



Research Article

Investigating the Effectiveness of a Combined Training Course (Strength and Balance) on the Balance and Concentration of Educable Disabled Individuals

Sajedeh Khodabakhshi¹ , Banafsheh Mohammadi¹ , Mohammad Rabiei¹

1. Department of Sport Sciences, Faculty of Literature and Humanities Sciences, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

Received: 22/02/2022, **Revised:** 21/06/2022, **Accepted:** 26/07/2022

* Corresponding Author: Banafsheh Mohammadi, E-mail: b.mohammadi@sku.ac.ir

How to Cite: Khodabakhshi, S; Mohammadi, B; & Rabiei, M. (2025). Investigating the Effectiveness of a Combined Training Course (Strength and Balance) on the Balance and Concentration of Educable Disabled Individuals. Sport Medicine Studies, 17(45), 95-112. In Persian. Doi: [10.22089/smj.2025.17740.1794](https://doi.org/10.22089/smj.2025.17740.1794)

Extended Abstract

Background and Purpose

Mental disability is a complex condition characterized by deficits in physical, psychological, social, and educational development, profoundly affecting all aspects of an individual's life (1). It is defined by an intelligence quotient (IQ) below 70 (2). Various classification methods exist, with the educational category facing more pronounced challenges in learning but demonstrating better responsiveness to educational interventions (3). Individuals with mental disability commonly experience difficulties in concentration, balance, impulse control, and memory due to impaired neurocognitive functions (4). This study aims to evaluate the effects of a combined strength and balance training program on static balance and concentration in educable individuals with mental disabilities.

Materials and Methods

This quasi-experimental study was conducted on a statistical population of 144 mentally disabled individuals from Ben City, Chaharmahal and Bakhtiari Province. Following screening against inclusion criteria and informed consent from guardians, 24 participants were selected via convenience sampling and randomized into an experimental group (n = 12) and a control group (n = 12). Inclusion criteria included IQ ranging from 50 to 75, capacity and willingness to participate, absence of neuroleptic or balance/concentration-affecting drug use, no recent musculoskeletal injuries or surgeries impairing gait or balance, no neuromuscular disorders, and normal or corrected vision without glasses. Exclusion criteria encompassed musculoskeletal pain during testing or reliance on assistive devices for balance or ambulation.

Participants were assessed using static balance tests—right leg stork, left leg stork, Romberg, and sharpened Romberg—as well as concentration measured via the digit span task of the Wechsler Adult Intelligence Scale – Fourth Edition. The experimental group undertook a combined strength



Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

and balance exercise regimen three times weekly for eight weeks, replacing the center's existing exercise protocol (9,10). Exercises were individualized and progressively intensified following principles of overload, progression, and individual variability. Movements were selected based on participants' comprehension and motor abilities under supervision.

Statistical analyses employed ANCOVA to control for pretest effects in between-group comparisons and paired t-tests for within-group analyses, with significance set at $p < 0.05$.

Findings

Participants' demographics were as follows: mean age 20.31 ± 6.3 years (control) and 29.67 ± 2.83 years (experimental); mean height 167.85 ± 9.44 cm (control) and 166.02 ± 5.71 cm (experimental); mean weight 67.33 ± 6.12 kg (control) and 62.72 ± 3.96 kg (experimental).

The ANCOVA revealed significant post-intervention differences favoring the experimental group in static balance measures across all tests ($p = 0.001$), with improved scores in right stork, left stork, Romberg, and sharpened Romberg tests compared to controls. Concentration scores, assessed via digit span, also showed significant improvement in the experimental group ($p = 0.001$). Within-group paired t-tests indicated enhancements in static balance (stork, Romberg, sharpened Romberg) in the experimental group and in sharpened Romberg and concentration in the control group, attributed to ongoing general exercises.

Conclusion

The combined strength and balance training protocol effectively improved static balance and concentration in educable mentally disabled individuals. Neurologically, strength gains may be attributed to enhanced neural activation, increased motor neuron firing, and reduced inhibitory action from Golgi tendon organs. These physiological adaptations contribute to improved muscle function and coordination. Given that attention in educable individuals is experience-dependent, enriched environments and tailored exercise platforms facilitate cognitive and motor development. Enhancing static balance and concentration is crucial for injury prevention and fostering independence in this population. Consequently, multifaceted training addressing motor, physical, and cognitive domains appears superior to isolated interventions.

Keywords: Mental Disability, Balance, Concentration, Combined Strength and Balance Training

Article Message

This study demonstrates that combined exercise regimens significantly enhance motor abilities and concentration in individuals with learning disabilities, translating to improved quality of life and daily functioning. These findings provide an evidence base for the development of specialized educational and physical activity programs tailored to this population's needs.

Ethical Considerations

The study protocol was approved by the Ethics Committee of Shahrekord University (IR.SKU.REC.1403.036). Participant privacy, informed consent, and data confidentiality were maintained according to ethical guidelines.

Authors' Contributions

Conceptualization and Design: Khodabakhshi, Mohammadi

Data Collection: Khodabakhshi

Statistical Analysis and Interpretation: Rabiei

Supervision: Mohammadi

Manuscript Drafting: Khodabakhshi, Mohammadi

Final Editing: Mohammadi

Conflict of Interest

The authors declare no conflicts of interest.

Acknowledgments

This research stems from a master's thesis. The authors sincerely appreciate all participants who generously contributed their time and effort.

.



بررسی اثربخشی یک دوره تمرینات ترکیبی (قدرتی و تعادلی) بر تعادل و تمرکز افراد کم‌توان آموزشی‌پذیر

ساجده خدابخشی^۱ ID، بنفشه محمدی^۱ ID، محمد ربیعی^۱ ID

۱. گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۰۳، تاریخ اصلاح: ۱۴۰۱/۰۳/۳۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۰۴

* Corresponding Author: Banafsheh Mohammadi, E-mail: b.mohammadi@sku.ac.ir

How to Cite: Khodabakhshi, S; Mohammadi, B; & Rabiei, M. (2025). Investigating the Effectiveness of a Combined Training Course (Strength and Balance) on the Balance and Concentration of Educable Disabled Individuals. Sport Medicine Studies, 17(45), 95-112. In Persian. Doi: [10.22089/smj.2025.17740.1794](https://doi.org/10.22089/smj.2025.17740.1794)

