

تأثیر ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل پویای کم‌توانان ذهنی و افراد سالم

رحمت احمدی*، حسن دانشمندی**، امیرحسین براتی***

*کارشناسی ارشد آسیب شناسی و حرکات اصلاحی

**استادیار دانشگاه گیلان

***استادیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۰۶ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۱/۱۰

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل کم‌توانان ذهنی و سالم است. نمونه آماری پژوهش شامل ۳۱ دانش‌آموز پسر عقب‌مانده ذهنی است که در دو گروه (کنترل ۱۴ نفر با میانگین سن $11/07 \pm 3/02$ سال، قد $152 \pm 7/86$ سانتی‌متر) و (۱۷ نفر تجربی با میانگین سن $11/23 \pm 1/95$ سال، قد $147 \pm 7/07$ سانتی‌متر) و یک گروه دانش‌آموز سالم (۱۵ نفر با میانگین سن $11/53 \pm 0/516$ سال، قد $133 \pm 4/77$ سانتی‌متر) بودند که به صورت تصادفی هدف‌دار انتخاب شدند. گروه‌های تجربی برنامه تمرینی که شامل تمرین‌های مرتبط با ثبات مرکزی بود به مدت ۶ هفته (۳ بار در هفته) انجام دادند. در سه هفته اول آزمودنی‌ها تمرینات مذکور را ۲ نوبت با ۵ تکرار و در سه هفته دوم ۲ نوبت با ۱۰ تکرار انجام دادند برای ارزیابی تعادل پویا از تست Y استفاده گردید (۹۱ درصد I). از آزمون t مستقل برای مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون و برای مقایسه تفاوت‌های بین‌گروه از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) استفاده شد ($p \leq 0.05$). نتایج نشان داد تعادل پویا در بین گروه‌های تجربی در جهت خلفی داخلی معنی‌دار بود و در بررسی بین سه گروه آزمودنی در جهت خلفی خارجی و خلفی داخلی تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید ($p \leq 0.05$). با توجه به نتایج این تحقیق مربیان و معلمان می‌توانند از تمرینات ثبات مرکزی برای افراد کم‌توان ذهنی و افراد سالم استفاده کنند.

واژگان کلیدی: کم‌توان ذهنی، ثبات مرکزی، تعادل پویا، تست ستاره.

مقدمه

طبق آمار جهانی حدود ۳ درصد از جمعیت جهان را افراد کم توان ذهنی تشکیل می‌دهند. عوامل متعددی می‌تواند سبب بروز این اختلال گردد. افراد کم توان ذهنی به کسانی گفته می‌شود که در آن‌ها عملکرد کلی ذهن به طور مشخصی پایین‌تر از حد متوسط باشد، در عین حال در رفتارهای انطباقی کودک در دوره رشد تأخیر و نارسایی دیده می‌شود. محققان دوره رشد را تا ۱۸ سالگی تعریف کرده‌اند، بنابراین نارسایی‌هایی را که بعد از ۱۸ سالگی رخ می‌دهد نمی‌توان عقب‌ماندگی ذهنی تلقی کرد. مهم‌ترین معیار برای تعیین این افراد عامل هوش است که دارای جنبه‌هایی از قبیل توانایی و استعداد کافی برای یادگیری و درک امور، هماهنگی و سازش با محیط و بهره‌برداری از تجارب گذشته است (۲). در تقسیم‌بندی این افراد آن‌ها را به گروه آموزش‌پذیر با بهره هوشی (۷۵-۵۰)، گروه تربیت‌پذیر (۴۹-۳۰) و گروه وابسته (پایین‌تر از ۲۹) هستند (۳). ایلکر یلماز و همکاران (۲۰۰۹) طی تحقیقی به بررسی تأثیر تمرینات در آب و شناکردن بر آمادگی جسمانی کودکان کم توان ذهنی پرداختند. برنامه تمرینی شامل ۱۰ هفته تمرین، هفته‌ای دو بار به مدت ۴۰ دقیقه در هر جلسه بود. قبل از انجام پروتکل از آزمودنی‌ها پیش و پس‌آزمون با فاکتورهای (استقامت قلبی عروقی، استقامت عضلانی، سرعت، تعادل ایستا و چابکی) به عمل آمد. نتایج تحقیق نشان داد که هر دو گروه کنترل و تجربی پیشرفت معنی‌داری در همه متغیرها (استقامت قلبی عروقی، استقامت عضلانی، سرعت، تعادل ایستا و چابکی) داشتند (۳۱). آرزو یوکسلون و همکاران (۲۰۰۶) طی پژوهشی اثر تمرینات را بر مهارت‌های حرکتی بنیادی در میان کودکان کم توان ذهنی مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق ۱۱ مهارت حرکت بنیادی (شامل راه رفتن، دویدن، پریدن، چمباتمه، توپ بازی، تعادل، دوچرخه سواری، بالا و پایین رفتن از پله، ترامپولین، پریدن از موانع، که هرکدام از موارد مختلفی تشکیل شده بودند) مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آماری اختلاف معنی‌داری را در پیشرفت مهارت‌های راه رفتن، دویدن، تعادل، پریدن، ترامپولین، موانع، چمباتمه و غیره نشان داد (۳). در اصطلاح ساده، تعادل به‌عنوان توانایی نگهداری مرکز ثقل بدن تعریف می‌شود که ثبات بدن را در محدوده سطح تکیه‌گاه تعیین می‌کند. مرکز ثقل محلی است که ما می‌توانیم گشتاور قوه جاذبه را در صورت ورود جاذبه به آن نقطه برای افراد محاسبه کنیم و در صورت زیادشدن نوسانات باعث برهم‌خوردن تعادل خواهد شد (۵). به علت پیچیدگی تعادل، کنترل تعادل شامل تعامل متقابل سیستم‌های عصبی و اسکلتی-عضلانی، حسی-عمقی، وستیبولار^۱ و سیستم بینایی است. کنترل تعادل جنبه‌های متفاوتی دارد و به دو صورت پیش‌بین^۲ و بازتابی^۳ یا عملکردی تقسیم می‌شود. کنترل تعادل پیش‌بین برای رویدادهایی به‌کار می‌رود که باعث از بین رفتن تعادل می‌شوند (۱۳). در مقابل آن کنترل تعادل بازتابی در پاسخ به یک اختلال خارجی در تعادل مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای نگهداری تعادل پویا حین انجام فعالیت‌های روزانه

