

Original Paper

Effect of six weeks of vestibular stimulation exercises on the balance of intellectual disability children: A clinical trial study

***Malihe Sharifi (M.Sc)**, Corresponding Author, M.Sc in Sport Injuries and Corrective Exercise, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran. E-mail: malihesharifi6971@gmail.com [ORCID 0000-0003-2049-467X](#)

Hassan Daneshmandi (Ph.D), Professor, Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran. [ORCID 0000-0003-1154-0531](#)

Parisa Sedaghati (Ph.D), Assistant Professor, Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran. [ORCID 0000-0003-3105-7520](#)

Abstract

Background and Objective: Balance in intellectual disability individuals is very important due to the weakness in performing balance tasks. This study was performed to determine the effect of six weeks of vestibular stimulation exercises on the balance of children with mild intellectual disability.

Methods: In this clinical trial study, 30 intellectual disability boys were randomly divided into control and experimental groups. Subjects in experimental group were receiving vestibular stimulation training for six weeks. No intervention was performed on the subjects in the control group. A single leg test was used to screen the subjects with a balance of weakness. To assessment the static, dynamic and functional Balance, the Bruninks Oseretsky test was used and a Timed Up and Go (TUG) was used, respectively.

Results: After the end of the training period, static balance, dynamic balance and functional balance was significantly increased in experimental group compared to controls ($P<0.05$).

Conclusion: Six weeks of vestibular stimulation exercises have a positive effect on static, dynamic and functional balance in intellectual disability boys.

Keywords: Intellectual Disability, Ear, Equilibrium System

Received 6 Jul 2019

Revised 21 Sep 2019

Accepted 4 Nov 2019

Cite this article as: Sharifi M, Daneshmandi H, Sedaghati P. [Effect of six weeks of vestibular stimulation exercises on the balance of intellectual disability children: A clinical trial study]. J Gorgan Univ Med Sci. 2020 Autumn; 22(3): 12-18. [Article in Persian]

اثربخشی تمرینات شش هفته‌ای تحریک وستیبولار بر تعادل کودکان کم‌توان ذهنی: یک مطالعه کارآزمایی بالینی

ORCID 0000-0003-2049-467X

ORCID 0000-0003-1154-0531

ORCID 0000-0003-3105-7520

* **ملیحه شریفی**، کارشناس ارشد آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
دکتر حسن دانشمندی، استاد، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
دکتر پریسا صدقاتی، استادیار، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: داشتن تعادل در افراد کم‌توان ذهنی به دلیل ضعف در اجرای وظایف تعادلی از اهمیت بالایی برخوردار است. این مطالعه به منظور تعیین اثربخشی تمرینات شش هفته‌ای تحریک وستیبولار بر تعادل کودکان کم‌توان ذهنی انجام شد. **روش بررسی:** در این کارآزمایی بالینی ۳۰ دانش‌آموز پسر کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر به صورت تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری کنترل و مداخله قرار گرفتند. دانش‌آموزان گروه مداخله تمرینات تحریک وستیبولار را به مدت شش هفته انجام دادند. بر روی دانش‌آموزان گروه کنترل هیچ مداخله‌ای صورت نگرفت. از آزمون ایستادن تک پا برای غربالگری دانش‌آموزان دارای ضعف تعادل و برای ارزیابی تعادل ایستا، پویا و عملکردی به ترتیب از خرده آزمون بروینکس - اوزرتسکی و آزمون زمان برخاستن و رفتن استفاده گردید. **یافته‌ها:** تعادل ایستا، تعادل پویا و تعادل عملکردی در گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل افزایش آماری معنی‌داری یافت ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: شش هفته تمرینات تحریک وستیبولار می‌تواند اثر مثبتی بر تعادل ایستا، پویا و عملکردی کودکان کم‌توان ذهنی داشته باشد.

کلید واژه‌ها: کم‌توان ذهنی، گوش، سیستم تعادلی

* نویسنده مسؤول: ملیحه شریفی، پست الکترونیکی malihesharif6971@gmail.com
 نشانی: رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، تلفن ۰۱۳-۳۳۶۹۰۱۶۱
 وصول مقاله: ۱۳۹۸/۴/۱۵، اصلاح نهایی: ۱۳۹۸/۶/۳۰، پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۸/۱۳

