

بررسی ناهنجاری‌های ستون فقرات و تعادل و ارتباط بین آنها در بیماران با سندرم

داون

پگاه رحمانی^۱، حسین شاه‌رخی^۲، دکتر حسن دانشمندی^۳

۱- دانشجوی دکتری حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی دانشگاه اصفهان

۲- دانشجوی دکتری حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی دانشگاه خوارزمی تهران

۳- دانشیار دانشگاه گیلان

چکیده

زمینه و هدف: هدف از تحقیق حاضر بررسی ناهنجاری‌های ستون فقرات (کایفوز، لوردوز، اسکولیوز پشتی و کمری) و تعادل ایستا و پویا در عقب‌ماندگان ذهنی با و بدون سندرم داون و همچنین ارتباط بین آنها در افراد سندرم داون بود.

روش بررسی: در این مطالعه ۳۰ دانش‌آموز عقب‌مانده ذهنی با سندرم داون (میانگین سن $13/96 \pm 1/77$ سال) و ۳۰ دانش‌آموز عقب‌مانده ذهنی بدون سندرم داون (میانگین سن $14/30 \pm 1/96$ سال) شرکت داشتند که به صورت تصادفی هدفدار به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. برای ارزیابی تعادل ایستا از تست اصلاح شده‌ی لک لک و برای ارزیابی تعادل پویا از تست راه رفتن پاشنه به پنجه استفاده شد. جهت اندازه‌گیری ناهنجاری‌های پاسچر از دستگاه اسپاینال موس استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج این تحقیق نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تعادل ایستا و پویا، کایفوز و اسکولیوز پشتی و کمری در دو گروه عقب‌مانده ذهنی با و بدون سندرم داون وجود دارد. از طرفی بین تعادل ایستا با کایفوز، اسکولیوز پشتی و کمری و تعادل پویا با کایفوز، اسکولیوز پشتی و کمری ارتباط معنی‌داری وجود دارد. ولی ارتباط معنی‌داری بین تعادل و لوردوز وجود ندارد.

نتیجه‌گیری: با توجه به ارتباط میان پاسچر و تعادل و نیازهای ویژه‌ی عقب‌ماندگان ذهنی بویژه مبتلایان به سندرم داون در اجرای بهینه‌ی فعالیت‌های حرکتی روزمره خود دارند، بر اهمیت شناسایی خصوصیات ساختاری آنان و تجویز برنامه‌های اصلاحی پاسچر و ارتقاء تعادل آنان، تاکید می‌شود.

کلید واژه‌ها: سندرم داون، ناهنجاری‌های ستون فقرات، تعادل ایستا، تعادل پویا

(ارسال مقاله ۱۳۹۱/۱۲/۵، پذیرش مقاله ۱۳۹۲/۱۲/۱۱)

نویسنده مسئول: اصفهان، دروازه شیراز، دانشگاه اصفهان دانشکده تربیت بدنی

Email: Pegah.Rahmani87@gmail.com

مقدمه

ناپایداری پاتلا و هیپ، سر خوردگی سر اپی فیز رانی، بونیون و کف پای صاف نیز در اکثریت افراد سندرم داون گزارش شده است (۵،۳). هر چند اطلاعات فراوانی در مورد ناهنجاری‌های گردنی و برخی دیگر از مشکلات ارتوپدی آن‌ها مانند شلی فقرات وجود دارد، اما اطلاعات در مورد ناهنجاری‌های ستون فقرات مانند اسکولیوز و بویژه کایفوز و لوردوز آنان بسیار اندک است (۵).

Milbrandt و همکاران در سال ۲۰۰۵، ۳۷۹ کودک سندرم داون را مورد بررسی قرار دادند، نتایج آن‌ها نشان داد ۸/۷ درصد از افراد سندرم داون مبتلا به اسکولیوز بودند (۵). از طرفی در تحقیقی که Ranade و همکاران در سال ۲۰۰۹ انجام دادند، در نتایج خود یک مورد اسکولیوز مادرزادی را در افراد سندرم داون گزارش دادند که علت آن همی ورتبرا (Hemivertebrae) (عدم وجود یک نیمه مهره به صورت مادرزادی) بود (۶). افراد سندرم داون با توجه به ویژگی‌های ذاتی که مرتبط به بیماری

سندرم داون (Down syndrome) متداول‌ترین بیماری ژنتیکی با عقب‌ماندگی ذهنی (Mentally Retarded) خفیف تا متوسط و همچنین شیوع ۱ در ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ تولد زنده است (۲،۱). افراد سندرم داون علاوه بر شرایط پزشکی ویژه از قبیل مشکلات تنفسی، قلبی، دیابت، انسداد روده‌ای، مشکلات بینایی و شنوایی مستعد ابتلا به مشکلات عضلانی - اسکلتی نیز هستند. شلی رباط و کاهش تونسیته عضلانی که می‌تواند موجبات آسیب‌دیدگی آنان را پدید آورد، در تحقیقات پیشین گزارش شده است (۳).

