

# بررسی ارتباط ناهنجاری‌های ستون فقرات با انعطاف‌پذیری و شاخص توده بدنی در دختران سندرم داون

پگاه رحمانی\*، حسین شاه‌رخی<sup>۱</sup>، حسن دانشمندی<sup>۲</sup>

## چکیده

**مقدمه:** سندرم داون یکی از متداول‌ترین اختلالات ژنتیکی در انسان با عقب‌ماندگی ذهنی خفیف تا متوسط است. مهم‌ترین نشانه‌ها و عوارض این اختلال، کاهش کارکرد ذهن و ناهنجاری‌های جسمانی است که بر فعالیت‌های حرکتی آنان اثر می‌گذارد. هر چند چگونگی این اثرات منفی به درستی روشن نیست. هدف از تحقیق حاضر، بررسی ارتباط بین انعطاف‌پذیری و شاخص توده بدنی با ناهنجاری‌های ستون فقرات در افراد سندرم داون بود.

**مواد و روش‌ها:** نمونه آماری این پژوهش شامل ۵۰ دانش‌آموز دختر عقب‌مانده ذهنی با سندرم داون [میانگین سن  $13/96 \pm 1/77$  سال، میانگین قد  $135/40 \pm 8/19$  سانتی‌متر، میانگین وزن  $42/86 \pm 9/21$  کیلوگرم، میانگین IQ (Intelligence quotient)  $59/12 \pm 3/73$ ] بود که به صورت تصادفی به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. اطلاعات فردی، سن، قد، وزن، IQ و سوابق پزشکی با استفاده از پرونده پزشکی دانش‌آموزان سندرم داون جمع‌آوری و برای ارزیابی انعطاف‌پذیری از آزمون خمش و رزش استفاده شد. سپس شاخص توده بدن اندازه‌گیری گردید. در ادامه برای ارزیابی ناهنجاری‌های ستون فقرات شامل کایفوز، لوردوز و اسکولیوز پشتی و کمری دستگاه اسپینال موس مورد استفاده قرار گرفت.

**یافته‌ها:** ارتباط معنی‌داری بین شاخص توده بدن با لوردوز وجود داشت ( $P \leq 0/05$ )، اما ارتباط معنی‌داری بین انعطاف‌پذیری با هیچ یک از ناهنجاری‌های ستون فقرات گزارش نشد.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به ارتباط متقابل میان وضعیت بدنی و آمادگی جسمانی و نیازهای ویژه‌ای که افراد سندرم داون در اجرای بهینه فعالیت‌های حرکتی روزمره خود دارند، به مریبان توصیه می‌شود که تجویز و اجرای برنامه‌های اصلاح وضعیت، برنامه‌های بهبود آمادگی جسمانی و برنامه‌های کنترل وزن و کاهش چاقی را برای این افراد مورد توجه ویژه قرار دهند.

**کلید واژه‌ها:** سندرم داون، ناهنجاری‌های ستون فقرات، انعطاف‌پذیری، شاخص توده بدن

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۵

تاریخ پذیرش: ۹۱/۷/۲

## مقدمه

مهم‌ترین اثر این اختلال، عقب‌ماندگی ذهنی سندرم داون (Mentally retarded) و ناهنجاری‌های جسمانی است. آمادگی جسمانی (Physical fitness) یک اصطلاح کلی

سندرم داون (Down syndrome) یا تریزومی (Trisomy) یکی از متداول‌ترین اختلالات ژنتیکی در انسان است.

\* دانشجوی دکتری حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران  
Email: pegah.rahmani87@gmail.com

۱- دانشجوی دکتری حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی تهران، تهران، ایران

۲- استادیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

بالا، دیابت، ناراحتی‌های قلبی- عروقی، تخریب و خوردگی مفاصل و اختلالات خواب، اغلب وضعیت بدنی نامطلوبی دارند که ممکن است به خودپنداره پایین و آثار اعمال فشار بیش از حد به استخوان‌ها و مفاصل مرتبط باشد (۷). انحراف در وضعیت بدنی زمانی رخ می‌دهد که بخش نامتقارن و ناهنجار بدن باعث افزایش فشار عضلانی و اختلال در حفظ تعادل بدن شود (۸).

اطلاعات متضادی در مورد رابطه شاخص توده بدن با ناهنجاری‌ها وجود دارد. Fabris De Souza و همکاران تغییرات وضعیت بدنی در افراد مبتلا به بیماری چاقی را مورد بررسی قرار دادند. در نمونه تحقیقی آنان ۷۸/۱ درصد آزمودنی‌های چاق و ۲۳/۳ درصد آزمودنی‌های غیر چاق، مبتلا به لوردوز کمری ناهنجار بودند (۷). در همین رابطه، Kratenova و همکاران بیان کردند که افزایش بافت چربی می‌تواند باعث مخفی شدن ناهنجاری‌های اسکلتی شود، اما از طرفی احتمال می‌رود این افزایش نقش مؤثری در افزایش ثبات ستون فقرات داشته باشد. این محققان نشان دادند که کودکان با وزن بالاتر دارای وضعیت بدنی مطلوب‌تری هستند. Youdas و همکاران نیز در دو تحقیق با تأکید به ناحیه ستون فقرات کمری، نتیجه گرفتند که اختلاف در میزان شاخص توده بدن نمی‌تواند بر میزان انحنای کمری در حالت ایستاده در مردان بدون عارضه کم‌رشد مؤثر باشد (۹).