چکیده

اصطلاح «کم‌توانی ذهنی» به طور خاص برای کودکانی به کار می‌رود که نقص در مکانیسم‌های شناختی و برخی رفتارهای سازش‌یافته دارند. کودکان کم‌توان ذهنی اغلب مراحل اصلی رشد جسمی را طی می‌کنند، اما به دلیل مشکلاتی که در رشد شناختی و روانی-حرکتی دارند، در توانایی‌های ادراکی-حرکتی و بازیابی اطلاعات از حافظه عملکرد ضعیف دارند؛ بنابراین مطالعه حاضر به منظور بررسی اثربخشی یک دوره تمرینات ترکیبی (قدرتی و تعادلی) بر تعادل و تمرکز افراد کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر انجام شد. افراد کم‌توان ذهنی در دسترس و داوطلب نمونه‌های تحقیق را تشکیل دادند که به صورت تصادفی در دو گروه کنترل (۱۲ نفر) و گروه تجربی (۱۲ نفر) قرار گرفتند. در این تحقیق از پروتکل تمرینی ترکیبی (قدرتی و تعادلی) به صورت هفته‌ای سه جلسه به مدت هشت هفته استفاده شد. ارزیابی افراد با آزمون‌های تعادل ایستا (لک‌لک پای راست، لک‌لک پای چپ، رومبرگ، شارپند رومبرگ) و تمرکز (ظرفیت عدد حافظه فعال در مقیاس هوش و کسلر بزرگسالان-نسخه چهارم) قبل و بعد از اجرای پروتکل تمرینی انجام گرفت. برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های تی همبسته و کوواریانس در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد. نتایج نشان داد، انجام تمرینات ترکیبی (قدرتی و تعادلی) به طور معناداری باعث بهبود تعادل ایستا و تمرکز افراد کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر شد ($P \leq 0/05$). از آنجا که افراد کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر در اجرای حرکات هماهنگ و تعادل ضعیف هستند، بهبود تعادل ایستا و تمرکز از جمله فاکتورهایی هستند که می‌توانند تحت تأثیر اجرای تمرینات قدرتی و تعادلی بهبودی چشمگیر یابند که خود عاملی برای پیشگیری از بسیاری آسیب‌ها و نیز حفظ زندگی مستقل در افراد کم‌توان ذهنی خواهد بود.

واژگان کلیدی: کم‌توان ذهنی، تعادل، تمرکز، تمرین تعادلی-قدرتی.



مقدمه

اختلال کم‌توانی ذهنی^۱، ناتوانی پیچیده‌ای است که با نقصان رشد در ابعاد مختلف جسمانی، روانی، تکاملی، اجتماعی و تربیتی همراه است. ناتوانی عملکردی در این افراد همه ابعاد زندگی آن‌ها مانند حوزه روانی، رفتاری، خود ادراکی، کارکردهای اجرایی، حافظه دیداری و شنیداری و روابط بین‌فردی آن‌ها را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد (۱). کم‌توان ذهنی به وضعیتی گفته می‌شود که افراد بهره هوشی پایین‌تر از حد متوسط دارند (بهره هوشی کمتر از هفتاد) و هم‌زمان با آن اختلالاتی در رفتارهای انطباقی طی دوران رشد به چشم می‌خورد (۲). افراد کم‌توان ذهنی به روش‌های مختلفی طبقه‌بندی می‌شوند که این طبقه‌بندی‌ها متفاوت است. یکی از آن‌ها از لحاظ آموزشی است که کم‌توانان را در سه دسته آموزش‌پذیر، تربیت‌پذیر و کاملاً وابسته قرار می‌دهد (۳)؛ بنابراین با توجه به این دسته‌بندی گروه کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر نسبت به کندآموزان مشکلات بیشتری دارند و نسبت به دو گروه دیگر (تربیت‌پذیر و کاملاً وابسته) به آموزش پاسخ بهتری می‌دهند (۳). در افراد کم‌توان ذهنی به علت عملکردهای ذهنی و هوشی پایین‌تر از حد متوسط آن‌ها در زندگی روزانه و ویژگی‌های آناتومیک و فیزیولوژیک متمایز از افراد عادی، مشکلاتی در حفظ تمرکز، تعادل، قدرت عضلانی، سرعت، کنترل تحریک‌های لحظه‌ای و حافظه دارند (۴).

به طور گسترده پذیرفته شده است که تعادل برای فعالیت‌های روزانه افراد اهمیت دارد که در این بین نقش تعادل برای کم‌توان ذهنی ارزش بیشتری دارد. تعادل به عنوان حفظ یک وضعیت برای انجام فعالیت‌های ارادی در مقابله با اغتشاشات درونی و بیرونی و از لحاظ بیومکانیکی حفظ مرکز ثقل بدن در محدوده سطح اتکا تعریف می‌شود (۵). توانایی افراد در حفظ تعادل تقریباً برای انجام موفقیت‌آمیز همه حرکات، ضروری است. در اثر فقر حرکتی و کاهش تحرک و فعالیت جسمانی، از میزان دامنه حرکتی مفاصل کاسته شده و به مرور فرد با کاهش انعطاف‌پذیری، ضعف عضلانی، عدم تعادل عضلانی، کاهش قدرت و استقامت عضلانی مواجه می‌شود که مجموعه این عوامل خود باعث شروع ناراحتی‌ها و بروز انواع دردها در بخش‌های مختلف بدن می‌شود؛ این در حالی است که در افراد کم‌توان ذهنی حفظ قدرت و استقامت عضلانی و تعادل برای دستیابی به زندگی بهتر و استقلال عملکردی بسیار مهم است (۶، ۷).

نقص‌های مهارت‌های حرکتی در افراد مبتلا به کم‌توان ذهنی به عواملی مانند شلی رباط‌ها و تون عضلانی پایین نسبت داده می‌شود. قدرت عضلانی ضعیف‌تر مشاهده‌شده در این جمعیت را می‌توان به عوامل مختلفی از جمله درصد کمتر فیبرهای عضلانی کندانقباض و کاهش تعداد فیبرهای عضلانی نسبت داد؛ در نتیجه افراد کم‌توان ذهنی به دلیل تعادل ضعیف و ضعف عضلات اندام تحتانی در معرض خطر زیاد سقوط قرار دارند. علاوه بر این، ضعف عضلانی و هیپوتونی، به‌ویژه در اندام تحتانی می‌تواند سلامت جسمی کلی و عملکرد فعالیت‌های روزانه را مختل کند (۸). با توجه به اینکه توانایی تولید نیرو و داشتن قدرت کافی در خم شدن و باز شدن مفاصل مچ پا و ران برای استراتژی‌های مناسب تعادل ضروری است، به نظر می‌رسد تعادل و قدرت دو عامل مکمل هستند (۹).

یکی از وظایف مهم نظام آموزشی هر کشور، آماده کردن تمامی افراد جامعه به‌ویژه دانش‌آموزان استثنایی در امر یادگیری برای آینده و ایجاد توانایی و شایستگی برای اداره زندگی و مقابله با شرایط ناگوار زندگی است (۱۰). اهمیت توجه در یادگیری امری بدیهی است. یک کودک پیش از آنکه یاد بگیرد، باید بتواند به کاری که در جریان است توجه و تمرکز^۲ کند. کودکان کم‌توان ذهنی به علت عملکردهای ذهنی و هوشی پایین‌تر از حد متوسط در زندگی روزانه، مشکلاتی در حفظ تمرکز، تعادل، کنترل تحریک‌های لحظه‌ای و حافظه دارند. دامنه توجه و تمرکز این کودکان اصولاً کمتر از آن است

1. Intellectual Disability

2. Attention and Concentration

که بتوانند آن را به فرایندهای متفاوت معطوف سازند و قادر نیستند به جنبه‌های مختلف یک تکلیف توجه کنند (۱۱). افراد کم‌توان ذهنی به آموزش مهارت‌هایی نیاز دارند که سازگاری اجتماعی آن‌ها را افزایش دهد؛ آموزش‌هایی مانند بهبود حافظه و توجه که زیربنای یادگیری است (۱۲). همچنین روان‌شناسان تأکید می‌کنند که عمل به وظایف بستگی به توان تمرکز دارد و اگر توان تمرکز وجود نداشته باشد، زمان و نیروی بسیاری تلف خواهد شد و بهره‌وری کار کاهش می‌یابد. افزایش در عوامل مذکور از طریق آموزش، برنامه‌ریزی کاری یا استفاده از عوامل و ابزار تسهیلگر به وقوع می‌پیوندد (۱۳).

