

## Effects of a Training program of Rope Skipping on the Balance of Educable Mentally Retarded Boys

Saied Ilbeigi<sup>1</sup>, Mahdi Mahjur<sup>\*2</sup>, Mahin Khirkhah<sup>3</sup>, Jafar Khoshbakhti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Birjand, Iran

<sup>2</sup> MSc in Exercise Pathology and Corrective Movement, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

<sup>3</sup> MSc in Sports Biomechanics Azad University of Boroujerd, Iran

Article Received on: 2015.February.16      Article Accepted on: 2015.August.12

### ABSTRACT

**Background and Aim:** Balance in individuals with intellectual disability is very important due to weakness in the balance of implementing tasks. The present study aimed at evaluating the effects of 8 weeks of rope-jump on static and dynamic balance in male students with intellectual disability.

**Materials and Methods:** In the present applied and quasi experimental study, the sample consisted of 20 male students, aged between 11-17, with intellectual disability randomly divided in to two groups. Prior to and after rope-jump training, static and dynamic balance values were measured using stork and modified star tests (Y). The experimental group did rope-jump training for eight weeks, three sessions per week, each session lasting for 45 minutes, while the control group did not do the trainings. Data was analyzed using independent and paired t-test. Statistical significance was set at  $p \leq 0.05$ .

**Results:** According to the results, significant differences were observed in the Balance ( $p=0/019$ ) and dynamic anterior surface ( $p=0/03$ ), posterior-interior ( $p=0/008$ ), and posterior-external ( $p=0/017$ ) in the experimental group compared to those in the control group.

**Conclusion:** Rope-jump training used in the present study improved the static and dynamic balance in male students with intellectual disability.

**Key Words:** Intellectual Disability, Static Balance, Dynamic Balance, Rope -Jump Training

**Cite this article as:** Saied Ilbeigi, Mahdi Mahjur, Mahin Khirkhah, jafar. Effects of a Training program of Rope Skipping on the Balance of Educable Mentally Retarded Boys. J Rehab Med. 2016; 5(2): 1-8.

\* Corresponding Author: MSc in Exercise Pathology and Corrective Movement, Ferdowsi University of Mashhad. Iran

E-mail address: m.mahjur@yahoo.com

## بررسی اثرات یک برنامه تمرینی طناب زنی بر تعادل پسران کم توان ذهنی آموزش پذیر

سعید ایل بیگی<sup>۱</sup>، مهدی مهجور<sup>۲\*</sup>، مهین خیرخواه<sup>۳</sup>، جعفر خوشبختی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

<sup>۲</sup>کارشناسی ارشد بیومکانیک ورزشی دانشگاه آزاد واحد بروجرد، بروجرد، ایران

<sup>۳</sup>کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

پذیرش مقاله ۱۳۹۴/۵/۲۱ \*

\* دریافت مقاله ۱۳۹۳/۱۱/۲۷

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

تعادل در افراد کم توان ذهنی به دلیل ضعف در اجرای وظایف تعادلی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. به این منظور هدف پژوهش حاضر ارزیابی اثر بخشی ۸ هفته تمرینات طناب زنی بر تعادل ایستا و پویای پسران دانش آموز کم توان ذهنی آموزش پذیر می باشد.

#### مواد و روش ها

پژوهش از نوع کاربردی و نیمه تجربی می باشد. نمونه آماری شامل ۲۰ نفر دانش آموز پسر عقب مانده ذهنی بود که بصورت تصادفی و مساوی در دو گروه تجربی قرار گرفتند. قبل و بعد از تمرینات طناب زنی تعادل ایستا و پویا به ترتیب به وسیله تست لک و تست تعدیل شده ستاره (Y) مورد سنجش قرار گرفتند. آزمودنی های گروه تجربی تمرینات طناب زنی را به مدت ۸ هفته و هر هفته سه جلسه ۴۵ دقیقه انجام دادند و گروه کنترل در این مدت تمرینی انجام ندادند. داده ها با استفاده از آزمون های تی مستقل و همبسته در سطح معنی داری ( $P < 0/05$ ) تجزیه و تحلیل شدند.

