

Effect of a Spark Training Course on Walking Parameters and Pulmonary Capacity in Educable Mentally Retarded Boys

Zeynab Rostamzadeh 

MSc in Corrective Exercises and Sport Injury, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran

Received: 2018.October.09

Revised: 2019. January.17

Accepted: 2019. January.22

Abstract

Background and Aims: Based on the principle of individual differences and genetic abnormalities, there are always people with significantly different physical and mental differences compared with normal people. Some of these people are mentally retarded teens who are physiologically and motorically disadvantaged. The purpose of the present study was to determine the effect of Spark exercises on walking parameters and pulmonary capacity of mentally retarded boys.

Materials and Methods: The research was semi-experimental and the results are considered as applied. The statistical population of the study consisted of 30 mentally retarded students of Rahmat School in Uromia selected via available sampling, based on inclusion criteria, with an average age of 15.7 ± 1.4 and randomly assigned into two experimental and control groups (15 each). The experimental group participated in the SPARK exercises for 12 weeks after the pre-test. At the end of the training, all measurements of the variables were repeated with the same initial conditions. Independent and independent t tests were run to analyze the data. Data were analyzed using SPSS, version 22.

Results: The results showed that there is a significant difference between mean walking width variation, step length variations, two step length changes, and walking speed of experimental group and those of the control group ($P > 0.05$). The results also showed that there is no significant difference between the mean changes in foot deviation angle, FVC, FEV1, and FVC/FEV1 ratio between experimental and control groups

Conclusion: It seems that these exercises are suitable for improving the walking parameters of mentally retarded students, but in order to improve the lung capacity of boys with mental retardation, more intense exercises are required.

Keywords: Spark exercises; Walking parameters; Pulmonary capacity; Mental retardation boys

Cite this article as: Authors. Effect of a Spark Training Course on Walking Parameters and Pulmonary Capacity in Educable Mentally Retarded Boys. *J Rehab Med.* 2019; 8(3):75-89.

* **Corresponding Author:** Zeynab Rostamzadeh .MSc in Corrective Exercises and Sport Injury, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran

Email: giti6020@gmail.com

DOI: 10.22037/jrm.2019.111406.1969

تأثیر یک دوره تمرینات اسپارک بر پارامترهای راه رفتن و ظرفیت ریوی پسران کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر

زینب رستم‌زاده

کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران

پذیرش مقاله ۱۳۹۷/۱۱/۰۲ *

بازنگری مقاله ۱۳۹۷/۱۰/۲۷

* دریافت مقاله ۱۳۹۷/۰۷/۱۷

چکیده

مقدمه و اهداف

بر اساس اصل تفاوت‌های فردی و ناهنجاری‌های ژنتیکی همواره افرادی با اختلافات قابل ملاحظه‌ای از نظر جسمی و ذهنی نسبت به افراد طبیعی وجود دارند. بخشی از این افراد، نوجوانان کم‌توان ذهنی هستند که در ابعاد فیزیولوژیکی و حرکتی دچار ناکارآمدی‌هایی هستند. هدف از پژوهش حاضر تعیین تأثیر یک دوره تمرینات اسپارک بر پارامترهای راه رفتن و ظرفیت ریوی پسران کم‌توان ذهنی است.

مواد و روش‌ها

تحقیق از نوع نیمه‌تجربی بود و نتایج آن از نوع کاربردی محسوب می‌شود. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی مدرسه پسرانه رحمت شهر ارومیه بودند که از این بین ۳۰ نفر به صورت در دسترس (با توجه به ملاک‌های ورودی، با میانگین سنی 15.7 ± 1.4) انتخاب و به صورت تصادفی به ۲ گروه ۱۵ نفری تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی بعد از پیش‌آزمون به مدت ۱۲ هفته و هر هفته ۳ جلسه در تمرینات اسپارک شرکت کردند. پس از اتمام دوره تمرینی همه اندازه‌گیری‌های متغییرها با همان شرایط اولیه تکرار شد. برای تحلیل اطلاعات به دست آمده از آزمون‌های آهمبسته و مستقل استفاده گردید. داده‌های آماری جمع‌آوری شده به کمک نرم‌افزار آماری SPSS ۲۲ تحلیل شد.

یافته‌ها

نتایج نشان داد که بین میانگین تغییرات پهنای راه رفتن، تغییرات طول گام، تغییرات طول دو گام، سرعت راه رفتن گروه تجربی و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ($P > 0.05$). همچنین نتایج نشان داد که بین میانگین تغییرات زاویه انحراف پا، FVC، FEV1 و نسبت FVC/FEV1 گروه تجربی و کنترل تفاوت معناداری وجود ندارد.

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد این تمرینات برای بهبود پارامترهای راه رفتن دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی مناسب است، اما برای بهبود ظرفیت ریوی پسران کم‌توان ذهنی نیاز به تمرینات با شدت بالاتر است.

واژه‌های کلیدی

تمرینات اسپارک؛ پارامترهای راه رفتن؛ ظرفیت ریوی؛ پسران کم‌توان ذهنی

نویسنده مسئول: زینب رستم‌زاده، کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه،

ایران

آدرس الکترونیکی: giti6020@gmail.com

مقدمه و اهداف

یکی از مشکلات جامعه بشری که در همه اعصار با آن دست و پنجه نرم می‌کرده است وجود بیماری‌ها و نارسایی‌ها می‌باشد. با گسترش علم، بشر روز به روز به دنبال یافتن راه‌هایی برای مقابله با این مشکلات و بیماری‌ها بوده است. از ناتوانی‌هایی که طی سالیان اخیر مورد توجه قرار است، اختلالات ناشی از کم‌توان ذهنی بودن است که یکی از دلایل آن افزایش میزان شیوع این اختلالات در جوامع بشری است.^[۱]

عقب‌ماندگی ذهنی بر عملکرد عمومی هوش که به طور معناداری پایین‌تر از حد متوسط بوده و به طور هم‌زمان همراه با نواقصی در رفتار سازشی است و در دوران رشد و تحول ظاهر شده است، ناظر است.^[۲]

آمارهای ملی و بین‌المللی، میزان شیوع این ناهنجاری در کودکان را از ۵ تا ۱۳ درصد برآورد کرده‌اند که در حدود ۷۵ تا ۹۰ درصد آنها به عقب‌ماندگی ذهنی خفیف دچار هستند^[۳] و به طور کلی کودکان عقب‌مانده ذهنی در یادگیری، مهارت‌های زبانی، مهارت‌های حافظه‌ای، یادگیری قوانین اجتماعی و مهارت‌های حل مسئله، عقب‌تر از گروه همسالان خود هستند.^[۴]

رشد پاسخ‌های رفتاری در کودکان غالباً از نوع حرکتی و عضلانی است و کودک به کمک رفتارهای حرکتی به درک خود و دنیای اطراف ناائل می‌شود و این تجارب حرکتی زیربنای یادگیری‌های او را فراهم می‌سازد.^[۵] از طرفی دیگر، مهارت‌های حرکتی نقش بسیار مهمی در یادگیری کودکان ایفا نموده و زمینه را برای رشد سایر یادگیری‌های مهم از قبیل مهارت‌های تحصیلی و اجتماعی فراهم می‌کند^[۵]؛ لذا هر گونه اختلال در فرآیند مهارت‌های حرکتی، سبب بروز ضعف و مشکل در یادگیری و کسب مهارت‌های فردی کودک می‌شود.

معلولان ذهنی و جسمی به کمک‌های خاص نیاز دارند، به گونه‌ای که در برخی از موارد بدون دریافت کمک ادامه زندگی برای آنها غیرممکن است و در بین شیوه‌های گوناگون درمانی اغلب معلولان همانند سایر افراد جامعه به روش‌های غیردررویی و با هزینه و عوارض کمتر تمایل بیشتری دارند؛ لذا ورزش و فعالیت بدنی برای آنها توصیه می‌شود.^[۴] کودکان کم‌توان آموزش‌پذیر نسبت به کودکان عادی، با احتمال بیشتری دچار مشکلات بینایی، شنوایی و اختلالات عصبی می‌شوند و در کل از وضعیت جسمانی و حرکتی ضعیف‌تری نسبت به همسالان عادی برخوردار هستند.^[۵] کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر در مهارت‌های حرکتی پایه نیز نسبت به افراد عادی نمره‌های پایین‌تری کسب می‌کنند و این مهارت‌ها را کندتر از افراد معمولی یاد می‌گیرند. به طور مشخص کودکانی که دچار ناهنجاری و مشکلات ذهنی هستند، در اجرای شروع حرکات، هدفگیری زمان واکنش و زمان حرکت کندتر از همسالان خود حرکت می‌کنند.^[۶] گلوبوویک و همکاران^۱ (۲۰۱۲) طی تحقیقی رابطه بین درجه معلولیت و آمادگی جسمانی را نشان دادند. کودکان معلول ذهنی دارای اختلالات متعددی در حوزه‌های مختلف عملکرد هستند.^[۴] در کنار اختلال در شناخت، رفتار اجتماعی و تطبیقی، طی گزارشی اعلام شده در تمام مراحل زندگی از آمادگی جسمانی پایینی برخوردار هستند.^[۵] پروین^۲ و همکاران (۲۰۱۷)^[۷] و دنیس^۳ و همکاران (۲۰۱۷)^[۸] در پژوهش‌های خود اظهار کردند که کودکان کم‌توان ذهنی در راه رفتن دچار نقص‌ها و مشکلاتی هستند. راه رفتن یک نیاز حرکتی است که انسان آن را از اولین سال زندگی خود در دنیای خاکی می‌آموزد و سعی دارد تا آخرین روز زندگی خود به طور مستقل و بدون نیاز به کمک دیگران و تجهیزات کمکی از قبیل عصا و ویلچر از عهده آن برآید. راه رفتن به عنوان مهارت پایه‌ای، بیشترین بخش فعالیت حرکتی روزمره انسان را به خود اختصاص می‌دهد. با این حال پژوهش‌ها نشان داده که نحوه گام برداشتن کودکان کم‌توان ذهنی نامتعادل و نالاستوار است و حکایت از آن است که هماهنگی کلی آنها ضعیف است.^[۹]