1. Vestibular
2. Anticipatory
3. Functional

به هر دو کنترل تعادل (پیش‌بین و بازتابی) نیاز داریم. تعادل یا کنترل پاسچر^۱ به دو صورت ایستا و پویا توصیف می‌شود. کنترل تعادل پویا در بسیاری از فعالیت‌های عملکردی اهمیت دارد و نیازمند هماهنگی مناسب در سطوح سیستم حسی - عمقی، دامنه حرکتی و قدرت است. به نظر می‌رسد ستون فقرات با اعمالی مانند حفاظت از طناب نخاعی و ریشه‌های ظریف عصبی، برقراری ثبات کافی، حفظ پاسچر و راستای مناسب متحمل بار و اجازه حرکت در صفحات مختلف، چند عمل به ظاهر متناقض دارد. از نظر عملکردی ستون فقرات با دو نیاز حرکت و ثبات روبه‌رو است. ثبات ستون فقرات بخصوص ناحیه کمر، لگن، ران که مرکز خوانده می‌شود تحت تأثیر تعامل سیستم‌های مختلف است، به طوری که اگر یکی از این سیستم‌ها دچار نقص شود، سیستم‌های دیگر در صدد تلاش برای جبران اختلال به وجود آمده برمی‌آیند و مانع بی‌ثباتی ستون فقرات می‌شوند. با توجه به اینکه موقعیت آناتومیکی مرکز ثقل در این ناحیه واقع شده است ثبات مرکزی^۲ اهمیت زیادی دارد (۲). مطالعات نقش ثبات مرکزی را بر اجرا و عملکرد ورزشی و همین‌طور پیشگیری از آسیب نشان داده‌اند (۱۷). کلارک و همکاران (۲۰۰۰) عنوان کردند که ثبات مرکزی با حفظ راستای پاسچر و وضعیت بدنی مناسب در خلال فعالیت‌های عملکردی از بروز الگوهای حرکتی غلط جلوگیری می‌کند و بدین طریق اجرای ورزشی را بهبود می‌دهد (۲). در تحقیقی که توسط اریک و جانسون (۲۰۰۷) صورت گرفت اثر تمرینات پیلاتس بر تعادل پویایی افراد سالم بررسی شد. اساس این تمرینات تقویت عضلات تنه به‌خصوص ناحیه کمری و لگنی بود. نتایج نشان‌دهنده این موضوع بود که این تمرینات باعث افزایش تعادل پویا می‌شود که به وسیله آزمون دستیابی عملکردی ارزیابی شده است (۱۳). در تحقیقی که توسط کاسیولیمبا و همکاران (۲۰۰۳) درباره مقایسه اثر برنامه تمرینی ثبات مرکزی توپ سویسی و زمین روی تعادل زنان صورت گرفت نشان داده شد که گروه تجربی که با توپ سویسی تمرین انجام می‌دادند افزایش معنی‌داری در تعادل نسبت به گروه کنترل دارند (۱۸). تحقیقی که اثر ۸ هفته تمرینات ثبات مرکزی را بر تعادل دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی به کوشش حصارای امین فرزانه و همکاران (۲۰۱۱) انجام شد، نشان داد که تعادل این افراد در چهار جهت (داخلی، داخلی خلفی، خلفی، خلفی خارجی) افزایش معنی‌داری داشت (۲). لیتون (۲۰۰۴) ثبات مرکزی بدن را یکی از فاکتورهای مهم مرتبط با آسیب اندام تحتانی معرفی کرد. همچنین، تمرینات ثبات مرکزی بخش عمده برنامه‌های بازتوانی مبتلایان به کمردرد را به خود اختصاص داده است (۲). طبق گفته کیبلر و همکاران تمرینات ثبات مرکزی و قدرتی از اجزای با اهمیت در به حداکثر رساندن تعادل و عملکرد ورزشکاران در حرکات اندام فوقانی و تحتانی است (۱۷). کلیبر و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که مرکز بدن به‌عنوان پایه‌ای برای حرکت بخش‌های دیستال یا ثبات پروگزیمال برای حرکت دیستال عمل می‌کند. تمرینات ثبات مرکزی یک توصیف کلی است که تمرینات عضلات شکم و ناحیه کمر بند لگنی را توصیف می‌کند (۱۷). مطالعات نشان داده‌اند که افراد کم‌توان ذهنی با یک نقص در تکالیف شناختی،