بنابراین با توجه به نتایج تحقیقات پیشین در مورد شیوع چاقی در افراد مبتلا به سندرم داون و تأثیر احتمالی آن در وضعیت بدنی، در پژوهش حاضر به بررسی ارتباط چاقی با ناهنجاری‌های ستون فقرات پرداخته شد. از طرفی، نتایج مطالعات گذشته نشان دهنده انعطاف‌پذیری پایین در عقب‌ماندگان ذهنی است که بر توانایی آن‌ها برای حرکت تأثیر می‌گذارد؛ در حالی که افراد مبتلا به سندرم داون ممکن است انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به افراد دیگر داشته باشند که گاه از آن به عنوان هایپر‌موبیلیتی (Hypermobility) یاد می‌شود (۱۰-۱۲).

است که ترکیبی از ویژگی‌های آمادگی قلبی- عروقی (Cardiovascular fitness)، شاخص توده بدن (Body mass index)، انعطاف‌پذیری (Flexibility)، قدرت و استقامت عضلانی است و به توانایی انجام سطح متوسط از فعالیت بدنی بدون خستگی زیاد اطلاق می‌شود (۱). شاخص توده بدن از عوامل آمادگی جسمانی مرتبط به سلامتی است که به میزان چاقی یا لاغری بدن مربوط می‌شود. مطالعات نشان داده‌اند که عقب‌ماندگان ذهنی، شاخص توده بدن بیشتری نسبت به افراد طبیعی دارند و درصد افراد چاق در آنان نسبت به افراد طبیعی بیشتر است. افراد سندرم داون از نظر شکل بدن با افراد طبیعی و عقب‌ماندگان ذهنی تفاوت دارند و نسبت به آن‌ها چاق‌تر هستند (۳، ۲).

نتایج تحقیقات پیشین نشان دهنده شیوع چاقی در عقب‌ماندگان ذهنی به ویژه افراد مبتلا به سندرم داون می‌باشد. برای مثال Karinharju در مطالعه خود بر روی افراد عقب‌مانده ذهنی و افراد طبیعی به این نتیجه رسید که افراد عقب‌مانده ذهنی شاخص توده بدن بیشتری نسبت به افراد طبیعی داشتند، اما اختلاف معنی‌داری در شاخص توده بدن بین عقب‌ماندگان ذهنی با و بدون سندرم داون وجود نداشت (۲). همچنین Frey و Chow در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که افراد عقب‌مانده ذهنی اضافه وزن بیشتری، آمادگی جسمانی و کارایی کمتری نسبت به همسالان طبیعی خود دارند (۴). Bell و Bhat نیز در بررسی شیوع اضافه وزن و چاقی در افراد مبتلا به سندرم داون و دیگر افراد عقب‌مانده ذهنی به این نتیجه رسیدند که ۷۰/۵۸ درصد از مردان و ۹۰/۸۳ درصد از زنان مبتلا به سندرم داون و ۴۹/۲۹ درصد از مردان و ۶۲/۹۶ درصد از زنان عقب‌مانده ذهنی بدون سندرم داون دارای اضافه وزن یا چاق بودند، ۴۰ درصد از مردان و ۳۲ درصد از زنان در گروه طبیعی قرار گرفتند (۵).

چاقی موجب پیدایش چندین عامل خطر برای سلامتی از قبیل بیماری قلبی و دیگر شرایط مزمن می‌شود (۶). گزارش‌ها نشان می‌دهد که افراد چاق علاوه بر فشار خون

در مورد رابطه بین انعطاف‌پذیری و ناهنجاری‌ها وجود دارد و به نظر می‌رسد هنوز ابهامات زیادی در مورد ارتباط بین هر یک از عوامل آمادگی جسمانی و وضعیت بدنی معلولین به ویژه عقب‌ماندگان ذهنی و افراد مبتلا به سندرم داون با یکدیگر وجود دارد که نیازمند تحقیقات بیشتری است.

با وجود تحقیقاتی که در مورد آمادگی جسمانی و ناهنجاری‌های ستون فقرات و ارتباط بین آن‌ها در افراد طبیعی انجام شده است، به دلیل تنوع جمعیت عقب‌ماندگان ذهنی و دشواری‌های مربوط به جمع‌آوری داده‌ها از میان عقب‌ماندگان ذهنی و به ویژه مبتلایان به سندرم داون، تحقیقات اندکی صورت گرفته است. بنابراین هدف از تحقیق حاضر، بررسی ارتباط بین انعطاف‌پذیری و شاخص توده بدنی با ناهنجاری‌های ستون فقرات در افراد مبتلا به سندرم داون است.

### مواد و روش‌ها

جامعه آماری شامل تمامی دانش‌آموزان دختر عقب‌مانده ذهنی استان گیلان (۵۱۱ دانش‌آموز) بود که از میان آنان تعداد ۵۰ دانش‌آموز دختر عقب‌مانده ذهنی مبتلا به سندرم داون با میانگین سنی ۱۳/۹۶ سال و میانگین بهره هوشی (Intelligence quotient) ۵۹/۱۲ به صورت تصادفی هدفدار به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. با توجه به این که در این پژوهش ارزیابی عوامل آمادگی جسمانی با استفاده از تست‌های Brockport انجام شد، افراد شرکت‌کننده در محدوده سنی ۱۰ تا ۱۷ سال بودند. همچنین بهره هوشی شرکت‌کنندگان بر اساس آزمون وکسلر باید کمتر از ۶۹ باشد و شرکت‌کنندگان مبتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی و تنفسی نباشند.