مقدمه

عضلانی در اندام‌ها می‌گردد. این الگوهای عضلانی باعث به وجود آمدن استراتژی‌های حرکتی می‌گردد که متعاقب آن فرد می‌تواند تعادل خود را حفظ نماید (۳). کودکان کم‌توان ذهنی از بدو تولد کمبودهایی در بخش‌های حرکتی همچون با فرایندهای حسی - عصب شناختی، رشد حرکتی، کنش در مقابل جاذبه، جهت‌یابی و به ویژه تعادل بدن نشان می‌دهند. از جمله این موارد می‌توان به اختلال سیستم وستیبولار (گوش داخلی) اشاره کرد که یکی از علل مشکلات حرکتی و ضعف تعادل در میان این جمعیت است (۴). تعادل ایستا و پویای این افراد به‌طور معنی‌داری پایین‌تر از افراد عادی است و پاسخ آنها نسبت به حفظ تعادل در برابر افراد عادی با تاخیر بیشتری همراه است (۵). تمرینات تعادلی می‌تواند عاملی موثر در بهبود تعادل دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی باشند (۶). محققین در حال حاضر از تمرینات فعالسازی وستیبولار به عنوان مؤلفه‌ای برای حل اختلالات یکپارچگی حسی استفاده می‌کنند (۷). در این راستا Sá و همکاران در مطالعه بر تعادل و مشارکت اطلاعات حسی در کودکان کم‌توان ذهنی به این نتیجه رسیدند که ثبات و تعادل با

کم‌توانی ذهنی (Intellectual Disability) براساس ملاک‌های راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی (DSM-5) (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition) اختلالی است که در دوره رشد شروع و دربرگیرنده نقصان کارکرد انطباقی و هوشی فرد در حوزه‌های عملی، اجتماعی و مفهومی است که در حدود ۱ تا ۳ درصد افراد جامعه دیده می‌شود (۱). انجمن کم‌توان ذهنی آمریکا (American Association on Mental Retardation: AAMR) نیز این ناهنجاری را بر حسب توانایی آموزشی و میزان هوش در سه دسته کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر، تربیت‌پذیر و حمایت‌پذیر فهرست کرده است. در این تقسیم‌بندی کودکان با هوش‌بهر ۷۰-۵۰ جزء دسته آموزش‌پذیر جای می‌گیرند. شیوع کم‌توانی ذهنی در جهان حدود ۲۰۰ میلیون نفر تخمین زده شده که از این آمار ۸۵ درصد آموزش‌پذیرند (۲).

تعادل توانایی است که طی آن دستگاه عصبی مرکزی با پردازش داده‌های سیستم بینایی، دهلیزی و حس عمقی و نیز با در نظر گرفتن الگوهای حرکتی از پیش آموخته منجر به فعال شدن الگوهای

ذهنی بررسی کرده‌اند؛ لذا این مطالعه به منظور تعیین اثربخشی تمرینات شش هفته‌ای تحریک و استیبولار بر تعادل کودکان کم توان ذهنی انجام شد.

روش بررسی

این کارآزمایی بالینی با طرح پیش آزمون و پس آزمون به روش نمونه‌گیری در دسترس روی ۳۰ دانش آموز پسر کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر مدرسه خزانلی شهر رشت در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ انجام شد.

این مطالعه در مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران (IRCT20190427043393N1) و کمیته ملی اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی (IR.GUMS.REC.1397.478) مورد تایید قرار گرفت. پس از اخذ مجوز اجرای تحقیق از آموزش و پرورش استان گیلان، با انجام هماهنگی‌های لازم با مدرسه، پرونده‌های کودکان کم‌توان ذهنی مطالعه و اطلاعات پزشکی و اختلالات مربوطه کنترل شد. قبل از اجرای آزمون، از والدین آزمودنی‌ها رضایت‌نامه کتبی برای شرکت در برنامه تمرینی گرفته شد. سپس برای ارزیابی و غربالگری دانش‌آموزان دارای اختلال تعادل، آزمون ایستادن تعادل تک پا (Single Limb Standing: SLS) در چهار حالت حسی مختلف انجام شد (۱۸).

معیارهای ورود به مطالعه شامل تمایل شرکت در پژوهش، هوشبهر ۷۰-۵۰ و اختلال در تعادل بودند. معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل اختلالات بینایی و شنوایی حاد، شرکت در فعالیت ورزشی در طول زمان انجام مطالعه یا پیش از آن و وجود مشکلات عصبی عضلانی و ناهنجاری وضعیتی بودند. معیارهای خروج از مطالعه شامل عدم شرکت در دوره تمرینی طی سه جلسه مداوم و شرکت نکردن در حداقل پنج جلسه در کل دوره مطالعه، عدم رضایت فرد برای ادامه همکاری و ایجاد دردهای اسکلتی - عضلانی در حین اجرا آزمون بودند (۱۴).

تعداد ۳۰ دانش‌آموز کم‌توان ذهنی دارای ضعف تعادل به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. سپس به‌طور تصادفی (از روش قانون تخصیص تصادفی) در دو گروه ۱۵ نفری مداخله و کنترل قرار گرفتند (شکل یک). گروه مداخله دارای میانگین سنی $9/73 \pm 1/86$ سال، قد $1/37 \pm 0/06$ سانتی‌متر، وزن $34/87 \pm 8/11$ کیلوگرم و شاخص توده بدنی $18/27 \pm 3/49$ کیلوگرم بر متر مربع بودند. گروه کنترل دارای میانگین سنی $9/66 \pm 1/71$ سال، میانگین قد $1/35 \pm 0/10$ سانتی‌متر، وزن $31/81 \pm 7/17$ کیلوگرم و شاخص توده بدنی $17/06 \pm 2/10$ کیلوگرم بر متر مربع بودند.