بیشترین مشکلات در ستون فقرات افراد سندرم داون مرتبط به ناپایداری آتلانتواکسیال (Atlantoaxial instability) با شیوع ۱۵ درصد است که شلی بین مهره‌های اول و دوم گردنی می‌باشد و بطور ویژه در طراحی و اجرای فعالیت‌های ورزشی برای آنان باید بسیار مورد ملاحظه قرار گیرد (۴،۳). علاوه بر این، سایر آسیب‌های عضلانی - اسکلتی از قبیل

ناهنجاری‌های ستون فقرات یکی از عوامل تاثیرگذار در تعادل افراد است و از آنجایی که این انحرافات به شکل فراگیر در سن بلوغ دیده می شوند، احتمال دارد که تعادل افراد را تحت تاثیر قرار دهند (۱۴). بنابراین با توجه به شیوع این ناهنجاری‌ها در افراد سندرم داون احتمالاً مشکلات تعادلی در آن‌ها بیشتر شود. با وجود آنکه بر هم خوردن راستای بدن عامل مهمی در بروز سایر ناهنجاری‌ها، کاهش آمادگی‌های حرکتی و بویژه تعادل و نیز ایجاد دردهای عضلانی اسکلتی است، چنین شواهدی در مورد مبتلایان به سندرم داون کمتر گزارش شده است. بنابراین هدف از تحقیق حاضر مقایسه ناهنجاری‌های ستون فقرات و تعادل ایستا و پویا در عقب‌ماندگان ذهنی با و بدون سندرم داون و همچنین ارتباط بین ناهنجاری‌ها با تعادل ایستا و پویا در افراد سندرم داون است.

روش بررسی

جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان دختر عقب‌مانده ذهنی استان گیلان بود. با توجه به محدودیت در گزینش آزمودنی‌ها، نمونه آماری این پژوهش شامل ۳۰ دانش‌آموز دختر عقب‌مانده ذهنی با سندرم داون با میانگین بهره‌ی هوشی ۵۹/۱۲ و ۳۰ دانش‌آموز دختر عقب‌مانده ذهنی بدون سندرم داون با میانگین بهره‌ی هوشی ۶۱/۷۳ بودند که به صورت تصادفی هدفدار به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. اطلاعات فردی، قد، وزن و سوابق پزشکی با استفاده از پرونده پزشکی دانش‌آموزان سندرم داون جمع‌آوری شد (جدول ۱). تمامی آزمودنی‌ها بصورت داوطلبانه و براساس رضایت‌نامه والدین و با همکاری مدیران مدرسه و معلمان ورزش در این تحقیق شرکت کردند. بعد از انتخاب دانش‌آموز به عنوان نمونه پژوهش، هدف و نحوه‌ی اجرای پژوهش برای آزمودنی شرح داده شد. تمام اندازه‌گیری‌ها توسط یک آزمونگر انجام شد.

آن‌ها است استعداد بیشتری برای ابتلا به این ناهنجاری‌ها دارند بنابراین در تحقیق حاضر این گروه بطور ویژه مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