نتایج پژوهش باباگل‌تبر و همکاران با هدف بررسی تأثیر برنامه عصبی عضلانی پویا بر تعادل و هماهنگی افراد کم‌توان ذهنی، نشان داد این تمرینات می‌تواند تعادل و هماهنگی عصبی-عضلانی را در افراد کم‌توان ذهنی به طور درخور توجهی افزایش دهد (۱۴). در پژوهش حیدری و همکاران، تأثیر تمرینات ترکیبی چرخش بر عملکرد افراد کم‌توان ذهنی بررسی شد. نتایج نشان داد، تمرینات مذکور می‌تواند به عنوان استراتژی مؤثری برای افزایش قدرت عضلانی در افراد کم‌توان ذهنی عمل کند. ادغام این تمرینات در برنامه‌های توان‌بخشی متناسب با این افراد می‌تواند عملکرد فیزیکی آن‌ها را بهبود بخشد و کیفیت کلی زندگی آن‌ها را افزایش دهد (۱۵). نصرالهی و همکاران به مقایسه تأثیر تمرینات برایتونیک و یوگا بر سطح تعادل و عملکرد حرکتی دختران کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر پرداختند. نتایج نشان داد، هر دو تمرین برایتونیک و یوگا بر تعادل و عملکرد حرکتی این افراد تأثیر مثبت دارد (۱۶). در مطالعه بالایی و همکاران، افراد کم‌توان ذهنی در مقایسه با همسالان سالم خود در کنترل وضعیت بدنی و تعادل، نتایج ضعیف‌تری را نشان دادند (۱۷). در پژوهش تقیان و همکاران، وضعیت تعادل افراد کم‌توان ذهنی ثبات کمتری نسبت به افراد غیرمعلول داشت. براساس نتایج این مطالعه، با کمک تمرینات تعادلی و قدرتی می‌توان بهبود در تعادل این افراد را مشاهده کرد (۱۸). ذوالقدر و همکاران در پژوهش خود که اثر تمرینات اصلاحی و تعادلی را بر عملکرد حرکتی افراد کم‌توان ذهنی بررسی کرده بودند، بیان کردند افراد کم‌توان ذهنی چون از نظر رشد روانی و حرکتی ضعیف‌تر هستند، نتایج ضعیف‌تری را در فاکتورهای آمادگی جسمانی از جمله تعادل نشان دادند. همچنین تمرینات اصلاحی و تعادلی در این افراد باعث بهبود عملکرد حرکتی می‌شود (۵). به نظر می‌رسد، راهی برای پیشگیری از وضعیت کم‌توان ذهنی وجود ندارد، اما می‌توان با آموزش و فراهم کردن شرایط مناسب محدودیت‌های ناشی از کم‌توان ذهنی را کاهش داد تا این افراد بتوانند در مسیر عادی زندگی قرار گیرند. برنامه‌های حرکتی و ورزش متناسب با وضعیت روان‌شناختی و ساختاری انسان، ضمن تأمین سلامت جسم و روان، فرد را برای زندگی مناسب‌تر در اجتماع آماده می‌کند (۱۹)؛ بنابراین با شرکت در فعالیت بدنی مناسب، افراد این فرصت را پیدا خواهند کرد که از لحاظ بدنی تقویت شوند و زندگی سالم داشته باشند؛ این امر ضرورت وجود فعالیت بدنی منظم را در میان این افراد نشان می‌دهد (۲۰). در فعالیت‌های روزمره برای حفظ ثبات حین مواجهه با چالش‌های گوناگون به حفظ مرکز ثقل در محدوده سطح پایداری نیاز است. افراد کم‌توان ذهنی چون از نظر رشد عصبی ضعیف‌تر هستند و نیز سبک زندگی غیرفعال دارند، ضعف در حس حرکتی و آگاهی بدن و در نتیجه ضعف در تعادل از خود نشان می‌دهند. درگیر کردن افراد کم‌توان ذهنی در فعالیت‌های ورزشی، علاوه بر بهبود فاکتورهای آمادگی جسمانی، بر عوامل روان‌شناختی نظیر انگیزه، نگرش، تمرکز و توجه آن‌ها تأثیر بسزایی دارد. درک بهتر محرک‌ها و مداخله‌ها می‌تواند بر عوامل اثرگذار در تعادل و همچنین توجه نقش داشته باشد و موجبات بهبود آن‌ها را فراهم کند (۲۱، ۲۲).

در رابطه با تأثیر روش‌های مختلف تمرینی بر افزایش فاکتورهای آمادگی جسمانی و ناهنجاری‌های وضعیتی افراد کم‌توان ذهنی تحقیقاتی انجام شده است (۲۳، ۲۴، ۱۴)، اما درمورد تأثیرات تمرینات ترکیبی (قدرتی و تعادلی) بر تعادل ایستا و تمرکز افراد کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر مطالعه‌ای صورت نگرفته است؛ بنابراین در تحقیق حاضر هدف آن بود تا تأثیر

یک دوره تمرینات ترکیبی (قدرتی و تعادلی) بر تعادل ایستا و تمرکز افراد کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر سنجیده شود و در صورت مثبت بودن این تأثیرات، به‌عنوان روشی مؤثر برای افراد کم‌توان ذهنی پیشنهاد شود.

روش پژوهش

تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی بود. جامعه آماری تحقیق، ۱۴۴ فرد کم‌توان ذهنی شهر بن (استان چهارمحال و بختیاری) بودند. بعد از بررسی معیارهای ورود به پژوهش از همه افراد جامعه آماری و کسب رضایت از ولی یا قیم قانونی، براساس پرونده پزشکی آن‌ها، ۲۴ نفر به صورت در دسترس انتخاب شدند و به طور تصادفی قرعه‌کشی به دو گروه کنترل (۱۲ نفر) و گروه تجربی (۱۲ نفر) تقسیم شدند. درخصوص نحوه نمونه‌گیری با آلفای ۰/۰۵ و ضریب بتای ۰/۲ و با توجه به حجم تأثیر برای توان آماری ۰/۸، حجم نمونه ۱۸ کفایت می‌کرد، اما به دلیل احتمال ریزش نمونه‌ها، به‌منظور جلوگیری از کاهش توان آماری، حجم نمونه ۲۴ نفر در نظر گرفته شد. سپس اطلاعات لازم درخصوص هدف و نحوه اجرای تحقیق و ذکر نکاتی که لازم بود شرکت‌کنندگان رعایت کنند، در اختیار آن‌ها قرار گرفت.

