

## مقایسه وضعیت تعادل استاتیک و دینامیک در کودکان با اختلال یادگیری خاص و کودکان سالم

معصومه رسولزاده<sup>۱</sup> (M.Sc)، کریم ایوبی آواز<sup>۱\*</sup> (M.Sc)، محمد عموزاده خلیلی<sup>۱</sup> (Ph.D)، راهب قربانی<sup>۲</sup> (Ph.D)، فاطمه مطهری نژاد<sup>۳</sup> (M.Sc)، زهرا احمدی زاده<sup>۱</sup> (M.Sc)، مینا سادات میرشجاع<sup>۱</sup> (M.Sc)  
۱- مرکز تحقیقات عصبی - عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران  
۲- مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران  
۳- گروه کاردرمانی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

### چکیده

هدف: تعادل یکی از اصول پایه‌ای مهم در یادگیری در کودکان می‌باشد و اختلال آن بر روی یادگیری تاثیر می‌گذارد. این پژوهش با هدف مقایسه وضعیت تعادل دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با دانش‌آموزان عادی انجام گرفت تا با استفاده از نتایج آن بتوان کمک مناسبی در توان بخشی آنان ارائه نمود.  
مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، کلیه دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص واجد شرایط ورود به مطالعه در شهر سمنان (۵۸ نفر) و به همین تعداد دانش‌آموز بدون اختلال یادگیری خاص به عنوان گروه شاهد مورد بررسی قرار گرفتند. برای انتخاب کودکان گروه شاهد، ابتدا ۳ مدرسه کودکان بدون اختلال یادگیری خاص به صورت در دسترس انتخاب و ۵۸ دانش‌آموز به صورت تصادفی ساده انتخاب گردیدند. با استفاده از دستگاه تعادلی بایودکس مدل D3 و رعایت شرایط آزمون، تست تعادل صورت گرفت.  
یافته‌ها: در وضعیت چشم باز، شاخص تعادل داینامیک، در پارامترهای تعادل کلی (p=۰/۰۱۵)، قدامی - خلفی (p=۰/۰۲۵) و طرفی (p=۰/۰۲۶) اختلاف معنی‌داری بین دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص و دانش‌آموزان عادی دیده شد. اما در وضعیت چشم بسته و هم‌چنین شاخص تعادل استاتیک در وضعیت چشم باز و چشم بسته، پارامترهای فوق بین دو گروه اختلاف معنی‌دار نداشتند (p>۰/۰۵).  
نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد تعادل دینامیک در حالت چشم باز در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص دارای مشکل می‌باشد. نیاز است تا درمانگران و والدین این دانش‌آموزان به این موضوع توجه داشته باشند و مداخلات جهت بهبود تعادل دینامیک آن‌ها انجام گیرد.

واژه‌های کلیدی: اختلال یادگیری خاص، تعادل، دانش‌آموزان

### مقدمه

یادگیری حذف شده است و به جای آن‌ها، یک اختلال به نام اختلال یادگیری خاص، معرفی شده است بعضی طبقه‌بندی‌ها عمومی‌تر شده است تا بتواند جنبه‌های مختلف و متنوع اختلالات را طوری پوشش دهد که بر شروع آن‌ها در کودکی تأکید شده باشد و از اختلالات مرتبط دیگر مثل اختلالات

ناتوانی یادگیری (Learning disabilities) یکی از بزرگ‌ترین و بحث‌انگیزترین مقوله‌های آموزش و پرورش استثنایی است [۱]. در (Diagnostic and DSM-5 statistical manual of mental disorders) اختلالات