1. Posture control

2. Core stability

پردازش اطلاعات، زبان، حافظه کوتاه‌مدت شفاهی و انجام عملکرد مواجه هستند. بعضی از این کودکان در مقایسه با افراد طبیعی مشکلاتی در توانایی حرکتی دارند مانند: نوشتن، کشیدن نقاشی، گرفتن اشیاء، تفریح کردن، بازی‌هایی که شامل دویدن، پریدن، لی‌لی کردن، پرتاب کردن همراه با تعادل، جهت‌گیری فضایی و زمانی، حرکات جانبی، فعالیت‌های بدنی و حتی فعالیت‌های روزانه. رشد حرکتی این کودکان محدود است و آن‌ها را از بسیاری فعالیت‌های زندگی محدود می‌کند. یکی از متغیرهایی که نیاز به تجزیه و تحلیل دارد تعادل است و نیازمند دریافت اطلاعات از سیستم بینایی، حسی پیکری و درون‌دادهای وستیبولار است (۱۴). همچنین نیازمند یک پارچه‌سازی این داده‌ها با توجه به شرایط فرد با محیط است و به خاطر اینکه کنترل پاسچر به طور عمومی پیش شرط رشد مهارت‌های حرکتی در نظر گرفته می‌شود و نقص در تعادل احتمالاً منجر به تأخیر در رشد حرکتی می‌شود، اطلاعات موجود در زمینه آثار معلولیت ذهنی بر تعادل محدود است، لذا در مطالعه حاضر محقق با استفاده از آزمون‌های عملکردی به بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل در افراد کم‌توان ذهنی پرداخته است.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی بود. برای انجام پژوهش از طرح پیش و پس‌آزمون استفاده شد. تعداد آزمودنی‌های تحقیق ۴۶ نفر (۱۴ نفر گروه کنترل معلول و ۱۷ نفر گروه تجربی معلول و ۱۵ نفر گروه تجربی سالم) بود که کلیه مشخصات آن‌ها اعم از وزن و سن و قد آن‌ها در جدول گزارش شده است (۱). تمامی آزمودنی‌ها به صورت داوطلب و براساس رضایت‌نامه والدین و با همکاری مدیران و معلم ورزش در این تحقیق شرکت کردند.

جدول ۱. ویژگی‌های جسمانی آزمودنی‌ها

گروه متغیر	کنترل معلول n=۱۴	معلول تجربی n=۱۷	سالم n=۱۵
سن (سال)	۱۱/۰۷±۳/۰۲	۱۱/۲۳±۱/۹۵	۱۱/۵۳±۱/۵۱۶
قد (سانتی‌متر)	۱۵۲±۷/۸۶	۱۴۷±۷/۰۷	۱۵۵±۴/۷۷
وزن (کیلوگرم)	۴۴/۰۷±۸/۰۸	۳۸/۱۱±۴/۸۵	۳۳±۳/۱۸
بهره هوشی	۵۰-۷۰	۵۰-۷۰	---

روش اندازه‌گیری تعادل پویا

آزمون تعادلی Y جهت ارزیابی تعادل پویا با روایی ۹۱ درصد به‌کار گرفته شد. در این آزمون ۳ جهت (قدامی، خلفی خارجی، خلفی داخلی) با زاویه ۱۳۵ درجه نسبت به یکدیگر رسم می‌شوند. به‌لحاظ اینکه این آزمون با طول پا رابطه معنی‌داری دارد به منظور اجرای این آزمون و نرمال کردن اطلاعات طول واقعی پا از خار خاصه قدیمی فوقانی تا قوزک داخلی در حالت خوابیده طاقباز بر روی زمین اندازه‌گیری شد. (۱۱). هر