اطلاعات فردی شامل: قد، وزن، بهره هوشی و سوابق پزشکی با استفاده از پرونده پزشکی دانش‌آموزان مبتلا به سندرم داون جمع‌آوری شد (جدول ۱). تمامی آزمودنی‌ها به صورت داوطلبانه و بر اساس رضایت‌نامه والدین و با همکاری مدیران مدرسه و معلمان ورزش در این تحقیق شرکت کردند.

هایپر موبیلیتی یا شلی لیگامنتی که از ویژگی‌های ذاتی افراد مبتلا به سندرم داون است، می‌تواند از دلایل افزایش انعطاف‌پذیری آنان نسبت به عقب‌ماندگان ذهنی بدون سندرم داون باشد. افزایش انعطاف‌پذیری افراد سندرم داون، مفاصل آنان را در معرض لقی و دررفتگی بیشتر قرار می‌دهد. یکی از شرایط ویژه‌ای که مفاصل و استخوان‌ها در سندرم داون را تحت تأثیر قرار می‌دهد، ناهنجاری کلاژن (Collagen) است. بنابراین ناهنجاری کلاژن موجب افزایش شلی یا نرمی رباط‌ها می‌شود. ترکیب شلی رباط‌ها و کاهش تونسیسته عضلانی (Hypotonia) موجب مشکلات ارتوپدی در افراد سندرم داون می‌شود (۱۳).

طبق گفته محققین، حفظ وضعیت با آمادگی جسمانی در ارتباط است. برای حفظ وضعیت بهینه بدن، علاوه بر نیاز به توازن قدرت در بین عضلات، لازم است اندازه حرکت کافی در مفاصل وجود داشته باشد تا انعطاف‌پذیری مورد نیاز تأمین شود. نقصان یا فزونی در انعطاف‌پذیری، خود عاملی برای سفتی و ناپایداری اجزای متحرک است و بر حفظ وضعیت بدنی مطلوب تأثیر می‌گذارد (۱۴). ارشدی و همکاران با بررسی رابطه بین انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها با میزان کایفوز و لوردوز نشان داد که بین انعطاف‌پذیری ناحیه پشتی با میزان کایفوز و انعطاف‌پذیری ناحیه کمری با میزان لوردوز، رابطه معنی‌داری مشاهده نشد (۱۴).

هوانلو و همکاران در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که ارتباط معنی‌دار بین کایفوز پشتی با انعطاف‌پذیری عضلات فلکسور کمر بند شانه و انعطاف‌پذیری عضلات سینه‌ای-شکمی وجود دارد (۱۵)؛ در حالی که Tsai و Wredmark با بررسی دامنه حرکتی ستون مهره‌ای ژیمناست‌ها و افراد سالم گزارش دادند که ژیمناست‌ها با وجود کایفوز کمتر، تفاوتی در میزان دامنه حرکت مهره‌ای نسبت به افراد سالم ندارند (۱۶). Molz و همکاران نیز با بررسی اثر میزان لوردوز و کایفوز بر دامنه حرکتی ستون مهره‌ها نشان دادند که میزان لوردوز و کایفوز بر دامنه حرکتی بی‌تأثیر است (۱۷). با توجه به نتایج تحقیقات پیشین، اطلاعات ضد و نقیضی

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد ( $\bar{X} \pm SD$ ) ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	*IQ
۱۳/۹۶ ± ۱/۷۷	۴۲/۸۶ ± ۹/۲۱	۱۳۵/۴۰ ± ۸/۱۹	۵۹/۱۲ ± ۳/۷۳

(n = ۳۰) سندرم داون

IQ: Intelligent quotient

روی زمین قرار می‌گرفت. سپس در حالی که کف دست‌ها رو به زمین قرار داشتند، هر دو دست به طور کامل به جلو کشیده می‌شدند تا با صفحه مدرج روی دستگاه تماس پیدا کنند. کف یک دست باید بر پشت دست دیگر قرار می‌گرفت. آزمودنی با چهار بار کشیدن بدن به جلو، آخرین دفعه باید می‌توانست حداقل یک ثانیه این وضعیت را حفظ کند. سپس همین کار برای پای دیگر انجام می‌شد و در نهایت بهترین رکورد برای آزمودنی ثبت می‌گردید (۲، ۳). در ادامه با توجه به تست‌های براکپورت، شاخص توده بدن آزمودنی‌ها با تقسیم وزن به کیلوگرم بر مربع قد به متر و بر اساس فرمول زیر محاسبه شد (۲، ۳):

$$\text{وزن (کیلوگرم)} / \text{قد}^2 \text{ (متر)} = \text{شاخص توده بدن}$$

برای تجزیه و تحلیل یافته‌ها از آزمون‌های همبستگی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد.

#### یافته‌ها

جدول ۲ مقادیر ناهنجاری‌های ستون فقرات، انعطاف‌پذیری و شاخص توده بدنی را در دختران مبتلا به سندرم داون نشان می‌دهد. با توجه به نتایج ارایه شده در جدول ۳، مشاهده می‌شود که بین انعطاف‌پذیری دختران مبتلا به سندرم داون با کایفوز، لوردوز، اسکولیوز پشتی و کمری ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. همچنین با توجه به نتایج ارایه شده در جدول ۴ مشاهده می‌شود که بین شاخص توده بدن دختران مبتلا به سندرم داون با لوردوز ارتباط معنی‌داری وجود دارد ( $P = ۰/۰۳۸$ )، اما بین شاخص توده بدن دختران مبتلا به سندرم داون با کایفوز و اسکولیوز پشتی و کمری ارتباط معنی‌داری وجود ندارد.