معیارهای ورود آزمودنی‌ها به پژوهش عبارت بود از: کم‌توانی ذهنی با بهره‌هوشی ۵۰ تا ۷۵؛ تمایل و توانایی شرکت در تحقیق؛ استفاده نکردن از داروهای اعصاب یا اثرگذار بر تعادل و تمرکز؛ نداشتن سابقه آسیب اندام تحتانی و عمل جراحی در یک سال گذشته؛ نداشتن مشکلات عصبی-عضلانی و ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی اثرگذار بر روند تحقیق (براساس تست نیویورک) (۲۵)؛ نداشتن اختلال بینایی و داشتن بینایی طبیعی بدون استفاده از عینک. از معیارهای خروج آزمودنی‌ها از پژوهش می‌توان مواردی مانند به وجود آمدن دردهای اسکلتی-عضلانی در حین اجرای آزمون و نیاز به حمایت یا استفاده از وسایل کمکی به‌منظور برقراری تعادل و راه‌رفتن را نام برد (۲۶). بعد از انتخاب نمونه ثبت اطلاعات آنروپومتریکی انجام گرفت. در این تحقیق گروه کنترل برنامه روزانه خود را در مرکز ادامه دادند و گروه تجربی، پروتکل تمرینی ترکیبی (قدرتی و تعادلی) به صورت هفته‌ای سه جلسه به مدت هشت هفته را به‌جای برنامه ورزشی مرکز انجام دادند (جدول ۱). ارزیابی افراد با آزمون‌های تعادل ایستا (لک‌لک پای راست، لک‌لک پای چپ، رومبرگ، شارپند رومبرگ) و تمرکز قبل و بعد از اجرای پروتکل تمرینی انجام گرفت. پس از دریافت پیش‌آزمون، گروه تمرینی، تمرینات ترکیبی تعادلی و قدرتی را به مدت هشت هفته طی ۲۴ جلسه انجام دادند (۲۸، ۲۷). پروتکل تمرینی با توجه به سطح توانایی آزمودنی‌ها تعدیل شد و با توجه به شرایط خاص آزمودنی‌ها تمرینات به صورت انفرادی و با نظارت کامل آزمونگر انجام شد. انتخاب نوع الگوهای حرکتی براساس میزان درک آزمودنی از اجرای حرکات و سطح توانایی حرکتی آن‌ها صورت گرفت و به تدریج حرکات با سختی بیشتری انجام شد. برطبق انفرادی بودن تمرینات، اصل اضافه‌بار، پیشرفت و تفاوت‌های فردی مدنظر قرار گرفت. برنامه تمرینی تعادلی شامل تمریناتی از قبیل تعادل یک‌پا، تعادل یک‌پا همراه ارسال و دریافت توپ، تعادل یک‌پا روی تخته تعادل، تعادل دوپا روی تخته تعادل، گام‌برداری بلند، تعادل دوپا روی تخته تعادل همراه ارسال و دریافت توپ و همچنین تعادل یک‌پا روی تخته تعادل با خم کردن زانو بود. تمرینات قدرتی نیز شامل تمرینات کرال‌آپ، خم کردن زانو، قیچی به‌طرف جلو، حرکت تقویت‌کننده اکستنسورهای کمر، حرکت ساق‌پا، راست کردن زانو و اسکوات بود. گروه کنترل در این مدت فقط در فعالیت‌های ورزشی در ساعات ورزش شرکت داشتند. در پایان هشت هفته، هر دو گروه آزمون‌های مرحله پس‌آزمون را انجام دادند. این پژوهش در کمیته اخلاق دانشگاه شهرکرد (IR.SKU.REC.1403.036) تأیید شد.

نحوه ارزیابی تعادل ایستا

برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون‌های تعادلی لک‌لک، تست رومبرگ و تست شارپ‌پندرومبرگ استفاده شد. در آزمون تعادلی لک‌لک از آزمودنی‌ها خواسته شد روی پای برتر خود بایستند و در حالی که دست‌ها را روی کمر خود قرار داده بودند، انگشتان پای دیگر را کنار زانو پای برتر بگذارند. سپس با فرمان «حاضر» و سپس «رو» پاشنه پای برتر را بلند کنند و روی انگشتان پای خود بایستند و تعادل خود را بدون حرکت دادن پا و یا جدا شدن دست‌ها از کمر حفظ کنند. هرگاه پاشنه پای ستون، کف را لمس می‌کرد یا دست‌ها از کمر جدا می‌شد و یا کف پای غیرستون از زانوی پای ستون جدا می‌شد، کوشش پایان می‌یافت و زمان برای وی ثبت می‌شد (۲۹). در مدت اجرای آزمون، آزمودنی به علامتی که در چهارمتری در مقابل صورت او قرار داشت، نگاه می‌کرد. هر آزمودنی سه بار این آزمون را انجام داد و بهترین زمان به‌عنوان امتیاز وی ثبت شد. زمان استراحت در بین حرکات ۱۰ ثانیه بود. پیش از شروع آزمون، ابتدا به آزمودنی‌ها آموزش داده شد که چگونه وضعیت صحیح را اتخاذ کنند. در زمان شروع اندازه‌گیری (پس از اتخاذ وضعیت صحیح آزمون) هم‌زمان با جدا شدن پاشنه پای آزمودنی از زمین، آزمونگر با استفاده از کرنومتر، زمان ایستادن روی یک‌پا را تا لحظه بهم خوردن تعادل ثبت کرد (۳۰).

برای تست رومبرگ، آزمودنی بدون کفش روی سطح صاف می‌ایستاد، دست‌ها در کنار بدن و به صورت آویزان قرار می‌گرفت و قوزک پاها به صورت به‌هم‌چسبیده و چشم‌ها بسته بود. مدت زمانی که آزمودنی می‌توانست این حالت را حفظ کند، امتیاز او محسوب می‌شد. در صورت سقوط یا افزایش نوسان و حتی جابه‌جایی پاها از موقعیت قبلی و باز کردن دست‌ها (تلاش برای بازیابی مجدد تعادل) کرنومتر متوقف شده و نتیجه تست برحسب زمان محاسبه می‌شد (۳۱). آزمون در سه تکرار با فاصله استراحت ۱۰ ثانیه انجام گرفت.

در تست شارپ‌پندرومبرگ، آزمودنی بدون کفش روی سطح صاف می‌ایستاد؛ به طوری که پای برتر جلوی پای غیربرتر قرار می‌گرفت. پاشنه پای جلو به پنجه پای عقب مماس و دست‌ها به صورت ضربدر روی سینه و کف دست‌ها روی شانه طرف مقابل قرار می‌گرفت. آزمون با چشمان بسته انجام می‌شد و پس از بستن چشم‌ها کرنومتر به کار می‌افتاد و با هرگونه تغییر ثبات بدن و ایجاد نوسان شدید، کرنومتر متوقف و زمان ثبت می‌شد (۳۱). آزمون در سه تکرار با فاصله استراحت ۱۰ ثانیه انجام گرفت.

