

## تأثیر تمرینات مقاومتی بر عملکرد مهارت‌های حرکتی درشت و تعادل کودکان فلج مغزی اسپاستیک

### چکیده

ابراهیم زرین کلام<sup>۱</sup>، مجید عبادی فرا<sup>۱\*</sup>

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، همدان، ایران.

دریافت: ۱۳۹۳/۱۱/۲۸ پذیرش: ۱۳۹۴/۲/۱۶

**هدف:** فلج مغزی شایع‌ترین ناتوانی حرکتی مزمن در کودکان است که می‌تواند تأثیر منفی بر عملکرد حرکتی داشته باشد. هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی بر توانایی حرکتی درشت، تعادل و سرعت راه رفتن بود.

**روش‌ها:** ۲۱ آزمودنی پسر ۱۶-۱۲ ساله فلج مغزی دیپلزیک با میانگین سنی  $13/66 \pm 1/74$  سال به طور تصادفی پس از شرکت در آزمون مهارت‌های حرکتی درشت (نظیر بالا رفتن از پله، راه رفتن، نشستن و برخاستن)، آزمون‌های تعادلی برگ و ۱۰ متر راه رفتن (سیستم طبقه‌بندی عملکرد حرکتی درشت) به ۲ گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت ۸ هفته و هر هفته سه جلسه ۴۵ دقیقه‌ای در تمرینات مقاومتی شرکت کردند؛ اما گروه کنترل در هیچ تمرینی مشارکت نداشت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف، آزمون t مستقل و وابسته استفاده شد.

**یافته‌ها:** به دنبال ۸ هفته تمرین مقاومتی میانگین عملکرد مهارت‌های حرکتی درشت در بخش E و D، به ترتیب قبل از تمرین  $39/00 \pm 1/69$  و  $25/66 \pm 2/54$  بود و پس از تمرین به ترتیب به  $43/77 \pm 1/98$  و  $30/77 \pm 1/85$  تبدیل شد، که به ترتیب مبین ۵۹ درصد و ۶۹ درصد افزایش معنی‌دار می‌باشد ( $p > 0/05$ )؛ اما در گروه کنترل تفاوت معنی‌داری در متغیرهای اندازه‌گیری شده مشاهده نشد.

**نتیجه‌گیری:** تمرینات مقاومتی موجب بهبود مهارت حرکتی درشت، تعادل و سرعت راه رفتن در کودکان فلج مغزی دیپلزیک می‌شود؛ بنابراین بهره‌گیری از تمرینات مقاومتی به عنوان یک مدالیته درمانی برای کودکان فلج مغزی توصیه می‌شود.

**کلید واژگان:** مهارت حرکتی درشت، تعادل، تمرین مقاومتی، فلج مغزی

\* نویسنده مسئول: گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، همدان، ایران.  
تلفن: ۰۹۱۸۳۱۵۵۹۲۲

Email: ebadifara@yahoo.com

### مقدمه

حدود ۲ در ۱۰۰۰ تولد زنده در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه گزارش شده است (۱، ۳). کودکان فلج مغزی دارای برخی از مشکلات عصبی-عضلانی مانند: اختلال در کنترل حرکتی، وجود تون عضلانی غیرطبیعی، محدودیت اسکلتی عضلانی مانند ناهنجاری‌های استخوانی، عدم تعادل بین عضلات موافق و مخالف، ضعف و اختلالات حسی هستند (۴، ۵). یکی از اختلالات شایع در این کودکان ضعف در کنترل قامت می‌باشد، به طوری که در طول

فلج مغزی یکی از اختلالات شایع حرکتی و وضعیتی در کودکان است که منجر به کوتاهی‌ها، بدشکلی‌ها و محدودیت‌های عملکردی می‌گردد و به صورت یک آسیب مغزی غیر پیش‌رونده نمایان می‌شود که ناشی از تکامل غیرطبیعی مغز و یا صدمات مغزی در زمان قبل، حین و یا پس از تولد می‌باشد (۱، ۲). همچنین شیوع فلج مغزی

یکی از عوامل مهم اختلالات حرکتی در کودکان فلج مغزی دایپلزی اسپاستیک را محدودیت در عملکرد مهارت حرکتی درشت به علت ضعف عضله بیان کرده‌اند. همچنین نشان دادند به دنبال ۶ هفته تمرین مقاومتی نشستن و ایستادن با وزنه، مهارت‌های حرکتی درشت و قدرت ایزومتریک گروه‌های عضلانی اکستنسور ران و زانو بهبود می‌یابد. اما در قدرت عضلات گروه پلانٹاریس بهبودی حاصل نمی‌شود (۹).

