

رابطه رده‌های وزنی پسران دانش‌آموز با ناهنجاری‌های ستون فقرات

دکتر فرهاد رحمانی‌نیا^۱، علی شمسی‌ماجلان^۲، راحله نیارکی اصلی^۳

پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۸/۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۸/۲/۱

چکیده

هدف پژوهش حاضر، تعیین رابطه بین رده‌های وزنی با ناهنجاری‌های کیفوز و لوردوز بوده است. جامعه آماری این پژوهش را پسران دانش‌آموز مقاطع ابتدایی، راهنمایی و متوسطه مدارس دولتی و غیرانتفاعی و دولتی شهرستان رشت تشکیل دادند (N=۴۶۷۴۵)، که با توجه به روش‌های برآورد نمونه و از طریق نمونه‌گیری تصادفی تعداد ۴۲۹ نفر در تحقیق حاضر شرکت کردند. برای تعیین رده‌های وزنی از شاخص توده بدنی (BMI) استفاده شد که از تقسیم وزن بدن (kg) آزمودنی‌ها بر مجذور قد (m²) آنان محاسبه گردید و بر حسب BMI - cut off نقطه درصدی ۸۵-۱۵ برای رده وزنی قابل قبول؛ کمتر از ۱۵ برای رده کم وزنی؛ ۹۵-۸۵ برای رده اضافه وزن و بالاتر از ۹۵ برای چاقی در نظر گرفته شد. ناهنجاری‌های ستون فقرات که شامل کایفوز و لوردوز بود با استفاده از خط‌کش منعطف همراه با ثابت کننده، مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. اطلاعات پس از بررسی توصیفی با روش خی دو (X²) و آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) در سطح $p \leq 0/05$ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج نشان داد که بین میزان BMI و میزان لوردوز آزمودنی‌ها رابطه معنی‌داری وجود دارد ($p \leq 0/05$)، اما بین BMI و میزان کایفوز رابطه معنی‌داری مشاهده نشده است. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه نشان داد که اختلاف معنی‌داری در میزان لوردوز چهار رده وزنی وجود دارد ($p \leq 0/05$) و پس انجام آزمون تعقیبی LSD مشاهده شد که در میزان لوردوز بین رده کم وزنی با رده چاق و رده وزن قابل قبول با چاق اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($p \leq 0/05$). به عبارت دیگر، میزان ناهنجاری لوردوز در دانش‌آموزان چاق بیشتر از سایر رده‌های وزنی بود. با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که چاقی و تغییرات وزنی باید به عنوان یک عامل مهم در بروز ناراحتی‌های اسکلت محوری بدن مدنظر قرار گیرد؛ بنابراین در پیشگیری و اصلاح این ناهنجاری‌ها توجه به رده‌های وزنی افراد ضروری به نظر می‌رسد.

کلیدواژه‌های فارسی: اضافه وزن، کم وزنی، چاقی، وزن قابل قبول، کایفوز، لوردوز.

^۱ .استاد دانشگاه گیلان

^۲ .دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش

^۳ .کارشناس پرستاری

مقدمه

تردیدی وجود ندارد که ارتقای سطح فرهنگ و دانش مردم نسبت به یک پدیده یا موضوع علمی منوط به تشریح، توصیف و تبیین دقیق آن پدیده یا موضوع مورد نظر است. یکی از موضوعاتی که امروزه مورد توجه بسیاری از مردم و دولت‌ها واقع شده مسئله اضافه وزن، کم وزنی، وزن قابل قبول و وضعیت‌های مناسب بدنی است. بنابر شواهد علمی، داشتن وزن مناسب یک عامل تأثیر گذار در سلامتی، طول عمر و وضعیت‌های مناسب بدنی افراد جامعه می‌باشد (۱۸، ۲۳). در جوامع امروزی مشکل کم تحرکی و برنامه‌های غذایی پر چرب، باعث افزایش وزن و چاقی شده است و در همین راستا چند کشور جهان به بررسی میزان شیوع چاقی و اضافه وزن پرداخته و ضمن جمع آوری اطلاعات مناسب از وضعیت سلامتی افراد، به ارائه راهکارهای مناسب اقدام کرده اند (۱). برای مثال، در کشور آمریکا در سال ۲۰۰۱ حدود ۴/۳ میلیارد دلار جهت اصلاح ناهنجاری‌های استخوانی مرتبط با وزن هزینه شده است (۱۸). از سوی دیگر، برخی از شواهد پژوهشی اشاره کرده‌اند که فشار بیش از حد، ضعف قدرت و استقامت عضلانی و کاهش دامنه حرکتی سبب بروز ناهنجاری‌های ستون فقرات می‌شود (۵). چنین گزارشی شده است که عوامل نامبرده ارتباط مستقیمی با اضافه وزن یا لاغری دارند؛ زیرا اضافه وزن باعث فشار بیش از حد به ستون فقرات می‌شود و اختلالات فیزیولوژیکی از جمله آسیب‌های جسمانی، شکستگی ناشی از خستگی^۱ و کمر درد را ایجاد می‌کند (۲). در همین راستا فابریس دی سوزا^۲ و همکاران (۲۰۰۵) بیان می‌کنند که وزن اضافی بدن، فشار غیر معمول و کشش بیش از حدی را به رباط‌ها و ساختارهای نرم دیگر وارد می‌کنند که این فشارهای غیر طبیعی می‌تواند آسیب استخوان‌ها و برهم خوردن راستای طبیعی ستون فقرات را به همراه داشته باشد (۹).

ناهنجاری‌های عضلانی - اسکلتی نه تنها در افراد بزرگسال، بلکه در کودکان نیز به طور فزاینده‌ای در حال افزایش است (۱۱). در سال‌های ابتدایی ورود به مدرسه، درد در ناحیه شکمی و سر شایع ترین دردهای کودکان می باشد. اما در سال‌های بعد و در مقطع دبیرستان، تغییرات وضعیتی شبیه به افراد بزرگسال می‌گردد و دردهای شایع بیشتر در سیستم عضلانی اسکلتی دیده می‌شوند (۲۴). در اوایل دوره نوجوانی، مرحله سریع رشد جسمانی، عادت‌های غلط نشستن و قرار گیری بدن در موقعیت‌های نامناسب در طولانی مدت ممکن است منجر به

-
1. Strees Fracture
 2. Fabris de Souza et al.