آلایت^۴ و همکاران (۲۰۱۸)^[۱۰]، بریتا^۵ و همکاران (۲۰۱۸)^[۱۱]، آلایت و همکاران (۲۰۱۷)^[۱۲]، اسکات^۶ و همکاران (۲۰۱۷)^[۱۳]، سوسان و همکاران (۲۰۱۶)^[۱۴]، رانی^۷ و همکاران (۲۰۱۵)^[۱۵]، نیز در پژوهش‌های خود اظهار کرده‌اند که کودکان کم‌توان ذهنی در طول گام و سرعت راه رفتن از کودکان عادی ضعیف‌تر هستند و کارایی کمتری دارند. با این حال کلارو^۸ و همکارانش (۲۰۱۲)، ۴۸ مقاله را مورد بررسی قرار دادند و در نهایت این بررسی نشان دادند که تعادل و راه رفتن در این افراد قابل بهبود و آموزش دادن می‌باشد. تعادل و راه رفتن جنبه‌های کلیدی جابه‌جایی می‌باشند و انتظار بالایی می‌رود شیوع مشکلات تعادل و راه رفتن در این جمعیت بالا باشد.^[۱۶] از سویی دیگر، تحرک مستقل و امن برای مشارکت در فعالیت‌های اجتماعی و زندگی روزمره مهم است، تحرک، جابه‌جایی از یک مکان به مکان دیگر است و این بستگی به عملکرد، ساختار و ظرفیت بدن فرد دارد و تعادل و راه رفتن دو جنبه کلیدی هستند.^[۴] عفونت‌های تنفسی نیز در افرادی که دارای توان ذهنی پایین می‌باشند، رایج است و آمار مرگ و میر زودرس در این افراد بسیار زیاد به چشم می‌خورد.^[۱۷]

¹ Golubovic & et al

² Pravin

³ Denise

⁴ Alyt

⁵ Britta

⁶ Scott

⁷ Rannei

⁸ Claro

موسریف^۱ و همکاران (۲۰۱۸)^[۱۸]، سیسرو^۲ و همکاران (۲۰۱۷)^[۱۹] و باسانت^۳ و همکاران (۲۰۱۷)^[۲۰] نیز در پژوهش‌های خود دریافتند که کودکان کم‌توان ذهنی در ظرفیت‌های ریوی دچار نقص و پایین بودن سطح عملکرد هستند. با این حال یکی از فاکتورهایی که برای عملکرد ضعیف ریه در افراد کم‌توان ذهنی می‌تواند مشارکت داشته باشد، کاهش عملکرد عضلات به ویژه عضلات شکم است. تحقیقات نشان داده است که قدرت و استقامت عضلات شکم در کودکان و بزرگسالان دارای اختلالات ذهنی کاهش پیدا می‌کند.^[۲۰] به نظر می‌رسد کودکان و بزرگسالان کم‌توان ذهنی فعالیت‌های شدید و فعالیت‌های تفریحی کمتری نسبت به دیگر افراد دارند و این عامل منجر به کاهش استقامت و قدرت عضلات شکمی می‌گردد.^[۲۱]

با این حال مثل سایر جمعیت‌های بیمار، به نظر می‌آید که تمرینات ورزشی فواید باارزشی در کودکان کم‌توان ذهنی داشته باشد. برنامه‌های تربیت بدنی و فعالیت‌های حرکتی در بهبود بخشیدن به کفایت حرکتی افراد کم‌توان ذهنی، نتایج مثبتی را نشان می‌دهد. با این حال کلارک^۴ (۲۰۱۱) نیز بیان می‌دارد که اگر برنامه‌های توانبخشی لذت‌بخش برای این کودکان مورد استفاده قرار گیرد، آنها از این تمرینات افراد استقبال بیشتری خواهند داشت.^[۲]

برنامه حرکتی اسپارک برنامه‌ای است که طراحی شده است تا آمادگی بدنی و مهارت‌های حرکتی را همراه با لذت بردن از فعالیت‌های بدنی در سطوح بالای فعالیت برای کودکان فراهم کند.^[۲۲] این برنامه که در تحقیقات کمی مورد استفاده قرار گرفته است، برنامه وسیعی است که مخصوصاً طراحی شده است تا اهدافی نظیر افزایش آمادگی بدنی و مهارت‌های حرکتی را برای لذت افراد از فعالیت بدنی در سطوح بالای فعالیت فراهم کند. برنامه تمرینی اسپارک مربوط به توسعه مهارت‌های پایه کودکان می‌باشد و شامل ورزش، بازی و خلاقیت‌های فعال برای کودکان است.^[۲۲] در این رابطه گیور و همکاران (۱۳۹۶) پژوهشی با عنوان تأثیر تمرینات منتخب اسپارک بر تعادل و هماهنگی کودکان مبتلا به طیف اوتیسم به انجام رساندند. نتایج نشان داد که تمرینات منتخب اسپارک به طور معناداری موجب بهبود مهارت تعادل پویا و هماهنگی دوطرفه شده است.^[۲۳] سلیمانی و همکاران (۱۳۹۵) پژوهشی با عنوان "بررسی اثر برنامه تمرینی اسپارک بر بهبود مهارت‌های حرکتی بنیادی پسران کم‌بینایی پیش‌دبستانی" به انجام رساندند. نتایج نشان داد که تمرین برنامه تمرینی اسپارک باعث تفاوت معناداری در خرده‌آزمون مهارت جابه‌جایی و دستکاری در گروه تمرین اسپارک نسبت به گروه کنترل شد.^[۲۴] مرادی و همکاران (۱۳۹۴) پژوهشی با عنوان "تأثیر برنامه حرکتی اسپارک بر کارکردهای حسی-حرکتی در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی" به انجام رساندند. این مطالعه نشان داد بین میانگین نمرات پیش‌آزمون-پس‌آزمون گروه آزمایش با گروه کنترل در متغیرهای تحقیق تفاوت معنادار وجود دارد.^[۲۲] مغاللو و همکاران (۱۳۹۲) نیز در پژوهشی با عنوان "تأثیر برنامه حرکتی اسپارک بر بهبود مهارت‌های حرکتی درشت پسران کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر" دریافتند که برنامه حرکتی اسپارک، می‌تواند موجب بهبود مهارت‌های حرکتی درشت در کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر گردد.^[۲۷] با این حال در مورد اثرات این تمرینات بر پارامترهای جابه‌جایی و فیزیولوژیکی تحقیقاتی انجام نشده است. همچنین با توجه به اینکه تحقیقات انجام‌شده روی افراد کم‌توان ذهنی با روش‌های تمرینی مختلف بوده و روی پارامترهای راه رفتن و ظرفیت‌های ریوی این افراد به طور جداگانه تحقیقاتی صورت گرفته، و اثر هم‌زمان تمرین بر روی این دو فاکتور صورت نگرفته است، لذا سوال مطرح‌شده در تحقیق حاضر این است که آیا یک دوره تمرینات اسپارک بر پارامترهای راه رفتن و ظرفیت‌های ریوی پسران کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر تاثیر دارد یا خیر.

مواد و روش‌ها

در تحقیق حاضر با توجه به این که از نمونه‌های انسانی استفاده شد و کنترل تمامی عوامل مخل هنگام مطالعه روی انسان‌ها غیرممکن بود، تحقیق از نوع نیمه‌تجربی و با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل اجرا گردید. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر مدرسه پسرانه رحمت شهر ارومیه بود که دارای ویژگی‌های زیر می‌باشند:

دامنه سنی ۱۴ تا ۱۸ سال، آموزش‌پذیر، عدم وجود هر نوع شکستگی و یا جراحی در اعضای بدن، عدم وجود ناراحتی‌های قلبی، عدم وجود بیماری‌هایی همچون صرع، توانایی انجام مهارت‌های حرکتی و غیره.