از سوی دیگر نشان داده شده است که تمرینات مقاومتی بر شاخص‌های عملکردی کودکان مانند سرعت راه رفتن و مهارت حرکتی درشت تأثیری ندارد و باعث بهبود عملکرد حرکتی در کودکان فلج مغزی دپیلزیک نمی‌شود (۱۴، ۱۵). در یک مطالعه مروری **Franki** و همکاران اظهار داشتند مدارک محدودی در زمینه اطلاعات ویژه بر روی شدت، مدت و تکرار تمرینات مقاومتی بر روی کودکان فلج مغزی وجود دارد (۱۶). همچنین در مطالعه مروری دیگری تمرینات مقاومتی موجب بهبود ناهنجاریهای وضعیتی اندام فوقانی و تحتانی در کودکان شده است (۱۷).

هدف برنامه‌های تمرینی و بازتوانی در این کودکان افزایش ظرفیت‌های بدنی عمومی و افزایش عملکرد مستقل می‌باشد (۱۸). اگرچه در سرتاسر دنیا، درحالی که برنامه‌های بازتوانی کلینیکی برای این کودکان توصیه شده است، اما وضع موجود نشان از آن است که سطح فعالیت‌های ورزشی و تفریحی برای این کودکان کافی نیست (۷، ۸). داشتن فعالیت‌های ورزشی و تفریحی به ویژه تمرینات تعادلی و مقاومتی می‌تواند سهم مهمی را در تکامل و توسعه مهارت‌های عملکردی مانند تعادل قامتی و هماهنگی، سرعت و کیفیت راه رفتن داشته باشد (۱۹). از طرفی کودکان فلج مغزی به خاطر مشکلات قامتی، سطح فعالیت بدنی ناکافی دارند؛ و از طرف دیگر این کودکان به حداقل روزی یک ساعت تمرین نیاز دارند (۷). تمرینات مقاومتی و تعادلی یکی از مؤلفه‌های مهم در بازتوانی این کودکان به شمار می‌روند، انجام تمرینات تعادلی و مقاومتی ممکن است فعالیت‌های حرکتی کودکان را بدون اثرات جانبی بهبود بخشد (۱۹، ۲۰). بنابراین با توجه به تناقض نتایج و کم بودن مطالعات در این زمینه هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر تمرین مقاومتی بر عملکرد حرکتی درشت، تعادل و سرعت راه رفتن کودکان فلج مغزی دایپلزی اسپاستیک است.

زمانی که به صورت عمودی ایستاده‌اند با مشکلاتی در یکپارچگی حواس روبرو هستند و این باعث می‌شود که در اکتساب و تکامل مهارت‌های حرکتی تأخیر و انحراف داشته باشند (۶، ۷).

کودکان فلج مغزی به خاطر این که دارای سطح پایینی از فعالیت‌های بدنی هستند، اختلالاتی در فعالیت‌های عملکردی و مشارکت در زندگی روزمره دارند، مخصوصاً در فعالیت‌هایی مانند راه رفتن مستقل، دویدن و بالا رفتن از پله با مشکل مواجه هستند (۷، ۸). همچنین پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند که مهارت حرکتی درشت (**Gross Motor skills**) از یک سو ارتباط زیادی با قدرت و ارتباط کمی با اسپاستیسیته دارد (۱، ۹)؛ و از سوی دیگر حفظ تعادل از مؤلفه‌های مؤثر بر داشتن توانایی‌های حرکتی درشت است و هنگامی که تعادل ضعیف باشد منجر به مشکلاتی در تکالیف عملکردی در انجام فعالیت‌های روزانه زندگی می‌شود (۱۰).

