

تأثیر تمرین‌های ورزشی بر توانایی‌های حرکتی و شناختی کودکان با نشانگان داون

نویسنده: ماریانا آلیسی و همکاران

مترجم: حجت اله سیاوشی / دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش، پژوهشکده طب ورزشی، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی تأثیر یک برنامه‌ی ورزشی مشترک (مربی و خانواده) بر بهبود توانایی‌های حرکتی و شناختی به‌ویژه زمان واکنش و حافظه‌ی کاری در سه کودک دارای نشانگان داون انجام شد. به همین منظور، برنامه‌ی تمرین‌های ورزشی مشترک بر روی سه کودک با نشانگان داون مورد استفاده قرار گرفت که شامل دو پسر (نفر نخست، با سن تقویمی ۱۰/۳ سال و سن عقلی ۴/۷ سال؛ نفر دوم، با سن تقویمی ۱۴/۶ سال و سن عقلی زیر ۴ سال) و یک دختر (با سن تقویمی ۱۴/۰ سال و سن عقلی زیر ۴ سال) بود. پس از دوره‌های تمرینی نمره‌های حرکات درشت بهبود یافت و در ارزیابی شاخص‌های زمان واکنش نیز بهبودی قابل ملاحظه‌ای مشاهده شد. تعاملات نزدیکی بین حوزه‌های حرکتی و شناختی در افراد فاقد پیشرفت‌های طبیعی وجود دارد. بنابراین، برنامه‌ریزی برنامه‌های مداخله‌ای بر مبنای مشارکت همزمان کودکان و والدین با هدف ترویج سبک زندگی فعال در افراد بانشانگان داون مورد نیاز است.

واژه‌های کلیدی: تمرین‌های ورزشی، توانایی‌های حرکتی درشت، توانایی‌های شناختی، نشانگان داون

بهبود زمان واکنش (ایلدیریم^۶ و همکاران، ۲۰۱۰) و حافظه‌ی کاری^۷ بهتر (ناگاماتسو^۸ و همکاران، ۲۰۱۳) در کودکان کم‌توان ذهنی دارد، تأیید کرده‌اند. پیشینه‌ی پژوهش‌ها تا به امروز رابطه بین فعالیت بدنی منظم و رشد مغز، به‌ویژه در ناحیه‌ی پیشپیشانی قشر مغز را تأیید کرده‌اند. در تفسیر بیشتر، فعالیت بدنی منظم از طریق کنترل نگهداری، رشد و تمایز نورون‌های عصبی، سیناپس‌زایی و رگ‌زایی سبب بهبود نوروتروفی و در نتیجه بهبود عملکردهایی شناختی همچون سرعت پردازش، راهبردهای کنترلی و برنامه‌ریزی، و حافظه‌ی کاری می‌شود (بست^۹، ۲۰۱۰؛ گلوبوویک^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۲).

با وجود این، اطلاعات اندکی در مورد ساختار برنامه‌های مداخله‌ای که سبب بهبود همزمان مهارت‌های حرکتی و شناختی می‌شوند، در دسترس است. شین و پارک^{۱۱} (۲۰۱۲)، در یک فراتحلیل اثرات برنامه‌های حرکتی را در افراد دارای کم‌توان ذهنی

کودکان دارای کم‌توانی ذهنی در برخی از زمینه‌ها از جمله حوزه‌های شناختی، حرکتی، سازگاری، اجتماعی و عاطفی اختلال‌هایی را نشان می‌دهند. پس از سال‌ها، اکنون نظریه‌های کم‌توانی ذهنی بر روی رویکردی تحت عنوان «رویکرد کلی کودک^۱» متمرکز شده‌اند (زیگلر^۲، ۱۹۷۱) که در آن بر همه عامل‌های مشخص‌کننده پیشرفت‌های غیرمعمول تأکید شده و توصیف کامل‌تری از پیشرفت را در افراد دارای کم‌توانی ذهنی ارائه می‌دهد. در راستای این چشم‌انداز، اتفاق نظر خوبی در میان نظریه‌پردازان وجود دارد که ورزش و اوقات فراغت می‌تواند نقشی اساسی در ترویج مشارکت اجتماعی-رفاهی در میان کودکان و نوجوانان دارای کم‌توانی ذهنی (تومپوروفسکی^۳ و همکاران، ۲۰۱۱؛ باتاگلیا^۴ و همکاران ۲۰۱۳) و افراد مسن (بلافیوره^۵ و همکاران، ۲۰۱۱؛ باتاگلیا و همکاران، ۲۰۱۰) داشته باشد. بررسی‌های جدید این فرضیه را که فعالیت بدنی منظم ارتباط نزدیکی با

6. Yildirim
7. Working Memory
8. Nagamatsu
9. Best
10. Golubovic
11. Shin & Park

1. Whole-Child Approach
2. Ziegler
3. Tomporowski
4. Battaglia
5. Bellafiore

داون به دلیل محدودیت‌های بسیاری که در مؤلفه‌های دیداری-فضایی^۴ و کلامی حافظه کاری دارند، دارای عملکرد حافظه کاری ضعیفی در کارهای زبانی هستند (لانفرانچی^۵ و همکاران، ۲۰۰۴؛ پپی و آلسی^۶، ۲۰۰۵). اختلال حافظه به‌طور ویژه‌ای مربوط به فرآیندهای غیرعادی الکتروفیزیولوژیکی موسوم به «نیرومندسازی درازمدت»^۷ در شکنج دنداندار هیپوکامپ^۸ و کاهش تعداد سیناپس‌ها می‌باشد (لانفرانچی و همکاران، ۲۰۰۴). گسترش غیرعادی سیستم عصبی به‌نوبه‌ی خود منجر به نابودی یاخته‌های عصبی می‌شود (راشیدی و لویز^۹، ۲۰۰۸). شواهدی از برنامه‌های انجام‌شده بر روی موش‌ها نشان می‌دهد که ترکیبی از برنامه‌های ورزشی و غنی‌سازی محیط، یکی از شرایطی است که سبب افزایش تحریک حسی- حرکتی، کاهش مهار قشر مغز و بهبود توانایی‌های حافظه از طریق افزایش تکثیر سلولی، نوروزن^{۱۰} و گلیوزن^{۱۱} در هیپوکامپ می‌گردد (بگنیسیک^{۱۲} و همکاران، ۲۰۱۱). نمونه‌هایی از موش‌های تراریخته^{۱۳} نشانگان داون وجود دارند که توسط الگوبرداری‌های سه‌تایی از بخش‌های مختلف کروموزوم ۱۶ موش، که شباهت زیادی به کروموزوم ۲۱ انسان دارد تولید می‌شوند. شباهت‌هایی بین افراد با نشانگان داون و الگوی موش‌های Ts۶۵Dn با توجه به کاهش قابل‌توجه اندازه‌ی مغز و مخچه‌ی کوچک مشاهده گردید. به‌طور ویژه‌ای کاهش حجم مغز ارتباط نزدیکی با هیپوپلازی هیپوکامپ^{۱۴}، قشر مغز و ماده‌ی سفید و نیز کاهش قابل‌توجه تعداد یاخته‌های عصبی دارد (لاگروتا^{۱۵} و همکاران، ۲۰۰۹؛ و کچیو^{۱۶} و همکاران، ۲۰۱۲).

