

ارزیابی سطوح فعالیت بدنی با استفاده از هزینه انرژی روزانه در پسران ۸ تا ۱۶ سال مدارس منطقه شمال غرب کشور

دکتر بختیار تریبیان^۱، بهزاد حاجی زاده ملکی^۲، بهروز در فشی یامچی^۳

پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی وزارت علوم تحقیقات و فناوری

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۴/۱۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۹/۱۶

چکیده

هدف پژوهش حاضر ارزیابی سطوح فعالیت بدنی با استفاده از هزینه انرژی روزانه در پسران ۸ تا ۱۶ سال مدارس منطقه شمال غرب کشور بود. در این پژوهش تعداد ۲۷۸۷ نفر از دانش آموزان ۸ تا ۱۶ سال مدارس منطقه شمال غرب کشور شرکت کردند. قد (سانتی متر)، وزن (کیلوگرم)، درصد چربی (%)، شاخص توده بدن (کیلوگرم / مترمربع) و هزینه انرژی روزانه (کیلو ژول / کیلوگرم وزن بدن / روز) با استفاده از پرسشنامه ارزیابی سطوح فعالیت بدنی بر مبنای هزینه انرژی روزانه (QAPACE) اندازه گیری شدند. تکرارپذیری پرسشنامه با استفاده از روش آزمون-آزمون مجدد انجام گرفت. همچنین از آزمونهای آماری تی همبسته برای مقایسه متغیرها در مراحل زمانی مختلف، همبستگی درون خوشه‌ای (ICC) و ضریب همبستگی پیرسون برای ارزیابی و همچنین تعیین روانی و تکرارپذیری اندازه گیریها استفاده شد. ضریب همبستگی درون خوشه‌ای برای درصد چربی بدن در گروه‌های سنی ۸-۱۰، ۱۱-۱۳ و ۱۴-۱۶ سال به ترتیب برابر با ۰/۹۹، ۰/۹۹ و ۰/۹۹، برای هزینه انرژی روزانه در گروه‌های سنی ۸-۱۰، ۱۱-۱۳ و ۱۴-۱۶ سال به ترتیب برابر با ۰/۹۸، ۰/۹۸ و ۰/۹۹ و برای شاخص توده بدن در گروه‌های سنی ۸-۱۰، ۱۱-۱۳ و ۱۴-۱۶ سال به ترتیب برابر با ۰/۱۰۰، ۰/۱۰۰ و ۰/۱۰۰ بود. همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان متوسط هزینه انرژی روزانه با افزایش دامنه سنی تغییری محسوس دارد ($P \leq 0/05$) به طوری که پسران با دامنه سنی ۱۰ - ۸ سال فعال تر از پسران با دامنه سنی ۱۱-۱۳ و ۱۴-۱۶ سال بودند. به علاوه، در گروه‌های سنی ۸-۱۰، ۱۱-۱۳ و ۱۴-۱۶ سال، متوسط هزینه انرژی روزانه به ترتیب برابر ۱۳۱، ۱۲۰/۴ و ۱۲۱/۸۵ کیلوژول در کیلوگرم وزن بدن در روز بود که از سطح متوسط نرم بین‌المللی (در سطح ۵۰ درصد به ترتیب ۱۳۸، ۱۲۴ و ۱۳۶ کیلوژول در کیلوگرم وزن بدن در روز) پایین تر بود. در مجموع، نتایج طرح پژوهشی حاضر نشان می‌دهد که دانش آموزان در هر سه گروه سنی، نسبت به مقادیر استاندارد هزینه انرژی روزانه از مقادیر پایین هزینه انرژی روزانه برخوردارند و پرسشنامه استفاده شده در پژوهش حاضر از تکرارپذیری مطلوب برای ارزیابی سطوح فعالیت بدنی با استفاده از هزینه انرژی روزانه در پسران ۸ تا ۱۶ سال مدارس منطقه شمال غرب کشور برخوردار می‌باشد.

کلیدواژه‌های فارسی: پسران، هزینه انرژی روزانه، پرسشنامه، روانی سنجی.

مقدمه

فعالیت بدنی یکی از پیش‌شرط‌های اصلی رشد و سلامتی و پایه و اساس یک زندگی سالم و شاداب است که در ایجاد آرامش روانی و رشد بالقوه عادات و نگرش‌های مثبت در زندگی نقشی به‌سزا دارد. فعالیت بدنی عبارتست از هرگونه تحرک بدنی که مستلزم هزینه انرژی^۱ باشد (۱). نتایج تحقیقات انجام شده در زمینه فواید فعالیت‌های بدنی نشان می‌دهد که انجام فعالیت‌های بدنی منظم و داشتن سبک زندگی فعال، از اجزای اصلی حفظ و بهبود سلامت جسمی و روانی در جامعه است (۲). از سوی دیگر، مطالعات گذشته نشان می‌دهند که سال‌های کودکی و نوجوانی، دوران طلایی برای ساختن قامت و اسکلت بدن و تولید و توسعه دستگاه‌های زیستی و تنظیم‌گر بدن است (۳). در چنین دورانی، سهم فعالیت‌های بدنی و انرژی مصرفی نقشی بارز در این فرآیند تکاملی و توسعه ایفا می‌کند (۴). از سوی دیگر، دوران کودکی و نوجوانی مرحله توسعه پاسخ‌های فیزیولوژیک محسوب می‌شود که ارتباطی تنگاتنگ با سطح فعالیت بدنی پیدا می‌کند. در این سنین، افزایش توده استخوانی عمدتاً با هزینه انرژی متناسب با سطح فعالیت بدنی امکان‌پذیر می‌شود و در سال‌های بعد زندگی، باعث بهبود و توسعه کارایی افراد می‌شود و از بیماری‌های کم‌تحرکی مانند پوکی استخوان زودرس (در بسیاری از جمعیت‌های نوجوان مناطق شمال غرب کشور شگستگی‌های استخوان‌های دراز گزارش شده است) (۵) پیشگیری می‌کند (۶). با وجود این، در سال‌های اخیر، کاهش هزینه انرژی روزانه نسبت به نرم‌های موجود در سازمان‌های WHO^۲/FAO^۳/UNU^۴ در کشورهای مختلف جهان موجب نگرانی سازمان‌های مذکور شده است به طوری که طبق پیش‌بینی‌های سازمان WHO، تا سال ۲۰۲۰ بیماری‌های غیرشایع (اضافه‌وزن و چاقی و پوکی استخوان ناشی از کم‌تحرکی) تقریباً ۳/۴ کل آمار مرگ‌ومیر در این کشورها را شامل خواهند شد (۷). در همین ارتباط، نتایج تحقیقات ال‌هازا و همکاران^۵ (۲۰۰۷) نشان داد که میزان شیوع چاقی و اضافه‌وزن در میان کودکان و نوجوانان عربستانی در حال افزایش است و متعاقب آن، میزان شرکت کودکان و نوجوانان عربستانی در فعالیت‌های بی‌تحرک افزایش یافته است (۸). چنین افزایشی در میزان شیوع این

-
1. Energy expenditure
 2. World Health Organization
 3. Food and Agriculture Organization
 4. United Nations University
 5. Al-Hazzaa et al, 2007

نوع بیماری‌ها در بین کودکان و نوجوانان از دیدگاه بالینی و سلامت عمومی بسیار نگران‌کننده است (۱۰،۹).