نحوه اندازه‌گیری تمرکز

برای محاسبه میزان توجه و تمرکز آزمودنی‌ها، از آزمون ظرفیت عدد حافظه فعال در مقیاس هوش وکسلر بزرگسالان نسخه چهارم که یک آزمون عمومی هوش برای ارزیابی توانایی شناختی بزرگسالان است، استفاده شد. این آزمون یازده خرده‌آزمون دارد. شیوه نمره‌دهی آزمون ظرفیت عدد به این صورت بود که پس از محاسبه نمره خام کل در دو روش ظرفیت عدد مستقیم و معکوس، نمره خام کل «ظرفیت عدد» به دست آمد. با توجه به مجموع دو نمره خام در ظرفیت عدد مستقیم (با حداکثر نمره عدد ۱۶) و ظرفیت عدد معکوس (با حداکثر نمره ۱۶) با جداول تبدیل نمرات خام به نمرات تراز مراجعه شد و نمره تراز به‌عنوان نمره تراز کل «ظرفیت عدد» به دست آمد. برای اجرای فراخنای ارقام رو به جلو، از آزمودنی خواسته شد اعداد را به همان شکلی که توسط آزمونگر بلند خوانده می‌شد، تکرار کند. برای فراخنای معکوس، آزمودنی باید اعداد را به صورت وارونه تکرار می‌کرد؛ البته در این مورد نیز اعداد توسط آزمونگر بلند خوانده می‌شد. فراخنای ارقام از دو قسمت تشکیل شد که به صورت جداگانه اجرا شد؛ یعنی هرکدام بدون توجه به نمره آزمودنی در دیگری اجرا می‌شد. حداکثر نمره برای اجرای رو به جلو ۱۶، اجرای معکوس ۱۶ و در کل ۳۲ نمره بود. سپس با توجه به جداول نمرات، معیار و سن آزمودنی، نمره معیار محاسبه شد (۳۲).

جدول ۱- تمرینات ترکیبی (تعادلی-قدرتی)

Table 1- Combined exercises (balance-strength)

ست و تکرار Set and repeat	نوع تمرین Type of exercise	Week	هفته
10*2	*یک پا بر سطح زمین *استپ پنج ثانیه‌ای روی پای دیگر *یک پا بر سطح زمین و عمل دریافت و پرتاب توپ	۱	اول و دوم
12-10*3	*کرال آپ *خم کردن زانو	۲	سوم و چهارم
20*3	*یک پا بر روی تخته تعادل *با هر دو پا روی تخته تعادل و خم و راست کردن زانو	۳	پنجم
12-10*3	*خم کردن زانو *قیچی به طرف جلو *یک پا بر روی تخته تعادل *گام برداری با یک استپ پنج ثانیه‌ای *دو پا روی تخته تعادل و عمل دریافت و پرتاب توپ	۴	ششم
12-10*3	*قیچی به طرف جلو *حرکت تقویت کننده اکستنسورهای کمر *یک پا با زانوی خمیده روی تخته تعادل، دست‌ها به حالت ضربدری روی شانه *دو پا روی تخته تعادل و عمل دریافت و پرتاب توپ *حرکت تقویت کننده اکستنسورهای کمر *حرکت ساق پا	۵	هفتم
10*2	*یک پا روی تخته تعادل و عمل خم و راست شدن زانو *یک پا روی تخته تعادل و عمل دریافت و پرتاب توپ *راست کردن زانو *اسکوات	۶	هشتم
12-10*3	*یک پا روی تخته تعادل و عمل خم و راست شدن زانو، دست‌ها به حالت ضربدری روی شانه *هر دو پا بر روی تخته تعادل و عمل دریافت و پرتاب توپ *کرال آپ *اسکوات	۷	

از نرم افزار اکسل نسخه ۱۶ برای مرتب کردن اطلاعات و آمار توصیفی استفاده شد و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ در سطح معناداری ($P \leq 0.05$) صورت گرفت. پس از تأیید نرمال بودن توزیع داده‌ها توسط آزمون کلموگروف-اسمیرنوف ($P \geq 0.05$)، برای بررسی تفاوت‌های بین گروهی از آزمون کوواریانس و در مقایسه درون گروهی از آزمون آماری تی همبسته استفاده شد.

نتایج

اطلاعات دموگرافیک شرکت کنندگان در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۲- اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌های پژوهش

Table 2- Demographic information of the research subjects

P	گروه تمرین Practice group (انحراف معیار $\pm$ میانگین)	گروه کنترل Control group (انحراف معیار $\pm$ میانگین)	متغیر Variable
(P<0.05)	Mean $\pm$ Standard Deviation	Mean $\pm$ Standard Deviation	
0.183	29.67 $\pm$ 2.83	31.20 $\pm$ 3.56	سن (سال) Age (year)
0.200	166.02 $\pm$ 5.71	167.85 $\pm$ 4.94	قد (سانتی‌متر) Height (cm)
0.200	62.72 $\pm$ 6.39	67.33 $\pm$ 12.61	وزن (کیلوگرم) Weight (kg)

در مقایسه بین‌گروهی به دلیل تمایل محقق به حذف اثر پیش‌آزمون (حذف اثر تجارب آموزش‌های قبلی) از آزمون بین‌گروهی کوواریانس و در مقایسه درون‌گروهی از آزمون آماری تی همبسته استفاده شد. با توجه به جدول (۳)، نتایج آزمون کوواریانس نشان داد، در میزان نتایج تعادل ایستا در پس‌آزمون بین دو گروه کنترل و تجربی اختلاف معناداری وجود داشت ($P=0/001$)؛ به این صورت که نتایج نمره تعادل ایستا (لک‌لک پای راست، لک‌لک پای چپ، رومبرگ، شارپندرومبرگ) در گروه تمرینی به طور معناداری بهتر از گروه کنترل بود. همچنین در میزان نتایج تمرکز در پس‌آزمون بین دو گروه کنترل و تجربی اختلاف معناداری وجود داشت ($P=0/001$).

جدول ۳- نتایج تحلیل کوواریانس برای مقایسه تعادل ایستا و تمرکز در پس‌آزمون بین گروه‌ها

متغیر Variable	مرحله آزمون Test stage	گروه Group	میانگین Mean	F	P (P<0.05)	Eta squared
تعادل ایستا (لک‌لک پای راست)	پس‌آزمون Post-test	کنترل Control	5.23	105.63	*0.001	0.83
Static balance (right foot stomping)		تجربی Experimental	7.94			
تعادل ایستا (لک‌لک پای چپ)	پس‌آزمون Post-test	کنترل Control	5.25	21.83	*0.001	0.51
Static balance (left foot stomping)		تجربی Experimental	7.94			
رومبرگ	پس‌آزمون Post-test	کنترل Control	5.25	63.17	*0.001	0.75
Romberg		تجربی Experimental	6.77			
شارپند رومبرگ	پس‌آزمون Post-test	کنترل Control	3.58	147.59	*0.001	0.87
Sharpand Romberg		تجربی Experimental	4.75			
ظرفیت اعداد	پس‌آزمون Post-test	کنترل Control	55.00	9.24	*0.001	0.30
Number capacity		تجربی Experimental	58.33			

* تفاوت معنادار بین گروه‌ها

* Significant difference between groups

در جدول (۴)، نتایج آزمون تی همبسته برای بررسی اثرات درون گروهی نشان داد، در گروه تمرین تعادل ایستا (لک لک، رومبرگ، شارپندرومبرگ) در گروه تجربی و همچنین متغیر شارپندرومبرگ و تمرکز (ظرفیت اعداد) از پیش آزمون تا پس آزمون در گروه کنترل (به دلیل ادامه تمرینات عمومی کلاس اصلی در مرکز) بهبود یافته است.

