

## Effect of Selected Trainings on Muscle Function and Body Composition in Girls with Mental Retardation

Haghighi A.H<sup>1</sup>, Ghabdian T<sup>2</sup>, Damavandi M<sup>3</sup>, Hosseini kakhk A<sup>1</sup>, Yousefnia darzi F<sup>4</sup>

### Abstract

**Purpose:** The purpose of this study was to evaluate the effect of selected trainings on muscle function in girls with mental retardation.

**Methods:** Twenty-three girls with mental retardation (IQ 50-70) were selected and randomly divided into the control (n=10) and experimental (n=13) groups. The experimental group participated in selected trainings for 1 month, 4 sessions a week, with an intensity of 60-80% of maximum heart rate. Before and after the training program, muscle function including static balance, dynamic balance, muscle force and fatigue index, along with the body composition parameters of the participants were recorded. Data were analyzed using independent t and ANCOVA tests ( $\alpha < 0.05$ ).

**Results:** Results showed that selected trainings significantly increased static balance during open and closed eyes; however, it did not have a significant effect on dynamic balance, muscle force, muscle fatigue index, and body composition.

**Conclusion:** Girls with mental retardation may apply the selected training to improve their static balance and delay fatigue; however, more studies are required to assess the effect of these kind of trainings on the other muscle function indices and body composition.

**Keywords:** Mental retardation, Selected training, Balance, Body composition, Muscle force

دریافت مقاله: ۹۳/۵/۵ تایید مقاله: ۹۳/۱۰/۲۰

### اثر تمرینات منتخب بر کارکرد عضلانی و ترکیب بدن در دختران کم‌توان ذهنی

امیرحسین حقیقی<sup>۱</sup>، طاهره قبدیان<sup>۲</sup>، محسن دماوندی<sup>۳</sup>، سید علیرضا حسینی کاخک<sup>۱</sup>، فریده یوسف نیا درزی<sup>۴</sup>

**هدف:** پژوهش حاضر بررسی اثر یک دوره تمرینات منتخب بر کارکرد عضلانی و ترکیب بدن در دختران کم‌توان ذهنی بود.

**روش بررسی:** ۲۳ دختر کم‌توان ذهنی (ضریب هوشی ۷۰-۵۰) انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه کنترل (۱۰ نفر) و تجربی (۱۳ نفر) قرار گرفتند. آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت ۴ هفته (۴ جلسه در هفته) به اجرای تمرینات منتخب با شدت ۶۰-۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب پرداختند. قبل و بعد از دوره تمرینی، آزمون‌های عملکرد عضلانی شامل تعادل ایستا، تعادل پویا، نیروی عضلانی و شاخص خستگی و همچنین شاخص‌های ترکیب بدنی از همه آزمودنی‌ها گرفته شد. داده‌ها با استفاده از روش‌های آماری t مستقل و آنالیز کوواریانس در سطح  $p \leq 0.05$  تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد انجام تمرینات منتخب باعث افزایش معنادار تعادل ایستا با چشمان باز و بسته می‌شود اما بر شاخص‌های تعادل پویا، نیروی عضلانی، شاخص خستگی عضلانی و ترکیب بدنی، تاثیر معناداری ندارد.

**نتیجه‌گیری:** می‌توان گفت دختران کم‌توان ذهنی می‌توانند برای بهبود تعادل ایستا و مقاومت به خستگی از این تمرینات منتخب استفاده کنند اما برای تعیین تاثیر این نوع تمرینات بر دیگر شاخص‌های عملکرد عضلانی و ترکیب بدن به تحقیقات دیگری نیاز است.

**کلمات کلیدی:** کم‌توان ذهنی، تمرینات منتخب، تعادل، ترکیب بدن، نیروی عضلانی

نویسنده مسئول: امیرحسین حقیقی، [ah.haghighi292@yahoo.com](mailto:ah.haghighi292@yahoo.com)

آدرس: سبزوار، توحید شهر، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشکده تربیت بدنی

- ۱- دانشیار فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران
- ۲- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران
- ۳- استادیار بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران
- ۴- کارشناس ارشد تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

#### مقدمه

از طرف دیگر، تحرک پذیری مستقل و ایمن برای شرکت در اجتماع و فعالیت‌های روزمره افراد کم‌توان ذهنی مهم است. تحرک پذیری، جابه‌جایی موثر از مکانی به مکان دیگر است که به عملکرد، ساختارها و قابلیت‌های بدن فرد و همچنین به راه رفتن و تعادل (همچون دو جنبه کلیدی) وابسته است. Enkelaar و همکاران، عنوان کردند که محدودیت‌های گزارش شده در تحرک پذیری اشخاص کم-توان ذهنی، بیشتر ناشی از شیوع بالای مشکلات راه رفتن و تعادل در این افراد می‌باشد (۹). افتادن‌هایی که برای بیشتر نوجوانان کم‌توان ذهنی در مقایسه با هم‌تایان بدون کم‌توانی ذهنی گزارش شده است می‌تواند ناشی از کاهش تعادل وضعیتی در این افراد باشد. یکی از عوامل مهم برای تعادل وضعیتی، قدرت اندام تحتانی است. بعضی مطالعات به ارتباط بین تعادل وضعیتی، قدرت و افتادن‌ها در افراد مسن اشاره دارند، با این حال، گراناچر و همکاران، هیچ رابطه‌ای بین قدرت و تعادل وضعیتی برای جوانان سالم پیدا نکردند (۱۰).