در مطالعه مروری **Fernandes** و همکاران بیان شده است که از بین انواع بیماران فلج مغزی، نوع دپیلزیک اسپاستیک شیوع بالایی دارد و در حدود ۷۰ درصد از کودکان با دپیلزی اسپاستیک دوطرفه به دنیا می‌آیند. در این بیماران کنترل حرکتی اندام تحتانی دچار اختلال می‌شود درحالی که هنوز توانایی راه رفتن را دارند (۱). اگرچه راه رفتن در کودکان فلج مغزی معمولاً با فلکشن، آبداکشن و چرخش داخلی بیش از اندازه در مفصل ران و خم شدن بیش از حد زانو همراه است (۱۱، ۱۲)، یکی از علت‌های بوجود آورنده مشکلات حرکتی و تعادلی، سفت شدن مفاصل این کودکان می‌باشد. علت شایع دیگر اسپاسم عضلانی می‌باشد که در موارد خفیف تعادل به پشت و در موارد پیشرفته تعادل به جلو و تعادل جانبی را مختل می‌کند و حتی توانایی راه رفتن را از بیمار سلب می‌کند و بیمار را به استفاده از واکر برای راه رفتن وابسته می‌کند. **Ross** و همکاران کاهش میزان تعادل دینامیکی را عامل اصلی اختلال گام‌برداری در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک بیان کردند (۱۳).

همچنین برخی پژوهشگران ضعف کنترل عضلات مج پا را علت اختلال در تعادل بیماران فلج مغزی بیان کرده‌اند (۱۱). مرور ادبیات موجود نشان می‌دهد که اگر ظرفیت تولید قدرت در اندام تحتانی و فوقانی بیشتر شود، از مشکلات حرکتی کودکان با فلج مغزی دپیلزی اسپاستیک کاسته می‌شود. همچنین کودکان دارای فلج مغزی دپیلزیک زمانی که در تمرینات مقاومتی شرکت می‌کنند توانایی حرکتی آنها بهبود می‌یابد (۱). **Nilforoush** و **Dehghanizadeh**

## روش‌شناسی

دوم ۲۵ درصد، هفته سوم و چهارم ۵۰ درصد، هفته پنجم و ششم ۷۵ درصد و در هفته هفتم و هشتم ۱۰۰ درصد بود. در طول جلسات تمرینی گروه عضلات فلکسور زانو، اکستنسور زانو و اکستنسور مچ پا تحت تمرین قرار گرفتند و برای هر گروه عضلانی سه ست ۸-۱۰ و ۱۲ تکراری مورد استفاده قرار گرفت. گروه کنترل در طول فرایند پژوهش در هیچ آزمون و برنامه منظمی مشارکت نکردند. تمرینات ۸ هفته با شدت ۲۵ درصد شروع و به تدریج شدت تمرین تا ۱۰۰ درصد افزایش یافت.

در نهایت پس از ۸ هفته تمرین آزمودنی‌ها در پس آزمون شرکت نمودند. برای ارزیابی مهارت حرکتی درشت کودکان فلج مغزی از مقیاس عملکرد حرکتی درشت ۶۶ آیتمی استفاده شد. این مقیاس ابزار مشاهده‌ای استاندارد است که برای اندازه‌گیری تغییر در عملکرد حرکتی درشت کودکان مبتلا به فلج مغزی در طول زمان و یا پس از انجام مداخله بر روی آنها به کار می‌رود این آزمون کیفیت حرکت اجرا شده توسط کودک را نمی‌سنجد، بلکه عملکرد مهارت حرکتی درشت نظیر بالا رفتن از پله، راه رفتن، نشستن و برخاستن را اندازه‌گیری می‌کند. همچنین توانایی ارزیابی کودکان مبتلا به فلج مغزی ۶ ماهه تا ۱۶ ساله را دارد (۲، ۲۱). زمان لازم برای اجرای آزمون ۴۵ تا ۶۰ دقیقه است. این آزمون تغییرات عملکرد حرکتی درشت کودکان را در ۵ بعد، ارزیابی می‌کند A، طاق‌باز و غلتیدن B، نشستن C، چهار دست و پا رفتن D، ایستادن E، راه رفتن، دویدن و پریدن. نمره‌دهی به هر مهارت بر اساس یک مقیاس ۴ گزینه‌ای لیکرتی صفر تا ۳ صورت می‌گیرد. در پژوهش حاضر فقط از دو بخش D، E نسخه ۶۶ آیتمی استفاده شد. در بخش D، ۱۳ آیتم و در بخش E، ۲۳ آیتم مورد بررسی قرار گرفت.

