم و هشتم	کشش‌های پویا (انتقال نرم بین کشش‌ها)، یوگا (ترکیب ۳ ژست)، صندلی؛ اجرای روتین کامل (پیاده‌روی، شنا، بوکس)	اجرای تمام حرکات هماهنگی با ریتم بالا: کراال متقاطع (۴۰ تکرار)، انگشت شست (۱ دقیقه)	اجرای تمام حرکات ذهنی-حرکتی پشت سر هم بدون توقف: هشت تنبل، بینی می‌داند، انگشت شست. (تأکید بر عدم توقف)

راهنمای حرکات:

حرکات کششی: حرکات یوگا، ورزش: معلم یک کشش، ژست یا ورزش را صدا می‌زند و سپس دانش‌آموزان آن را روی میز یا نزدیک میز خود انجام می‌دهند.

حرکت ورزشی با صندلی: دانش‌آموزان درحالی که پشت خود را صاف نگاه داشته‌اند روی لبه صندلی می‌نشینند. معلم کارهایی مانند پیاده‌روی، شنا، دوچرخه‌سواری یا بوکس را برای دانش‌آموزان فراخوانی می‌کند.

کوال متقاطع: دانش‌آموزان درحالی که در جای خود راه می‌روند، آرنج راست را با زانوی چپ، سپس آرنج چپ را با زانوی راست لمس می‌کنند.

انگشت شست: دانش‌آموزان مشت‌های خود را به هم می‌چسبانند و انگشت اشاره را به یکدست نشان می‌دهند و انگشت شست را به سمت دیگر بیرون می‌آورند و به سرعت جابه‌جا می‌شوند.

بینی می‌داند: دانش‌آموزان لاله گوش راست خود را با دست چپ و بینی خود را با دست راست می‌گیرند و سریعاً تغییر می‌دهند.

هشت تنبل: دانش‌آموزان ابتدا با یکدست و سپس با هر دودست شکل یک عدد 8 افقی بسیار بزرگ را ترسیم می‌کنند.

ترکیب‌سنجی، نشان‌دهنده روایی و پایایی بالای دستگاه است [۲۱].

پس از جمع‌آوری داده‌ها، جهت تجزیه و تحلیل، از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. در بخش توصیفی، شاخص‌های مرکزی (میانگین) و شاخص‌های پراکندگی (انحراف معیار) ارائه گردید. در بخش استنباطی، ابتدا با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف، نرمال بودن داده‌ها بررسی شد. سپس، برای مقایسه نمرات گروه‌ها در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری، از تحلیل واریانس دوطرفه با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده گردید. علاوه بر این، جهت مقایسه نمرات در هر یک از مراحل آزمون بین سه گروه، از تحلیل واریانس یک‌راهه بهره گرفته شد. همچنین، مقایسه جنسیتی (پسران و دختران) در شاخص‌های تندرستی با استفاده از آزمون تی مستقل انجام پذیرفت. در نهایت، برای انجام مقایسه‌های چندگانه، از آزمون‌های توکی و بنفرونی استفاده شد. تمامی مراحل تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ انجام گردید.

در پژوهش حاضر برای ارزیابی شاخص‌های تندرستی در مراحل آزمون از دستگاه Body Composition مدل In body استفاده شد (شکل ۱). این دستگاه یکی از بهترین دستگاه‌های آنالیز ترکیب بدن در دنیا (ساخت کشور کره جنوبی و کمپانی IN BODY) و دارای خروجی مخصوص و سبب مناسب برای کودکان است. این دستگاه با به‌کارگیری روش تجزیه و تحلیل امپدانس بیوالکتریک و اندازه‌گیری مستقیم و بخش اندام‌های بدن، قادر است مقدار امپدانس الکتریکی برای نواحی مختلف بدن از جمله بالاتنه که بزرگ‌ترین بخش بدن است و در ترکیب‌سنجی بدن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است را اندازه‌گیری کند [۲۱]. مزیت کلیدی دستگاه In Body، دقت بالای آن است. این دقت از طریق استفاده از روش امپدانس الکتریکی چند فرکانسی حاصل می‌شود که امکان تفکیک دقیق‌تر امپدانس را در بخش‌های مختلف بدن فراهم می‌آورد. حساسیت این دستگاه به تغییرات فیزیولوژیکی بدن، به‌ویژه در پارامترهایی مانند توده عضلانی و چربی، بسیار بالاست. این حساسیت بالا، امکان پایش دقیق روند تغییرات در طول زمان را فراهم می‌آورد. خروجی این دستگاه دارای جزئیات زیادی است که در این پژوهش، شاخص توده بدن، درصد چربی کل بدن، چربی احشایی، توده اسکلتی-عضلانی، مواد معدنی استخوان و متابولیسم پایه مورد استفاده قرار گرفت، این مؤلفه‌ها بر اساس نمرات خروجی دستگاه در سه سطح کم، نرمال، زیاد تقسیم‌بندی و عدد کمی به آن‌ها اختصاص داده می‌شود. دقت فوق‌العاده بالا و تکرارپذیری نتایج حاصل از اندازه‌گیری این دستگاه و تطابق بالای نتایج آن با استانداردهای

شکل ۱- نحوه ارزیابی شاخص‌های تندرستی کودکان دبستانی شهر نورآباد در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در گروه‌های مایل روزانه، وقفه فعال و کنترل



یافته‌ها

تندرستی شامل شاخص توده‌بدن، درصد چربی، چربی احشایی، شاخص اسکلتی-عضلانی، مواد معدنی استخوان و متابولیسم پایه نیز تفاوت آماری معنی‌داری بین سه گروه مشاهده نشد (جدول ۲).

محدوده سنی شرکت‌کنندگان در پژوهش ۸ تا ۱۰ سال بود. گروه‌های مورد مطالعه از نظر سن، وزن و قد همگن بوده و اختلاف آماری معنی‌داری بین سه گروه مشاهده نشد. علاوه بر این بین نمرات پیش‌آزمون شاخص‌های

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فردی و نمرات پیش‌آزمون شاخص‌های تندرستی کودکان دبستانی شهر نورآباد در گروه‌های مایل روزانه (n=۱۲۸)، وقفه فعال (n=۱۳۲) و کنترل (n=۱۲۶)