بسیاری از مطالعات اشاره می‌کنند که فعالیت جسمانی و حفظ سلامت نقش مهمی را در کاهش و تخفیف ناتوانی افراد با عقب‌ماندگی ذهنی و شرایط مرتبط با آنها دارد. فعالیت جسمانی منظم بعنوان یک جزء مهم در یک سبک زندگی سالم در افراد ناتوان ذهنی مورد تاکید می‌باشد (۱۱، ۱۲). بر این اساس، Robertson و همکاران، بیان کردند که افزایش سطوح فعالیت جسمانی متوسط تا شدید در میان این افراد می‌تواند یکی از موثرترین راه‌های بهبود سلامت در آنها باشد (۱۳). با این حال، بیشتر تحقیقات ورزشی و برنامه‌های تمرینی بر روی افراد عادی انجام شده است و در مورد افراد کم‌توان ذهنی اطلاعات اندکی در دست است. به طوری که در همین رابطه، انکلار و همکاران، عنوان می‌کنند که اگر چه در افراد عادی شواهد متقاعد کننده‌ای برای برنامه‌های ورزشی وجود دارد که علاوه بر بهبود توانایی‌های راه رفتن و تعادل، دفعات افتادن را نیز کاهش می‌دهد، اما برای افراد کم-توان ذهنی چنین شواهدی موجود نیست (۹). در مجموع، با توجه به مشکلات و ناتوانی‌های عملکردی افراد کم‌توان-

کم‌توانی ذهنی<sup>۱</sup> یک معلولیت پیچیده است. ناتوانی عملکردی این افراد همه حوزه‌های زندگی آنها همچون حوزه روانی و رفتاری، خودادراکی و روابط بین فردی را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۱). به عبارت دیگر، این عارضه علاوه بر اعمال شناختی، در عملکرد حرکتی آنها نیز اختلال ایجاد می‌کند. محدودیت در توانایی‌های حرکتی یکی از ویژگی‌های رایج در اشخاص کم‌توان ذهنی است که به میزان قابل توجهی کیفیت زندگی این افراد را در اجتماع کاهش می‌دهد (۲، ۱). افراد معلول ذهنی، دارای آمادگی قلبی عروقی پایین‌تر، مهارت‌های حرکتی ضعیف‌تر، درصد چربی بالاتر و ضربان قلب پیشینه کمتری نسبت به جمعیت غیر معلول هستند. به علاوه، ابتلا به دیابت، فشارخون بالا، چاقی و پایین‌تر بودن سطوح آمادگی جسمانی نیز در آنها نسبت به هم‌تایان سالم‌شان گزارش شده است (۳، ۴، ۵).

عموماً افراد کم‌توان ذهنی غیرفعال بوده و نسبت به افراد عادی آمادگی پایین و تناسب کمتری دارند. آنها در توانایی‌های عملکردی به ویژه قدرت، محدود هستند (۲). قدرت و خستگی عضلانی از عواملی هستند که در آمادگی بدنی و سلامت کلی موثرند (۶). به عبارت دیگر، خستگی باعث کاهش عملکرد جسمانی شده و دشواری اجرای یک فعالیت را افزایش می‌دهد. بنابراین، طی فعالیت عضله، خستگی به عنوان عدم توانایی در حفظ سطح قدرت مورد نیاز تعریف می‌شود (۷). Zafeiridis و همکاران، با ارزیابی خستگی عضلانی بین افراد کم‌توان ذهنی و افراد سالم و همچنین با توجه به قدرت عضلانی پایین‌تر و آسیب سیستم عصبی مرکزی در افراد کم‌توان ذهنی، به این مهم دست یافتند که احتمالاً نیمرخ خستگی در طول ورزش بین این دو گروه متفاوت باشد (۶). همچنین Lewis و Stemmons، بیان کردند که قدرت عضلات اندام تحتانی در افراد کم‌توان ذهنی به طور معناداری پایین‌تر از افراد عادی است (۸).

<sup>1</sup>Mental retardation

صورت گرفت و این فعالیت‌ها به گونه‌ای اجرا شد که شکل فعالیت‌های اوقات فراغت و فعالیت‌های ساعت ورزش مدارس بوده و به شکل بازی باشد.

برنامه تمرینی: این برنامه شکل تعدیل یافته‌ای از برنامه برنامه تمرینی González-Agüero و همکاران (۱۵) بود که به صورت ۲۵-۱۰ دقیقه گرم کردن شامل دویدن نرم، حرکات کششی و سوئدی، سپس ۳۵-۲۰ دقیقه تمرینات و بازی‌های منتخب پرشی، ویژه اندام‌های تحتانی از قبیل، پرش از روی موانع، پرش از روی پله، پرش از تخته ترامپولین، پرش‌های افقی و عمودی، قیچی، زیگزاگی، لی‌لی با هریک از دو پا، پرش‌های جفت و تک‌پا، پرش از روی تشک، پرش‌های خرگوش و کانگورو، دویدن-های همراه با پرش، طناب‌بازی و بازی خروس‌جنگی اجرا شد. ۵ دقیقه نیز برای سرد کردن در نظر گرفته شد. برای رعایت اصل تنوع در تمرین، چیدمان ایستگاهها و شکل و نوع تمرینات برای هر روز متفاوت بود. جهت رعایت اصل اضافه‌بار نیز مدت زمان تمرین طی ۴ هفته از ۲۰ دقیقه به ۳۵ دقیقه افزایش یافت. به این صورت که به علت یادگیری پایین و سرعت درک بسیار کند آزمودنی‌ها هفته اول ۲۵ دقیقه از زمان تنها صرف گرم کردن شد و ۲۰ دقیقه را به تمرینات اختصاصی پرداختیم و ۵ دقیقه پایانی را هم برای سرد کردن در نظر گرفتیم. هفته دوم ۲۰ دقیقه گرم کردن و ۲۵ دقیقه تمرین، هفته سوم ۱۵ دقیقه گرم کردن و ۲۵ دقیقه تمرین + ۵ دقیقه بازی خروس جنگی و در هفته آخر ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۲۵ دقیقه تمرین و ۱۰ دقیقه را به بازی خروس جنگی اختصاص دادیم. در کل، هر جلسه تمرین حدود ۵۰ دقیقه طول کشید (۱۵).