از طرفی با توجه به یافته‌های قبلی، مشکلات تعادل در افراد سندرم داون شایع تر از اختلالات دیگر است (۷). Galli و همکاران در سال ۲۰۰۸ با بررسی کنترل پاسچر در افراد سندرم داون در مقایسه با افراد نرمال به این نتیجه رسیدند که در بعد تکرار، افراد سندرم داون در هر دو جهت قدمی - خلفی و داخلی - خارجی نوسانات تکرار بیشتری داشتند، اما در بعد زمان فقط در جهت قدمی - خلفی نوسان در افراد سندرم داون بیشتر بود (۱). Meneghetti و همکاران در سال ۲۰۰۹ با بررسی تعادل ایستا در کودکان و جوانان سندرم داون به این نتیجه رسیدند که افراد سندرم داون نوسانات بیشتری نسبت به افراد بدون سندرم داون داشتند (۸). Rigoldi و همکاران در سال ۲۰۱۱، کنترل پاسچر در کودکان، نوجوانان و افراد بالغ سندرم داون را بررسی کردند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که اختلاف در کنترل پاسچر جوانان سندرم داون و جوانان درگروه کنترل مرتبط به سال‌های اولیه‌ی رشد است. نوسانات بیشتر افراد سندرم داون برای غلبه بر فقدان تعادل به علت کاهش تونسیسته عضلانی و شلی لیگامنتی است در حالیکه گروه کنترل با استفاده از رشد راهبردهای مختلف، به دنبال بهبود کارایی در کنترل پاسچر هستند (۹). نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که افراد سندرم داون دارای تاخیر در رشد مهارت‌های حرکتی هستند که این موجب کسب مهارت‌ها در زمان متفاوت در مقایسه با افراد نرمال می‌شود (۱۰، ۱۱). ناکارآمدی حرکتی دینامیک در افراد سندرم داون شامل عکس‌العمل و حرکت آهسته‌تر، اختلالات تعادل، پاسچر و انقباض همزمان عضلات آگونیست و آنتاگونیست است (۱۰، ۱۲). Week و همکاران در سال ۲۰۰۰ عکس‌العمل تاخیری و ناکارآمد تعادل در افراد سندرم داون را به شکل متداول گزارش کردند (۱۳).

جدول ۱- اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها (میانگین \pm انحراف معیار)

گروه عقب مانده ذهنی با سندروم داون (n=۳۰)	گروه عقب مانده ذهنی بدون سندروم داون (n=۳۰)	
۱۴/۳۰ \pm ۱/۹۶	۱۳/۹۶ \pm ۱/۷۷	سن (سال)
۴۱/۴۶ \pm ۸/۶۷	۴۲/۸۶ \pm ۹/۲۱	وزن (کیلوگرم)
۱۳۶/۳۰ \pm ۸/۰۷	۱۳۵/۴۰ \pm ۸/۱۹	قد (سانتی‌متر)
۶۱/۷۳ \pm ۵/۰۲	۵۹/۱۲ \pm ۳/۷۳	IQ

پروتکل اندازه‌گیری:

اندازه‌گیری لوردوز، کایفوز، اسکولیوز

برای اندازه‌گیری کایفوز پشتی، لوردوز کمری، اسکولیوز پشتی و کمری از دستگاه اسپاینال موس (Spinal Mouse) استفاده شد. این دستگاه اعتبار و روایی بالایی ($r = 0.94$) در اندازه‌گیری زوایا و انحناهای بخش‌های مختلف بدن بخصوص ستون فقرات دارد (۱۵). در این پژوهش اندازه‌گیری با اسپاینال موس در صفحه ساجیتال برای اندازه‌گیری کایفوز، لوردوز و طول ستون فقرات و 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 ریلکس (Relax) می‌ایستاد در حالی که سر روبرو را نگاه می‌کرد، دستها در کنار بدن آویزان، زانوها در اکستنشن کامل و پاها به اندازه عرض شانه باز بود (۱۶، ۱۷). پس از قرار گرفتن آزمودنی در این وضعیت آزمونگر اسپاینال موس را بر روی نقاط علامت زده شده از C7 تا S2 می‌کشید و اطلاعات دریافتی در کامپیوتر ثبت می‌شد.

اندازه‌گیری تعادل ایستا

برای ارزیابی تعادل ایستا نیز از تست اصلاح شده‌ی لک لک (Modified Single Leg Balance Test) ($r = 0.87$) استفاده شد. نحوه انجام آزمون بدین صورت بود که آزمودنی با یک پا در سطح صاف می‌ایستاد و پای آزاد او تا سطح مچ پا بالا برده می‌شد و هر دو دست در کنار بدن قرار می‌گرفتند و حرکات دست‌ها در کنار بدن آزاد بود. آزمونگر حداکثر زمانی که آزمودنی روی پای خود می‌ایستاد را اندازه‌گیری می‌کرد و هنگامی که آزمودنی پای آزادش را روی زمین قرار می‌داد زمان را متوقف می‌کرد. این آزمون ۲ بار در هر دو پا انجام می‌شد و بهترین زمان به عنوان رکورد ثبت می‌شد. مشخص کردن پای برتر آزمودنی‌ها به این صورت بود که به پشت آزمودنی و بین دو کتف او ضربه زده می‌شد، پایي که برای برگشت تعادل استفاده می‌شد، پای برتر بود (۱۸، ۱۹).