در تحقیق حاضر از روش نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس استفاده شد و از بین دانش‌آموزان مدرسه استثنایی پسرانه رحمت، ۳۰ دانش‌آموز انتخاب شدند و به صورت هدفمند (بر اساس نمرات پیش‌آزمون سرعت راه رفتن افراد نمونه رتبه‌بندی شدند و سپس به صورت تقسیم‌بندی هدفمند به این صورت که نفر اول در گروه تجربی، نفر دوم و سوم در گروه کنترل و نفر چهارم در گروه تجربی تا انتها) در دو گروه تجربی (n=15) و گروه کنترل (n=15) قرار گرفتند.

¹ Muserrefe

² Cicero

³ Basant

⁴ Clark

اندازه‌گیری پارامترهای راه رفتن:

اندازه‌گیری روش ثبت نقش پا به کمک جوهر که روشی آسان، پایا، معتبر و ارزان بود، استفاده شد. به منظور ثبت نقش پای شرکت‌کننده‌ها از آنها خواسته شد به طور کاملاً راحت و در حالی که سر خود را در سطح فروتنال نگه داشته‌اند با سرعت انتخابی در مسیر تعیین شده و با فرمان آزمونگر (رو) شروع به راه رفتن کنند. برای ثبت نقش پا از کاغذ رولی با ابعاد ۲۰۰*۵۰۰ سانتی‌متر و استامپ آغشته به گواش که برای سلامتی شرکت‌کننده‌ها مضر نبود، استفاده شد. قبل از قرار دادن استامپ در مسیر تعیین شده به شرکت‌کننده‌ها اجازه داده شد که چند بار در مسیر راه بروند تا با شرایط آزمون آشنا شوند. سپس استامپ در منطقه آزمون قرار گرفت و هر یک از شرکت‌کننده‌ها ۳ بار مسیر تعیین شده را طی کردند و میانگین ۳ بار تکرار مورد محاسبه قرار گرفت.

طول گام:

روش اجرا این آزمون به این صورت بود که آزمون‌شونده با فاصله ۲ متر عقب‌تر از نقطه شروع ایستاد تا رسیدن به نقطه شروع راه رفتن عادی خود را آغاز کرد، و بعد از قرار گرفتن در مسیر اصلی تا اتمام مسیر تعیین شده حرکت کند. برای آشنایی با آزمون، شرکت‌کننده‌ها ۳ بار آن را اجرا کردند، سپس فاصله پاشنه پای عقب تا پاشنه پای جلو اندازه‌گیری شد و میانگین ۳ بار تکرار به عنوان رکورد آنها ثبت گردید.

طول دو گام:

روش اجرا این آزمون به این صورت بود که آزمون‌شونده با فاصله ۲ متر عقب‌تر از نقطه شروع ایستاد تا رسیدن به نقطه شروع راه رفتن عادی خود را آغاز کرد، و بعد از قرار گرفتن در مسیر اصلی تا اتمام مسیر تعیین شده حرکت کند. برای آشنایی با آزمون شرکت‌کننده‌ها ۳ بار آن را اجرا کردند و سپس فاصله پاشنه پای عقب اولین گام تا پاشنه پای جلو دومین گام اندازه‌گیری شد و میانگین ۳ بار تکرار به عنوان رکورد آنها ثبت گردید.

عرض گام:

روش اجرا این آزمون به این صورت بود که آزمون‌شونده با فاصله ۲ متر عقب‌تر از نقطه شروع ایستاد تا رسیدن به نقطه شروع راه رفتن عادی خود را آغاز کرد، و بعد از قرار گرفتن در مسیر اصلی تا اتمام مسیر تعیین شده حرکت کند. برای آشنایی با آزمون شرکت‌کننده‌ها ۳ بار آن را اجرا کردند و سپس فاصله وسط پاشنه پای راست تا وسط پاشنه پای چپ اندازه‌گیری شد و میانگین ۳ بار تکرار به عنوان رکورد آنها ثبت گردید.

زاویه انحنای پا:

روش اجرا این آزمون به این صورت بود که آزمون‌شونده با فاصله ۲ متر عقب‌تر از نقطه شروع ایستاد تا رسیدن به نقطه شروع راه رفتن عادی خود را آغاز کرد، و بعد از قرار گرفتن در مسیر اصلی تا اتمام مسیر تعیین شده حرکت کند. برای آشنایی با آزمون شرکت‌کننده‌ها ۳ بار آن را اجرا کردند و سپس زاویه انحراف پا بین انگشت دوم و سوم تا وسط پا با یک خط رسم گردید و یک خط هم عمود بر آن رسم شد و زاویه به وجود آمده بین این دو خط به صورت گونیامتر اندازه‌گیری شد و به عنوان زاویه انحراف مشخص شد.



شکل ۱. زاویه انحنای پا

سرعت راه رفتن:

روش اجرا به این صورت بود که یک مسیر و محل استقرار آزمون‌شونده مشخص شد و آزمون‌شونده پشت خط شروع قرار گرفت و آزمون‌کننده هم‌زمان با تکان دادن دست و حرکت آزمون‌شونده کرنومتر را زد. آزمون‌شونده با سرعت هرچه تمامتر از نقطه شروع، شروع به حرکت کرد تا از خط انتهایی عبور کند و چنانچه آزمون‌شونده مسیر را اشتباه دویده باشد، کرنومتر قطع نخواهد شد تا او از مسیر اشتباه باز گردد تا در مسیر صحیح عبور کند. سپس تعداد گام‌هایی را که آزمون‌شونده در طی مسیر در زمان ۱ دقیقه برداشته است، محاسبه شد و سرعت گام مشخص شد.

اندازه‌گیری ظرفیت‌های ریوی:

به منظور سنجش عملکرد ریوی از دستگاه اسپرومتر استفاده شد. نحوه انجام آزمون بدین صورت بود که شرکت‌کننده‌ها بعد از انجام آزمون‌های راه رفتن به آزمایشگاه بهارلو برده شدند. سپس لوله تنفسی روی دهان و قلاب روی بینی شرکت‌کننده قرار گرفت و با دو یا سه دم و بازدم عادی، یک دم عمیق کشیده و با حداکثر شدت یک بازدم سریع تا تخلیه کامل ریه‌ها از هوا به مدت ۶ ثانیه ادامه پیدا کرد. برای هر فرد در هر مرحله حداقل ۳ آزمون قابل قبول انجام شد و بهترین نتیجه ثبت گردید. متغیرهای FVC^1 (ظرفیت حیاتی بازدمی

¹ Forced Vital Capacity

قوی)، FEV₁¹ (حجمی از هوا که در ثانیه اول بیرون فرستاده می‌شود)، FEV₁/FVC (این شاخص اصطلاحاً حجم بازدمی با فشار نامیده می‌شود و نشان‌دهنده‌ی توان بازدمی و مقاومت کلی در برابر حرکت هوا در ریه‌ها است.) جهت ارزیابی عملکرد ریوی اندازه‌گیری شد. این آزمون در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون از هر دو گروه تجربی و کنترل به عمل آمد.

روش اجرای برنامه تمرینی:

در ابتدا والدین شرکت‌کننده‌ها پرسش‌نامه اطلاعات فردی را تکمیل نموده و به منظور ملاحظات اخلاقی تمام مراحل تحقیق به اطلاع شرکت‌کننده‌ها و والدین آنها رسانده شد و سپس رضایت‌نامه کتبی برای حضور در برنامه دریافت شد. در تحقیق حاضر برنامه تمرینی زیر تنظیم گردید:

پس از انجام پیش‌آزمون مرحله تمرینات سه ماهه آغاز شد که تمرینات منتخب اسپارک هفته‌ای 3 جلسه به طور منظم در زمان ۳۰-۴۰ دقیقه‌ای انجام گرفت. از کل این زمان ۸-۱۰ دقیقه اول و آخر مربوط به گرم کردن و سرد کردن بود و بازی‌های دستکاری و جابه‌جایی و استواری در زمان ۱۰-۲۰ دقیقه انجام گرفت. پس از انجام دوره سه ماهه تمرینی پس از سه روز از گذشت آخرین جلسه تمرینی یک پس‌آزمون گرفته شد. تمرکز اصلی تمرینات اسپارک شامل بازی‌های تقویتی (شامل بازی‌های فردی با تمرکز بر حرکات جابه‌جایی، پریدن) چرخیدن (مانند دریبل کردن موانع، پاس کاری دونفره و غیره) و بازی‌های ورزشی افزایش فعالیت بدنی (مانند بازی‌های گروهی جذاب، در این قسمت از بازی‌های محلی مانند مسابقه با گونی، عمو زنجیرباف، هفت‌سنگ، وسطی و غیره استفاده شد. در این بازی‌ها افراد به گروه‌های مختلف به صورت تصادفی تقسیم شدند و به صورت رقابتی به بازی پرداختند.) است. این پروتکل برگرفته از پژوهش بودنگ (۲۰۱۷) بود. [۲۸]

ابتدا طبیعی بودن توزیع داده‌ها در هر زیرگروه توسط آزمون کلموگراف-اسمیرنوف بررسی شد و داده‌های کمی به صورت انحراف معیار± میانگین نشان داده شد و برای مقایسه میانگین‌ها و بررسی شدت و میزان اثر بین پیش و پس‌آزمون از روش آماری ضریب همبستگی استفاده شد و برای اختلاف پیش‌آزمون و پس‌آزمون از t وابسته و برای مقایسه دو گروه از t مستقل استفاده شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS22 انجام شد.