متغیر	گروه	انحراف معیار $\pm$ میانگین	F	P
سن (سال)	مایل روزانه	۸/۹۰ $\pm$ ۰/۸۵۲	۱/۲۷	۰/۳۰۴
	وقفه فعال	۸/۶۰ $\pm$ ۰/۷۵۳		
	کنترل	۸/۸۵ $\pm$ ۰/۹۱۷		
وزن (کیلوگرم)	مایل روزانه	۳۱/۹۴ $\pm$ ۶/۲۰	۱/۹۰	۰/۱۵۸
	وقفه فعال	۲۸/۷۵ $\pm$ ۷/۱۱		
	کنترل	۲۹/۶۰ $\pm$ ۶/۸۵		
قد (سانتیمتر)	مایل روزانه	۱۳۸/۲۷ $\pm$ ۷/۵۲	۱/۷۸	۰/۱۷۶
	وقفه فعال	۱۳۵/۱۲ $\pm$ ۸/۳۲		
	کنترل	۱۳۶/۱۶ $\pm$ ۵/۸۶		
BMI (وزن / ریشه دوم قد)	مایل روزانه	۱۶/۸۸ $\pm$ ۲/۳۷	۲/۴۷	۰/۱۰۳
	وقفه فعال	۱۷/۰۱ $\pm$ ۳/۴۸		
	کنترل	۱۶/۹۱ $\pm$ ۳/۰۵		
درصد چربی بدن	مایل روزانه	۸/۹۳ $\pm$ ۴/۱۶	۰/۳۹۱	۰/۶۸۰
	وقفه فعال	۹/۲۸ $\pm$ ۴/۶۵		

		۸/۷۷±۴/۳۵	کنترل		
۰/۷۷۹	۰/۲۲۹	۲/۹۷±۲/۷۲	مایل روزانه	چربی احشایی (کیلوگرم)	
		۲/۹۹±۲/۹۹	وقفه فعال		
		۲/۹۷±۲/۷۲	کنترل		
۰/۴۰۹	۰/۹۲۳	۴۷/۹۲±۶/۲۱	مایل روزانه	شاخص اسکلتی - عضلانی (درصد)	
		۴۸/۲۸±۵/۱۷	وقفه فعال		
		۴۹/۳۳±۶/۳۶	کنترل		
۰/۷۸۵	۰/۲۲۱	۱/۵۹±۰/۳۱	مایل روزانه	مواد معدنی استخوان (کیلوگرم)	
		۱/۵۳±۰/۲۲	وقفه فعال		
		۱/۵۵±۰/۴۲	کنترل		
۰/۰۹۹	۲/۴۱	۹۶۰/۵۰±۱۲۳/۵۰	مایل روزانه	متابولیسم پایه	
		۹۵۸/۲۱±۱۲۰/۳۶	وقفه فعال		
		۹۶۶/۱۲±۹۷/۱۲	کنترل		

* $p < 0.05$ اختلاف معنی دار

نتایج نشان داد که گروه‌های مایل روزانه و وقفه فعال در مراحل پس‌آزمون و پیگیری عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشته‌اند. علاوه بر این، شرکت‌کنندگان پیگیری عملکرد بهتری نسبت به پیش‌آزمون داشتند (جدول ۳).

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار شاخص‌های تندرستی کودکان دبستانی شهر نورآباد در گروه‌های مایل روزانه ($n=128$)، وقفه فعال ($n=132$) و کنترل ($n=126$) در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

متغیر	گروه	جنسیت	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیگیری
			انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین
شاخص توده بدن	مایل روزانه	پسر	۱۷/۵۶±۲/۲۳	۱۷/۳۰±۳/۱۲	۱۷/۴۰±۲/۷۴
		دختر	۱۶/۲۰±۲/۵۲	۱۶/۳۰±۳/۱۵	۱۶/۱۰±۳/۱۲
	وقفه فعال	پسر	۱۷/۶۰±۳/۷۱	۱۷/۶۵±۳/۱۰	۱۷/۸۰±۳/۴۱
		دختر	۱۶/۴۲±۳/۲۶	۱۶/۳۵±۳/۴۵	۱۶/۴۰±۳/۲۵
	کنترل	پسر	۱۷/۸۳±۲/۴۶	۱۷/۹۵±۳/۱۷	۱۷/۹۸±۳/۲۳
		دختر	۱۵/۹۹±۳/۶۵	۱۶/۱۰±۳/۷۲	۱۶/۰۵±۳/۵۶
درصد چربی بدن	مایل روزانه	پسر	۷/۱۲±۴/۱۳	۵/۴۳±۳/۱۸	۵/۲۰±۴/۳۱
		دختر	۱۰/۷۴±۴/۱۹	۷/۵۲±۴/۲۶	۸/۱۰±۳/۵۴
	وقفه فعال	پسر	۷/۳۶±۴/۱۹	۷/۱۰±۲/۴۸	۷/۰۰±۳/۱۶
		دختر	۱۱/۲۰±۵/۱۱	۹/۶۵±۳/۶۲	۹/۳۲±۴/۲۴
	کنترل	پسر	۷/۶۰±۳/۷۵	۷/۸۵±۳/۳۵	۷/۸۰±۴/۱۶
		دختر	۹/۹۵±۴/۷۵	۱۰/۲۰±۴/۲۶	۱۰/۸۰±۵/۱۱
چربی احشایی (کیلوگرم)	مایل روزانه	پسر	۲/۷۵±۲/۳۰	۱/۹۰±۲/۵۱	۲/۱۰±۲/۲۳
		دختر	۳/۲۰±۳/۱۴	۲/۴۵±۲/۵۶	۲/۵۰±۲/۵۴
	وقفه فعال	پسر	۲/۸۵±۳/۱۲	۲/۵۱±۲/۳۶	۲/۵۰±۲/۴۹
		دختر	۳/۱۴±۲/۱۰	۲/۵۱±۲/۴۷	۲/۵۵±۲/۴۵
	کنترل	پسر	۲/۹۶±۳/۶۰	۲/۹۴±۲/۴۱	۲/۹۲±۲/۷۵