تعادل ایستا و دینامیک آزمودنی‌ها با استفاده از مقیاس تعادل برگ (BBS) ارزیابی شد (۲۲). این مقیاس، شامل چهارده آیتم فعالیت‌های متداول زندگی روزانه است و هر آیتم بر اساس مقیاس پنج درجه‌ای ترتیبی از صفر تا چهار بر اساس کیفیت یا زمان اختصاص یافته جهت اتمام کار ارزیابی می‌شود. درجه صفر نشان‌دهنده ضرورت نیاز به حداکثر کمک و درجه چهار نشان‌دهنده استقلال فرد در انجام کارها است. حداکثر امتیاز ۵۶ می‌باشد که از مجموع امتیازات بخش‌های مختلف تست بدست می‌آید. امتیاز ۴۱-۵۶ به معنای تعادل بالا بوده، امتیاز ۲۱-۴۰ نشان‌دهنده تعادل متوسط و امتیاز بین ۰-۲۰ به معنای تعادل کم است. پایایی هر بخش از مقیاس برگ

جامعه آماری این تحقیق کلیه کودکان و نوجوانان فلج مغزی حاضر در مدارس استثنایی شهر همدان بودند که ۲۴ نوجوان فلج مغزی دیپلژیک اسپاستیک با میانگین سنی  $13/66 \pm 1/74$  سال با روش نمونه‌گیری هدفمند از بین افراد در دسترس که داوطلب شرکت در این مطالعه بودند انتخاب شدند. قبل از انجام پژوهش سه نفر به دلیل عدم تمایل والدین از روند پژوهش خارج شدند و نهایتاً در گروه تجربی (۹ نفر) و در کنترل (۱۲ نفر) مورد بررسی قرار گرفتند.

در این مطالعه رضایت‌نامه توسط والدین تکمیل گردید. در بدو ورود به پژوهش همه آزمودنی‌ها با استفاده از سیستم طبقه‌بندی عملکرد حرکتی درشت (Gross Motor Function Classification System) (GMFCS)، به معنی اجرای حرکات از مهارت درشت به حرکات روان بر پایه قدرت عضلانی و تعادل تقسیم‌بندی شدند (۱). معیارهای ورود به پژوهش شامل عدم جراحی ارتوپدی در یک سال قبل، نداشتن ضعف شنوایی و بینایی، توانایی راه رفتن مستقل یا بدون وسایل کمکی، توانایی درک دستورهای کلامی، دامنه سنی ۱۰-۱۶ سال، فلج مغزی در سطح I، II سیستم طبقه‌بندی مهارت حرکتی درشت بودند. همچنین تنها معیار خروج آزمودنی از پژوهش غیبت بیش از دو جلسه در فرایند انجام تمرینات بود.

پس از انتخاب نمونه، کلیه آزمودنی‌ها با آزمون‌های مهارت حرکتی درشت، آزمون ۱۰ متر راه رفتن و آزمون تعادلی برگ مورد ارزیابی قرار گرفتند. بعد از اجرای پیش‌آزمون و ثبت امتیازات، آزمودنی‌ها بر اساس امتیازات کسب شده در پیش‌آزمون در گروه تجربی به مدت هشت هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۴۵ دقیقه در تمرینات مقاومتی شرکت کردند. تمرینات به این صورت بود که در هر جلسه ابتدا به مدت ۵-۱۰ دقیقه فعالیت گرم کردن و کششی عضلات تنه و عضلات اندام تحتانی بود. سپس تمرینات مقاومتی را انجام می‌دادند و در آخرین مرحله سرد کردن را انجام دادند. برای انجام تمرینات مقاومتی از روش دلورم و واکیز استفاده شد.