یافته‌ها

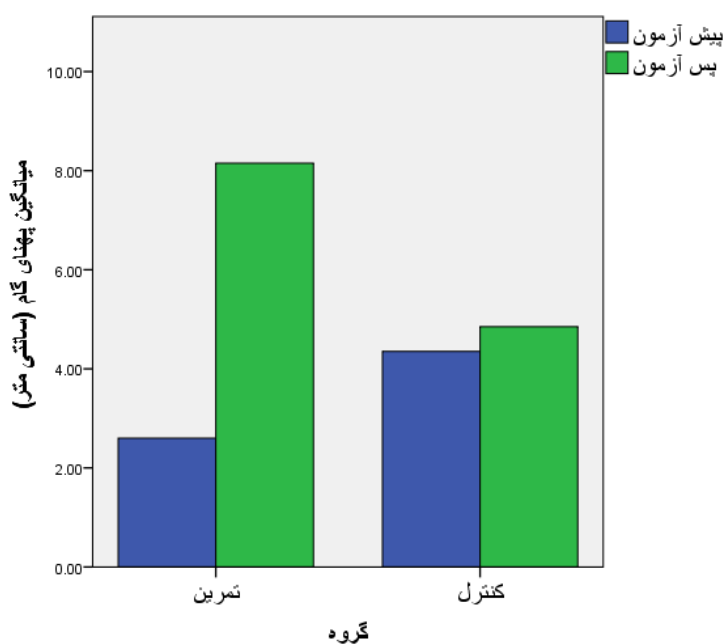
جدول ۱: توصیف متغیرهای جمعیت‌شناختی

گروه‌ها	متغیر	میانگین	انحراف استاندارد
تمرین	قد (سانتی‌متر)	۱۶۷/۹	۷/۳
	وزن (کیلوگرم)	۶۷/۴	۱۳/۳
	BMI	۲۳/۸	۴/۳
کنترل	قد (سانتی‌متر)	۱۶۶/۸	۶/۷
	وزن (کیلوگرم)	۶۰/۴	۱۰/۳
	BMI	۲۱/۸	۴/۱

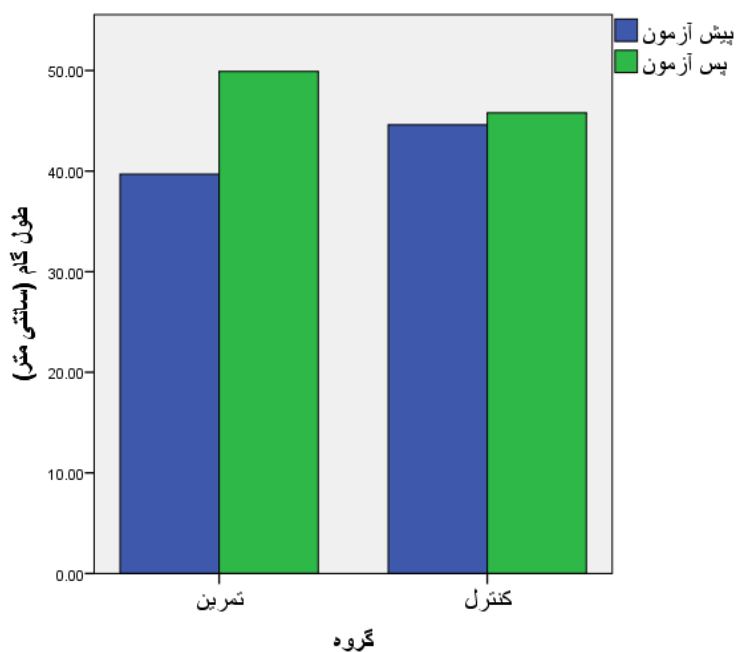
¹ Forced Expiration Vital Capacity

جدول ۲: توصیف متغیرهای تحقیق

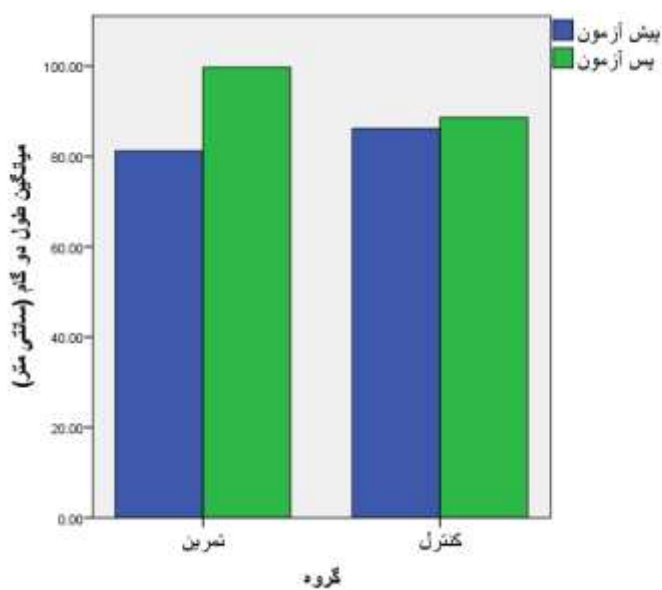
نمره تفاضل پیش-پس		پس آزمون		پیش آزمون		گروه	متغیر
انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین		
۵	۵/۵	۲/۴	۸/۱	۵/۱	۲/۶	تمرین	پهنای گام (سانتی متر)
۱/۲	۰/۵	۳/۵	۴/۸۵	۴	۴/۳۵	کنترل	
۴/۴	۱۰/۲	۳/۶	۴۹/۹	۶/۲	۳۹/۷	تمرین	طول گام (سانتی متر)
۱/۶	۱/۲	۵/۳	۴۵/۸	۵/۷	۴۴/۶	کنترل	
۸/۱	۱۸/۵	۸/۰۴	۹۹/۷	۱۱/۸	۸۱/۲	تمرین	طول دو گام (سانتی متر)
۲/۹	۲/۴	۱۱/۳	۸۸/۶	۱۱/۲	۸۶/۲	کنترل	
۹/۹	۲۸	۶/۷	۱۲۱/۹	۹/۶	۹۳/۹	تمرین	سرعت راه رفتن (تعداد گام در یک دقیقه)
۲/۶	۲/۲	۹/۰۸	۹۸/۵	۹/۷	۹۶/۳	کنترل	
۱۳/۴	-۶/۱	۴/۵	۱۳/۹	۱۵/۸	۲۰	تمرین	زاویه انحراف پا (درجه)
۳/۰۶	-۱/۴	۱۶/۹	۳۲/۳	۱۸/۶	۳۳/۷	کنترل	
۲۰/۳	۱۰/۱	۳۹/۵	۹۹/۵	۳۰/۵	۸۹/۴	تمرین	FVC
۱/۸	-۱	۴۱/۷	۷۹/۵	۴۱/۰۵	۸۰/۵	کنترل	
۵/۱	-۱/۳۳	۲۸/۴	۸۸/۳	۲۷/۱	۸۹/۶	تمرین	FEV1
۸/۷	-۴/۷	۳۰/۱	۸۳/۶	۳۳/۹	۸۸/۳	کنترل	
۱۲/۵	-۲/۸	۱۴/۸	۹۰/۳	۱۶/۴	۹۳/۱	تمرین	نسبت FVC/FEV1
۳/۰۸	۰/۲۰	۱۱/۰۳	۹۴/۵	۱۲/۱	۹۴/۳	کنترل	