۳/۰۲±۲/۶۴	۲/۹۹±۲/۸۷	۲/۹۹±۲/۴۰	دختر		
۵۹/۶۳±۶/۳۲	۶۱/۳۲±۶/۷۴	۴۹/۳۰±۷/۲۲	پسر	مایل روزانه	شاخص اسکلتی - عضلانی (درصد)
۵۳/۴۱±۶/۶۲	۵۵/۱۰±۵/۳۵	۴۶/۵۴±۶/۵۸	دختر		
۵۷/۶۰±۵/۳۶	۵۷/۶۴±۵/۳۰	۵۱/۳۶±۶/۷۰	پسر	وقفه فعال	
۵۱/۴۲±۵/۶۴	۵۳/۳۰±۶/۲۸	۴۵/۲۰±۵/۷۴	دختر		
۵۳/۹۰±۶/۲۰	۵۳/۷۰±۷/۶۲	۵۲/۲۰±۵/۶۳	پسر	کنترل	
۴۷/۲۰±۷/۴۵	۴۷/۲۰±۷/۴۷	۴۶/۴۷±۶/۸۵	دختر		
۱/۹۷±۰/۴۱	۱/۹۵±۰/۶۰	۱/۷۸±۰/۲۹	پسر	مایل روزانه	مواد معدنی استخوان (کیلوگرم)
۱/۶۷±۰/۳۲	۱/۶۵±۰/۶۰	۱/۴۰±۰/۱۲	دختر		
۱/۸۰±۰/۳۹	۱/۷۸±۰/۲۶	۱/۶۵±۰/۳۰	پسر	وقفه فعال	
۱/۵۶±۰/۴۲	۱/۵۲±۰/۴۵	۱/۴۲±۰/۱۹	دختر		
۱/۷۵±۰/۵۲	۱/۷۳±۰/۴۱	۱/۷۲±۰/۶۰	پسر	کنترل	
۱/۴۲±۰/۶۳	۱/۴۰±۰/۱۲	۱/۳۹±۰/۵۲	دختر		
۱۰۴۲/۳۶±۱۲۳/۷۴	۱۰۶۹/۲۳±۱۲۵/۲۰	۱۰۰۴/۴۵±۱۵۱/۵۲	پسر	مایل روزانه	متابولیسم پایه
۱۰۲۳/۱۲±۵۶/۳۰	۱۰۴۰/۴۱±۱۰۱/۳۰	۹۱۷/۲۰±۹۶/۷۰	دختر		
۱۰۲۴/۳۱±۱۲۸/۴۱	۱۰۵۴/۶۵±۱۳۴/۳۱	۱۰۱۴/۲۰±۱۵۳/۲۱	پسر	وقفه فعال	
۱۰۱۱/۵۴±۷۹/۳۰	۱۰۳۰/۳۶±۹۵/۱۰	۹۰۲/۹۵±۸۷/۴۰	دختر		
۱۰۰۲/۳۹±۱۲۷/۱۱	۱۰۰۲/۳۶±۱۲۵/۳۶	۹۹۷/۶۰±۱۲۰/۷۴	پسر	کنترل	
۹۲۳/۱۲±۸۷/۴۲	۹۰۸/۱۲±۱۰۳/۲۷	۹۳۶/۲۳±۷۴/۲۱	دختر		

قبل از تحلیل استنباطی، ابتدا نرمال بودن داده‌ها در متغیرهای شاخص توده بدن، درصد چربی بدن، چربی احشایی، شاخص اسکلتی-عضلانی، مواد معدنی استخوان و متابولیسم پایه با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف تأیید شد. در آزمون لوین نیز با توجه به مقدار بدست آمده برای متغیرهای مورد بررسی همسانی خطای واریانس‌ها تأیید شد. علاوه بر این، آزمون ام‌باکس نشان داد سطح معنی‌داری برای این متغیرها از ۰/۰۵ بالاتر است و معنادار نمی‌باشد. از اینرو، می‌توان گفت که در متغیرهای وابسته پژوهش، فرض برابری ماتریس‌های کوواریانس مشاهده شده رعایت شده است. همچنین، پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون کرویت ماچلی برای متغیرها معنی‌دار بود. این یافته بیانگر آن است که مفروضه کرویت برای این متغیرها برقرار نبوده و به همین دلیل درجات آزادی مربوط به آن مؤلفه با استفاده از روش گیسر-گرینهوس اصلاح شد.

علاوه بر این نتایج تحلیل واریانس دوطرفه با اندازه‌گیری‌های مکرر حاکی از آن است که اثر متقابل زمان*گروه برای متغیرهای درصد چربی، چربی احشایی، شاخص اسکلتی-عضلانی و متابولیسم پایه معنی‌دار بوده است. این یافته‌ها نشان‌دهنده الگوی تغییر متفاوت این

شاخص‌ها در طول زمان بین گروه‌های مداخله و کنترل است، که اثرگذاری مداخلات را تأیید می‌کند. علاوه بر این اندازه اثر ا تا نشان‌دهنده نسبت واریانس تبیین شده توسط اثر متقابل است؛ مقادیر بالای آن در شاخص اسکلتی-عضلانی و متابولیسم پایه بیانگر تأثیر قوی مداخلات بر این پارامترها است. در مقابل، برای شاخص توده بدن و مواد معدنی استخوان، اثر متقابل معنی‌دار نبود که نشان‌دهنده تفاوت ناچیز در تغییرات زمانی بین گروه‌ها است (جدول ۴). با توجه به معنی‌داری اثر متقابل زمان*گروه در ادامه از طرح تحلیل واریانس درون گروهی با اندازه‌گیری تکراری روی عامل گروه برای مشخص نمودن تأثیر شرایط مختلف آزمایشی (مایل روزانه، وقفه فعال و کنترل) بر شاخص‌های تندرستی استفاده شد که نتایج نشان داد در شرایط آزمایشی مایل روزانه در شاخص درصد چربی ($F=12/18$, $P=0/001$, $\eta^2=0/372$)، چربی احشایی ($F=10/50$, $P=0/001$, $\eta^2=0/286$)، اسکلتی-عضلانی ($F=14/14$, $P=0/001$, $\eta^2=0/397$) و متابولیسم پایه ($F=20/25$, $P=0/001$, $\eta^2=0/462$) بین مراحل اندازه‌گیری شده (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) تفاوت معنی‌داری وجود دارد و شرکت‌کنندگان در مراحل

پس‌آزمون ($P < 0/001$) و پیگیری ($P < 0/001$) عملکرد بهتری نسبت به پیش‌آزمون داشتند.

علاوه بر این در شرایط آزمایشی وقفه فعال در شاخص اسکلتی-عضلانی ($F = 12/76, P = 0/001, \eta^2 = 0/385$) و متابولیسم پایه ($F = 17/65, P = 0/001, \eta^2 = 0/435$)، بین

مراحل مختلف تفاوت معنی‌داری وجود داشت و شرکت-کنندگان در پس‌آزمون ($P < 0/001$) و پیگیری ($P < 0/001$) عملکرد بهتری نسبت به پیش‌آزمون داشتند. در ارتباط با گروه کنترل در هیچ یک از مؤلفه‌ها تفاوت معنی‌داری بین مراحل اندازه‌گیری مشاهده نشد.