#### یافته ها

بر اساس یافته های پژوهش اختلاف معناداری در تعادل ایستا ( $P = 0/019$ ) و پویا در سطوح قدامی ( $P = 0/03$ )، خلفی-داخلی ( $P = 0/008$ )، خلفی-خارجی ( $P = 0/017$ ) در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل پس از تمرینات وجود دارد.

#### بحث و نتیجه گیری

تمرینات طناب زنی استفاده شده در این تحقیق باعث بهبود در تعادل ایستا و پویا در دانش آموزان عقب مانده ذهنی سنین بین ۱۱ تا ۱۷ سال گردید.

#### واژگان کلیدی

کم توان ذهنی، تعادل ایستا، تعادل پویا، تمرینات طناب زنی

نویسنده مسئول: مهدی مهجور. کارشناسی ارشد بیومکانیک ورزشی دانشگاه آزاد واحد بروجرد. بروجرد، ایران

آدرس الکترونیکی: m.mahjur@yahoo.com

## مقدمه و اهداف

کم توانی ذهنی یک وضعیت خاص عملکردی است که در دوران کودکی شروع می‌شود و مشخصه آن محدودیت در مهارت های هوشی و انطباقی کودک است. از جمله علل بروز این بیماری می‌توان به اختلالات ژنتیکی - مادرزادی یا اختلالات کروموزومی، عفونت های مادرزادی داخل رحمی، اختلال خون رسانی جفت به جنین، اختلالات متابولیسمی یا غددی اشاره کرد<sup>[۱]</sup>. کودکان عقب مانده ذهنی به طور معمول در انجام امور حرکتی بین ۲ تا ۳ سال از کودکان سالم و هنجار عقب تر هستند. این کودکان به سه گروه وابسته با بهره هوشی کمتر از ۲۹، تربیت پذیر با بهره هوشی بین ۳۰ تا ۴۹ و آموزش پذیر با بهره هوشی ۵۰ تا ۷۵ تقسیم می‌شوند<sup>[۲]</sup>. از میان این طبقات افرادی آموزش پذیر هستند که از نظر سرعت فراگیری مشکلاتی دارند و در مقایسه با همسالانشان یکسان عمل نمی‌کنند، اما می‌توانند برخی مهارت‌های تحصیلی را فرا گیرند. اکثریت این کودکان قادرند مانند کودکانی که هوش معمولی دارند، در فعالیت های حرکتی مشابه شرکت کنند، اما به هرحال کسب مهارت های حرکتی با کندی بیشتری صورت می‌گیرد<sup>[۳]</sup>. بر طبق مطالعات گذشته کودکان گرفتار به عقب ماندگی ذهنی در انواع فاکتورهای آمادگی جسمانی و حرکتی مانند قدرت، استقامت عضلانی و قلبی تنفسی، چابکی، سرعت و تعادل نسبت به گروه هم سال و سالم خود عقب تر می‌باشند که شاید یکی از دلایل آن سبک زندگی متفاوت و کم تحرک بودن این افراد باشد<sup>[۴]</sup>. یکی از مشکلات اساسی کودکان عقب مانده ذهنی ناهماهنگی در انجام اعمال آهنگین و نقص در زمانبندی اعمال متوالی، هماهنگی دست و پا، دست و چشم، و حفظ تعادل است<sup>[۵]</sup>. تعادل به عنوان کنترل موقعیت بدن در فضا برای پایداری، تعیین جهت و حفظ سطح اتکا تعریف می‌گردد. نتایج تحقیقاتی که عملکرد تعادلی عقب-مانده های ذهنی آموزش پذیر را مورد مطالعه قرار داده اند نشان داده اند که امتیاز تعادل ایستا و پویای آن ها به طور معنی داری پایین تر از افراد عادی است و پاسخ آنها نسبت به آشفتگی قامت نسبت به افراد عادی با تاخیر بیشتری همراه است<sup>[۶]</sup>.