تمام اندازه‌گیری‌ها توسط یک آزمونگر انجام شد. سپس اندازه‌گیری‌ها در فرم مخصوص ثبت داده‌ها ثبت گردید.

#### پروتکل اندازه‌گیری

برای اندازه‌گیری کایفوز پشتی، لوردوز کمری، اسکولیوز پشتی و کمری از دستگاه اسپاینال موس (Spinal mouse) استفاده شد. این دستگاه دارای اعتبار و روایی بالایی ( $r = ۰/۹۴$ ) در اندازه‌گیری زوایا و انحنای بخش‌های مختلف بدن به خصوص ستون فقرات است (۱۸). در این پژوهش، اندازه‌گیری با اسپاینال موس در صفحه ساجیتال برای اندازه‌گیری کایفوز، لوردوز در صفحه فرونتال برای اندازه‌گیری اسکولیوز پشتی و کمری انجام شد. وضعیت بدن در اندازه‌گیری در هر دو صفحه به این شکل بود: آزمودنی در حالت استراحت می‌ایستاد؛ در حالی که سر روبه‌رو را نگاه می‌کند، دست‌ها در کنار بدن آویزان، زانوها در اکستنشن کامل و پاها به اندازه عرض شانه باز است (۲۰، ۱۹). پس از قرار گرفتن آزمودنی در این وضعیت، آزمونگر اسپاینال موس را بر روی نقاط علامت زده شده از C<sub>۷</sub> تا S<sub>۲</sub> می‌کشید و اطلاعات دریافتی در کامپیوتر ثبت می‌شد.

برای اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری از آزمون اصلاح شده خمش و رسش (Sit and reach) از مجموعه تست‌های براکپورت (Brockport) با اعتبار و روایی ( $r = ۰/۹۱$ ) استفاده شد. در این آزمون، ابتدا آزمودنی روی زمین نشسته، یک پای خود را به طور کامل کشیده نگه می‌داشت و با خم شدن به جلو سعی می‌کرد دست خود را به جعبه‌ای که در جلوی او قرار دارد، برساند. در آغاز، آزمودنی کفش‌های خود را بیرون می‌آورد. او یک پای خود را به طور کامل دراز می‌کرد تا در مقابل دستگاه قرار بگیرد و پای دیگر را از ناحیه زانو خم می‌کرد و کف پا در فاصله ۸-۵ سانتی‌متری پای دیگر، صاف

همخوانی و با نتایج پژوهش Eun-Hee و همکاران (به نقل از Eun-Hee و همکاران) (۲۴) مغایرت دارد.

Mellin نشان داد که انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها با لوردوز و کایفوز مرتبط است (۲۱)؛ در حالی که مطالعات دیگر از جمله پژوهش Ohlen و همکاران بیانگر آن است که دامنه حرکتی ستون مهره‌ها تا انحراف ۵ درجه انحنای ستون فقرات تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد (۲۲). از سوی دیگر Elnaggar و همکاران اثر تمرینات فلکشن و اکستنشن (Flexion and extention) را بر تحرک‌پذیری ناحیه تروکولومبار بررسی و عنوان کردند که این تمرینات تحرک‌پذیری ناحیه تروکولومبار را افزایش می‌دهد (به نقل از Greig و همکاران) (۲۳).

Tsai و همکاران در پژوهش دیگری تحرک‌پذیری و ناهنجاری ستون مهره‌ها را در افراد سالم و ژیمناست‌های نخبه سابق مورد مقایسه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که با وجود کایفوز کمتر در ژیمناست‌ها، تفاوتی در میزان دامنه حرکتی ستون مهره‌ها در بین گروه‌ها وجود نداشت و همچنین در ناحیه کمری تفاوتی در میزان دامنه حرکتی کمری در بین گروه‌ها دیده نشد، بنابراین عنوان کردند که رابطه‌ای بین ناهنجاری و دامنه حرکتی در این نمونه‌ها مشاهده نشد (۱۶).

Molz و همکاران اثر میزان لوردوز و کایفوز را بر دامنه حرکتی ستون مهره‌ها بررسی کردند و نشان دادند که میزان لوردوز و کایفوز، دامنه حرکتی را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد و با افزایش تحرک‌پذیری مهره‌های آزاد، این مهره‌ها اثر تغییرات کوچک در زوایای انحنا را بر حرکات ستون مهره‌ها جبران می‌کنند (۱۷). Eun-Hee و همکاران اثر تمرینات تحرک‌بخشی و قدرتی را بر تحرک‌بخشی ناحیه پشتی و کمری بررسی کردند و نشان دادند که هر چند پس از تمرینات میزان کایفوز کاهش می‌یابد و انعطاف‌پذیری آن ناحیه افزایش دارد، اما بر اساس نتایج رگرسیون چنین نتیجه گرفتند که قدرت عضلات پشت در تحرک‌پذیری آن ناحیه اثرگذار است و رابطه‌ای بین میزان کایفوز و تحرک‌پذیری آن ناحیه وجود ندارد و همچنین بیان داشتند که بین میزان