جدول ۴- نتایج تحلیل آنالیز واریانس دوطرفه با اندازه‌گیری‌های مکرر جهت بررسی شاخص‌های تندرستی کودکان دبستانی شهر نورآباد در گروه‌های مایل روزانه (n=128)، وقفه فعال (n=132) و کنترل (n=126) در مراحل پیش- پس آزمون و پیگیری

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	P	مجدور انا
شاخص توده بدن	زمان	14/26	2	7/13	0/915	0/408	0/042
	گروه	18/74	2	9/37	0/373	0/693	0/034
	تعامل زمان×گروه	23/19	4	5/79	0/175	0/950	0/016
درصد چربی	زمان	36/17	2	18/08	14/20	0/001	0/265
	گروه	72/43	2	36/21	16/28	0/001	0/271
	تعامل زمان×گروه	94/11	4	23/52	10/35	0/001	0/213
چربی احشایی	زمان	23/19	2	11/59	7/23	0/001	0/197
	گروه	31/12	2	15/56	8/56	0/001	0/202
	تعامل زمان×گروه	44/30	4	11/07	7/05	0/001	0/191
شاخص اسکلتی-	زمان	20/45	2	10/22	35/27	0/001	0/391
	گروه	212/74	2	106/37	37/20	0/001	0/412
	تعامل زمان×گروه	231/17	4	57/79	21/37	0/001	0/302
مواد معدنی	زمان	12/30	2	6/15	0/594	0/557	0/028
	گروه	17/26	2	8/63	0/040	0/961	0/04
	تعامل زمان×گروه	21/16	4	5/29	0/081	0/988	0/008
متابولیسم پایه	زمان	405/23	2	202/61	47/16	0/001	0/482
	گروه	714/36	2	357/18	49/30	0/001	0/502
	تعامل زمان×گروه	985/26	4	246/31	42/25	0/001	0/423

* $p < 0/05$ اختلاف معنی‌دار

از تحلیل واریانس یک راهه (ANOVA) جهت بررسی تفاوت‌های بین‌گروهی در مراحل پس‌آزمون و پیگیری استفاده شد. با توجه به تعدیل آلفا در سطح معنی‌داری ($p = 0/05$) بین تأثیر شرایط مختلف آزمایشی بر درصد چربی، چربی احشایی، شاخص اسکلتی-عضلانی و متابولیسم پایه در این مراحل تفاوت معنی‌داری یافت شد (جدول ۵). برای یافتن جایگاه تفاوت‌ها بین گروه‌ها از

آزمون پیگردی توکی استفاده گردید و نتایج نشان داد در درصد چربی و چربی احشایی شرکت‌کنندگان گروه مایل روزانه به طور معنی‌داری عملکرد بهتری نسبت به گروه وقفه فعال و کنترل داشتند اما تفاوت بین گروه وقفه فعال و کنترل معنی‌دار نبود. در شاخص اسکلتی-عضلانی، متابولیسم پایه گروه‌های مایل روزانه و وقفه فعال به طور معنی‌داری عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشتند.

جدول ۵- یافته‌های آزمون تحلیل واریانس یک راه جهت تفاوت‌های بین گروهی در شاخص‌های تندرستی کودکان دبستانی شهر نورآباد در گروه‌های مایل روزانه (n=۱۲۸)، وقفه فعال (n=۱۳۲) و کنترل (n=۱۲۶) در مراحل پس‌آزمون و پیگیری

مراحل	متغیر	شاخص آماری منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
پس‌آزمون	درصد چربی	بین گروهی	۱۲۵/۱۲	۲	۶۲/۵۶	۴۶/۶۸	*۰/۰۰۱
		درون گروهی	۵۱۶/۳۱	۳۸۳	۱/۳۴		
		کل	۶۴۱/۴۳	۳۸۵			
	چربی احشایی	بین گروهی	۶۸/۹۶	۲	۳۴/۴۸	۳۲/۲۲	*۰/۰۰۱
		درون گروهی	۴۱۲/۳۶	۳۸۳	۱/۰۷		
		کل	۴۸۱/۳۲	۳۸۵			
	شاخص اسکلتی - عضلانی	بین گروهی	۱۴۱/۵۶	۲	۷۰/۷۸	۵۲/۸۲	*۰/۰۰۱
		درون گروهی	۵۱۴/۳۲	۳۸۳	۱/۳۴		
		کل	۶۵۵/۸۸	۳۸۵			
	متابولیسم پایه	بین گروهی	۹۸/۳۶	۲	۴۹/۱۸	۴۱/۳۲	*۰/۰۰۱
		درون گروهی	۴۵۶/۱۱	۳۸۳	۱/۱۹		
		کل	۵۵۴/۴۷	۳۸۵			
پیگیری	درصد چربی	بین گروهی	۱۱۲/۱۹	۲	۵۶/۰۶	۴۳/۴۵	*۰/۰۰۱
		درون گروهی	۴۹۷/۸۶	۳۸۳	۱/۲۹		
		کل	۶۱۰/۰۵	۳۸۵			
	چربی احشایی	بین گروهی	۵۱/۳۲	۲	۲۵/۶۶	۲۴/۶۷	*۰/۰۰۱
		درون گروهی	۴۰۱/۱۸	۳۸۳	۱/۰۴		
		کل	۴۵۲/۵۰	۳۸۵			
	شاخص اسکلتی - عضلانی	بین گروهی	۱۳۰/۳۶	۲	۶۵/۱۸	۴۹/۰۰	*۰/۰۰۱
		درون گروهی	۵۰۳/۱۲	۳۸۳	۱/۳۱		
		کل	۶۳۳/۴۸	۳۸۵			
	متابولیسم پایه	بین گروهی	۸۹/۱۶	۲	۴۴/۵۸	۳۹/۸۰	*۰/۰۰۱
		درون گروهی	۴۲۱/۲۷	۳۸۳	۱/۱۲		
		کل	۴۴۸/۱۶	۳۸۵			

* $p < 0.05$ اختلاف معنی‌دار

در ادامه جهت بررسی تفاوت‌های جنسیتی در شاخص‌های تندرستی از آزمون تی مستقل استفاده شد. نتایج نشان داد که در تمامی مراحل آزمون (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) دختران به طور معنی‌داری درصد چربی بیشتری نسبت به پسران دارند. در میزان چربی احشایی در هیچ

یک از مراحل آزمون تفاوت پسران و دختران معنی‌دار نبود. در شاخص اسکلتی-عضلانی و متابولیسم پایه پسران به طور معنی‌داری در تمامی مراحل آزمون بهتر از دختران بودند (جدول ۶).