است [۱۰] و در دو حالت استاتیک و داینامیک مطرح می‌شود. توانایی بدن برای حفظ رابطه بین مرکز ثقل و سطح اتکا در حالت ایستا را تعادل استاتیک و در حال حرکت را تعادل داینامیک می‌گویند [۱۱]. سیستم عصبی جهت حفظ تعادل از اطلاعات سیستم‌های حسی وستیبولار، حسی حرکتی و بینایی استفاده می‌کند [۱۲] ویهولینن (Viholainen) (۲۰۱۱) [۱۳]، بروکز (Brookes) (۲۰۱۰) [۱۴] و استودلی (Stoodley) (۲۰۰۵) [۱۵] مطرح نمودند که کودکان با ناتوانی یادگیری در حیطه‌های اختلال خواندن و نوشتن در تعادل دارای اختلال هستند ولی تعادل در تمامی گروه‌های اختلال یادگیری مورد بررسی قرار ندادند. تحقیقات بیش‌تر در زمینه اختلال یادگیری خاص و بررسی وضعیت تعادل استاتیک و داینامیک در آنان با توجه به تغییر سیستم طبقه‌بندی DSM-5 مورد نیاز می‌باشد تا بتوان به طور دقیق‌تری مشکل تعادل را در اختلال یادگیری خاص مشخص نمود و از این‌رو درمان توان‌بخشی برای همه‌ی آنان در زمینه‌ی تعادلی استاتیک و داینامیک، جزئی از برنامه‌ی درمانی قرار گیرد. در نتیجه با استفاده از آن می‌توان همگام با پرورش مهارت‌های لازم یادگیری، بر آموزش و درمان مشکلات تعادلی و حرکتی نیز به طور هم‌زمان تاکید نمود. هدف از این پژوهش نیز مقایسه وضعیت تعادل استاتیک و داینامیک در کودکان با اختلال یادگیری خاص و کودکان عادی است.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه مقطعی، کلیه دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص واجد شرایط ورود به مطالعه در شهر سمنان (۵۸ نفر) و به همین تعداد دانش‌آموز بدون اختلال یادگیری خاص به عنوان گروه شاهد مورد بررسی قرار گرفتند. برای انتخاب کودکان گروه شاهد، ابتدا ۳ مدرسه کودکان بدون اختلال یادگیری به صورت در دسترس انتخاب و ۵۸ دانش‌آموز به صورت تصادفی ساده انتخاب گردیدند. بعد از کسب مجوز از کمیته اخلاق دانشگاه و آموزش و پرورش شهر سمنان با رعایت ملاحظات اخلاقی و پس از بیان هدف از

طیف اوتیسم تفکیک شوند. به این ترتیب، اختلال یادگیری به اختلال یادگیری خاص تغییر نام و ماهیت داده و اختلال خواندن، اختلال نوشتن و اختلال ریاضی که هر کدام در گذشته یک اختلال مستقل و مجزا محسوب می‌شد، اکنون به عنوان اختلال یادگیری خاص ذکر می‌شوند و جداگانه دسته‌بندی نمی‌شوند [۳،۲]. کودکان دارای اختلال یادگیری به کودکانی اشاره دارد که در یک یا چند مورد خاص از فرایندهای اساسی روان‌شناختی از قبیل درک و فهم، استفاده از زبان گفتاری یا نوشتاری و مهارت‌های کلی اختلال داشته باشند [۵،۴] این دانش‌آموزان با آن‌که هیچ‌گونه مشکل هوشی ندارند به دلیل عدم شناسایی مشکلاتشان بیش‌ترین فشار را از پیرامونشان (مدرسه، خانواده، اقوام و بعضی از آشنایان) دریافت می‌کنند و ممکن است عدم مداخله‌ی تشخیصی، درمانی و توان‌بخشی به ترک تحصیل آن‌ها منجر شود [۶]. انجمن روان‌پزشکان آمریکا (American Psychiatric Association) در آخرین طبقه‌بندی اختلال‌های روانی، میزان شیوع ناتوانی‌های یادگیری را بین ۲ تا ۱۰ درصد تخمین زد [۷،۴]. اختلال یادگیری تقریباً در ۵ تا ۱۰ درصد جمعیت فراوانی دارند. محققان اختلالات حرکتی این کودکان را ناشی از فقدان مهارت‌های حرکتی می‌دانند. مهارت‌های حرکتی و تعادل، رفتارهایی است که با حرکات عضلانی هماهنگ و کنترل شده انجام می‌شوند و از مشخصه‌های آن به شمار می‌آید [۸] بنابراین عقیده بر این است که این قسمت‌ها در کودکان با اختلال یادگیری مختل است و تعدادی از کودکان مبتلا به اختلالات یادگیری علی‌رغم هوش طبیعی از نظر رشد حرکتی بسیار کندتر از کودکان عادی هستند، به گونه‌ای که اصلاح دشواری‌های حرکتی آنان قبل از شروع مهارت‌های دیگر کاملاً ضروری است [۹،۴] عملکرد منچپه و سیستم وستیبولار (به همراه سیستم عصب مرکزی) در کنترل وضعیت بدن، حرکات چشم و ادراک فضایی موثر است. به عقیده‌ی کامپوز (Compose) و همکارانش، پوسچر تعادل و هماهنگی حرکتی از اصول پایه‌ای مهم در یادگیری می‌باشند [۳]. تعادل عبارت از توانایی کنترل توده بدن در ارتباط با سطح اتکا

