Comparison of Static and Dynamic Balance Among Mentally Retarded Children and Adolescents

Karimian F[1], Nurasteh A. A[2]

Abstract

Purpose: Mental retardation is a condition in which the general performance of the mind is lower than average and is accompanied by limitations in two or more applicable skill and adaptation levels. Control of the body posture and poor balance is one of the problems of mentally retarded people. The aim of the present study was to investigate and compare static and dynamic balance and body posture in the mentally retarded individuals.

Methods: The current research is semi-experimental. The statistical population of this research included all mentally retarded female students of Gilan province, among them 30 mentally retarded female students in two groups of children with an average age of 8.20 ± 0.862 years and teenagers with an average age of 16 ± 0.756 years and Body mass index with an average of 20.98 ± 5.159 in the child group and an average of 24.636 ± 4.479 in the adolescent group were selected as study population. Single limb standing (SLS) test was used to evaluate static balance and Y test was used to evaluate dynamic balance. To analyze the results, SPSS version 26 software and independent t-test and Yeoman-Whitney test were used at a significant level ($p \leq 0.05$).

Results: Based on the results of this research, there is a significant difference in dynamic balance in the children group (p=0.823) with the mean and standard deviation (7.06 ± 9.67) and the adolescent group (8.39 ± 4.65), the condition Body in conditions of vestibular and sensory disturbances (participation of the visual system) (p=0.174) with (2.94 ± 10.0) in the children group, (3.62 ± 9.40) in the adolescent group, the condition Body in the conditions of visual and sensory disturbance (participation of the vestibular system) children group (p=0.818), (4.64.91±7), adolescent group (2.80 ± 7.64), between the two groups was not observed. In two states, body posture in the children group in the condition without disturbance (p=0.026) (3.24 ± 7.15), in the adolescent group (2.24 ± 5.82) and in the condition of vestibular and vision disturbance (participation Sensory system) in the children group (p=0.039), (3.02 ± 9.80), in the adolescent group (2.50 ± 11.28), a significant difference was observed between the two groups.

Conclusion: The results showed that in the conditions where all three sensory systems, vestibular and visual, were involved in the body posture, a significant difference was observed between the two groups of children and teenagers, that in the children group, the number of errors was more and the body posture was poor. No significant difference was observed between the two groups in the conditions where vestibular and vision system information was involved in the body posture, and only in the conditions of disturbance in the vestibular and vision system, i.e. when the sensory system was involved in the body posture, there was a difference between the two groups. It was observed that the number of errors in the group of children was less and children were in a better condition than the group of teenagers, which can indicate the strengthening of proprioception with age. In addition, there was no difference between the two groups in the variable of dynamic balance.

Key words: Body posture, Dynamic balance, Static balance, Sensory systems, Trainable mental retardation

Received: 2022.08.02 Accepted: 2023.03.06

مقایسه تعادل ایستا و پویا در میان کودکان و نوجوانان کم توان ذهنی آموزش پذیر

فاطمه کریمیان [1]، علی اصغر نورسته[2]

هدف: کم‌توان ذهنی به شرایطی گفته می‌شود، که عملکرد کلی ذهن کمتر از میانگین بوده و با محدودیت هایی در دو یا بیشتر از دو سطح مهارتی و انطباقی قابل اجرا ،همراه می باشد. کنترل و ضعف تعادل یکی از مشکلات افراد کم‌توان است. از طرفی افتادن-هایی که منجر به جراحت در افراد کم‌توان ذهنی می شود بسیار معمول است. لذا هدف پژوهش حاضر بررسی و مقایسه تعادل درکم‌توانان ذهنی آموزش پذیر بود.

روش بررسی: پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی است. جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان دخترکم‌توان ذهنی استان گیلان بود که از میان آن ها ۳۰ دانش‌آموز دخترکم‌توان ذهنی آموزش پذیر با بهره هوشی ۵۰-۷۰ در دو گروه کودک با میانگین سنی ۰/۸۶۲ ± ۸/۲۰ سال و نوجوان با میانگین سنی ۰/۷۵۶ ± ۱۶ سال و شاخص توده بدنی با میانگین ۵/۱۵۹ ± ۲۰/ ۹۸ در گروه کودک و میانگین ۴/۴۷۹ ± ۲۴/۶۳۶ درگروه نوجوان به عنوان نمونه انتخاب شدند. برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون (SLS؛ Single limb Standing) و برای ارزیابی تعادل پویا از آزمون Y استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل نتایج از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ و آزمون های تی مستقل و یومن ویتنی در سطح معنی داری ($p \leq ۰/۰۵$) استفاده شد. همچنین جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد.

یافته ها: براساس نتایج پژوهش حاضر تفاوت معناداری در تعادل پویا در گروه کودکان ($p=۰/۸۲۳$) با میانگین و انحراف معیار (۹/۶۷ ± ۷/۰۶) و گروه نوجوانان (۴/۶۵ ± ۸/۳۹)، ضعف در تعادل در شرایط اغتشاش دهلیزی و حس‌عمقی (مشارکت سیستم بینایی) ($p=۰/۱۷۴$) با (۱۰/۰ ± ۲/۹۴) در گروه کودکان، (۹/۴۰ ± ۳/۶۲) در گروه نوجوانان، ضعف در تعادل در شرایط اغتشاش بینایی و حس‌عمقی (مشارکت سیستم دهلیزی) گروه کودکان ($p=۰/۸۱۸$)، (۷/۹۱ ± ۴/۶۴)، گروه نوجوانان (۷/۶۴ ± ۲/۸۰)، در بین دو گروه مشاهده نشد. در دو حالت تعادل ایستا در گروه کودکان در شرایط بدون اغتشاش ($p=۰/۰۲۶$) (۷/۱۵ ± ۳/۲۴)، در گروه نوجوانان (۵/۸۲ ± ۲/۲۴) و در شرایط اغتشاش دهلیزی و بینایی (مشارکت سیستم حس‌عمقی) گروه کودکان ($p=۰/۰۳۹$)،(۹/۸۰ ± ۳/۰۲) در گروه نوجوانان (۱۱/۲۸ ± ۲/۵۰) بین دو گروه تفاوت معناداری مشاهده شد.