طبق گزارش‌های تحقیقی، سنین ۸ تا ۱۶ سال یکی از مهم‌ترین مقاطع زمانی برای کنترل و جلوگیری از ابتلاء به این‌گونه بیماری‌ها در دوره‌های بعدی زندگی است (۱۱). این دامنه سنی به این دلیل مهم است که الگوهای فعالیت بدنی و تغذیه‌ای کودکان به‌علت حضور در مدارس و لزوم تبعیت از برنامه‌های آموزشی مدارس تغییر می‌کنند (۱۲،۱۳،۱۴) به‌طوری که تغییر قوانین در نظام‌های آموزش و پرورش و تولد روش‌های نوین آموزشی موجب شده است تا اهمیت موضوع ورزش و فعالیت بدنی در مدارس به شدت کاهش یابد، در حالی که در کشور ما نیز دستگاه آموزش و پرورش در سال‌های اخیر دچار تغییرات ساختاری گسترده‌ای شده است به نحوی که در طی این سال‌ها شاهد به وجود آمدن و توسعه مدارس غیرانتفاعی از مقاطع ابتدایی تا دبیرستان هستیم و قریب به اتفاق این مدارس از حداقل فضای مناسب، حتی برای مطالعه و تدریس برخوردار هستند و به‌ندرت می‌توان مدرسه‌ای از این نوع را یافت که امکانات ورزشی مناسب داشته باشد. از سوی دیگر، علاقه والدین به این موضوع که فرزندان خود را در کلاس‌های متعدد آموزشی (از نوع غیرورزشی) ثبت نام کنند روز به روز بیشتر و در مقابل، بر کم‌حرکی کودکان افزوده شده است. از سوی دیگر، سیاست سلامت ملی در جهت ارتقای فعالیت بدنی در میان کودکان و نوجوانان، نیازمند اندازه‌گیری‌های معتبر و دارای روائی کافی از سطوح فعالیت‌های بدنی در کودکان و نوجوانان مناطق مختلف با شرایط فرهنگی، نژادی و جغرافیایی متفاوت است (۱۵).

برآورد سطوح فعالیت‌های بدنی روزمره امکان ارزیابی رابطه بین سطوح فعالیت‌های بدنی و شاخص‌های سلامتی و همچنین امکان ارائه دستورالعمل‌های مناسب برای طراحی برنامه‌های ورزشی در گروه‌های سنی مختلف را فراهم می‌سازد. همچنین به نظر می‌رسد که با توجه به تفاوت سطوح فعالیت‌های بدنی و الگوهای فعالیتی در گروه‌های سنی مختلف، توانایی کسب اطلاعات دقیق و کامل با استفاده از روش‌های مناسب برآورد سطوح فعالیت‌های بدنی و هزینه انرژی روزانه در گروه‌های سنی مختلف امری اساسی است. از این رو، روش‌های متعددی برای برآورد سطوح فعالیت‌های بدنی از سوی محققان ارائه شده است. این روش‌ها به‌طور کلی به دو گروه تقسیم می‌شوند: ۱- روش‌های عینی (تجربی)^۱ و ۲- روش‌های نظری (خودگزارشی)^۲ (۱۶). هر یک از این روش‌ها کاربردهای مختلفی دارند و با توجه به اندازه جامعه مورد مطالعه و

1. Objective techniques

2. Subjective (self-report) techniques

اطلاعاتی که ارائه می‌کنند، مزایا و محدودیت‌هایی نیز دارند. پرسش‌نامه‌ها از جمله روش‌های خودگزارشی هستند که در مطالعات فراگیر که نمونه آماری زیادی دارند نسبت به روش‌های دیگر از ارجحیت برخوردارند زیرا هم استفاده از آن‌ها آسان و کم‌هزینه است و هم سرعت اندازه‌گیری بیشتری نسبت به روش‌های دیگر دارند (۱۷). این روش ارزیابی در فعالیت‌های کودکان که اغلب غیرقابل پیش‌بینی بوده و بازگویی، اندازه‌گیری و طبقه‌بندی آن‌ها با روش‌های اندازه‌گیری مستقیم سطوح فعالیت‌های بدنی بسیار مشکل و وقت‌گیر می‌باشد، از ارجحیت برخوردار است (۱۸). از این رو، روش پرسش‌نامه در سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است چنانکه الکس و همکاران (۲۰۰۶)^۱ در برآورد و روائی‌سنجی پرسش‌نامه ارزیابی سطوح بدنی در نوجوانان برزیلی نشان دادند که استفاده از پرسش‌نامه، روشی معتبر و روا برای ارزیابی سطوح فعالیت بدنی در نوجوانان است (۱۹). با این حال، به هنگام استفاده از پرسش‌نامه‌ها برای ارزیابی سطوح فعالیت‌های بدنی باید به این نکته توجه داشت که اطلاعات به‌دست‌آمده از این روش‌های ارزیابی تحت تأثیر عوامل مختلفی همچون سن، جنس، نژاد و عوامل فرهنگی-اجتماعی قرار دارد و با توجه به این عوامل، در جوامع مختلف دارای خطای اندازه‌گیری متفاوتی است (۲۰). بر همین پایه، استفاده از پرسش‌نامه‌ها در هر جامعه، نیازمند روائی‌سنجی و سازگار کردن گزینه‌های آن با جامعه مورد نظر است پرسش‌نامه مورد استفاده در طرح پژوهشی حاضر (پرسش‌نامه ارزیابی سطوح هزینه انرژی روزانه - QAPACE)^۲ که برای اندازه‌گیری هزینه انرژی روزانه استفاده شد، اولین بار توسط باربوسا و همکاران^۳ (باربوسا و همکاران، ۲۰۰۷) طراحی و استفاده شد (۲۱).

منطقه شمال غرب کشور شامل استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل و زنجان است. اگرچه این منطقه تنها حدود ۱۰ درصد از مساحت کل کشور را داراست (۲۲)، اما از نظر تراکم جمعیتی از مناطق پرتراکم کشور است و بر اساس سرشماری سال ۸۵ بیش از ۱۷/۵ درصد جمعیت کل کشور را به‌خود اختصاص داده است (۲). از سوی دیگر، تعداد جمعیت کودک و نوجوان این منطقه نیز از نظر آماری قابل توجه است و با اینکه آمار صریح و دقیقی از پراکندگی جمعیت کودکان و نوجوانان این ناحیه از کشور وجود ندارد، اما طبق آمارهای غیررسمی، حدود ۳۵ تا ۴۰ درصد از جمعیت کودکان و نوجوانان کشور را تشکیل می‌دهد. متأسفانه بررسی‌های اولیه در خصوص برنامه‌ریزی‌های تندرستی و آمادگی در جمعیت کودکان

1. Alex *et al.* 2006.

2. Quantification de L'Activite Physique en Altitude chez les Enfants (QAPACE)

3. Barbosa *et al.*, 2007

و نوجوانان منطقه شمال غرب کشور نشان می‌دهد که هیچ‌گونه نرم سطح فعالیت بدنی بر اساس هزینه انرژی برای این منطقه از کشور و حتی ایران وجود ندارد و در این خصوص هیچ شیوه و روش جامع و قابل اعتمادی برای این جمعیت انبوه در ایران گزارش نشده است. لذا، لزوم ارزیابی و برآورد میزان هزینه انرژی مصرفی و سطوح فعالیت‌های بدنی در کودکان و نوجوانان مدارس این منطقه از کشور می‌تواند اطلاعاتی باارزش به‌منظور تهیه نرم سطوح فعالیت بدنی و ارائه دستورالعمل‌های مناسب آمادگی، بهداشتی و سلامتی، تغذیه‌ای، و برنامه‌های فعالیت بدنی در اختیار مسئولان مربوط قرار دهد. از این رو، هدف از طرح پژوهشی حاضر، برآورد و ارزیابی سطوح فعالیت بدنی با استفاده از هزینه انرژی روزانه در پسران ۸ تا ۱۶ سال مدارس منطقه شمال غرب کشور و ارائه نرم منطقه‌ای برای منطقه شمال غرب کشور است.