را از طریق نشانه‌ها و زوایای مشخص شده روی صفحه تعادل را یادداشت می‌کنیم. آن‌گاه به منظور ارزیابی تعادل دو پا، از فرد می‌خواهیم به‌طور قرینه پاهای خود را روی صفحه تعادل به یک فاصله از مرکز صفحه تعادل قرار دهد. به‌طوری‌که نشانه روی مانیتور دستگاه را تا حد امکان وسط مرکز دایره هدف نگه دارد و کم‌ترین انحراف را داشته باشد. طی انجام هر یک از پروتکل‌های تعادل ایستا و پویا سه آزمون متوالی انجام می‌شود که بین هر کدام ۱۰ ثانیه استراحت در نظر گرفته می‌شود. دستگاه به‌طور اتوماتیک میزان جابه‌جایی مرکز فشار را از محدوده تعیین شده به‌عنوان شاخص تعادل محاسبه و در اختیار می‌گذارد. پایایی و روایی سیستم تعادل بایودکس در مطالعات قبلی تأیید شده است [۱۷].

برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های کلموگروف اسمیرنوف، تی استیودنت و من‌ویتنی در سطح معنی‌داری ۵ درصد استفاده شد. نرم‌افزار مورد استفاده SPSS نسخه ۱۸ بوده است.

## نتایج

۵۳/۴ درصد (۳۱ نفر) کودکان با اختلال یادگیری و ۵۵/۲ درصد (۳۲ نفر) دانش‌آموزان عادی پسر بودند. دو گروه از نظر جنسی همگن بودند ( $p=0/852$ ). میانگین  $\pm$  انحراف معیار سن کودکان با اختلال یادگیری  $8/2 \pm 1/2$  سال و کودکان عادی  $8/6 \pm 1/4$  سال بود که تفاوت معنی‌دار نبود ( $p=0/122$ ). توزیع سنی دو گروه در جدول ۱ آمده است.

پژوهش و اطمینان دادن از محرمانه ماندن اطلاعات و کسب رضایت کتبی از والدین کودکان، نمونه‌گیری انجام شد. معیار انتخاب و ورود کودکان دارای ناتوانی یادگیری به این مطالعه، هوش‌بهر طبیعی، عدم وجود مشکلات جسمی، حرکتی، بینایی، شنوایی و نیز اختلال در یکی از حوزه‌های خواندن، نوشتن و ریاضی بود و معیارهای خروج: دارا بودن عفونت گوش حین انجام آزمون، اختلال بیش‌فعالی و قد پایین‌تر از ۱۱۰ سانتی‌متر بود زیرا قد پایین‌تر ۱۱۰ سانتی‌متر قادر به گرفتن دستگاه بایودکس نیست.