بروز مشکلاتی در ناحیه کمری گردد. از طرفی، اگر چه رده‌های وزنی نامتناسب در دانش‌آموزان نشان‌دهنده بیماری نیست؛ اما می‌تواند موجب تغییر شکل ظاهری بدن T و باعث ایجاد آثار روانی خاص و بروز ناهنجاری‌های وضعیتی شود (۲). این در حالی است که در بین تحقیقات انجام شده در این زمینه بررسی آثار وزن و ترکیب بدنی بر قوس‌های ستون فقرات در کودکان سهم ناچیزی را به خود اختصاص می‌دهد. یوداس^۱ و همکاران (۲۰۰۶) سیزده پژوهش معتبر انجام شده در این زمینه را فهرست کرده‌اند که هیچ‌کدام از آنها مربوط به کودکان نمی‌باشند (۲۶). از طرفی، نتایج تحقیقات مختلف در بررسی رابطه بین رده‌های وزنی و ناهنجاری‌های ستون فقرات در بزرگسالان متفاوت است. برای مثال یوداس و همکاران، در سال ۲۰۰۶ هیچ‌گونه تفاوتی را در میزان انحنای کمری در حالت ایستاده^۲ (SLC) در سه گروه کم وزن، وزن مطلوب و چاق مشاهده نکرده‌اند (۲۶). البته همین پژوهشگر رابطه G ضعیف و غیرمعنی‌داری را در سال ۱۹۹۶ مشاهده کرده بود (۲۵). در حالی که فابریس دی سوزا و همکاران (۲۰۰۵) اختلاف معنی‌داری را در میزان لوردوز و کایفوز افراد چاق نسبت به افراد غیر چاق (میزان بروز ناهنجاری در افراد چاق بالاتر بود) مشاهده کرده‌اند (۹). از سوی دیگر، تعدادی از محققان نیز اظهار کرده‌اند که کم وزنی باعث ضعف و تحلیل عضلات می‌شود که خود، ناهنجاری‌های ستون فقرات را به دنبال دارد. در همین رابطه، کراتنوا و همکاران^۳ (۲۰۰۷) در اظهار نظر جالبی اشاره کردند که کودکان با وزن بالاتر دارای وضعیت بدنی مطلوب تری هستند (۱۱). با این حال همان‌طور که در بالا ذکر شد، نتایج تحقیقات مختلف در زمینه بررسی رابطه بین تغییرات رده‌های وزنی و ناهنجاری‌های ستون فقرات بسیار محدود و متناقض است، همچنین علی‌رغم اهمیت پیشگیری و اصلاح وزن نامطلوب و ناهنجاری‌های اسکلتی در سنین پایین، مطالعات انجام شده روی کودکان، بسیار ناچیز است. تحقیق حاضر به دنبال آن بوده است تا ضمن بررسی رده‌های وزنی و شیوع چاقی و کم وزنی، به تعیین وضعیت قوس‌های کایفوز^۴ و لوردوز^۵ در پسران دانش‌آموز پردازد و تفاوت میزان انحراف از راستای طبیعی در رده‌های وزنی را بررسی نماید.

1. Youdas et al.

2. Standing Lumbar Curvature

3. Kratenová et al.

4. Kyphosis

5. Lordosis

روش‌شناسی تحقیق

این تحقیق، یک پژوهش توصیفی بوده است که به بررسی ویژگی‌ها و صفات افراد جامعه تحقیق پرداخته و وضعیت فعلی جامعه را در قالب چند متغیر مورد مطالعه قرار داده است. در این پژوهش، محققان در صدد بوده‌اند تا علاوه بر تعیین شیوع کم وزنی، وزن قابل قبول، اضافه وزن و چاقی به همراه ناهنجاری‌های کایفوز و لوردوز در پسران دانش‌آموز، به بررسی تفاوت میزان بروز ناهنجاری‌ها در رده‌های وزنی نیز بپردازند.

جامعه آماری این پژوهش را تعداد ۴۶۷۴۵ نفر (بنا بر گزارش اداره کل آموزش و پرورش استان گیلان) از پسران دانش‌آموز مقاطع ابتدایی، راهنمایی و متوسطه مدارس غیرانتفاعی و دولتی شهرستان رشت که در سال تحصیلی ۸۷-۸۶ مشغول به تحصیل بودند، تشکیل دادند. با توجه به جدول «برآورد نمونه اودینسکی» تعداد ۳۸۲ نمونه به عنوان حداقل نمونه پژوهش در نظر گرفته شد. برای نمونه‌گیری، در ابتدا اطلاعات لازم در مورد نام و نشانی مدارس و تعداد دانش‌آموزان هر یک از مدارس یاد شده، در سه مقطع تحصیلی از اداره کل آموزش و پرورش استان گیلان دریافت شد. با توجه به موقعیت جغرافیایی، از پنج نقطه شهرستان رشت مدارس ابتدایی، راهنمایی و دبیرستان با روش نمونه‌گیری تصادفی - خوشه‌ای، انتخاب شدند و در پایان با مجوز اداره کل آموزش و پرورش استان گیلان به مدارس مذکور مراجعه گردید و از هر مدرسه ابتدایی تعداد ۵۰ نفر و از هر مدرسه راهنمایی و دبیرستان نیز تعداد ۳۰ نفر که مجدداً با روش نمونه‌گیری تصادفی - خوشه‌ای از کلاس‌های مختلف انتخاب شده بودند (تعداد ۱۰ نفر در هر کلاس) در جلسه توجیهی شرکت داده شدند. در جلسه توجیهی، در مورد اهداف پژوهش و روند اجرای کار توضیح داده شد و در نهایت، تعداد ۴۲۹ نفر از پسران دانش‌آموز با شرکت در تحقیق موافقت کردند. پس از اخذ رضایت نامه، آزمایش‌های مشروحه زیر از آزمودنی‌ها به عمل آمد.