آزمودنی شش بار تمرین کرد تا روش اجرای آزمون را فرا بگیرد. آزمودنی در مرکز محل تست روی یک پا ایستاده و با پای دیگر در جهتی که آزمون‌گر انتخاب می‌کند عمل دستیابی حداکثری را بدون خطا انجام می‌داد و به حالت اولیه برمی‌گشت. به منظور از بین بردن اثر یادگیری، هر آزمودنی هر کدام از جهت‌ها را شش بار با فاصله ۱۵ ثانیه استراحت تمرین می‌کرد. بعد از پنج دقیقه استراحت آزمودنی آزمون را در جهتی که آزمون‌گر به صورت تصادفی انتخاب می‌کرد شروع می‌نمود، محل تماس پا تا مرکز محل تست برحسب سانتی‌متر توسط آزمون‌گر اندازه‌گیری می‌شد. آزمون برای هر آزمودنی سه بار تکرار شد. بهترین رکورد تقسیم بر طول پا می‌شد، سپس در عدد ۱۰۰ ضرب می‌گردید تا فاصله دستیابی برحسب درصد طول پا به دست آید. در صورت بروز خطا، اگر پایی که در مرکز قرار داشت حرکت می‌کرد یا تعادل فرد دچار اختلال می‌شد از آزمودنی خواسته می‌شد آزمون را تکرار کند (۲۶). پس از آزمون نرمال بودن توزیع میانگین داده‌ها از طریق آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، از آزمون t مستقل برای مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون و برای مقایسه تفاوت‌های بین گروه از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) برای گروه مستقل استفاده شد. سطح معنی‌داری برای تمامی آزمودنی‌ها ($p \leq .05$) در نظر گرفته شد. تمامی عملیات در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام گرفت و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار EXCEL استفاده شد.



شکل ۱. روش اندازه‌گیری تعادل پویا

برنامه تمرینی

گروه کنترل هیچ برنامه تمرینی در مدت زمان تحقیق نداشتند. گروه‌های تجربی برنامه تمرینی را انجام دادند که شامل تمرین‌های مرتبط با ثبات مرکزی برای ۳ بار در هفته به مدت ۶ هفته بود. در سه هفته اول آزمودنی‌ها تمرینات مذکور را ۲ نوبت با ۵ تکرار و در سه هفته دوم ۲ نوبت با ۱۰ تکرار انجام دادند. تمرین‌های مذکور به طور معمول قابل اجرا بودند و توسط محقق به طور شفاه قبل از تمرین توضیح داده شدند. تمرینات انجام شده عبارت‌اند از درازنشست روی توپ سویسی، اکستنشن پشت روی توپ سویسی، بالاآوردن دست و پای مخالف در حالت خوابیده به پشت، بالاآوردن ران روی توپ سویسی، چرخش روسی

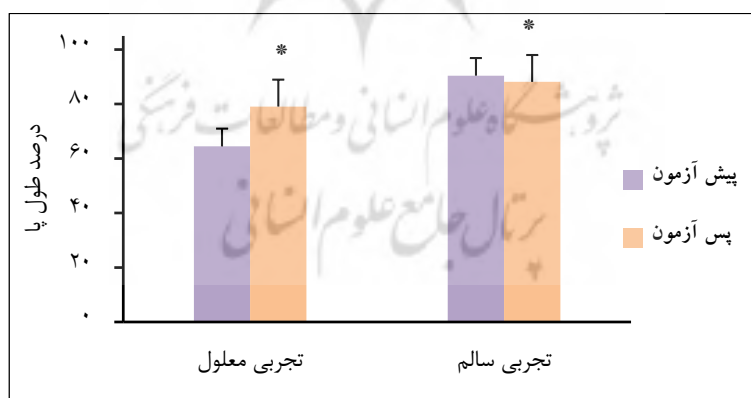
روی توپ سوییسی. این تمرینات در تحقیقات گذشته برای تعیین اثر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل مورد استفاده قرار گرفته است. این تمرینات نسبتاً خوب تنظیم شده بودند تا عضلات مورد نظر مانند شکم، اکستنسور/فلکسورهای ران، اکستنسورهای پشت را فعال کنند (۱۸).

نتایج

با توجه به جدول ۲ و نمودار ۱ هدف بررسی تأثیر تمرینات مذکور بر گروه‌های تجربی است و بر اساس نتیجه حاصل از تحقیق تعادل پویا در جهت خلفی داخلی معنی‌دار بوده، اما در جهات قدامی و خلفی خارجی در گروه‌های کم‌توان ذهنی تجربی و سالم تفاوتی معنی‌دار نبود.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار تعادل پویا و تفاوت پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه معلول تجربی و افراد سالم

سطح معنی‌داری	t	پیش‌آزمون		گروه	جهت‌ها
		(میانگین ± انحراف استاندارد)	(میانگین ± انحراف استاندارد)		
۰/۹۳	۰/۷۹	۸۸/۴۷ ± ۵/۳۱	۷۹/۳۳ ± ۱۰/۴۷	تجربی معلول	قدامی
		۷۷/۹۴ ± ۹/۰۷	۶۸/۵۳ ± ۶/۹۲		
۰/۳۶	۰/۹۴	۹۱/۴۰ ± ۹/۹۲	۷۹/۰۷ ± ۷/۵۹	تجربی معلول	خلفی - خارجی
		۸۰/۸۸ ± ۸/۵۰	۷۲/۲۹ ± ۷/۴۷		
۰/۰۰۱*	۴/۵۶	۸۸/۱۳ ± ۱۳/۰۲	۹۰/۴۰ ± ۶/۴۹	تجربی معلول	خلفی - داخلی
		۷۹/۰۶ ± ۹/۸۶	۶۴/۴۷ ± ۹/۷۱		