جدول ۴- تفاوت میانگین تعادل ایستا و تمرکز در آزمودنی ها قبل و بعد از اعمال پروتکل تمرینی
Table 4- Average difference in static balance and concentration in subjects before and after applying the training protocol

Sig (P<0.05)	F	پس آزمون Post-test میانگین $\pm$ انحراف معیار Mean $\pm$ standard deviation	پیش آزمون Pre-test میانگین $\pm$ انحراف معیار Mean $\pm$ standard deviation	گروه Group	متغیر Variable
0.75	0.321	5.23 $\pm$ 0.41	5.27 $\pm$ 0.38	کنترل Control	تعادل ایستا (لک لک پای راست)
*0.001	-4.16	7.94 $\pm$ 2.39	6.83 $\pm$ 2.48	تجربی Experimental	Static balance (right foot stomping)
0.67	-0.432	5.25 $\pm$ 0.86	5.16 $\pm$ 0.57	کنترل Control	تعادل ایستا (لک لک پای چپ)
*0.001	-4.54	7.94 $\pm$ 1.68	6.08 $\pm$ 2.10	تجربی Experimental	Static balance (left foot stomping)
0.43	-0.804	5.25 $\pm$ 1.28	5.08 $\pm$ 1.44	کنترل Control	رومبرگ
*0.010	-2.93	6.77 $\pm$ 2.41	5.75 $\pm$ 2.41	تجربی Experimental	Romberg
*0.010	-2.80	3.58 $\pm$ 0.99	3.16 $\pm$ 1.33	کنترل Control	شارپندرومبرگ
*0.001	-3.88	4.75 $\pm$ 1.61	3.83 $\pm$ 2.08	تجربی Experimental	Sharpand Romberg
*0.040	-1.39	55.00 $\pm$ 0.73	54.75 $\pm$ 0.62	کنترل Control	ظرفیت اعداد
0.19	-2.17	58.33 $\pm$ 0.88	54.83 $\pm$ 0.71	تجربی Experimental	Number capacity

* تفاوت معنادار بین گروه ها

* Significant difference between groups

بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی این پژوهش بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی (تعادلی و قدرتی) بر تعادل ایستا و تمرکز افراد کم توان ذهنی آموزش پذیر بود. نتایج نشان داد، این شیوه تمرینی توانست بهبودی مناسبی در میزان تعادل ایستا و تمرکز افراد کم توان آموزش پذیر داشته باشد. نتایج تحقیق حاضر از نظر بررسی تعادل و تمرکز با نتایج گذشته همخوانی دارد؛ از جمله شفیع زاده و محمدی با بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویای کودکان ۸-۱۰ سال کم توان ذهنی، به نتایج مشابهی دست یافتند. نتایج نشان داد، تمرینات ثبات مرکزی می تواند تعادل ایستا و پویای کودکان کم توان ذهنی را بهبود بخشد (۳۳). ذوالقدر و همکاران تأثیر تمرینات منتخب اصلاحی و تعادلی را بر عملکرد

حرکتی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی بررسی کردند. نتایج نشان داد، این تمرینات می‌تواند عملکرد حرکتی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی را بهبود بخشد (۵). نتایج پژوهش حسینی و عظیمی‌زاده نشان داد، تمرینات ترکیبی قدرتی و حس عمقی منجر به بهبود عملکرد تعادل و حرکت پسران کم‌توان ذهنی می‌شود (۳۴). کوبلی^۱ و همکاران در تحقیقی به بررسی تأثیر تمرینات تعادلی و تمرینات وضعیت بدنی بر سطح عملکرد افراد کم‌توان ذهنی پرداختند. نتایج نشان داد، تمرینات بر تعادل و سطح عملکرد این افراد مؤثر است (۳۵). نتایج پژوهش فوتیادو^۲ و همکاران نشان داد، برنامه آموزشی روانی-حرکتی بر تعادل ایستای افراد کم‌توان ذهنی تأثیر مثبت دارد (۳۶). باباخانی با بررسی اثربخشی تمرینات ثبات مرکزی با توپ‌های فیزیوبال بر تعادل در دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر، مؤثر بودن این پروتکل تمرینی را بر تعادل ایستا مشاهده کرد (۳۷). الیاسی و همکاران اثرات حرکات موزون بر انواع توجه در دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی را بررسی کردند. نتایج نشان داد، حرکات موزون بر انواع توجه افراد کم‌توان ذهنی تأثیر معنادار دارد (۳۸). مهرافزا و همکاران اثربخشی آموزش بازی‌درمانی شناختی-رفتاری بر توجه و تمرکز و سازگاری اجتماعی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی را بررسی کردند. نتایج پژوهش اثربخشی بازی‌درمانی را بر افراد کم‌توان ذهنی نشان داد (۱). دوان^۳ و همکاران نشان دادند، انجام حرکات ژیمناستیک ریتمیک به صورت معناداری قادر است قدرت توجه و شناسایی هیجانات کودکان با نیازهای ویژه را ارتقا دهد (۳۹). همچنین یافته‌های مطالعه ژو^۴ و همکاران مشخص کرد، ناتوانی‌های فکری، ذهنی، حرکتی و توجهی کودکان کم‌توان ذهنی را می‌توان با انجام حرکات موزون بهبود داد (۴۰). لیسمن^۵ و همکاران به این نتیجه رسیدند که آموزش مداوم حرکت و ورزش بر بهبود توجه کودکان با بیش‌فعالی یا نقص توجه تأثیرات مثبت دارد (۴۱). هنگام حرکت، نیروی جاذبه به طور مداوم بدن را به سمت زمین می‌کشد و آن را از تعادل خارج می‌کند. مکانیسم‌های مختلف و پیچیده‌ای وجود دارد که در این فرایند دخیل‌اند و بدن را در تعادل نگه می‌دارند. شروع فعالیت این مکانیسم‌ها زمانی است که بدن در معرض خطر سقوط قرار می‌گیرد. در این حالت، این مکانیسم‌ها برای بازیابی تعادل فعال می‌شوند که شامل انقباض طبیعی عضلات، جلوگیری از تحریک گیرنده‌های عمقی و الگوهای خودحرکتی هستند و توسط الگوهای خاصی در قشر مغز کنترل و هماهنگ می‌شوند. دخالت این سیستم‌ها متناسب با واکنش‌های خودکار است و شامل تغییرات قابل پیش‌بینی در عضلات همراه با وضعیت سر و تنه می‌شود. این تغییرات با افزایش تطابق فعالیت عضلات خم‌کننده و بازکننده برای بازیابی تعادل همراه است (۴۲). از آنجاکه قشر مغز در افراد کم‌توان ذهنی مختل است، می‌توان فرض کرد، ساختار کار قشری که تنش عضلانی را تنظیم می‌کند نیز در آن‌ها مختل است (۴۳). از جمله دلایل فیزیولوژیک بهبود قدرت می‌توان به تغییرات عصبی اشاره کرد که منجر به عملکرد مؤثر عضله، افزایش فعال‌سازی عصبی، افزایش هم‌زمان فعالیت نورون‌های حرکتی و کاهش عملکرد مهارتی اندام‌های گلژی-تاندونی می‌شوند. اندام‌های گلژی-تاندونی نسبت به کشش غیرفعال، به نیروی فعال عضله حساس‌تر هستند. هنگامی که یک عضله فعال می‌شود و شروع به تولید نیرو می‌کند، اندام گلژی-تاندونی میزان تحریک خود را متناسب با اندازه انقباض افزایش می‌دهد، این اطلاعات به نخاع ارسال می‌شود، جایی که نورون‌های حرکتی عضله فعال و عضلات همکار آن را مهار می‌کند و عضله مقابل را از طریق تماس با نورون‌های رابط تحریک می‌کند (۴۴). توجه فرد کم‌توان ذهنی تا حدود زیادی به تجارب او ارتباط دارد؛ بنابراین با غنی‌سازی محیط و ایجاد بستر مناسب برای تمرین و فعالیت احتمالاً بتوان به رشد و بهبود توجه فرد کم‌توان ذهنی