۱. وزن بدن با استفاده از ترازوی Camry (ساخت کشور آلمان) در حالی که آزمودنی بدون کفش و با لباس سبک روی ترازو می‌ایستاد، بر حسب کیلوگرم ثبت می‌شد؛
۲. میزان قد آزمودنی‌ها با دیوار مدرج تعیین می‌شد. برای این کار، از یک متر نواری و یک خط کش استفاده شد و آزمودنی بدون کفش، و در حالی که پاشنه پا، باسن، کتف و پشت سر او با دیوار تماس داشت کاملاً صاف می‌ایستاد، سپس در انتهای بازدم با استفاده از خط کش و به طوری که کاملاً مماس با قسمت بالای سر و موازی با خط افق بود، میزان قد بر اساس سانتی‌متر از روی متر نواری تعیین می‌شد؛

۳. درصد چربی بدن با استفاده از کالیپر شرکت Laffayette (ساخت آمریکا) و با بهره‌گیری از معادله جکسون و پولاک^۱ که دو نقطه چربی زیر پوست تحت کتفی و سه سر بازو را تعیین کرده بود، مشخص شد (۳، ۴)، سپس با استفاده از عدد مذکور و وزن بدن، وزن چربی و نهایتاً توده بدون چربی بدن تعیین گردید؛

۴. جهت تعیین کم وزنی، وزن قابل قبول، اضافه وزن و چاقی نیز از شاخص توده بدنی (BMI) استفاده شد. در محاسبه این شاخص وزن بر حسب کیلوگرم بر مجذور قد بر حسب متر تقسیم می‌شود. البته مقدار BMI رده‌های وزنی بر حسب BMI – cut off و نقاط درصدی آن تعیین شده است. در تحقیق حاضر، نقطه درصدی ۱۵-۸۵ برای رده وزنی قابل قبول؛ کمتر از ۱۵ برای رده کم وزنی؛ ۸۵-۹۵ برای رده اضافه وزن و بالاتر از ۹۵ برای چاقی در نظر گرفته شد. شایان ذکر است نقاط درصدی مذکور مطابق با جدول پیشنهادی منبع ۱۳ در نظر گرفته شدند؛

۵. جهت تعیین میزان ناهنجاری‌های بالا تنه که شامل کایفوز و لوردوز بود، از خط کش منعطف ۶۰ و ۴۰ سانتی‌متری استفاده شد که روایی و اعتبار بالایی را در اندازه‌گیری این دو قوس نشان داده است (۷ و ۱۹). در ضمن، در این پژوهش به تبعیت از تحقیق یوداس و همکاران (۲۰۰۶) برای بالا بردن دقت اندازه‌گیری قوس‌های ستون فقرات، از وسیله ثابت‌کننده نیز استفاده شد (۲۶). برای اندازه‌گیری این دو قوس به روش زیر عمل گردید (۷، ۱۹، ۲۶):

- در حالی که بالاتنه آزمودنی کاملاً برهنه بود، از وی خواسته شد تا با دستانش روی میز یا صندلی که در مقابلش است، تکیه بدهد، مستقیم به جلو نگاه کند و گردن خود را به جلو خم کند. زائده خاری که ناپدید نمی‌شود C_۷ است. C_۶ زیر انگشت دوم ناپدید می‌شود، در انتها زوائد خاری از C_۷ به سمت پایین شمرده شود، تا T_۲ مشخص گردد.

- برای تعیین زوائد خاری T_{۱۲}، از آزمودنی خواسته شد که نیمه خم شود و وزنش را روی دستانش منتقل کند، به طور هم‌زمان با لمس دنده دوازدهم در دو طرف با نوک انگشتان شست و دنبال کردن مسیرشان به سمت بالا و داخل تا جایی که در بافت نرم بدن ناپدید شوند، محل قرارگیری زائده خاری T_{۱۲} تعیین می‌شود. در این نقطه با نصف کردن خط مستقیمی که نوک دو انگشت شست را به هم وصل می‌کرد، محل زائده خاری T_{۱۲} تخمین زده شد. اگر چنانچه محقق درباره محل T_{۱۲} شک داشت،

1. Jackson & Pollock

درحالی که دو انگشت دست وی در نقطه، مورد شک (فضای بین دو مهره) قرار داشت، از آزمودنی خواسته می شد که تنه اش را به جلو خم کند، اگر محقق حین حرکت خم شدن و باز شدن حرکتی را حس می کرد، از محل دقیق T_{12} مطمئن می شد چرا که محل اتصال مهره های سینه ای- کمری را یافته است. سپس زوائد خاری را از T_{12} به سمت پایین می شمرد تا L_1 مشخص گردد.

- آخرین نقطه نشانه مورد نظر مربوط به مهره S_2 بود که زائده شوکی آن، هم سطح با فرورفتگی هایی است که در انتهای خلفی ستیغ خاصه و در سطح پروگزیمال برجستگی های سرینی قرار دارد. در این نقطه با نصف کردن خط مستقیمی که مرکز دو فرورفتگی را به هم وصل می کند، محل زائده خاری S_2 تعیین می شد.
- هر نقطه نشانه (T_2 ، T_{12} ، L_1 و S_2) با یک خط افقی توسط مداد روغنی مشخص گردید و سپس از آزمودنی خواسته شد که روی پایه ثابت کننده (زمانی که خط کش منعطف را با قوس آزمودنی منطبق می کنیم، ممکن است که آزمودنی کمی به جلو خم شود و باعث شکل گیری ناصحیح خط کش منعطف گردد که به کمک این وسیله می توان این خطا در اندازه گیری را از بین ببریم.) بایستند. میله نبشی ثابت کننده طوری تنظیم شد که نوک آن با زائده خنجری استخوان جناغ تماس شود (البته نباید فشار زیادی به جناغ وارد می آورد).
- در حالی که آزمودنی کاملاً راحت و بدون تنش جلوی ثابت کننده ایستاده بود، بالا و پایین خط کش را نگاه می داشت و به آرامی با قوس آزمودنی منطبق می شد، به طوری که خط کش منعطف، شکل دقیق قوس بیرونی کایفوز و لوردوز بین T_2 و S_2 را به خود بگیرد (البته زمانی که طول ستون فقرات آزمودنی زیاد بود، هر قوس را به طور جداگانه اندازه گیری می کردیم). سپس محل T_2 ، T_{12} ، L_1 و S_2 توسط مداد روغنی با خط مستقیمی در کنار خط کش علامت گذاری شد.
- در نهایت، با دقت خط کش منعطف از آزمودنی جدا، و روی یک کاغذ شطرنجی قرار داده شد و منحنی آن روی کاغذ رسم گردید. با استفاده از یک خط کش با دقت یک میلی متر طول T_2 تا T_{12} و طول L_1 تا S_2 اندازه گیری شد (l). همچنین عمق این دو قوس (فاصله قله قوس تا خط l) اندازه گیری گردید (h) و با استفاده از فرمول مثلثاتی زیر زاویه کایفوز و لوردوز (θ) به دست آمد.
- در تحقیق حاضر، دامنه طبیعی کایفوز ۲۰ تا ۴۰ درجه و دامنه طبیعی لوردوز ۲۰ تا ۴۵ درجه در نظر گرفته شده است (۲۱). بر این اساس، داده ها در سه گروه طبیعی،