هدف از پژوهش حاضر ارزیابی بهبود حرکات درشت و توانایی‌های شناختی همچون زمان واکنش و حافظه کاری، طی یک برنامه تمرینی مشترک (مربی و خانواده) در سه کودک دارای نشانگان

مورد پژوهش قرار دادند. به‌طور خلاصه مداخله‌های کوتاه مدت (۳۱ تا ۶۰ دقیقه) و برنامه‌های مداومی که چهار بار در هفته تکرار می‌شوند، بیش‌ترین تأثیرات را دارند. هم‌چنین به نظر می‌رسد که میزان تأثیر این برنامه‌ها تحت تأثیر ویژگی‌های شخصیتی، همانند سن و میزان کم‌توانی ذهنی می‌باشند. افراد جوان‌تر و کسانی که در مرز کم‌توانی ذهنی قرار دارند پس از تمرین‌های حرکتی ویژه نسبت به اشخاصی که دارای یک سطح بیشتری از کم‌توانی ذهنی هستند، بهبود بیشتری را نشان می‌دهند. با این حال، اگر چه این امر که کودکان دارای کم‌توانی ذهنی می‌توانند از مزایای حاصل از تمرین‌های ورزشی برخوردار گردند در میان نظریه‌پردازان مورد توافق است، اما موانع زیادی برای مشارکت افراد دارای کم‌توانی ذهنی در برنامه‌های ورزشی وجود دارد. به نظر می‌رسد یکی از مهم‌ترین این موانع، سبک زندگی بی‌تحرك همراه با فقدان انگیزه و دشواری در نگهداری نوعی فعالیت ورزشی برنامه‌ریزی‌شده برای دوره‌های زمانی کافی می‌باشد (هوتزلر و کورسنسکی^۱، ۲۰۱۰). از سوی دیگر، مشارکت و درگیر شدن افراد دارای کم‌توانی ذهنی در فعالیت‌های ورزشی سازمان‌یافته، به دلایل محیطی از قبیل، دسترسی به سالن‌های ورزشی، فقدان معلم و یا مربی متخصص، و دسترسی محدود به تمرین‌های تخصصی، محدود شده است (کریستن^۲ و همکاران، ۲۰۰۲). این عوامل اغلب با موانع شناخته‌شده‌ای اعم از وابستگی به دیگران در جابه‌جایی تا باورها در مورد شرایط پزشکی محدودکننده مرتبط با ناتوانی‌های ویژه و یا پیش‌داوری در مورد کاهش مهارت‌های فیزیکی و رفتاری ارتباطی تنگاتنگ دارند. این عوامل در درازمدت می‌توانند سبب محافظت بیش از اندازه برخی از خانواده‌ها از فرزندان با ناتوانی خود و کاهش یا محدود کردن مشارکت این افراد در فعالیت‌های ورزشی شوند (بار و شیلدز^۳، ۲۰۱۱).

با توجه به این مبانی نظری هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثربخشی برنامه تمرین‌های ورزشی مشترک (مربی و خانواده) در سه کودک با نشانگان داون به‌منظور بهبود توانایی‌های شناختی و حرکتی از جمله زمان واکنش و حافظه کاری بود. کودکان با نشانگان

4. Visuospatial
5. Lanfranchi
6. Pepi A, Alesi
7. long-term potentiation
8. Dentate Gyrus of the Hippocampus
9. Rachidi M, Lopes
10. Neurogenesis
11. Gliogenesis
12. Begenisic
13. Transgenic
14. Hypoplasia of the Hippocampus
15. La Grutta
16. Vecchio

1. Hutzler & Korsensky
2. Kristen
3. Barr & Shields

بدن، قد، توانایی‌های حرکتی درشت، حافظه‌ی کاری، و مهارت‌های توجه، تعیین گردید. سپس یک ارزیابی خط پایه پس از دو ماه انجام شد که در آن افراد با مربیان و ورزش‌های اصلی برنامه‌ی تمرینی آشنا شده و از لحاظ میزان پیشرفت حرکات درشت، حافظه‌ی کاری، و کارهای دقیق مورد ارزیابی قرار گرفتند؛ و پس از آن برنامه‌ی تمرینی شروع شد؛ و ارزیابی‌های پس از مداخله نیز پس از دو ماه تمرینات ورزشی انجام شد که در آن اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی و آزمون‌های پیشرفت حرکات درشت، حافظه‌ی کاری و توجه ارزیابی شد.

اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی: قد و وزن بدن با توجه به شیوه‌های استاندارد توصیه‌شده در کنفرانس آیرلای^۲ اندازه‌گیری شد (لوهمن^۳ و همکاران، ۱۹۸۸). قد آزمودنی‌ها با پای برهنه و به‌صورت ایستاده با استفاده از قدسنج (ظرفیت ۲۲۰ سانتیمتر؛ دقت ۱ میلی‌متر) اندازه‌گیری شد. وزن بدن نیز با استفاده از ترازوی الکترونیکی سکا^۴ (ظرفیت ۳۰۰ کیلوگرم؛ دقت ۱۰۰ گرم) اندازه‌گیری شد. نمایه توده‌ی بدن^۵ هم از طریق تقسیم وزن بدن به کیلوگرم بر مجذور قد به متر اندازه‌گیری شد (برحسب مقیاس کیلوگرم بر مترمربع).
ارزیابی‌های هوش: آزمون منطق سازمان‌یافته^۶، به‌منظور تعیین سن عقلی آزمودنی‌ها اجرا شد. آزمون منطق سازمان‌یافته شامل ۱۸ گویه است که به سه بخش عملیات منطقی شامل مرتب کردن، شمردن، و دسته‌بندی کردن تقسیم می‌شود. هر کدام از گویه‌ها دو گزینه دارد که عدد یک برای گزینه درست و عدد صفر برای گزینه نادرست در نظر گرفته می‌شود. سپس داده‌های خام به دست آمده با استفاده از یک جدول به معادل سن عقلی تبدیل می‌شود. آزمون منطق سازمان‌یافته با توجه به همبستگی ۰/۶۸ با مقیاس هوش و کسلر و همبستگی ۰/۷۸ با مقیاس رشد ذهنی کلمبیا^۷، از روایی خوبی برخوردار بود. پایایی آزمون منطق سازمان‌یافته نیز ۰/۸۷ بود.

ارزیابی پیشرفت حرکات درشت: توانایی حرکتی و مهارت‌های کنترل اشیاء آزمودنی‌ها با استفاده از یک آزمون پیشرفت حرکات درشت مورد ارزیابی قرار گرفت.

داون و کم‌توانی ذهنی خفیف تا شدید بود. انتظار می‌رود که این درمان منجر به بهبود قابل توجهی در حرکات درشت و توانایی‌های شناختی در کودکانی با سطح کم‌توانی ذهنی پایین‌تر گردد. بدین منظور از طرح پژوهشی تک آزمودنی استفاده شده است که در آن از خود آزمودنی‌ها به جای گروه کنترل استفاده می‌شود. این طرح‌ها برای بررسی اثرات انواع مداخله‌ها در پژوهش‌های کاربردی و بالینی مورد استفاده قرار می‌گیرند. افزون بر این، چنین طرح‌هایی حساسیت بیشتری نسبت به تفاوت‌های فردی در مقایسه با طرح‌هایی با چند گروه که به طور عمده نسبت به تفاوت‌های میان گروه‌ها حساس می‌باشند، دارند.

روش

آزمودنی‌ها: شرکت‌کنندگان سه کودک بانس انگان داون شامل دو پسر و یک دختر بودند. اولین پسر دارای سن تقویمی ۱۰/۳ سال و سن عقلی ۴/۷ سال بود؛ پسر دوم دارای سن تقویمی ۱۴/۶ سال و سن عقلی کمتر از ۴ سال بود؛ و دختر هم دارای سن تقویمی ۱۴/۰ سال و سن عقلی کمتر از ۴ سال بود. کودک نخست دارای کم‌توانی ذهنی خفیف و دو کودک دیگر دارای کم‌توانی ذهنی شدید بودند. هر سه نفر آزمودنی‌ها از دوران کودکی در فعالیت‌های روانی- حرکتی و گفتاردرمانی شرکت کرده بودند. این کودکان هیچ‌گونه برنامه‌ی فعالیت بدنی اضافی در مدرسه و یا خارج از آن نداشتند.

هر سه نفر در دوران ابتدایی حضور داشتند و از لحاظ اجتماعی- اقتصادی در سطح متوسطی بودند. آن‌ها از طریق یک انجمن غیرانتفاعی^۱ که خدماتی را به افراد مبتلا به نشانگان داون و خانواده‌هایشان ارائه می‌دادند، انتخاب شدند. از کسانی که عضو این انجمن بودند برای دیدار با پژوهش‌گران و نیز آشنا شدن با اهداف پژوهش و روش کار آنان دعوت به عمل آمد. پیش از شروع پژوهش، تأییدیه کمیته‌ی اخلاق پزشکی داخلی از دانشگاه پالمو گرفته شد و یک رضایت‌نامه آگاهانه نیز از سرپرست مقدماتی هر شرکت‌کننده گرفته شد.

روش اجرا: طرح آزمایشی ما شامل یک ارزیابی مقدماتی بود، که در آن سن تقویمی و عقلی، وزن

1. Associazione Famiglie Persone Down, Palermo, Italy

2. Airlie

3. Lohman

4. Seca Deutschland, Hamburg, Germany

5. Body Mass Index (BMI)

6. Organizzazioni Logiche (OL)

7. Columbia Mental Maturity Scale

کلمه‌ی متوالی است که میزان دشواری آن با توجه به طول هر آزمایش انجام‌شده، با تعدادی از کلمات متوالی دو تا پنج واحدی افزایش می‌یافت. نخستین توالی از دو کلمه تشکیل شده بود و به همین ترتیب تا آخرین توالی که از پنج کلمه تشکیل شده بود، ادامه می‌یافت. تمام کلمات دو بخشی بوده و از کلمات آشنا و ملموسی مثل: ماما (مادر)، پاپا (پدر)، کانه (سگ)، کاسا (خانه)، پالا (توپ)، گاتو (گربه)، میلا (سیب)، لونا (ماه) انتخاب شده بودند. کودکان لازم بود بی درنگ و به ترتیب فهرست کلمات، به صورت شفاهی و با سرعت یک کلمه در ثانیه که توسط آزمایش‌گر مشخص می‌شد، کلمات را تکرار نمایند. هنگامی که کودکان از دو بار تکرار فهرستهای هم‌اندازه ناتوان می‌شدند، آزمون متوقف می‌گردید و به دنبال آن نمره آزمون توسط تعداد مواردی که درست به خاطر سپرده شده بودند، تعیین می‌گردید. مؤلفه دیداری - فضایی حافظه کاری نیز با استفاده از «حافظه موقعیت مکانی^۳» اندازه‌گیری شد که در آن کودک می‌بایست در عرض ده ثانیه مسیر بین موقعیت شروع و پایان یک قورباغه سبز را در داخل خانه‌های سبز رنگ یک صفحه شطرنج ۳×۳ یا ۴×۴ به خاطر بسپارد. این کار شامل هشت آزمایش با چهار سطح دشواری بر حسب تعداد مسیرهایی که باید به یاد سپرده می‌شد (از دوه چهار) و اندازه‌ی صفحه‌ی شطرنج (برای مثال ۳×۳ یا ۴×۴) بود. هر سطح، دو سری از این مسیرها را داشت. هنگامی که کودکان از دو بار انجام گویه‌هایی با سطح دشواری یکسان ناتوان بودند، تست متوقف می‌گردید. سپس بر اساس تعداد مواردی که به درستی به خاطر سپرده شده بود نمره‌ی در دامنه‌ی بین صفر تا هشت برای آن اختصاص می‌یافت. ضریب پایایی آلفای کرونباخ این آزمون ۰/۷۰ می‌باشد.