1. Kubilay

2. Fotiadou

3. Duan

1. Xu

2. Leisman

آموزش‌پذیر کمک کرد. دستگاه فعال‌ساز شبکه‌ای^۱ از جمله مناطقی است که در عملکرد توجه نقش بسزایی دارد. این دستگاه در پایین مغز قرار دارد و مغز را هوشیار و آماده دریافت نگه می‌دارد. این دستگاه در کنترل توجه، بازداری، برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی رفتار نقش دارد. حرکت‌های عضلانی و حرکت‌های ارادی می‌توانند در گروه‌های مختلف سبب بهبود عملکرد این دستگاه شوند (۴۵). بهبود تعادل ایستا و تمرکز از جمله فاکتورهایی هستند که می‌توانند تحت‌تأثیر اجرای تمرینات قدرتی و تعادلی بهبودی درخور ملاحظه یابند که خود عاملی برای پیشگیری از بسیاری آسیب‌ها و نیز حفظ زندگی مستقل در افراد کم‌توان ذهنی خواهد بود؛ بنابراین استفاده از تمرینات ترکیبی که بر چندین پارامتر دخیل در عملکرد حرکتی و فیزیکی و ذهنی تأثیر می‌گذارد، مفیدتر از فعالیت‌هایی است که فقط بر بهبود یک پارامتر تمرکز دارند.

به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات ترکیبی قدرتی و تعادلی منجر به بهبود عوامل آمادگی جسمانی و ذهنی در افراد کم‌توان ذهنی می‌شود؛ بنابراین به مربیان مدارس استثنایی و مراکز بهزیستی و توان‌بخشی پیشنهاد می‌شود که در برخورد با چنین افرادی از برنامه‌های تمرینی ترکیبی قدرتی و تعادلی استفاده کنند. از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به تعداد کم آزمودنی‌ها و نبود توانایی در کنترل فعالیت‌های ورزشی خارج از تمرینات اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده تأثیر تمرینات ترکیبی قدرتی و تعادلی بر بهبود حس عمقی مچ پا و زانو و قدرت و استقامت عضلات تنه بررسی شود.

پیام مقاله

این مقاله نشان می‌دهد که تمرینات ترکیبی می‌توانند به طور مؤثری به بهبود توانایی‌های حرکتی و تمرکز افراد کم‌توان آموزش‌پذیر کمک کنند و به بهبود کیفیت زندگی و عملکرد این افراد منجر شوند و همچنین به آن‌ها این امکان را دهند تا در فعالیت‌های روزمره خود بهتر عمل کنند. این نتایج می‌تواند به عنوان مبنایی برای طراحی برنامه‌های آموزشی و ورزشی مناسب‌تر برای این گروه از افراد به کار رود.

ملاحظات اخلاقی

در اجرای این پژوهش کد اخلاق با شناسه IR.SKU.REC.1403.036 در کمیته اخلاق دانشگاه شهرکرد تأیید شد.

مشارکت نویسندگان

طراحی ایده: ساجده خدابخشی و بنفشه محمدی

جمع آوری داده‌ها: ساجده خدابخشی

تجزیه و تحلیل آماری: محمد ربیعی

تفسیر داده‌های مقاله: محمد ربیعی

نظارت: بنفشه محمدی

نگارش پیش‌نویس مقاله: ساجده خدابخشی و بنفشه محمدی

ویرایش نهایی: بنفشه محمدی

تعارض منافع

نویسندگان تعارض منافع ندارند.

تشکر و قدردانی

1. Network Activation Device

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد است. از همه افرادی که داوطلب شرکت در این مطالعه شدند، تشکر می‌شود.

منابع

1. Mehrnaz M, Asghar NG, Azar K. The effectiveness of cognitive-behavioral play therapy on attention and concentration and social adjustment of students with intellectual disability. *Journal of Instruction and Evaluation*. 2022;15(58):67-86. <https://doi.org/10.30476/intjsh.2024.103497.1427>
2. 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. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2019;8(4):82-91. <https://doi.org/10.22037/jrm.2019.111829.2109>
3. Daneshmandi H. Physical education and sports for the disabled. *JHATMI*; 2017. <https://doi.org/10.22038/jpsr.2023.66931.2415>
4. Khodaparast Z. Investigating the effectiveness of play therapy on visual memory, concentration and attention of students with educable mental retardation. *Exceptional Education*. 2014;128(14):21-9. <https://doi.org/10.22051/psy.2018.16252.1452>
5. 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(1):23-30. <http://dx.doi.org/10.32598/PTJ.9.1.23>
6. Behroz-Sarcheshmeh S, Karimi M, Mahmoudi F, Shaghaghi P, Jalil-Abkenar SS. Effect of training of life skills on social skills of high school students with intellectual disabilities. *Practice in Clinical Psychology*. 2017;5(3):177-86. <http://dx.doi.org/10.18869/acadpub.jpcp.5.3.177>
7. Tavanapour Mina R. The Impact of a Training brailtonic on motor perceptual abilities of students In: *National Conference on Applied Science and Health*. Tabriz, Shahid Madani University of Azerbaijan. 2015. <https://doi.org/10.7251/ZBKEN1901069P>
8. El-Meniawy GH, Kamal HM, Elshemy SA. Role of treadmill training versus suspension therapy on balance in children with Down syndrome. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*. 2012;13(1):37-43. doi:10.1016/j.ejmhg.2011.10.001
9. Dehghani M, Gunay M. The effect of balance training on static and dynamic balance in children with intellectual disability. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*. 2015;5(9):127-31.
10. Belva BC, Matson JL. Examining the psychometrics of the Psychopathology Inventory for Mentally Retarded Adults-II for individuals with mild and moderate intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*. 2015;36:291-302. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.10.017>
11. Khodaparast B. The effectiveness of play therapy on visual memory and concentration and attention of students with intellectual disability. *Exceptional Education*. 2014;4(6):21-6. <https://doi.org/10.22051/psy.2018.16252.1452>
12. Rezaee A. The effectiveness of music on attention and social adjustment of children with intellectual disability [Master's thesis in Exceptional Children]: [Allameh Tabataba'i University]; 2019.
13. Zh H, Mahmoodi N. Explaining the art of music as a facilitator in order to improve the job efficiency of blind people. *Quarterly J Arts and Music*. 2009;88:21.
14. Babagoltabar-Samakoush H, Aminikhah B, Bahiraei S. The effects and durability of an 8-week dynamic neuromuscular stabilization program on balance and coordination in adult males with intellectual disabilities: a randomized controlled trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2025;17(1):1-13. <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01062-0>
15. Heidari N, Ghasemi G, Sadeghi M. Effect of eight weeks of combined turning exercises on the performance of female educable students with down syndrome: a clinical trial. *Journal of Rehabilitation Sciences & Research*. 2024;11(2):109-16. <https://doi.org/10.30476/jrsr.2023.98915.1373>
16. Nasroolah F, Minoonejad H, Khalaghi K, Karimizadeh Ardakani M. The comparison of effect of braille tonic and yoga exercises on balance and motor function of educable mentally retarded girls. *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation*. 2023;12(2):45-56.