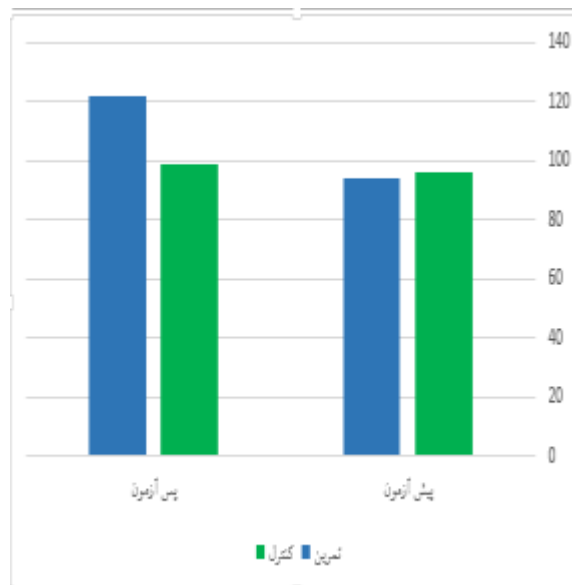
تصویر ۱: نمودار میانگین پهنای گام گروه‌های تحقیق در دو مرحله پیش-پس آزمون



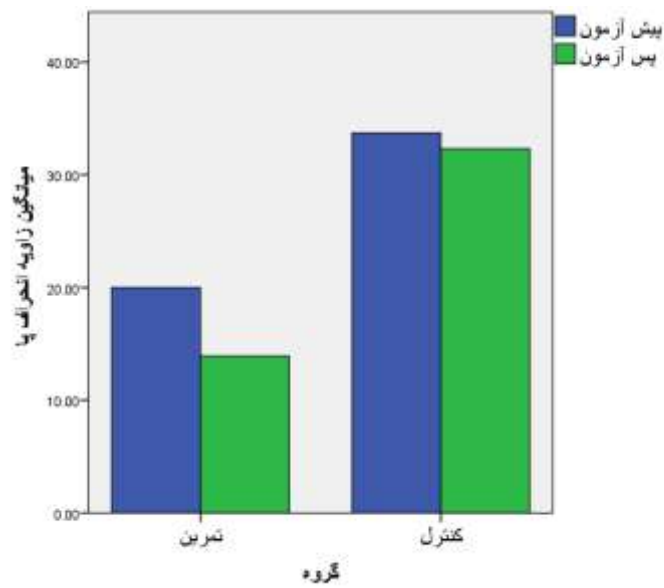
تصویر ۲: نمودار میانگین طول گام گروه‌های تحقیق در دو مرحله پیش-پس آزمون



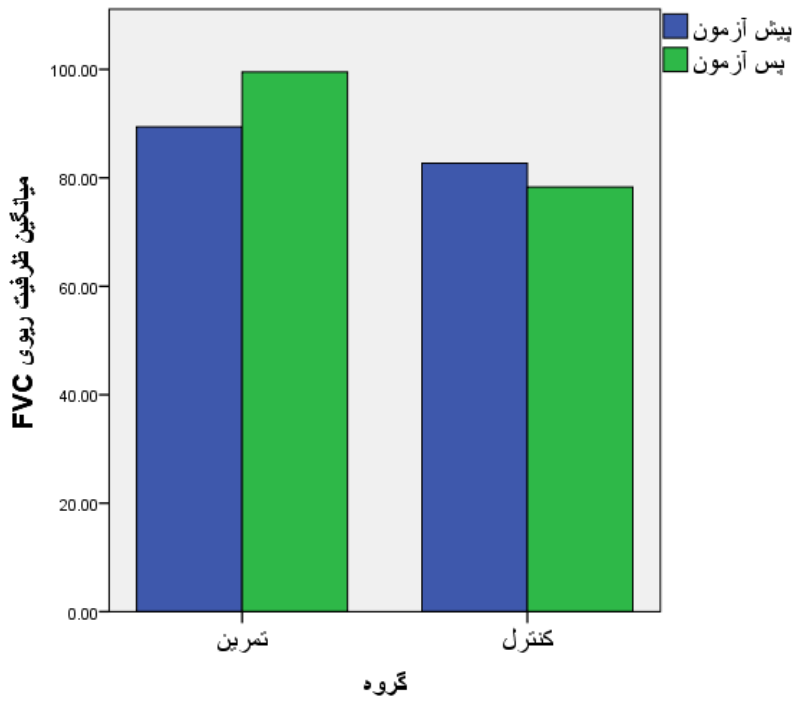
تصویر ۳: نمودار میانگین طول دو گام گروه‌های تحقیق در دو مرحله پیش-پس آزمون



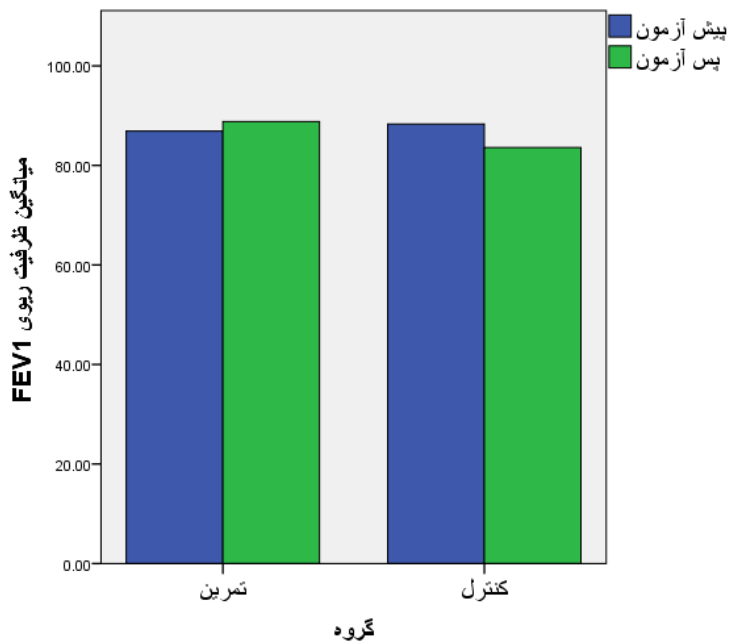
تصویر ۴: نمودار میانگین سرعت راه رفتن گروه‌های تحقیق در دو مرحله پیش-پس آزمون



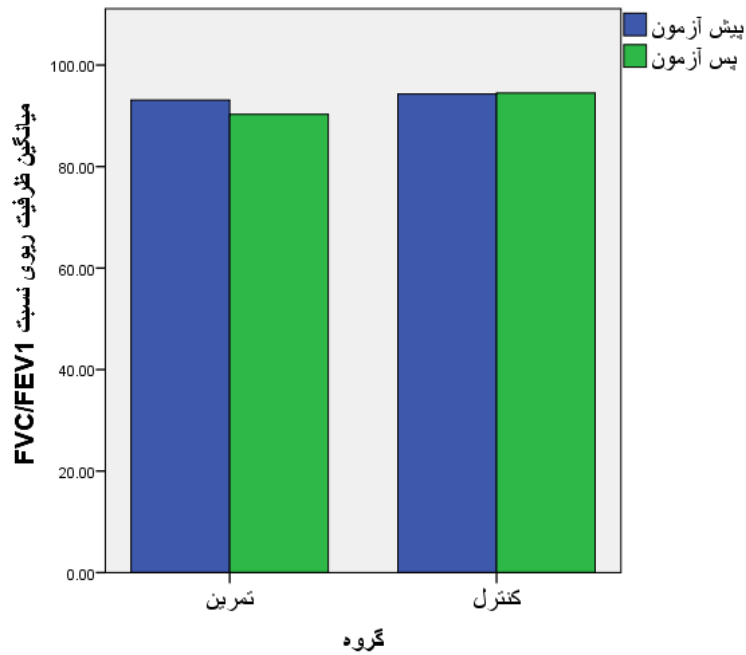
تصویر ۵: نمودار میانگین زاویه انحراف پا گروه‌های تحقیق در دو مرحله پیش-پس آزمون



تصویر ۶: نمودار میانگین ظرفیت ریوی FVC گروه‌های تحقیق در دو مرحله پیش-پس آزمون



تصویر ۷: نمودار میانگین ظرفیت ریوی FEV1 گروه‌های تحقیق در دو مرحله پیش-پس آزمون



تصویر ۸: نمودار میانگین ظرفیت ریوی نسبت FVC/FEV1 گروه‌های تحقیق در دو مرحله پیش-پس‌آزمون