## ابزار جمع‌آوری داده‌ها.

پرسش‌نامه اطلاعات فردی: اطلاعاتی در مورد سن، جنس، وزن، قد در این مطالعه کسب شد.

دستگاه بایودکس (BIODEX) نوع D3: در این پژوهش از سیستم سنجش تعادل بایودکس مدل D3 جهت ارزیابی شاخص‌های تعادلی ایستا و پویا استفاده شده است. صفحه سنجش تعادل این دستگاه قابلیت چرخش ۲۰ درجه‌ای را در تمام جهات به‌طور هم‌زمان دارد که امکان ارزیابی شاخص کلی تعادل و همین‌طور شاخص‌های تعادل طرفی و قدامی خلفی را فراهم می‌کند که به صورت نمره از صفر (کم‌ترین جابه‌جایی مرکز فشار یا COP) به بالا (بیش‌ترین جابه‌جایی مرکز فشار) نمایش می‌دهد نمره بالاتر نشان‌دهنده نوسانات بیش‌تر پوسچر و یا به عبارت دیگر کاهش سطح کنترل تعادل می‌باشد [۱۶]. روش کار در این سیستم به این صورت است که پس از توجیه کامل داوطلبان، فرد بر روی صفحه متحرک دستگاه با پای برهنه به طوری‌که احساس بهترین تعادل را داشته باشد، می‌ایستد. سپس محل دقیق قرارگیری پاهای وی

جدول ۲. توزیع سنی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص و دانش‌آموزان عادی

سن	گروه مورد بررسی			
	عادی		با اختلال یادگیری خاص	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۷	۱۶	۶/۲۷	۱۷	۲۹/۳
۸	۱۷	۳/۲۹	۲۳	۷/۳۹
۹	۸	۸/۱۳	۸	۸/۱۳
۱۰	۷	۱/۱۲	۷	۱/۱۲
۱۱	۱۰	۲/۱۷	۳	۲/۵
جمع	۵۸	۱۰۰	۵۸	۱۰۰

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار نمرات تعادل استاتیک در دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص و دانش آموزان عادی در وضعیت های مختلف

p-value	گروه مورد بررسی				پارامتر	وضعیت چشم
	عادی		با اختلال یادگیری خاص			
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۰/۱۵۷	۰/۴۲	۰/۵۴	۰/۶۳	۰/۷۲	تعادل استاتیک طرفی	چشم باز
۰/۸۲۷	۰/۵۰	۰/۷۲	۱/۱۲	۱/۰۰	تعادل استاتیک قدامی-خلفی	
۰/۳۶۴	۰/۶۴	۱/۰۱	۱/۲۵	۱/۳۳	تعادل استاتیک کلی	
۰/۶۹۵	۰/۸۷	۱/۴۰	۱/۲۵	۱/۴۸	تعادل استاتیک قدامی-خلفی	چشم بسته
۰/۵۸۴	۰/۸۹	۱/۲۰	۰/۹۳	۱/۱۱	تعادل استاتیک طرفی	
۰/۸۹۶	۱/۱۰	۲/۰۴	۱/۵۶	۲/۰۱	تعادل استاتیک کلی	

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار نمرات تعادل داینامیک در دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص و دانش آموزان عادی در وضعیت های مختلف

p-value	گروه مورد بررسی				پارامتر	وضعیت چشم
	عادی		با اختلال یادگیری خاص			
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۰/۰۲۵	۰/۷۹	۰/۷۸	۰/۴۹	۰/۸۷	تعادل داینامیک قدامی-خلفی	چشم باز
۰/۰۲۶	۰/۳۰	۰/۵۸	۰/۴۰	۰/۷۳	تعادل داینامیک طرفی	
۰/۰۱۵	۰/۸۰	۱/۰۷	۰/۵۶	۱/۲۵	تعادل داینامیک کلی	
۰/۶۳۰	۰/۹۹	۱/۳۹	۰/۶۳	۱/۲۱	تعادل داینامیک قدامی-خلفی	چشم بسته
۰/۵۶۴	۰/۷۱	۱/۱۰	۰/۴۸	۱/۰۳	تعادل داینامیک طرفی	
۰/۹۴۷	۱/۲۲	۱/۹۷	۰/۷۲	۱/۷۵	تعادل داینامیک کلی	

و ارغیانی و همکاران [۸] همسو بود و با نتایج مطالعه استودلی (Stoodley) و همکاران [۱۵] مغایر بود.