میزان فعالیت جانبی آزمودنی‌ها مثل بازی کردن، دویدن، میزان انگیزه افراد برای انجام صحیح آزمون‌ها، تغذیه آزمودنی‌ها طی دوره و شرایط روحی نمونه‌ها جز محدودیت‌های تحقیق بودند.

دستکاری حسی تحت تاثیر قرار می‌گیرد (۸). برنامه تمرینات تحریک و استیبولار (Mind in Motion Maze: MIM) که توسط Meyer توسعه یافته است؛ روشی ساده و علمی برای افزایش یادگیری کودکان سالم از طریق تقویت سیستم استیبولار (گوش داخلی) است. این برنامه به طوری خاص طراحی شده تا مداخله‌ای برای تقویت و بهبود بخش‌های متعدد عملکرد شناختی مغز و رفع مشکلات مرتبط با عملکرد نامناسب این مناطق و سیستم‌های مغزی را ارایه کند (۹). Vidoni و همکاران به دنبال بررسی اثربخشی تمرینات تحریک و استیبولار، به ترکیب این برنامه حرکتی با برنامه روزانه کودکان پیش‌دبستانی پرداختند. پس از گذشت ۱۱ هفته از اجرای برنامه، گروه تمرین که در برنامه تمرینات تحریک و استیبولار شرکت داشتند؛ پیشرفت چشمگیری در مهارت‌های حرکتی مشاهده شد (۱۰). همچنین Bray و Paulson افزایش چشمگیری را در وضعیت شنوایی کودکان دبستانی در پی انجام این برنامه مشاهده کردند (۱۱). در مجموع انجام این پژوهش‌ها، نشان داد برنامه تحریک و استیبولار برای کودکان پیش‌دبستانی و نیز دانش‌آموزان با رشد نرمال مناسب است (۱۲). این برنامه به دلیل سادگی و مزایای آن، توسط Sunderman روی تعادل کودکان سندرم داون اجرا شد و گزارش شد که بعد از اجراء شش هفته برنامه تمرینی تحریک و استیبولار افراد پیشرفت قابل توجهی را در تعادل خود نشان دادند (۱۳). همچنین Carter و همکاران به بررسی اثر این تمرینات بر روی تعادل، چابکی و هماهنگی کودکان سندرم داون در دو گروه ۱۴-۵ سال و ۲۰-۱۵ سال پرداختند که به‌طور کلی پس از شش هفته اجرای این تمرینات گزارش کردند؛ تعادل و چابکی در این دو گروه بهبود قابل توجهی داشت و منجر به افزایش توانایی‌های عملکردی آنها شد (۱۴). امیری و همکاران نیز اثر هشت هفته تمرینات پيلاتس را بر تعادل و عملکرد اندام تحتانی کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر مثبت و معنی‌دار گزارش کردند (۱۵). همچنین یلفانی و همکاران در پژوهشی تاثیر هشت هفته بازی درمانی بر تعادل کودکان ۱۲-۱۰ ساله کم‌توان ذهنی را بررسی کردند و تعادل آزمودنی‌ها در گروه مداخله در هر سه شاخص کلی در گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل اختلاف معنی‌داری نشان داد (۱۶).

اغلب سیستم استیبولار و حس عمقی در افراد کم‌توان ذهنی به نحو مناسبی عمل نمی‌کند که خود عاملی برای ضعف تعادل این افراد است و از آنجا که تعادل پیش شرطی برای رشد مهارت‌های بنیادی و حرکتی است؛ لذا نقص در آن موجب تاخیر در رشد مهارت‌های حرکتی می‌شود (۱۷). با توجه به این که تحقیقات و بررسی‌های انجام شده توسط محققین مطالعه حاضر نشان داد که تحقیقات اندکی سهم سیستم‌های حسی را بر تعادل افراد کم‌توان