اندازه‌گیری تعادل پویا

برای ارزیابی تعادل پویا از تست راه رفتن پاشنه به پنجه استفاده شد. با این آزمون توانایی آزمودنی برای راه رفتن در یک مسیر مستقیم از پاشنه به پنجه پا ارزیابی می‌شد. نحوه اجرای

آزمون به این صورت بود که از آزمودنی خواسته می‌شد ۱۵ گام در یک مسیر مستقیم از پاشنه به پنجه راه برود. حداکثر نمره آزمون ۱۵ بود. چنانچه آزمودنی قبل از کامل کردن ۱۵ گام از مسیر منحرف می‌شد آزمون متوقف شده و تعداد گام‌ها به عنوان رکورد ثبت می‌شد. این آزمون ۲ بار توسط آزمودنی انجام می‌شد و بهترین نمره به عنوان رکورد آزمودنی ثبت می‌شد (۱۸، ۱۹).

برای تجزیه و تحلیل یافته‌ها از آمار توصیفی (جدول، نمودار، میانگین و انحراف استاندارد) و آزمون t مستقل برای مقایسه متغیرها و آزمون‌های ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی ارتباط بین ناهنجاری‌ها و تعادل استفاده شد. تمامی تجزیه و تحلیل‌ها با استفاده از نرم افزار Spss نسخه ۱۸ انجام شد.

یافته‌ها

جدول ۱ یافته‌های مربوط به ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها شامل قد، وزن، سن و IQ را در هر دو گروه عقب مانده ذهنی با و بدون سندروم داون نشان می‌دهد. همچنین جدول ۲ یافته‌های مربوط به متغیرهای وابسته تحقیق شامل کایفوز، لوردوز، اسکولیوز پشتی و کمری، تعادل ایستا و تعادل پویا را در هر دو گروه عقب مانده ذهنی با و بدون سندروم داون نشان می‌دهد. یافته‌های تحقیق نشان داد که بین کایفوز ($p = 0.001$) و اسکولیوز پشتی ($p = 0.001$) و کمری ($p = 0.001$) افراد عقب مانده ذهنی با و بدون سندرم داون به ترتیب تفاوت معنی‌داری وجود داشت. اما بین لوردوز افراد عقب‌مانده ذهنی با و بدون سندرم داون تفاوت معنی‌داری بدست نیامد ($p = 0.731$). همچنین در این تحقیق بین تعادل ایستا ($p = 0.001$) و پویا ($p = 0.001$) افراد عقب‌مانده ذهنی با و بدون سندرم داون نیز تفاوت معنی‌داری مشاهده شد.

نتایج نشان داد در افراد سندرم داون بین تعادل ایستا با کایفوز ($r = -0.859$, $p = 0.001$)، اسکولیوز پشتی ($r = -0.796$, $p = 0.001$) و کمری ($r = -0.792$, $p = 0.001$) و تعادل پویا با کایفوز ($r = -0.756$, $p = 0.001$)، اسکولیوز پشتی ($r = -0.541$, $p = 0.002$) و کمری ($r = -0.004$, $p = 0.516$) ارتباط معنی‌داری وجود داشت. اما بین تعادل ایستا ($r = -0.103$, $p = 0.587$) و پویا ($r = -0.099$, $p = 0.601$) در این افراد با لوردوز ارتباط معنی‌داری وجود نداشت.

جدول ۲- متغیرهای وابسته تحقیق دو گروه (میانگین \pm انحراف معیار)

متغیر	گروه عقب مانده ذهنی با سندروم داون	گروه عقب مانده ذهنی بدون سندروم داون
کایفوز ($^{\circ}$)	۴۷/۸۶ \pm ۵/۱۳	۴۰/۸۶ \pm ۴/۹۷
لوردوز ($^{\circ}$)	۲۹/۷۰ \pm ۵/۳۸	۲۸/۸۶ \pm ۴/۸۵
اسکولیوز پشتی ($^{\circ}$)	۶/۸۰ \pm ۳/۳۳	۴/۹۰ \pm ۲/۰۷
اسکولیوز کمری ($^{\circ}$)	۷/۰۳ \pm ۳/۴۷	۴/۶۳ \pm ۲/۰۴
تعادل ایستا (ثانیه)	۹/۱۶ \pm ۵/۰۱	۱۳/۹۶ \pm ۵/۱۰
تعادل پویا (گام)	۷/۳۰ \pm ۳/۶۳	۱۱/۶۳ \pm ۴/۲۸