17. Balayi E, Sedaghati P. Comparison of postural control and functional balance in individuals people with intellectual disabilities with and without developmental coordination disorder. Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences. 2020. <https://doi.org/10.18502/ssu.v28i11.5219>
18. Rezaei S, Arabameri E, Sohrabi M. Examination of the impact of an eight-week exclusive exercise on the balance of children with developmental coordination disorders. Rehabilitation Medicine. 2016;5(4):57-64.
19. Khaliltahmasebi R, Ghasemi G, Faramarzi S. The effects of rebound exercises on static and dynamic balance in educable children with mental retardation. Journal of Research in Rehabilitation Sciences. 2014;9(6). <https://doi.org/10.22122/jrrs.v9i6.1184>
20. Jones MC, Walley RM, Leech A, Paterson M, Common S, Metcalf C. Behavioral and psychosocial outcomes of a 16-week rebound therapy-based exercise program for people with profound intellectual disabilities. Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities. 2007;4(2):111-9. <https://doi.org/10.1111/j.1741-1130.2007.00108.x>
21. Bondár R, Di Fronso S, Bortoli L, Robazza C, Metsios G, Bertollo M. The effects of physical activity or sport-based interventions on psychological factors in adults with intellectual disabilities: A systematic review. Journal of Intellectual Disability Research. 2020;64(2):69-92. <https://doi.org/10.1111/jir.1269>
22. Bratton SC, Ray D, Rhine T, Jones L. The efficacy of play therapy with children: A meta-analytic review of treatment outcomes. Professional Psychology: Research and Practice. 2005;36(4):376.
23. Dehghani E, Ghasemi G. Effects of eight week of Dynamic Neuromuscular Stabilization exercises on posture, strength and trunk endurance in educable mentally retarded students. Studies in Sport Medicine. 2021;13(29):229-52. <https://doi.org/10.22089/smj.2021.10483.1495>
24. Dehghani E, Ghasemi GA, Sadeghi M. Effects of eight-week dynamic neuromuscular stabilization exercises on the static and dynamic balance of educable mentally retarded female students. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2023;12(3):550-63. <https://doi.org/10.32598/SJRM.12.3.12>
25. Nylén C. The posture test. Acta Oto-Laryngologica. 1953;43(sup109):125-30.
26. Habibi Masouleh Z, Shamsi Majalani A, Sedaghati P. Comparison of postural control between different age groups of girls with intellectual disability. Journal of Sport Biomechanics. 2021;6(4):240-9. <http://dx.doi.org/10.32598/biomechanics.6.3.3>
27. zolghadr h, sedaghati p, daneshmandi h. The effect of eight-week selected correction-balanced training on motor performance of intellectual disability students with developmental coordination disorder. Complementary Medicine Journal. 2019;9(2):3694-706.
28. Kachouri H, Borji R, Baccouch R, Laatar R, Rebai H, Sahli S. The effect of a combined strength and proprioceptive training on muscle strength and postural balance in boys with intellectual disability: An exploratory study. Research in developmental disabilities. 2016;53:367-76. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.03.003>
29. Winter DA, Patla AE, Frank JS. Assessment of balance control in humans. Med prog technol. 1990;16(1-2):31-51.
30. Shumway-Cook A. Motor control. Theory and practical applications; 2001.
31. Piry H, Naserpour N, Sheikhsosseini R. The Effect of Core Stability Exercises on Static and Dynamic Balance in Healthy Older Men. Journal of Gerontology. 2023;7(4):61-74. <http://dx.doi.org/10.22034/JOGE.7.4.6>
32. Wechsler D. Wechsler adult intelligence scale. Archives of Clinical Neuropsychology; 1955.
33. Shafizadeh A, Mohamadi Z. The effect of 8 weeks of core stability training on static and dynamic balance in mentally retarded children 8 to 10 years. Motor Behavior. 2017;9(27):105-18.
34. Hosseini SH, Azimizadeh MJ. The Effect of an exercise protocol focused on the combination of strength and proprioceptive exercises on the balance and motor performance in boys with intellectual disability. Journal of Advanced Sport Technology. 2023;7(3):1-11. <https://doi.org/10.22098/jast.2023.2476>
35. Kubilay NS, Yildirim Y, Kara B, Harutoglu Akdur H. Effect of balance training and posture exercises on functional level in mental retardation. Fizyoterapi Rehabilitasyon. 2011;22(2):55-64.. 2011;22(2):55-64.

36. Fotiadou EG, Neofotistou KH, Giagazoglou PF, Tsimaras VK. The effect of a psychomotor education program on the static balance of children with intellectual disability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2017;31(6):1702-8.
37. Babakhani F. The effectiveness of central muscle exercises with physiobial balls on balancing and curvature changes of lordosis in trainable mentally retard female students. *Health Research Journal*. 2020;5(3):144-51. <https://doi.org/10.22077/jpsbs.2018.752>
38. Elyasi M, Kashani Vahid L, Akbari Jafroudi K. The Effect of rhythmic movements on the attention of students with intellectual disability. *Quarterly Journal of Child Mental Health*. 2023;10(3):100-13. <http://dx.doi.org/10.61186/jcmh.10.3.8>
39. Duan G, Han Q, Yao M, Li R. Effects of rhythmic gymnastics on joint attention and emotional problems of autistic children: a preliminary investigation. *Computational Intelligence and Neuroscience*. 2022;2022(1):2596095. <https://doi.org/10.1155/2022/2596095>
40. Xu C, Yao M, Kang M, Duan G. Improving physical fitness of children with intellectual and developmental disabilities through an adapted rhythmic gymnastics program in China. *BioMed Research International*. 2020;2020(1):2345607. <https://doi.org/10.1155/2020/2345607>
41. Leisman G, Melillo R. Effects of motor sequence training on attentional performance in ADHD children. 2010. <https://doi.org/10.1515/IJDHD.2010.043>
42. Pitchford EA, Dixon-Ibarra A, Hauck JL. Physical activity research in intellectual disability: a scoping review using the behavioral epidemiological framework. *American journal on intellectual and developmental disabilities*. 2018;123(2):140-63. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-123.2.140>
43. Carmeli E, Bar-Yossef T, Ariav C, Paz R, Sabbag H, Levy R. Sensorimotor impairments and strategies in adults with intellectual disabilities. *Motor Control*. 2008;12(4):348-61.
44. 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. *Research in Developmental Disabilities*. 2013;34(1):198-206. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.07.008>
45. Alizadeh H, Armion E, Coolidge FL, Flores ZD, Sutton CE. The prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder among primary school students in an Iranian rural region. *Psychology*. 2015;6(3):263. <https://doi.org/10.4236/psych.2015.63026>