اندازه‌گیری شاخص‌های تحقیق: قبل از بیان نحوه اندازه‌گیری شاخص‌ها عنوان می‌شود که همه شاخص‌ها توسط یک نفر (محقق) اندازه‌گیری شده است. برای اندازه‌گیری ترکیب بدن (درصد چربی و توده عضلانی بدن) همه افراد مورد مطالعه، از دستگاه تحلیل‌کننده ترکیب بدن ساخت کشور کره استفاده شد. تعادل عضلانی به روش زیر و با استفاده از آزمون عملکردی ایستادن روی یک پا برای تعادل ایستا و آزمون بلند شو و برو برای تعادل پویا سنجیده شد (۱۶، ۵).

نحوه اجرای آزمون تعادل ایستا: آزمودنی در حالی که دستها و پای آزادش در کنار بدن آویزان است تا جایی که

ذهنی و همچنین عدم وجود برنامه‌های ورزشی مطلوب به عنوان روش‌های درمانی و پیشگیری‌کننده مخصوص این افراد، تحقیق حاضر سعی دارد تاثیر یک دوره کوتاه مدت تمرینات منتخب را بر شاخص‌های کارکرد عضلانی (تعادل ایستا و پویا، نیروی عضلانی، خستگی عضلانی) و ترکیب بدن در دختران کم‌توان ذهنی بررسی نماید.

### روش بررسی

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی بود. جامعه آماری شامل، ۸۲ نفر از دختران کم‌توان ذهنی دبستان مریم شهرستان سبزوار بودند. از میان آنها ۲۳ نفر با ضریب هوشی ۷۰-۵۰ (۱۴) و دامنه سنی ۱۵-۸ سال انتخاب شدند و به صورت تصادفی ساده به دو گروه تجربی (۱۳ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. نحوه کار به این شکل بود که بعد از انتخاب افراد، اسامی آنها بر روی کاغذهایی نوشته شد و کاغذها در داخل ظرفی ریخته شد و سپس اسامی به صورت تصادفی از ظرف خارج گردید و گروه‌های مورد مطالعه شکل گرفت. همچنین به خاطر ریزش احتمالی که ممکن بود در طول مطالعه در گروه تجربی وجود داشته باشد، تعداد آزمودنی‌های این گروه ۳ نفر بیشتر در نظر گرفته شد.

بیان روش تحقیق و نحوه گردآوری اطلاعات: روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی بود. پس از طی مسیر اداری و کسب مجوز و هماهنگی بین اداره آموزش و پرورش سبزوار، دانشکده تربیت‌بدنی دانشگاه حکیم سبزواری و دبستان استثنائی مریم، به کمک مشاور مدرسه، ۳۰ نفر از دانش‌آموزان پایه دوم تا ششم انتخاب شدند. پس از توزیع فرم‌های رضایت‌نامه و پرسشنامه‌های سوابق پزشکی بین والدین آنها، ۲۳ نفر واجد شرایط نسبی شرکت در تحقیق حاضر تشخیص داده شدند. این افراد به صورت تصادفی ساده به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند. قبل از انجام پروتکل تمرینی، آزمودنی‌ها به آزمایشگاه فیزیولوژی ورزش منتقل شده و شاخص‌های ترکیب بدن و آنتروپومتریک از آنها گرفته شد. سپس آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت ۴ هفته، هر هفته ۴ جلسه ۵۰ دقیقه‌ای برنامه تمرینی منتخب را انجام دادند. ضمناً عنوان می‌شود که نمونه‌ها از شرایط مطالعه کور بودند و به دلیل شرایط خاص آزمودنی‌ها (کم‌توان ذهنی)، بیشتر هماهنگی‌ها با مسئولین دبستان و والدین آنها

آزمون‌ها  $p \leq 0/05$  در نظر گرفته شد.

#### یافته ها

با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف (وزن بدن  $p=0/31$ ، شاخص توده بدن  $p=0/55$ ، توده بدون چربی  $p=0/24$ ، توده چربی  $p=0/72$ ، تعادل ایستا با چشم باز  $p=0/35$ ، تعادل ایستا با چشم بسته  $p=0/44$ ، تعادل پویا  $p=0/83$ ، نیروی عضلانی  $p=0/87$  و شاخص خستگی  $p=0/27$ )، مشخص شد که توزیع همه متغیرهای موجود در تحقیق طبیعی می‌باشد، بنابراین از آزمون‌های پارامتریک برای انجام محاسبات آماری استفاده شد. نتایج عملیات آماری بر شاخص‌های موجود در جدول ۱ نشان داد که در مرحله پیش آزمون تفاوت معناداری در هیچ یک از شاخص‌ها وجود ندارد و دو گروه در همه متغیرها با همدیگر همگن هستند. همچنین، نتیجه آزمون آنالیز کوواریانس بر تفاوت نمرات این شاخص‌ها در مرحله پس آزمون نشان داد که بین دو گروه کنترل و تجربی در شاخص‌های تعادل ایستا با چشمان باز و بسته و شاخص خستگی عضلانی، تفاوت معناداری وجود دارد و در بقیه شاخص‌ها بین دو گروه تفاوت معناداری وجود ندارد. همچنین نتایج حاصل از آزمون T وابسته نشان داد که گروه تجربی در شاخص‌های وزن بدن، شاخص توده بدن، توده چربی بدن، تعادل ایستا با چشمان باز و بسته، نیروی عضلانی و شاخص خستگی، نسبت به مقادیر پیش آزمون بهبود معناداری داشته است ( $p < 0/05$ ).