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین ناهنجاری های ستون فقرات (کایفوز و اسکولیوز) بین دو گروه عقب مانده ذهنی با و بدون سندرم داون تفاوت معنی داری وجود داشت اما تفاوت معنی داری بین دو گروه عقب مانده ذهنی با و بدون سندرم داون در لوردوز وجود نداشت. اطلاعات در زمینه میزان شیوع ناهنجاری ها در این افراد و علت اختلاف بین دو گروه بسیار محدود می باشد. اما ناهنجاری مهره ای می تواند یکی از دلایل احتمالی برای شیوع بالای اسکولیوزیس در افراد سندرم داون نسبت به عقب ماندگان ذهنی بدون سندرم داون باشد (۶).

از طرفی در تحقیق حاضر به این نتیجه رسیدیم رابطه -ی معکوس معنی داری بین ناهنجاری های کایفوز و اسکولیوز با تعادل ایستا و پویا در افراد سندرم داون وجود دارد. یعنی با بالا رفتن درجه ی کایفوز و اسکولیوز، تعادل ایستا و پویا در افراد سندرم داون کاهش می یابد. وضعیت بدنی همواره در حالت نوسان است و تعادل آن به وسیله واکنش های تلفیقی از اطلاعات حس بینایی، حس عمقی و سیستم دهلیزی حفظ می شود (۲۰). عواملی که به هر نحو باعث تأثیر بر این سیستم های حسی شوند می توانند بر ثبات و تعادل تأثیرگذار باشند. با وجود آمدن ناهنجاری در ستون فقرات به خصوص کایفوزیس و اسکولیوزیس موقعیت اولیه سر روی ستون فقرات تغییر می کند و این تغییر باعث صدمه دیدن سیستم دهلیزی می شود، در نتیجه سیستم دهلیزی که یکی از سیستم های کنترل تعادل می باشد، اطلاعات درستی به سیستم عصبی مرکزی مخابره نمی کند و بدن در هنگام انجام آزمون دچار نوسان زیاد می شود. هنگامیکه تقارن عضلات و موقعیت مفاصل و عضلات نسبت به حالت اولیه تغییر می کند احتمالاً این سیستم نیز اطلاعات درستی در خصوص موقعیت عضلات و مفاصل به سیستم عصبی مرکزی مخابره نمی کند. این مطلب در افراد کایفوزیس نیز صدق می کند چون با

تشدید قوس پشتی یا کایفوزیس، موقعیت مهره ها و عضلات آگونیست و آنتاگونیست نسبت به هم تغییر کرده و گیرنده های مفصلی و عضلانی اطلاعات درستی به سیستم عصبی مرکزی مخابره نمی کنند و نوسان بدن زیاد می شود. عدم هماهنگی عضلات در افراد با انحرافات ستون فقرات نیز می تواند یکی از دلایل دیگر در کاهش تعادل افراد کایفوتیک باشد با وجود آمدن انحرافات ستون فقرات عضلات یک طرف دچار کوتاهی شده و طرف دیگر ضعیف می شود که این حالت باعث عدم هماهنگی عضلانی هنگام اجرای کار می شود. در تحقیق Anne و همکاران در سال ۲۰۰۸ نشان داده شد که عدم هماهنگی عضلات ستون فقرات می تواند در نوسان پاسچرال هنگام اجرای آزمون تعادل دخیل باشد (۲۱، ۲۲). محدودیت حرکتی در ستون فقرات نیز می تواند از دیگر دلایل کاهش تعادل در افراد کایفوتیک باشد چون با وجود آمدن محدودیت حرکتی در ستون فقرات هنگام اجرای آزمون، ستون فقرات نمی تواند حرکات لازم را انجام دهد و شخص دچار نوسان می شود. بنابراین با توجه به اطلاعات ذکر شده، ارتباط بین کایفوز و اسکولیوز با تعادل در افراد سندرم داون نیز می تواند ناشی از تاثیر این ناهنجاری ها در بر هم خوردن موقعیت اولیه سر روی ستون فقرات، ایجاد محدودیت حرکتی در ستون فقرات، تغییر موقعیت مهره ها و عضلات آگونیست و آنتاگونیست نسبت به هم و تغییر مرکز جرم به طرف جلو و پایین باشد (۱۴، ۲۱). همچنین با توجه به نتایج تحقیقات Dichter و همکاران در سال ۱۹۹۳ و Tsimaras و همکاران در سال ۲۰۰۴ (۲۳، ۷)، ضعف در قدرت و استقامت در افراد سندرم داون نیز می تواند از علل احتمالی برای تفاوت معنی -دار بین ناهنجاری ها در دو گروه مورد بررسی در پژوهش حاضر باشد (۲۴). علت ارتباط بین کایفوز با میزان قدرت به واسطه کاهش توانایی عضلات بازکننده پشت برای تولید گشتاور لازم