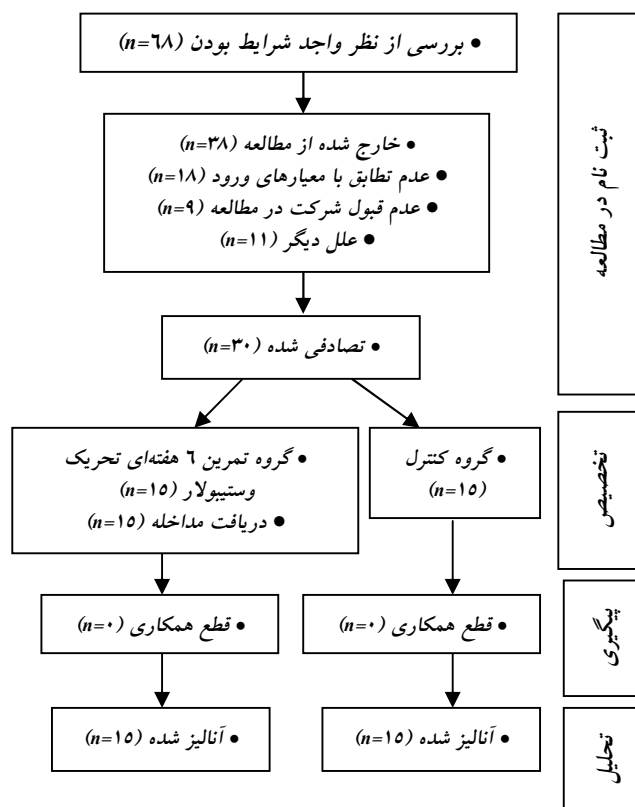
ارزیابی تعادل ایستا: برای اندازه‌گیری تعادل ایستا از آزمون ایستادن روی زمین با پای برتر (Standing on preferred leg on floor) استفاده شد. شیوه اجرای آزمون به این صورت بود که فرد دست به کمر در حالی که با فاصله سه متری از یک هدف روی پای برتر ایستاده و به هدف نگاه می‌کرد؛ زانوی پای غیربرتر خود را طوری خم نمود که ساق پا موازی با زمین قرار گرفت. اگر قبل از ۱۰ ثانیه پای خم شده با زمین تماس پیدا کند؛ زانوی پای غیربرتر بیش از ۴۵ درجه باز شود؛ پای خم شده به پای اتکا قلاب شود یا پای اتکا جابجا شود؛ آزمونگر مدت زمانی را که فرد در وضعیت صحیح قرار داشت؛ به ثانیه ثبت نمود و آزمون دو بار تکرار شد. آزمونگر برای امتیازدهی حداکثر نمره را برای آزمودنی ثبت کرد (۱۴).

ارزیابی تعادل پویا: برای سنجش تعادل پویا از راه رفتن پاشنه - پنجه روی چوب موازنه (Walking forward heel-to-toe on balance beam) استفاده شد. به این صورت که آزمودنی در حالی که دست‌هایش به کمر بود؛ طوری روی چوب موازنه گام برداشت که پاشنه پای جلویی انگشت شست پای عقبی را لمس کند. تعداد گام‌های صحیح و غلط فرد طی شش گام ثبت شد. در شرایطی که پاشنه پای عقبی، شست پای جلویی را لمس ننمود یا پای عقبی جلو آمد و پاشنه پای جلویی را لمس نمود؛ گام غلط در نظر گرفته شد. اگر در طول راه رفتن آزمودنی یک یا هر دو پایش را کاملاً خارج از چوب می‌گذاشت؛ آزمون متوقف و تعداد گام برداشته شده ثبت شد. آزمون دو بار تکرار و حداکثر امتیاز برای آزمودنی ثبت گردید. ضریب روایی و اعتبار این آزمون ۰/۹۰ درصد و ضریب پایایی آن ۰/۷۸ درصد تعیین شده است (۱۴).

ارزیابی تعادل عملکردی: از آزمون زمان برخاستن و رفتن (Timed Up and Go: TUG) برای ارزیابی تعادل عملکردی استفاده شد. به این صورت که آزمودنی بر روی صندلی نشسته به پشتی صندلی تکیه کرد و دست‌ها را بر روی ران قرار داد. سپس با فرمان رو آزمون گیرنده از روی صندلی بلند شد و مسافت ۳ متری علامت‌گذاری شده را در سریع‌ترین حالت ممکن (بدون دویدن) طی کرد. با رسیدن به انتها دور می‌زد و روی صندلی می‌نشست. آزمونگر مدت زمان اجرای کار را بر حسب ثانیه به عنوان امتیاز فرد ثبت کرد. آزمون سه بار تکرار و بهترین رکورد برای وی به عنوان امتیاز نهایی محسوب گردید. روایی و پایایی این آزمون به ترتیب ۰/۷۹ درصد و ۸۱/۱ درصد گزارش شده است (۱۹).