نمودار ۱. تعادل پویا در جهت خلفی داخلی در دو گروه معلول تجربی و سالم

برای بررسی تفاوت‌ها از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) استفاده شد و برای مشخص کردن اختلاف‌ها از آزمون تعقیبی توکی استفاده گردید. نتایج بررسی‌ها نشان داد که در هر سه گروه آزمودنی در جهت قدامی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، اما در جهات خلفی خارجی و خلفی داخلی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. نتایج تجزیه و تحلیل یک‌طرفه را می‌توان در جدول ۳ مشاهده کرد.

جدول ۳. تفاوت مقدار تعادل در سه گروه آزمودنی در سه جهت قدامی، خلفی خارجی، خلفی داخلی

متغیر وابسته	گروه	تغییرات	F	سطح معنی داری
قدامی	کنترل معلول	۶/۵	۰/۳۴۱	۰/۷۱۳
	تجربی معلول	۹/۴۱		
	سالم	۹/۱۳		
خلفی خارجی	کنترل معلول	۱۲/۷۸	۱۶/۴۶	* ۰/۰۰۱
	تجربی معلول	۸/۵۸		
	سالم	۱۲/۳۳		
خلفی داخلی	کنترل معلول	۳/۷۸	۱۴/۴۸	* ۰/۰۰۱
	تجربی معلول	۱۴/۵۸		
	سالم	۲/۲۷		

بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق تعادل گروه تجربی سالم و تجربی معلول مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی باعث بهبود تعادل در جهات خلفی داخلی می شود اما در جهات خلفی خارجی و قدامی تأثیری ندارد. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات سلیمان و همکاران (۲۰۱۱)، کیتاک ساتو (۲۰۰۹)، لودمیلا و همکاران (۲۰۰۳)، اریک و جانسون (۲۰۰۷)، اسوانی هیس (۲۰۰۷) و کورتنی و همکاران (۲۰۰۵) هم خوانی داشته است و با تحقیق فرزانه حصاری و همکاران (۲۰۱۱) مغایرت دارد. افراد کم توان ذهنی در طول زندگی خود کم تحرک و حتی غیرفعال هستند. این امر منجر به کاهش سطح عوامل آمادگی جسمانی و عملکردی آنها می شود. مطالعات پیشین نشان داده اند افراد کم توان ذهنی در نگهداری تعادل که از قسمت های ضروری فعالیت های عملکردی است دچار مشکل هستند و این اختلال باعث ضعف در عملکرد حرکتی می شود (۱۹). تحقیقات نشان داده اند تأخیر در رشد حرکتی، با هر مقداری، تأثیر منفی بر مهارت های حرکتی و بدنی دارد. تأخیر رشد حرکتی در میان افراد کم توان ذهنی شایع است. به واسطه این امر ممکن است آنها توانایی کمتری در تکالیف حرکتی، که نیاز به قدرت، انعطاف پذیری، چابکی، هماهنگی و تعادل دارد، داشته باشند (۱۶). تکالیف حرکتی که ارتباط بالایی با هوش دارند شامل آزمون های تعادل و آزمون های هماهنگی بینایی - حرکتی ظریف^۱ هستند (۱۹). علاوه بر این، سونگ او، مووسن، فرنچ و استن وال طی تحقیقی اظهار کردند