روش‌شناسی تحقیق

آزمودنی‌ها: جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه پسران ۱۶-۸ سال مدارس دولتی و غیرانتفاعی استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل و زنجان (به تعداد ۹۳۳۲۳۲ نفر) تشکیل می‌داد. در این طرح، تعداد ۲۷۸۷ نفر دانش‌آموز پسر ۸ تا ۱۶ سال مدارس دولتی و غیرانتفاعی استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل و زنجان به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها (شامل سن، قد، وزن، درصد چربی، هزینه انرژی روزانه و شاخص توده بدن) به‌صورت میانگین \pm انحراف استاندارد در سه گروه سنی ۱۰ - ۸ سال، ۱۳ - ۱۱ سال و ۱۶ - ۱۴ سال در جدول ۱ نشان داده شده است. نحوه انتخاب نمونه‌ها با استفاده از روش گزینش تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای انجام گرفت. در ابتدا، تعداد شهرستان‌ها از هر استان و سپس تعداد مدارس از هر شهرستان، و در گام بعدی تعداد کلاس‌ها از هر مدرسه و نهایتاً تعداد دانش‌آموزان از هر کلاس مشخص شد. در این روش، نمونه‌ها با توجه به سلسله‌مراتبی از دسته‌های بزرگ‌تر به کوچک‌تر انتخاب می‌شوند و احتمال انتخاب شدن در این روش n/N می‌باشد. این روش بر واقعی بودن نمونه از جامعه استوار است و شرط تصادفی بودن را نیز دارد. در این شیوه، در فرایند انتخاب از سوگیری احتراز می‌شود.

جدول ۱. ویژگی‌های فردی دانش‌آموزان پسر منطقه شمال غرب کشور در رده‌های سنی مختلف

دامنه سنی	متغیر	مرحله زمانی	میانگین \pm انحراف استاندارد
۸ تا ۱۰ سال (n=۱۰۲۷)	سن (سال)	پیش آزمون	۹/۰ \pm ۰/۸
		پس آزمون	۹/۰ \pm ۰/۹
	قد (سانتی متر)	پیش آزمون	۱۲۵/۳ \pm ۴/۷
		پس آزمون	۱۲۵/۸ \pm ۴/۶
	وزن (کیلوگرم)	پیش آزمون	۲۵/۵ \pm ۳/۹
		پس آزمون	۲۵/۶ \pm ۳/۷
	چربی (%)	پیش آزمون	۱۲/۴ \pm ۵/۰
		پس آزمون	۱۲/۳ \pm ۴/۹
	هزینه انرژی روزانه (kJ \cdot kg $^{-1}$ \cdot day $^{-1}$)	پیش آزمون	۱۳۰/۷ \pm ۲۵/۰
		پس آزمون	۱۳۱/۳ \pm ۲۵/۳
شاخص توده بدن (kg.m $^{-2}$)	پیش آزمون	۱۶/۶ \pm ۴/۹	
	پس آزمون	۱۶/۸ \pm ۵/۱	
۱۱ تا ۱۳ سال (n=۸۰۷)	سن (سال)	پیش آزمون	۱۲/۰ \pm ۰/۹
		پس آزمون	۱۲/۰ \pm ۰/۹
	قد (سانتی متر)	پیش آزمون	۱۳۷/۳ \pm ۷/۱
		پس آزمون	۱۳۷/۵ \pm ۷/۳
	وزن (کیلوگرم)	پیش آزمون	۳۶/۶ \pm ۶/۹
		پس آزمون	۳۶/۴ \pm ۶/۷
	چربی (%)	پیش آزمون	۱۵/۶ \pm ۵/۰
		پس آزمون	۱۵/۵ \pm ۵/۱
	هزینه انرژی روزانه (kJ \cdot kg $^{-1}$ \cdot day $^{-1}$)	پیش آزمون	۱۲۰/۵ \pm ۲۶/۲
		پس آزمون	۱۲۰/۳ \pm ۲۶/۷
شاخص توده بدن (kg.m $^{-2}$)	پیش آزمون	۱۹/۲ \pm ۲/۴	
	پس آزمون	۱۹/۱ \pm ۲/۷	
۱۴ تا ۱۶ سال (n = ۹۵۳)	سن (سال)	پیش آزمون	۱۵/۰ \pm ۰/۸
		پس آزمون	۱۵/۰ \pm ۰/۸
	قد (سانتی متر)	پیش آزمون	۱۵۷/۷ \pm ۷/۵
		پس آزمون	۱۵۷/۹ \pm ۷/۴
	وزن (کیلوگرم)	پیش آزمون	۵۷/۱ \pm ۸/۵
		پس آزمون	۵۷/۲ \pm ۸/۰
	چربی (%)	پیش آزمون	۱۵/۱ \pm ۶/۴
		پس آزمون	۱۵/۰ \pm ۶/۱
	هزینه انرژی روزانه (kJ \cdot kg $^{-1}$ \cdot day $^{-1}$)	پیش آزمون	۱۲۱/۹ \pm ۲۸/۴
		پس آزمون	۱۲۱/۸ \pm ۲۸/۷
شاخص توده بدن (kg.m $^{-2}$)	پیش آزمون	۲۲/۷ \pm ۱/۶	
	پس آزمون	۲۲/۸ \pm ۱/۹	

روش اجرای پژوهش

بعد از محاسبه تعداد و تعیین نمونه‌های آماری، از طریق ادارات آموزش و پرورش استان‌ها هماهنگی‌های لازم با دست‌اندرکاران ادارات آموزش و پرورش شهرستان‌های مورد نظر صورت گرفت. در مرحله اول به‌منظور پایایی‌سنجی، پرسش‌نامه ارزیابی سطوح هزینه انرژی روزانه (QAPACE) (۲۱) هر یک از آزمودنی‌ها (به تعداد ۲۷۸۷ نفر) دو بار با فاصله زمانی یک ماه (با استفاده از شیوه آزمون-آزمون مجدد) پرسش‌نامه مذکور را تکمیل نمودند. در این مرحله، اندازه‌گیری‌های مورد نظر شامل اندازه‌گیری قد، وزن، سن و ترکیب بدنی آزمودنی‌ها نیز با فاصله زمانی یک ماه تکرار شد. همچنین بر اساس پیشینه تحقیقات (۲۴،۲۳،۸) و نظر متخصص آمار حیاتی، مطلوب‌ترین فاصله زمانی بین آزمون-آزمون مجدد در مرحله پایایی-سنجی پرسش‌نامه یک ماه برآورد شد. در گام بعدی، دوباره از پرسش‌نامه مذکور که پایایی آن در مرحله قبل به‌دست آمده بود به‌منظور برآورد سطوح فعالیت بدنی بر اساس هزینه انرژی روزانه استفاده شد بدین صورت که کلیه مراحل پس از انتخاب نمونه آماری بر اساس روش فوق تکرار شدند. در این مرحله از تحقیق، داده‌های به‌دست‌آمده از ۲۷۸۷ نفر از دانش‌آموزان پسر ۸ تا ۱۶ سال مدارس استان‌های منطقه شمال غرب کشور به‌منظور برآورد سطوح فعالیت بدنی بر اساس هزینه انرژی روزانه تجزیه و تحلیل شد. برای جلوگیری از خطاهای اندازه‌گیری و دستیابی به داده‌های دقیق و عینی‌تر، همه آزمون‌گرها اطلاعات کاملی در خصوص دستورالعمل و نحوه اندازه‌گیری متغیرهای پژوهش دریافت کردند. همچنین در پژوهش حاضر تمامی آزمون‌گرها بر اساس شرایط و ویژگی‌های ذکرشده برای آزمون‌گر در مطالعات مشابه (۲۵) انتخاب شدند.

دستور العمل محاسبه هزینه انرژی روزانه با استفاده از پرسش‌نامه QAPACE

در طرح پژوهشی حاضر، از پرسش‌نامه ارزیابی سطوح هزینه انرژی روزانه - QAPACE برای اندازه‌گیری هزینه انرژی روزانه استفاده شد. این پرسش‌نامه اولین بار توسط باربوسا و همکاران^۱ (۲۰۰۷) (۲۱) طراحی استفاده شد. این پرسش‌نامه شامل ۱۸ سؤال چندگزینه‌ای است که در ۱۳ گروه از فعالیت‌های بدنی طبقه‌بندی شده و کلیه فعالیت‌های کودکان و نوجوان را در بر می‌گیرد که شامل فعالیت‌های داخل خانه، داخل مدرسه و در راه مدرسه و خانه است. محتوی پرسش‌نامه QAPACE (گروه‌های فعالیت بدنی به همراه شرح فعالیت‌های بدنی و تعداد سؤالات) در جدول ۲ نشان داده شده است.

