

## دامنه طبیعى قوس کیفوز پشتى دانش آموزان پسر ۱۸-۱۳ سال سالم شهر کرمانشاه (۱۳۸۷)

محمدباقر شمسى<sup>۱\*</sup>؛ لقمان کریمی<sup>۲</sup>؛ کورش ویسی<sup>۳</sup>؛ فرید نجفی<sup>۴</sup>

### چکیده

زمینه: افزایش بیشتر از حد طبیعى قوس کیفوز پشتى در سطح ساجیتال، یک ناهنجارى است. اما حد طبیعى یا دامنه نرمال قوس کیفوز پشتى در رده‌هاى سنى مختلف در کشورمان تعیین نشده است. هدف پژوهش حاضر بررسى دامنه نرمال قوس کیفوز پشتى دانش‌آموزان پسر ۱۳-۱۸ سال شهر کرمانشاه بود.

روش‌ها: مطالعه از نوع توصیفى است. ابتدا موافقت آموزش و پرورش شهر کرمانشاه حاصل شد. سپس با مراجعه به دو مدرسه راهنمایى و دو دبیرستان در هر یک از نواحى سه‌گانه آموزشى شهر کرمانشاه، ۹۷ آزمودنى سالم در هر رده سنى انتخاب شدند و با استفاده از خط‌کش منعطف، قوس‌هاى کیفوز ۵۸۲ دانش‌آموز پسر اندازه‌گیرى شد. با به‌کارگیرى آمار توصیفى (میانگین و انحراف معیار)، دامنه نرمال (محدوده بین دو انحراف معیار بیشتر و کم‌تر از میانگین) قوس کیفوز پشتى دانش‌آموزان پسر ۱۳-۱۸ سال سالم شهر کرمانشاه تعیین شد.

یافته‌ها: دامنه نرمال قوس کیفوز پشتى دانش‌آموزان پسر ۱۳-۱۸ سال سالم شهر کرمانشاه، بین ۱۸/۲۹-۵۲/۵۰ درجه به‌دست آمد. میانگین کیفوز پشتى در افراد ۱۳ سال، ۳۴/۴۱±۷/۴۷ و ۱۸ سال، ۳۵/۵۵±۷/۰۷ بود. این مقادیر از سن ۱۳-۱۶ سال به‌تدریج افزایش و از ۱۶-۱۸ سال کاهش اندکى داشت.

نتیجه‌گیرى: نتایج تحقیق حاضر، اختلاف جزئى با نتایج تحقیقات قبلى نشان می‌دهد که ممکن است به‌دلیل ابزارها و روش اندازه‌گیرى متفاوت با آن‌ها و یا به‌دلیل تفاوت در شرایط نمونه‌ها مانند سن و نژاد باشد.

کلیدواژه‌ها: دامنه نرمال، کیفوز پشتى، دانش‌آموز پسر، خط‌کش منعطف

«دریافت: ۱۳۸۹/۸/۶ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۱/۱۶»

۱. دانشکده پیراپزشکى، دانشگاه علوم پزشکى کرمانشاه

۲. گروه توانبخشى، اداره بهزیستى شهرستان بوکان، آذربایجان غربى

۳. مرکز تحقیقات فیزیولوژى ورزشى، دانشگاه علوم پزشکى بقیه‌اله (عج)، تهران

۴. گروه اپیدمیولوژى، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکى کرمانشاه

\* عهده‌دار مکاتبات: تهران، میرداماد، میدان مادر، خیابان شاه‌نظرى، دانشکده علوم توانبخشى، تلفن: ۰۹۱۸۸۳۱۰۱۶۱

Email: mshamsi@kums.ac.ir

### مقدمه

محققان در تعریف ناهنجارى کایفوزیس ستون فقرات در سطح ساجیتال اتفاق‌نظر دارند و افزایش بیشتر از حد طبیعى اندازه قوس کیفوز پشتى را نشانه وجود این ناهنجارى می‌دانند. به‌عبارت دیگر در این نوع اختلال، انحناى قوس کیفوز پشتى افزایش پیدا می‌کند و بیشتر از حد طبیعى افراد سالم جامعه در همان سن می‌باشد. فیزیوتراپیست‌ها و کارشناسان حرکات اصلاحى در