در مطالعه ای استودلی و همکاران توانایی تعادل در کودکان دیسلکسی را بررسی نمودند در این مطالعه ۱۹ کودک با توانایی خواندن نرمال و ۱۶ کودک دیسلکسی حضور داشتند ارزیابی تعادل روی پای چپ و راست با چشمان باز و بسته در دوره زمانی ۱۰ ثانیه با استفاده از سیستم ردیابی حرکتی (Motion-tracing sys) ثبت شده بود نوسانات بدن در طی تعادل ایستا با چشمان باز و بسته روی صفحه نیرو تفاوت معنی داری با گروه شاهد داشت و نتایج نشان داد حفظ تعادل با چشم باز در کودکان دارای اختلال خواندن (دیسلکسیا) در هر دو پا از کودکان عادی ضعیف تر است [۱۵].

در مطالعه دیگر بروکز و همکاران (۲۰۱۰) بیان نمودند که مشکلات تعادلی یکی از ویژگی های افراد مبتلا به دیسلکسی است ولی با این وجود نتایج ناسازگار و ناهمگونی به دست آوردند. طبق فرضیه آنها علت ناهمگونی و ناسازگاری نتایج،

میانگین  $\pm$  انحراف معیار شاخص توده بدنی در کودکان با اختلال یادگیری  $۱۶/۰ \pm ۲/۷$  و در کودکان عادی  $۱۵/۷ \pm ۲/۰$  کیلوگرم بر مترمربع بود که تفاوت معنی دار نبود ( $p=۰/۴۱۹$ ). در وضعیت چشم باز، در شاخص تعادل داینامیک، پارامترهای تعادل کلی ( $p=۰/۰۱۵$ )، قدامی-خلفی ( $p=۰/۰۲۵$ ) و طرفی ( $p=۰/۰۲۶$ ) اختلاف معنی دار بین دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص و دانش آموزان عادی داشتند. اما در وضعیت چشم بسته و هم چنین شاخص تعادل استاتیک در وضعیت چشم باز و چشم بسته، پارامترهای فوق بین دو گروه اختلاف معنی نداشتند ( $p>۰/۰۵$ ) (جدول ۲ و ۳).

## بحث و نتیجه گیری

دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص در وضعیت های تعادل استاتیک با چشم باز و بسته نسبت به گروه دانش آموزان عادی تفاوت معنی داری در هیچ یک از پارامترها نشان ندادند که با مطالعات بروکز و همکاران [۱۴]، نازی و همکاران [۱۸]

وجود تغییراتی در وظایف تعادلی، اندازه‌گیری تعادل، شرایط سنی و در نهایت اختلالات همراه نظیر بیش‌فعالی بود. آن‌ها وضعیت تعادل را در دو حالت چشم باز و یا چشم بسته در بزرگسالان و کودکان بدون عارضه بیش‌فعالی بررسی کردند. ۸۷ نفر در این مطالعه شرکت داشتند. ۱۷ نفر دیسلکسی بزرگسال، ۳۰ نفر بزرگسال شاهد، ۱۶ نفر کودکان دیسلکسی، ۲۴ نفر کودکان شاهد بودند. در طی این مطالعه در گروه کودکان دیسلکسی نقایص قابل توجهی از تعادل در طی انجام وظایف خواسته شده با چشمان باز و بسته مشاهده شد در حالی که بزرگسالان دیسلکسی مشکلات تعادلی را فقط در حالت چشمان بسته نشان دادند [۱۴]. مطالعات گذشته تعادل ایستا را نسبت به تعادل پویا بیش‌تر تحت بررسی قرار داده‌اند حال آن‌که پژوهش حاضر نیز بر روی تمام گروه کودکان اختلال یادگیری و عادی انجام شده است. در طی برخی از بررسی‌ها اختلالاتی در زمینه تعادل، در کودکان با چشمان باز دیده شده است [۱۵].