جدول ۶- یافته‌های آزمون تی مستقل جهت مقایسه شاخص‌های تندرستی دختران و پسران دبستانی شهر نورآباد در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

مراحل	متغیر	گروه	انحراف معیار + میانگین	اختلاف میانگین ها	d	t	P
پیش‌آزمون	درصد چربی	پسران	۷/۳۶±۱/۱۱	۳/۳۰	۳۸۴	۸/۶۴	*۰/۰۰۱
		دختران	۱۰/۶۶±۲/۳۵				
	چربی احشایی	پسران	۲/۸۵±۰/۹۵	۰/۲۶	۳۸۴	۰/۴۶	۰/۶۵۱
		دختران	۳/۱۱±۰/۸۷				
پس‌آزمون	شاخص اسکلتی-عضلانی	پسران	۵۰/۹۵±۴/۳۶	۴/۸۸	۳۸۴	۱۲/۴۷	*۰/۰۰۱
		دختران	۴۶/۰۷±۳/۳۵				
	متابولیسم پایه	پسران	۱۰۰۵/۴۱±۲۵/۷۰	۸۶/۶۲	۳۸۴	۱۰/۵۵	*۰/۰۰۱
		دختران	۹۱۸/۷۹±۲۰/۴۳				
پیگیری	درصد چربی	پسران	۶/۷۹±۱/۱۶	۲/۳۳	۳۸۴	۳/۴۳	*۰/۰۰۳
		دختران	۹/۱۲±۱/۵۲				
	چربی احشایی	پسران	۲/۴۵±۰/۶۵	۰/۳۳	۳۸۴	۰/۷۴	۰/۴۲۰
		دختران	۲/۷۸±۰/۵۷				
	شاخص اسکلتی-عضلانی	پسران	۵۷/۵۳±۳/۱۷	۵/۶۷	۳۸۴	۳/۴۵	*۰/۰۰۱
		دختران	۵۱/۸۶±۲/۱۸				
	متابولیسم پایه	پسران	۱۰۴۲/۰۸±۲۱/۱۹	۵۲/۴۵	۳۸۴	۹/۴۲	*۰/۰۰۱
		دختران	۹۸۹/۶۳±۱۷/۱۴				
	درصد چربی	پسران	۶/۶۶±۱/۴۲	۲/۷۴	۳۸۴	۴/۱۲	*۰/۰۰۱
		دختران	۹/۴۰±۱/۳۰				
	چربی احشایی	پسران	۲/۵۰±۰/۹۸	۰/۳۸	۳۸۴	۰/۸۳	۰/۳۸۹
		دختران	۲/۸۸±۰/۶۵				
	شاخص اسکلتی-عضلانی	پسران	۵۷/۰۴±۳/۱۱	۶/۳۷	۳۸۴	۸/۵۰	*۰/۰۰۱
		دختران	۵۰/۶۷±۲/۱۹				
	متابولیسم پایه	پسران	۱۰۲۳/۰۲±۲۱/۲۵	۳۷/۱۰	۳۸۴	۱۱/۴۱	*۰/۰۰۱
		دختران	۹۸۵/۹۲±۱۸/۳۲				

* $p < 0.05$ اختلاف معنی‌دار

بحث

هدف از پژوهش حاضر تعیین اثربخشی رویکردهای نوین فعالیت بدنی مایل روزانه و وقفه‌های فعال بر شاخص‌های تندرستی کودکان دبستانی در یک طرح با پیگیری یک‌ماهه بود. یافته‌های پژوهش نشان داد که در شاخص‌های درصد چربی، چربی احشایی، شاخص اسکلتی-عضلانی و متابولیسم پایه، اثر برنامه‌های مداخله معنی‌دار بود اما در شاخص توده بدن و مواد معدنی استخوان، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. بررسی درون‌گروهی نشان داد مداخله مایل روزانه در کاهش درصد چربی و چربی احشایی و بهبود شاخص اسکلتی-عضلانی و متابولیسم پایه مؤثر بود. همچنین در مداخله

وقفه فعال، تغییرات معنی‌داری در شاخص اسکلتی-عضلانی و متابولیسم پایه در مراحل آزمون مشاهده شد، به‌طوری‌که عملکرد شرکت‌کنندگان در مراحل پس‌آزمون و پیگیری بهتر بود. این یافته‌ها همسو با نتایج مطالعاتی هستند که نشان داده‌اند افزایش فعالیت بدنی در محیط‌های آموزشی با بهبود شاخص‌های فیزیولوژیک مرتبط با سلامت همراه است [۲۳، ۲۲، ۱۵]. یکی از تبیین‌های احتمالی برای نتایج این بخش، وابستگی سطح آمادگی جسمانی به میزان فعالیت بدنی است. آمادگی جسمانی به عنوان یکی از قوی‌ترین نشانگرهای سلامت می‌تواند اثرات مستقیمی بر ترکیب بدنی داشته باشد [۶].

بنابراین این امکان وجود دارد که کودکان فعالتر دارای سطوح بالاتری از آمادگی جسمانی باشند که این می‌تواند سطح پایین‌تر وزن و درصد چربی بدن را توضیح دهد. از سوی دیگر، مشارکت بیشتر در فعالیت‌های بدنی ممکن است منجر به افزایش شاخص‌های اسکلتی-عضلانی و متابولیسم پایه شود [۲۳]. کودکان فعالتر درک بهتری از نحوه شرکت در فعالیت‌های بدنی و ورزش‌های مختلف دارند [۲۴] این امر می‌تواند آن‌ها را برای شرکت در انواع فعالیت‌های بدنی برانگیزد و در نتیجه به بهبود شاخص‌های سلامت کمک کند. ارتباط مثبت میان فعالیت بدنی و وزن بدن، که در مطالعه Cornish و همکاران [۲۲] نیز گزارش شده است، بر اهمیت این رابطه تأکید دارد. علاوه بر این، مطالعات نشان داده‌اند که الگوهای حرکتی با وزن بدن ارتباط منفی و با شاخص اسکلتی-عضلانی کودکان پیش‌دبستانی ارتباط مثبت و معنی‌داری دارند [۲۵]. همچنین، ارتباط مثبت بین فعالیت بدنی و شاخص‌های اسکلتی-عضلانی، که در پژوهشی دیگر [۱۵] گزارش شده، یافته‌های این تحقیق را پشتیبانی می‌کند و اثرگذاری فعالیت بدنی بر جنبه‌های مختلف سلامتی را برجسته می‌سازد. عدم مشاهده تغییرات معنی‌دار در BMI و مواد معدنی استخوان در این مطالعه، می‌تواند ناشی از کوتاهی دوره مداخله و عدم کنترل دقیق رژیم غذایی باشد. این یافته با نتایج مطالعه Nezondet و همکاران که نشان دادند برنامه‌های آموزشی بلندمدت همراه با کنترل تغذیه، تأثیر بیشتری بر کاهش BMI دارند [۲۶]، همسو است. علاوه بر این، متغیرهایی نظیر مواد معدنی استخوان معمولاً برای تغییر، نیازمند مداخله‌های طولانی‌مدت‌تر هستند بنابراین، بی‌تأثیری نسبی این شاخص‌ها در پژوهش حاضر قابل انتظار است.