شناسایى ناهنجارى کایفوزیس پشتى با یک سؤال مهم و مبهم رو در رو هستند و آن این‌که حد طبیعى اندازه قوس کیفوز پشتى چقدر است؟ تا بتوان بر اساس آن ناهنجارى کایفوزیس را تشخیص داد. با وجود تحقیقات فراوان، اطلاعات ضد و نقیض زیادى در خصوص مقدار نرمال و طبیعى کایفوز پشتى وجود دارد. به‌عنوان مثال، ویلنر و جهانسون با مطالعه بر روی ۵۶۵ پسر ۱۶-۸ ساله با اندازه‌گیرى کایفوز پشتى نمونه‌هاى بزرگسال با استفاده از

جامعه آماری مورد مطالعه را دانش‌آموزان پسر در حال تحصیل ۱۸-۱۳ سال شهر کرمانشاه در سال ۱۳۸۷ تشکیل دادند.

چون در تحقیق حاضر، منظور برآورد میانگین جامعه بود با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۰/۹۵ و مقدار اشتباه مجاز یک درجه، با توجه به واریانس به‌دست آمده در مطالعه مشابه ودانتم و همکاران (۱۳) در محدوده سنی ۱۸-۱۰ سال، تعداد واحد نمونه ۳۸۶ نفر به‌دست آمد اما به‌دلیل این‌که از نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای به جای نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شد، برای کاهش خطای حاصل از روش نمونه‌گیری، تعداد نمونه به‌دست آمده در ضریب اثر طرح ۱/۵ ضرب شد (۱۴). بنابراین تعداد نمونه لازم برای این تحقیق با ۹۵ درصد اطمینان و میزان دقت ۱ درجه، ۵۷۹ نفر به‌دست آمد.

ابتدا از هر کدام از نواحی آموزشی شهر کرمانشاه با روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای، دو مدرسه راهنمایی و دو مدرسه متوسطه انتخاب شدند. در هر مدرسه حداقل تعداد ۱۶ دانش‌آموز پسر به‌صورت تصادفی در هر رده سنی انتخاب شدند سپس به مدارس انتخاب‌شده، مراجعه و پس از موافقت آزمودنی‌ها برای شرکت در تحقیق، از آن‌ها خواسته شد تا با رعایت کردن شرایط لازم (نداشتن کفش و عدم پوشش یا لباس در بالاتنه) به اندازه‌گیرنده‌ها مراجعه نمایند تا ارزیابی اولیه در خصوص عدم داشتن سابقه جراحی، بیماری ستون فقرات و ناهنجاری اسکولیوزیس (با استفاده از تست آدامز) انجام شود. عدم داشتن اختلالات عصبی-عضلانی و انحرافات جانبی ستون فقرات (اسکولیوزیس)، عدم سابقه بیماری و جراحی در نواحی مختلف ستون فقرات و قرار گرفتن در محدوده سنی بیشتر از ۱۳ و کم‌تر از ۱۹ سال به‌عنوان معیارهای ورود به مطالعه در نظر گرفته شدند. از طرفی نمونه‌هایی که کیفوز آن‌ها بیش از حد تشخیص داده شد، حذف شدند.

بعد از مشخص شدن دانش‌آموزان سالم به لحاظ محدودیت‌های تحقیق حاضر، اندازه‌گیری قد و وزن