#### بحث و نتیجه گیری

تحقیق حاضر نشان داد ۱۶ جلسه تمرینات منتخب تاثیر معناداری بر وزن بدن، شاخص توده بدن، توده چربی و توده بدون چربی بدن ندارد. این نتایج با یافته‌های تحقیقات Rimmer و همکاران (۱۸)، Carmeli و همکاران (۱۹) و Mendonca و همکاران (۲۰)، همسو و با نتایج Ozmen و همکاران (۲۱) و Guidetti و همکاران (۲۲)، ناهمسو می‌باشد. از آنجا که اکثر افراد کم‌توان ذهنی ترکیب بدنی نامناسبی دارند، وجود یک برنامه آمادگی جسمانی جهت بهبود ترکیب بدنی و عملکرد ورزشی در این افراد ضروری به نظر می‌رسد. سطوح پایین آمادگی جسمانی و سلامت عمومی کم‌توانان ذهنی ناشی از سبک زندگی بی‌تحرك آنها می‌باشد. از

می‌تواند روی یک پا می‌ایستد. آزمون با هر دو پا و با چشم‌های باز و بسته انجام می‌شود و بهترین زمان فرد پس از سه تکرار برای هر پا به ثابته ثبت می‌شود (۵).

نحوه اجرای آزمون تعادل پویا: فرد بر روی یک صندلی بدون دسته به ارتفاع ۴۶ سانتیمتر می‌نشیند و با شنیدن کلمه برو از روی صندلی برخاسته، می‌ایستد و سپس با سرعت انتخابی خودش به سمت جلو حرکت می‌کند، پس از طی مسافت ۱۰ متری که از قبل تعیین شده برمی‌گردد و دوباره بر روی صندلی می‌نشیند. برای ثبت رکورد باید زمان را از لحظه‌ای که ایستاد و شروع به حرکت کرد تا زمانی که متوقف شد و نشست ثبت کرد. پس از ۳ تکرار انجام آزمون، بهترین رکورد ثبت می‌شود (۱۶).

نیروی عضلانی: برای اندازه‌گیری نیروی عضلانی از آزمون عملکرد پرش طول استفاده شد. برای اجرای این آزمون، سطح صافی را بوسیله متر نواری و گچ، مدرج نموده و آزمودنی پشت خط صفر درجه برای اجرای آزمون به حالت آماده قرار می‌گرفت. سپس با حداکثر توان پرش انجام می‌شد. رکورد آزمودنی طول سطح تا انتهای خط مدرجی بود که پشت پاشنه پا بر رویش قرار می‌گرفت. پس از سه اجرای متوالی پرش، بهترین رکورد به عنوان امتیاز نهایی ثبت می‌شد.

خستگی عضلانی: برای ارزیابی خستگی عضلانی، از یک آزمون شش ضلعی با اضلاع ۵۰ سانتیمتر استفاده شد. به این صورت که آزمودنی می‌بایست در ابتدا خارج از یک شش ضلعی، پشت یکی از اضلاع و رو به سمت داخل و مرکز شش ضلعی ایستاده و به صورت جفت پا به داخل و سپس به خارج از شش ضلعی بپرد و این کار را بدون توقف برای هر شش ضلع انجام دهد. آزمودنی ۹ دور (۳ تا ۳ دور) با فاصله استراحت ۳۰ ثانیه بین هر ۳ دور روی شش ضلعی می‌پرید. مدت زمان اجرای هر ۳ دور پرش بعنوان رکورد وی ثبت شد. برای محاسبه شاخص خستگی عضلانی، بهترین زمان اجرای سه دور پرش از بدترین زمان اجرای سه دور پرش، کسر گردید (۱۷).

روش‌های آماری: از آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای تعیین طبیعی بودن توزیع متغیرهای تحقیق، آزمون t مستقل و آنالیز کوواریانس برای تعیین تفاوت‌های بین گروهی و آزمون t همبسته برای بررسی تفاوت‌های درون-گروهی استفاده شد. تجزیه و تحلیل اطلاعات توسط نرم‌افزار Spss نسخه ۱۸ انجام شد و سطح معنی‌داری

جدول ۱: میانگین شاخص های کارکرد عضلانی و ترکیب بدنی افراد مورد مطالعه

متغیر	گروه	آزمون		P درون گروهی
		پیش آزمون	پس آزمون	
وزن بدن (کیلوگرم)	کنترل	۴۰/۹۴ ± ۷/۰۰	۴۰/۳۴ ± ۷/۲۸	۰/۶۷۳
	تجربی	۳۷/۸۷ ± ۵/۵۶	۳۹/۰۱ ± ۱۵/۷۰	* ۰/۰۲۳
	مقدار P بین گروهی	۰/۶۷۵	۰/۳۳	---
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	کنترل	۱۷/۶۱ ± ۲/۴۶	۱۷/۳۵ ± ۲/۴۷	۰/۷۰۶
	تجربی	۱۷/۸۵ ± ۴/۱۳	۱۸/۴۲ ± ۳/۹۸	* ۰/۰۱۰
	مقدار P بین گروهی	۰/۸۷۰	۰/۱۷	---
توده بدون چربی (کیلوگرم)	کنترل	۳۰/۴۱ ± ۳/۵۹	۳۰/۷۵ ± ۴/۷۳	۰/۶۵۷
	تجربی	۲۷ ± ۸/۴۷	۲۷/۱۸ ± ۸/۷۸	۰/۳۶۰
	مقدار P بین گروهی	۰/۳۶۹	۰/۷۵	---
توده چربی (کیلوگرم)	کنترل	۲۴/۹۰ ± ۶/۸۸	۲۳/۴۴ ± ۳/۵۱	۰/۵۶۳
	تجربی	۲۵/۹۸ ± ۹/۲۸	۲۸/۳۶ ± ۷/۳۸	* ۰/۰۱۳
	مقدار P بین گروهی	۰/۸۲۲	۰/۲۰	---
تعادل ایستا با چشم باز (ثانیه)	کنترل	۱۷/۷۵ ± ۱۱/۲۷	۱۹/۰۲ ± ۱۱/۵۸	۰/۰۶۸
	تجربی	۲۲/۰۴ ± ۹/۳۲	۴۱/۱۸ ± ۱۹/۱۷	* ۰/۰۳۶
	مقدار P بین گروهی	۰/۴۴۴	** ۰/۰۳۸	---
تعادل ایستا با چشم بسته (ثانیه)	کنترل	۱۷/۶۱ ± ۲/۴۶	۱۷/۳۵ ± ۲/۴۷	۰/۷۰۶
	تجربی	۱۷/۸۵ ± ۴/۱۳	۱۸/۴۲ ± ۳/۹۸	* ۰/۰۱۰
	مقدار P بین گروهی	۰/۲۲۲	** ۰/۰۲۵	---
تعادل پویا (ثانیه)	کنترل	۱۸/۳۱ ± ۳/۶۸	۱۷/۹۱ ± ۱/۹۸	۰/۷۷۷
	تجربی	۱۷/۶۵ ± ۲/۳۵	۱۷/۷۱ ± ۱/۵۲	۰/۹۴۸
	مقدار P بین گروهی	۰/۳۳۷	۰/۷۹۵	---
نیروی عضلانی (سانتیمتر)	کنترل	۷۵/۶۸ ± ۱۱/۰۹	۸۰/۵۶ ± ۱۱/۱۰	۰/۰۰۴
	تجربی	۸۱/۱۸ ± ۱۰/۳۳	۸۹/۵۰ ± ۹/۶۲	۰/۰۰۴
	مقدار P بین گروهی	۰/۹۵۳	۰/۰۶۲	---
شاخص خستگی (ثانیه)	کنترل	۱۸/۸۵ ± ۴/۷۹	۱۶/۱۹ ± ۴/۰۷	۰/۳۵۴
	تجربی	۲۳/۷۷ ± ۵/۵۶	۱۵/۱۰ ± ۴/۷۰	* ۰/۰۱۲
	مقدار P بین گروهی	۰/۷۳	** ۰/۰۴۴	---