نتیجه گیری: نتایج حاصل از پژوهش نشان داد در شرایطی که هر سه سیستم حسی عمقی، دهلیزی و بینایی درکنترل تعادل دخیل بودند بین دو گروه کودک و نوجوان تفاوت معنی داری مشاهده شد که درگروه کودکان تعداد خطا بیشتر بوده و از ضعیف تری برخوردار می باشند. در شرایطی که اطلاعات سیستم‌دهلیزی و بینایی در کنترل تعادل دخیل بودند بین دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد و تنها در شرایط اغتشاش در سیستم دهلیزی و بینایی، یعنی هنگامی که سیستم حس‌عمقی در کنترل تعادل دخیل بود بین دو گروه تفاوت مشاهده شد که تعداد خطا درگروه کودکان کمتر بوده و کودکان نسبت به گروه نوجوانان از وضعیت بهتری برخوردار بودند که می تواند نشان دهنده تقویت حس عمقی با افزایش سن باشد. علاوه براین در متغیر تعادل پویا نیز بین دو گروه تفاوت مشاهده نشد.

کلمات کلیدی: ، تعادل پویا، تعادل ایستا، سیستم های حسی، کم توان ذهنی آموزش پذیر

نویسنده مسئول: فاطمه کریمیان، fh.karimian75@gmail.com، ORCID: 0000-0001-6439-2259

آدرس: رشت، کلیومتر ۵ جاده تهران، دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

۲- استاد گروه فیزیوتراپی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران

مقدمه

کم توانی ذهنی به شرایطی اطلاق می شود که افراد از بهره هوشی پایین‌تر از حد متوسط برخوردار بوده (بهره هوشی کمتر از هفتاد) و هم زمان با آن نارسایی هایی در رفتارهای انطباقی طی دوران رشد به چشم می خورد. ضریب هوشی یا بهره هوشی عددی با میانگین ۱۰۰ و انحراف معیار ۱۵ است (۱). بنابر اصل تفاوت های فردی همواره افرادی با اختلاف قابل ملاحظه ای از لحاظ جسمی و ذهنی نسبت به افراد سالم وجود دارند که به دلیل ضعف جسمی و ذهنی خاص، نیاز به مراقبت های ویژه ای دارند. عده ای از این افراد کم توان ذهنی می باشند (۲). همچنین این افراد با مشکلات شخصیتی و جسمانی زیادی مانند اختلالات تشنجی، اختلالات مزمن دستگاه گوارش، نقص توجه و تمرکز، بیش فعالی، مشکلات ادراک زبان، مشکلات در خواندن و نوشتن (سوادآموزی) عدم رشد مهارت‌های شناختی و اکتساب عمومی، مشکلات رشد جسمانی و تندرستی مواجه اند (۳).

افراد کم‌توان ذهنی به روش های مختلفی طبقه بندی می-شوند که این طبقه بندی ها متفاوت بوده و یکی از آن ها از لحاظ آموزشی می باشد که کم توانان را در سه دسته آموزش پذیر، تربیت پذیر و کاملا وابسته قرار می دهد (۴). بنابراین با توجه به این دسته بندی گروه کم‌توان ذهنی آموزش پذیر نسبت به کندآموزان مشکلات بیشتری دارند و نسبت به دو گروه دیگر (تربیت پذیر و کاملا وابسته) به آموزش پاسخ بهتری می دهند (۴). مطالعات نشان داده است که کودکان کم‌توان آموزش‌پذیر در مقایسه با کودکان عادی همسن تقویمی خود در قدرت جسمانی، سطح تحمل، چالاکی سرعت دویدن، زمان واکنش و تعادل از امتیازهای کمتری برخوردارند و در انجام امور حرکتی بین ۲ تا ۴ سال از کودکان عادی عقب می باشند (۵).

به طور گسترده پذیرفته شده است که تعادل پویا و ایستا برای فعالیت های روزانه بچه ها اهمیت دارد که در این بین نقش تعادل برای کم توان ذهنی ارزش بیشتری دارد (۶). تعادل، به عنوان حفظ یک وضعیت برای انجام فعالیت های ارادی در مقابله با اغتشاشات درونی و بیرونی و از لحاظ بیومکانیکی حفظ مرکز ثقل بدن در محدوده سطح اتکا تعریف می شود (۷). نوسانات مرکز ثقل و به عبارت دیگر کنترل وضعیت بدنی از طریق هماهنگی بین سیستم عصبی مرکزی با درون داده ای از سه سیستم بینایی، دهلیزی و حسی پیکری کنترل می شود. میزان نوسان مرکز ثقل به عنوان شاخصی از پایداری و تعادل در بررسی عملکرد تعادلی سیستم عصبی عضلانی بکار برده می شود (۲). به نوعی تعادل، حفظ یک وضعیت برای انجام فعالیت های ارادی در مقابله با اغتشاشات درونی و بیرونی و از لحاظ بیومکانیکی حفظ مرکز ثقل بدن در محدودهٔ سطح اتکا تعریف می شود (۷). گیرنده های حسی پیکری را می توان به زیرگروه های پوستی و گیرنده های عمقی تقسیم کرد.گیرنده های دهلیزی اطلاعات جاذبه ای، جهت یابی و حرکت سر در فضا را در اختیار قرار می‌دهد.

بررسی ناهنجاری های قامتی و اختلالات اصطلاح گسترده است که برای توصیف ترکیب پیچیده ای از توانایی های متفاوت استفاده می شود (۸). برای اکثر تکالیف عملکردی باید جهت یابی عمودی بدن حفظ شود؛ بنابراین در این فرایند از چندین سیستم حسی استفاده می شود به طوری که برای کنترل نیروی جاذبه از سیستم دهلیزی برای کنترل سطح اتکا از سیستم حسی عمقی (۸) و برای کنترل ارتباط میان بدن و اجسام قرار گرفته شده در محیط از سیستم بینایی استفاده می شود (۹). عملکرد مؤلفه های سیستم دهلیزی (شامل مجاری نیم دایره، اندام‌های اتولیتی و میزان میلین دار شدن عصب دهلیزی) در زمان تولد مشابه با افراد بزرگسال است (۸). از سوی دیگر میزان بالیدگی سیستم بینایی بسیار متغیر است؛ به طوری که دوبینی در ۴ تا ۵ ماهگی بالیده شده و در ۶ تا ۷ماهگی تیزبینی سه بعدی مشابه افراد بزرگسال می شود (۴). اما میلین دار شدن مسیرهای بینایی در ۲ سالگی ورتینا در ۴ سالگی کامل و بالیده می شود (۱۰). طبق مطالعات رشد و نمو سیستم بینایی در افراد کم سن و سال نقش غالب تری نسبت به دیگر سیستم های بدن در تعادل افراد دارد، در حالی که سیستم حسی عمقی و دهلیزی نقش غالب‌تری در دیگرمراحل زندگی پیدا می‌کنند.