ارزیابی زمان واکنش: زمان واکنش با استفاده از یک آزمون واکنش ساده که برگرفته از آزمون‌های توجه و تمرکز^۴ بود، مورد ارزیابی قرار گرفت (دی‌نوئو^۵، ۲۰۰۰). با استفاده از این آزمون، زمان واکنش توسط مقدار زمان طی شده بین ظاهر شدن محرکی همچون یک ستاره‌ی آبی بر روی صفحه نمایش رایانه و پاسخ

این آزمون به بررسی دو جنبه‌ی مختلف از پیشرفت حرکات درشت همچون جابه‌جایی (۱۵ متر دویدن با بیش‌ترین سرعت ممکن، ۱۰ متر دویدن، ۵ متر لی‌لی کردن روی یک پا، جهش به جلو، انجام یک پرش طول، و کمی پرش به جلو و کناره‌ها) و کنترل اشیاء (گرفتن توپ با راکت تنیس، پرتاب توپ به سمت بالا، گرفتن توپ، ضربه زدن به توپ در حال حرکت، و پرتاب توپ با دست) می‌پردازد. ترکیب این دو خرده آزمون میزان توانایی‌های حرکات درشت^۱ را آشکار می‌سازد. عملکرد شرکت‌کنندگان با یک دوربین دیجیتال که اجازه تجزیه و تحلیل جداگانه توالی حرکات و اختصاص نمره به آن‌ها را می‌داد بر روی یک نوار ویدئویی ضبط گردید. با توجه به کتابچه و برای به دست آوردن روایی بیشتر، نیاز بود شرکت‌کنندگان سه بار آزمایش را تکرار کنند و به آزمودنی‌هایی که می‌توانستند دو بار این آزمون را به خوبی انجام دهند نمره یک و به کسانی که نمی‌توانستند آن را انجام دهند نمره‌ی صفر اختصاص می‌یافت. مجموع امتیازهای به دست آمده از هر خرده آزمون (حداکثر ۴۸ نمره) با توجه به میزان سن کودکان به نمره‌های استاندارد تبدیل می‌شدند. میزان پیشرفت حرکات درشت، بر اساس نمره‌های بهره توانایی حرکتی درشت و با استفاده از دستورعمل‌های کتابچه راهنما ارزیابی گردید که شامل این موارد بودند: ۳۵ تا ۶۹ (توانایی حرکتی بسیار کم) ۷۰ تا ۷۹ (توانایی حرکتی کم)؛ ۸۰ تا ۸۹ (توانایی حرکتی زیر متوسط)؛ ۹۰ تا ۱۱۰ (توانایی حرکتی متوسط)؛ ۱۱۱ تا ۱۲۰ (توانایی حرکتی بالای متوسط)؛ ۱۲۱ تا ۱۳۰ (توانایی حرکتی بالا)؛ ۱۳۱ تا ۱۶۵ (توانایی حرکتی بسیار بالا). ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۱ و ضریب همبستگی برای آزمون مجدد ۰/۹۶ بود.

ارزیابی حافظه کاری: مؤلفه‌های کلامی و دیداری - فضایی حافظه کاری با استفاده از آزمون‌های برگرفته‌شده از تکالیف حافظه کاری مورد ارزیابی قرار گرفتند (لانفرانچی و همکاران). آزمونی که نیاز به سطح پایینی از پردازش اطلاعات داشت، برای حافظه کاری کلامی و حافظه‌ی کار دیداری - فضایی مورد اجرا قرار گرفت. آزمون اول که با نام «فراخوانی پیشروی کلمات^۲» معروف می‌باشد، شامل فهرستی از هشت

3. Memory for Positions
4. Attenzione e Concentrazione
5. Di Nuovo

1. Quotient of Gross Motor Ability (QSGM)
2. Forwards Word Recall

کودکان و اطمینان از یادگیری آن‌ها با رهبر گروه همکاری می‌کردند.

هر جلسه از تمرین‌ها (جدول ۱) در حدود ۶۰ دقیقه به طول می‌انجامید، و بر اساس گفته‌های باتاگلیا و همکاران (۲۰۱۳)، شامل مراحل زیر بود: مرحله تعامل اجتماعی بین کودکان، مربیان و پدر و مادر (حدود پنج دقیقه) به منظور افزایش انگیزه برای شرکت در تمرین‌ها؛ مرحله گرم کردن (حدود پنج دقیقه)؛ مرحله‌ی تمرین‌های اصلی (۴۰ دقیقه) شامل دو بازی اشعار کودکان و چندین فعالیت بدنی به منظور بهبود توانایی‌های حرکتی پایه مانند دویدن، پریدن، پرتاب کردن و غلت زدن؛ مرحله‌ی سرد کردن (حدود پنج دقیقه)؛ و مرحله‌ی بازخورد (حدود پنج دقیقه) به منظور تعیین میزان رضایت‌مندی کودکان. هر یک از فعالیت‌های مرحله اصلی تمرینات در ابتدا شش تا ده بار تکرار می‌شد، تعداد تکرارهای هر تمرین نیز هنگامی که کودکان قادر بودند آن را به آسانی انجام دهند، به تدریج افزایش می‌یافت. به‌ویژه، حجم تمرین‌ها که در هفته‌های یک تا سه و هفته‌های پنج تا هفت افزوده می‌شد، میزان پیچیدگی و تعداد تکرارها هم برای چند تمرین افزایش یافت.

کودک سنجیده می‌شد. این کار شامل ۳۰ محرک بود و کودکان می‌بایست انگشت سبابه خود را بر روی کلید فاصله قرار داده و به محض ظاهر شدن محرک مورد نظر، کلید فاصله را با سریع‌ترین سرعت ممکن فشار دهند. در آغاز آزمایش‌گر دستورعمل و روش کار را ارایه داده و اجازه می‌دهد تا آزمودنی به‌صورت آزمایشی چند بار این عمل را تکرار کند. دو شاخص از جمله موارد جاافتاده و زمان واکنش (برحسب ثانیه)، مورد ارزیابی قرار گرفت. پایایی این آزمون برابر ۰/۸۲ می‌باشد.