تاکنون تحقیقات فراوانی اثرات روش های گوناگون تمرینی را بر سطح تعادل این افراد بررسی کرده اند. کوبیلاوی و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهشی اثرات تمرینات تعادلی و وضعیتی بر سطوح عملکردی کودکان کم توان ذهنی را مورد مطالعه قرار دادند. این پژوهش بر روی ۲۸ کودک عقب مانده ذهنی با دامنه هوشی ۷۰-۵۰ IQ انجام شد. نتایج آن ها نشان دهنده این بود که تمرین با توپ سوئیس بال بر روی قدرت، استقامت و تعادل کودکان عقب مانده ذهنی اثرات مثبتی دارد<sup>[۸]</sup>. همچنین دانشمندی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی که بر روی ۳۱ دانش آموز کم توان ذهنی انجام دادند، به بررسی تأثیر ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل دانش آموزان کم توان ذهنی پرداختند. نتایج حاصله نشان داد که ارتباط معناداری بین مؤلفه خلفی جانبی و خلفی داخلی با تمرینات تعادلی وجود داشته و تمرینات ثبات مرکزی می‌تواند بر تعادل کم توانان ذهنی مؤثر باشد<sup>[۹]</sup>.

همان گونه که اشاره شد یکی از مشکلات اساسی کودکان عقب مانده ذهنی نقص در هماهنگی و اعمال ریتمیک می‌باشد<sup>[۵]</sup>. طناب زدن یکی از روش های تمرینی ریتمیک و مورد علاقه کودکان کم توان ذهنی است. این حرکات و فعالیتها، ذاتی هماهنگ دارند و اجرای صحیح آنها نیازمند اجرای منظم حرکات گوناگون با توالی های مشخص است. طناب زدن افزون بر اینکه ابزار مؤثری برای آموزش و تمرین مهارت های حرکتی پایه فراهم می‌کند، می‌تواند بر فرآیندهای شناختی، توجه، ادراک، تمرکز حواس، افزایش قدرت و استقامت، عضلانی، سرعت واکنش و از همه مهم تر بهبودی در تعادل نیز اثرگذار باشد. چائو چن اثر ۱۲ هفته تمرینات طناب زنی را بر فاکتورهای آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت ۹ نفر از کودکان کم توان ذهنی ۱۳ تا ۱۵ ساله را مثبت ارزیابی کرد و نشان داد که تمرینات باعث افزایش استقامت قلبی- تنفسی، انعطاف پذیری عضلانی این کودکان می‌شود<sup>[۱۰]</sup>. البته در این پژوهش فاکتور تعادل مورد بررسی قرار نگرفت.

کیم و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهشی بر روی کودکان چاق اثر ۶ هفته تمرینات طناب زنی را بر سطوح حساسیت به انسولین و ادیپوتین مورد بررسی قرار دادند و بیان نمودند که ۶ هفته تمرینات طناب زنی موجب بهبود حساسیت به انسولین و افزایش سطوح ادیپوتین در کودکان چاق کره ای می‌شود<sup>[۱۱]</sup>.

همان گونه که از پیشینه تحقیق بر می‌آید تاکنون تحقیقات انجام شده در زمینه اثرات تمرینات طناب زنی بر روی سطوح تعادلی کودکان عقب مانده ذهنی بسیار اندک می‌باشد و اکثر تحقیقات انجام شده در این زمینه اثرات این روش های تمرینی را بر روی فاکتورهای دیگر مرتبط با آمادگی جسمانی کودکان با عقب ماندگی ذهنی انجام داده اند. از آنجایی که نقص در تعادل یکی از مشکلات اصلی گرفتاریان به این بیماری

است در راستای کمک به این افراد هدف اصلی از این پژوهش مقایسه اثرات روش تمرینی طناب زنی بر سطح تعادل ایستا و پویای کودکان عقب مانده ذهنی بین ۱۰ تا ۱۷ سال می باشد.