تاکنون برخی تحقیقات به بررسی وضعیت تعادل کودکان کم‌توان ذهنی پرداخته اند که درهمین راستا Blomqvist و همکاران (۱۱) پژوهشی با هدف مقایسه ی تعادل و عملکرد عضلانی در میان نوجوانان کم توان ذهنی خفیف تا متوسط در سنین ۱۶ تا ۲۰ سال با همسالان بدون کم توانی ذهنی

انجام دادند. با توجه به نتایج این پژوهش نوجوانان کم توان ذهنی در مقایسه با همسالان خود، که از شرایط عادی برخوردار بودند، تعادل کمتر و عملکرد عضلانی کمتری در تنه و اندام تحتانی داشتند (۱۱). به منظور ارزیابی تنظیم و ثبات تعادل و مشارکت اطلاعات حسی در کودکان پژوهشی با عنوان "توسعه کنترل وضعیت بدنی و بلوغ سیستم های حسی در کودکان در سنین مختلف " توسط Sá و همکاران (۱۳) انجام شد. نتایج نشان داد شاخص پایداری با افزایش سن، افزایش می یابد و به طور کلی با توجه به این پژوهش ثبات تعادل با دستکاری حسی تحت تاثیر قرار گرفته و با عامل سن ارتباط دارد (۱۳).

علیرغم تحقیقاتی که در خصوص تفاوت در حفظ تعادل در افراد کم توان ذهنی در مقایسه با همسالان سالم انجام شده است. همچنین نتایج مطالعات متعدد که در مورد مشکلات تعادلی در افراد کم توان ذهنی در مقایسه با افراد سالم صورت گرفته براساس بررسی های محققین این پژوهش در بین مطالعات انجام شده تاکنون مطالعه ای به بررسی و مقایسه تعادل و درکودکان و نوجوانان کم توان‌ذهنی آموزش‌پذیر نپرداخته است. در همین راستا هدف این مطالعه این هست که آیا سیستم های حسی در حفظ تعادل افراد کم توان ذهنی در دو گروه کودک و نوجوان به به مانند یکدیگر عمل می‌کنند یا خیر؟

روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی بود. جامعه آماری این پژوهش شامل دانش‌آموزان دخترکم‌توان ذهنی استان گیلان بود که به صورت هدفمند (برخوردار بودن از شرایط ویژه مانند بهره هوشی متوسط) که بر اساس معیار بهره هوشی متوسط که بین ۵۰ تا ۷۰ بود انتخاب شدند. و از میان آن ها ۳۰ دانش‌آموز دختر کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر به صورت تصادفی به عنوان نمونه انتخاب شدند که به دو گروه کودک با میانگین سنی ۰/۸۶۲ ±۸/۲۰ سال، (قد ۱۴/۱۱۶ ± ۱۴۳/۴۰)، (وزن ۱۶/۹۵۹ ± ۴۴/۵۴۷) و نوجوان با میانگین سنی ۰/۷۵۶ ± ۱۶ سال (قد ۸/۹۸۸ ± ۱۵۲/۷۳)، (وزن ۶/۴۱۱ ± ۵۶/۷۶۷) و همچنین شاخص توده بدنی با میانگین ۵/۱۵۹ ± ۲۰/۹۸ در گروه ۷-۹ سال و میانگین ۴/۴۷۹ ± ۲۴/۶۳۶ در گروه ۱۵-۱۷ سال تقسیم شدند. که به صورت نمونه گیری در دسترس و هدفمند از مدارس استثنایی رشت انتخاب شد. بعد از کسب رضایت از ولی یا قیم قانونی، دانش‌آموزان به عنوان نمونه پژوهش انتخاب، اطلاعات لازم در خصوص هدف و نحوه ی اجرای این تحقیق و ذکر نکاتی که برای شرکت در این پژوهش از طرف شرکت‌کنندگان رعایت شود در اختیار آن ها قرار گرفت. ترتیب انجام آزمون به این صورت بود که ابتدا اطلاعات اولیه شرکت‌کنندگان نظیر قد، وزن، سن ثبت گردید و سپس به اجرای آزمون ها پرداختند. اجرای آزمون ها به ترتیب مشخص بود (ثبت اطلاعات آنتروپومتریکی، آزمون تعادلی ایستا، آزمون تعادلی پویا). از آنجایی که آزمودنی ها از شرایط خاصی برخوردار بودند همه آزمون‌ها در محل مناسب در مدرسه و در حضور مسئول مربوطه در نوبت بعد از ظهر انجام شد.

معیارهای ورود به پژوهش شامل مواردی مانند کم‌توانی ذهنی با بهره هوشی ۵۰ تا ۷۵ تمایل و توانایی شرکت در تحقیق، عدم استفاده از داروهای اعصاب و یا اثرگذار بر روی تعادل، نداشتن سابقه آسیب اندام تحتانی و عمل جراحی در طول یک سال گذشته، عدم وجود مشکلات عصبی-عضلانی و ناهنجاری وضعیتی (سر به جلو، کیفوز و ...) اثرگذار در روند تحقیق (دراندام تحتانی و فوقانی)، عدم اختلال بینایی و داشتن بینایی طبیعی بدون استفاده از عینک بود. از معیار-های خروج از پژوهش نیز می توان به مواردی مانند به وجود آمدن دردهای اسکلتی-عضلانی در حین اجرای آزمون و نیاز به حمایت و یا استفاده از وسایل کمکی به منظور برقراری تعادل و راه رفتن نام برد (۸).