برنامه ورزشی: شرکت‌کنندگان در یک برنامه تمرینات ورزشی ویژه که شامل چندین تمرین برای بهبود توانایی‌های حرکتی و مهارت‌های کنترل اشیاء بود، شرکت کردند. این افراد به مدت دو ماه و دو بار در هفته تمرین می‌کردند. تمرین‌ها به‌صورت گروهی و بر اساس سودمندی، هدف‌های مستقیم تمرین‌ها و فعالیت‌های ویژه کاربردی مرتبط با کودکان انجام می‌شد. والدین در روند تعیین هدف‌های تمرینی مشارکت می‌کردند، آن‌ها ۶۰ فرد فعال در برنامه‌های ورزشی بودند که برای انتقال دانش‌ها و مهارت‌های مورد نیاز در زندگی روزمره

جدول ۱. الگوی برنامه تمرین‌های ورزشی

مرحله	نوع فعالیت	مدت
اجتماعی	آشنایی با برنامه‌های ورزشی	به طور تقریبی پنج دقیقه
گرم کردن	انجام تمرین‌های گرم کردن (دویدن، پیاده‌روی تند، حرکات مفاصل) به منظور افزایش درجه‌ی حرارت بدن و آماده‌سازی عضلات و لیگامنت‌ها مفاصل برای انجام فعالیت‌های بدنی	به طور تقریبی پنج دقیقه
تمرین‌های اصلی	بازی اشعار کودکان، کودکان اشعاری کودکان را همراه با حرکاتی برای هماهنگی چشم و دست می‌خواندند (پنج دقیقه). بازی تقلید حیوانات، کودکان به منظور بهبود توانایی‌های حرکات پایه‌ای‌شان مانند دویدن، پریدن، پرتاب کردن و غلت زدن، حرکات چند حیوان (مورچه، سگ، گربه، کانگورو، خرگوش) را تقلید کرده و چند فعالیت تمرینی (برای مثال پرتاب توپ) نیز انجام دادند (۳۰ دقیقه). بازی اشعار کودکان، کودکان اشعاری کودکان را همراه با حرکاتی برای هماهنگی چشم و دست می‌خواندند (پنج دقیقه).	به طور تقریبی ۴۰ دقیقه
سرد کردن	انجام تمرین‌های تنفسی به منظور انتقال بدن از یک حالت برانگیخته به حالت استراحت	به طور تقریبی ۵ دقیقه
بازخورد	بحث و گفتگو درباره فعالیت‌های انجام‌شده و خداحافظی	به طور تقریبی ۵ دقیقه
مجموع		به طور تقریبی ۶۰ دقیقه

نتایج

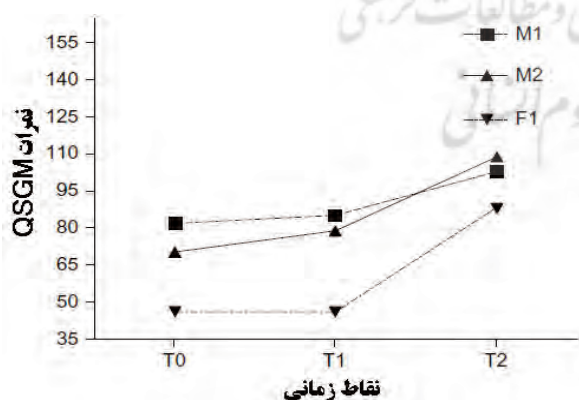
راهنما، مشخص شد که توانایی‌های حرکتی درشت آزمودنی‌های پسر از کم تا زیر متوسط به متوسط افزایش یافته است. نمرات توانایی‌های حرکتی درشت آزمودنی‌های دختر نیز پس از تمرین‌های ورزشی از خیلی کم به زیر متوسط بهبود یافت. به‌طور ویژه، نمره‌های توانایی‌های حرکتی درشت آزمودنی‌های پسر نخست، پسر دوم و دختر نیز پس از برنامه‌های ورزشی به ترتیب از ۸۵ به ۱۰۳ از ۷۹ به ۱۰۹ و از ۴۶ تغییر کرد (جدول ۲ و شکل ۱).

کودکان پس از دوره آشناسازی نسبت به ارزیابی‌های مقدماتی هیچ تفاوتی را در ارتباط با وزن، قد، نمایه توده بدنی، و میزان توانایی‌های حرکات درشت نشان ندادند. با وجود این، کاهش نمایه توده‌ی بدنی و افزایش توانایی‌های حرکات درشت هر سه کودک پس از دوره‌های تمرینی مشهود بود. با توجه به توانایی‌های حرکتی درشت بر مبنای نمره‌های مهارت‌های حرکتی درشن گفته‌شده در کتابچه

جدول ۲. اندازه‌های قد، وزن، و نمایه توده بدنی

کودک	ارزیابی مقدماتی			پیش‌آزمون			پس‌آزمون		
	قد (متر)	وزن (کیلوگرم)	توده بدنی	قد (متر)	وزن (کیلوگرم)	توده بدنی	قد (متر)	وزن (کیلوگرم)	توده بدنی
پسر نخست	۱/۳۳	۴۱	۲۳/۲	۱/۳۳	۴۲	۲۳/۸	۱/۳۴	۴۱	۲۲/۸
پسر دوم	۱/۴۵	۵۵	۲۶/۱	۱/۴۵	۵۶	۲۶/۶	۱/۴۶	۵۳	۲۴/۸
دختر	۱/۴۰	۳۶	۱۸/۳	۱/۴۰	۳۷	۱۸/۸	۱/۴۱	۳۶	۱۸/۱

شکل (۱). تغییرات میزان توانایی‌های حرکات درشت (QSGM) در تمامی کودکان.



آزمودنی پسر دوم بهبود کمی در مؤلفه‌های کلامی و دیداری- فضایی حافظه‌ی کاری از پیش‌آزمون به پس‌آزمون نشان داده بود. در زمان واکنش و گویه‌های جا افتاده پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون دیده شد.