1. fine visual-motor coordination

که افراد کم‌توان ذهنی زمان حرکتی و شتاب حرکتی پایین‌تری نسبت به همسن‌سالان خود دارند و همچنین توانایی کمتری در تولید پیام‌های عصبی بزرگ دارند (۱۹). مطالعات نشان داده‌اند تمرینات بدنی می‌تواند باعث بهبود فاکتورهای آمادگی جسمانی و عصبی- حرکتی شوند (۳۱). سلیهان و همکاران (۲۰۱۱) در طی تحقیقی به بررسی تأثیر تمرینات تعادلی و تمرینات پاسچر بر سطح عملکرد افراد کم‌توان ذهنی پرداختند. آزمودنی‌های تحقیق شامل ۲۸ نفر با بهره‌های (۷۰-۵۰) بودند. آن‌ها در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که تمرینات مذکور بر تعادل تأثیر مثبت دارد که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد (۱۹). ایلکر یلماز و همکاران (۲۰۰۹) به مطالعه تأثیر تمرین در آب و شناکردن بر عوامل آمادگی جسمانی کودکان کم‌توان ذهنی پرداختند، نتایج نشان داد این افراد در همه عوامل آمادگی جسمانی پیشرفت معنی‌داری داشتند. بنابراین به نظر می‌رسد تمرین در آب و شناکردن روش مناسبی برای بهبود تعادل کودکان کم‌توان ذهنی باشد که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد (۳۱). در عصر حاضر، علاقه به تمرینات ثبات مرکزی و استفاده از توپ‌های سویس‌بال به شکل قابل توجه افزایش یافته است. از سال ۱۹۸۰ برنامه‌های آموزشی فواید تمرینات سویس‌بال در دو حوزه درمانی و ورزشی مورد توجه قرار گرفته است. طرفداران تمرینات سویس‌بال استدلال می‌کنند که تمرینات مذکور باعث افزایش مسیر عصبی-عضلانی می‌شود که این امر منجر به افزایش قدرت، حسی- عمقی و تعادل خواهد شد (۲۷). اریک و جانسون (۲۰۰۷) در تحقیقی اثر تمرینات پیلاتس را که اساس این تمرینات بر تقویت عضلات تنه به خصوص ناحیه کمری- لگنی است بر تعادل پویای افراد سالم بررسی کردند، نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین نتایج قبل و بعد از آزمون وجود دارد و این تمرینات باعث بهبود تعادل می‌شود. همچنین آن‌ها پیشنهاد کردند که تمرینات ثبات مرکزی می‌تواند باعث افزایش آگاه حسی- عمقی بدن شود که این امر منجر به افزایش و بهبود تعادل می‌شود (۱۳). حصاری و همکاران (۲۰۱۱) تأثیر ۸ هفته تمرین ثبات مرکزی را بر تعادل افراد ناشنوا مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که اختلاف معنی‌داری در چهار جهت (داخلی، داخلی خلفی، خارجی خلفی) برای گروه تجربی وجود دارد که با نتایج تحقیق حاضر در جهات خلفی خارجی مغایرت دارد، اما در جهات خلفی داخلی با آن همسو است (۲). علت مغایرت را می‌توان نوع معلولیت آزمودنی‌ها و پروتکل تمرینی نام برد. بسیار روشن است که کودکان کم‌توان ذهنی نیاز دارند از نظر آمادگی جسمی، توانایی حرکتی و مکانیک بدن پیشرفت کنند. وضعیت بدنی اغلب این افراد معمولاً ضعیف است و شادابی جسمی چندانی ندارند. نحوه گام برداشتن آنان نامتعادل و ناستوار است و حکایت از آن دارد که هماهنگی کلی حرکات بدنی اکثر آن‌ها ضعیف است. در مطالعات مقایسه‌ای، همیشه دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی در زمینه‌های قدرت، تحمل، چالاکی، تعادل، سرعت دویدن، انعطاف‌پذیری و زمان واکنش نسبت به کودکان سالم امتیازهای پایین‌تری کسب می‌کنند (۲۴). به طور کلی می‌توان گفت که دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر در انجام امور حرکتی بین ۲ تا ۳ سال از کودکان سالم عقب‌تر هستند. اما امکان دارد برخی از این تفاوت‌ها از عدم موفقیت در فهم مهارت حرکتی ناشی شده باشد تا ناتوانی انجام مهارت. اگرچه آنان عموماً قادر نیستند مانند بازیکنان عادی،