در این پژوهش به منظور به دست آوردن میزان کارایی هر یک از سیستم های حسی درگیر در تعادل ایستا، از آزمون ایستادن بر روی یک پا (Single Limb Standing; SLS) استفاده شد. از هر یک از شرکت‌کنندگان در چهار حالت حسی مختلف آزمون به عمل آمد که ترتیب وضعیت های آزمون نیز رعایت گردیده (از حالت ۱ تا حالت ۴) و تمامی آزمون ها در مدرسه و در مکان مناسبی (از لحاظ دمایی، نور، موجود بودن وسایل کمک های اولیه و ...) انجام شد. چهار حالت حسی مختلف در این آزمون عبارت اند از: حالت ۱، وضعیت ایستاده روی یک پا در سطح پایدار و با

چشم باز و بدون هیچ گونه اغتشاش در سیستم های حسی (تصویر الف)؛ حالت ۲، وضعیت ایستاده روی یک پا در سطح ناپایدار و با انجام حرکت (Hyperextension) باچشمان باز (بازنمودن بیش از حد) سر (تصویر ب)؛ حالت ۳، وضعیت ایستاده روی یک پا در سطح پایدار و با چشم های بسته و هایپراکستنشن سر (تصویر ج)؛ حالت ۴، وضعیت ایستاده روی یک پا در سطح ناپایدار و چشمان بسته (تصویر د). هر شرکت‌کننده آزمون را به مدت ۲۰ ثانیه انجام داده و تعداد کل خطاهایی که مرتکب شد، به عنوان نمره شرکت- کننده در نظر گرفته شد. خطاها عبارت اند از: جدا شدن دست ها از کمر، زمین گذاشتن پایی که در زمان ایستادن بالا نگه داشته شده است، گام برداشتن، لی لی کردن یا هرگونه حرکت پا، بلند کردن پنجه یا پاشنه پا، (Fiexion) (خم شدن) یا (Abduction) (دور شدن) بیشتر از ۳۰ درجه در لگن (ران)، بیش از ۵ ثانیه ماندن در حالت خارج از وضعیت استاندارد آزمون همچنین قبل از هر بار اندازه گیری، وضعیت مناسب پاها و قامت آزمودنی ها توسط محقق کنترل شد. هر آزمون سه بار تکرار و فاصله استراحت بین هر تکرار ۱۰ ثانیه در نظر گرفته شد. شایان ذکر است که در این آزمون سیستم حسی-پیکری به وسیله قرار گرفتن فرد روی فوم و ایجاد محیط بی ثبات مختل گشت و این سیستم اطلاعات دقیقی برای تصحیح تعادل به سیستم عصبی مرکزی مخابره نمی- کرد و سیستم دهلیزی نیز به وسیله انجام حرکت هایپراکستنشن سر مختل گشت (۱۲).

برای ارزیابی تعادل پویای آزمودنی ها از آزمون تعدیل شده تعادلی ستاره (Y) استفاده شد. این آزمون از سه جهت قدامی، خلفی داخلی و خلفی خارجی تشکیل شده است که با زاویه ۱۳۵ درجه از هم رسم می گردد. (تصویر ذ تا ی) در تحقیقات گذشته این آزمون از روایی بالای ۹۱ درصد و پایایی ۹۶ درصد اعلام شده است. با توجه به این که طول پای آزمودنی بر فاصله دستیابی آن ها اثر گذار است، میانگین فاصله دستیابی در هر جهت بر طول پای آزمودنی تقسیم شده و در عدد ۱۰۰ ضرب می شود تا فاصله دستیابی به عنوان درصدی از اندازه طول پا به دست آید آزمودنی هر یک از جهت ها را سه بار انجام داده و میانگین سه تلاش به عنوان نمره تعادل پویا در نظر گرفته می شد (۱۳).

در مطالعه حاضر داده های مربوط به ویژگی های آزمودنی- ها و سایر متغیرهای پژوهش در دو بخش آمار توصیفی و استنباطی توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ به شرح زیر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای تعیین میانگین و انحراف- معیار از آزمون های توصیفی، جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. همچنین برای مقایسهٔ متغیرها بین دو گروه در داده های پارامتریک از آزمون تی مستقل و در داده های غیر پارامتریک از آزمون یومن ویتنی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده ها در سطح معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) انجام شد.

یافته ها

مشخصات دموگرافیک آزمودنی ها دو گروه کودک و نوجوان در جدول ۱ به شرح ذیل گزارش شده است.که با توجه به نتایج در متغیر سن بین دو گروه تفاوت معنی داری مشاهده شد.

مقایسه تعادل پویا و همچنین حالت های در بین دو گروه کودک و نوجوان از آزمون های تی مستقل در زمانی که داده ها در نمودار از توزیع طبیعی برخوردار بودند (جدول ۲) و از آزمون یومن ویتنی هنگامی داده ها از توزیع طبیعی برخوردار نبودند استفاده شد (جدول ۳). همچنین شاخص- های توزیع طبیعی داده ها نیز در جدول ۴ ارائه شده است. با توجه به نتایج که در جدول ۲ بیان شده است، برای ارزیابی تعادل پویا از آزمون (Y) استفاده شد که بین دو گروه تفاوت معنی دار پیدا نشد ($p=۰/۸۲۳$). همچنین برای مقایسه میانگین تعادل در بین دو گروه کودک و نوجوان با توجه به نرمال بودن نمره آزمون ایستادن بر روی یک پا (SLS)، از آزمون تی مستقل استفاده شد که در جدول ۲ گزارش شده است. لذا با توجه به حالت‌های مختلف تعادل تنها در حالت های بدون اغتشاش حسی ($p<۰/۰۲۶$) و در وضعیت اغتشاش در شرایط دهلیزی و بینایی ($p<۰/۰۳۹$) که درجدول ۳ بیان شده است بین دو گروه کودک و نوجوان تفاوت معناداری مشاهده شد.

با توجه به نتایج در وضعیت بدون اغتشاش در سیستم ها حسی گروه کودکان با میانگین رتبه (۷/۱۵) نسبت به گروه نوجوانان با میانگین رتبه (۵/۸۲) از تعداد خطای بیشتری

تصویر الف تصویر ب تصویر ج تصویر د

تصویر ۱: چهار وضعیت حسی مختلف، آزمون کنترل پاسچر

تصویر ذ تصویر و تصویر ی

تصویر ۲: مراحل اجرای آزمون تعدیل شده ستاره

جدول ۱: مشخصات دموگرافیک آزمودنی ها

متغیر	گروه ۹-۷ انحراف معیار ± میانگین	گروه ۱۷-۱۵ انحراف معیار ± میانگین	تفاوت بین دو گروه p - مقدار
سن (سال)	۸/ ۲۰± ۰/۸۶۲	۱۶ ± ۰/۷۵۶	۰/۰۰۲
قد (سانتی‌متر)	۱۴۳/۴۰ ± ۱۴/۱۱۶	۱۵۲/۷۳ ± ۸/۹۸۸	۰/۱۴۱
وزن (کیلوگرم)	۴۴/۵۴۷ ± ۱۶/۹۵۹	۵۶/۷۶۷ ± ۶/۴۱۱	۰/۲۰۹
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۰/۹۸ ± ۵/۱۵۹	۲۴/۶۳۶ ± ۴/۴۷۹	۰/۰۸۹