بدین منظور، محققان با مراجعه به مدارس مورد نظر، پرسش‌نامه‌های QAPACE را در اختیار آزمودنی‌ها قرار دادند. بر اساس دستورالعمل اجرایی پرسش‌نامه، سؤالات پرسش‌نامه به صورت تک‌تک برای همه آزمودنی‌ها قرائت و توضیحات لازم در مورد هر سؤال داده شد. سپس از آزمودنی‌ها خواسته شد تا به دقت به هر یک از پرسش‌ها پاسخ دهند. در مرحله بعد، پرسش‌نامه‌ها جمع شدند و بر حسب داده‌های به دست آمده، هزینه انرژی روزانه برای هر یک از آزمودنی‌ها با استفاده از معادله زیر محاسبه شد.

برای محاسبه متوسط هزینه انرژی روزانه، از هزینه انرژی روزانه برای دوره مدرسه و تعطیلات همراه با سیاهه فعالیت بدنی استفاده شد (۱۸).

$$DEE = \sum_{i=1}^{i=3} = (((fsp(i) \times dsp(i) \times 280) + (fvp(i) \times dvp(i) \times 85)) / 365) m(i)$$

جدول ۲. گروه‌های فعالیت بدنی همراه با موارد موجود در پرسش‌نامه

شماره سؤال	توضیحات	گروه
۱	خواب	۱
۲،۳	نظافت شامل حمام کردن، لباس پوشیدن و لباس در آوردن	۲
۴،۵،۶	خوردن وعده‌های غذایی	۳
۷،۸	جابجایی (پیاده‌روی، استفاده از خودرو، اتوبوس، دوچرخه، موتورسیکلت، اسکی)	۴
۹،۱۰	سر کلاس (نشستن سر کلاس، انجام تکالیف و غیره)	۵
۱۱	فعالیت‌های بدنی آموزشی اجباری	۶
۱۲	فعالیت‌های دیگر در مدرسه؛ فعالیت‌های هنری (موسیقی، رقص، تئاتر و غیره)، فعالیت‌های مهارتی و فعالیت‌های بدنی سرگرم‌کننده	۷
۱۳	فعالیت‌های خارج از مدرسه: فعالیت‌های تفریحی و متفرقه (تماشای تلویزیون، بازی‌های رایانه‌ای، گوش کردن به موزیک و فعالیت‌های تفریحی دیگر)	۸
۱۴	فعالیت‌های مذهبی	۹
۱۵	همانند گروه هشتم ولی در مورد فعالیت‌های روزهای تعطیل	۱۰
۱۶	فعالیت‌های هنری شخصی خارج از فعالیت‌های مدرسه	۱۱
۱۷	تمرینات و مسابقات ورزشی	۱۲
۱۸	فعالیت‌های خانگی (جارو کردن، گردگیری، نظافت، شستشو، اتو کردن، پختن غذا، مراقبت از بچه‌ها و غیره)	۱۳

۱ تا ۱۳ $i = i$ = گروه‌های فعالیتی ذکر شده در جدول (۱).

$DEE =$ هزینه انرژی روزانه

$f(i) =$ تعداد تکرارهای روزانه هر گروه فعالیت.

$d(i) =$ مدت زمان انجام هر گروه فعالیت.

$m(i) =$ شدت هر فعالیت مطابق با سیاهه فعالیت بدنی (۲۶).

$Sp =$ فعالیت‌های انجام شده در مدرسه.

$Vp =$ فعالیت‌های انجام شده بعد از تعطیلی از مدرسه (خارج از مدرسه).

توجه ۱: در معادله بالا هزینه انرژی روزانه شامل مجموع کلیه گروه‌های فعالیتی فرد ($i=1$ تا $i=13$) است.

توجه ۲: سیاهه فعالیت‌های بدنی شامل هزینه انرژی کلیه فعالیت‌های روزانه انجام شده توسط دانش‌آموزان بر حسب واحد مت (MET) و که توسط این وورث و همکاران^۱ (۲۰۰۰) محاسبه و جمع‌آوری شده است (۲۶).

تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش

به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌های طرح، علاوه بر آمار توصیفی، از آزمون آماری تی در گروه‌های زوج شده، جهت مقایسه متغیرها در مراحل زمانی مختلف تحقیق (آزمون-آزمون مجدد) استفاده شد. برای تعیین روائی پرسش‌نامه از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. همچنین به‌منظور تعیین دقیق‌تر تکرارپذیری (Reliability) اندازه‌گیری‌ها در دو مرحله آزمون و آزمون مجدد، از روش همبستگی درون خوشه‌ای (ICC) استفاده شد. در نهایت برای تهیه نرم از جامعه، از روش Z-Score و نیز اطلاعات موجود در منحنی‌های رشد استفاده شد. در این طرح، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷ و در سطح معنی‌داری $P \leq 0/05$ انجام گرفت.

یافته‌های پژوهش

همبستگی درون خوشه‌ای (ICC) بین متغیرهای درصد چربی، هزینه انرژی روزانه و شاخص توده بدن در سه گروه سنی ۱۰-۸ سال، ۱۳-۱۱ سال و ۱۶-۱۴ سال در جدول ۳ نشان داده شده است. مقادیر ICC به‌دست‌آمده برای هزینه انرژی روزانه در تحقیق حاضر با دامنه سنی آزمودنی‌ها رابطه مستقیم داشت (برای دامنه‌های سنی ۱۰-۸، ۱۳-۱۱ و ۱۶-۱۴ سال، به ترتیب ۰/۹۸۵، ۰/۹۸۹ و ۰/۹۹۸)، به‌طوری که بیشترین مقدار ICC برای آزمودنی‌ها با دامنه سنی بالا (۱۶-۱۴ سال) ($ICC = 0/998$) و کمترین مقادیر آن برای پسران با دامنه سنی

پایین (۱۰ - ۸ سال) به دست آمد ($ICC = 0/985$) (جدول ۳). همچنین، نتایج تحقیق حاضر در مورد تعیین میزان تکرارپذیری متغیرهای تحقیق نشان داد که در همه گروه‌های سنی و در خصوص هر یک از متغیرها، همبستگی بالایی بین دو مرحله اندازه‌گیری (آزمون-آزمون مجدد) وجود داشت (جدول ۴). ضرایب همبستگی بالا بین دو مرحله اندازه‌گیری نشان داد که اندازه‌گیری متغیرهای مورد نیاز برای محاسبه میزان هزینه انرژی روزانه نیز از دقتی بالا در دو مرحله اندازه‌گیری (آزمون-آزمون مجدد) برخوردار بود (جدول ۴). در جدول ۵ نیز متغیرهای تحقیق بر اساس گروه‌های سنی مختلف نشان داده شده‌اند. همچنین نرم ساخته شده برای متغیرهای سن، قد، وزن، درصد چربی، هزینه انرژی روزانه و شاخص توده بدن در گروه‌های سنی مختلف نشان داده شده است. بر این اساس $DEE = 84 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{day}^{-1}$ در رتبه درصدی ۵ برای دامنه سنی ۸ تا ۱۰ سال نشان داد که تنها ۵ درصد افراد در این گروه سنی از هزینه انرژی ۸۴ و کمتر از آن برخوردار بودند و در رتبه درصدی ۹۰ نیز $DEE = 154 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{day}^{-1}$ برای دامنه سنی ۱۱ تا ۱۳ سال نشان داد که تنها ۹۰ درصد افراد در این گروه سنی از هزینه انرژی ۱۵۴ و کمتر از آن برخوردار هستند (جدول ۵).