در تمرینات ابتدا حداکثر قدرت فرد به دست آمد. بدین صورت که حداکثر وزنه‌ای که آزمودنی می‌تواند در باز کردن زانو و مچ پا و خم کردن زانو ۱۰ بار بلند کند (۱۲). سپس در جلسات تمرینی از این وزنه به عنوان مبنا استفاده شد به طوری که در هفته اول و

## بحث

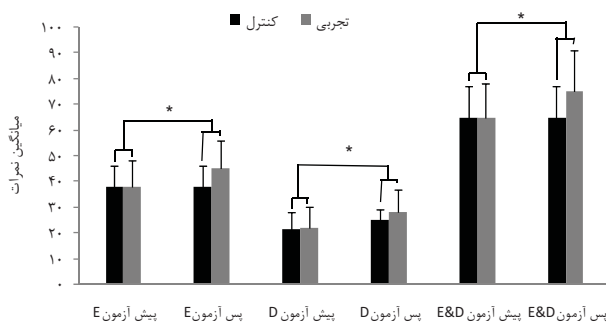
هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی بر توانایی حرکتی درشت، سرعت راه رفتن و تعادل کودکان فلج مغزی اسپاستیک بود. یافته‌ها نشان داد در گروه تجربی انجام تمرینات مقاومتی باعث کسب نتیجه بهتر در آزمون توانایی حرکتی درشت شد و بین گروه کنترل و تجربی تفاوت معنادار وجود دارد (نمودار ۱). این نتایج با پژوهش‌های Dodd و همکاران (۱۸)، Bagheri و همکاران (۲۳)، Dehghanizadeh و Nilforoush (۹)، Damiano و همکاران (۲۴)، Liao و همکاران (۱۴)، Engsborg و همکاران (۲۵)، Morton (۱۱)، همگون است. Dodd و همکاران در پژوهشی تأثیر ۶ هفته تمرینات مقاومتی پیش رونده که شامل تمرینات بالا بردن دو طرفه پاشنه پا، نیمه‌چمباتمه زدن و از جلو قدم برداشتن بر روی پله بود را بر توانایی حرکتی درشت بررسی کردند و افزایش معنی‌داری در بخش D و E و در مجموع دو بخش E و D مشاهده کردند (۱۸).

از طرفی Liao و همکاران نیز افزایش معنی‌داری را در نمره کل آزمون توانایی حرکتی درشت بعد از یک دوره حرکت درمانی

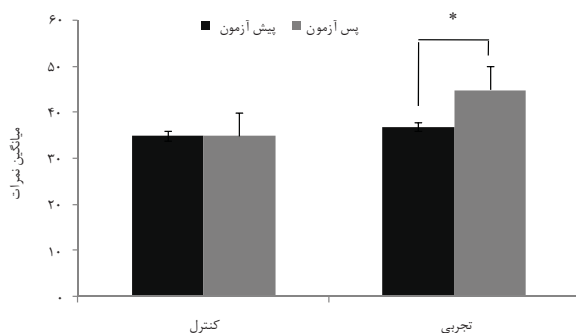
برابر ۰/۹۸، پایایی بین هر بخش آن برابر ۰/۹۹، و سازگاری درونی آن برابر ۰/۹۶ گزارش شده است. آزمون ۱۰ متر راه رفتن برای ارزیابی سرعت راه رفتن در دو سرعت ترجیح داده شده و حداکثر سرعت مورد استفاده قرار گرفت. آزمودنی‌ها باید بدون کمک، توانایی راه رفتن را داشته باشند و زمان راه رفتن آنها ثبت می‌شود. اجرای آزمون به این صورت است که فاصله ده متری را نشانه‌گذاری می‌کنیم، به این صورت که خط صفر متر، ۲ متر، ۸ متر و ۱۰ متر مشخص باشد. سپس آزمودنی‌ها شروع به راه رفتن می‌کنند و بعد از این که پنجه پا از خط ۲ متر گذشت زمان را ثبت می‌کنیم و زمانی که پنجه پا از خط ۸ متر گذشت زمان سنج را متوقف می‌کنیم. برای هر آزمودنی این آزمون سه بار اجرا شد و میانگین سه بار به عنوان امتیاز ثبت گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار آماری SPSS ۱۸ و آزمون‌های آماری کلموگروف-اسمیرنف، آزمون t مستقل و t وابسته استفاده شد و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## نتایج