اسپاینال پاتوگراف، به‌ترتیب به میانگین ۳۵ و ۴۴ درجه دست یافتند (۶). پروکتر و بلک با استفاده از پرتو نگاری از ۱۰۴ پسر ۲۰-۲ ساله، میانگین کیفوز را ۲۷ درجه اعلام کردند (۷). و تسیناس و همکاران با مطالعه بر روی پسران سیاه‌پوست و سفیدپوست، میانگین کیفوز را برای آن‌ها به‌ترتیب ۳۴ و ۳۸ درجه گزارش کردند (۸). در برخی از مطالعات به جای یک عدد، یک دامنه (محدوده) به‌عنوان میانگین کیفوز ذکر شده است مانند ۲۰-۵۰ درجه، که توسط بوسکر و همکاران گزارش شده است (۹). این تفاوت از طرفی به این خاطر است که درجه انحنای ستون فقرات به شرایطی مانند ویژگی نمونه‌ها (سن، جنس و ...)، وسیله اندازه‌گیری و شرایط هر تحقیق (مثلاً محدودیت‌هایی که محقق با آن روبه‌رو بوده) مربوط می‌شود و از طرف دیگر اثبات شده است که سن (۱۰)، جنس (۱۰ و ۱۱)، منطقه جغرافیایی (۱۲) و نژاد (۸) بر میزان انحنای ستون فقرات اثرگذار می‌باشند. در این میان نکته مهم این است که معنی نتایج به‌دست آمده تحقیقات مذکور در خصوص متغیر کیفوز پستی چیست؟ آیا نتایج به‌دست آمده برای دانش‌آموزان رده سنی ۱۸-۱۳ سال قابل استفاده است؟ به این سؤال‌ها تنها زمانی می‌توان پاسخ درست داد که یک بررسی پیمایشی در خصوص متغیرها در جامعه دانش‌آموزی کشورمان صورت گیرد. داشتن مقادیر طبیعی قوس کیفوز پستی به‌صورت منطقه‌ای می‌تواند به‌عنوان شاخصی در ارزیابی افراد مورد استفاده قرار گیرد و به تشخیص موارد غیرطبیعی در جامعه مربوطه کمک نماید. بدون داشتن این مقادیر منطقه‌ای، قضاوت در مورد غیرطبیعی بودن مقدار قوس افراد، خصوصاً در حوالی مقدار طبیعی دشوار است. لذا پژوهش حاضر با هدف تعیین دامنه نرمال قوس کیفوز پستی دانش‌آموزان پسر ۱۸-۱۳ سال شهر کرمانشاه انجام شد.

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر، از نوع توصیفی-میدانی است و



تصویر ۲- نحوه قرار دادن خطکش توسط اندازه‌گیرنده بر روی قوس کیفوز دانش‌آموز

تغییری روی کاغذ می‌گذاشت. سپس نقاط مشخص‌شده، روی کاغذ علامت زده و انحنای خطکش به وسیله یک مداد روی کاغذ، رسم می‌شد. خطکش منعطف، از روی کاغذ برداشته و از دو نقطه مشخص‌شده T2 به T12، خطی مستقیم رسم شد. طول خط واصل بین زوایند شوکی مذکور، اندازه‌گیری و با حرف "l" نامگذاری شد. سپس فاصله عمیق‌ترین نقطه قوس از خط l، به‌عنوان عرض قوس ( $h$ ) اندازه‌گیری شد و با قرار دادن مقادیر در فرمول مربوطه ( $\theta = 4 \text{ Arctang}(\frac{h}{l})$ )، زاویه حاصل از انحنای خطکش منعطف برای قوس مهره‌های پشتی محاسبه گردید (۱۶ و ۱۷). خلخالی و همکاران، میزان همبستگی  $r=0/89$  بین روش خطکش منعطف با روش معیار (رادیوگرافی) برای اندازه‌گیری کایفوز سینه‌ای به‌دست آوردند. از همین روش در تحقیق حاضر استفاده شده است.

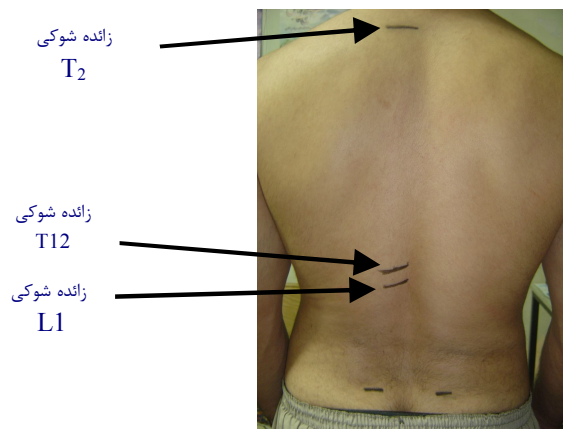
برای اطمینان از میزان تکرارپذیری اندازه‌گیری‌ها در ۴۳ نفر آزمودنی، پایایی درون‌گروهی برای قوس کیفوز پشتی با دو بار اندازه‌گیری قوس‌ها به فاصله زمانی پنج دقیقه و به‌کارگیری آزمون آماری آی. سی. سی. (ICC= Interclass Correlation Coefficient) محاسبه شد. آزمون آماری ICC به جهت بررسی دقت اندازه‌گیرنده به‌کار گرفته می‌شود. در پژوهش حاضر به‌علت داشتن پایایی درون‌گروهی مناسب ( $ICC=0/86$ )، در بقیه