جدول ۳. ICC متغیرهای اندازه‌گیری شده با فاصله اطمینان ۹۵ درصد در گروه‌های سنی مختلف

متغیر	آماره دامنه سنی	ضریب همبستگی درون خوشه‌ای (ICC)	فاصله اطمینان ۹۵٪	
			کرانه پایین	کرانه پایین
چربی (%)	۸ تا ۱۰ سال	۰.۹۹۹	۰.۹۹۹	۱.۰۰۰
	۱۱ تا ۱۳ سال	۰.۹۹۹	۰.۹۹۹	۰.۹۹۹
	۱۴ تا ۱۶ سال	۰.۹۹۸	۰.۹۹۸	۰.۹۹۸
هزینه انرژی روزانه ($\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{day}^{-1}$)	۸ تا ۱۰ سال	۰.۹۸۵	۰.۹۸۳	۰.۹۸۷
	۱۱ تا ۱۳ سال	۰.۹۸۹	۰.۹۸۷	۰.۹۹۱
	۱۴ تا ۱۶ سال	۰.۹۹۸	۰.۹۹۸	۰.۹۹۸
شاخص توده بدن ($\text{kg}\cdot\text{m}^2$)	۸ تا ۱۰ سال	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰
	۱۱ تا ۱۳ سال	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰
	۱۴ تا ۱۶ سال	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰

1. Daily Energy Expenditure (DEE)

جدول ۴. همبستگی یا تکرارپذیری متغیرها با توجه به تفاضل بین دو مرحله اندازه‌گیری

دامنه سنی	متغیر	آماره	ضریب همبستگی	سطح معنی‌داری
۸ تا ۱۰ سال	قد (پیش‌آزمون - پس‌آزمون)	۰.۹۹۷	۰.۰۰۱	
	وزن (پیش‌آزمون - پس‌آزمون)	۰.۹۷۸	۰.۰۰۱	
	چربی (پیش‌آزمون - پس‌آزمون)	۰.۹۹۹	۰.۰۰۱	
	هزینه انرژی روزانه (پیش‌آزمون - پس‌آزمون)	۰.۹۸۵	۰.۰۰۱	
	شاخص توده بدن (پیش‌آزمون - پس‌آزمون)	۱.۰۰۰	۰.۰۰۱	
۱۱ تا ۱۳ سال	قد (پیش‌آزمون - پس‌آزمون)	۰.۹۹۸	۰.۰۰۱	
	وزن (پیش‌آزمون - پس‌آزمون)	۰.۹۹۶	۰.۰۰۱	
	چربی (پیش‌آزمون - پس‌آزمون)	۰.۹۹۹	۰.۰۰۱	
	هزینه انرژی روزانه (پیش‌آزمون - پس‌آزمون)	۰.۹۸۹	۰.۰۰۱	
	شاخص توده بدن (پیش‌آزمون - پس‌آزمون)	۱.۰۰۰	۰.۰۰۱	
۱۴ تا ۱۶ سال	قد (پیش‌آزمون - پس‌آزمون)	۰.۹۹۸	۰.۰۰۱	
	وزن (پیش‌آزمون - پس‌آزمون)	۰.۹۹۸	۰.۰۰۱	
	چربی (پیش‌آزمون - پس‌آزمون)	۰.۹۹۸	۰.۰۰۱	
	هزینه انرژی روزانه (پیش‌آزمون - پس‌آزمون)	۰.۹۹۸	۰.۰۰۱	
	شاخص توده بدن (پیش‌آزمون - پس‌آزمون)	۱.۰۰۰	۰.۰۰۱	

جدول ۵. نرم سطوح فعالیت بدنی با استفاده از هزینه انرژی روزانه در دانش‌آموزان پسر منطقه شمال غرب کشور

متغیر	دامنه سنی	رتبه درصدی						
		۹۵	۹۰	۷۵	۵۰	۲۵	۱۰	۵
قد (سانتی‌متر)	۸ تا ۱۰ سال	۱۳۵	۱۳۳	۱۳۰	۱۲۶	۱۲۴	۱۲۱	۱۱۸
	۱۱ تا ۱۳ سال	۱۵۱	۱۵۰	۱۴۵	۱۴۰	۱۳۴	۱۳۱	۱۲۸
	۱۴ تا ۱۶ سال	۱۷۵	۱۷۴	۱۶۹	۱۵۹	۱۵۴	۱۴۹	۱۴۶
وزن (کیلوگرم)	۸ تا ۱۰ سال	۳۳	۳۲	۲۹	۲۶	۲۴	۲۱	۲۰
	۱۱ تا ۱۳ سال	۵۰	۴۹	۴۵	۳۸	۳۳	۲۸	۲۶
	۱۴ تا ۱۶ سال	۷۵	۷۱	۶۶	۵۶	۵۲	۴۸	۴۵
چربی (%)	۸ تا ۱۰ سال	۲۰.۸	۱۸.۹	۱۶.۱	۱۲.۳	۸.۴	۶.۲	۵.۳
	۱۱ تا ۱۳ سال	۲۵.۶	۲۲.۶	۲۰.۱	۱۵.۶	۱۲.۳	۹	۶.۳
	۱۴ تا ۱۶ سال	۲۶.۳	۲۵.۱	۱۵.۶	۱۲.۳	۹.۴	۸.۴	۶.۴
هزینه انرژی روزانه ($\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{day}^{-1}$)	۸ تا ۱۰ سال	۱۶۰	۱۵۹	۱۵۴	۱۳۸	۱۱۲	۸۶	۸۴
	۱۱ تا ۱۳ سال	۱۵۹	۱۵۴	۱۴۴	۱۲۴	۸۹	۸۰	۸۰
	۱۴ تا ۱۶ سال	۱۶۰	۱۵۹	۱۵۴	۱۳۶	۱۰۵	۸۱	۸۰
شاخص توده بدن ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	۸ تا ۱۰ سال	۲۶	۱۹.۳	۱۸	۱۶.۴	۱۵.۴	۱۴.۳	۱۳.۶
	۱۱ تا ۱۳ سال	۲۳.۶	۲۳.۳	۲۱.۴	۱۹.۴	۱۸.۳	۱۵.۸	۱۵.۵
	۱۴ تا ۱۶ سال	۲۵.۳	۲۵	۲۳.۷	۲۲.۷	۲۲	۲۱.۱	۲۰.۸

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر در تمامی گروه‌های سنی، همبستگی مطلوب و بالایی بین دو مرحله اندازه‌گیری (آزمون - آزمون مجدد) برای مقادیر به‌دست‌آمده هزینه انرژی روزانه (به‌عنوان شاخصی از سطوح فعالیت‌های بدنی) نشان داد. باربوسا و همکاران (۲۰۰۷) نیز مقادیر متوسط تا بالایی از ضرایب ICC را برای پرسش‌نامه مذکور در هر سه رده سنی گزارش کردند (به ترتیب: برای پسران ۱۰ - ۸ سال: $ICC = 0/44$ ، برای پسران ۱۳ - ۱۱ سال: $ICC = 0/78$ و برای پسران ۱۶ - ۱۴ سال: $ICC = 0/82$) (۲۱). از سوی دیگر، مقادیر ICC به‌دست‌آمده در تحقیق حاضر با دامنه سنی آزمودنی‌ها رابطه‌ای مستقیم نشان داد به‌طوری که بیشترین مقدار ICC برای آزمودنی‌ها با دامنه سنی بالا (۱۶ - ۱۴ سال) و کمترین مقادیر آن برای آزمودنی‌ها با دامنه سنی پایین (۱۰ - ۸ سال) به‌دست آمد که این یافته‌ها با نتایج تحقیقات باربوسا و همکاران (۲۱) هم‌خوانی دارد. از دلایل این امر می‌توان به توانایی بازگویی محدوده آزمودنی‌های با دامنه سنی پایین و همچنین، بدون چارچوب بودن اغلب فعالیت‌های بدنی افراد در این سنین اشاره کرد به‌طوری که آزمودنی‌های کم سن و سال قادر به بازگویی فعالیت‌های انجام‌شده از لحاظ شدت و مدت زمان، در فواصل زمانی طولانی نبودند و اغلب فعالیت‌های افراد در این سنین از نوع فعالیت‌های دوره‌ای با شدت بالا است که دارای چهارچوبی مشخص نیستند (۱۸).