باشد. کاهش تونیسیتتهی عضلانی و شلی مفصلی پدیده مشترک در افراد سندرم داون است. کاهش تونیسیتتهی عضلانی می‌تواند پاسخی برای مشکلات تعادلی در افراد سندرم داون باشد (۲۳). در افراد سندرم داون به خاطر عملکرد برخی از فاکتورها از قبیل تعداد فیبرهای عضلانی یا درصد کمتر فیبرهای کند انقباض، قدرت کمتر از افراد نرمال و عقب‌ماندگان ذهنی بدون سندرم داون است که این ضعف در قدرت موجب افزایش مشکلات تعادلی در آنها می‌شود (۲۳). تاخیر بلوغ مخچه، ارتباط سائز کوچک مخچه و ساقه مغز و عدم برخورداری از تجارب محیطی و برنامه‌های تمرینی در افراد سندرم داون ممکن است پاسخی برای اغتشاشات تعادل باشد (۲۳). از طرفی دلیل ضعف تعادل در افراد سندرم داون می‌تواند کنترل الگوهای عضلانی پیش از هماهنگی و یکپارچگی الگوهای حرکتی بطور مرکزی بدلیل ضعف میلینشن، اعصاب نزولی ساقه مغز و مخ و کاهش تعداد اتصالات اعصاب مراکز عصبی بالاتر مانند قشر حرکتی، عقده‌های قاعده‌ای، مخچه و ساقه مغز از طریق نخاع است (۲۷). ناهنجاری‌های عصبی - عضلانی در افراد سندرم داون شامل کاهش تونیسیتتهی عضلانی، دوام رفلکس‌های اولیه بعد از ناپدید شدن آنها با توجه به سن و عکس‌العمل آهسته در طول حرکات ارادی موجب تاخیر رشد در این افراد می‌شود (۲۷). بنابراین افراد سندرم داون در تست‌های تعادل ایستا و پویا از افراد نرمال و عقب‌ماندگان ذهنی بدون سندرم داون ضعیف‌تر هستند (۲۸). بنظر می‌رسد نتایج تحقیق حاضر بتواند راهنمای مناسبی برای طراحی و اجرای برنامه‌های حرکتی و ورزشی برای کودکان عقب‌مانده ذهنی بویژه کودکان مبتلا به سندرم داون باشد. تاکید بر اجرای برنامه‌های تعادلی که به بهبود فعالیت‌های روزمره و ورزش آنان کمک می‌کند، از نکات برجسته تحقیق حاضر است. تحقیقات بیشتری در آینده لازم است تا با مداخله‌ی یک برنامه تمرینی تعادلی و اصلاح پاسچر برای مبتلایان به سندرم داون، اطلاعات کاربردی بیشتری را در اختیار مربیان و معلمان ورزش قرار دهند.

جهت راست نگه داشتن ستون مهره‌ها و در نتیجه وضعیت پاسچر مناسب می‌باشد (۲۵). از منظری دیگر می‌توان چنین بیان کرد که حفظ خط مرکز ثقل در راستای طبیعی نیاز به نیروی عضلات پشتی و راست کننده ستون مهره‌ها دارد و به نظر می‌رسد ضعف این عضلات منجر به افزایش قوس مهره‌های پشتی شود (۲۶). بنابراین پایین بودن قدرت و استقامت عضلانی در افراد سندرم داون نسبت به عقب‌ماندگان ذهنی بدون سندرم داون با توجه به مکانیزمی که بیان شد موجب افزایش بیشتر در قوس کایفوز در افراد سندرم داون شود.