آزمودنی‌ها انجام گرفت. از آنان به‌صورت انفرادی خواسته شد تا در مکان موردنظر برای اندازه‌گیری قوس قرار بگیرند. قبل از هر چیز حالت ایستاده راحت و نگاه مستقیم رو به جلو، احساس راحتی در ایستادن و توزیع برابر وزن روی هر دو پا برای همه توضیح داده شد (۱۰). همچنین در حین اندازه‌گیری، توسط اندازه‌گیرنده و همکار وی به وضعیت ایستاده، نگاه مستقیم رو به جلو، احساس راحتی در ایستادن و توزیع برابر وزن روی هر دو پای آزمودنی توجه می‌شد. بعد از قرار گرفتن آزمودنی در وضعیت موردنظر، محل زوایند شوکی T2 و T12 با استفاده از آناتومی سطحی و از طریق لمس مشخص شد و به‌وسیله مارکر، محل این زوایند روی پوست علامت زده شد (۱۵) (تصویر ۱).

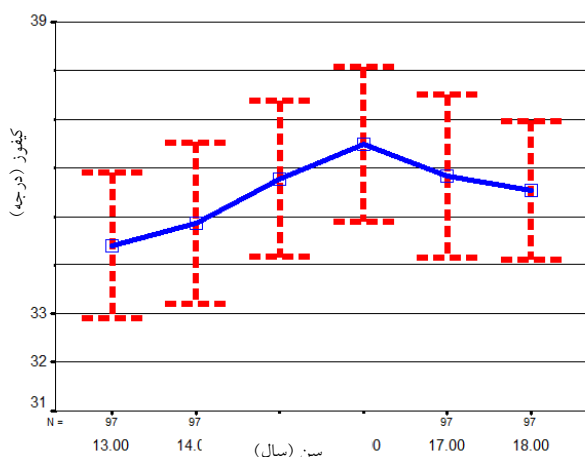
خطکش منعطف بین نقاط علامت زده‌شده قرار می‌گرفت و بر روی آن فشار یکسانی در طول خطکش وارد می‌شد طوری که هیچ فضایی بین پوست و خطکش باقی نماند (تصویر ۲).

تصویر نقاط علامت‌زده‌شده روی پوست آزمودنی، بر روی خطکش منعطف علامت‌گذاری شد.

بدون تغییر شکل قوس ایجادشده در خطکش منعطف، اندازه‌گیرنده با هر دو دست، دو طرف بالا و پایین خطکش منعطف را گرفته و به آرامی و بدون هیچ



تصویر ۱- محل زانده شوکی T2 و T12 و زانده شوکی مهره L1



نمودار ۱- تغییرات قوس کیفوز پستی در بین دانش‌آموزان پسر سالم ۱۳-۱۸ سال شهر کرمانشاه (n= ۵۸۲)

بین میانگین کیفوز پستی تمامی سنین ۱۳-۱۸ سال با استفاده از آزمون آماری آنوا، اختلاف معناداری مشاهده شد ( $P < ۰/۰۰۱$ ). دامنه طبیعی قوس کیفوز پستی در رده‌های سنی ۱۳-۱۸ سال برای هر رده سنی به تفکیک در جدول ۲ گزارش شده است.

در تحقیق حاضر، میانگین مقدار قوس کیفوز پستی دانش‌آموزان پسر در رده‌های سنی مختلف به ترتیب ۱۳ سال ۳۴/۴۱ درجه، ۱۴ سال ۳۶/۴۹ درجه، ۱۵ سال ۳۵/۷۹ درجه، ۱۶ سال ۳۶/۴۹ درجه، ۱۷ سال ۳۵/۸۴ درجه و ۱۸ سال ۳۵/۵۵ درجه به دست آمد.

جدول ۲- دامنه نرمال قوس کیفوز پستی دانش‌آموزان پسر سالم ۱۳-۱۸

سال شهر کرمانشاه برحسب سن

دامنه نرمال قوس کیفوز پستی	کیفوز پستی	رده سنی (سال)
۱۹/۴۷ - ۴۹/۳۴	۳۴/۴۱ ± ۷/۴۷	۱۳
۱۸/۲۹ - ۵۱/۴۴	۳۴/۸۶ ± ۸/۲۹	۱۴
۱۹/۹۲ - ۵۱/۶۵	۳۵/۷۹ ± ۷/۹۳	۱۵
۲۰/۷۸ - ۵۲/۲۰	۳۶/۴۹ ± ۷/۸۵	۱۶
۱۹/۱۸ - ۵۲/۵۰	۳۵/۸۴ ± ۸/۳۳	۱۷
۲۱/۴۲ - ۴۹/۶۹	۳۵/۵۵ ± ۷/۰۷	۱۸
۱۸/۲۹ - ۵۲/۲۰	۳۵/۴۹ ± ۷/۸۳	۱۳-۱۸

نمونه‌ها، یک‌بار اندازه‌گیری قوس‌ها توسط خط‌کش منعطف، به عمل آمد (۱۰).