در بررسی تعادل دینامیک تنها در وضعیت چشم باز بین دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص و دانش‌آموزان عادی تفاوت معنی‌دار وجود داشت و در حالت چشم بسته تفاوت معنی‌دار وجود نداشت، که هم‌راستا با مطالعه موی - نیلسون [۱۹]، نازی و همکاران [۱۸] بود و با مطالعه ارغیانی و همکاران [۸] همسو نبود.

موی - نیلسون و همکاران (۲۰۰۳)، ۲۲ کودک دیسلکسی و ۱۸ نفر گروه کنترل در محدوده ۱۰ تا ۱۲ سال، تست‌های راه رفتن را در ۴ سرعت متفاوت (آهسته، متوسط، سریع، بسیار سریع) روی سطوح صاف و ناهموار انجام دادند. حرکات بدن به وسیله شتاب‌سنج‌های سه محوری در قسمت تحتانی تنه ثبت می‌شد که زمان واکنش، نوسان بدن و سرعت قدم زدن را اندازه می‌گرفت. طبق نتایج تست‌های تعادل ایستا با چشم‌های بسته بین گروه‌ها فرقی نداشت در حالی که تست‌های تعادل با چشم باز بین گروه‌ها تفاوت داشت ( $p < 0/05$ ). متوسط سرعت گام برداشتن در طول راه رفتن بسیار سریع روی هر دو سطح صاف و ناهموار به اندازه ۰/۲

متر بر ثانیه در گروه کنترل از گروه دیسلکسی بیش‌تر بود ( $p < 0/01$ ). سرعت بسیار سریع از نظر آماری بین گروه‌ها تفاوتی نداشت [۱۹]. کاپولا و همکاران در طی بررسی کنترل وضعیت بدنی در کودکان دیسلکسی و گروه شاهد همسن نشان دادند که در نگاه کردن به هدف دور، نوسانات به سمت جلو، عقب و طرفین بین ۲ گروه تفاوت معنی‌دار وجود دارد در این مطالعه ۱۳ کودک دیسلکسی با میانگین سنی ۱۳/۵ سال و ۱۳ کودک عادی با میانگین سنی ۱۳ سال شرکت داشتند. نکته‌ی قابل ذکر این که به هم خوردن سطح تعادل پویا و وابستگی آن در حالت چشم باز است و این موضوع را که مراکز تعادل بدن (چشم‌ها، گوش‌ها و پاها) با احساس به هم خوردن تعادل با هم کار می‌کند تا بدن را به وضعیت تعادل قبل برگرداند را تایید می‌کند [۲۰]. در مطالعه‌ای دیگر ارغیانی و همکاران (۱۳۸۹) در خصوص توانایی کنترل وضعیتی در کودکان با اختلال یادگیری بررسی نمودند. در مطالعه آن‌ها ۱۹ پسر با اختلال یادگیری و ۱۹ پسر عادی، با استفاده از تکالیف وضعیتی بر روی اسفنج و ایستادن ساکن روی سطح سفت با چشم بسته و باز با تست برونینز اوزرتسکی (Bruininks Oseretsky) مورد بررسی قرار گرفتند. آن‌ها بیان نمودند که با وجود تفاوت در برخی پارامترهای کنترل وضعیتی بین دو گروه ارتباط معنی‌داری بین کنترل پاسچرال و اختلال یادگیری یافت نشد [۸]. توجه به تعادل در کودکان دارای اختلال یادگیری امری مهم است و تحقیقات در زمینه گروه‌های اختلال یادگیری به تفکیک جنس و حجم نمونه بیش‌تر نیاز است.