در بررسی درون‌گروهی، نتایج مطالعه حاضر نشان داد گروه مایل روزانه در شاخص‌های درصد چربی و چربی احشایی عملکرد بهتری نسبت به دو گروه دیگر داشتند، در شاخص‌های اسکلتی-عضلانی و متابولیسم پایه، دو

گروه مداخله‌ای (مایل روزانه و وقفه فعال) نسبت به گروه کنترل عملکرد بهتری نشان دادند. علاوه بر این تفاوت‌های جنسیتی نشان دهنده برتری پسران در شاخص اسکلتی-عضلانی و متابولیسم پایه و دختران در درصد چربی بود. در تبیین احتمالی برای نتایج این بخش از پژوهش می‌توان گفت که کودکان فعالتر ممکن است بهتر بتوانند تصمیمات آگاهانه در مورد سلامت و رفاه خود بگیرند و از خطرات مرتبط با سبک زندگی ناسالم (مثلاً رژیم غذایی ناکافی) دوری کنند [۲۷]. علاوه بر این درگیر شدن در فعالیت‌های بدنی مانند دویدن و پریدن نه تنها باعث بهبود شاخص‌های اسکلتی-عضلانی [۱۵] و مواد معدنی استخوان [۲۸] می‌شود، بلکه فواید سلامتی گسترده‌ای از جمله کاهش چاقی و بهبود رفاه روانی [۲۶]، افزایش سوخت‌وساز بدن، تعادل انرژی و بالا بردن متابولیسم پایه دارد [۲۹]. یافته‌های این بخش از پژوهش با مطالعاتی که تأثیر مثبت کلاس‌های تربیت بدنی بر پذیرش عادات غذایی سالم [۳۰] و ارتباط رعایت توصیه‌های حرکتی با فاکتورهای سلامتی را نشان داده‌اند [۳۱]، همسو است. بر این اساس، می‌توان گفت که مداخله مایل روزانه و وقفه فعال، با افزایش میزان فعالیت بدنی، به بهبود متابولیسم پایه، شاخص اسکلتی-عضلانی و کاهش درصد چربی بدن کمک می‌کنند. افزایش فعالیت بدنی منجر به افزایش توده عضلانی، بالا رفتن متابولیسم پایه و در نتیجه سوزاندن کالری بیشتر در حالت استراحت می‌شود. همچنین، این فعالیت‌ها به کاهش چربی بدن و بهبود ترکیب بدنی کمک کرده و در نهایت، به بهبود کلی سلامتی و کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های مزمن منجر می‌گردند. تبیین احتمالی دیگر که می‌توان برای یافته‌های مطالعه حاضر بیان کرد، نظریه‌ای است که ارتباط نزدیکی با نظریه سیستم‌های رشدی دارد و از عوامل تعیین‌کننده رشد حرکتی و روانی به شمار می‌رود. این نظریه زمینه‌گرایی رشدی (نظریه زمینه محیطی) نام دارد [۳۲]. بر اساس این نظریه‌ها، رشد و تغییر رفتار نتیجه تعامل پویا میان فرد و محیط است [۳۲]. مداخلات مدرسه‌محور مانند مایل روزانه و

وقفه فعال با غنی‌سازی محیط یادگیری، افزایش تعامل حرکتی و تنوع فعالیت‌ها، فرصت‌های بیشتری برای رشد جسمی و روانی کودکان فراهم می‌کنند. این رویکردها نه تنها فعالیت بدنی را تقویت می‌کنند، بلکه از طریق اثر بر سیستم‌های فیزیولوژیک و محیطی، زمینه‌ساز ارتقای کلی تندرستی می‌شوند. علاوه بر این تفاوت‌های جنسیتی در نتایج پژوهش، نشان‌دهنده برتری پسران در شاخص‌های اسکلتی-عضلانی و متابولیسم پایه بود. از نظر فیزیولوژیک، پسران معمولاً توده عضلانی بیشتری دارند و فعالیت‌های بدنی با شدت بالاتری انجام می‌دهند که این امر موجب افزایش نرخ سوخت‌وساز بدن و بهبود عملکرد عضلانی می‌شود [۳۳]. از سوی دیگر، عوامل فرهنگی و اجتماعی نیز می‌توانند نقش‌آفرین باشند؛ زیرا در فضای مدرسه، فرصت‌ها و انگیزه‌های مشارکت در فعالیت‌های بدنی برای پسران معمولاً بیشتر از دختران است. علاوه بر این، تفاوت‌های هورمونی (مانند نقش تستوسترون در رشد عضلانی) ممکن است این اختلاف را تشدید کند [۳۳]. بنابراین، در طراحی مداخلات آینده، توجه به تفاوت‌های جنسیتی و فراهم کردن فرصت‌های برابر برای دو جنس ضروری است. از محدودیت اصلی این پژوهش، می‌توان به کوتاه بودن دوره مداخله و عدم کنترل رژیم غذایی اشاره کرد. برای اثربخشی بیشتر، پیشنهاد می‌شود در مداخلات آینده، دوره زمانی مداخلات فعال مانند مایل روزانه و وقفه فعال طولانی‌تر شود. همچنین، گنجاندن رژیم غذایی و نظارت بر آن در کنار این فعالیت‌ها، به دستیابی به کاهش معنی‌دار BMI و بهبود شاخص‌های سلامتی کمک شایانی خواهد کرد. طراحی برنامه‌هایی که مشارکت پایدار در فعالیت‌های بدنی مانند مایل روزانه را تشویق کند و وقفه‌های فعال را به صورت ساختاریافته در طول روز بگنجاند، می‌تواند به بهبود متابولیسم پایه و ترکیب بدنی افراد منجر شود.

نتیجه‌گیری: یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که مداخله مدرسه محور شامل مایل روزانه و وقفه فعال، پتانسیل ایجاد اثرات مثبت بر شاخص‌های تندرستی کودکان دبستانی را داراست. این مداخلات، به عنوان راهکارهایی عملی و کم‌هزینه، در چارچوب محدودیت‌های نظام آموزشی ایران، از جمله کمبود سرانه فضای ورزشی و زمان محدود تربیت‌بدنی، می‌توانند در افزایش مشارکت کودکان در فعالیت بدنی مؤثر باشند. با وجود این، به دلیل محدودیت‌هایی چون دوره زمانی کوتاه مداخله، لازم است در تفسیر این نتایج احتیاط به عمل آید. با این حال، ترویج و اجرای مستمر برنامه‌هایی که بر تحرک روزانه کودکان در محیط مدرسه تأکید دارند، گامی مؤثر در جهت بهبود سلامت جسمی و رفاه روانی نسل آینده تلقی می‌شود و گسترش این رویکردها می‌تواند به ارتقای سطح سلامت عمومی جامعه کمک کند.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان، این مقاله حامی مالی و تعارض منافع ندارد.