## مواد و روش ها

مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی و دو گروهه با طرح پیش آزمون و پس آزمون انجام شد. جامعه آماری تحقیق را کلیه دانش آموزان کم توان ذهنی آموزش پذیر شهرستان سراوان در دامنه سنی ۱۰ تا ۱۷ سال تشکیل می دادند که از بین آنها تعداد ۲۰ نفر کودک عقب مانده ذهنی آموزش پذیر به صورت تصادفی در دو گروه تجربی طناب زنی (۱۰ نفر) و گروه کنترل (۱۰ نفر) از دو مدرسه کودکان استثنایی شهرستان سراوان بعنوان نمونه آماری انتخاب شدند. تمام نمونه های شرکت کننده به صورت داوطلبانه و با رضایت والدین و معلمان در این تحقیق شرکت کردند و سعی گردید نمونه های تحقیق از نظر سن، وزن، میزان و نوع مصرف دارو، تغذیه و همچنین بهره هوشی IQ (۵۰ تا ۷۵) همگن باشند. در ضمن پای برتر برای اندازه گیری تست های تعادلی از طریق میل به شوت توپ فوتبال مشخص گردید<sup>[۹]</sup>.

## روش اندازه گیری تعادل ایستا و پویا

برای ارزیابی تعادل پویای آزمودنی ها از آزمون تعدلی 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. در تحقیقات گذشته این آزمون از رویایی بالای ۹۱ درصد اعلام شده است<sup>[۱۵]</sup>. 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.

برای اندازه گیری تعادل ایستا از آزمون لک استفاده شد. در آزمون لک آزمودنی ها بدون کفش روی سطح صاف ایستاده، دست ها را روی مفصل ران گذاشته، سپس پای غیر تکیه گاه (پای برتر) را در کنار زانوی پای تکیه گاه (پای غیر برتر) قرار می دادند و آزمودنی سعی می کرد در این حالت باقی بماند. امتیاز این آزمون برابر با بیشترین زمان (ثانیه) از وقتی که بر روی یک پا قرار می گرفت تا زمان از دست دادن تعادل بود. هر آزمودنی حرکت را سه بار انجام می داد و میانگین زمان برای نمره تعادل فرد بوسیله کرونومتر ثبت می شد. در صورتی که پای اتکای آزمودنی می چرخید و حرکت می کرد، پای دیگر از زانو جدا می شد، دست ها باز می شد و یا شخص می پرید کرونومتر توسط آزمون گر متوقف می گشت<sup>[۱۲]</sup>. نلسون و جانسون مقدار پایایی ۸۷٪ را برای این آزمون گزارش کردند<sup>[۱۳،۱۴]</sup>.

## تمرین های طناب زنی

برنامه طناب زنی بر روی گروه تجربی در ۸ هفته متوالی و ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۴۵ دقیقه انجام شد. به این ترتیب که هر جلسه ۵ دقیقه برای گرم کردن، ۳۵ دقیقه جهت تمرین مهارتی که قبلاً توسط مربی طناب زنی و به وسیله فیلم آموزش داده شده بود و در نهایت ۵ دقیقه فعالیت های آزاد و سرد کردن انجام گرفت. در هر جلسه تمرینی هر یک از کودکان ۸ سیکل تمرینی داشتند که به صورت ۲ دقیقه تمرین و ۲ دقیقه استراحت زیر نظر مربی و متخصص رشته طناب زنی انجام می دادند. از نمونه تمرینات مورد استفاده در این پژوهش می توان به تمرینات پرش ساده (دوبار پریدن و یک بار رد کردن طناب)، پرش جفت جلو عقب، پرش پا باز به طرفین، طناب بلند یک نفره، دو نفره و چند نفره اشاره کرد<sup>[۱۰]</sup>. برای تجزیه و تحلیل داده ها از دو روش آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. برای تعیین میانگین و انحراف استاندارد از آمار توصیفی و برای تجزیه تحلیل داده های دو گروه و مشخص کردن اختلافات بین گروه ها از t مستقل و تفاوت درون گروهی از آزمون t همبسته استفاده شده است. تجزیه تحلیل داده ها به وسیله نرم افزار SPSS21 در سطح معناداری  $P < 0.05$  استفاده شد.