\* تفاوت معنادار درون گروه، \*\* تفاوت معنادار نسبت به گروه کنترل (بین گروه)

نسبت به شدت اعمال شده، باشد. به عبارت دیگر شاید مدت زمان بیشتری برای این شدت لازم بوده است تا تمرین بتواند تاثیرات مطلوب خود را ظاهر نماید.

در مطالعه‌ای که توسط نصرآبادی و همکاران، در رابطه با تاثیر یک دوره تمرین ورزشی ۸ هفته‌ای منتخب بر برخی عوامل آمادگی جسمانی دختران کم‌توان ذهنی انجام شد، عدم بهبود در متغیرهای ترکیب بدن گزارش شد (۲۵). محققین علت کسب این نتیجه را شدت بالای تمرین در مقایسه با مدت اجرای تمرین بیان کردند. به عبارت دیگر،

این رو نیاز به کاهش وزن در این افراد وجود دارد. کاهش وزن نسبت به دیگر مداخلات، بیشتر تحت تاثیر رژیم غذایی است. در برخی مطالعات گزارش شده است که یک رژیم غذایی برنامه‌ریزی شده به تنهایی می‌تواند منجر به کاهش وزن در این افراد شود (۲۳). درحالی که برخی معتقدند ترکیب هر دو مداخلات تغذیه‌ای و ورزشی با یک برنامه آموزشی و رفتاری می‌تواند بر کاهش وزن موثرتر باشد (۲۴). یکی از دلایل احتمالی برای عدم بهبود در شاخص‌های فوق می‌تواند کافی نبودن مدت برنامه تمرینی

زمان جلسات تمرینی باشد. در همین رابطه، رجبی و گائینی، عنوان کردند که در برنامه‌های بهبود ترکیب بدن، نقش مدت زمان فعالیت جسمانی از شدت آن مهمتر بوده و کل مدت زمان فعالیت جسمانی در هفته، عامل مهمی در بهبود سلامت و حفظ آن است (۳۱). همچنین، نوع تمرینات استفاده شده در تحقیق حاضر نیز می‌تواند توجیه دیگری برای کسب نتایج باشد. به طوری که تمرینات منتخب استفاده شده در این پژوهش بیشتر از نوع پرشی بوده و چنین تصور می‌شود در طول اجرای این تمرینات، سیستم انرژی هوازی، نسبت به سیستم‌های دیگر کمتر درگیر شده و در نتیجه ترکیب بدن کمتر دشتخوش تغییر شود.

تحقیق حاضر همچنین نشان داد انجام تمرینات منتخب با حجم تمرینی ۴ بار هفته به مدت ۵۰ دقیقه در هر جلسه، در مقایسه با گروه کنترل باعث افزایش معنادار در تعادل ایستا با چشمان باز و بسته شد. این یافته با نتایج تحقیقات Golubovic و همکاران (۳۲)، Giagazoglou و همکاران (۱) و Jankowicz و همکاران (۲) و Yilmaz و همکاران (۳۳)، همسو بود. اما با نتایج تحقیقات Wuang و همکاران (۳۴)، ناهمسو بود. Golubovic و همکاران، در پژوهش خود به تاثیر یک برنامه فعالیت ورزشی ۶ ماهه (۳ بار در هفته به مدت ۴۵ دقیقه) بر آمادگی جسمانی کودکان کم‌توان ذهنی ۱۲-۶/۵ سال پرداختند. نتایج آنها بهبود معنادار در تعادل ایستا را نشان داد (۳۲). Giagazoglou و همکاران، نیز اثر یک برنامه ده هفته‌ای اسب‌سواری را بر تعادل ایستا در نوجوانان کم‌توان ذهنی، بررسی کردند. نتایج آنها بهبود تعادل و قدرت عضلانی را نشان داد (۲). بهبودهای عملکردی در این تحقیق می‌تواند به واسطه تغییرات ایجاد شده در سیستم حسی حرکتی این افراد باشد. در تحقیق دیگری، جانکوویس و همکاران، اثر سه ماه تمرینات حسی-حرکتی با توپ‌های توانبخشی را بر روی جوانان با سندروم‌داون متوسط بررسی کردند. نتایج آنها بهبود قابل توجهی را در تعادل ایستا نشان داد که ناشی از افزایش توانایی حس عمقی این افراد بود (۱). Wuang و همکاران، اثرات تمرین مهارت پرش بر تعادل راه رفتن روی ۴۰ کودک کم‌توان ذهنی با سندروم‌داون را بررسی کردند. پروتکل تمرینی شامل ۶ هفته و هر هفته ۳ جلسه بود که هر جلسه تمرینی به صورت ترکیبی از پرش-های افقی و عمودی طراحی شده بود. نتایج تحقیق تفاوت