سهم نویسندگان

روح اله محمدی میرزایی: ایده مقاله و روش‌شناسی پژوهش، مجید محمدی: نگارش مقاله و جمع‌آوری داده‌ها، شهرام نظرپوری: گزینش نمونه‌ها و تحلیل آماری.

تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله، بدین‌وسیله مراتب تشکر و قدردانی خود را از مدیران، معاونین و دانش‌آموزان محترم شرکت‌کننده در این تحقیق که محققان را یاری کردند، ابراز می‌نمایند.

References

1. Yan H, Xu H, Chen R, Chen D, Li C. Effects of aerobic exercise on body composition in children and adolescents with overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Public Health*. 2025; 25(1): 33-21.
2. Ejtahed H-S, Hasani-Ranjbar S, Malmir H, Pakmehr A, Razmande R, Khorshidi Y, et al. Guideline for prevention, screening and diagnosis of obesity in Iranian adults. *Iranian Journal of Diabetes and Metabolism*. 2024; 23(6): 338-54. [Persian].
3. Chen Z, Chen P, Zhu L. Associations of sleep, sedentary behavior, and physical activity during out-of-school time and the risk of overweight and obesity in children and adolescents: a dose-response and isotemporal substitution analysis. *BMC Public Health*. 2025; 25(1):1877-88.
4. World Health Organisation. Facts and figures on childhood obesity. 2018. <http://www.who.int/end-childhood-obesity/facts/en>.
5. Anico S, Wilson L, Eyre E, Smith E. The effectiveness of school-based run/walk programmes to develop physical literacy and physical activity components in primary school children: A systematic review. *J Sports Sci*. 2023;40(22): 2552-2569.
6. Aguilar Jurado M.A, Gil Madrona P, Ortega Dato J.F, Rodríguez Blanco Ó.F. Mejora de la condición física y la salud en estudiantes tras un programa de descansos activos. *Revista Española de Salud Pública*. 2020; 92(10):1-10.
7. Breheny K, Passmore S, Adab P, Martin J, Hemming K, Lancashire ER., Frew E. Effectiveness and cost-effectiveness of The Daily Mile on childhood weight outcomes and wellbeing: A cluster randomised controlled trial. *Springer Science and Business Media LLC*. 2020; 44(4):812-822.
8. Chalkley AE, Routen AC, Harris JP, Cale LA, Gorely T, Sherar LB. An evaluation of the implementation of a UK school-based running program. *Children Basel*. 2020; 7(10):151-25.
9. Shearer C, Goss HR, Boddy LM, Knowles ZR, Durden-Myers EJ, Fowweather L. Assessments related to the physical, affective and cognitive domains of physical literacy amongst children aged 7–11.9 years: A systematic review. *Sports Medicine-Open*. 2021; 7(1): 1–40.
10. The Daily Mile. Retrieved July 28, 2022, from <https://thedailymile.co.uk>.
11. Thorburn M. A critical review of the Daily Mile programme as a contributor to lifelong physical activity. *International Journal of Lifelong Education*. 2020; 39(3): 263–271.
12. Brustio PR, Mulasso A, Marasso D, Ruffa C, Ballatore A, Moisé P, et al. The Daily Mile: 15 Minutes Running Improves the Physical Fitness of Italian Primary School Children. *Int J Environ Res Public Health*. 2019; 16(20): 3921-39.
13. Hanna L, Burns C, O'Neill C, Coughlan E. A Systematic Review of the Implementation and Effectiveness of 'The Daily Mile' on Markers of Children's Health. *Int J Environ Res Public Health*. 2023; 20(13):6203.
14. Mohammadi Mirzai, R. and Mohammadi, M. The Effect of School-Based Physical Activity Intervention, the Daily Mile on Physical Literacy and Quality of Life in Elementary School Boys. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*. 2025; 17(2):19-41. [Persian].
15. HW Y, PL T, AF ML. The Relationship between Physical Activity, Body Mass Index and Body Composition among Students at a Pre-University Centre in Malaysia. *IIUM Medical Journal Malaysia*. 2020; 19(2):15-67.
16. Jiménez-Parra JF, Manzano-Sánchez D, Camerino O, Castañer M, Valero-Valenzuela A. Enhancing physical activity in the classroom with active breaks: A mixed methods study. *Apunts. Educació Física i Esports*. 2022; 147(1): 84–94.
17. Drummy C, Murtagh EM, McKee DP, Breslin G, Davison GW, Murphy MH. The effect of a classroom activity break on physical activity levels and adiposity in primary school children. *J. Paediatr. Child Health*. 2016; 52(7):745-9.
18. Morton K, Atkin AJ, Corder K, Suhrcke M, van Sluijs EM. The school environment and adolescent physical activity and sedentary behaviour: a mixed-studies systematic review. *Obes Rev*. 2016; 17(2):142-58.