جدول ۲. توصیف کمی متغیرهای وضعیت بدنی و برخی از عوامل

آمادگی جسمانی	
متغیر	میانگین و انحراف استاندارد
کایفوز (درجه)	۴۷/۸۶ ± ۵/۱۳
لوردوز (درجه)	۲۹/۷۰ ± ۵/۳۸
اسکولیوز پشتی (درجه)	۶/۸۰ ± ۳/۳۳
اسکولیوز کمری (درجه)	۷/۰۳ ± ۳/۴۷
انعطاف‌پذیری (سانتی‌متر)	۳۰/۶۶ ± ۶/۷۹
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مجذور متر)	۲۳/۳۶ ± ۴/۷۳

جدول ۳. آزمون همبستگی برای ارتباط بین انعطاف‌پذیری با ناهنجاری‌های ستون فقرات

متغیر	ضریب همبستگی	تعداد معنی‌داری
کایفوز	-۰/۶۶۲	۳۰
لوردوز	-۰/۱۶۸	۳۰
اسکولیوز پشتی	-۰/۳۲۸	۳۰
اسکولیوز کمری	-۰/۳۷۰	۳۰

جدول ۴. آزمون همبستگی برای ارتباط بین شاخص توده بدن با ناهنجاری‌های ستون فقرات

متغیر	ضریب همبستگی	تعداد معنی‌داری
کایفوز	۰/۳۰۶	۳۰
لوردوز	۰/۶۷۱	۳۰
اسکولیوز پشتی	۰/۳۷۲	۳۰
اسکولیوز کمری	۰/۴۴۸	۳۰

\*در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار است.

## بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین انعطاف‌پذیری با میزان کایفوز، لوردوز و اسکولیوز پشتی و کمری وجود ندارد. پژوهش حاضر در زمینه ارتباط کایفوز و انعطاف‌پذیری با نتایج مطالعات Ohlen و همکاران (۲۲)، Tsai و Wedmark (۱۶)، Molz و همکاران (۱۷) و نیز Eun-Hee و همکاران (۲۴) همخوانی و با نتایج مطالعه Mellin (۲۱) مغایرت دارد. در زمینه ارتباط بین لوردوز و انعطاف‌پذیری، نتایج این پژوهش با نتایج مطالعات Ohlen و همکاران (۲۲)، Winter و همکاران و علیزاده و همکاران

همکاران) (۲۳) و همچنین Eun-Hee و همکاران نشان دادند که بین میزان لوردوز و دامنه حرکتی رابطه معنی‌داری وجود دارد (۲۴). در مورد ارتباط لوردوز با دامنه حرکتی از دیدگاه آناتومیکی، می‌توان گفت که ساختار ستون مهره‌ها مانند لیگامان‌ها، رویه مفصلی آنالوس دیسک‌های بین مهره‌ای و عضلات واقع شده در این ناحیه، در تحرک‌پذیری ناحیه کمری نقش اساسی دارند؛ به گونه‌ای که آسیب به بخش آنالوس می‌تواند انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ای را تحت تأثیر قرار دهد و موجب افزایش دامنه حرکتی شود (۲۷). رویه مفصلی مسؤول جلوگیری از اکستنشن زیاد است، همچنین نشان داده شده است که عناصر قدامی ناحیه کمری و رویه مفصلی مهره‌ها اندازه حرکت اکستنشن را کاهش می‌دهند (۲۳). تغییر کیفیت و یا بروز آسیب در این عناصر، انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۸). همچنین با توجه به نتایج پژوهش حاضر بین شاخص توده بدن و لوردوز در افراد مبتلا به سندرم داون، ارتباط معنی‌داری وجود دارد، اما ارتباط معنی‌داری بین اسکولیوز و کایفور با شاخص توده بدن در افراد مبتلا به سندرم داون گزارش نشد. نتایج این پژوهش با یافته‌های پژوهش Ridola و همکاران (۳۰)، Campos و همکاران (۳۱) و نیز Fabris de Souza و همکاران (۷) همخوانی و با نتایج مطالعه Youdas و همکاران (۹) و نیز Kratenova و همکاران (۲۹) مغایرت دارد. Kratenova و همکاران بیان کردند که افزایش بافت چربی می‌تواند باعث مخفی شدن ناهنجاری‌های اسکلتی شود، اما از طرفی احتمال می‌رود که این افزایش نقش مؤثری در افزایش ثبات ستون فقرات دارد. این محققان به مطالعه عوامل خطرزا در شیوع وضعیت بدنی نامطلوب در بین ۳۵۲۰ آزمودنی ۷، ۱۱ و ۱۵ ساله پرداختند. در این مطالعه ۳۱/۷ درصد آزمودنی‌ها مبتلا به عارضه لوردوز کمری و ۳۱/۴ درصد آن‌ها مبتلا به کایفور پشتی بودند. بیشترین میزان شیوع وضعیت بدنی نامطلوب در بین آزمودنی‌های با وزن کمتر از حد مطلوب مشاهده شد (۴۸/۵)؛ در حالی که کمترین میزان در افراد با شاخص توده بدن بالاتر از حد مطلوب گزارش شد (۳۳/۶). این محققان نشان دادند که کودکان با

لوردوز و انعطاف‌پذیری ناحیه پشتی رابطه معنی‌دار وجود دارد (۲۴).