با توجه به نیم‌رخ شناختی، هیچ کدام از اندازه‌گیری‌ها از جمله مؤلفه‌های کلامی و دیداری- فضایی حافظه‌ی کاری، زمان واکنش و گویه‌های جا افتاده، تفاوتی را از ارزیابی مقدماتی به پیش‌آزمون برای هر آزمودنی نشان ندادند؛ اما هنگامی که پیش‌آزمون و پس‌آزمون مورد مقایسه قرار گرفتند، تفاوت‌هایی کلی مشاهده گردید. به‌ویژه، آزمودنی پسر نخست در هنگام مقایسه‌ی پیش‌آزمون با پس‌آزمون بهبودی را در مؤلفه‌های کلامی و دیداری- فضایی حافظه‌ی کاری نشان داد و نمرات عملکردی‌اش در آزمون «فراخوانی پیشروی کلمات» از دو به چهار بهبود پیدا کرد. به‌طور مشابهی، عملکرد نمره‌های آن‌ها در آزمون «حافظه‌ی موقعیتی» برای تکرار صحیح مسیرهای متوالی، از چهار به پنج بهبود یافت. مقایسه‌ی نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان‌دهنده‌ی بهبود زیادی در زمان واکنش بود. زمان واکنش و گویه‌های جا افتاده، بهبود یافته و در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش یافته بود.

سرانجام، آزمودنی دختر هیچ گونه بهبودی را در مؤلفه‌های کلامی حافظه‌ی کاری از پیش‌آزمون به پس‌آزمون نشان نداد و تنها بهبود اندکی را در مؤلفه‌های دیداری-فضایی حافظه‌ی کاری از پیش‌آزمون به پس‌آزمون نشان داد. بیشتر سازه‌های هاد در کاهش زمان واکنش و آیت‌های جا افتاده، از پیش‌آزمون به پس‌آزمون رخ داده بودند (جدول ۳).

جدول ۳. نمره‌های آزمون‌های شناختی

کودک	مؤلفه کلامی حافظه کاری			مؤلفه دیداری-فضایی حافظه کاری			گویه‌های جا افتاده			زمان واکنش	
	T _۰	T _۱	T _۲	T _۰	T _۱	T _۲	T _۰	T _۱	T _۲	T _۱	T _۲
پسر نخست	۲	۲	۴	۴	۴	۵	۱۱	۱۱	۶	۱/۱۴	۰/۷۳
پسر دوم	۰	۰	۱	۰	۰	۲	۱۲	۱۲	۱۰	۱/۱۵	۰/۴۴
دختر	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۲۹	۲۹	۲۵	۱/۸۵	۱/۵۰

یادداشت: مؤلفه کلامی حافظه‌ی کاری، نشان‌دهنده تعداد کلماتی که به درستی تکرار شده‌اند؛ مؤلفه دیداری-فضایی حافظه کاری، نمایان‌گر تعداد مسیرهایی که به درستی به خاطر سپرده شده‌اند؛ گویه‌های جا افتاده نشان‌گر تعداد مواردی است که جا افتاده‌اند؛ زمان واکنش نیز نشان‌دهنده تعداد ثانیه‌های بین ظاهر شدن محرک و پاسخ کودک می‌باشد.

بحث

نشان دادند. توانایی حرکات درشت آزمودنی‌های پسر از سطح کم به سطح زیر متوسط (ز ۷۹ به ۸۵) و سطح متوسط (از ۱۰۳ به ۱۰۹) افزایش یافت. در حالی که، نمره‌های توانایی‌های حرکتی درشت آزمودنی‌های دختر پس از دوره‌های تمرینی از ۴۶ (توانایی حرکتی بسیار کم) به ۸۸ (توانایی حرکتی زیر متوسط) بهبود پیدا کرد؛ بنابراین، به دنبال هشت هفته برنامه تمرین‌های ورزشی ویژه، همه سه کودک با نشانگان داون توانستند توانایی حرکات درشت خود را بهبود دهند. با حضور کودکان در دست کم ۷۰ تا ۸۰ درصد از برنامه‌های تمرینی، مشخص گردید که سازمان‌دهی واحدهای تمرینی به چندین مرحله‌ی کوچک (اجتماعی، گرم کردن، تمرینات اصلی، سرد کردن، بازخورد)، راه حل مناسبی برای بهبود مشارکت کودکان در تمرین‌های ورزشی می‌باشد. به‌ویژه، گنجاندن یک بازی شعر کودکانه در قبل و پس از بازی تقلید حیوانات که در پژوهش ما حالتی ابتکارانه و نو داشت. این مرحله که جزء برنامه‌های تمرینی معمول نبود، برای ایجاد انگیزه و پایبندی به برنامه‌های ورزشی، در نظر گرفته شده بود. از لحاظ حافظه کاری نیز تفاوت در عملکردهای کلامی و دیداری-فضایی نیز قابل ذکر می‌باشد. به نظر می‌رسد توانایی‌های دیداری-فضایی حساسیت بیشتری نسبت به اثرات مفید تمرینات حرکتی دارند و باید به میزان بیشتری بهبود یابند. این امر مطابق با

هدف از این پژوهش مقایسه بهبود حرکات درشت و توانایی‌های شناختی، همچون زمان واکنش و حافظه کاری، طی یک برنامه تمرین‌های ورزشی مشترک (مربی و خانواده) در سه کودک با نشانگان داون و کم‌توان ذهنی خفیف تا شدید بود. اگر چه هر سه نفر آزمودنی‌ها تفاوت‌هایی را پس از مرحله مداخله نشان دادند، اما کودکانی که دارای کم‌توان ذهنی خفیف‌تری بودند بهبود بیشتری را نسبت به کودکانی با کم‌توان ذهنی شدیدتر نشان دادند. این یافته‌ها با این فرضیه که اثربخشی برنامه‌های حرکتی به شدت تحت تأثیر ناتوانی هوشی قرار می‌گیرند، هم‌خوانی دارد. به احتمال زیاد افرادی که میزان کم‌توان ذهنی کمتری دارند، بهبود بیشتری را در تمرین‌های حرکتی ویژه نسبت به افرادی با سطح کم‌توان ذهنی شدیدتر نشان می‌دهند. در واقع به نظر می‌رسد که اختلال در عملکرد ذهنی کودکان مرزی و خفیف مربوط به کاهش عملکرد بدنی آنان می‌باشد (هارتمن^۱ و همکاران، ۲۰۱۰؛ بارتلو و کلین^۲، ۲۰۱۱؛ بیدل و اسرا^۳، ۲۰۱۱).