جدول ۲: نتایج آزمون تی مستقل

متغیر	گروه	انحراف معیار ± میانگین	مقدار T	درجه آزادی	p - مقدار
آزمون تعادلی Y (درصد طول پا)	۹-۷	۹/۶۷ ± ۷/۰۶	۰/۵۸۸	۲۸	۰/۸۲۳
	۱۷-۱۵	۴/۶۵ ± ۸/۳۹			
کنترل پاسچر در شرایط بدون اغتشاش C1 (تعداد خطا ،برحسب ثانیه)	۹-۷	۳/۲۴ ± ۷/۱۵	-۲/۲۶۸	۲۸	*۰/۰۲۶
	۱۷-۱۵	۲/۲۴ ± ۵/۸۲			

*سطح معنی داری p<۰/۰۵

جدول ۳: نتایج آزمون یومن ویتنی

متغیر	گروه	U	Z	p - مقدار
کنترل پاسچر در شرایط اغتشاش دهلیزی و حس عمقی C2 (تعداد خطا ،برحسب ثانیه)	۹-۷ ۱۷-۱۵	۸۰/۰۰۰	-۱/۳۶۱	۰/۱۷۴
کنترل پاسچر در شرایط اغتشاش بینایی و حس عمقی C3 (تعداد خطا ،برحسب ثانیه)	۹-۷ ۱۷-۱۵	۱۰۷/۰۰۰	-۰/۲۳۰	۰/۸۱۸
کنترل پاسچر در شرایط اغتشاش دهلیزی و بینایی C4 (تعداد خطا ،برحسب ثانیه)	۹-۷ ۱۷-۱۵	۶۳/۵۰۰	-۲/۰۶۳	*۰/۰۳۹

*سطح معنی داری $p<0/05$

جدول ۴: نتایج آزمون شاپیرو ویلک متغیرها در چهار وضعیت حسی متفاوت و تعادل

متغیر	گروه ۹-۷ سطح معنی داری	گروه ۱۷-۱۵ سطح معنی داری
C1- حالت اول کنترل پاسچر	۰/۳۳۴	۰/۱۵۸
C2- حالت دوم کنترل پاسچر	۰/۰۶۵	۰/۰۲۹
C3- حالت سوم کنترل پاسچر	۰/۰۲۱	۰/۲۳۳
C4- حالت چهارم کنترل پاسچر	۰/۰۱۸	۰/۰۲۹
تست تعادلی Y	۰/۱۶۵	۰/۰۷۲

برخوردار بوده و در نتیجه از تعادل ضعیف تری برخوردار می باشند. همچنین در وضعیت اغتشاش در سیستم دهلیزی و بینایی با اتکا به سیستم حس عمقی با توجه به میانگین رتبه در نتایج گروه کودکان با میانگین رتبه (۱۲/۲۳) نسبت به گروه نوجوانان با میانگین رتبه (۱۸/۷۷) تعداد خطای کمتری داشته و در نتیجه از تعادل بهتری نسبت به نوجوانان برخوردار بودند. ولی در دو شرایط دیگر یعنی در شرایط اغتشاش دهلیزی و حس عمقی ($p=۰/۱۷۴$) و در شرایط اغتشاش بینایی و حس عمقی ($p=۰/۸۱۸$) تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد. همچنین در جدول ۵ به معرفی علائم اختصاری پژوهش پرداخته شده است.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف مقایسه تعادل درکم‌توانان ذهنی در دو گروه کودک و نوجوان انجام شد. براساس نتایج بدست آمده از پژوهش در متغیر تعادل پویا بین دو گروه کودک و نوجوان تفاوت معنی داری مشاهده نشد. از آنجایی که می توان چندین دلیل مانند فعال سازی گیرنده های حس عمقی، آماده سازی نورون های حرکتی در گروهی از عضلات و مفاصل برای انجام حرکت، افزایش هماهنگی و یکپارچگی واحدهای حرکتی، هم انقباضی عضلات همکار، افزایش بازدارندگی عضلات مخالف برای بهبود تعادل برشمرد و از طرفی افراد کم توان ذهنی در دلایل ذکر شده برای بهبود تعادل دچار نقص می باشند، می توان به این نتیجه رسید که افراد دو گروه از تعادل ضعیف تری برخودار باشند.

نتایج تحقیق حاضر از نظر بررسی تعادل پویا در بین افراد کم توان ذهنی با تحقیقات گذشته همخوانی داشت که می-توان به تحقیقی که توسط Cumberworth و همکاران (۲۰) انجام شد که هدف آن ها بررسی تغییرات تعادل در کودکان، تحت عنوان " بالیدگی تعادل در کودکان "با همکاری ۶۰ کودک که در محدوده سنی ۵ تا ۱۷ سال بود اشاره کرد. محققان در این پژوهش از روش کنترل وضعیت

بدنی پویا برای بررسی تغییرات تعادل با افزایش سن استفاده کردند. نتایج حاصل از پژوهش آن ها در تعادل عملکردی با نتایج پژوهش حاضر همسو می باشد. که از دلایل از همسویی می توان به استفاده بهتر و کاراتر از سیستم های حسی عمقی، دهلیزی و بینایی برای حفظ تعادل و همچنین مطالعه تغییرات تعادل با افزایش سن نام برد. همچنین Peterson و همکاران (۵) در تحقیقی با عنوان " کودکان به یکپارچگی حسی در ایستادن مشابه بزرگسالان در سن ۱۲ سالگی دست می یابند "بخشی از نتایج آنان که به ارزیابی تعادل پویا پرداختند نشان داد که تفاوت معناداری در نمرات تعادل کودکان در محدوده سنی ۷ -۸ سال و ۱۲-۱۱ سال وجود دارد. لذا نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش حاضر در متغیر تعادل پویا همخوانی ندارد (عدم تفاوت در متغییر تعادل پویا بین دو گروه کودک و نوجوان) و علت این تفاوت می تواند در نحوه ارزیابی تعادل و همچنین تفاوت در نمونه پژوهش در بین دو گروه باشد که شیوه ارزیابی آنان برای تعادل از تست سازماندهی حسی (Sensory Organization Test; SOT) در شش وضعیت حسی و پاسچروگرافی پویا استفاده کردند همچنین نمونه آماری پژوهش آن ها در جمعیت گسترده تری بررسی شد که با همکاری ۷۴ دختر و ۸۰ پسر در محدوده سنی ذکر شده شرکت داشتند (۹). که در مقایسه با نمونه آماری پژوهش حاضر در ابعاد بزرگتر انجام شد.