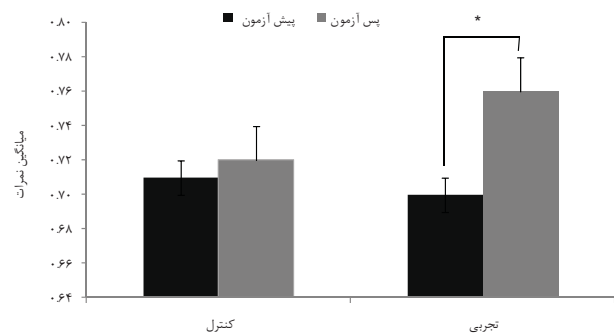
نتایج آزمون تی دو گروه مستقل نشان داد که دو گروه قبل از اجرای تمرینات مقاومتی به لحاظ تعادل، سرعت راه رفتن و توانایی حرکتی درشت تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند ( $p = 0/064$ ). پس از اجرای برنامه تمرینات مقاومتی نتایج آزمون تی وابسته نشان داد که در گروه تجربی تفاوت معناداری بین میانگین امتیازات توانایی حرکتی درشت (نمودار ۱)، سرعت راه رفتن (نمودار ۲) و تعادل (نمودار ۳) وجود دارد ( $p = 0/001$ ). درحالی که در گروه کنترل هیچ تفاوت معناداری بین پیش و پس آزمون مشاهده نشد ( $p = 0/064$ ) (نمودار ۱، ۲، ۳).



نمودار ۱. میانگین نمرات آزمون توانایی حرکتی درشت.



نمودار ۲. میانگین نمرات میزان تعادل در گروه‌های تجربی و کنترل.



نمودار ۳. میانگین نمرات میزان سرعت در گروه‌های تجربی و کنترل.

می‌کنند و از استراتژی میچ پا برای حفظ تعادل استفاده نمی‌کنند، بنابراین نگهداری تعادل در جهت قدامی خلفی برای این کودکان بسیار سخت است (۲۴). نقص دستگاه عصبی مرکزی مانند اسپاستیسیته و تغییرات بیومکانیکی در راستای قامت، کنترل تعادل کودکان مبتلا به فلج مغزی را با اختلال مواجه می‌کند تغییرات بیومکانیکی روی پوسچر در کلیه قسمت‌های اندام‌های تحتانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک بر روی تعادل تأثیر می‌گذارد. وضعیت دورسی فلکشن (نزدیک شدن پنجه پا به ساق پا) استخوان پاشنه پا، چرخش محوری اضافی استخوان درشت نی، فلکشن زانو، فلکشن ران، فلکشن و چرخش داخلی ران مشخصه این بیماران می‌باشد (۲۸). از جمله محدودیت‌های این پژوهش در دسترس نبودن حجم نمونه کافی افراد با فلج مغزی اسپاستیک بود.

### نتیجه‌گیری نهایی

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که پس از شرکت در یک دوره ۸ هفته‌ای تمرینات مقاومتی، عملکرد حرکتی درشت، سرعت راه رفتن و تعادل کودکان فلج مغزی دایپلژیک بهبود پیدا کرد. بر اساس این نتایج توصیه می‌شود تمرینات با وزنه و تعادلی در برنامه هفتگی این افراد لحاظ گردد و سازمان‌های کودکان استثنایی و بهزیستی کشور برنامه‌های فعالیت بدنی ویژه‌ای برای ارتقاء سطح مهارت‌های حرکتی این افراد در کنار دیگر برنامه‌های آموزشی ارائه دهند.

### تشکر و قدردانی

از آزمودنی‌ها و خانواده ایشان و مرکز جوادیه هم‌مدان که نهایت همکاری را در این پژوهش داشتند کمال تشکر را داریم.