اطلاعات به دست آمده از اندازه‌گیری متغیرها از طریق آمار توصیفی با استفاده از نرم افزار SPSS 11.5 انجام شد.

## یافته‌ها

تعداد آزمودنی‌ها و مشخصات قدی و وزنی به تفکیک رده سنی ۱۳-۱۸ سال در جدول ۱ ارایه شده است و در مقایسه بین قد و وزن تمامی گروه‌های سنی، با استفاده از آزمون آماری آنوا، اختلاف معناداری مشاهده شد ( $P < ۰/۰۰۱$ ) (جدول ۱).

پایایی درون‌گروهی برای اندازه‌گیری کیفوز پستی توسط اندازه‌گیرنده با خط‌کش منعطف، حاصل از دو بار اندازه‌گیری به فاصله زمانی پنج دقیقه، برای ۴۳ نفر آزمودنی پسر ۸۶٪ ICC به دست آمد.

با افزایش سن از ۱۳ به ۱۸ سال، میزان کیفوز پستی پسران از ۳۴.۴۱ درجه به نزدیک ۳۵.۵۵ درجه افزایش پیدا می‌کند (نمودار ۱).

همچنین در نمودار خطی تغییرات کیفوز پستی پسران در بین رده سنی ۱۳-۱۸ سال، نکته دیگری که به چشم می‌خورد، افزایش تدریجی کیفوز پستی پسران تا سن ۱۶ سالگی است، که بعد از آن در کیفوز پستی دانش‌آموزان، کاهش ناچیزی مشاهده می‌شود. لازم به ذکر می‌باشد که

جدول ۱- میانگین ( $\pm SD$ ) ویژگی آزمودنی‌ها به تفکیک رده سنی

رده‌های سنی (سال)	تعداد	قد	وزن
۱۳	۹۷	۱۵۶/۹۹ ± ۸/۷۶	۴۸/۰۲ ± ۹/۹۷
۱۴	۹۷	۱۶۵/۰۶ ± ۷/۴۲	۵۳/۲۴ ± ۱۱/۰۶
۱۵	۹۷	۱۶۸/۰۷ ± ۷/۴۴	۵۶/۳۲ ± ۹/۸۲
۱۶	۹۷	۱۷۴/۲۸ ± ۶/۲۲	۶۴/۶۸ ± ۱۰/۲۳
۱۷	۹۷	۱۷۵/۷۰ ± ۵/۸۸	۶۷/۱۴ ± ۷/۶۲
۱۸	۹۷	۱۷۶/۳۲ ± ۶/۱۹	۶۹/۴۶ ± ۸/۰۹
مجموع	۵۸۲		

## بحث

میانگین متغیر کیفوز پستی بین نمونه‌ها، روند رشد تدریجی داشته است. اکثر محققین معتقدند که تغییرات کیفوز در سنین ۲۰-۱۰ سال افزایشی و دارای شیب خط مثبت برای هر دو جنس می‌باشد. در این رابطه جین مارک، پیشرفت متغیر کیفوز پستی دختران و پسران را به شکل یک خط راست افزایشی با شیب خط مثبت برآورد نموده است (۱۸). نتایج تحقیق حاضر نیز روند افزایشی این تغییرات را در دوره سنی ۱۸-۱۳ سال تأیید می‌کند. فون معتقد است افزایش در قوس کیفوز پستی و لوردوز کمتری متناسب با افزایش سن، غیرمنتظره نیست، به این دلیل که روند پیشرفت سال‌های زندگی با تغییرات در بافت‌های نرم و محتوای معدنی استخوان‌ها به‌ویژه مهره‌های ستون فقرات همراه است و قوس‌های ستون فقرات تحت تأثیر این تحول، از خود تغییراتی مبنی بر افزایش یا کاهش در میزان قوس‌ها نشان می‌دهد (۱۱).