عنوان کردند که احتمالاً برای این شدت، مدت زمان بیشتری لازم بوده است. در این پژوهش تمرین با شدت ۸۵٪-۶۰٪ حداکثر ضربان قلب و مدت ۸۰ دقیقه در هر جلسه انجام شد. Varela و همکاران، در بررسی اثر تمرین هوازی ۱۶ هفته‌ای بر افراد سندرم‌داون که در سه جلسه ۱۵-۲۵ دقیقه‌ای انجام شد تغییری در ترکیب بدن گزارش نکردند. شدت تمرین در این برنامه تمرینی ۷۰-۵۵ درصد اکسیژن مصرفی اوج بود (۲۶). Ozmen و همکاران، در مطالعه خود در رابطه با تاثیر تمرینات آمادگی قلبی عروقی مدرسه محور، بهبودی در درصد چربی بدن طی ده هفته تمرین با تواتر ۳ بار در هفته، هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه و با شدت ۸۰-۶۰ درصد ضربان قلب اوج مشاهده نکردند (۲۱). در دو تحقیق اخیر علتی برای عدم بهبود ترکیب بدن عنوان نگردید. همچنین Calders و همکاران، نیز در تحقیق خود عدم بهبود در ترکیب بدن را گزارش کردند. آنها بیان کردند که یک‌دست بودن آزمودنی‌ها و مشابه بودن نوع ناتوانی ذهنی می‌تواند علت متفاوت بودن نتایج تحقیقات باشد (۲۷). همچنین، Galardi و همکاران، نشان دادند که دو حجم تمرینی (۴ بار در هفته، به مدت ۴۰ دقیقه و ۳ بار در هفته به مدت ۴۵ دقیقه) بر برخی از شاخص‌های ترکیب بدنی (دور کمر و شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن) دختران کم‌توان ذهنی تاثیر معنی‌داری ندارد. آنها یکی از دلایل احتمالی عدم تغییر در متغیرهای ترکیب بدن را دوره کوتاه و شدت پایین تمرین ذکر نمودند (۲۸).

ممکن است عدم کنترل رژیم غذایی آزمودنی‌ها بر نتایج تحقیق تاثیر گذاشته باشد و آزمودنی‌های ما با دریافت غذای بیشتر باعث عدم تغییر در وزن و ترکیب بدن شده باشند. در همین رابطه هاگوبیان و همکاران، بیان کردند که اشتهای زنان و مردان بدون ناتوانی بعد از ۴ جلسه ورزش افزایش می‌یابد و سطح هورمون‌های تنظیم انرژی به گونه‌ای تغییر می‌کند که باعث تحریک انرژی مصرفی می‌شود (۲۹). احتمال می‌رود که تغییر نکردن وزن و ترکیب بدن در تحقیق حاضر مربوط به عدم کنترل رژیم غذایی و همچنین کافی نبودن مدت و شدت مناسب تمرینات باشد. از طرف دیگر، Elliott، در پژوهش خود بیان می‌کند که ورزشی که در طی آن وزن از دست نرود و یا بیشتر از ۱۱۰۰ کیلوکالری در هر جلسه تمرینی انرژی مصرف نشود بر ترکیب بدن تاثیری ندارد (۳۰). مورد دیگر می‌تواند مدت

Shields و Taylor، طی پژوهشی که در طول ۱۰ هفته، هر هفته ۲ جلسه انجام شد، نشان دادند که تمرینات مقاومتی پیشرونده در بهبود قدرت عضلات بزرگ ضد جاذبه اندام تحتانی (عضلات چهارسرانی و اکستنسورهای مفصل ران) در نوجوانان با سندروم داون اثربخش است در حالی که این تمرینات تاثیری بر قدرت عضلات بالاتنه ندارد (۳۶). در مقابل Rimmer، تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی بر عوامل آمادگی قلبی-تنفسی، وزن و قدرت مردان کم توان ذهنی را مورد مطالعه قرار داد. تمرینات هوازی شامل سه جلسه در هفته به مدت ۳۰ دقیقه به همراه ۱۵ دقیقه تمرین قدرتی بود. نتایج افزایش معناداری در حداکثر اکسیژن مصرفی را نشان داد در حالی که در قدرت و شاخص توده بدن تفاوت معناداری مشاهده نشد (۱۸).

افزایش قدرت علاوه بر تاثیر تمرین ممکن است تحت تاثیر یادگیری نیز باشد زیرا در طی تمرین افراد یاد می گیرند که عملکرد را به درستی انجام دهند و تکنیک مناسب را به کار گیرند (۳۶). مقاومت به خستگی عضلانی به طور نزدیکی با عملکردهای روزانه مرتبط است. تاثیر مثبت تمرین منتخب ممکن است با افزایش نیروی عضلانی و عملکرد بهتر عصبی-عضلانی، توضیح داده شود (۱۹). این عوامل به همراه شاخص‌های روانی مانند احساسات و انگیزش تعیین کننده در مقاومت عضلانی دارند (۲۷). عنوان شده است که بهبود قدرت در کوتاه مدت ناشی از بهبود عملکرد عصبی است تا افزایش اندازه فیبرهای عضلانی (۳۷). بهبود نزدیک به معناداری در نیروی عضلانی در تحقیق حاضر نشان می‌دهد که احتمالاً تمرین منتخب باعث بهبود عملکرد عصبی-عضلانی شده اما به دلیل مدت کوتاه دوره تمرینی، این بهبود نتوانسته است از نظر آماری معنادار شود. با این حال توانسته است تاثیرات خود را بر کاهش خستگی عضلانی نشان دهد. از آنجایی که افراد با ناتوانی ذهنی در انجام کارهای روزمره خود دچار مشکل و ضعف هستند، این بهبود می‌تواند مقاومت آنها را به خستگی افزایش داده و باعث عملکرد بهتر این افراد شود.