یکی از محدودیت‌های مطالعه، تعداد کودکان با اختلال یادگیری در سمنان بود که علی‌رغم بررسی تمام کودکان واجد شرایط ورود به مطالعه، تعداد نمونه برای مقایسه برخی از پارامترها یا وضعیت‌های تعادل دینامیک و استاتیک کافی نبود. محدودیت دوم این که مطالعه بر روی کودکان با اختلال یادگیری به طوری کلی (بدون در نظر گرفتن نوع اختلال اعم از خواندن، نوشتن، ریاضی) انجام شده است.

achievement motivation and academic achievement in students with learning disabilities. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2016; 25: 329-333. (Persian).

[6] Sadok B, Sadok V. The brief of psychiatry in human science of behavior. 1, editor. Tehran: Arjmand; 2009. (Persian).

[7] Sedaghati L, Foroughi R, Shafiei B, Maracy MR. Prevalence of dyslexia in first to fifth grade elementary students Isfahan, Iran *Audiology* 2010; 19: 94-101. (Persian).

[8] Arghiani M, Ashayeri H, Taghizadeh G, Rafiee S, Mahdizadeh H. The comparison of postural control ability in children with/without dyslexia. *J Rehab* 2013; 14: 32-39.

[9] Pahlevanian A, Rasoolzadeh M, Amoozadehkhalily M. Comparison between normal and mental retard children with mental aged 6-7 on motor skills. *Koomesh* 2012; 13: 460-464. (Persian).

[10] Hamed D, Lajevardi L, Ghomashchi H, Binesh M, Taghizadeh G. Effects of constraint induced movement therapy technique using wedge on weight bearing symmetry and functional balance in chronic hemiparesis patients. *Koomesh* 2013; 14: 342-349. (Persian).

[11] Sheehan DP, Katz L. The effects of a daily, 6-week exergaming curriculum on balance in fourth grade children. *J Sport Health Sci* 2013; 2: 131-137.

[12] Lacour M. Visuo-Vestibular Interaction in Adaptation to Vestibular Pathologies. In: G Guidetti, editor. *Rehabilitative Management of the Dizzy Patient*. Milan: Excerpta Medica; 2000. p.9-23.

[13] Viholainen H, Aro M, Ahonen T, Crawford S, Cantell M, Kooistra L. Are balance problems connected to reading speed or the familial risk of dyslexia? *Dev Med Child Neurol* 2011; 53: 350-353.

[14] Brookes RL, Tinkler S, Nicolson RI, Fawcett AJ. Striking the right balance: motor difficulties in children and adults with dyslexia. *Dyslexia* 2010; 16: 358-373.

[15] Stoodley CJ, Fawcett AJ, Nicolson RI, Stein JF. Impaired balancing ability in dyslexic children. *Exp Brain Res* 2005; 167: 370-380.

[16] Bakhtiary AH, Aminianfar A, Hedayati R. Acute effects of static stretch on the static and dynamic balance indices in the young healthy non-athletic females. *Koomesh* 2013; 14: 431-438. (Persian).

[17] Cachupe WJ, Shifflett B, Kahanov L, Wughalter EH. Reliability of biodex balance system measures. *Meas Phys Educ Exerc Sci*. 2001; 5: 97-108

[18] Nazi S, Rahimzadeh S, Karimi H. Compare motor skills of girls and boys in grade one ,education of region 3 in Tehran. *J Rehab* 2007; 7: 37-40. (Persian).

[19] Moe-Nilssen R, Helbostad JL, Talcott JB, Toennesen FE. Balance and gait in children with dyslexia. *Exp Brain Res* 2003; 150: 237-244.