گزارش کردند (۱۴). در مطالعه دیگری Engsborg و همکاران که روی ۱۲ کودک دایپلژیک اسپاستیک انجام دادند، نشان دادند که یک دوره حرکت درمانی باعث افزایش قدرت عضلات میچ پا و بهبود نمرات بخش E آزمون توانایی حرکتی درشت می‌شود (۲۵). انجام تمرینات مقاومتی پیش رونده که باعث بهبود عملکرد حرکتی درشت در بخش‌های E می‌شود، تأثیری بر بهبود بخش D ندارد (۱۱).

یافته‌های تحقیقی بیانگر این است که ضعف عضلانی در کودکان فلج مغزی شایع است و کودکان فلج مغزی در اندام‌های درگیر ضعیف‌تر هستند و حتی طرف غیر درگیر آن‌ها نسبت به کودکان طبیعی، ضعیف‌تر است (۱۵). کاهش قدرت، ارتباط مثبت با محدودیت‌های عملکردی در کودکان مبتلا به فلج مغزی را نشان می‌دهد. همچنین شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد افزایش قدرت عضله در افراد بزرگسال فلج مغزی بهبود توانایی راه رفتن را به دنبال دارد (۲۴، ۲۶) به طور کلی قدرت در کودکان فلج مغزی کم می‌باشد و پژوهش‌ها نشان دادند که قدرت در کودکان فلج مغزی مستقیماً با عملکرد در ارتباط می‌باشد و احتمالاً به این دلیل، شرکت در تمرینات مقاومتی باعث بهبود عملکرد حرکتی درشت می‌شود.

یافته دیگر پژوهش حاضر این بود که بین گروه کنترل و آزمایش پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی در توانایی حفظ تعادل تفاوت معنادار وجود دارد و گروه تجربی بهبود معناداری در میزان تعادل داشت. نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های Shumway-Cook و همکاران (۴)، Ledebt (۲۰)، Kuczyński (۲۷)، همخوان بود. Kuczyński در تحقیق مشابهی با استفاده از تمریناتی که منجر به کاهش اسپاسم عضلانی بود، نشان داد که تعادل قامتی این بیماران بهبود می‌یابد (۲۷). Ledebt تأثیر تمرینات بلندمدت را بر تعادل در کودکان فلج مغزی بررسی کرد و نشان داد که بعد از یک دوره تمرینی، تعادل کودکان بهبود پیدا کرد (۲۰).

Wiley و همکاران اظهار داشتند نقص دستگاه عصبی مرکزی باعث اسپاستیسیته و تغییرات بیومکانیکی در راستای قامت و در نتیجه اختلال در کنترل تعادل کودکان مبتلا به فلج مغزی می‌گردد (۱۵). Damiano و همکاران اهمیت ارتباط بین مرکز فشار پاها و مرکز ثقل را در جهت قدامی خلفی در هنگام ایستادن کامل در ۵۶ کودک بررسی کردند و عنوان کردند که این ارتباط به وسیله استراتژی میچ پا کنترل می‌شود. کودکان فلج مغزی در هنگام ایستادن تعادل قدامی خلفی خود را فقط با استفاده از عملکرد اندام فوقانی و تنه حفظ