Ohlen و همکاران نشان دادند که تغییرات در میزان انحناهای ستون مهره‌ها دامنه حرکتی را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد (۲۲). علت احتمالی تفاوت نتایج پژوهش Mellin با نتایج مطالعه حاضر شاید به دلیل ویژگی نمونه‌های شرکت کننده در پژوهش وی باشد؛ چرا که نمونه‌های پژوهش وی در دامنه سنی ۳۵-۵۵ سال بودند. او نشان داد که با افزایش سن انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها کاهش می‌یابد (۲۱). از طرفی، با افزایش سن میزان کایفور زیاد می‌شود (۲۵).

بنابراین رابطه معنی‌داری که Mellin (۲۱) بین کایفور و انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها در پژوهش خود گزارش کرده است، شاید به دلیل عوامل فوق بوده است. از نظر بیومکانیکی و بر اساس یافته‌های Winter می‌توان گفت که افزایش تحرک‌پذیری جبرانی مهره‌های مجاور، اثر تغییرات انحنا را بر تحرک‌پذیری آن ناحیه را کمتر می‌کند (به نقل از Greig و همکاران) (۲۳) و از نظر آناتومیکی میزان حرکت در بین مهره‌های تون فقرات تحت تأثیر تفاوت ارتفاع دیسک‌های بین مهره‌ای، شکل و جهت‌گیری رویه مفصلی از یک مهره به مهره دیگر می‌باشد (۲۳) و نیز اتصال قفسه سینه بر دامنه حرکتی ناحیه پشتی اثرگذار است (۲۶).

با توجه به موارد فوق می‌توان گفت که عوامل زیادی بر تحرک‌پذیری ناحیه پشتی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. بنابراین عدم تأثیر میزان کایفور بر انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها بعید و دور از انتظار نیست و وجود چنین عوامل تأثیرگذاری می‌تواند رابطه بین میزان کایفور و انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها را تحت تأثیر قرار دهد و اثر کایفور را کمتر کند و در نهایت می‌توان عنوان کرد که چون بیشترین مقدار حرکت اکستنشن و فلکشن در بین مهره‌های  $T_{12}$  و  $L_1$  اتفاق می‌افتد، می‌توان نتیجه گرفت که ارتباط معنی‌داری بین درجه کایفور و میزان انعطاف‌پذیری ناحیه پشتی نمی‌تواند وجود داشته باشد.

Winter و همکاران اظهار کردند که بین میزان لوردوز و دامنه حرکتی کمر رابطه‌ای وجود ندارد (به نقل از Greig و

مبتلا به لوردوز کمبری ناهنجار بودند که این اختلاف در دو گروه از لحاظ آماری معنی‌دار بود و با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد (۷).

رابطه مثبت بین لوردوز و شاخص توده بدن در مطالعه Ridola و همکاران نیز مورد تأیید قرار گرفت. آنان گزارش کرده‌اند که در اثر اضافه وزن، تغییرات پاتولوژیکی می‌تواند در زاویه لوردوز رخ دهد، اما زاویه لوردوز با کاهش وزن کمتر می‌شود (۳۰). با توجه به شواهد پژوهشی مورد اشاره و نتایج تحقیق حاضر می‌توان چنین نتیجه گرفت که چاقی به عنوان یک عامل مهم در بروز ناراحتی‌های اسکلت محور بدن نقش دارد. بنابراین در پیش‌گیری و درمان ناهنجاری‌های اسکلتی به ویژه لوردوز، تغییرات وزنی کودکان مبتلا به سندرم داون باید مورد توجه جدی قرار گیرد.

#### نتیجه‌گیری

با توجه به ارتباط متقابل بین شاخص توده بدنی و ناهنجاری‌ها، می‌توان نتیجه گرفت که کنترل وزن موجب کاهش بروز ناهنجاری‌ها در این افراد می‌شود. بنابراین بهبود آمادگی جسمانی (شاخص توده بدنی) در افراد مبتلا به سندرم داون، می‌تواند همواره یک موضوع مهم برای فیزیوتراپیست‌ها و مربیان ورزش در زمینه مشاوره و اجرای برنامه‌های آموزش ویژه یا تربیت بدنی تطابقی باشد. مطابق نتایج مطالعات پیشین، بهبود آمادگی جسمانی می‌تواند تأثیر مثبت در پیشرفت مهارت‌های حرکتی و آمادگی جسمانی، روانی، عاطفی و اجتماعی آن‌ها داشته باشد و موجب کاهش و حذف ناهنجاری‌های ثانویه و بیماری‌های ناشی از سندرم داون گردد.

#### پیشنهادها

با توجه به ارتباط متقابل بین ناهنجاری‌ها و شاخص توده بدن در دختران مبتلا به سندرم داون، پیشنهاد می‌شود با ارایه برنامه‌های مناسب برای کنترل و کاهش وزن، زمینه بروز ناهنجاری‌های ستون فقرات را به حداقل رساند و همچنین با توجه به مطالعات قبلی در زمینه شیوع چاقی در این افراد، به