مهارتی را در سطح عالی فراگیرند، این قدرت را دارند که مهارت‌ها را در سطحی فراگیرند که در فعالیت‌های عضلانی گوناگون شرکت کنند و بدین طریق آمادگی بدنی خود را افزایش دهند و قدرت حرکات بدن را بهبود بخشند (۲۰). یکی از موارد مهم و قابل توجه در این کودکان مشکلات تعادل است که تخمین زده می‌شود حدود ۹۵-۶۰ درصد این کودکان اختلالاتی درهماهنگی چشم و سر، ضعف در تعادل ایستا و پویا، ضعف در جهت‌یابی، توان عضلانی پایین و تأخیر در به‌دست آوردن واکنش‌های تعادلی دارند که می‌تواند دال بر اختلال تعادلی باشد (۲۴). در این بین محققان تمرینات گوناگونی جهت بهبود آمادگی جسمانی کودکان کم‌توان ذهنی انجام داده‌اند. از آن جمله می‌توان تمرینات ثبات مرکزی را نام برد. طبق اظهارات کیبلر و همکاران عضلات بزرگ مرکز بدن، ساختار با ثبات و یک نیروی اینرسی در مقابل نیروهای مختل‌کننده حرکتی ایجاد می‌کنند که این امر منجر به پایه‌ای با ثبات برای حرکات می‌شود. طبق اظهارات کیهیل و همکاران بدن انسان برای تولید نیروی گشتاوری چرخشی در اطراف بدن و ایجاد حرکت در اندام تحتانی ابتدا عضلات ثبات‌دهنده را به فعالیت وا می‌دارد (۱۷). مارشال و مورفی (۲۰۰۹) طی تحقیقی اظهار کردند تمریناتی که روی توپ‌های سویس‌بال انجام می‌گیرد منجر به فراخوانی بیشتر عضلات نواحی لگنی - کمری در طول فعالیت‌ها می‌شود. لودمیلا و همکاران (۲۰۰۳) طی تحقیقی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی روی توپ سوئسی و روی زمین در سازگاری عضلات پشت، شکم و تعادل در زنان را مورد بررسی قرار دادند و برای ارزیابی آزمودنی‌ها از ثبت الکترومیوگرافی استفاده کردند و نشان دادند گروهی که روی توپ سویس‌بال تمرین می‌کردند، پیشرفت معنی‌داری در تعادل و فعالیت الکترومیوگرافی داشتند (۲۱). رحمانی و همکاران (۱۳۸۹) طی تحقیقی به بررسی تعادل ایستا و پویا در دو گروه عقب‌مانده ذهنی با و بدون سندرم داون پرداختند. نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تعادل ایستا و پویا در دو گروه عقب‌مانده ذهنی با و بدون سندرم داون وجود دارد و تعادل در دو گروه آزمودنی در سطح پایینی قرار دارد (۱). الی کارملی و همکاران (۲۰۰۳) به ارزیابی ۵ آزمون تعادلی بعد از تمرینات سوئیس‌بال و راه رفتن روی تردمیل در افراد کم‌توان ذهنی پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که ۲ آزمون از ۵ آزمون دارای پیشرفت معنی‌داری برای ارزیابی تعادل هستند که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد (۱۲). سلیمان و همکاران (۲۰۱۱) طی تحقیقی به بررسی تأثیر تمرینات تعادلی و تمرینات پاسچر بر سطح عملکرد افراد کم‌توان ذهنی پرداختند. نتایج اختلاف معنی‌داری را در همه آزمون‌ها بجز انعطاف‌پذیری در گروه تجربی نشان داد. با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان از تمرینات پاسچر و تعادلی جهت بهبود سطح عملکرد در افراد کم‌توان ذهنی استفاده کرد (۱۹). اسوانی و هیس (۲۰۰۳) مطالعه‌ای تحت عنوان تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل شناگران زن دانشگاهی انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که برنامه تمرینی بر تعادل تأثیری ندارد. البته این امر با تحقیق حاضر هم‌خوانی ندارد (۵). شاید علت این تفاوت نتایج، برنامه تمرینی متفاوت باشد. کیمتاک ساتو و همکاران (۲۰۰۹) طی تحقیقی به ارزیابی این نکته پرداختند که آیا تمرینات ثبات مرکزی بر دوییدن، ثبات اندام تحتانی و عملکرد دوی ۵۰۰۰ متر تأثیر دارد یا خیر. نتایج نشان داد گروه تجربی پیشرفت چشمگیری در دوی ۵۰۰۰ متر و کیتیک راه رفتن داشتند اما

پیشرفت معنی داری برای تعادل به دست نیامد، احتمالاً علت این امر را می توان نوع آزمودنی ها ذکر کرد (۱۸). سامیا عبدالرحمن و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر تمرین با وزنه را بر تعادل افراد با سندرم داون را مورد بررسی قرار دادند و اظهار کردند که تمرینات مذکور باعث بهبود تعادل می شود. فوتتیا و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیقات خود نشان دادند تمرینات گوناگون را می توان جهت بهبود تعادل در افراد کم توان ذهنی استفاده کرد. آن ها با استفاده از تمرینات ریتمیک که اساس این حرکات در ناحیه ثبات مرکزی است به بررسی تعادل در افراد کم توان ذهنی پرداختند و نشان دادند تمرینات ریتمیک باعث بهبود تعادل می شود (۲۰). با توجه به تحقیقات انجام شده نشان داده شد که کودکان کم توان ذهنی نسبت به هم سن و سالان خود تعادل پایین تری دارند و برای بهبود تعادل این افراد از تمرینات گوناگونی استفاده شده است که نقش تمرینات ثبات مرکزی کم رنگ ارزیابی شد. با توجه به نتایج تحقیق حاضر، تمرینات این تحقیق روشی مؤثر جهت بهبود تعادل در این افراد است.