به‌ویژه و با توجه به توانایی‌های حرکتی درشت، همه کودکان این پژوهش، بهبود نمره‌های میزان توانایی‌های حرکات درشت را پس از دوره‌های تمرینی

1. Hartman
2. Bartlo & Klein
3. Biddle & Asare

توسط هارتمن و همکاران (۲۰۱۰)، مشخص گردید، مداخله‌های ورزشی به‌طور مستقیم توانایی‌های افراد دارای کم‌توانی ذهنی را افزایش می‌دهند که این کار ممکن است با افزایش توانایی‌های ویژه‌ی شناختی همچون کارکردهای اجرایی و پاسخ‌های حرکتی در شرایط بسیار پیچیده، به کاهش بیشتر آسیب‌های حرکتی آنان کمک کند. بحث‌های پیرامون رویکرد کلی نسبت به افراد دارای کم‌توانی ذهنی در اثر پژوهش‌های گزارش‌شده توسط زیگلر (۱۹۷۱) در حال حاضر توسط طبقه‌بندی بین‌المللی عملکرد، ناتوانی و سلامت^۶ مورد پشتیبانی قرار می‌گیرد (سازمان بهداشت جهانی^۷، ۲۰۰۱). این دیدگاه چندبعدی اشاره به تعاملات نزدیک بین فرد و محیط دارد. به‌ویژه اینکه این دیدگاه شامل رویکردی می‌باشد که بر روی بدن، فرد و جامعه که از اجزای اصلی توصیف عملکرد در سلامتی و ناتوانی می‌باشند، متمرکز شده است.

افزون بر این، از دیدگاه آموزشی، این یافته‌ها نویدبخش توسعه برنامه‌های مداخله‌ای چندبعدی بر اساس مشارکت همزمان کودکان و والدین‌شان با هدف ترویج یک سبک زندگی فعال در افراد دارای نشانگان داون می‌باشند. پژوهش‌گران مشارکت مراقبان را در بازی یا فعالیت‌های اوقات فراغت کودکان بررسی نمودند و اثرات مثبتی را در مقدار، مدت، و پیچیدگی فعالیت‌های رفتاری کودکان با رشد طبیعی و نیز کودکان دارای کم‌توانی ذهنی گزارش کردند. این تأثیرات رفتاری در طی همکاری چارچوبی مناسب را فراهم می‌کنند که شامل رفتارهای پیچیده‌تر و مهارت‌های اساسی ناشی از فعالیت‌های اکتشافی و نمادین می‌باشند. همبستگی مثبتی بین تعاملات عاطفی والد-فرزندی و مهارت‌های اکتشافی و نمادین کودکان با نشانگان داون وجود دارد (دی‌فالكو^۸ و همکاران، ۲۰۱۰؛ برکتاس^۹ و همکاران، ۲۰۱۱؛ اسپوزیتو^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۳). با وجود این، تأکید بر روی این نکته مهم است که این پژوهش نوعی پژوهش مقدماتی است و بر روی نمونه‌ای کوچک انجام شده است و دارای

پژوهش‌های دیگر، در مورد حافظه کودکان دارای نشانگان داون می‌باشد، به‌ویژه اینکه گزارش شده که افراد مبتلا به نشانگان داون اختلال‌های بیشتری در مؤلفه‌های کلامی و دیداری-فضایی حافظه کاری دارند (لانفرانچی و همکاران، ۲۰۰۴)؛ بنابراین، انتظار می‌رود که در این پژوهش مؤلفه‌های دیداری-فضایی بیشتر از مؤلفه‌های کلامی افزایش یابند. این امر توسط بهبود قابل‌ملاحظه‌ی حافظه در آزمون‌های موقعیت مکانی در هر سه کودک تأیید گردید. این کار با توجه به نیازهای مدل سه‌جانبه‌ی حافظه‌ی کاری بدلی^۱ (۱۹۸۶) از توانایی‌های زیرسیستم‌های فرعی مؤلفه‌های دیداری-فضایی همانند دفتر طراحی دیداری-فضایی مورد پژوهش قرار گرفته است.

تفاوت زمان واکنش از پیش‌آزمون به پس‌آزمون بیشتر قابل‌ملاحظه می‌باشد. هر سه نفر آزمودنی‌ها کاهش را در فاصله‌ی زمانی بین ارایی محرک و پاسخ کودک، نشان دادند. این یافته‌ها مطابق با گزارش‌های قبلی توسط ایلدیریم و همکاران (۲۰۱۰) بود که مشخص کرد افراد جوانی که دارای کم‌توانی ذهنی هستند به دنبال ۱۲ هفته برنامه تمرینات آمادگی جسمانی هنگامی که با گروه کنترل مقایسه می‌شوند پیشرفت‌های قابل‌توجهی را در زمان واکنش نشان می‌دهند. آزمایش‌های اخیر شواهدی را مبنی بر تغییرات فعالیت امواج نوار مغزی^۲ (EEG) و عملکرد تکالیف شناختی افراد دارای کم‌توانی ذهنی، پس از اجرای ورزش‌های با شدت متوسط فراهم آورده‌اند. به‌ویژه اینکه کاهش قابل‌توجهی در چگالی جریان قشر مغز در مناطقی از لوب پیشانی، شکنج رکتوم^۳، شکنج میانی پیشانی^۴ و شکنج دوار^۵ یافت شد (ناگاماتسو و همکاران، ۲۰۱۳؛ گلوبوویک و همکاران، ۲۰۱۲؛ شین و پارک، ۲۰۱۲).

این یافته‌ها مؤید این فرضیه هستند که حوزه‌های حرکتی و ذهنی در افرادی با رشد غیرطبیعی، به شدت با یکدیگر مرتبط می‌باشند. همچنین این یافته‌ها بر نقش بالقوه حرکت در رشد شناختی در آغاز دوران کودکی تأکید می‌کند. همان‌طور که

6. International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICFDH)

7. World Health Organization (WHO)

8. De Falco

9. Berktaş

10. Esposito

1. Baddeley

2. Electroencephalographic (EEG)

3. Rectal Gyrus

4. Medial Frontal Gyrus

5. Orbital Gyrus

کوتاه مدت این پژوهش ممکن است تعمیم آن را محدود نماید. این پدیده می تواند با انجام پژوهشی به مدت بیشتر از (۳ تا ۶ ماه) مورد بررسی قرار گیرد. به هر حال، پژوهش های بیشتری برای بررسی اثرات این برنامه تمرینی در نمونه های بزرگ تر و افرادی با اختلال های دیگر مورد نیاز است.