- کمتر از طبیعی و بیشتر از طبیعی تقسیم بندی شدند.
- پس از متقاعد شدن مبنی بر اینکه خط کش به شکل صحیح قرار گرفته است، محل T_1 ، T_2 ، L_1 و S_2 به وسیله مداد روغنی، با خطی مستقیم در کنار خط کش علامت زده شد.
 - خط کش با دقت از آزمودنی جدا، و روی یک کاغذ شطرنجی قرار داده شد. با استفاده از یک قلم (نه مداد روغنی) منحنی روی کاغذ رسم گردید.
 - با استفاده از یک خط کش با دقت یک میلی‌متر طول T_1 تا T_2 و طول L_1 تا S_2 اندازه‌گیری گردید و آن l نامیده شد. همچنین ضمن اندازه‌گیری عمق این دو قوس (فاصله قله قوس تا خط l) آن h نامیده شد. با استفاده از معادله مثلثاتی زیر، زاویه (θ) کایفوز و لوردوز محاسبه شدند.

$$\theta = 4 \text{ Arc tan } \frac{2h}{l}$$

به وسیله آزمون کلموگراف - اسمیرنف از نرمال بودن داده‌ها اطمینان حاصل شد و سپس روابط بین متغیرها با استفاده از روش آماری خی دو و تفاوت میزان ناهنجاری در رده‌های وزنی و گروه‌های سنی با استفاده از آزمون آماری ANOVA مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار متغیرهای مختلف اندازه‌گیری شده، در جدول شماره ۱ ارائه گردیده است. جداول شماره ۲ و ۳ نیز به ترتیب فراوانی مطلق و نسبی رده‌های وزنی (بر حسب BMI) و میزان قوس‌های ستون فقرات را نشان می‌دهند. همچنین توزیع BMI، میزان کایفوز و میزان لوردوز در رده‌های سنی ۷-۱۷ سال به ترتیب در اشکال ۱ و ۲ و ۳ ارائه شده است. نهایتاً نتایج تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها در جداول ۴ تا ۶ گزارش شده است.

همان‌طور که در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود، بین میزان BMI و میزان لوردوز آزمودنی‌ها رابطه معنی‌داری وجود دارد ($p \leq 0/05$)، اما بین BMI و میزان کایفوز رابطه معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. در جدول شماره ۵ نیز نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه ارائه شده است که نشان می‌دهد اختلاف معنی‌داری در میزان لوردوز چهار رده وزنی وجود دارد ($p \leq 0/05$). پس از انجام آزمون تعقیبی LSD مشاهده شد که در میزان لوردوز بین رده کم وزنی با رده چاق و رده وزن قابل قبول با چاق اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($p \leq 0/05$). نهایتاً در جدول شماره ۶ نشان داده شده است که میزان قوس‌های ستون فقرات در گروه‌های سنی ۷-۱۷ سال اختلاف معنی‌داری ندارد.

جدول ۱. نتایج آزمون‌ها در کل پسران دانش‌آموز و گروه‌های سنی

فعالیت هفتگی (ساعت)	لوردوز (درجه)	کایفوز (درجه)	توده بدون چربی (کیلوگرم)	وزن چربی بدن (کیلوگرم)	چربی بدن (درصد)	BMI	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	ویژگی گروه
۹±۸/۸	۲۹/۹±۸/۳	۳۵/۷±۱۰/۳	۲۲/۶±۲/۷	۴/۲±۲/۱	۱۵/۱±۵/۵	۱۷/۵±۲/۳	۲۶/۷±۴/۳	۱۲۳/۵±۶/۷	۷ سال (n=۱۲)
۱۰/۷±۶/۱	۳۲/۷±۲/۷	۳۶/۲±۷/۲	۲۲/۹±۳/۵	۴/۴±۲/۶	۱۵/۶±۷/۱	۱۷±۲/۴	۲۷/۳±۴/۸	۱۲۶/۶±۵/۹	۸ سال (n=۳۳)
۱۱±۵/۷	۳۳/۳±۶/۷	۳۶/۱±۶	۲۶/۳±۳/۷	۵/۱±۳/۸	۱۵/۲±۶/۸	۱۷/۷±۳/۲	۳۱/۴±۶/۹	۱۳۲/۸±۶/۵	۹ سال (n=۳۳)
۱۱/۶±۵/۵	۳۲/۵±۷/۴	۳۳/۷±۶/۷	۳۰/۲±۵/۲	۵/۷±۴/۷	۱۴/۶±۶/۳	۱۸/۶±۴/۲	۳۵/۹±۹/۴	۱۳۸/۴±۴/۴	۱۰ سال (n=۳۴)
۱۰/۶±۶/۷	۳۱/۹±۶/۳	۳۴/۲±۵	۳۱/۹±۴/۱	۶/۲±۳/۵	۱۵/۷±۶/۶	۱۹/۲±۲/۸	۳۸/۱±۶	۱۴۰/۸±۴	۱۱ سال (n=۳۵)
۹/۷±۷/۵	۳۵/۶±۱۱/۶	۳۴/۴±۷/۲	۳۴/۵±۶/۶	۸/۹±۶/۹	۱۸/۵±۹	۲۰±۴/۴	۴۳/۵±۱۲/۸	۱۴۶/۳±۷/۴	۱۲ سال (n=۳۷)
۱۴/۷±۸/۹	۳۶±۸/۵	۳۷/۳±۸/۲	۳۸±۷	۸/۲±۶/۳	۱۶/۳±۸/۶	۱۹/۷±۳/۶	۴۶/۲±۱۱/۳	۱۵۲/۲±۸/۸	۱۳ سال (n=۵۰)
۱۱/۲±۸/۸	۳۴/۲±۸/۳	۳۷/۴±۷/۱	۴۲/۵±۸/۵	۹/۷±۵/۷	۱۷/۶±۷/۶	۲۰/۴±۴	۵۲/۲±۱۲/۲	۱۵۹/۵±۱۰	۱۴ سال (n=۵۳)
۹/۳±۷/۶	۳۵/۱±۱۰	۳۷/۷±۸/۱	۴۹/۴±۸/۵	۱۱/۴±۸/۵	۱۷/۵±۷/۹	۲۱/۲±۴/۱	۶۰/۸±۱۳/۸	۱۶۹/۱±۹/۵	۱۵ سال (n=۶۷)
۱۱/۲±۸/۸	۳۵/۷±۱۰/۲	۳۸/۱±۹/۹	۵۰/۳±۵/۹	۱۲/۱±۶/۶	۱۸/۴±۷/۴	۲۱/۲±۳/۷	۶۲/۴±۱۰/۸	۱۷۱/۷±۷	۱۶ سال (n=۴۹)
۱۳/۲±۷/۸	۳۲/۵±۹/۷	۳۷/۴±۱۰	۵۳/۵±۴/۵	۱۲/۱±۶/۶	۱۷/۵±۷/۳	۲۱/۵±۳/۱	۶۵/۶±۹/۵	۱۷۴/۶±۶/۸	۱۷ سال (n=۲۶)
۱۱/۲±۷/۷	۳۴/۱±۸/۹	۳۶/۵±۷/۹	۳۸/۸±۱۱/۷	۸/۶±۶/۳	۱۶/۸±۷/۶	۱۹/۸±۳/۹	۴۷/۴±۱۶/۴	۱۵۲±۱۷/۷	کل پسران دانش‌آموز (n=۴۲۹)