## یافته ها

خصوصیات دموگرافیک و آنتروپومتریکی هر یک از دو گروه و همچنین نتایج حاصل از آزمون های t مستقل و وابسته در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیک نمونه های تحقیق به تفکیک گروه ها (n=۲۰)

گروه متغیر	گروه	
	طناب زنی	کنترل
سن (سال)	۱۲/۲±۱/۱۰	۱۳/۶±۳/۶۶
قد (سانتی متر)	۱۱۷±۹/۷۲	۱۲۵±۶/۲۳
وزن (کیلوگرم)	۴۰/۱±۴/۸۷	۴۱/۲±۱/۸۹

جدول ۲: نتایج آزمون درون گروهی و بین گروهی در تعادل ایستا و پویا (n= ۲۰)

متغیر	مرحله گروه	پیش آزمون	پس آزمون	درون گروهی		بین گروهی	
				sig	T	sig	t
تعادل ایستا	تجربی	۲/۱±۱/۱۹	۵±۲/۴۴	۰/۰۰۱	-۴/۷۹	۰/۰۱۹	-۲/۵۷
	کنترل	۱/۲±۰/۷۸	۱/۵±۰/۵۲	۰/۲۷	-۱/۱۵		
قدامی	تجربی	۱۱۰/۸۰±۴/۹۴	۱۳۳±۶/۹۳	۰/۰۰۹	-۳/۳۰	۰/۰۰۳	-۲/۲۳
	کنترل	۱۱۵±۵/۰۷	۱۱۸/۴۰±۳/۱۷	۰/۵۱	-۰/۶۷		
خلفی داخلی	تجربی	۱۱۴/۴۰±۵/۸۱	۱۳۹/۴۰±۸/۶۰	۰/۰۰۶	-۳/۵۵	۰/۰۰۸	-۲/۹۸
	کنترل	۱۲۴/۷۰±۳/۴۸	۱۲۴/۳۰±۴/۲۸	۰/۹۳	۰/۰۸		
خلفی خارجی	تجربی	۹۵/۸۰±۴/۶۴	۱۲۲/۶۰±۶/۱۶	۰/۰۰۱	-۵/۷۲	۰/۰۱۷	-۲/۵۷
	کنترل	۱۰۳/۷۰±۳/۳۷	۱۱۲/۵۰±۳/۶۴	۰/۱۲	-۱/۶۹		

نتایج حاصل از t مستقل نشان داد که در میزان تعادل ایستا ( $p=0/019$ ) بعد از تمرینات و برنامه طناب زنی بین دو گروه تجربی و کنترل از نظر آماری تفاوت معنی داری وجود دارد و تمرینات موجب بهبود در تعادل ایستا گردید. در مورد شاخص تعادل پویا در تمامی جهات قدامی ( $p=0/003$ )، خلفی - داخلی ( $p=0/008$ )، خلفی - خارجی ( $p=0/019$ ) اختلاف معنی داری بین گروه ها وجود دارد ( $p \geq 0/05$ ). همچنین نتایج آزمون t همبسته نیز نشان داد که در گروه تجربی بین مراحل پیش آزمون و پس آزمون تعادل ایستا ( $p=0/001$ ) و تعادل پویا در تمامی جهات قدامی ( $p=0/009$ )، خلفی - داخلی ( $p=0/006$ )، خلفی - خارجی ( $p=0/001$ ) تفاوت معناداری وجود دارد ( $p \geq 0/05$ ). ولی در گروه کنترل این تفاوت ها از لحاظ آماری معنا دار نبود.

## بحث

پژوهش حاضر به منظور بررسی تاثیر تمرینات طناب زنی بر تعادل ایستا و پویای کودکان عقب مانده ی ذهنی آموزش پذیر انجام شد. نتایج تحقیق نشان داد که آزمودنی های گروه تجربی پیشرفت معناداری در تعادل نسبت به گروه کنترل داشتند و ۸ هفته تمرینات طناب زنی باعث بهبود تعادل ایستا و پویای (سه جهت قدامی، خلفی داخلی و خلفی خارجی) کودکان عقب مانده ی ذهنی شد. Partavi و همکاران (۲۰۱۳) اثر ۷ هفته تمرینات طناب زنی روی استقامت قلبی تنفسی، سرعت و چابکی پسران مقطع راهنمایی را مثبت ارزیابی کردند و نشان دادند که تمرینات طناب زنی می تواند به عنوان روش مناسبی در راستای افزایش عملکرد جسمانی این افراد مفید واقع شود<sup>[۱۶]</sup> که این مطالعه با نتایج تحقیق حاضر همخوان می باشد.