برای بررسی نرمال بودن یا عدم نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو - ویلک استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل نتایج بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر گروه از آزمون آماری t وابسته و برای بررسی همگنی گروه‌ها مقایسه پیش‌آزمون‌های دو گروه توسط آزمون آماری t مستقل و تجزیه و تحلیل نتایج بین گروه

بونامه تمرینی: آزمودنی‌های گروه مداخله طبق برنامه تمرینی کارتر و ساندنرمن، تمرینات تحریک وستیبولار (Mind in Motion Maze: MIM) را به مدت شش هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه اجرا کردند و در مجموع ۱۸ جلسه تمرین نمودند. ابتدای جلسه تمرینی با ۱۰ دقیقه گرم کردن آغاز و انتهای آن با ۵ دقیقه سرد کردن خاتمه داده شد. تمرینات از سطوح کاملاً ساده شروع و به تدریج با توجه به تفاوت‌های فردی و توانایی افراد در طول دوره پیشرفت نمود. همچنین زمان استراحت بین هر ایستگاه در سه هفته اول، یک دقیقه و در سه هفته دوم، ۳۰ ثانیه بود. برنامه تمرینی طبق شکل ۲ شامل ۱۵ ایستگاه همگرایی چشم‌ها (Eye Can Converge)، قدرت بازو (Strong Arm Push)، چشم در چشم (Eye to Eye)، چوب موازنه (The Beam Team)، غلتیدن (Jelly Roll)، چهار دست و پا رفتن (Puppy Dog Crawl)، گام هیولایی (Monster Mash)، عبور از مانع (Climb Every Mountain)، تخته تعادل (Balance Board Bash)، حرکت کشویی (Electric Slide)، لی‌لی کردن (Skip to My Lou)، راه رفتن متقاطع (Cross Walk)، پرتاب کیسه لوییا (Bean Bag Boogie)، پریدن (Jumping Jack Flash) و گام به عقب (Step Back) بودند.



در طول دوره تحقیق برای گروه کنترل مداخله‌ای صورت نگرفت و در مدرسه به فعالیت‌های روزانه خود پرداختند (۱۳).

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فردی دانش‌آموزان پسر کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر مدرسه خزانلی شهر رشت طی سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

P-value	میانگین و انحراف معیار		متغیرها
	گروه مداخله	گروه کنترل	
۰/۹۲	۹/۷۳±۱/۸۶	۹/۶۶±۱/۷۱	سن (سال)
۰/۵۱	۱/۳۷±/۰۶	۱/۳۵±/۱۰	قد (سانتی متر)
۰/۲۸	۳۴/۸۷±۸/۱۱	۳۱/۸۱±۷/۱۷	وزن (کیلوگرم)
۰/۲۶	۱۸/۲۷±۳/۴۹	۱۷/۰۶±۲/۱۰	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)

جدول ۲: نتایج تحلیل کوواریانس برای مقایسه تعادل در پس‌آزمون دانش‌آموزان پسر کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر مدرسه خزانلی شهر رشت طی سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ در دو گروه کنترل و مداخله

Eta squared	p-value	F	میانگین پس‌آزمون		متغیرها
			گروه مداخله	گروه کنترل	
۰/۴۵	۰/۰۰۱ *	۲۲/۶۲	۴/۵۳	۲/۷۳	تعادل ایستا
۰/۱۷	۰/۰۲ *	۵/۵۹	۱/۹۸	۱/۴۲	تعادل پویا
۰/۶۳	۰/۰۰۱ *	۴۶/۹۹	۴/۱۴	۵/۱۲	زمان برخاستن و رفتن

P<۰/۰۵ *

جدول ۳: تفاوت میانگین تعادل قبل و بعد از اعمال پروتکل‌های تمرینی دانش‌آموزان پسر کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر مدرسه خزانلی شهر رشت طی سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ در دو گروه کنترل و مداخله

p-value	گروه مداخله		p-value	گروه کنترل		متغیرها
	پس‌آزمون	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	پیش‌آزمون	
۰/۰۰۱ *	۴/۷۳±۱/۰۳	۳/۰۶±۱/۰۳	۰/۸۰	۲/۵۳±۱/۴۰	۲/۴۶±۱/۱۸	تعادل ایستا
۰/۰۰۱ *	۱/۸۶±۰/۹۱	۱/۲۶±/۸۸	۱	۱/۵۳±۱/۰۶	۱/۵۳±۰/۹۱	تعادل پویا
۰/۰۰۱ *	۴/۰۳±۰/۴۹	۴/۸۷±/۴۰	۰/۶۱	۵/۲۳±۰/۵۰	۵/۱۸±۰/۵۳	زمان برخاستن و رفتن