جدول ۲. رده‌های وزنی (بر حسب BMI) در پسران دانش‌آموز ($n=429$)

رده‌های وزنی	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی
کم وزنی	۶۸	۱۵/۹
وزن قابل قبول	۲۶۶	۶۲
اضافه وزن	۵۹	۱۳/۸
چاقی	۳۶	۸/۴

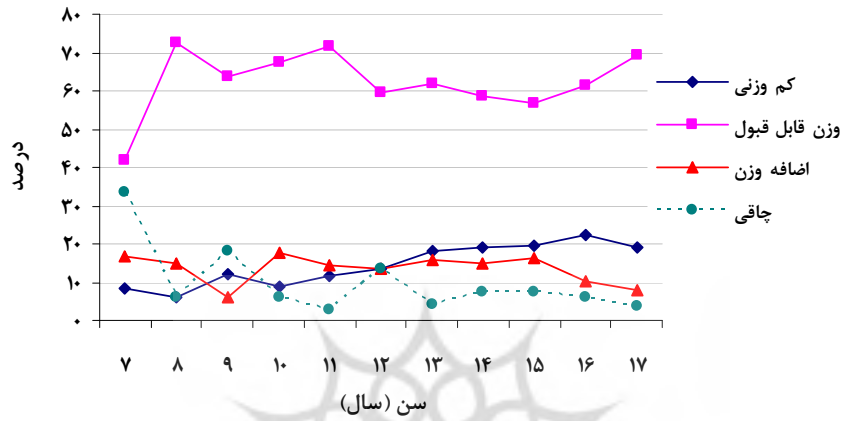
جدول ۳. میزان قوس‌های ستون فقرات در پسران دانش‌آموز ($n=425$)

فراوانی نسبی	فراوانی مطلق	قوس‌های ستون فقرات
۲/۱	۹	کمتر از حد طبیعی
۶۵/۶	۲۷۹	طبیعی
۳۲/۲	۱۳۷	بیشتر از حد طبیعی
۴	۱۷	کمتر از حد طبیعی
۸۵/۹	۳۶۵	طبیعی
۱۰/۱	۴۳	بیشتر از حد طبیعی

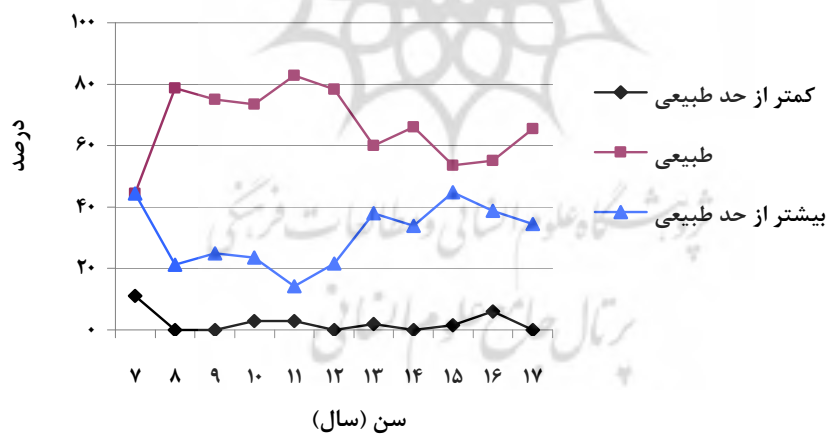
جدول ۴. همبستگی بین میزان قوس‌های ستون فقرات با رده‌های وزنی (بر حسب BMI)

قوس ستون فقرات	X^2	df	p
کایفوز	۴/۴۲۹	۶	۰/۶۱۹
لوردوز	۳۳/۱۱۵	۶	*۰/۰۰۰

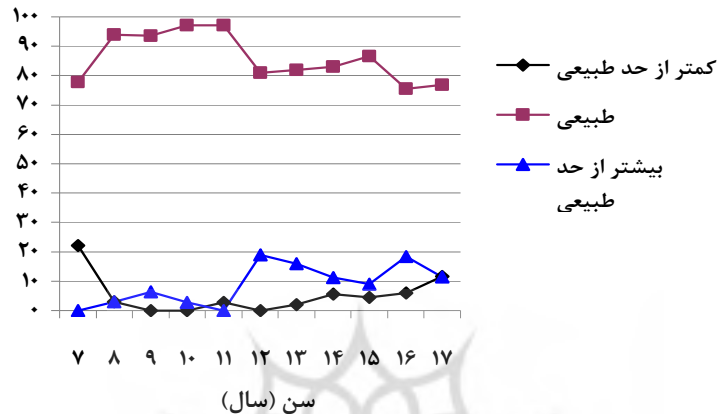
* ($p \leq 0.05$)



شکل ۱. تغییرات وزنی در پسران دانش‌آموز سنین ۷-۱۷ سال



شکل ۲. تغییرات میزان کابفوز در پسران دانش‌آموز سنین ۷-۱۷ سال



شکل ۳. تغییرات لوردوز در پسران دانش‌آموز سنین ۷-۱۷ سال

جدول ۵. بررسی اختلاف میزان قوس‌های ستون فقرات در رده‌های وزنی (آنالیز واریانس یک طرفه)

پ	df	F	قوس ستون فقرات
۰/۴۶۰	۳	۰/۸۶۳	کایفوز
* ۰/۰۰۳	۳	۴/۷۵۰	لوردوز

* ($P \leq 0.05$)

جدول ۶. بررسی اختلاف میزان قوس‌های ستون فقرات در گروه‌های سنی (آنالیز واریانس یک طرفه)