Tsimeras و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیقی تأثیر برنامه ورزشی مبتنی بر حرکات موزون و هماهنگ را در ۱۷ نفر از دانش آموزان کم توان ذهنی آموزش پذیر بررسی کردند. یافته های آن ها نشان داد که برنامه ورزشی باعث افزایش در شاخص های تعادلی این افراد می گردد (۱۷) که با نتایج این پژوهش موافق می باشد. Yılmaz و همکارانش (۲۰۰۹) در تحقیق خود با نام تأثیر تمرینات آبی و شنا روی آمادگی جسمانی بچه های کم توان ذهنی متوجه شد که این تمرینات بر روی سرعت، استقامت قلبی و عروقی، قدرت عضلانی، تعادل ایستا و چابکی تأثیر معنی داری دارد و در کل ورزش های آبی می تواند باعث افزایش آمادگی جسمانی افراد شود که با نتایج تحقیق حاضر از نظر تأثیر روی تعادل ایستا همخوان است [۴].

Salari و همکاران در پژوهشی با عنوان تأثیر ۱۲ هفته تمرینات ادراکی- حرکتی بر تعادل پویای پسران کم توان ذهنی ۱۱ تا ۱۴ ساله نشان داد که این تمرینات موجب بهبودی شاخص های تعادلی قدامی- خلفی این افراد می شود ولی اثر معناداری در شاخص داخلی-خارجی ندارد. نتایج این تحقیق از نظر نداشتن اثرات مثبت تمرینات روی سطح داخلی - خارجی با نتایج تحقیق حاضر ناهمخوان می باشد که از جمله دلایل احتمالی ناهمخوانی می توان تفاوت در نوع تمرینات استفاده شده را ذکر کرد (۱۸). Ghilich poor و همکاران (۱۳۹۱) پس از ۱۰ هفته برنامه تمرینی طناب زنی نشان دادند که برنامه تمرینی بر روی هماهنگی چشم-دست و هماهنگی دو دستی و تعادل ایستا و پویا تأثیر معنا داری دارد که با نتایج تحقیق حاضر همخوان است [۱۹].

Chen H. M و همکاران (۲۰۱۰) طی مطالعه ای به بررسی اثرات طناب زنی بر آمادگی جسمانی دانش آموزان آسیب دیده از لحاظ بینایی پرداختند. در این تحقیق فاکتورهای جسمانی انعطاف پذیری، ظرفیت هوازی و تعادل قبل و بعد از ده هفته تمرینات بررسی شدند. نتایج آماری مطالعه نشان دهنده اثرات مثبت این روش بر متغیرهای وابسته تحقیق بود که این نتایج حاکی از همخوانی با تحقیق حاضر می باشد [۲۰]. Lee و همکاران (۲۰۱۰) اثر ۴۰ هفته تمرینات طناب زنی را بر فاکتورهای آمادگی جسمانی نوجوانان در سطح متوسطه مثبت ارزیابی کردند، که با نتایج تحقیق حاضر از نظر اثر گذاری بر روی تعادل بعنوان یکی از شاخص های آمادگی جسمانی همخوانی دارد [۲۱].

بعد از بیان نتایج همخوان و ناهمسان با یافته های این تحقیق و دلایل ذکر شده آن به مکانیزم های اثر بخشی احتمالی تمرینات طناب زنی بر روی دانش آموزان با عقب ماندگی ذهنی می پردازیم. تمرینات طناب زنی با مکانیزم درگیری عضلات اندام زبرین و تحتانی موجب افزایش استقامت قلبی و عروقی و متابولیسم می شود. به علاوه به توسعه هماهنگی، تعادل، چابکی، سرعت و در کل تمامی فاکتورهای آمادگی جسمانی افراد کمک می کند. به نظر می رسد اثرگذاری این تمرینات با توجه به الگوهای گوناگون طناب زنی بطور کامل منطقی باشد [۲۲]. برنامه طناب زنی از الگوی اسکلتی - عضلانی گسترده ای استفاده می کند که طی آن عضلات ضد جاذبه (عضلاتی که نقش مهمی در تعادل دارند) نقش موثری در نگه داری پوسچر بدن دارند [۲۰]. کودکان کم توان ذهنی نمی توانند همانند کودکان بهنجار به فعالیت های عضلانی سطح بالا بپردازند و در شروع فعالیت عضلانی کند هستند [۲۳]. چون در این کودکان قشر مخ که وظیفه ی حرکتی را دارد و دارای رشد ناهنجاری می باشد در راستای رفع این ناهنجاریها از مکانیزم های جبرانی استفاده خواهد شد [۲۴]. بنابراین با توجه به این مکانیزم تمرینات طناب زنی موجب بهبود عملکرد قشر مخ و در نتیجه بهبود تعادل می گردد.