P<۰/۰۵ *

بحث

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، انجام شش هفته تمرینات تحریک وستیبولار بر تعادل ایستا، پویا و عملکردی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی اثر معنی‌داری داشت. در همین راستا Vidoni و همکاران با ترکیب برنامه تحریک وستیبولار با برنامه روزانه کودکان پیش‌دبستانی در مدت زمان طولانی (۱۱ هفته) نشان دادند که اعمال این برنامه بر تعادل کودکان تاثیر معنی‌داری دارد (۱۰). در حالی که در مطالعه ما انجام این برنامه به دلیل طراحی خاص و هدفمند با تحریک سیستم دهلیزی - چشمی به‌طور خاص و با درگیر کردن همزمان سایر سیستم‌ها در زمان کوتاه‌تر (شش هفته) نیز بر تعادل کودکان کم‌توان ذهنی اثر چشمگیری داشت. نتایج تحقیق حاضر با مطالعه Sunderman (۱۳) که اثربخشی برنامه تمرینات تحریک وستیبولار را به مدت شش هفته بر تعادل ایستا و پویا کودکان سندرم داون بررسی کرد؛ از لحاظ بهبود تعادل همسو است. علت همسویی وجه تشابه در انجام برنامه تمرینی تحریک وستیبولار نشان می‌دهد که که اجرای آن با توجه به مشکلات حسی - عصبی برای کودکان کم‌توان و سندرم داون ضرورت دارد. در مطالعه احمدی و همکاران اثر تمرینات ثبات مرکزی بر وضعیت تعادل دانش‌آموزان پسر کم‌توان ذهنی ارزیابی شد (۲۰) و نتایج با یافته‌های مطالعه

کنترل و مداخله از آزمون آماری کواریانس استفاده گردید. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-25 در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شدند. ویژگی‌های آزمودنی‌ها مانند سن، قد، وزن به همراه متغیرهای تحقیق در دو بخش آمار توصیفی و استنباطی تحلیل شدند.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها در جدول یک آمده است.

پس از کنترل اثر پیش‌آزمون، در میزان نتایج تعادل ایستا، تعادل پویا و زمان برخاستن و رفتن در پس‌آزمون بین دو گروه کنترل و مداخله اختلاف آماری معنی‌داری یافت شد (P<۰/۰۵). به این صورت که نتایج نمره تعادل ایستا، پویا و زمان برخاستن و رفتن در گروه مداخله به‌طور معنی‌داری بهتر از گروه کنترل بود (جدول ۲). شش هفته تمرینات حرکتی مبتنی بر تحریک وستیبولار بر تعادل ایستا، تعادل پویا و زمان برخاستن و نشستن آزمودنی‌ها گروه مداخله اثر معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵)؛ اما در گروه کنترل تفاوت آماری معنی‌داری بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعادل ایستا، تعادل پویا و زمان برخاستن و رفتن پس از شش هفته مشاهده نگردید (جدول ۳).

می‌دهد و افزون بر یکپارچه کردن حرکات، ظرفیت بدن را با افزایش راه‌های عصبی و اتصالات متقاطع ارتقا می‌دهند (۲۴). باید در نظر گرفت که بهترین زمان رشد مهارت‌های حرکتی سنین کودکی و نوجوانی است (۲۵) و توانایی حفظ زندگی مستقل عامل مهمی برای افراد کم‌توان ذهنی است که شرکت در فعالیت‌های مناسب از طریق فراهم کردن محیط مناسب، فرصت یک زندگی سالم و فعال را در دوره بزرگسالی به این افراد خواهد داد (۲۶).

برنامه تمرینی تحقیق حاضر در عین سادگی، یک برنامه بر مبنای بازی است که شرکت در آن برای کودکان جذابیت دارد و به گونه‌ای طراحی شده تا مداخله‌ای برای بهبود بخشیدن و تقویت بخش‌های متعدد عملکرد شناختی مغز و رفع مشکلات مرتبط با عملکرد نامناسب سیستم‌های درگیر باشد که با فعال کردن برخی مناطق مغز و مخچه به بهبود تعادل کمک می‌کند و یک روش منحصر به فرد آموزشی برای سرعت بخشیدن به پتانسیل یک کودک برای موفقیت‌های ورزشی، تحصیلی و اجتماعی است که در تحریک پردازش بصری، شنیداری و همچنین مهارت‌های حرکتی کودکان بر پایه تحریک وستیبولار طراحی شده است (۲۷). پیشنهاد می‌گردد مربیان، والدین و مسئولین مراکز و مدارس استثنایی نتایج این تحقیق را مدنظر قرار داده و از این برنامه تمرینی به عنوان فعالیتی موثر در اوقات فراغت و توانبخشی کودکان کم‌توان ذهنی استفاده نمایند.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که شش هفته تمرینات تحریک وستیبولار می‌تواند اثر مثبتی بر تعادل ایستا، پویا و عملکردی کودکان کم‌توان ذهنی داشته باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه (شماره ۱۸۵۳۶۵) خانم ملیحه شریفی برای اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی از دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان بود. بدین وسیله از مدیریت محترم، معلمین و دانش‌آموزان مدرسه دکتر خزائلی به خاطر مشارکت فعال در این تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. American Psychiatric Association. Diagnostic And Statistical Manual Of Mental Disorders. DSM-5™. 5th ed. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
2. Luckasson R, Borthwick-Duffy S, Buntinx WHE, Coulter DL, Craig EM, Reeve A, et al. Mental retardation: Definition, classification, and systems of supports. 10th ed. Washington DC: American Association on Mental Retardation. 2002; p: 238.
3. Alonso AC, Luna NM, Dionísio FN, Speciali DS, Garcez-Leme LE, Greve JMD. Functional Balance Assessment: review. Medical Express. 2014; 1(6): 298-301.