با این حال یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که مقادیر ICC به‌دست‌آمده در تحقیق باربوسا و همکاران به‌طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از مقادیر به‌دست‌آمده در تحقیق حاضر بود. چون روائی هر پرسش‌نامه مستقیماً تحت تأثیر حجم نمونه (تعداد آزمودنی‌ها) قرار می‌گیرد از این رو این اختلاف مشاهده شده بین نتایج تحقیق باربوسا و همکاران با مطالعه حاضر می‌تواند به‌علت حجم نمونه متفاوت در این دو مطالعه باشد. در تحقیق باربوسا و همکاران ۳۲۴ آزمودنی شرکت داشتند که در مقایسه با نمونه آماری مطالعه حاضر (۲۷۸۷ نفر) عددی نسبتاً پایین بوده است. از دلایل دیگر این اختلاف می‌توان به تفاوت در فواصل زمانی بین آزمون - آزمون مجدد، تجهیزات اندازه‌گیری، آزمون‌گر، چارچوب زمانی پژوهش و تفاوت‌های فرهنگی و اقلیمی اشاره کرد (۲۱). به‌طور کلی در تحقیقات قبلی در مورد کودکان و نوجوانان، مقدار ICC بین ۰/۶۶ تا ۰/۹۸، با فواصل زمانی ۶ روز تا ۱ سال بین آزمون‌ها متغیر بوده است. هراندز^۱ و همکاران (۲۰۰۰) به ارزیابی روائی پرسش‌نامه CAINM^۲ در اندازه‌گیری سطوح فعالیت بدنی کودکان

1. Hernandez *et al.* 2000

2. Clinica de Atencion Integral al Niño Maltratado (CAINM).

نوجوانان اسپانیایی زبان مدارس مکزیکوسیتی با فاصله زمانی بین آزمون - آزمون مجدد ۶ ماه پرداخته (۲۵) و مقادیر ICC برابر با ۰/۰۹ تا ۰/۵۵ را برای این پرسشنامه گزارش کردند. هم چنین، بوث^۱ و همکاران (۲۰۰۲) در ارزیابی و روائی سنجی پرسشنامه فعالیت بدنی (APARQ)^۲ در ۲۲۶ نوجوان ۱۸ - ۱۳ ساله با فاصله زمانی ۲ هفته بین آزمون - آزمون مجدد، روائی متوسط (۰/۶۴) تا بالای (۰/۸۱) را برای این پرسشنامه گزارش کردند (۲۷) در حالی که نتایج تحقیقات قبلی نشان دادند فاصله زمانی بیشتر بین دو آزمون باعث فراموش شدن پاسخ-های قبلی می شود و نتایجی عینی تر برای روائی پرسشنامهها ارائه می کند (۲۳)، اما با وجود این، مقایسه نتایج تحقیق حاضر با اغلب تحقیقاتی که از فاصله زمانی مشابه یا کمتری بین آزمون - آزمون مجدد استفاده کرده اند نشان می دهد که پرسشنامه تحقیق حاضر در مقایسه با سایر تحقیقات، از روائی بسیار بالایی برای برآورد سطوح هزینه انرژی روزانه کودکان و نوجوانان در تمامی رده های سنی برخوردار است.

از سوی دیگر، وزن و اندازه بدن از عوامل اساسی و مؤثر بر مقادیر هزینه انرژی است و ممکن است یک فرد بی تحرک با وزن بالا و اندازه بدنی بزرگتر، میزان هزینه انرژی برابر با فردی پرتحرک داشته باشد که وزن کمتر و اندازه بدنی کوچکتری دارد. به همین علت، در محاسبه هزینه انرژی روزانه به عنوان شاخصی از سطوح فعالیت بدنی افراد، این متغیر باید به صورت کیلوژول یا کیلوکالری به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن بیان شود (۲۸). با توجه به اینکه روند فوق در تحقیق حاضر انجام شده است، از این رو نتایج به دست آمده در این تحقیق می تواند معیاری قابل اطمینان از سطوح فعالیت بدنی آزمودنی های تحقیق محسوب شود. در مطالعه حاضر میزان متوسط هزینه انرژی روزانه با افزایش دامنه سنی کاهشی محسوس داشته است (جدول ۳-۱) به طوری که آزمودنی ها با دامنه سنی پایین تر (۱۰ - ۸ سال)، فعال تر از آزمودنی ها با دامنه سنی بالا (۱۶ - ۱۴ سال) بوده اند. این یافته ها با نتایج تحقیق ریدوچ^۳ و همکاران طی سال های ۹۰ - ۱۹۸۸ در نمونه ای متشکل از ۳۲۱۱ دانش آموز ۱۸ - ۱۱ ساله در ایرلند شمالی هم خوانی داشت (۲۹). آنها در این مطالعه گزارش نمودند که از نظر سطوح فعالیت بدنی، دانش آموزان با دامنه سنی پایین تر (۱۴ - ۱۱ سال) فعال تر از دانش آموزان با دامنه سنی بالاتر (۱۸ - ۱۴ سال) هستند. همچنین نتایج تحقیق ریدوچ و همکاران نشان داد که به طور کلی، آزمودنی ها با سن کمتر، فعال ترین و آزمودنی ها با سن بیشتر، بی تحرک ترین

1. Booth *et al.* 2002

2. Adolescent Physical Activity Recall Questionnaire (APARQ).

3. Ridoch *et al.* 1990

افراد بودند (۲۹). لیوینگستون^۱ و همکاران (۱۹۹۲) نیز در برآورد و ارزیابی هزینه انرژی کودکان و نوجوانان ۷ - ۱۵ ساله گزارش کردند که آزمودنی‌ها با سن پایین‌تر (۹ - ۷ سال) به طور معنی‌داری فعال‌تر از آزمودنی‌ها با دامنه سنی بالاتر (۱۵ - ۱۲ سال) بودند (۳۰). تحقیقات انجام شده در آمریکا (اطلاعات فنی و ملی، ۲۰۰۵) و استرالیا (موسسه سلامتی، تربیت بدنی و سرگرمی در استرالیا، ۱۹۸۵) نیز نتایج مشابه را گزارش کرده‌اند (۳۲، ۳۱). در این تحقیقات عواملی همچون علاقه افراد با دامنه سنی بالا به فعالیت‌های بی‌تحرک مانند بازی‌های رایانه‌ای، کار با اینترنت و تماشای تلوزیون از یک‌سو و نیز کاهش سیستمیک هزینه انرژی همراه با افزایش سن از سوی دیگر، عوامل پایین بودن هزینه انرژی در آزمودنی‌ها با دامنه سنی بالاتر معرفی شده‌اند. در تحقیق حاضر، چنین افزایشی در شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها هم‌زمان با رشد (افزایش دامنه سنی) منطقی به نظر می‌رسد. این یافته‌ها با نتایج تحقیق باربوسا و همکاران (۲۰۰۷) که ارتباطی مثبت و معنی‌دار بین مقادیر به‌دست‌آمده برای شاخص توده بدنی و سن آزمودنی‌ها گزارش کردند (۲۱) هم‌سو است. با وجود این، مقایسه میانگین شاخص توده بدنی آزمودنی‌های تحقیق حاضر با مقادیر به‌دست‌آمده در مطالعه باربوسا و همکاران نشان داد که تنها در دامنه سنی ۱۳-۱۱ سال و ۱۶-۱۴ سال، اختلاف در شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها معنی‌دار بوده است (به ترتیب: ۱۹/۱ کیلوگرم/مترمربع در برابر ۱۷/۵ کیلوگرم/مترمربع و ۲۲/۸ کیلوگرم/مترمربع در برابر ۲۰/۵ کیلوگرم/مترمربع)، و در دامنه سنی ۱۰-۸ سال، این مقادیر اختلافی معنی‌دار نشان ندادند (۱۶/۸ کیلوگرم/مترمربع در برابر ۱۶/۰ کیلوگرم/مترمربع) (۲۱).