مفروضه توزیع طبیعی داده‌ها

جدول ۳: نتایج آزمون کالموگراف-اسمیرنف

متغیر	گروه	D	df	Sig.
پهنای گام (سانتی‌متر)	تمرین	-.۲۵۸	۱۰	.۰۱۰۵۸
	کنترل	-.۱۶۱	۱۰	.۰۱۲۰۰
طول گام (سانتی‌متر)	تمرین	-.۱۵۶	۱۰	.۰۱۲۰۰
	کنترل	-.۲۵۱	۱۰	.۰۱۰۷۴
طول دو گام (سانتی‌متر)	تمرین	-.۱۸۸	۱۰	.۰۱۲۰۰
	کنترل	-.۲۱۸	۱۰	.۰۱۱۹۴
سرعت راه رفتن (تعداد گام در یک دقیقه)	تمرین	-.۲۰۰	۱۰	.۰۱۲۰۰
	کنترل	-.۲۴۸	۱۰	.۰۱۰۸۳
زاویه انحراف پا (درجه)	تمرین	-.۲۱۴	۱۰	.۰۱۲۰۰
	کنترل	-.۲۱۷	۱۰	.۰۱۱۸۸
FVC	تمرین	-.۱۴۹	۱۰	.۰۱۲۰۰
	کنترل	-.۱۷۸	۱۰	.۰۱۲۰۰
FEV1	تمرین	-.۱۹۲	۹	.۰۱۲۰۰
	کنترل	-.۲۳۲	۱۰	.۰۱۱۳۶
نسبت FVC/FEV1	تمرین	-.۲۱۹	۱۰	.۰۱۱۷۵
	کنترل	-.۲۰۲	۱۰	.۰۱۲۰۰

جدول ۴: نتایج آزمون t مستقل

روش های آماری	آزمون لوین		آزمون t	
	Sig.	F	t	Df
پهنای گام	۰/۰۰۸	۸/۹	۳/۰۶	۱۸
طول گام	۰/۰۰۹	۸/۴	۵/۹۶	۱۸
طول دو گام	۰/۰۰۳	۱۲/۳	۵/۸۹	۱۸
سرعت راه رفتن	۰/۰۱۶	۷/۰۱	۷/۸۹	۱۸
زاویه انحراف پا	۰/۰۱۴	۷/۴	-۱/۰۸	۱۸
ظرفیت ریوی FVC	۰/۰۰۵	۷/۴	۱/۶۳	۱۷
ظرفیت ریوی FEV1	۰/۱۴۲	۲/۳۷	۱/۰۰۵	۱۷
نسبت FVC/FEV1	۰/۰۰۳	۱۱/۷	-۰/۷۳۷	۱۸

نتایج آزمون t مستقل نشان داد که بین میانگین تغییرات پهنای گام، طول گام، طول دو گام و سرعت راه رفتن، پسران کم توان ذهنی گروه تمرینات اسپارک و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ($P \leq 0/05$). همچنین، نتایج آزمون t وابسته نشان داد که میانگین تغییرات پهنای گام، طول گام، طول دو گام و سرعت راه رفتن گروه تمرین از پیش آزمون تا پس آزمون به طور معناداری افزایش یافت ($P \leq 0/05$). هرچند، بین میانگین پهنای گام، طول گام، طول دو گام و سرعت راه رفتن گروه کنترل از پیش آزمون تا پس آزمون تفاوت معناداری مشاهده نشد. از سویی دیگر، نتایج آزمون t مستقل نشان داد که بین میانگین تغییرات زاویه انحراف پا، تغییرات ظرفیت ریوی FVC، ظرفیت ریوی FEV1 و تغییرات نسبت FVC/FEV1 پسران کم توان ذهنی گروه تمرینات اسپارک و کنترل تفاوت معناداری وجود ندارد ($P \geq 0/05$). نتایج آزمون t وابسته نیز نشان داد که بین متغیرهای ذکر شده در گروه تمرین از پیش آزمون تا پس آزمون تفاوت معناداری وجود ندارد.

بحث

ظرفیت ناقص تولید نیروی عضله (ضعف) بدون هیچ تردیدی توانایی عملکردی در راه رفتن را تحت تاثیر قرار می دهد. برای مثال استراتژی حرکتی مچ پا بیشتر در وضعیت هایی که مقدار حرکت و نوسان کوچک و سطح حمایت کننده محکم است، مورد استفاده قرار می گیرد و مستلزم دامنه حرکتی کامل و قدرت عضلانی کافی در عضلات مچ پا می باشد و ضعف قدرت عضلانی می تواند ضعف در راه رفتن و به دنبال آن خستگی را به همراه داشته باشد. پایین بودن قدرت عضلانی ممکن است نتیجه کاهش درون دادهای عصبی به عضله (کاهش فعالیت در برخی و یا همه واحدهای حرکتی-عضلانی) یا یک کاهش در ناحیه مقطع عرضی فیزیولوژیکی عضله باشد.^[۲۵] حال با توجه به اینکه قدرت عضلات پا در افراد معلول ذهنی خیلی پایین می باشد و افزایش اولیه قدرت عضلانی، حتی با چند هفته تمرین در اثر سازگاری عصبی ایجاد می شود، می توان با طراحی و تنظیم برنامه های مناسب برای این افراد به راحتی قدرت، استقامت و همچنین اقتصاد در انرژی برای راه رفتن این افراد را افزایش داد.^[۲۶]

مقالات زیادی وجود دارند که نشان می دهند آزمودنی های مبتلا به سندرم داون و عقب ماندگی ذهنی به طور قابل ملاحظه ای پارامترهای راه رفتن خود را پس از شرکت در برنامه های تمرینی بهبود می بخشند.^[۲۷] در این مطالعه نیز نتایج حاصل از تحقیق موید این مطلب است که گروه تمرینات اسپارک پس از یک دوره تمرین ۱۲ هفته ای بهبود قابل ملاحظه ای یافته است. با مقایسه پیش آزمون و پس آزمون قدرت عضلات پا در گروه تجربی این موضوع روشن می شود که گروه تجربی پس از گذراندن دوره تمرینی افزایش چشمگیری در پهنای گام، طول و سرعت گام ها نشان داده است که با تحقیقات المنوب و همکاران (۲۰۰۹)^[۲۸]، گایدتی و همکاران (۲۰۱۰)^[۲۹]، لذما و همکاران (۲۰۰۷)^[۲۰] هم خوانی دارد، اما مطالعه قاسمی و همکاران وی (۱۳۸۵) تفاوت معناداری بین دو گروه مورد مطالعه در مورد دامنه تحرک مفصلی و دیگر پارامترهای کینماتیک راه رفتن نشان نداد. مطالعات کریگان و همکاران (۱۹۹۸)^[۳۰] نیز نتایج تحقیق حاضر در مورد رابطه دامنه حرکتی و سرعت راه رفتن را تصدیق نمی کند. مطالعه دبور و همکارانش (۲۰۰۷) نیز نشان دادند افزایش دامنه حرکتی زانو در سالمندان در اثر تمرین به جز کاهش زمان راه رفتن تغییر دیگری در پارامترهای راه رفتن ایجاد نکرد. همچنین در تغایر با نتایج این پژوهش، مطالعه کاو^۱ و همکارانش (۲۰۰۷) در زنان سالمند نشان داد همراه با افزایش دامنه حرکتی مفصل زانو سایر پارامترهای راه رفتن تغییرات قابل ملاحظه ای نسبت به حالت مرجع نداشته اند.^[۲۰]

^۱ Cao

یکی از دلایل اختلاف نتایج پژوهش حاضر با دیگر تحقیقات بیشتر به نوع آزمودنی‌ها برمی‌گردد. در پژوهش حاضر از آزمودنی‌های نوجوان استفاده شده است و نشان داده شده است که سن نقش مهمی را برای اصلاح ناهنجاری‌ها دارد، زیرا در سایر پژوهش‌ها در جامعه سالمندان انجام شده است و تأثیری مشاهده نشده است.

قبل از تمرینات اسپارک، طول گام کوتاه‌تر این افراد را می‌توان به کاهش دامنه چرخش لگن، فلکشن واکستنشن زانو نسبت داد. این کاهش حرکت در مفاصل اندام تحتانی، باعث کوتاهتر شدن طول گام و کاهش سرعت راه رفتن می‌شود؛ بنابراین این افراد بخش عظیمی از سیکل راه رفتن خود را در مرحله حمایت دوگانه به سر می‌برند که نشان‌دهنده تلاش برای استفاده از راه‌های مختلف برای بهبود شرایط تعادل می‌باشد که خود باعث پویایی کمتر راه رفتن آنها می‌شود. این الگوهای کمتر پویا به این معنی است که راه رفتن آنها در پیشروی به جلو کارایی کمتری دارد و این امر می‌تواند مانع فعالیت‌های روزمره این افراد شده و آنها را در معرض خطر آسیب قرار دهد، اما با مداخله تمرینات اسپارک منتخب که بر اندام تحتانی اثرات مثبتی گذاشته است، منجر به بهبود معنادار در طول گام، طول دو گام و سرعت راه رفتن دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی شده است.

نتایج پژوهش حاکی از تأثیرپذیری سرعت راه رفتن دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی از تمرینات اسپارک می‌باشد. کریگان (۲۰۰۱)^[۳۲] و دیندتو (۲۰۰۵)^[۳۳] کاهش سرعت راه رفتن بر اثر تمرین را گزارش کرده‌اند در حالی که شاورا (۱۹۹۲)^[۳۴]، باچنر (۱۹۹۷)^[۳۵] از نتایج مثبت تمرین بر بهبود سرعت راه رفتن خصوصاً در رابطه با افرادی که سرعت راه رفتن آرام‌تر داشته‌اند، نشان داده‌اند.