از طرفی نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد رابطه‌ی معنی‌داری بین لوردوزیس با تعادل ایستا و پویا وجود ندارد. در افراد کایفوزیس مقدار کایفوز روی سیستم تنفسی اثرگذار است و توانایی تنفس به صورت آزاد را محدود کرده و افراد کایفوزیس هنگام اجرای آزمون تعادل زودتر از افراد لوردوزیس خسته می‌شود و این می‌تواند یکی از دلایل تعادل بیشتر در افراد با درجه لوردوز بیشتر نسبت به افراد کایفوزیس باشد. از طرفی در افراد درجه لوردوز بیشتر مقدار توده‌ی درگیر در جابه‌جایی نسبت به افراد کایفوزیس کمتر است بنابراین ارتباط کمتری بین ناهنجاری‌ها با لوردوز گزارش شده است. علاوه بر این می‌توان به تحرک ستون مهره‌ای اشاره کرد که در هنگام انجام آزمون تحرک ستون مهره‌ای کمتری از پشتی بیشتر است و بهتر می‌تواند خود را با شرایط وفق دهد (۱۴). در افراد سندرم داون نیز هر یک از عوامل ذکر شده از جمله تحرک ستون مهره‌ای، جا به جایی مرکز جرم و عدم هماهنگی عضلات آگونیست و آنتاگونیست می‌توانند از موارد تاثیرگذار در ارتباط بین ناهنجاری‌ها با تعادل باشند.

همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین تعادل ایستا و پویا در دو گروه وجود دارد و میزان آن در افراد عقب‌مانده ذهنی بدون سندرم داون بیشتر از افراد سندرم داون است. از دلایل احتمالی ضعف تعادل افراد سندرم داون در مقایسه با عقب‌ماندگان ذهنی بدون سندرم داون می‌تواند رشد کنیتیکی کمتر و کارایی کمتری در اندازه‌های تعادل

REFERENCES

- Galli M, Rigoldi Chi, Brunner R, Virji-Babul N, Albertini G. Joint stiffness and gait pattern evaluation in children with Down syndrome. *Gait & Posture* 2008; 28:502-506.
- Rouin A, Demetris A, Martin G. Down syndrome. *Current Orthopaedics* 2006; 20:212-215.
- Peter D, Pizzutillo MD, Martin J, Herman MD. Musculoskeletal Concerns in the Young Athlete with Down Syndrome. *Oper Tech Sports Med* 2006; 14:135-140.
- Diamond L.S, Lynne D, Sigman B. Orthopedic disorders in patients with Down's syndrome. *Orthop Clin North Am* 1981; 12(1):57-71.