پ	df	F	قوس ستون فقرات
۰/۱۳۶	۱۰	۱/۵۰۲	کایفوز
۰/۲۳۱	۱۰	۱/۲۹۶	لوردوز

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که نتایج تحقیق نشان می‌دهند، ۶۲ درصد از کل پسران دانش‌آموز در رده‌ی وزنی قابل قبول، ۲۲/۲ در صد دچار اضافه وزن و چاقی و ۱۵/۹ درصد نیز کم وزن هستند. هرچند میزان شیوع اضافه وزن و چاقی در آزمودنی‌ها کمتر از هم‌تایان خود در تایوان (۲)، کانادا (۱۴)

و اسپانیا (۱) است، با این حال شیوع ۲۲/۲ درصد اضافه وزن و چاقی و ۱۵/۹ درصد کم وزنی برای پسران دانش‌آموز کمی نگران کننده است. لازم است که ذکر شود با توجه به عوارضی که ممکن است چاقی برای یک فرد در طول زندگی پدید آورد، باید تلاش کنیم این مشکل را از دوره کودکی و نوجوانی تحت کنترل درآوریم و عوارض آن در دوره بزرگسالی را با پیشگیری و مراقبت‌های لازم به حداقل برسانیم.

همچنین همان طور که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود، ۳۲/۲ درصد از پسران دانش‌آموز به عارضه کایفوز و ۱۰/۱ درصد از آنها به عارضه لوردوز مبتلا هستند. در جدول شماره ۱ نشان داده شده است که میانگین زاویه کایفوز $7/9 \pm 36/5$ و میانگین زاویه لوردوز $8/9 \pm 34/1$ می‌باشد که با میزان میانگین کایفوز گزارش شده توسط وتسیناس و مک اوین^۱ دارای همخوانی است (۲۲). همچنین با میزان میانگین لوردوز مطالعات لینک^۲ و همکاران (۱۲)، نورتون^۳ و همکاران (۱۵) همخوانی دارد. البته دامنه سنی آزمودنی‌های دو تحقیق مذکور، بالاتر از تحقیق حاضر بود. در همین راستا کراتنوا و همکاران مطالعه‌ای را روی تعداد ۳۵۲۰ آزمودنی ۷، ۱۱ و ۱۵ ساله انجام دادند و مشاهده کردند که ۳۱/۷ درصد از آزمودنی‌ها دچار عارضه لوردوز کمری و ۳۱/۴ درصد از آنان مبتلا به کایفوز پشتی هستند (۱۱). اطلاعات در این زمینه، حتی در خصوص افراد سالم و طبیعی بسیار گسترده است (۲۲). این تفاوت از طرفی به این دلیل است که درجه انحنای ستون فقرات به شیوه زندگی و نوع فعالیت هرکس بستگی دارد و از جهت دیگر به شرایط نمونه‌ها (سن، جنس، ...)، وسیله اندازه‌گیری و شرایط هر تحقیق (مثلاً، محدودیت‌هایی که محقق با آن روبرو بوده و یا روش انجام تحقیق) مربوط می‌شود. پس بهتر است در هر تحقیقی، میزان کایفوز به عنوان شاخص در همان مطالعه توصیف شود و نه به عنوان یک نرم برای تمامی شرایط (۱۷).

همچنین در این مطالعه، ۳۵/۳ درصد از آزمودنی‌های رده کم وزنی و ۱۹/۴ درصد از آزمودنی‌های چاق، دچار عارضه کایفوز بودند که نشان می‌دهد این عارضه در افراد لاغر بیشتر اتفاق افتاده است، اما این اختلاف در چهار رده وزنی از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. این درحالی است که ۱۱/۸ درصد از آزمودنی‌های رده کم وزنی و ۶/۴ درصد از آزمودنی‌های رده وزن مطلوب و ۳۳/۳ درصد از آزمودنی‌های چاق، دچار عارضه لوردوز بودند و اختلاف آماری معنی‌داری بین رده چاق با وزن قابل قبول و رده چاق با کم وزنی مشاهده شده است ($P \leq 0/05$). در مطالعه

1. Voutsinas & MacEwen
2. Link et al.
3. Norton et al.

کراتنوا و همکاران (۲۰۰۷) - که در این زمینه از محدود مطالعات انجام شده روی کودکان است - بیان می‌شود که افزایش بافت چربی می‌تواند باعث مخفی شدن ناهنجاری‌های اسکلتی شود، اما از طرفی احتمالاً نقش مؤثری در افزایش ثبات ستون فقرات دارد. این محققان به مطالعه عوامل خطرزا در شیوع وضعیت بدنی نامطلوب در بین تعداد ۳۵۲۰ آزمودنی ۷، ۱۱ و ۱۵ ساله پرداختند و وضعیت بدنی نامطلوب در ۳۸/۳ درصد از آزمودنی‌ها مشاهده شد. در این مطالعه ۳۱/۷ درصد از آزمودنی‌ها مبتلا به عارضه لوردوز کمری و ۳۱/۴ درصد از آنها مبتلا به کایفوز پشتی بودند که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. بیشترین میزان شیوع وضعیت بدنی نامطلوب در بین آزمودنی‌های با وزن کمتر از حد مطلوب مشاهده شد (۴۸/۵ درصد)؛ در حالی که کمترین میزان در افراد با BMI بالاتر از حد مطلوب گزارش گردید (۳۳/۶ درصد). این محققان نشان دادند که کودکان با وزن بالاتر، دارای وضعیت بدنی مطلوب‌تری هستند که با نتایج تحقیق حاضر تناقض دارد؛ البته کراتنوا و همکاران مطالعه خود را فقط در سه گروه سنی ۷، ۱۱ و ۱۵ سال انجام داده‌اند و نوع ناهنجاری را در ارتباط با BMI گزارش نکرده‌اند (۱۱). همچنین یوداس و همکاران در دو تحقیق، ارتباط بین انحنای کمری در حالت ایستاده (SLC) (مانند تحقیق حاضر از خط کش منعطف برای اندازه‌گیری قوس ستون فقرات استفاده شد) و BMI را مورد مطالعه قرار دادند. یوداس و همکاران (۱۹۹۶) ضریب همبستگی ۰/۰۷ را در مردان در رابطه SLC و BMI مشاهده کردند و نتیجه گرفتند که اختلاف در میزان BMI نمی‌تواند بر میزان SLC در مردان بدون عارضه کمردرد مؤثر باشد (۲۵). در همین راستا و پس از ۱۰ سال یوداس و همکاران (۲۰۰۶) بار دیگر، BMI را بر SLC مورد بررسی قرار دادند. در مطالعه اخیر، تعداد ۲۳۵ نفر (۱۱۹ مرد و ۱۱۶ زن) با دامنه سنی ۲۰ تا ۷۰ سال مورد بررسی قرار گرفتند که باز هم نتایج مطالعه قبلی تکرار شد و رابطه ای بین BMI و SLC مشاهده نگردید (۲۶).