فون، ویلنر، و تسیناس، بوسکر، جین مارک و پوساوا آکین، حداقل مقدار میانگین کیفوز پستی در هر دو جنس را در سن ۱۲-۱۰ سالگی گزارش کرده‌اند (۶، ۸، ۹، ۱۱ و ۲۰-۱۸). اما در تحقیق حاضر، چون رده سنی ۱۲-۱۰ سال وجود ندارد، بنابراین کم‌ترین میانگین کایفوز سینه‌ای در دامنه سنی ۱۸-۱۳ سال مربوط به پسران ۱۳ سال می‌باشد.

تغییرات ناگهانی کیفوز در سن ۱۶ سالگی به‌وقوع پیوسته است و این تغییر ناگهانی ممکن است به‌دلیل قرار گرفتن دانش‌آموزان در مرحله جهش رشدی (یکی از مراحل بلوغ) حاصل شده باشد. اما در تحقیق حاضر، به دلیل عدم داشتن پرسشنامه یا معیاری که بتواند مرحله جهش رشدی را در دانش‌آموزان ثبت نماید، قویاً نمی‌توان این امر را تأیید نمود، ولی ویلنر، آکین و پوساوا همراهی افزایش کیفوز با مرحله جهش رشدی را تأیید کرده‌اند (۶، ۱۹ و ۲۰).

روند تغییرات در کیفوز پسران در تحقیق ویلنر در سن ۱۵ سال، کاهش نشان می‌دهد (۶). در تحقیق پوسا

کاهش کیفوز پستی پسران نیز در سن ۱۴ سالگی مشاهده شده است (۱۹). کاهش در کیفوز پستی پسران در تحقیق حاضر و تحقیقات قبلی، در سنین مختلفی تأیید شده است، اما سن کاهش کیفوز در همه بررسی‌ها متفاوت می‌باشد و این تفاوت ممکن است مربوط به تفاوت در آزمودنی‌ها (از لحاظ نژاد، سبک زندگی و زمان شروع بلوغ در آزمودنی‌ها با توجه به منطقه جغرافیایی) و یا تفاوت در ابزار و نحوه اندازه‌گیری باشد.

تیکمیتسو و همکاران در مطالعه‌ای روی ۵۱۹ دانش‌آموز، میانگین ۳۷ درجه را به‌عنوان قوس کیفوز پستی در پسران گزارش کرد (۲۱). فون با استفاده از وسیله اندازه‌گیری رادیوگرافی (روش کوب ناحیه‌ای: خط مماس بر سطح فوقانی مهره  $T_2$  و خط مماس بر سطح تحتانی مهره  $T_{12}$ )، میانگین متغیر کیفوز پستی پسران ۱۹-۱۰ سال را ۲۵/۱۱ درجه به‌دست آورد (۱۱). پروپست و همکاران در ۱۰۴ دانش‌آموز، قوس کیفوز پستی را در ناحیه  $T_5$  تا  $T_{12}$  اندازه‌گیری نمود و میانگین ۲۷ درجه را برای آن گزارش کرد (۷). در حالی که ودانتم با استفاده از وسیله اندازه‌گیری اشعه ایکس (روش کوب ناحیه‌ای: خط مماس بر سطح فوقانی مهره  $T_3$  و خط مماس بر سطح تحتانی مهره  $T_{12}$ )، بدون تفکیک آزمودنی‌ها بر اساس رده سنی و جنسیت، میانگین متغیر کیفوز پستی پسران و دختران ۱۸-۱۰ سال را ۳۸/۰۰ درجه به‌دست آورد (۱۳). در همین راستا بوسکر با استفاده از وسیله اندازه‌گیری اشعه ایکس (نحوه اندازه‌گیری بیان نشده است)، میانگین متغیر کیفوز پستی پسران و دختران ۱۹-۵ سال را بدون تقسیم‌بندی رده‌های سنی بر اساس سال و جنسیت، ۳۳/۰۰ درجه به‌دست آورد (۹). جین مارک با استفاده از وسیله اندازه‌گیری رادیوگرافی (نحوه اندازه‌گیری بیان نشده است)، کیفوز پستی دختران و پسران را بدون تقسیم‌بندی آزمودنی‌ها بر اساس رده سنی و جنسیت، مورد مطالعه قرار داد. وی میانگین متغیر کیفوز پستی پسران و دختران ۱۸-۱۰ سال را ۴۴/۲ درجه گزارش کرد (۱۸).