می‌توان گفت دختران کم توان ذهنی می‌توانند برای بهبود تعادل ایستا و مقاومت به خستگی از این تمرینات منتخب استفاده کنند اما برای تعیین تاثیر این نوع تمرینات بر دیگر شاخص‌های عملکرد عضلانی و ترکیب بدن به تحقیقات دیگری نیاز است.

معناداری را در آزمون‌های تعادل پویا و آزمون پرش نشان داد اما در تعادل ایستا تفاوت معناداری مشاهده نشد (۳۴). در تحقیق دیگری نیز که بر روی ۲۰ کودک ۶-۳ سال با سندروم داون انجام شد، یک برنامه تمرینات منتخب ۶ هفته‌ای باعث بهبود تعادل راه رفتن و پرش‌های افقی و عمودی شد. در دو تحقیق فوق بهبود تعادل پویا معنادار بود (۳۵). در حالی که یافته‌های ما اثر معناداری را بر تعادل پویا نشان ندادند. دلیل احتمالی این تفاوت می‌تواند ناشی از تعداد جلسات و مدت زمان برنامه تمرینی باشد.

تحقیق حاضر نشان داد انجام تمرینات منتخب تاثیر معناداری بر نیروی عضلانی نداشته اما باعث بهبود معنادار شاخص خستگی عضلانی در مقایسه با گروه کنترل شد. در رابطه با این نتیجه باید گفت که تحقیقات محدود موجود بیشتر از شاخص قدرت عضلانی استفاده کرده اند اما در آزمون‌های تحقیق حاضر امکان اندازه گیری قدرت وجود نداشت و به جای آن ما از شاخص نیروی عضلانی که ترکیبی از قدرت و سرعت است استفاده کردیم. با این توضیح، نتیجه تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات نصرآبادی و همکاران (۲۵)، Shields و Taylor (۳۶)، Giagazoglou و همکاران (۲)، Calders و همکاران (۲۷)، همخوانی داشت ولی با تحقیق Rimmer و همکاران (۱۸)، مغایرت داشت. در تحقیقی اثر تمرین ورزشی ترکیبی بر آمادگی متابولیکی و جسمانی در بزرگسالان کم توانی ذهنی توسط کالدرز و همکاران در سال ۲۰۱۱ مورد مطالعه قرار گرفت. یافته‌های تحقیق هیچ تفاوت معناداری را در وزن بدن، شاخص توده بدنی، توده چربی، توده بدون چربی و اندازه دور کمر بین سه گروه نشان نداد. اما در گروه تمرین ترکیبی، اکسیژن مصرفی اوج، توان اوج، مسافت شش دقیقه راه رفتن و یک تکرار بیشینه برای عضلات بالاتنه و پایین تنه و عضلات شکمی و مقاومت به خستگی عضلانی نسبت به گروه کنترل افزایش معناداری داشت. در حالی که در گروه تمرین استقامتی فقط توان اوج و مسافت شش دقیقه راه رفتن و مقاومت به خستگی عضلانی نسبت به گروه کنترل افزایش معناداری داشت (۲۷). در تحقیقی دیگر، Golubovic و همکاران، نشان دادند که یک دوره تمرین شش ماهه با شدت متوسط می‌تواند باعث بهبود شاخص‌های تعادل، قدرت و استقامت عضلانی و استقامت قلبی تنفسی در کودکان کم توانی ذهنی شود (۳۲).

استثنائی مریم به خاطر مشارکت فعال در این تحقیق کمال تشکر و قدردانی می شود.