محدودیت هایی به شرح زیر است: نخست این پژوهش شامل گروه کنترلی با رشد طبیعی نبود و سایر فعالیت های بدنی و ذهنی کنترل نمی شد. این احتمال وجود دارد که برخی از تغییرات دیده شده تا حدی ممکن است منعکس کننده رشد و بلوغ کودکان شرکت کننده در طرح باشد. دوم اینکه، ماهیت

منابع

- Best RJ. Effects of physical activity on children's executive function: contributions of experimental research on aerobic exercise. *Dev Rev.* 2010;30:331-551.
- Biddle SJ, Asare M. Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *Br J Sports Med.* 2011;45:886-895.
- De Falco S, Esposito G, Venuti P, Bornstein MH. Mothers and fathers at play with their children with Down syndrome: influence on child exploratory and symbolic activity. *J Appl Res Intellect Disabil.* 2010;23:597-605.
- Di Nuovo S. [Attention and Concentration]. Trento, Italy: Erickson; 2000. Italian.
- Esposito M, Gimigliano F, Ruberto M, et al. Psychomotor approach in children affected by nonretentive fecal soiling (FNRFs): a new rehabilitative purpose. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2013;9:1433-1441.
- Golubovic S, Maksimovic J, Golubovic B, Glumbic N. Effects of exercise on physical fitness in children with intellectual disability. *Res Dev Disabil.* 2012;33:608-614.
- Hartman E, Houwen S, Scherder E, Visscher C. On the relationship between motor performance and executive functioning in children with intellectual disabilities. *J Intellect Disabil Res.* 2010;54:468-477.
- Hutzler Y, Korsensky O. Motivational correlates of physical activity in persons with an intellectual disability: a systematic literature review. *J Intellect Disabil Res.* 2010;54:767-786.
- Kristen L, Patriksson G, Fridlund B. Conceptions of children and adolescents with physical disabilities
- Baddeley AD. *Working Memory.* Oxford, UK: Clarendon Press; 1986.
- Barr M, Shields N. Identifying the barriers and facilitators to participation in physical activity for children with Down syndrome. *J Intellect Disabil Res.* 2011;55:1020-1033.
- Bartlo P, Klein PJ. Physical activity benefits and needs in adults with intellectual disabilities: systematic review of the literature. *Am J Intellect Dev Disabil.* 2011;116:220-232.
- Battaglia G, Alesi M, Inguglia M, et al. Soccer practice as an add-on treatment in the management of individuals with a diagnosis of schizophrenia. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2013;9:595-603.
- Battaglia G, Bellafiore M, Bianco A, Paoli A, Palma A. Effects of a dynamic balance training protocol on podalic support in older women. Pilot study. *Aging Clin Exp Res.* 2010;22:406-411.
- Begenisic T, Spolidoro M, Braschi C, et al. Environmental enrichment decreases GABAergic inhibition and improves cognitive abilities, synaptic plasticity, and visual functions in a mouse model of Down syndrome. *Front Cell Neurosci.* 2011;5:29.
- Bellafiore M, Battaglia G, Bianco A, Paoli A, Farina F, Palma A. Improved postural control after dynamic balance training in older overweight women. *Aging Clin Exp Res.* 2011;23:378-385.
- Berktaş N, Yanardag M, Yilmaz I, Aras O, Konukman F, Boyacı A. The effects of inclusion class programmes on physical fitness for children with mental challenges. *Dev Neurorehabil.* 2011;14:389-393.

- ties. *Res Dev Disabil.* 2012;33:1937–1947.
- Tomporowski PD, Lambourne K, Okumura MS. Physical activity interventions and children's mental function: an introduction and overview. *Prev Med.* 2011;52:1–15.
- Ulrich DA. *Test of Gross Motor Development.* Austin, TX, USA: PRO-ED; 1985.
- Vecchio D, Salzano E, Vecchio A, Roccella M. A rare unbalanced translocation 1;18 in a child with epilepsy, mild dysmorphism and mental retardation. *Minerva Pediatr.* 2012;64:365–367.
- Vianello R, Marin ML. *Organizzazioni Logiche e Conservazione. Dal pensiero intuitivo al pensiero operativo concreto: prove per la valutazione del livello di sviluppo. [Logical Operations Test].* Bergamo, Italy: Junior; 1997.
- World Health Organization. *International Classification of Functioning, Disability, and Health.* Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2001. Available from: <http://www.who.int/classifications/icf/>.
- Yildirim N, Erbahceci F, Ergun N, Kenneth HP, Beets M. The effect of physical fitness training on reaction time in youth with intellectual disabilities. *Percept Mot Skills.* 2010;111:178–186.
- Ziegler E. The retarded child as a whole person. In: Adams HE, Boardmna WK, editors. *Advances in Experimental Child Psychology.* New York, NY, USA: Pergamon; 1971;1.
- about their participation in a sports programme. *European Physical Education Review.* 2002;8:139–156.
- La Grutta S, Lo Baido R, Calì A, Sarno L, Trombini E, Roccella M. People with Down's syndrome: adolescence and the journey towards adulthood. *Minerva Pediatr.* 2009;61:305–321.
- Lanfranchi S, Cornoldi C, Vianello R. Verbal and visuospatial working memory deficits in children with Down syndrome. *Am J Ment Retard.* 2004;109:456–466.
- Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric Standardization Reference Manual.* Champaign, IL, USA: Human Kinetics Books; 1988.
- Nagamatsu LS, Chan A, Davis JC, et al. Physical activity improves verbal and spatial memory in older adults with probable mild cognitive impairment: a 6-months randomized controlled trial. *J Aging Res.* 2013;33:861–893.
- Pepi A, Alesi M. Attribution style in adolescents with Down syndrome. *European Journal of Special Needs Education.* 2005;20:419–432.
- Rachidi M, Lopes C. Mental retardation and associated neurological dysfunctions in Down syndrome: a consequence of dysregulation in critical chromosome 21 genes and associated molecular pathways. *Eur J Paediatr Neurol.* 2008;12:168–182.
- Shin I, Park EY. Meta-analysis of the effect of exercise programs for individuals with intellectual disabili-