مرحله جهش رشدی به علت تفاوت در منطقه جغرافیایی) امکان‌پذیر نیست. بنابراین با این احتمال که میانگین‌های به دست آمده با وسایل اندازه‌گیری مختلف در تحقیقات مذکور ممکن است به مقایسه بهتری بیانجامد، به محدوده تغییرات میانگین قوس کیفوز پستی در این مطالعات اشاره می‌شود.

برای کیفوز پسران ۲۰-۱۰ سال در هشت مطالعه انجام شده، میانگین بین ۵۳/۳-۲۵/۱۱ درجه گزارش شده است و در تحقیق حاضر نیز میانگین کیفوز پستی پسران بین ۳۶/۴۹-۳۴/۴۱ درجه به دست آمد که با نتایج تحقیقات انجام شده پیشین همخوانی دارد.

لازم به یادآوری است که نتایج به دست آمده از طریق شیوه‌های غیرتهاجمی به وضوح، پایین‌تر از نتایج به دست آمده از طریق شیوه‌های تهاجمی است و این ممکن است به دلیل تفاوت در ماهیت نحوه اندازه‌گیری شیوه‌های غیرتهاجمی نسبت به شیوه‌های تهاجمی باشد.

### نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر، با نتایج دیگر تحقیقات به لحاظ دامنه قابل قبول به عنوان دامنه نرمال، اختلاف جزئی نشان می‌دهد که ممکن است به دلیل شیوه اندازه‌گیری متفاوت با آن‌ها و یا به دلیل تفاوت در شرایط نمونه‌ها (سن، نژاد و ....) باشد.

### تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در تهیه این پژوهش و انجام آن ما را یاری کردند تشکر و قدردانی می‌نمایم. همچنین از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه سپاسگزاریم.

آخرین مطالعه توسط آکین با استفاده از اشعه ایکس انجام گرفته است. آکین با استفاده از وسیله اندازه‌گیری اشعه ایکس (روش کوب ناحیه‌ای: خط مماس بر سطح فوقانی مهره  $T_1$  و خط مماس بر سطح تحتانی مهره  $T_{12}$ )، میانگین متغیر کیفوز پستی پسران و دختران ۱۲-۱۰ سال را ۴۵/۸ درجه و کیفوز پستی پسران و دختران ۱۵-۱۳ سال را ۵۳/۳ درجه به دست آورد (۲۰).

محققان دیگری کیفوز پستی آزمودنی‌های ۱۸-۱۳ سال را با استفاده از شیوه‌های غیرتهاجمی مورد بررسی قرار داده‌اند، از جمله ویلنر با استفاده از وسیله اندازه‌گیری پانتوگراف، میانگین مقدار قوس کیفوز پستی پسران را در ۱۳ سال ۳۱/۹ درجه، ۱۴ سال ۳۷/۱ درجه، ۱۵ سال ۳۵/۶ درجه و ۱۶ سال ۳۷/۴ درجه به دست آورد (۶). در مقابل پوسا نیز با استفاده از وسیله اندازه‌گیری پانتوگراف، مقدار قوس کیفوز پستی آزمودنی‌های ۱۴-۱۱ سال را مورد مطالعه قرار داد. پوسا میانگین کیفوز پستی پسران ۱۱ سال را ۲۷/۸ درجه، ۱۲ سال ۲۸/۰ درجه، ۱۳ سال ۳۰/۹ درجه و ۱۴ سال ۳۰/۰ درجه گزارش کرد (۱۹).

تورولف با استفاده از وسیله اندازه‌گیری کایفومتر، میانگین مقدار قوس کیفوز پستی پسران ۱۵ و ۱۶ سال را ۳۷/۰۰ درجه و کیفوز پستی دختران ۱۵ و ۱۶ سال را ۳۳/۷ درجه به دست آورد (۲۲).

مقایسه کامل تحقیقاتی که به مطالعه کیفوز پستی در محدوده سنی ۱۸-۱۳ سال پرداخته‌اند، به علت استفاده از وسایل اندازه‌گیری مختلف، روش‌های اندازه‌گیری متفاوت و همچنین بررسی کیفوز پستی بر اساس دسته‌بندی سنی مختلف و تفاوت در نمونه‌ها (تفاوت نژادی، تفاوت فرهنگی، تفاوت در زمان شروع بلوغ و

### References

1. Alizade MH, Daneshmandi H, Gharakhanloo R. [Corrective exercise (Persian)]. 2<sup>nd</sup> ed. Tehran: Physical Education Research Center Publication 2004; 139-44.
2. Sokhangooee Y. [Corrective exercise (Persian)]. 1<sup>st</sup> ed. Office of physical education in education ministry publication 2000; 91-2.
3. Kendal PF, Kendal M, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Muscle testing and function with posture and pain. 5<sup>th</sup> ed. Lippincott Williams & Wilkins 2005; 251-9.