وزن بالاتر دارای وضعیت بدنی مطلوب‌تری هستند که با نتایج مطالعه حاضر تناقض دارد. البته Kratenova و همکاران مطالعه خود را در سه گروه سنی ۷، ۱۱ و ۱۵ سال انجام دادند و نوع ناهنجاری را در ارتباط با شاخص توده بدن گزارش نکردند (۲۹). با توجه به این که تجمع و تغییرات قابل توجه توده چربی در ناحیه شکم و باسن افراد چاق اتفاق می‌افتد و نیز با وجود ارتباط عضلانی-لیگامانی ناحیه شکم و لگن با ستون فقرات کمبری، به نظر می‌رسد قوس لوردوز کمبری نسبت به کایفوز پشتی تأثیرپذیری بیشتری نسبت به تغییرات وزن و شاخص توده بدن نشان می‌دهد و این موضوع از دلایل احتمالی مشاهده اختلاف معنی‌دار در میزان عارضه لوردوز و رده‌های وزنی و عدم وجود اختلاف در میزان بروز کایفوز و اسکولیوز باشد. در همین راستا می‌توان گفت که افراد چاق اغلب دارای شکم‌های بزرگی هستند که باعث جابه‌جایی قدامی مرکز ثقل بدن همراه با آنتی‌ورژن لگن و افزایش لوردوز کمبری می‌شود (۳۰)؛ در حالی که به نظر می‌رسد این تغییرات تأثیرات مستقیمی بر میزان قوس کایفوز و اسکولیوز ندارد. از طرفی با توجه به شیوع اضافه وزن در افراد مبتلا به سندرم داون و چاقی شکمی گزارش شده در این افراد، ارتباط بین شاخص توده بدن و لوردوز در آنان نیز معنی‌دار است (۲).

Youdas و همکاران در دو تحقیق با تأکید به ناحیه ستون فقرات کمبری، ارتباط بین انحنای کمبری در حالت ایستاده و شاخص توده بدن را مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که اختلاف در میزان شاخص توده بدن نمی‌تواند بر میزان انحنای کمبری در حالت ایستاده در مردان بدون عارضه کمردرد مؤثر باشد. شاید از علل اختلاف نتایج با پژوهش حاضر اختلاف دامنه سنی، جنسیت و نوع آزمودنی‌ها باشد (۹).

Campos و همکاران کایفوز پشتی و لوردوز کمبری بالایی را در آزمودنی‌های چاق با دامنه سنی ۹ تا ۱۸ سال گزارش کرده‌اند (۳۱). در همین رابطه، Fabris de Souza و همکاران تغییرات وضعیت بدنی در افراد مبتلا به بیماری چاقی را مورد بررسی قرار دارند. در نمونه تحقیقی آنان ۷۸/۱ درصد آزمودنی‌های چاق و ۲۳/۳ درصد آزمودنی‌های غیر چاق

معلمان و مربیان پیشنهاد می‌شود که تأثیر فعالیت‌های بدنی و ورزشی در کاهش وزن و ناهنجاری‌ها در دختران مبتلا به سندرم داون را مورد بررسی قرار دهند.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاری مدیریت آموزش و پرورش استثنایی استان گیلان جهت انجام این تحقیق، تقدیر و تشکر می‌شود.

### References

1. Dodd KJ, Shields N. A systematic review of the outcomes of cardiovascular exercise programs for people with Down syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86(10): 2051-8.
2. Karinharju K. Physical Fitness and Its Testing in Adults with Intellectual Disability. Department of Sport Sciences University of Jyväskylä, Finland. 2005. [Thesis].
3. Winnick J, Short F. The Brockport Physical Fitness Test Manual. Champaign, Illinois, USA: Human Kinetics; 1999.
4. Frey GC, Chow B. Relationship between BMI, physical fitness, and motor skills in youth with mild intellectual disabilities. *Int J Obes (Lond)* 2006; 30(5): 861-7.
5. Bell AJ, Bhate MS. Prevalence of overweight and obesity in Down's syndrome and other mentally handicapped adults living in the community. *J Intellect Disabil Res* 1992; 36 (Pt 4): 359-64.
6. Guidetti L, Franciosi E, Gallotta MC, Emerenziani GP, Baldari C. Could sport specialization influence fitness and health of adults with mental retardation? *Res Dev Disabil* 2010; 31(5): 1070-5.
7. Fabris de Souza SA, Faintuch J, Valezi AC, Sant'Anna AF, Gama-Rodrigues JJ, de Batista Fonseca IC, et al. Postural changes in morbidly obese patients. *Obes Surg* 2005; 15(7): 1013-6.
8. Bergenudd H, Nilsson B, Uden A, Willner S. Bone mineral content, gender, body posture, and build in relation to back pain in middle age. *Spine (Phila Pa 1976)* 1989; 14(6): 577-9.
9. 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.
10. Oja P, Tuxworth B. Eurofit for Adults: Assessment of Health-Related Fitness. Tampere, Finland: Council of Europe. Committee for the Development of Sport, UKK Institute for Health Promotion Research; 1995.
11. American College of Sports Medicine, Franklin BA, Whaley MH, Howley ET, Balady GJ. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
12. Horvat MA, Eichstaedt CB, Kalakian LH. Developmental/adapted physical education: making ability count. 4<sup>th</sup> ed. San Francisco, CA: Benjamin Cummings; 2003.
13. Rimmer JH. Fitness and rehabilitation programs for special populations. Madison, Wis: WCB Brown & Benchmark; 1994.
14. Arshadi R, Rajabi R, Ali Zadeh MH, Vakili J. The study of relationship between electro spine strength and spinal columns flexibility with kyphosis and lordosis. *Olympics* 2009; 17(2): 127-36. [In Persian].
15. Hvanlv F, Sadeghi H, Rabie Zadeh A. The relationship between trunk muscle strength and flexibility with dorsal kyphosis lordosis school students [In Persian]. *Movement Science & Sport* 2009; 7(13): 31-41.
16. Tsai L, Wredmark T. Spinal posture, sahittal mobility, and subjective ration of back problems in former elite gymnasts. *Spine* 1993; 18(7): 872-5.
17. Molz FJ, Kirkpatrick JS, Reza Moeini SM, Partin JI, Bidez MW. Effects of kyphosis and lordosis on the remaining lumbar vertebral levels within a thoracolumbar fusion: an experimental study of the multisegmental human spine. *J South Orthop Assoc* 1999; 8(4): 261-8.
18. Seichert N, knorr, senne. The spinal mouse – a new Device to measure the spine, s shape and mobility, 2006, www.spinalmones.com
19. Mannion AF, Dvorak J, Muntener M, Grob D. A prospective study of the interrelationship between subjective and objective measures of disability before and 2 months after lumbar decompression surgery for disc herniation. *Eur Spine J* 2005; 14(5): 454-65.
20. Kellis E, Adamou G, Tziliou G, Emmanouilidou M. Reliability of spinal range of motion in healthy boys using a skin-surface device. *J Manipulative Physiol Ther* 2008; 31(8): 570-6.
21. Mellin G. Correlations of spinal mobility with degree of chronic low back pain after correction for age and anthropometric factors. *Spine (Phila Pa 1976)* 1987; 12(5): 464-8.
22. Ohlen G, Aaro S, Bylund P. The sagittal configuration and mobility of the spine in idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 1988; 13(4): 413-6.