حاضر همسو بود. از نظر محقق یکسان بودن نمونه‌های دو تحقیق و انتخاب طبقه آموزش‌پذیر این افراد (هوشبهر ۷۰-۵۰)، یکسانی در تعداد جلسات تمرینی و شدت مناسب تمرین اعمال شده با توجه به ویژگی‌های فردی از علل همسویی نتایج مطالعه حاضر با مطالعه احمدی و همکاران (۲۰) است. Lee و همکاران در تحقیقی به بررسی تاثیر یک برنامه تمرینی بر بهبود عملکرد راه رفتن بر پارامترهای فضایی و زمانی جوانان کم‌توان ذهنی پرداختند. در این تحقیق ۴۰ جوان کم‌توان ذهنی به دو گروه تقسیم و گروه مداخله به مدت هشت هفته به فعالیت‌های پویای عمومی مانند رقصیدن، غلتاندن توپ، هل دادن، کشیدن، بلند کردن، گرفتن و پرتاب کردن پرداختند و نتایج این تحقیق بهبود عملکرد راه رفتن، کاهش خطر سقوط و بهبود در پارامترهای فضایی حرکات را نشان داد (۲۱). سادگی، جذابیت و بازی گونه بودن تمرینات می‌تواند از علل همسو بودن نتایج مطالعه Lee و همکاران (۲۱) با تحقیق حاضر باشد. از طرفی تحقیق حاضر با نتایج تحقیق حسینی و همکاران که اثر هشت هفته تمرینات قامتی و تعادلی بر عوامل آمادگی جسمانی کودکان کم‌توان ذهنی را بررسی کردند (۲۲)؛ مغایر است. نتایج این تحقیق تفاوت معنی‌داری را در آزمون تعادل ایستا، انعطاف‌پذیری و استقامت عضلانی نشان داد؛ اما در تعادل پویا و قدرت عضلانی تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد (۲۲). از دلایل ناهمسوئی نتایج می‌توان تفاوت در آزمون‌های ارزیابی تعادل، سن آزمودنی‌ها و متفاوت بودن ماهیت برنامه تمرینی دانست. حقیقی و همکاران نشان دادند انجام چهار هفته تمرینات منتخب باعث بهبود تعادل ایستا با چشمان باز و بسته در دختران کم‌توان ذهنی می‌شود؛ اما بر تعادل پویا، نیروی عضلانی، شاخص خستگی و ترکیب بدنی تاثیر معنی‌داری ندارد (۲۳). نتایج مطالعه حقیقی و همکاران (۲۳) با یافته‌های مطالعه ما از نظر تعادل ایستا همخوانی دارد؛ اما از نظر تعادل پویا همخوانی ندارد. این تفاوت شاید به دلیل تعداد محدود آزمودنی‌های این تحقیق، شدت نامناسب برنامه تمرینی اعمال شده در هر هفته، مدت زمان کم دوره تمرینی و نوع و ماهیت تمرینات منتخب توسط محقق باشد. مطابق با تحقیقات، ۹۵-۶۰ درصد کودکان کم‌توان ذهنی با مشکلات تعادلی روبرو هستند و تحریک مغز از طریق فعالیت‌های حرکتی خاص عملکرد مغز را افزایش

<http://www.dx.doi.org/10.5935/MedicalExpress.2014.06.03>

4. Bahraei S, Daneshmandi H, Norasteh A A, Sokhangoei Y. The Study of Biomechanical Gait Cycle and Balance Characteristics in Intellectual Disabilities: A Systematic Review. Physical Treatments. 2018; 8(2): 63-76. DOI: 10.32598/ptj.8.2.63

5. Blomqvist S, Olsson J, Wallin L, Wester A, Rehn B. Adolescents with intellectual disability have reduced postural balance and muscle performance in trunk and lower limbs compared to peers without intellectual disability. Res Dev Disabil. 2013 Jan; 34(1): 198-206. DOI: 10.1016/j.ridd.2012.07.008