[20] Kapoula Z, Bucci MP. Postural control in dyslexic and non-dyslexic children. *J Neurol* 2007; 254: 1174-1183.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد تعادل داینامیک در حالت

چشم باز در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص دارای

مشکل می‌باشد. تعادل داینامیک در فعالیت‌های روزانه و

فعالیت‌های اجتماعی کودکان مهم است و نیاز است تا

درمانگران و والدین این دانش‌آموزان به این موضوع توجه

داشته باشند و مداخلات جهت بهبود تعادل داینامیک

دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص انجام گیرد. مطالعه

دیگر با حجم نمونه بیش‌تر و در هر یک از انواع اختلال

یادگیری توصیه می‌شود.

## تشکر و قدردانی

مقاله از پایان‌نامه دانشجویی مصوب کمیته تحقیقات

دانشگاه علوم پزشکی سمنان به شماره ۴۲۰، دانشکده

توانبخشی که با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری

دانشگاه علوم پزشکی سمنان انجام شده است، استخراج شده

است. از زحمات خانم احسانی مسئول مرکز اختلال یادگیری

آموزش و پرورش شهرستان سمنان به علت همکاری در

جمع‌آوری داده‌ها قدردانی می‌نمایم.

## منابع

[1] Fletcher JM, Lyon GR, Fuchs LS, Barnes MA. *learning disabilities: from identification to intervention*. 1, editor. New York: Guilford Press; 2012.

[2] Association AP. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*: American Psychiatric Pub; 2013.

[3] Mami S, Neiazi E, Amirian K. The effects of cognitive strategies on the education achievement of students with specific learning disorder. *Biquarterly J Cogn Strat Learn* 2015; 3: 87-105.

[4] Babapor J, Sobhy N. *Learning disorder*. 1, editor. Tehran: Soorosh; 2001. (Persian).

[5] Motaharinezhad F, Seyed S, Rezaye A, Heidarieh SM, Noruzi R. Relationship between self-efficacy,

# A comparative study of dynamic and static balance status in children with specific learning disability and normal children

Massomeh Rasoulzadeh (M.Sc)<sup>1</sup>, Karim Ayoubi Avaz (M.Sc)<sup>\*1</sup>, Mohammad Amouzadeh Khalili (Ph.D)<sup>1</sup>, Raheb Ghorbani (Ph.D)<sup>2</sup>, Fatemeh Motaharinezhad (*Ph.D Candidate*)<sup>3</sup>, Zahra Ahmadizadeh (M.Sc)<sup>1</sup>, Mina Sadat Mirshoja (M.Sc)<sup>1</sup>

1. *Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran*

2. *Social Determinants of Health Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran*

3. *School of Rehabilitation, Iran University of Medical Science, Tehran, Iran*

(Received: 17 May 2016; Accepted: 16 Jul 2017)

**Introduction:** Balance is one of the important principles of learning in children, and impaired balance can affect learning. This study was conducted to compare the balance status of children with specific learning disability with that of the normal children. The results are to be used to help rehabilitate such children properly.

**Materials and Methods:** In this cross-sectional study, all students with specific learning disorder who were qualified for our study in Semnan (58 students) and the same number of students without a specific learning disorder were examined as control group. In order to choose the children in control group, three schools of children without learning disorders were selected by convenience method and 58 students were selected by simple random sampling. The balance test was administered using Biodex balance system (D3) and observing the test requirements.

**Results:** In open-eye state, dynamic balance index, a significant difference was observed between students with learning disorder and normal students in their total balance ( $p=0.015$ ), posterior-anterior ( $p=0.025$ ) and lateral ( $p=0.026$ ). However, these parameters were not significantly different in both groups ( $p>0.05$ ) in close-eye state and also the static balance index in open-eye and close-eye states.

**Conclusion:** The research results indicated that dynamic balance was impaired in students with specific learning disability with the eyes opened. It is necessary that therapists and parents take the matter into account. It is also necessary to perform interventions to improve the dynamic balance.

**Keywords:** Specific Learning Disorder, Balance, Students.

---

\* Corresponding author. Tel: +98 23-33340867

Ayoubikarim1@yahoo.com