دلیل ناهم‌خوانی نتایج پژوهش حاضر با پژوهشگران دیگر ممکن است مربوط به تفاوت در ویژگی‌های بیومکانیکی و خاص هر فرد و نیز شرایط آزمون و تأثیر آموزش و تمرین باشد. به نظر می‌رسد که تمرینات اسپارک از طریق ایجاد تحرک در ستون فقرات و بهبود تحرک^۱ و جنبش‌پذیری مفاصل و بهبود سازگاری‌های عصبی-عضلانی در مدت زمان گام‌برداری تأثیر داشته است.

از طرفی دیگر، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بین دو گروه تجربی و کنترل در طول گام‌ها نیز تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0.05$). بر اثر تمرین نتایج تحقیق نشان داد که تمرین بر طول گام راه رفتن تأثیر قابل توجهی نمی‌گذارد. در نتایج تحقیق کریگان (۲۰۰۳) و دیندتو (۲۰۰۵) کاهش در آهنگ گام‌برداری در یک سیکل راه رفتن گزارش شده است. علت معنادار شدن آهنگ گام‌برداری طی تحقیق حاضر را می‌توان تأثیر یادگیری، ویژگی‌های فردی، نوع و شدت پروتکل تمرینی دانست.

بحث کلی در رابطه با سرعت راه رفتن چنین است که سرعت یکی از جنبه‌های مهم راه رفتن است؛ به طوری که از نظر کلینیکی، کاهش زیاد سرعت راه رفتن، شاخصه مهمی برای ارزیابی مشکلات تعادلی بیماران و ریسک افتادن می‌باشد. تحقیقات زیادی نشان داده است که در دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی، با افزایش این اختلالات ذهنی سرعت راه رفتن به اندازه طول گام و ریتم راه رفتن وابسته است. افزایش اندازه طول گام و ریتم تندتر راه رفتن هر دو می‌تواند به افزایش سرعت راه رفتن بیانجامد. نتایج این مطالعه افزایش معنادار در طول گام-برداری و به تبع آن افزایش معنادار سرعت راه رفتن در دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی را نشان می‌دهد که در برنامه ۸ هفته‌ای تمرینات اسپارک حضور داشته‌اند.

سرعت راه رفتن از حاصل ضرب ریتم در طول گام حاصل می‌شود. محققین بسیاری چون باچنر و همکارانش بروون و هالوسوزی در اثر اجرای انواع مختلف پروتکل‌های تمرینی هیچ‌گونه اثر مثبت معناداری بر روی سرعت مشاهده نکردند. ژن بو کوآ و همکارانش افزایش سرعت راه رفتن را در زنان و مردان سالمند مشاهده کردند، از این رو نتایج تحقیق حاضر با نتایج ژن بو کوآ موافق است.

فعالیت‌های روزمره زندگی انسان نیازمند انقباض هم‌زمان عضلات کمکی و عضلات ثبات‌دهنده می‌باشد که ایمپالس‌های حس عمق که از گیرنده‌های موجود در عضلات، بافت‌های همبند و کپسول‌های مفصلی صادر می‌شود، نقش عمده‌ای در اجرای صحیح آنها دارد. به این دلیل است که در برنامه‌های توانبخشی ستون فقرات باید از تمرینات زنجیره حرکتی بسته و تمرین در وضعیت‌های تحمل وزن استفاده شود، زیرا این تمرینات به وضعیت‌های واقعی زندگی نزدیکتر است. تمرینات اسپارک که به عنوان پروتکل استفاده شد را می‌توان جزو کارهای عادی و روزمره حساب کرد، به این دلیل که این تمرینات می‌تواند باعث بهبود سرعت گام‌برداری و بهبود زمان‌های گام‌برداری شود، ولی از لحاظ آماری تأثیری بر پارامترهای طولی ندارد.

از طرفی دیگر، می‌دانیم که آوران‌های حسی پیکری به عنوان مهمترین منبع فراهم‌آورنده اطلاعات ورودی سیستم کنترل تعادل به شمار می‌رود و راه رفتن نیز از عملکردی‌ترین مهارت‌های تعادلی محسوب می‌شود؛ بنابراین اطلاعات حسی پیکری از اندام‌های تحتانی که اصلی‌ترین آنها اطلاعات مربوط به نیروهای وارده به اندام‌ها ضمن راه رفتن می‌باشد و عمدتاً از طریق آوران‌های Ib گیرنده‌های وتی گلژی و نیز گیرنده‌های فشاری پوستی و مفصلی به مراکز بالا ارسال می‌شود، نقش مهمی در حفظ تعادل دینامیک ضمن راه رفتن دارد.

تعادل دینامیک ضمن راه رفتن وقتی برقرار می‌شود که پاسخ‌های عضلانی با دامنه زمان مناسب در مراحل مختلف سیکل راه رفتن وجود داشته باشد. پاسخ‌های مناسب عضلات توسط سیستم کنترل تعادل در صورت وجود اطلاعات حسی پیکری صحیح گرفته می‌شود. بررسی‌هایی که توسط لامونتاگه و همکارانش انجام شده نشان می‌دهد که میزان نیروی وارده بر اندام‌های تحتانی بر زمان و مقدار فعالیت عضلات در مراحل مختلف سیکل راه رفتن و نیز بر کیفیت پاسخ‌های تعادلی استاتیک اثر بسزایی دارد.^[۶]

همان طور که از توضیحات بالا گفته شده است تعادل یکی از مهمترین عوامل تاثیرگذار بر سیکل راه رفتن است. البته لازم به ذکر است که در پژوهش حاضر تعادل ارزیابی نشده است و این یکی از محدودیت‌های تحقیق حاضر است و به نظر می‌رسد تعادل در دانش‌آموزان کم-توان ذهنی کم است و تمرینات اسپارک در این تحقیق احتمالاً از طریق افزایش انعطاف‌پذیری عضلات و تحریک گیرنده‌های عمقی مفصلی و عضلانی و نیز ایجاد تحرک در ستون فقرات موجب بهبود تحرک شده و در زمان گام‌برداری تاثیر داشته است و موجب اثرگذاری بر پارامترهای زمانی راه رفتن شده است.

به عنوان آخرین یافته پژوهش حاضر، نتایج نشان داد که تمرینات اسپارک نمی‌تواند تاثیر معناداری را بر متغیرها و شاخص‌های اسپيرومتری و تنفسی بگذارد. در واقع نتایج نشان داد که بین دو گروه کنترل و تجربی در تغییرات شاخص‌های تنفسی تفاوت معناداری مشاهده نشد ($p > 0.05$). نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش آزاد و همکاران (۲۰۱۱)^[۳۳] مخالف و ناهمسو است.

آزاد و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهشی به بررسی تاثیر ورزش هوازی بر عملکرد ریه دانش‌آموزان چاق ایرانی پرداختند. نتایج نشان داد شاخص‌های تنفسی گروه تجربی بعد از تمرین به طور معناداری بالاتر از اندازه‌های قبل از ورزش رسید، اما تفاوت معناداری در شاخص‌های تنفسی گروه کنترل دیده نشد. از دلایل اختلاف نتایج به دست آمده می‌توان به نوع فعالیت ورزشی اشاره کرد. در پژوهش حاضر از تمرینات اسپارک استفاده شده است که بیشتر بر اندام تحتانی موثر است، ولی در ورزش‌های هوازی، سیستم تنفسی به شدت درگیر می‌شود و موجب سازگاری و یا بهبود آن می‌شود. پس احتمالاً مهمترین دلیل این اختلاف نتایج به نوع فعالیت ورزشی برمی‌گردد. با این حال و به طور کلی به نظر می‌رسد این تمرینات برای بهبود پارامترهای راه رفتن دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی مناسب است، اما برای بهبود ظرفیت ریوی پسران کم‌توان ذهنی نیاز به تمرینات با شدت بالاتر است؛ لذا می‌بایست در پژوهش‌های آتی شدت تمرینات مورد توجه بیشتری قرار گیرد و با توجه به ظرفیت آزمودنی‌ها از تمرینات با شدت بالاتر استفاده شود.

نتیجه‌گیری

بازی‌های اعمال شده در تحقیق حاضر می‌تواند راه حلی ارزان، مناسب و بدون عارضه جانبی برای بهبود پارامترهای راه رفتن دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی خصوصاً در زمینه سرعت گام‌برداری و سرعت راه رفتن باشد، اما نتایج مثبت و یا بهبودی در سیستم تنفسی حاصل نشد و نشان داده شد که این تمرینات نمی‌تواند اثر مثبتی بر سیستم تنفسی و شاخص‌های اسپيرومتری بگذارد.