## سپاسگزاری

از مدیریت محترم، کارکنان و دانش‌آموزان دبستان

## منابع

- Jankowicz- Szymanska A, Mikolajczyk E, Wojtanowski W. The effect of physical training on static balance in young people with intellectual disability. *Res Dev Disabil* 2012; 33(2): 675-81.
- Giagazoglou P, Arabatzis F, Dipla K, Liga M, et al. Effect of a hippotherapy intervention program on static balance and strength in adolescents with intellectual disabilities. *Res Dev Disabil* 2012; 33(6): 2265-70.
- Draheim CC, McCubbin JA, Williams DP. Differences in cardiovascular disease risk between non-diabetic adults with Down syndrome and mental retardation. *Am J Ment Retard* 2002; 107(3): 201-11.
- Ilker Y, Nevin E, Ferman K, Bulent A, et al. The effects of water exercises and swimming on physical fitness of children with mental retardation. *J Hum Kinet* 2009; 21: 105-11.
- Blomqvist S, Olsson J, Wallin L, Wester A, et al. Adolescents with intellectual disability have reduced postural balance and muscle performance in trunk and lower limbs compared to peers without intellectual disability. *Res Dev Disabil* 2013; 34(1): 198-206.
- Zafeiridis A, Giagazoglou P, Dipla K, Salonikidis K, et al. Muscle fatigue during intermittent exercise in individuals with mental retardation. *Res Dev Disabil* 2010; 31(2): 388-96.
- Boyas S, Guével A. Neuromuscular fatigue in healthy muscle: underlying factors and adaptation mechanisms. *Ann Phys Rehabil Med* 2011; 54(2): 88-108.
- Stemmons V, Lewis C. Hip abductor and knee extensor muscle strength of children with and without Down syndrome. *Pediatric physical therapy* 2001; 13(1): 18-26.
- Enkelaar L, Smulders E, De Valk H, Geurts A, et al. A review of balance and gait capacities in relation to falls in persons with intellectual disabilities. *Intellect Dev Disabil* 2012; 33(1): 291-306.
- Granacher U, Muehlbauer T, Doerflinger B, Strohmeier R, et al. Promoting strength and balance in adolescents during physical education: effects of short-term resistance training. *J Strength Cond Res* 2011; 25(4): 940-9.
- Rosetty-Rodriguez M. Physical activity may promote health status individuals with down syndrom. *Obesity* 2006; 15(2): 67-71.
- Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, et al. Physical activity and public health: a recommendation from the centers for disease control and prevention and the american college of sports medicine. *JAMA* 1995; 273(5): 402-7.
- Robertson DGE, Caldwell GE, Hamill J, Kamen G, et al. Research methods in biomechanics. *J Hum Kinet* 2004; 163.
- Elmahgoub SS, Calders P, Lambers S, Stegen SM, et al. The effect of combined exercise training in adolescents who are overweight or obese with intellectual disability: the role of training frequency. *J Strength Cond Res* 2011; 25(8): 2274-82.
- González-Agüero A, Vicente-Rodríguez G, Gómez-Cabello A, Ara I, et al. A combined training intervention programme increases lean mass in youths with Down syndrome. *Res Dev Disabil* 2011; 32(6): 2383-2388.
- Wall J, Bell Ch, Campell S, Davis J. The timed get-up-and-go test revisited: Measurement of the component tasks. *J Rehabil Res Dev* 2000; 37(1): 109-113.
- Walker S, Turner A. A one-day field test battery for the assessment of aerobic capacity, anaerobic capacity, speed, and agility of soccer players. *J Strength Cond Res* 2009; 31(6): 52-60.
- Rimmer JH, Heller T, Wang E, Valerio I. Improvements in physical fitness in adults with



- Down syndrome. *Abs. Am J Ment Retard* 2004; 109(2): 165-174.
19. Carmeli E, Zinger-Vaknin T, Morad M, Merrick J. Can physical training have an effect on well-being in adults with mild intellectual disability? *Mech Ageing Dev* 2005; 126(2): 299-304.
20. Mendonca GV, Pereira FD, Fernhall B. Effects of Combined aerobic and resistance exercise training in adults with and without Down syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2011; 91(1): 37-45.
21. Ozmen T, Ryildirim NU, Yuktarsir B, Beets MW. Effect of school based cardiovascular-fitness training in children with mental retardation. *Pediatr Exerc Sci* 2007; 19(2): 171-8.
22. Guidetti L, Franciosi E, Gallotta MC, Emerenziani GP, et al. could sport specialization influence fitness and health of adults with mental retardation? *Res Dev Disabil* 2010; 31(5): 1070-5.
23. Burkart JE, Fox RA, Rotatori AF. Obesity of mentally retarded individuals: prevalence, characteristics, and intervention. *Am J Ment Defic* 1985; 90(3): 303-12.
24. Heller T, Hsieh K, Rimmer JH. Attitudinal and psychosocial outcomes of a fitness and health education program on adults with Down syndrome. *Am J Ment Retard* 2004; 109(2): 175-85.
25. Nasrabadi S. The effect of selected exercise training duration on some fitness factors in mentally retarded females [Thesis]. Sabzevar: Faculty of Physical Education and sport science. Hakim Sabzevari University; 2014. [Persian]
26. Varela AM, Sardinha LB, Pitetti KH. Effects of an aerobic rowing training regimen in young adults with Down syndrome. *Am J Ment Retard* 2001; 106(2): 135-144.
27. Calders P, Elmahgoub S, Roman MT, Vandenbroeck C, et al. Effect of combined exercise training on physical and metabolic fitness in adults with intellectual disability: a controlled trial. *Clin Rehabil* 2011; 25(12): 1097-110.
28. Gelardi N. The effect of two different volumes of aerobic exercise training on some risk factors of cardiovascular diseases in girls with mental retardation [Thesis]. Sabzevar: Faculty of Physical Education and sport science. Hakim Sabzevari University; 2014. [Persian]
29. Hagobian TA, Sharoff CG, Stephens BR, Wade GN, et al. Effects of exercise on energy-regulating hormones and appetite in men and women. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2009; 296(2): 233-42.
30. Elliott KJ, Sale C, Cable N T. Effects of resistance training and detraining on muscle strength and blood lipid profiles in postmenopausal women. *Br J Sports Med* 2002; 36(5): 340-344.
31. Rajabi H, Gaieeni AA. [Physical fitness]. Tehran. SAMT Publication 2011: 270-300. [Persian]
32. Golubović Š, Maksimović J, Golubović B, Glumbić N. Effects of exercise on physical fitness in children with intellectual disability. *Res Dev Disabil* 2012; 33(2): 608-14.
33. Yılmaz I, Ergu N, Konukman F, Agbuga B, et al. The effects of water exercises and swimming on physical fitness of children with mental retardation. *J Hum Kinet* 2009; 2: 105-11.
34. Wuang YP, Chiang CS, Su CY, Wang CC. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in children with Down syndrome. *Res Dev Disabil* 2011; 32(1): 312-21.
35. Wang HY, Long IM, Liu MF. Relationships between task-oriented postural control and motor ability in children and adolescents with Down syndrome. *Res Dev Disabil* 2012; 33(6): 1792-8.
36. Shields N, Taylor N. A student-led progressive resistance training program increases lower limb muscle strength in adolescents with Down syndrome: a randomized controlled trial. *J Physiother* 2010; 56(3): 187-193.
37. Kraemer BR, McIntyre LL, Blacher J. Quality of life for young adults with mental retardation during transition. *Ment Retard* 2003; 41(4): 250-62.