برخلاف این، کامپوس^۱ و همکاران (۲۰۰۲) کایفوز پشتی ناهنجار و لوردوز کمری ناهنجار بالایی را در آزمودنی‌های چاق با دامنه سنی ۹ تا ۱۸ سال گزارش کرده‌اند (۸). در همین راستا، شواهد پژوهشی وجود دارد که نشان می‌دهد افراد مبتلا به بیماری چاقی (چاقی بیش از حد) علاوه بر فشار خون بالا، دیابت، ناراحتی‌های قلبی و عروقی، تخریب و خوردگی مفاصل و اختلالات خواب معمولاً وضعیت بدنی نامطلوبی دارند که ممکن است به خود پنداره پائین و آثار اعمال فشار بیش از حد به استخوان‌ها و مفاصل مرتبط باشد (۹). انحراف در وضعیت بدنی زمانی رخ می‌دهد که بخش نامتقارن و ناهنجار بدن باعث افزایش فشار عضلانی و اختلال در حفظ تعادل بدن شود (۶). افراد چاق اغلب دارای شکم‌های بزرگی هستند که باعث جابه‌جایی

1. Campos et al.

قدامی مرکز ثقل بدن همراه با افزایش لوردوز کمری و آنتی ورژن لگن می‌شود (۱۶). در همین رابطه، فابریس دی سوزا و همکاران (۲۰۰۵) تغییرات وضعیت بدنی در افراد مبتلا به بیماری چاقی را مورد بررسی قرار دادند. ۷۸/۱ درصد از آزمودنی‌های چاق و ۲۳/۳ درصد از آزمودنی‌های غیر چاق مبتلا به لوردوز کمری ناهنجار بودند که این اختلاف در دو گروه از لحاظ آماری معنی‌دار بود و با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد (۹). رابطه مثبت بین لوردوز و BMI در مطالعه توزان^۱ و همکاران و ریدولا^۲ و همکاران نیز مورد تأیید قرار گرفت. ریدولا و همکاران گزارش کرده‌اند که در اثر اضافه وزن می‌تواند در زاویه لوردوز تغییرات پاتولوژیکی رخ دهد، اما زاویه لوردوز با کاهش وزن آنها کمتر می‌شود. البته در مطالعه فابریس دی سوزا و همکاران (۹) افراد چاق از BMI بسیار بالایی ($49/4 \pm 6/6$) نسبت به آزمودنی‌های چاق تحقیق حاضر برخوردار بودند و سن آزمودنی‌ها در هر سه تحقیق (۹، ۱۶، ۲۱) بالاتر از پژوهش حاضر بود، بنابراین در مقایسه نتایج این مطالعات باید با توجه به موارد ذکر شده اظهار نظر نمود. همچنین در این تحقیق رابطه معنی‌داری بین توده بدون چربی بدن و کایفوز ($r = 0/115$) و لوردوز ($r = 0/095$) مشاهده شد، که احتمالاً بالا بودن توده بدون چربی بدن مربوط به افرادی بوده است که لاغر بوده اند نه عضلانی. در این رابطه کراتنوا و همکاران نشان داده اند که بیشترین میزان بروز کایفوز و لوردوز ناهنجار، در کودکان با وزن کمتر از حد مطلوب رخ داده است (۱۱). از سوی دیگر، چون اکثر محققان در پژوهش‌های پیشین از BMI به عنوان شاخص ترکیب بدنی در رابطه با ناهنجاری‌های ستون فقرات استفاده کرده اند (۹، ۱۶، ۲۱، ۲۵، ۲۶) و همچنین احتمال خطای برآورد در نتایج ارزیابی ترکیب بدنی با کالیپر در گروه‌های سنی مختلف وجود دارد، بدیهی است از همین منظر شاخص BMI و رابطه آن با ناهنجاری‌های ستون فقرات مدنظر قرار گرفته است. با توجه به شواهد پژوهشی مورد اشاره و نتایج این تحقیق می‌توان چنین نتیجه گرفت که چاقی به عنوان یک عامل مهم در بروز ناراحتی‌های اسکلت محوری بدن نقش دارد.

از دیگر نتایج تحقیق حاضر این است که میزان قوس‌های ستون فقرات در گروه‌های سنی ۱۷-۷ سال اختلاف معنی‌داری ندارد. در مورد رابطه سن با ناهنجاری‌های ستون فقرات، تحقیقات مختلفی انجام گرفته است (۱۰، ۲۱، ۲۶). افزایش زاویه کایفوز پشتی همراه با افزایش سن می‌تواند به دلیل تغییرات ساختاری مهره‌ها و دیسک بین مهره‌ای باشد. اما توزان و همکاران (۱۹۹۹) معتقدند که لوردوز رابطه مستقیمی با افزایش سن دارد و تصور بر آن است که لوردوز

1. Tüzün et al.

2. Ridola et al.

می‌تواند عارضه ای ثانویه نسبت به افزایش کایفوز باشد (۲۱). از طرفی، در مطالعات متعددی نشان داده شده است که با افزایش سن تغییر معنی‌داری در میزان لوردوز کمری مشاهده نمی‌شود (۲۰، ۲۱، ۱۰). شنک‌من و همکاران (۱۹۹۶) نیز برای اندازه‌گیری انحنای ناحیه کمری ستون فقرات در حالت ایستاده (SLC)، آزمودنی‌ها را در سه گروه سنی، مورد مقایسه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که آزمودنی‌های مسن‌تر، SLC کمتری نسبت به جوان‌ترها دارند (۲۶). یوداس و همکاران هم در سال‌های ۱۹۹۶ و ۲۰۰۶ در دو تحقیق، میزان SLC را با توجه به سن آزمودنی‌ها گزارش کرده‌اند (۲۵، ۲۶). در تحقیق اول معنی‌دار بودن اثر سن بر تغییرات SLC را رد کردند (۲۵). این محققان در تحقیق دوم تفاوت معنی‌داری را در دو گروه سنی ۲۰ تا ۲۹ سال و ۵۰ تا ۵۹ سال مشاهده کرده‌اند و نتایج قبلی خود را مبنی بر معنی‌دار نبودن اثر سن بر SLC منتفی دانستند (۲۶). اما در مطالعه‌ای که روی کودکان انجام گرفت، کراتنوا و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که میزان شیوع وضعیت بدنی نامطلوب در ۱۱ ساله‌ها بیشتر از کودکان ۷ ساله بوده است و بیان می‌کنند که در فاصله بین این سنین، استخوان‌ها در برخی از نقاط بدن هنوز غضروفی هستند، رباطها قدرت کافی خود را به دست نیاورده‌اند و عضلات متصل به استخوان‌های در حال رشد تغییر می‌کنند (۱۱).