دو استراتژی که افراد به وسیله ی آن می توانند خود را در حالت ایستاده نگه دارند استراتژی های تعادلی مچ پا و ران می باشد [۲۵]. پژوهش ها نشان داده اند که در مقایسه با کنترل تعادل در راستای قدامی - خلفی، استراتژی بدن برای کنترل تعادل در راستای داخلی - خارجی به طور عمده در مفصل ران و تنه رخ داده و میزان مشارکت استراتژی مچ پا کمتر است [۲۶، ۲۷]. گیرنده های حسی عمقی در اثر استفاده مکرر از حرکات مفصل مچ فعال می شوند، همچنین تعادل سر و توانایی استفاده از بینایی برای تعادل پوسچر، زیر تأثیر دقت پیام های حسی مچ پا قرار دارند [۲۷]. راهبرد مچ پا (استراتژی مچ پا) به طور عمده زمانی استفاده می شود که میزان نیروهای بر هم زنده تعادل کم باشد، در صورتی که میزان نیروهای برهم زنده تعادل بزرگتر باشد از راهبرد لگن (استراتژی ران) استفاده می شود. تحریک سیستم های حسی، عصبی و حرکتی و فعالیت مکرر مچ پا کودکان شرکت کننده در این پژوهش با استفاده از تمرینات طناب زنی احتمالاً باعث بوجود آمدن هماهنگی های عصبی - عضلانی و افزایش و تحریک گیرنده های حسی عمقی در مچ پا شده و باعث افزایش تعادل شده است. از آنجاییکه طناب زنی از جمله تمرینات ورزشی است که گروه های عضلانی گوناگونی را هنگام انجام تمرینات فعال می کند و استفاده از هر سه راهبرد کنترل پاسچر در این

گونه تمرینات به صورت طولانی مدت مورد تمرین واقع می شود نشان دهنده ی این است که این تمرینات به خوبی توانسته است اثرات مطلوبی بر سه راهبرد داشته و تعادل ایستا پویای افراد را در همه ی سطوح افزایش دهد.

### نتیجه گیری

نتایج کلی این تحقیق نشان داد که ۸ هفته تمرینات طناب زنی تأثیرات مثبتی در سطح تعادلی ایستا و پویای دانش آموزان ۱۱ تا ۱۷ سال کم توان ذهنی آموزش پذیر داشته است. از آنجایی که تمرینات طناب زنی بسیار مورد علاقه این دانش آموزان می باشد از این رو پیشنهاد می شود معلمان و مربیان در مدارس استثنایی از این تمرینات در بهبودی تعادل که یکی از اختلالات شایع در این افراد می باشد استفاده کنند.