بر اساس نتایج تحقیق در وضعیت بدون دستکاری در سیستم های حسی بین دو گروه تفاوت معنی داری مشاهده شد. بنابراین می‌توان گفت هنگامی که هر سه سیستم حسی در حفظ تعادل دخالت دارند تغییرات سنی در بین دو گروه تاثیر گذار بوده و کودکان نسبت به نوجوانان توانایی کمتری در استفاده از سیستم های حسی در جهت حفظ تعادل دارند. بدین معنی که با افزایش سن در بازه سنی مورد مطالعه در دختران کم توان ذهنی با بکارگیری سیستم های حسی، تعداد خطای انجام شده در آزمون حفظ تعادل کاهش یافته و در نتیجه به تعادل بهتری دست می یابند. نتایج تحقیق حاضر همسویی با تحقیقات گذشته را نشان می دهد از جمله تحقیقی که توسط Rinaldi و همکاران (۱۷) انجام شد که به بررسی تغییرات مرتبط با سن در کنترل پاسچر پرداختند، آنها با استفاده از ۲۷ کودک ۴-۸ سال و ۸-۱۲ سال دریافتند که سازماندهی اطلاعات آوران در سن ۱۲ سالگی مشابه بزرگسالان نیست (۱۷). همچنین در تحقیقی دیگر که توسط حبیبی ماسوله و همکاران (۸) به بررسی ارتباط سن با کنترل پاسچر در دانش آموزان دخترکم توان ذهنی پرداختند که در متغییر فوق با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد. در مقابل نتایج تحقیقی که توسط Peterson و همکاران (۹) انجام شد که در تضاد با نتایج پژوهش حاضر می باشد. آن ها با هدف اینکه در چه سنی یکپارچگی حسی مشابه بزرگسالان می - شود به ارزیابی تعادل در کودکان پرداختند که برای ارزیابی تعادل عملکردی از تست سازماندهی حسی (SOT) در شش وضعیت حسی و پاسچروگرافی پویا استفاده کردند و به این نتیجه دست یافتند که در سن ۱۲ سالگی تعادل مانند افراد بزرگسال است. علت این تفاوت می تواند به دلیل بکارگیری روش ارزیابی متفاوت نسبت به پژوهش حاضر باشد (۹).

همچنین هنگامی که سیستم های دهلیزی و بینایی در بین دوگروه کودک و نوجوان دچار اختلال شد، تفاوت معنی داری مشاهده شد که در این حالت افراد به اطلاعات حس عمقی اتکا کرده که این موضوع بیانگر تقویت حس عمقی همزمان با افزایش سن می باشد. بنابراین به نظر می رسد که با افزایش سن در بازه سنی مورد مطالعه در دانش آموزان دختر کم توان ذهنی در شرایط اغتشاش دهلیزی و بینایی با بکارگیری سیستم حس عمقی میزان خطا در تعادل کمتر شده و در نتیجه تعادل در آن ها بهبود می یابد. با بررسی های انجام شده نتایج پژوهش حاضر با تحقیقات گذشته در یک راستا قرار دارد. در تحقیقی Hirabayashi و همکاران (۱۶) دریافتند که ساماندهی سیستم بینایی در تا سن ۱۵ سالگی مشابه افراد بزرگسال است در حالی که سیستم دهلیزی در حال رشد بوده و مشابه بزرگسالان نمی باشد که نتایج حاصل از پژوهش با نتایج آنان همسو می باشد.

در تحقیقی دیگر سیدی و همکاران (۱۴) به بررسی میزان کارآیی سیستم های حسی در کنترل پاسچر نوجوانان (۱۵-۲۰ سال) ناشنوای ورزشکار و غیر ورزشکار پرداختند، نتایج حاصل از پژوهش آن ها نشان داد که کارآمدترین سیستم حسی درگیر در هردو گروه، سیستم حس عمقی است و بعد از آن به ترتیب سیستم های بینایی و دهلیزی قرار داشتند که همسو با نتایج بدست آمده می باشد. در تحقیقی دیگر

Cumberworth و همکاران (۱۵) با هدف بررسی تعادل، تحت عنوان "بالیدگی تعادل در کودکان، که در محدوده سنی ۵ تا ۱۷ سال قرار داشتند انجام دادند. محققان در این پژوهش از روش کنترل وضعیت بدنی پویا برای بررسی تغییرات تعادل با افزایش سن استفاده کردند. که نشان دهنده سهم نسبی سه عامل کلیدی (سیستم حسی بینایی، حسی پیکری و وستیبولار) در عملکرد کلی تعادل بود و نشان داد که عملکرد حسی پیکری در سراسر محدوده سنی مورد آزمایش، کامل بود و تغییر نکرد؛ اما با افزایش سن عملکرد سیستم وستیبولار و سهم سیستم بینایی با افزایش قد به طور معناداری بین دو گروه افزایش یافت؛ که با نتایج این تحقیق با اغتشاش در شرایط دهلیزی -بینایی همسو می باشد. Hirabayashi و همکاران (۱۸) نیز مشاهده نمودند که سازماندهی سیستم بینایی در تا سن ۱۵ سالگی مشابه افراد بزرگسال است، در حالی که سیستم دهلیزی در این سنین همچنان در حال رشد و بالیدگی می باشد و مشابه بزرگسالان نمی باشد که با نتایج تحقیق در وضعیت اغتشاش در شرایط دهلیزی و بینایی ناهمسو می باشد. همچنین Hirabayashi و همکاران (۱۶) در پژوهشی با عنوان "چشم انداز توسعه‌ی سازمان های حسی در زمینه ی کنترل وضعیت بدنی" با استفاده از سیستم کنترل وضعیت بدنی کامپیوتری در ۶ وضعیت حسی متفاوت به بررسی سازماندهی اطلاعات حسی پرداختند. در این پژوهش ۵ دختر و ۵ پسرکه در رده های سنی مختلف از مهدکودک تا سال سوم دبیرستان بودند، شرکت داشتند اظهار داشتند که عملکرد سیستم حسی عمقی خیلی زودتر از سیستم های دیگر توسعه یافته و در سنین ۴-۳ سالگی قابل مقایسه با سطوح بزرگسالی بود که با یافته های حاصل از پژوهش حاضر مبتنی برتفاوت در تعادل با اتکا به سیستم حس عمقی در شرایط اغتشاش دهلیزی و بینایی مغایرت دارد.که دلیل این مغایرت می تواند تفاوت در سن آزمودنی ها و همچنین روش ارزیابی متفاوت نسبت به پژوهش حاضر باشد.