6. Zare S, Rahnama N, Movahedi AR. [The Effect of Balance Exercises on Static and Dynamic Balance of the Mentally Retarded Female Students]. *Journal of Sport Medicine*. 2017; 8(2): 143-58. [Article in Persian]
7. Farsi A, Ashayeri H, Mohammadzadeh S. [The Effect of Six Weeks Balance Training Program on Kinematic of Walking in Women Elderly People]. *Salmad: Iranian Journal of Ageing*. 2015; 9(4): 278-87. [Article in Persian]
8. Sá CDSC, Boffino CC, Ramos RT, Tanaka C. Development of postural control and maturation of sensory systems in children of different ages a cross-sectional study. *Braz J Phys Ther*. 2018 Jan-Feb; 22(1): 70-76. DOI: 10.1016/j.bjpt.2017.10.006
9. Meyer CS. *The MAZE Handbook: For Parents and Teachers*. Louisville: Minds-in-Motion, Inc. 2012; pp: 1-74.
10. Vidoni C, Douglas LJ, de Paleville DT. Incorporating a movement skill programme into a preschool daily schedule. *Early Child Dev Care*. 2014; 184(8): 1211-22.
11. Bray AR, Paulson P. *Minds-In-Motion Maze Movement Activities in the Regular Education Classroom*. Doctoral Dissertation. Education Doctorate. Bethel Theses and Dissertations Collection. Bethel University. 2015; pp:41-43.
12. Leow RP. *Explicit learning in the L2 classroom: A student-centered approach*. 1st ed. London: Routledge. 2015; pp: 16-21.
13. Sunderman S. *The effect of vestibular stimulation exercises on balance in children with Down syndrome*. Electronic Theses and Dissertations. 2016. <https://doi.org/10.18297/etd/2403>
14. Carter K, Sunderman S, Wooten Burnett S. *The Effect of Vestibular Stimulation Exercises on Balance, Coordination, and Agility in Children with Down Syndrome*. *Am J Psychiatr Neurosci*. 2018; 6(2): 28-32. DOI: 10.11648/j.ajpn.20180602.11
15. Amiri Jomi Lou R, Bahiraei S, Daneshmandi H. *The Effect of an 8-Week Pilates Program on Performance Test Scores of Adolescents With Intellectual Disability*. *Physical Treatments*. 2018; 8(2): 85-92. DOI: 10.32598/ptj.8.2.85
16. Yalfani A, Jalali N, Gholami Borujeni B, Ahmadnezad L. *The effect of eight weeks playing therapy program on balance in 10-12 years old mentally retarded children*. *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation*. 2017; 6(1): 65-74. 10.22038/JPSR.2017.13996.1295
17. Moore GE, Durstine JL, Painter PL. *ACSM's Exercise Management for Persons With Chronic Diseases and Disabilities*. 4th ed. Human Kinetics. 2016; pp: 33-61.
18. Seyedi M, Seidi M, Rahimi A, Minoonejad H. [An Investigation of the Efficiency of Sensory Systems Involved in Postural Control in Deaf Athletes and Non-Athletes]. *Sport Medicine (Harakat)*. 2015; 7(1): 111-27. [Article in Persian]
19. Beerse M, Lelko M, Wu J. *Biomechanical analysis of the timed up-and-go (TUG) test in children with and without Down syndrome*. *Gait Posture*. 2019 Feb; 68: 409-14. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2018.12.027
20. Ahmadi R, Daneshmandi H, Barati AH. [The effect of 6 weeks core stabilization training program on the dynamic balance of mentally retarded and health]. *Scientific Journals Management System*. 2012; 10(3): 77-87. [Article in Persian]
21. Lee KJ, Lee MM, Shin DC, Shin SH, Song CH. *The effects of a balance exercise program for enhancement of gait function on temporal and spatial gait parameters in young people with intellectual disabilities*. *J Phys Ther Sci*. 2014 Apr; 26(4): 513-16. DOI: 10.1589/jpts.26.513
22. Hoseini SA, Zar A, Khodadoust M, Hejazi E. [The Effect of Eight Weeks Posture and Balance Trainings on Physical Fitness Factors of Mental Retardation Children]. *J Ped Nurs*. 2017; 3(3): 26-31. DOI: 10.21859/jpen-03035
23. Haghghi AH, Ghabdian T, Damavandi M, Hosseini Kakhk A, Yousefnia Darzi F. [Effect of selected trainings on muscle function and body composition in girls with mental retardation]. *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation*. 2015; 4(1): 83-91. DOI: 10.22038/JPSR.2015.4084 [Article in Persian]
24. Vargas L. *The effects of a physical activity program called "minds-in-motion-the maze" on balance and motor skills in middle school aged students*. Electronic Theses and Dissertations. 2018. <https://doi.org/10.18297/etd/2988>
25. Nazem Shirazi S, Hosseini SA. [Effect of Morning Exercise on Skill Related Physical Fitness Factors of Girls Aged Between 11-13 Years Old]. *J Ped Nurs*. 2016; 2(4): 36-43. [Article in Persian]
26. Phillips AC, Holland AJ. *Assessment of objectively measured physical activity levels in individuals with intellectual disabilities with and without Down's syndrome*. *PLoS one*. 2011; 6(12): e28618. DOI: 10.1371/journal.pone.0028618
27. Hannaford C. *The Dominance Factor. How Knowing Your Dominant Eye, Ear, Brain, Hand and foot can improve your learning*. Arlington, Virginia: Great Ocean Publishing. 1997.