4. Bullock-Saxton J. Normal and abnormal postures in the sagittal plane and their relationship to low back pain. *Physiother Prac* 1988; 4; 94-104.
5. Benli IT, Akalin S, Kiş M, Citak M, Aydin E, Duman E. Frontal and sagittal balance analysis of late onset idiopathic scoliosis treated with third generation instrumentation. *Kobe J Med Sci* 2001; 47(6):231-53.
6. Willner S, Johnson B. Thoracic kyphosis and lumbar lordosis during the growth period in children. *Acta Paediatr Scand* 1983;72(6):873-8.
7. Propst-Proctor SL, Bleck EE. Radiographic determination of lordosis and kyphosis in normal and scoliotic children. *J Pediatr Orthop* 1983;3(3):344-6.
8. Voutsinas SA, MacEwen GD. Sagittal profiles of the spine. *Clin Orthop Relat Res* 1986;(210):235-42.
9. Boseker EH, Moe JH, Winter RB, Koop SE. Determination of "normal" thoracic kyphosis: a roentgenographic study of 121 "normal" children. *J Pediatr Orthop* 2000; 20(6):796-8.
10. Youdas JW, Hollman JH, Krause DA. The effects of gender, age, and body mass index on standing lumbar curvature in persons without current low back pain. *Physiother Theory Pract* 2006;22(5):229-37.
11. Fon GT, Pitt MJ, Thies AC Jr. Thoracic kyphosis: range in normal subjects. *AJR Am J Roentgenol* 1980;134(5):979-83.
12. Stagnara P, De Mauroy JC, Dran G, Gonon GP, Costanzo G, Dimnet J, et al. Reciprocal angulation of vertebral bodies in a sagittal plane: approach to references for the evaluation of kyphosis and lordosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 1982;7(4):335-42.
13. Vedantam R, Lenke LG, Keeney JA, Bridwell KH. Comparison of standing sagittal spinal alignment in asymptomatic adolescents and adults. *Spine (Phila Pa 1976)* 1998;23(2):211-5.
14. Sarmad Z, Bazargan A, Hejazi E. [Research method in behavioral science (Persian)]. 8<sup>th</sup> ed. Tehran: Agah Publication 2004; 132-7.
15. Hoppenfeld S. Physical examination of the spine and extremities. New York: Appleton-Century-Crofts 1976; 193-201.
16. Khalkhali M, Parnianpor M, Karimi H, Mobini B, Kazemnezhad A. [Investigation of validity and reproducibility of thoraces kyphose in postural hyperkyphosis by using flexicurve(Persian)]. *Journal of Rehabilitation* 2003; 14: 52-61.
17. Khalkhali M, Parnianpor M, Karimi H, Mobini B, Kazemnezhad A. The validity and reliability of measurement of thoracic kyphosis using flexible ruler in postural hyper-kyphotic patients. 5<sup>th</sup> World Congress of Biomechanics. Munich, Germany, July 29<sup>th</sup> – August 4<sup>th</sup> 2006; 26-7.
18. Mac-Thiong JM, Berthonnaud E, Dimar JR 2nd, Betz RR, Labelle H. Sagittal alignment of the spine and pelvis during growth. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004;29(15):1642-7.
19. Poussa MS, Heliövaara MM, Seitsamo JT, Könönen MH, Hurmerinta KA, Nissinen MJ. Development of spinal posture in a cohort of children from the age of 11 to 22 years. *Eur Spine J* 2005;14(8):738-42.
20. Cil A, Yazici M, Uzumcugil A, Kandemir U, Alanay A, Alanay Y, et al. The evolution of sagittal segmental alignment of the spine during childhood. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005;30(1):93-100.
21. Takemitsu Y, Harada Y, Ando M. Anteroposterior spinal curvature of normal growing children. *J Jpn Orthop Assn* 1977; 51:795-801.
22. Widhe T. Spine: posture, mobility and pain. A longitudinal study from childhood to adolescence. *Eur Spine J* 2001; 10(2):118-23.