یکی دیگر از نتایج این پژوهش عدم تفاوت بین دو گروه در شرایط اغتشاش دهلیزی و حس عمقی بود که در این حالت افراد برای حفظ تعادل وابستگی بیشتری به سیستم بینایی دارند. به نوعی در بین راهبردهای مرتبط با تعادل، بینایی نسبت به ایجاد تغییرات در وضعیت سر و حرکات آن در ارتباط با محیط پیرامون فرد مسئول می باشد. با توجه به توانایی سر در حرکت در چندین جهت، اطلاعات مربوط به هدف، سر و چشم ها از طریق سیستم بینایی قابل شناسایی است. وابستگی شدید به بینایی در کنترل تعادل می تواند به این معنا باشدکه یک حس عمقی نامناسب و مختل می تواند منجر به بروز آسیب شود. بنابراین این گونه به نظر می رسد که برای پیشگیری از بروز آسیب و همچنین تکامل فرآیند توانبخشی بعد از بروز آسیب، می‌بایست وابستگی به حس بینایی را کاهش داده و در مقابل عملکرد حس عمقی و دهلیزی را توسعه داد. نتایج حاصل از پژوهش نیز با مطالعات گذشته همسو می باشد. پژوهشی توسط Stins و همکاران (۱۸) با هدف بررسی میزان مشارکت ذهنی و حسی در نوسان پاسچرکودکان اوتیسم انجام شد. نتایج نشان داد که یک همبستگی قوی بین بینایی و کنترل تعادل وجود دارد که نشان از وابستگی بیشتر این افراد به بینایی در حفظ تعادل می باشد. همچنین نتایج پژوهش حاضر در رابطه با این متغیر با بخشی از نتایج پژوهش Sá و همکاران (۱۷) همسو می باشد. آن ها با بررسی توسعه کنترل پاسچر و بلوغ سیستم های حسی در کودکان در سنین مختلف با استفاده از پاسچروگرافی پویا در چهار وضعیت حسی مشاهده نمودند که به طور کلی با توجه به نتایج این پژوهش، ثبات و تعادل ، با سن ارتباط دارد و با دستکاری حسی تحت تاثیر قرار می-گیرد. همچنین بلوغ حسی در ابتدا روی سیستم بینایی، سپس سیستم حس عمقی و در نهایت در سیستم دهلیزی رخ می دهد. از طرفی سیدی و همکاران (۱۴) نیز در مطالعه خود که به بررسی میزان کارآیی سیستم های حسی در کنترل پاسچر نوجوانان ۲۱-۱۵ سال ناشنوای ورزشکار و غیر ورزشکار پرداختند، یافته های پژوهش آن ها نشان داد که کاراترین سیستم حسی درگیر در هر دو گروه، سیستم حس پیکری است و بعد از آن به ترتیب سیستم های بینایی و دهلیزی قرار داشتند که با نتایج پژوهش حاضر مغایرت دارد. زیرا کارآترین سیستم در کودکان نوجوانان کم توان ذهنی، طبق یافته های این پژوهش سیستم بینایی است.

در متغیر اغتشاش در شرایط بینایی و حس عمقی نیز در بین دو گروه تفاوت معنی داری مشاهده نشد. می توان دلیل

این نتیجه را مشارکت سیستم دهلیزی در حفظ تعادل و دانست. به نوعی اهمیت نقش سیستم وستیبولار در زمانی که تناقض میان اطلاعات بینایی و حس عمقی وجود دارد و نیز در زمانی که این دو درونداد دستخوش تغییرات می‌گردند، آشکار می شود. نتایج بدست آمده از پژوهش نیز همسو با تحقیقات گذشته بود که می توان به پژوهشی که توسط Cumberworth و همکاران (۱۵) انجام شد اشاره نمود. آن ها دریافتند تا سن ۱۷-۱۶ سالگی افراد نمی توانند از اطلاعات حسی خود، خصوصا اطلاعات سیستم دهلیزی مشابه با افراد بزرگسال استفاده کنند. همچنین در تحقیقی دیگر که توسط Hirabayashi و همکاران (۱۶) انجام شد. آن ها نیز مشاهده نمودند که سازماندهی سیستم بینایی تا سن ۱۵ سالگی مشابه افراد بزرگسال است، در حالی که سیستم دهلیزی در این سنین همچنان در حال رشد و بالیدگی بوده و مشابه بزرگسالان نمی باشد.که با نتایج حاصل از پژوهش در یک راستا می باشد. همچنین در تحقیقی که توسط حبیبی و همکاران (۸) انجام شد نتایج حاصل از پژوهش آنان نشان داد که تا سنین ۱۶-۱۸ سالگی رشد و بالیدگی سیستم دهلیزی ادامه دارد که با نتایج پژوهش حاضر همسو می باشد. در مقابل Peterson و همکاران (۹) اظهار داشتند بهرمندی از اطلاعات سیستم دهلیزی تنها در گروه ۱۲ سال مشابه بزرگسالان بود که با نتایج حاصل از پژوهش همخوانی ندارد. زیرا در نتایج بدست آمده توسط محقق رشد و بالیدگی سیستم دهلیزی در سنین ۱۶-۱۷ سالگی نیز ادامه دارد و احتمال می رود که این تفاوت ها به این دلیل باشد که Peterson و همکاران پژوهش خود را بر روی افراد سالم انجام داده باشند و از طرفی در این افراد نسبت به افراد کم توان ذهنی رشد و بالیدگی سیستم های حسی زودتر اتفاق می افتد. با توجه به نتایج تحقیق حاضر بر تفاوت میان دو گروه کودک و نوجوان در متغییرتعادل در حالت های مختلف نکاتی که در نتیجه پژوهش بیان می شود می‌تواند مفید باشد. همچنین افرادی که دچار نقص در سازماندهی سیستم های حسی و ناتوان در حفظ مطلوب تعادل هستند؛ این موضوع می تواند باعث مشارکت محدود این افراد در فعالیت ها شود.

از محدودیت های این پژوهش می توان به عدم کنترل تفاوت های فردی و عوامل وراثتی آزمودنی ها، عدم کنترل داروهای مصرفی آزمودنی ها و رژیم غذایی آن ها، عدم کنترل فعالیت های روزمره تحصیلی و تحرک روزانه اشاره کرد (۸). با توجه به اینکه اختلال در حفظ تعادل در بین افراد کم توان ذهنی از دامنه ای گسترده برخوردار می باشد پیشنهاد می-گردد تحقیقی مشابه در بین گروه های سنی دیگر نیز انجام شود.