5. Milbrandt T.A, Johnston C.E. Down syndrome and scoliosis: a review of a 50-year experience at one institution. *Spine* 2005; 30(18):2051-5.
6. Ranade A.S, Ahmed I, Williams R.A, Samdani A.F. An unusual case of congenital scoliosis in a patient with Down syndrome. *J Pediatr Orthop B* 2009; 18(6):365-8.
7. Dichter C.G, Darbee J.C, Effgen S.K, Palisano R.J. Assessment of pulmonary function and physical fitness in children with Down syndrome. *Pediatric Physical Therapy* 1993; 5(1).
8. Meneghetti C.H.Z, Blascovi-Assis S.M, Deloroso F.T, Rodrigues G.M. Static balance assessment among children and adolescents with Down syndrome. *Rev Bras Fisioter* 2009; 13(3): 230-5.
9. Rigoldi Ch, Galli M, Luca M, Marcello C, Giorgio A. Postural control in children, teenagers and adults with Down syndrome. *Res Dev Disabil* 2011; 32(1): 170-5.
10. Polastri P.F, Barela J.A. Perception-action coupling in infants with Down syndrome: effects of experience and practice. *Adapt Phys Activ Q* 2005; 22(1): 39-58.
11. Wang W.Y, Ju Y.H. Promoting balance and jumping skills in children with Down syndrome. *Percept Mot Skill* 2002; 94(2): 443-8.
12. Webber A, Virji-Babul N, Edwards R, Lesperance M. Stiffness and postural stability in adults with Down syndrome. *Exp Brain Res* 2004; 155(4): 450-8.
13. Weeks D.J, Chua R, Elliott D. Perceptual- motor behavior in Down syndrome. Champaign, Illinois: Human Kinetics 2000.
14. Hosseini R. The study of relationship between spine deformities and static & dynamic balance in 11 to 14 years students. Master Dissertation. University of Guilan 1389 [Persian]
15. Seichert N, Knorr B.M, Senne. The spinal mouse – a new Device to measure the spine's shape and mobility. www.spinalmones.com 2006.
16. Kellis E, Grigoris A, Gerasimos T, Maria E. Reliability of spinal range of motion in healthy boys using a skin-surface device. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2008; 31(8).
17. Mannion A.F, Jiri D, Markus M, Dieter G. 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; 14:454–465.
18. Karinharju K. Physical fitness and its testing in adults with intellectual disability. Master's thesis. Department of Sport Sciences University of Jyväskylä 2005.
19. Lahtinen U. The development of the functional ability and physical activity of young people with mental retardation in different living settings: a follow-up study. Finland: Studies in Sport Physical Education and Health 1986.
20. Peterka R.J, Loughlin P.J. Dynamic regulation of sensorimotor integration in human postural control. *J Neurophysiol* 2004; 91:410–23.
21. Bot S.D.M, Caspers M, Van Royen B.J, Toussiant H.M, Kingma I. Biomechanical analysis of posture in patients with spinal kyphosis due to ankylosing spondylitis: A pilot study. *Rheumatology* 1999; 38:441-443.
22. Anne-Violette B, Pascale Ch, Gérard B, Paul A, Serge M. The influence of adolescent idiopathic scoliosis on the dynamic adaptive behavior. *Neuroscience Letters* 2008; 44(7): 158-163.
23. Tsimaras V.K, Fotiadou E.G. Effect of training on the muscle strength and dynamic balance ability of adults with DS. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2004; 18:343-347.
24. Agiovlasis S, McCubbin J.A, Joonkoo Y, Mpitsos G, Pavol M.J. Effects of Down syndrome on three-dimensional motion during walking at different speeds. *Gait & Posture* 2009; 30:345–350.
25. Briggs A, Greig A.M, Wark J.D, Fazzalari N.L, Bennell K.L. A review of anatomical and mechanical factors affecting vertebral body integrity. *Int J Med Sci* 2004; 1:170-180.
26. Mummaneni P.V, Deutsch H, Mummaneni V.P. Cervicothoracic kyphosis. *Am Neurosurg Clin* 2006; 17(3): 277-287.
27. Molnar G.E. Analysis of motor disorder in retarded infants and young children. *Am J Ment Defic* 1978; 83:213-222.
28. Shumway-Cook A, Woollacott M.H. Dynamics of postural control in child with Down syndrome. *Phys Ther* 1985; 65(9):1315–22.

Research Article

The investigation of spinal abnormalities & balance and relation between them in patients with Down syndrome

Rahmani P^{1*}, Shahrokhi H², Daneshmandi H³

1- PhD Student of Corrective Exercise and Sport Injuries Esfahan University.

2- PhD Student of Corrective Exercise and Sport Injuries Kharazmi University.

3- Associated Professor of University of Guilan

Abstract

Background and Aim: The aim of this research was to study spinal abnormalities (kyphosis, lordosis and scoliosis) and dynamic and static balance in mentally retardation with and without Down syndrome (DS) and relation between them in DS.

Materials and Methods: Thirty mentally retardation with DS (age 13.96 ± 1.77 yr) and 30 mentally retardation without DS (age 14.30 ± 1.96 yr) that selected randomly participated in this study. Modified single balance test for the evaluation static balance and heel-to-toe test for evaluation dynamic balance were used. Continued spinal abnormalities included kyphosis, lordosis and thoracic & lumbar scoliosis were measured by spinal mouse.

Result: The results showed a significant difference between static and dynamic balance, kyphosis and thoracic & lumbar scoliosis in mentally retarded with and without DS. There was a significant relationship between static balance and kyphosis and thoracic and lumbar scoliosis and dynamic balance with kyphosis and thoracic and lumbar scoliosis in DS. There was not a significant relationship between balance and lordosis.

Conclusion: Due to relationship between postural and balance and special needs in mentally retardation particularly Down syndrome, for optimal performance of their daily activities, it should emphasis to recognize the structural profile and prescribe postural corrective programs and improving balance.

Key words: Down syndrome, Spinal deformities, Static balance, Dynamic balance

***Corresponding Adour:** Pegah Rahmani, PhD student of corrective exercise and sport injuries, Isfahan University

Email: pegah.rahmani87@gmail.com