همچنین، مقایسه مقادیر به‌دست‌آمده برای وزن و هزینه انرژی روزانه (به‌عنوان شاخص فعالیت بدنی) در آزمودنی‌های تحقیق حاضر نشان داد که بین سطوح فعالیت‌های بدنی و وزن آزمودنی‌ها ارتباطی معکوس و معنی‌دار وجود دارد. تحقیقات متعددی با جوامع آماری و حجم نمونه متفاوت، نشان داده‌اند که افزایش میزان انرژی دریافتی، هم‌زمان با کاهش هزینه انرژی روزانه آزمودنی‌ها، افزایشی قابل توجه در درصد چربی بدنی و وزن آزمودنی‌ها ایجاد کرده است (۳۳). در حالی‌که بررسی‌های علمی نشان می‌دهند که فعالیت بدنی یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در ایجاد تعادل بین میزان انرژی دریافتی و هزینه انرژی روزانه، و به همین دلیل عامل اساسی در پیشگیری از بروز بیماری‌های مزمن مانند چاقی و اضافه‌وزن است (۳۳). برای مثال، مطالعات انجام شده توسط آرلین^۲ و همکاران (۲۰۰۲) نیز نشان داد که در کودکان با

1. Livingstone et al. 1992

2. Arlin et al. 2002

دامنه سنی ۵ سال، کاهش زمان اختصاص یافته برای فعالیت‌های بدنی در طول روز و افزایش ساعات فعالیت‌های بی‌حرکی همچون تماشای تلویزیون با افزایش بروز چاقی در این کودکان ارتباطی معنی‌دار نداشته است در حالی که در گروه سنی ۱۰ سال، کاهش زمان اختصاص یافته برای فعالیت‌های ورزشی، افزایش ساعات تماشای تلویزیون و سطوح پایین فعالیت‌های بدنی از دلایل اصلی شیوع چاقی معرفی شدند (۳۴). همچنین بر اساس نتایج مطالعه حاضر، همبستگی بالا و معکوسی بین درصد چربی بدن با مقادیر هزینه انرژی روزانه (به‌عنوان شاخصی از سطوح فعالیت‌های بدنی) در دامنه‌های سنی مختلف مشاهده شد (جدول ۲). این نتایج با یافته‌های دیویس^۱ و همکاران (۱۹۹۵)، که درصدهای بالای چربی بدنی را با سطوح پایین فعالیت‌های بدنی در کودکان مرتبط می‌دانستند هم‌خوانی دارد. آن‌ها در مطالعات خود بر روی کودکان پیش‌دبستانی نشان دادند که درصدهای بالای چربی بدنی با سطوح پایین فعالیت‌های بدنی در کودکان همراه است (۳۵). الیزابت^۲ و همکاران (۲۰۰۱) نیز در تحقیق خود بر روی کودکان ۹-۶ سال نتایج مشابه گزارش کردند (۳۶). آن‌ها نشان دادند که درصد چربی بدن رابطه‌ای معکوس با سطوح فعالیت‌های بدنی در پسران دارد. آن‌ها همچنین نشان دادند که فعالیت بدنی به‌عنوان یک عامل مهم و تأثیرگذار در میزان و سرعت شیوع چاقی در پسران مطرح است (۳۶). در برخی از تحقیقات مشخص شده است که شرکت منظم در برنامه فعالیت‌های بدنی، به‌ویژه فعالیت‌های بدنی از نوع هوازی با شدت متوسط و طولانی‌مدت، به‌دلیل بهره‌گیری از بافت چربی به‌منظور تولید انرژی، می‌تواند در کاهش توده چربی بدن بسیار مؤثر باشد (۳۳). بنابراین شرکت منظم در چنین برنامه‌هایی در طولانی‌مدت و حتی کوتاه‌مدت می‌تواند تأثیراتی سودمند در کاهش میزان و سرعت شیوع اضافه‌وزن و چاقی و بیماری‌های مرتبط با کم‌حرکی و افت هزینه انرژی در تمامی گروه‌های سنی داشته باشد.

در تحقیق حاضر، نرم ساخته‌شده با توجه به رده‌های سنی ارائه شده است (جدول ۴). مقادیر هزینه انرژی به‌دست‌آمده برای آزمودنی‌ها نشان داد که پسران با دامنه سنی پایین‌تر (۱۰ - ۸ سال) فعال‌تر از پسران با دامنه سنی بالا (۱۱-۱۳ سال و ۱۶ - ۱۴ سال) بوده‌اند. مقایسه متوسط مقادیر هزینه انرژی روزانه به‌دست‌آمده برای آزمودنی‌های تحقیق حاضر با مقادیر استاندارد اعلام شده از سوی سازمان‌های بین‌المللی غذا (FAO) / بهداشت جهانی (WHO) و دانشگاه‌های ملل متحد (UNU)، (۱۵) مشخص می‌کند که آزمودنی‌های تحقیق حاضر در هر سه گروه سنی، دارای مقادیر پایین هزینه انرژی روزانه نسبت به مقادیر استاندارد می‌باشند. این

1. Davis *et al.* 1995

2. Elizabeth *et al.* 2001

نتایج نشان می‌دهد که سطوح فعالیت‌های بدنی و ورزش در بین کودکان و نوجوانان منطقه شمال غرب کشور به‌طور قابل ملاحظه‌ای پایین است. وجود فضاهای ورزشی نامناسب، امکانات عمومی ورزشی بسیار ضعیف، بی‌توجهی اولیای مدارس و خانواده‌ها به درجه سطح فعالیت بدنی (ورزشی) کودکان و نوجوانان و عدم تعیین سطح نیازمندی‌های آن‌ها و فقدان معیار و نرم مناسب برای ایجاد یک پیش‌آگهی مطلوب، وضعیت اقتصادی نابسامان، هزینه‌های سنگین معیشتی و فقر بهداشتی باعث شده است کودکان و نوجوانان از سطح فعالیت بدنی پایین و هزینه انرژی کمتری برخوردار باشند به‌گونه‌ای که میزان مشارکت آن‌ها در برنامه‌های ورزشی و فعالیت بدنی به‌شدت کاهش یافته است (۳۷،۹،۸). وحیدی^۱ و همکاران (۲۰۰۸) نیز سطح تحصیلات، ملاحظات مالی، موافق نبودن والدین به‌ویژه در مورد کودکان و نوجوانان سنین پایین، کمبود تجهیزات ورزشی در مدارس و امکانات عمومی ورزشی ضعیف در خارج از محیط مدرسه، همسایگان و در نهایت موانع فرهنگی حاکم بر جامعه ایرانی به‌ویژه در مورد دختران را از موانع اصلی شرکت در برنامه‌های فعالیت بدنی در شهرستان تبریز معرفی کردند (۵).

در مجموع، نتایج طرح پژوهشی حاضر نشان داد که پرسش‌نامه استفاده شده در این طرح تحقیقی، در تمامی دامنه‌های سنی از روایی بسیار بالایی برای برآورد متوسط هزینه انرژی روزانه و متعاقب آن سطوح فعالیت‌های بدنی برخوردار است لذا می‌توان از این پرسش‌نامه به‌عنوان یک ابزار کارا و مناسب برای برآورد سطوح فعالیت‌های بدنی کودکان و نوجوانان استفاده کرد. از سوی دیگر، نرم به‌دست‌آمده برای متوسط هزینه انرژی روزانه در همه گروه‌های سنی نشان داد که سطوح فعالیت بدنی در کودکان و نوجوانان منطقه شمال غرب کشور پایین‌تر از نرم‌های جهانی است. چنین کاهش در متوسط هزینه انرژی روزانه می‌تواند یک اختلال جدی برای دست‌اندرکاران و برنامه‌ریزان آموزشی و ورزشی در کشور باشد زیرا کاهش متوسط هزینه انرژی روزانه با گذر زمان می‌تواند موجب شیوع بیماری‌های مرتبط با بی‌حرکی در این گروه‌های سنی شود و آینده کشور را از نظر نیروی انسانی سالم و بانشاط در معرض خطر قرار دهد. از سوی دیگر، داده‌های تحقیق حاضر می‌تواند ضمن اختلال و زنگ خطر، سبب ترغیب مسئولان وزارت آموزش و پرورش برای ایجاد فضاهای آموزشی کیفی و متناسب با ویژگی‌های سطح فعالیت بدنی گروه‌های سنی مختلف شود و به محققان و متخصصان علوم ورزشی، تغذیه و تندرستی در طراحی عینی‌تر برنامه‌های کارا بر مبنای تشخیص سطح فعالیت بدنی (هزینه انرژی) برای کودکان و نوجوانان پسر ۸ تا ۱۶ سال کمک کند و هزینه‌های درمانی ناشی از بیماری‌های مرتبط با بی‌حرکی در کودکان و نوجوانان را کاهش دهد.