نتایج حاصل از پژوهش نشان داد در شرایطی که هر سه سیستم حسی درکنترل تعادل دخالت داشتند بین دو گروه تفاوت معنی داری مشاهده شد. با توجه به نتایج در وضعیت بدون اغتشاش در سیستم های حسی گروه کودکان با میانگین رتبه (۷/۱۵) نسبت به گروه نوجوانان با میانگین رتبه (۵/۸۲) از تعداد خطای بیشتری برخوردار بوده و در نتیجه از تعادل ضعیف تری برخوردار می باشند. همچنین در شرایطی که اطلاعات سیستم دهلیزی و بینایی در کنترل تعادل دخیل بودند بین دو گروه تفاوت معنی داری مشاهده نشد و تنها در شرایط اغتشاش در سیستم دهلیزی و بینایی یعنی هنگامی که سیستم حس‌عمقی دخیل بود بین دو گروه تفاوت مشاهده شد که نشان دهنده این است که با افزایش سن، سیستم حس‌عمقی تقویت می شود. همچنین در وضعیت اغتشاش در سیستم دهلیزی و بینایی با اتکا به سیستم حس عمقی با توجه به میانگین رتبه در نتایج، گروه کودکان با میانگین رتبه (۱۲/۲۳) نسبت به گروه نوجوانان با میانگین رتبه (۱۸/۷۷) تعداد خطای کمتری داشته و در نتیجه از تعادل بهتری نسبت به نوجوانان برخوردار بودند علاوه بر این در متغیر تعادل پویا بین دو گروه تفاوتی مشاهده نشد. با توجه به نتایج پژوهش، با افزایش سن، تعادل در افراد ناتوان در برخی از شرایط مختلف حسی تغییرکرده و در برخی دیگر تغییر نمی پذیرد از این رو به مربیان ورزشی، کاردرمانگران، فیزیوتراپیست ها و کسانی که به نوعی با افراد کم توان ذهنی سر و کار دارند توصیه می شود در جهت تقویت هر یک از سیستم های درگیر درحفظ تعادل از برنامه های مناسب و متنوع که گیرنده های مختلف را هدف قرار می دهند؛ تاکیدکنند.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته آسیب-

شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی-تربیت بدنی از دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان بود، ملاحظات اخلاقی در پژوهش حاضر رعایت شده است. در این پژوهش که با کد اخلاق IR.SSRI.REC.1400.1119 از پژوهشگاه تربیت بدنی وزارت علوم تحقیقات و فناوری دریافت شد؛ شرکت کنندگان اجازه داشتند هر زمان که مایل بودند از پژوهش خارج شوند. همچنین همه شرکت کنندگان در جریان روند پژوهش بودند و اطلاعات آن ها محرمانه نگه داشته شد. بدین وسیله از مدیریت محترم، معلمین و دانش آموزان مدرسه دکتر خزائلی به خاطر مشارکت فعال در این تحقیق تشکر و قدردانی می شود.

منابع

1. Fadaei Dehcheshmeh M, Shamsi Majelan A, Jafari SR, Samami N, Daneshmandi H. Comparison of the Quality of Life and Physical Fitness in Males and Female Athletes with Intellectual Disability Participating in Iranian Special Olympics. Scientific Journal of Rehabilttatino Medicine 2020; 8(4):82-91.

2. Yalfsni A, Jalali N, Gholami Borujeni B, Ahmadnezhad L. The Effect of Eight weeks Playing Therapy Program on Balance of 10-12 Years Old Mentally Retarded Children. JPSR 2016; 6(1): 65-74. [Persian]

3. Hosseini FS, Mohammadzadeh H, editors. Research Paper: Does Sensory - Motor Integration Exercises Affect on Static and Dynamic Balance in Children with Trainable Mental Retardation? (Retardation) 2015; 16(1): 26-35.

4. Daneshmandi H. Physical education and sports for the disabled. JHATMI 2017; 328.

5. Seyed Sadrodin Shojaodin PD, Parivash Sohrabi MA, Yousef Yarahmadi MA. The Effect and Persistence of Core Stability Training on Balance in 10-16-year-old Educable Boys with Intelectual Disability. Exceptional Children Quarterly 2017; 17(1): 64. [Persian]

6. Zamani J, Rahanam N. Comparison of the effect of eight weeks of plyometric-equilibrium and combined (plyometric-equilibrium) exercises on the sense of knee joint static balance. JIST 2009: 1-15. [Persian]

7. Bahiraei S, Daneshmandi H. The Study of relationship between structural profiles and postural control in children with Down syndrome. Practical Studies of Biosciences in Sport 2014; 2: 21-32. [Persian]

8. Masouleh ZH, Majalani AS, Sedaghati P. Comparison of Postural Control Between Different Age Groups of Girls With Intellectual Disability. J Sport Biomech 2021; 6(4): 240-249. [Persian]

9. Peterson ML, Christou E, Rosengren KS. Children achieve adult-like sensory integration during stance at 12-years-old. Gait & Posture 2006; 23: 463.

10. Ahmadi R, Daneshmandi H. The relationship between IQ and dynamic balance in male students with mental retardation. Exceptional education 2014; 31-36 15(2). [Persian]

11. 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; 34(1): 198-206

12. Zolghadr H, Sedaghati P, Daneshmandi H. The Effect of Selected Balance/Corrective Exercises on the Balance Performance of Mentally-Retarded Students With Developmental Coordination Disorder. Physical Treatments: Specific Physical Therapy Journal 2019; 9: 23-30.

13. Mcgill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80(8): 941-4.

14. Sidi M, Sidi F, Rahimi A, Minunjad H. Investigating the effectiveness of the sensory systems involved in controlling the posture of deaf athletes and non-athletes. Sports medicine (movement) 2014; 7(1): 111-27.

15. Cumberworth VL, Patel NN, Rogers W, Kenyon GS. The maturation of balance in children. The Journal of Laryngology & Otolog 2007; 121(5): 49-54

16. Hirabayashi S-i, Iwasaki Y. Developmental perspective of sensory organization on postural control. Brain & Development 1995; 17(2): 11-30

17. Sá C, 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; 22(1): 70-6.

18. Stins JF, Emck C, de Vries EM, Doop S, Beek PJ. Attentional and sensory contributions to postural sway in children with autism spectrum disorder. Gait Posture 2015; 42(2): 199-203.