19. Jones M, Defever E, Letsinger A, Steele J, Mackintosh KA. (2020). A mixed-studies systematic review and meta-analysis of school-based interventions to promote physical activity and/or reduce sedentary time in children. *Journal of Sport and Health Science*. 2020; 9(1):3–17.
20. Chesham RA, Booth JN, Sweeney EL, Ryde GC, Gorely T, Brooks N.E, et al. The Daily Mile makes primary school children more active, less sedentary and improves their fitness and body composition: A quasi-experimental pilot study. *Springer Science and Business Media LLC*. 2018; 16(1):10-64.
21. Insley GM, Trexler E, Smith-Ryan AE, Paoli A, Graybeal AJ, Campbell BI, et al. Changes in Body Composition and Neuromuscular Performance Through Preparation, 2 Competitions, and a Recovery Period in an Experienced Female Physique Athlete. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2019; 33(7):1823-39.
22. Cornish, K., Fox, G., Fyfe, T., Koopmans, E., Pousette, A., & Pelletier, C. A. (2020). Understanding physical literacy in the context of health: A rapid scoping review. *BMC Public Health*, 20(1), 156-9.
23. Öztürk Ö, Aydoğdu O, Kutlutürk S, Feyzioğlu Ö, Pişirici P. Physical literacy as a determinant of physical activity level among late adolescents. *PLoS One*. 2023; 18(4): 28-32.
24. Hastie PA, Wallhead TL. Operationalizing physical literacy through sport education. *J Sport Health Sci*. 2015; 4(1):132–8.
25. Mohammadi M, Rakhshan M, Elahi Panah F, Houmanian D. The Relationship Between Fundamental Movement Skills, Body Composition, and Flat Feet in Children Aged 3-6 Years. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024; 12(6):1026-39. [Persian].
26. Nezondet C, Gandrieau J, Nguyen P, Zunquin, G. Perceived physical literacy is associated with cardiorespiratory fitness, body composition and physical activity levels in secondary school students. *Children*. 2023; 1(10): 227- 232.
27. Koca B, Arkan G. The relationship between adolescents' nutrition literacy and food habits, and affecting factors. *Public Health Nutr*. 2021; 24 (2):717–28.
28. Heidemann M, Mølgaard C, Husby S, Schou AJ, Klakk H, Møller NC, et al. The intensity of physical activity influences bone mineral accrual in childhood: the childhood health, activity and motor performance school (the CHAMPS) study, Denmark. *BMC pediatrics*. 2013; 13 (2):1-9.
29. Nogueira RC, Weeks BK., Beck BR. Exercise to improve pediatric bone and fat: a systematic review and meta-analysis. *Medicine and science in sports and exercise*. 2014; 46(3):610-21.
30. Loyola MJ, Trigueros R, Aguilar-Parra JM, Mercader I, Fernandez Campoy JM, Del Pilar LM. Physical education and the adoption of habits related to the Mediterranean diet. *Nutrients*. 2021; 13 (2):567-9.
31. López-Gil JF, Tapia-Serrano MA, Sevil-Serrano J, Sánchez-Miguel PA, García-Hermoso A. Are 24-hour movement recommendations associated with obesity-related indicators in the young population? A meta-analysis. *Obesity*. 2023, 31(11):2727-2739
32. Gabbard CP. Lifelong motor development. *Pearson Higher Ed*; 2016: 23-39.
33. VedulKjelsas V, Stensdotter AK, Sigmundsson H. Motor competence in 11-year-old boys and girls. *Scandinavian Journal of Educational Research*. 2013; 57(26): 561-570.

The Effect of Innovative Physical Activity Approaches (Daily Mile and Active Breaks) on the Well-being of Elementary School Children: A Quasi-Experimental Study

Mohammadi M^{1*}, Mohammadi R², Nazarpouri SH³

- 1- Assistant Professor, Department of Physical Education and Sports Science, Faculty of Literature and Humanities, Lorestan University, Khoramabad, Iran
- 2- Assistant Professor, Department of Physical Education, Farhangian University, Tehran, Iran
- 3- Assistant Professor, Department of Physical Education and Sports Science, Faculty of Literature and Humanities, Lorestan University, Khoramabad, Iran

Received: 25 December 2025

Accepted: 15 June 2026

Introduction: Given that sustainable societal health is established since childhood, finding practical and low-cost solutions to improve the health indicators in primary school children has become one of the central priorities of the educational and health systems. The objective of the current study was to investigate the effectiveness of novel physical activity approaches, namely the ‘Daily Mile’ and ‘Active Breaks,’ on the health indicators of primary school children.

Materials and Methods: This applied quasi-experimental study enrolled a statistical population of 15,410 female and male students aged 8 to 10 years in the city of Nurabad during the 2023–2024 academic year. A total of 386 participants were selected through multistage cluster random sampling; they were then randomly assigned to the intervention groups, namely the Daily Mile group (n=128), the Active Breaks group (n=132), and the control group (n=126). The intervention programs were implemented over eight weeks, three days per week, with a total of 24 sessions of 15 minutes each. During this period, the control group continued their usual educational activities at school. Health indicators including body mass, body fat percentage, visceral fat, skeletal-muscular index, and basal metabolism were evaluated using InBody devices at three stages: pre-test, post-test, and one-month follow-up. The data were analyzed using repeated measures two-way ANOVA.

Results: Statistical analysis revealed significant changes in the musculoskeletal index throughout the test phases in the daily mile group (pre-test: 47.91 ± 6.91 , post-test: 58.21 ± 6.04 , and follow-up: 56.33 ± 6.47 , $P < 0.001$). Furthermore, basal metabolism (pre-test: 960.11 ± 124.82 , post-test: 1589.30 ± 113.15 , and follow-up: 1032.20 ± 90.02 , $P < 0.001$), body fat percentage (pre-test: 8.79 ± 4.16 , post-test: 6.47 ± 3.72 , and follow-up: 15.6 ± 3.92 , $P < 0.001$), and visceral fat (pre-test: 2.97 ± 2.72 , post-test: 2.17 ± 2.53 , and follow-up: 2.38 ± 2.30 , $P < 0.001$) also showed significant improvement in this group. In the Active Breaks group, significant changes were observed in the musculoskeletal index (pre-test: 48.28 ± 6.22 , post-test: 47.55 ± 5.79 , and follow-up: 54.51 ± 5.63 , $P < 0.001$). Basal metabolism also improved in this group (pre-test: 958.30 ± 120.11 , post-test: 1037.70 ± 114.15 , and follow-up: 1017.92 ± 103.85 , $P < 0.001$). No significant differences were observed in any of the studied variables across the pre-test, post-test, and follow-up stages in the control group ($p > 0.05$). Regarding gender effects, boys showed a statistically significant greater improvement in the musculoskeletal index than girls at the post-test (Boys: 30.57 ± 6.54 , Girls: 28.63 ± 6.22) and follow-up (Boys: 36.57 ± 6.57 , Girls: 51.64 ± 6.42) stages ($P < 0.001$). Additionally, basal metabolism was significantly higher in boys at the post-test (Boys: 125.20 ± 23.1069 , Girls: 101.30 ± 30.1040) and follow-up (Boys: 123.74 ± 36.1042 , Girls: 30.12 ± 56.1023) stages ($P < 0.001$).

Conclusion: Overall, the results clearly demonstrate that incorporating short bouts of physical activity into daily school routines can be an effective strategy for promoting general health, reducing metabolic risk factors, and preventing physical inactivity in children.

Keywords: Daily Mile, Active Breaks, body mass, body fat percentage, elementary school children

Please cite this article as follows:

Mohammadi M, Mohammadi R, Nazarpouri SH. The Effect of Innovative Physical Activity Approaches (Daily Mile and Active Breaks) on the Well-being of Elementary School Children: A Quasi-Experimental Study. Community Health Journal 2026;20(1):40-56.

Funding: This study did not receive any funds.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: In this study, to maintain compliance with the research ethical principles, we obtained the ethics approval with the code of IR.CFU.REC.1403.002 from the Ethics Committee of Farhangian University.