منابع:

1. Sinha R, Fisch G, Teague B. (2002): Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *New Engl J Med.* 346 (4): 802-810.
2. James O, Hill R. (2005): Role of physical activity in preventing and treating obesity. *J Appl Physiol.* 99 (7): 765-770.
3. Baquet G, Stratton G, Van Praagh, E, Berthoin S. (2007): Improving physical activity assessment in children with high-frequency accelerometry monitoring; a methodological issue. *Prevent Med.* 44 (8): 143-147.
4. Schmitz KH, Jacobs DR, Hong CP, Steinberger J, Moran A, Sinaiko AR. (2002): Association of physical activity with insulin sensitivity in children. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 26 (2): 1310-1316.
5. Vahidi RG, Sadeghi V, Rahnoma B, Ghazeezadeh H, Masomee A, Matlabi H, Safaeian A, Atri and Arshadi M. (2008): Barriers to physical activity among Tabriz population of Iran. *Res J Biol Sci.* 3 (5): 863-866.
6. Kemper HC, de Vente W, van Mechelen W, Twisk JW. (2001): Adolescent motor skill and performance; is physical activity in adolescence related to adult physical fitness? *Am J Hum Biol.* 13 (1): 180-189.
7. World Health Organization. (1995): Physical status; The use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee. WHO Technical Report Series No. 854. Geneva.
8. Hazzaa M, Al-Hazzaa. (2007): Pedometer-determined physical activity among obese and non-obese 8-to 12-years-old Saudi Schoolboys. *J Physiol Anthropol.* 26 (9): 459-465.
9. Kelishadi R, Gelayol A, Riaz G, Mohamad MG, Emran M R. (2007): Association of physical activity and dietary behaviours in relation to children and adolescents; CASPIAN study. *Bullet WHO.* 85 (1): 19-26.
10. Shephard RJ. (2003): Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *Br J Sports Med.* 37 (3): 197-206.
11. Kelishadi R, Sadri GH, Tavasoli AA, Kahbazi M, Roohafza HR, Sadeghi M. (2005): The cumulative prevalence of atherosclerotic cardiovascular disease risk factor in Iranian adolescents. *J Pediatr.* 81(4): 447-453.
12. Jenssen I, Katzmarzyk P, Boyce W, Vereecken C, Mulvihill C, Roberts C, Currie C, Pickett W. (2005): Health behavior in school-aged children obesity working group. Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationship with physical activity and dietary patterns. *Obes Rev.* 6 (11); 123-132.

13. Kevin C, Harris MD, Lisa K, Michael S, Jennifer E. (2009): Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children; a meta-analysis. *Can Med Assoc J.* 31 (4): 180-191.
 14. Myers L, Coughlin SS, Webber LS, Srinivasan SR, Berenson GS. (1996): Physical and sedentary activity in school children grades 5-8; The Bogalusa Heart Study. *Med Sci Sports Exer.* 28 (1): 852-859.
 15. World Health Organization. (1997): Global strategy for non-communicable disease prevention and control (Draft). Geneva; WHO; WHO document.
 16. John R, Sirard and Russell R. (2001): Physical Activity Assessment in Children and Adolescents. *Sports Med.* 31 (8): 439-454.
 17. Caspersen CJ, Nixon P, Durant R. (1998): Physical activity epidemiology applied to children and adolescents. *Exer Sport Sci Rev.* 23 (10): 341-403.
 18. Heidi B. (2006): Daily Physical Activity for Children and Youth. *Project Consul Can Fitn Lifest Res Institut.* 63 (2): 4751-4755.
 19. Alex AF, Alexander R, Stela V, Marina V, Batzabeth S. (2006): Development and validation of a physical activity assessment questionnaire for adolescents. *Rev Saúde Pública.* 40 (4) :241- 248.
 20. World Health Organization. (2000): Obesity; Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of WHO consultation on obesity. WHO, Geneva.
 21. Barbosa N, Carlos E, Sanchez JA, Vera WP, Thalabard J, Rieu M. (2007): A physical activity questionnaire: Reproducibility and validity. *J Sports Sci Med.* 6 (9): 505-518.
۲۲. پایگاه اطلاع‌رسانی وزارت کشور. جدول عناصر و واحدهای تقسیمات کشوری بهار ۱۳۸۸ (<http://www.moi.ir>).
23. Kriska K, Caspersen CJ. (1997): Introduction to a collection of physical activity questionnaires. *Med Sci Sports Exer;* 29 (12): 5-9.
 24. Mauro VGB, Maria AA. (2007): Validity of physical activity and food consumption questionnaire for children aged seven to ten years old. *Infant.* 7 (1): 4-9.
 25. Hernandez B, Gortmaker SL, Laird NM, Colditz GA, Parra-Cabrera S, Peterson KE. (2000): Validity and reproducibility of a questionnaire on physical activity and non-activity for school children in Mexico City. *Salud Publica de Mexico.* 42(4): 315-323.
 26. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, O'Brien WL, Bassett DR, Schmitz KH, Emplaincourt PO, Jacobs DR, Leon AS. (2000): Compendium of physical activities; an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exer.* 32 (6): 498-504.

27. Booth ML, Okely AD, Chey TN, Bauman A. (2002): The reliability and validity of the Adolescent Physical Activity Recall Questionnaire. *Med Sci Sports Exerc.* 34(12): 1986-1995.
28. Caspersen CJ, Powell EC, Christenson GM. (1985): Physical activity, exercise, and physical fitness; definitions and distinctions for health-related research. *Pub Health.* 100 (4): 126-131.
29. Riddoch CJ, Murphy N, Nicholls A, Van Wersche A, Cran G. (1990): The Northern Ireland Health and Fitness Survey. Belfast; The Queen's University of Belfast.
30. Livingstone MBE, Coward AW, Prentice AM, Davis PS, Strain JJ. (1992): Daily energy expenditure in free-living children; comparison of heart rate monitoring with the doubly labeled water method. *Am J Clin Nutr.* 56 (7): 343-352.
31. Institute of Medicine of the National Academies. (2005): Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Washington, DC: The National Academies Press. 3 (1): 107-264.
32. Australian Council for Health, Physical Education and Recreation. The Australian Health and Fitness Survey. Parkside, South Australia, ACHPER, (1997).
33. Hasselstrøm H, Karlsson KM, Hansen SE, Grønfeldt V, Froberg K, Andersen LB. (2007): Peripheral Bone Mineral Density and Different Intensities of Physical Activity in Children 6-8 Years Old; The Copenhagen School Child Intervention Study. *Calcified Tissue Int.* 80(8): 31-38.
34. Arline DS, Christian W, Inge H, Robert S, Eric R. (2002): Assessing risk factors for obesity between childhood and adolescence; II, energy metabolism and physical activity. *Pediatrics.* 110 (2): 412-421.
35. Davies PSW, Gregory J, White A. (1995): Physical activity and body fatness in pre-school children. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 19 (4): 6-10.
36. Elizabeth J B, Janice O'Connor, Rebecca Abbott, Kate S Steinbeck, Peter SW Davies, Connie Wishart, Kevin J Gaskin, and Louise A Baur. (2001): Total energy expenditure, body fatness, and physical activity in children aged 6-9 y. *Am J Clin Nutr.* 74 (7): 524-8.
37. Kelishadi R, Pour MH, Sarraf-Zadegan N, Sadry GH, Ansari R, Alikhassy H. (2003): Obesity and associated modifiable risk factors in Iranian adolescents; IHHP-HHPC. *Int Pediatr.* 45 (3): 435-442.