تشکر و قدردانی

از مسئولین آموزشگاه رحمت شهر ارومیه و همچنین آزمودنی‌های محترم و خانواده آنها که کمال همکاری را مبذول داشتند، کمال تشکر را داریم.

منابع

1. Muharrami Nasrabadi A. The Impact of a Selected Motion Program Period on the Development of Motor Skills for Mental Disabled Children. Master's Thesis. Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran. 2011:57.
2. Pahlavanian A, Rasoulzadeh M, Mousavi Khalili M. Comparison of motor skills of mentally and moderately children with a mental age of 7-6 years. Koomesh Magazine. 2012; 13(4): 464-460.
3. Piri Sh, Roozbahani M, Avazpoor A. The Effect of Rhythmic Games on the Social Development of Educable Mentally Retarded students. J. Educ. Manage. 2015; 5(4):223-227.
4. Golubovic S, Maksimovic J, Golubovic B, Glumboc N. Effects of exercise on physical fitness in children with intellectual disability. Research in developmental disabilities. 2012; 33(2): 608-614.
5. Yildirim N, Erbahceci F, Ergun N, Pitetti K, Beets M. The effect of physical fitness training on reaction time in youth with intellectual disabilities. Perceptual and motor skills. 2010; 111(1): 178-186.
6. Yukselen A, Dogan o, Turan F, Cetin Z, Ungan M. Effect of exercises for fundamental movement skills in mentally retarded children. Middle East Journal of Family Medicine. 2008; 6(5): 249-252.
7. Pravin Pandurang G, Sonam Suresh J, Ujwal Y, Roshan A, Gaurai Gh. Gross motor deficits in cerebral palsy, autistic spectrum disorder, mental retardation, and Down syndrome children: A prevalence study. 2017; 6(1):19-22.
8. Denise W, Belton S, Meegan S, Bowers K, Corby D, Staines A, McVeigh T, McKeon M, Hoey E, Trépel D, Griffin P, Sweeney MR. A comparison of physical activity, physical fitness levels, BMI and blood pressure of adults with intellectual disability, who do and do not take part in Special Olympics Ireland programmes: Results from the SOPHIE study. J Intellect Disabil. 2018; 22(2): 154-170. Doi: 10.1177/1744629516688773.
9. Vande V, Rintala P, Frojd K, Verellen J, Van Houtte S, Daly D, Vanlandewijck Y. Physical fitness profile of elite athletes with intellectual disability, Scandinavian Journal of medicine & science in sport. 2006; 16(6): 417-425.
10. Alyt O, Dederieke A, Festen I, Hilgenkamp M. Gait Characteristics of Adults with Intellectual Disability. American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities. 2018; 123(3): 283-299.
11. Britta L, Tanya B, Mayra C, Shira S, Dunsiger H, Mendoza Vasconez A, James F, Michelle Z. Web-Based Physical Activity Intervention for Latina Adolescents: Feasibility, Acceptability, and Potential Efficacy of the Niñas Saludables Study. J Med Internet Res. 2018; 20(5): 170-184.

12. Alyt O, Thessa I, Hilgenkamp M. The dual task effect on gait in adults with intellectual disabilities: is it predictive for falls? *Disability and Rehabilitation*. 2017; 109(2): 145-164.
13. Scott A, Galey Zachary F, Lerner Thomas C, Bulea Z, Diane L. Effectiveness of surgical and non-surgical management of crouch gait in cerebral palsy: A systematic review. *Gait & Posture*. 2017; 54(2): 93-105.
14. Susan Rethlefsen A, Gideon B, Robert M, Frederick D, Tishya A. The physical fitness and motor performance of educable mentally retarded Children *DMCN*.2016; 59(1): 79-88
15. Rannei S, Jorunn L, Helbostad L, Siri B, Stian L, Torstein V. The relationship between trunk control in sitting and during gait in children and adolescents with cerebral palsy. *DMCN*. 2015; 57(4): 344-350
16. Claro B, Kenneth H, Pitettin H. Limitations to physical work capacity in individuals with mental retardation: *Human Kinetics. Clinical exercise physiology*.2012; 3(4): 176 -185.
17. Khalili M, Elkins M. Aerobic exercise improves lung function in children with intellectual disability: a randomized trial. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2009; 55(3):171-175.
18. Muserrefe N, Bulent E, Apaydina Z, Aribasa A, Bakirtasb N .Effects of inspiratory muscle training in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. 2018; In Press, Corrected Proof.
19. Cicero A, Carolina C, Pedro R, Paola J. Function and respiratory muscle strength in children with cerebral palsy: case report. *ConScientiae Saúde*; Sao Paulo.2017; 16(4):185-204.
20. Basant E, Refaey B, Abd-El M, Ali OI. Efficacy of feedback respiratory training on respiratory muscle strength and quality of life in children with spastic cerebral palsy: Randomized controlled trial. *Bull Fac Phys Ther*. 2017; 22(2):46-52.
21. Whitt-Glover M, O'Neill K, Stettler N. Physical activity patterns in children with and without Down syndrome. *Pediatric Rehabilitation*.2006; 9(2): 158-164.
22. Moradi H, Khoda Shenaz E, Sohrabi M, Taymiori S, Shayan Noushabadi A. Effect of Spark Motion Program on Sensory-Motor Functions in Children with Disorders of Developmental Coordination. Two-year scientific paper of *Feyz*. 2015; 19 (5): 391-398.
23. Ghayour M, Sheikh M. The Effects of Spark's Selected Practice on the Balance and Coordination of Children with Autism Spectrum: A Semi-Traditional Study. *Growth of motorcycling*.2017; 9(2):173-180.
24. Faghih Soleimani M, Ghadiri F, Bahram A. Study of the effect of SPARC training program on improvement of motor skills of preschool sighted children, *Islamic Humanities magazine*.2016;1(9): 143-156.
25. Lewis CL, Fragala-Pinkham MA. Effects of aerobic conditioning and strength training on a child with down syndrome.a case study: *Pediatr Phys Ther*. 2015; 17 (1): 30-36.
26. Karimian R. The effect of eight weeks of selected corrective movements on musculoskeletal disorders associated with the work of nurses of Alzahra hospital in Isfahan with intervention of ergonomics.2010.
27. Cimolin V, Galli M, Grugni G, Vismara L, Albertini G, Rigoldi C, Capodaglio P. Research Gait patterns in Prader-Willi and Down syndrome patients. *J Neuroeng Rehabil*. 2010; 25(7): 25-7.
28. Elmahgoub S, Sabine L, Sanne S, Christophe V, Dirk C, Patrick C. The influence of combined exercise training on indices of obesity, physical fitness and lipid profile in overweight and obese adolescents with mental retardation. *Eur J Pediatr*.2009; 168(2):1327–1333.
29. Laura G, Emanuele F, Maria Ch, Gian P, Emerenziani C. Could sport specialization influence fitness and health of adults with mental retardation?. *Research in Developmental Disabilities*.2010; 31(3): 1070–1075.
30. Kerrigan D, Todd M, Della C, Lipsitz L, Collins J. Biomechanical gait alterations independent of speed in the healthy elderly: evidence for specific limiting impairments. *Arch Phys Med Rehabil*.1998; 79(2): 317–322.
31. Cao Z, Maeda A, Shima N, Kurata H, Nishizono H. The effect of a 12-week combined exercise intervention program on physical performance and gait kinematics in community-dwelling elderly women. *J Physiol Anthropol*. 2007; 26(3): 325-32.
32. Kerrigan D, Lee L, Collins J, Rile P, Lipsitz L. Reduced hip extension during walking: healthy elderly and fallers versus young adults. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001; 82(3): 26-30.
33. Dibenedetto M, Innes K, Taylor AG, Rodeheaver P, Boxer J, Wright H, Kerrigan D. Effect of a gentle Iyengar yoga program on gait in the elderly: an exploratory study. *Arch Phys Med Rehabil*.2005; 86(2):1830–1837.
34. Sharav T, Bowman T. Dietary Practices, Physical activity, and body-mass index in a selected population of Down syndrome children and their siblings. *Clinical Pediatrics*.1999; 31(6):341-344.
35. Buchner D, Cress M, De Lateur B, Esselman P, Margherita A, Price R, Wagner E. The effect of strength and endurance training on gait ,balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. *J Gerontology*.1997; 52(4). 218-224.
36. Azad A, Gharakhanlou R, Niknam A, Ghanbari A. Effects of Aerobic Exercise on Lung Function in Overweight and Obese Students. *Tanaffos*. 2011; 10(3): 24–31.
37. Faal Moganloo H, hosseini F, Mikaili Manee F. Effect of Spark Motor Program on the development of gross motor skills in intellectually disabled educable boys. *J Birjand Univ Med Sci*. 2013; 20(3) :262-270
38. Deng B. Spark Motor Program to develop Psychomotor Skills in learning disorder Chinese students. *NeuroQuantology*.2017; 15(3): 185-192.