منابع

۱. رحمانی، پگاه، شاهرخی، حسین (۱۳۸۹). بررسی تعادل ایستا و پویا در عقب ماندگان ذهنی با و بدون سندرم داون، طب ورزشی، شماره ۱۹، صص ۹۷-۱۱۳.
2. Farzaneh Hessari, A (2011). The Effect of 8 Weeks Core Stabilization Training Program on Balance in Deaf Students, S.M. / *Medicina Sportiva* 15 (2): 56-61.
3. Yukselen, A (2006). Effects of Exercises for Fundamental Movement Skills in Mentally Retarded Children, *Middle East Journal of Family Medicin* 6, 5.
4. Atlantis, E., Chow, C. M., Kirby, A., Singh, M. F (2004). An effective exercise-based intervention for improving mental health and quality of life measures: a randomized controlled trial. *Prev Med.* 39, 424-434.
5. Check, P (2009). Swiss ball exercise for swimming, soccer and basketball. *Sports Coach* 21:12-13.
6. Cholewicki, J., Van Vlietiv, J. J (2002). Relative contribution of trunk muscles to the stability of the lumbar spine during isometric exertions. *Clin Biomech.* 17:99-105.
7. Cimbiz, A., Cakir, O (2005). Evaluation of balance and physical fitness in diabetic neuropathic patients *Diabetes Its Complications.* 19. PP: 17-24.
8. Clark, M (1998) *Essentials of integrated training part 5: core stabilization training.* www.ptonthenet.com.
9. Crisco, J. J., Panjabi, M (1991). The intersegment land multisegmental muscles of the spine: A biomechanical model comparing lateral stabilizing potential. *Spine.* 7:793-799.
10. Di Blasi, F. D., Elia, F., Buono, S., Ramakers, G. J. A., Di Nuovo, S. F (2007). Relationships between visual-motor and cognitive abilities in intellectual disabilities. *Perceptual and Motor Skills* 104, 763-772.
11. Dykens, E. M., Rosner, B. A., Butterbaugh, G (1998). Exercise and sports in children and adolescents with developmental disabilities: positive physical and psychosocial effects. *Child Adoles. Psychiatry Clin. North Am.* 7, 757-771.
12. Carmeli, E (2005). Can physical training have an effect on well-being in adults with mild intellectual disability? *Mechanisms Ageing & Dev* 126 299-304.
13. Eric, G., Johnson, P. T (2007). the effects of pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *J Strength and Conditioning Res.* , 18, 3, 522-528.
14. Gorla, J. I (2010). Performance of balance beam task of K.T.K. by people with intellectual disability, *J Artigo.* 101-111.
15. Gribble, P (2003). The star excursion balance test as a measurement tool. *Athl Ther Today.*; 8:46-47.

16. Guidetti, L., Franciosa, E., Chiara, G. M., Pietro, E. G., Baldari, C (2010). "Could sport specialization influence fitness and health of adults with mental retardation". *Res Developmental Disabil.* 31. PP: 1070-1075.
17. Kibler, W., Press, J., Sciascia, A (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Med*; 36(3):189-198.
18. Sato, K., Mokha, M (2009). Does Core Strength Training Influence running kinetics, Lower-Extremity stability, and 5000-Performance in Runners? *J Strength & Conditioning Res*, 23(1)/133-140.
19. Kubilay, N. S., Yılmaz, Y., Kara, B. (2011). effect of balance training and posture exercises on functional level in mental retardation, *Fizyoter Rehabil*;22(2) ,55-64.
20. Lahatinen, U., Rintala, P., Malin, A (2007). "Physical performance of individuals with intellectual disability: A 30 – year follow up". *Adapted Physical Activity Quarterly*, 14. PP: 125-143.
21. Ludmila, M., Cosio-Lima, et al (2003). Effects of Physioball and Conventional Floor Exercises on Early Phase Adaptations in Back and Abdominal Core Stability and Balance in Women, *J Strength & Conditioning Res*, 17(4), 721-725.
22. McGill, S. M., Grenier, S., Kavcic, N., Cholewicki, J (2003). Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *J Electromyog & Kinesiol.* 13: p. 353-359.
23. Nolan, L., Grigorenko, A., Thorstensson, A (2005) "Balance control: sex and differences in 9-16 years old". *Dev Med Child Neurol.* 47(7). PP: 449-54.
24. Vuijk, P. J., Hartman, E., Scherder, E., Cvisscher (2000) .Motor performance of children with mild intellectual disability and borderline intellectual functioning, 54 part 11 pp 955-965.
25. Panjabi, M., Abumik, D. J (1998). Spinal stability and intersegment muscle forces: a biomechanical model, *Spine*, 14; 194-199.
26. Phillip, J., Plisky, P. P., Gorman, R. J., Butler, K. B., Kiesel, F. B., Underwood, B. E (2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the Star Excursion Balance Test, *North Am J Sports Physical Ther*, 4(2);92.
27. Samson, K. M., Sandrey, M. A (2005). A core Stabilization training program for tennis athletes, *J of Athletic Ther Today*, , 12(3);41-46.
28. Smits-Engelsman, B. C., Wilson P. H., Westenberg Y., Duysens J (2003). Fine motor deficiencies in children with developmental coordination disorder and learning disabilities: an underlying open-loop control deficit. *Hum Move Scie* 22, 495-513.
29. Spano, M., Mercuri, E., Rando, T., Panto, T., Gagliano, A., Henderson, S. E (1999). Motor and perceptualmotor competence in children with Down syndrome: variation in performance with age. *Eur J Paediatric Neuro* 3, 7-14.
30. Wollacott, M., shumway cook, A (1990). Changes in posture control across the life span, a systems approach, *Phy the*, 70:799 – 867.
31. Yilmaz, Y (2009).The Effects of Water Exercises and Swimming on Physical Fitness of Children with Mental Retardation, *J Hum Kinetics* 21, 105-111.