با توجه به نتایج تحقیق حاضر می‌توان نتیجه‌گیری کرد که چاقی و تغییرات وزنی، به عنوان یک عامل مهم در بروز ناراحتی‌های اسکلت محوری بدن به‌ویژه بروز عارضه لوردوز مدنظر می‌باشد. نرخ بالای اضافه وزن و چاقی در سنین پایین می‌تواند نگران‌کننده باشد و باید تدابیر لازم را برای پیشگیری و درمان چاقی و عوارض ناشی از آن، از جمله افزایش لوردوز کمری در نظر گرفت. بنابراین توصیه می‌شود در پیشگیری و درمان ناهنجاری‌های اسکلتی به‌ویژه لوردوز، موضوع تغییرات وزنی کودکان مورد توجه جدی قرار گیرد.

منابع:

۱. اسلامی، مریم (۱۳۸۱). بررسی شیوع چاقی و عوامل مؤثر بر آن در دانش‌آموزان دبستانی مناطق ۳ و ۱۹ شهر تهران و مقایسه الگوی غذایی مصرفی در نمونه‌های چاق دو منطقه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
۲. دانشمندی، حسن و رحمانی‌نیا، فرهاد (۱۳۸۳). بررسی افزایش وزن و ارتباط آن با ناهنجاری‌های وضعیتی دانش‌آموزان. گزارش پژوهشی وزارت آموزش و پرورش.

۳. دریسکل، ای، جودی (۱۳۸۴). تغذیه ورزشی. ترجمه فرهاد رحمانی نیا و حسن قدیمی ایلخانلار، رشت: انتشارات حق شناس.
۴. رحمانی نیا، فرهاد (۱۳۷۵). تعیین اعتبار معیاری جدول قد - وزن و فرمول‌های استاندارد برآورد وزن مطلوب با استفاده از روش ارزیابی ترکیب بدن. طرح پژوهشی مصوب دانشگاه گیلان.
۵. واتکینز جیمز (۱۳۸۱). ساختار و عملکرد دستگاه عضلانی اسکلتی. ترجمه ولی‌اله دبیدی روشن، انتشارات پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.
6. Bernard P.L, Geraci M, Hue O, Amato M, Seynnes O, Lantieri D. (2003). Influence of obesity on postural capacities of teenagers. Preliminary study. *Ann Readapt Med Phys.* 46(4):184-90.
7. Burton A.K. (1986). Regional lumbar sagittal mobility: Measurement by flexicurves. *Clin Biomech.* 1, 20-26.
8. Campos F, Silva A.S , Fisberg M.(2002). Physiographic posture in obese adolescents. *BNP.*4.
9. Fabris de Souza SA, Faintuch J, Valezi AC, Sant'Anna AF, Gama-Rodrigues JJ, de Batista Fonseca IC, de Melo RD. (2005). Postural changes in morbidly obese patients. *Obes Surg.* 15(7):1013-6.
10. Guigui P, Levassor N, Rillardon L, Wodecki P, Cardinne L. (2003). Physiological value of pelvic and spinal parameters of sagittal balance: Analysis of 250 healthy volunteers. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 89(6):496-506.
11. Kratenová J, Zejglicová K, Malý M, Filipová V. (2007). Prevalence and risk factors of poor posture in school children in the Czech Republic. *J Sch Health.* 77(3):131-7.
12. Link C.S, Nicholson G.G, Shaddeau S.A, Birch R, Gossman M.R.(1990). Lumbar curvature in standing and sitting in two types of chairs: relationship of hamstring and hip flexor muscle length. *Phys Ther.* 70(10):611-8.
13. Must A, Dallal G.E, Dietz W.H. (1991). Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr.* 53(4):839-46.
14. National longitudinal Survey of Children and Youth: Childhood obesity. Human Resources Development Canada and Statistics Canada.(2002).
15. Norton B.J, Sahrman S.A, Van Dillen F.L. (2004). Differences in measurements of lumbar curvature related to gender and low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 34(9):524-34.

16. Ridola C, Palma A, Ridola G, Sanfilippo A, Almasio PL, Zummo G. (1994). Changes in the lumbosacral segment of the spine due to overweight in adults. Preliminary remarks. *Ital J Anat Embryol.* 99(3):133-43.
17. Teruo, U. Fumio, O. (1993). Sagittal configuration of spinal curvature line in sportsmen using Moire technique. *Okajimas Folia Anat. Jpn.* 70(2-3): 91-104.
18. The Center of Health and Health Care in Schools. (2002). Childhood obesity what the research tells us.
19. Tillotson K.M, Burton A.K. (1991). Noninvasive measurement of lumbar sagittal mobility. An assessment of the flexicurve technique. *Spine.* 16(1):29-33.
20. Tsuji T, Matsuyama Y, Sato K, Hasegawa Y, Yimin Y, Iwata H. (2001). Epidemiology of low back pain in the elderly: correlation with lumbar lordosis. *J Orthop Sci.* 6(4):307-11.
21. Tüzün C, Yorulmaz I, Cindaş A, Vatan S. (1999). Low back pain and posture. *Clin Rheumatol.* 18(4):308-12.
22. Voutsinas, S.A. MacEwen, G.D. (1986). Sagittal profiles of the spine. *Clin Orthop.* 210:235-242.
23. Watkins J, Peabody P. (1996). Sports injuries in children and adolescents treated at a sports injury clinic. *J Sports Med Phys Fitness.* 36(1):43-8.
24. Widhe T. (2001). Spine: posture, mobility and pain. A longitudinal study from childhood to adolescence. *Eur Spine J.* 10(2):118-23.
25. Youdas J.W, Garrett T.R, Harmsen S, Suman V.J, Carey J.R. (1996). Lumbar lordosis and pelvic inclination of asymptomatic adults. *Phys Ther.* 76(10):1066-81.
26. Youdas J.W, Hollman J.H, Krause D.A. (2006). The effects of gender, age, and body mass index on standing lumbar curvature in persons without current low back pain. *Physiother Theory Pract.* 22(5):229-37.