23. Greig AM, Bennell KL, Briggs AM, Hodges PW. Postural taping decreases thoracic kyphosis but does not influence trunk muscle electromyographic activity or balance in women with osteoporosis. *Man Ther* 2008; 13(3): 249-57.
24. Eun-Hee C, Jin-Kang H, Jung-In Y, Dong-Sik P. The Effect of Thoracic Exercise Program on Thoracic Pain, Kyphosis, and Spinal Mobility. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2005; 86(9): 23-7.
25. Bartynski WS, Heller MT, Grahovac SZ, Rothfus WE, Kurs-Lasky M. Severe thoracic kyphosis in the older patient in the absence of vertebral fracture: association of extreme curve with age. *AJNR Am J Neuroradiol* 2005; 26(8): 2077-85.
26. Sham ML, Zander T, Rohlmann A, Bergmann G. Effects of the rib cage on thoracic spine flexibility. *Biomed Tech (Berl)* 2005; 50(11): 361-5.
27. Tanaka N, An HS, Lim TH, Fujiwara A, Jeon CH, Haughton VM. The relationship between disc degeneration and flexibility of the lumbar spine. *Spine J* 2001; 1(1): 47-56.
28. Youdas JW, Garrett TR, Egan KS, Therneau TM. Lumbar lordosis and pelvic inclination in adults with chronic low back pain. *Phys Ther* 2000; 80(3): 261-75.
29. Kratenova J, Zejglicova K, Maly M, Filipova V. Prevalence and risk factors of poor posture in school children in the Czech Republic. *J Sch Health* 2007; 77(3): 131-7.
30. Ridola C, Palma A, Ridola G, Sanfilippo A, Almasio PL, Zummo G. Changes in the lumbosacral segment of the spine due to overweight in adults. Preliminary remarks. *Ital J Anat Embryol* 1994; 99(3): 133-43.
31. Campos F, Silva AS, Fisberg M. Physiologic posture in obese adolescents. 2002. *BNP*.4.

## Relationship between spinal abnormalities, flexibility and body composition in girls with Down syndrome

*Pegah Rahmani\**, *Hossein Shahrokhi*<sup>1</sup>, *Hassan Daneshmandi*<sup>2</sup>

Received date: 25/05/2012

Accept date: 23/09/2012

### Abstract

**Introduction:** Down syndrome is one of the most common genetic causes of mild-to-moderate mental retardation. The main signs and symptoms of the disorder are the loss of mental functions and physical abnormalities that affect motor activities. The purpose of this research was to determine the possible relationship between flexibility, body composition and skeletal abnormalities in student with Down syndrome.

**Materials and Methods:** 50 mentally-retarded female students with Down syndrome (age:  $13.96 \pm 1.77$  yr, height:  $135.40 \pm 8.19$  cm, weight:  $42.86 \pm 9.21$  kg, IQ:  $59.12 \pm 3.73$ ), were randomly selected and enrolled in the study. Demographic and health-related information including age, height, weight, IQ and medical histories were obtained from the students' medical records. Flexibility and body composition were respectively assessed through asking subjects to complete "sit and reach" test and calculating their body mass index (BMI). Continued spinal abnormalities (kyphosis, lordosis, thoracic and lumbar scoliosis) were measured through Spinal mouse.

**Results:** The results showed a significant correlation between BMI and lordosis ( $P \leq 0.05$ ) but there was no significant correlation between flexibility and skeletal abnormalities in the sample studies.

**Conclusion:** Considering the interaction between postural, physical fitness and Special needs among patients with Down syndrome, it would be reasonable to provide affected students with postural corrective exercises, physical fitness and weight control programs in order to ensure that they perform their daily activities optimally.

**Keywords:** Down syndrome, Spinal abnormalities, Flexibility, Body composition

**Type of article:** Original article

---

\* PhD student in Corrective Exercise and Sport Injuries, Department of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran Email: pegah.rahmani87@gmail.com

1- PhD student in Corrective Exercise and Sport Injuries, Department of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

2- Assistant professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Guilan University, Rasht, Iran