### منابع

1. Frey GC, Chow B. Relationship between BMI, physical fitness, and motor skills in youth with mild intellectual disabilities. *Int J Obes*. 2006; 30(5): 861-7.
2. Helm Seresht P, Delpisheh E. [Rehabilitation and Health Disability (Persian)]. Tehran: Chehr ublication;1992, pp:5-98.
3. Yılmaz I, Ergu N, Konukman F, Agbu\uga B, Zorba E, Cimen Z. The effects of water exercises and swimming on physical fitness of children with mental retardation. *Journal of Human Kinetics*. 2009; 21(1):105-11.
4. Yılmaz I, Ergu N, Konukman F, Agbu\uga B, Zorba E, Cimen Z. The effects of water exercises and swimming on physical fitness of children with mental retardation. *Journal of Human Kinetics*. 2009; 21(1):105-11.
5. Chiba Y, Shimada A, Yoshida F, Keino H, Hasegawa M, Ikari H, and et al. Risk of fall for individuals with intellectual disability. *Am J Intellect Dev Disabil* 2009; 114: 225- 236.
6. 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; 34:198-206.
7. Rahmani P, Shahrokhi H. Evaluation of static and dynamic balance in intellectual disability with and without down syndrome. *Res Except Child* 1389; 5:97-113.
8. Kubilay ns, yildirim y, bilge k, akdur hh. Effect of balance training and posture exercises on functional level in mental retardation. 2011; 22 (2):55-64.
9. Daneshmandi H, Ahmadi R, Barati AM. The Effect of Core Stabilization Training Program on the Balance of Mentally Retarded Educable Students. 2013, 14 (3): 58-64.
10. Chao C, Yi-Chun L. Jumping Rope Intervention on Health-Related Physical Fitness in Students with Intellectual Impairment. *The Journal of Human Resource and Adult Learning*. 2012; 8(1), 56-62.
11. Kim E.S, Jee Aee IM, Kim KC, Park J.H, Suh SH, Kang ES, Kim SH, et al. Improved insulin sensitivity and adiponectin level after exercise training in obese Korean youth. *Obesity*. 2007; 15, 3023-3030.
12. Johnson BL, Nelson, JK. Practical measurements for evaluation in physical education. 1979; 4th Edit. Minneapolis: Burgess
13. Reiman MP, Manske RC. Functional testing in human performance. *J Sports Sci Med* 2010; 9(1): 161.
14. Rajabi R. Samadi H. Corrective Exercise Laboratory Book for Post Graduated Student. 1st Ed. Tehran: Tehran University; 2009. [In Persian].
15. Gribble P. The star excursion balance test as a measurement tool. *J of Athletic Therapy Today*. 2003; 8:46-7.
16. Partavi S. Effects of 7 weeks of rope-jump training on cardiovascular endurance, speed and agility in middle school student boys *Sport Science*. 2013; 2: 40-43.
17. Tsimaras VK, Giamouridou GA, Kokaridas DG, Sidiropoulou MP, Patsiaouras AI. The Effect of a Traditional Dance Training Program on Dynamic Balance of Individuals With mental Retardation. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012; 26(1):192-8.
18. Salari-Askar M, Zarezadeh M, Amiri-Khorasani M. Effect of Perceptual-motor Training on Dynamic Balance in Boyes Aged 11-14 Years with Mental Retarded. *J Res Rehabil Sci*. 2014; 10 (1): 139-150.
19. Ghilich poor, B. Effects of exercise on balance and coordination rope-jump training Fourth Grade Students Primary. 1391, Master Thesis. Tehran University.
20. Chen H. M. The Effects of rope skipping on health-related physical fitness in student with mild intellectual disability: A case study. Unpublished Master's Thesis. Taipei: National Taiwan Normal University. 2010.

21. Lee FC. The effects of forty-weeks jumping rope exercise intervention on physical fitness of elementary school students. Unpublished Master's Thesis. Pingtung: National Pingtung Un. of Education. 2010.
22. Brancazio, P J. Sport science: Physical laws and optimum performance. New York: Simon and Schuster. 1984.
23. Davis WE. Evidence for muscle activation deficiency in mentally handicapping conditions. In M. E. Berridge & G.r. Ward (Eds), International perspectives on adapted physical activity 1987:53-64.
24. Hollis FF. Physical education and recreation for individuals with disabilities. Iran: Behnashr; Trans. Monshi Tusi MT. Mashhad; 1987.
25. Horak F, Nashner L. Central programming of postural movements: Adaptation to altered support surface configurations. J Neurophysiol 1986; 55: 1369-1381.
26. Kapteyn TS. Afterthought about the physics and mechanics of postural sway. Agressologie 1973; 14: 27- 35.
27. Difabio R, Anderson JH. Effect of in accurate visual and somatosensory input on human head movement and postural pattern during stance. Gait Posture: Control Mechanism 1992: 196-166.