## References

1. Fernandes MV, Maifrino LBM, Monte KNS, Araújo RC, Mochizuki L, Ervilha UF. Effectiveness of resistance training exercises in spastic diplegia cerebral palsy: a review. *Braz j morphol sci* 2012;29(3):125-8.
2. Baxter P, Morris C, Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, et al. The definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med child Neurol* 2007;49(s2):1-44.
3. Cans C, De-la-Cruz J, Mermet M-A. Epidemiology of cerebral palsy. *paediaTrics Child Health* 2008;18(9):393-8.
4. Shumway Cook A, Hutchinson S, Kartin D, Woollacott M. Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. *Dev Med child Neurol* 2003;45(9):591-602.
5. Hsue B-J, Miller F, Su F-C. The dynamic balance of the children with cerebral palsy and typical developing during gait. Part I: Spatial relationship between Com Cop trajectories. *Gait posture* 2009;29(3):465-70.
6. Donker SF, Ledebt A, Roerdink M, Savelsbergh GJ, Beek PJ. Children with cerebral palsy exhibit greater and more regular postural sway than typically developing children. *Exp Brain Res* 2008;184(3):363-70.
7. Zwier JN, van Schie PE, Becher JG, Smits D-W, Gorter JW, Dallmeijer AJ. Physical activity in young children with cerebral palsy. *Dis Rehabil* 2010;32(18):1501-8.
8. Verschuren O, Ketelaar M, Takken T, Helders PJ, Gorter JW. Exercise programs for children with cerebral palsy: a systematic review of the literature. *Am J phys Med Rehab Rehabil* 2008;87(5):404-17.
9. Dehghanizadeh M, Nilforoush MH. Evaluating the effects of loaded sit-to-stand resistance exercises on gross motor functions in spastic diplegic children with cerebral palsy. *J Res in Rehabil Sci* 2012;7(4).
10. Gan S-M, Tung L-C, Tang Y-H, Wang C-H. Psychometric properties of functional balance assessment in children with cerebral palsy. *Neurorehab Neural Re* 2008;22(6):745-53.
11. Morton JF, Brownlee M, McFadyen AK. The effects of progressive resistance training for children with cerebral palsy. *Clin Rehabil* 2005;19(3):283-9.
12. Scholtes VA, Becher JG, Comuth A, Dekkers H, van Dijk L, Dallmeijer AJ. Effectiveness of functional progressive resistance exercise strength training on muscle strength and mobility in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med child Neurol* 2010;52(6):e107-e13.
13. Ross SA, Engsborg JR. Relationships between spasticity, strength, gait, and the GMFM-66 in persons with spastic diplegia cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehab Rehabil* 2007;88(9):1114-20.
14. Liao H-F, Liu Y-C, Liu W-Y, Lin Y-T. Effectiveness of loaded sit-to-stand resistance exercise for children with mild spastic diplegia: a randomized clinical trial. *Archives of Phys Med Rehabil* 2007;88(1):25-31.
15. Wiley ME, Damiano DL. Lower Extremity strength profiles in spastic cerebral palsy. *Dev Med child Neurol* 1998;40(2):100-7.
16. Franki I, Desloovere K, De Cat J, Feys H, Molenaers G, Calders P, et al. The evidence-base for basic physical therapy techniques targeting lower limb function in children with cerebral palsy: a systematic review using the International Classification of Functioning, Disability and Health as a conceptual framework. *J Rehabil Med* 2012;44(5):385-95.
17. Molenaers G, Calders P, Vanderstraeten G, Himpens E, Van den Broeck P. The Evidence-base for Conceptual Approaches and Additional Therapies Targeting Lower Limb Function in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review Using the International Classification of Functioning, Disability and Health as a Framework. *J Rehabil.Med* 2012;44(5):396-405.
18. Dodd KJ, Taylor NF, Graham HK. A randomized clinical trial of strength training in young people with cerebral palsy. *Dev Med child Neurol* 2003;45(10):652-7.
19. Dodd KJ, Taylor NF, Damiano DL. A systematic review of the effectiveness of strength-training programs for people with cerebral palsy. *Arch phyMed Rehabil* 2002;83(8):1157-64.
20. Ledebt A, Becher J, Kapper J, Rozendaal RM, Bakker R, Leenders IC, et al. Balance training with visual feedback in children with hemiplegic cerebral palsy: effect on stance and gait. *Motor Control* 2005 (9):459-68.
21. Russell DJ, Rosenbaum PL, Avery LM, Lane M. Gross motor function measure (GMFM-66 and GMFM-88) user's manual: Camb Uni Pr; 2002.
22. Berg K. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Phy Can* 1989;41(6):304-11.
23. Bagheri H, Abdolvahab M, Dehghan L, Falah R, Faghih Zadeh S, Dehghani Zadeh M. Determining of the effectiveness of loaded forward and lateral step up resistance exercises on Gross Motor Function in children with cerebral palsy of spastic diplegia. *Mod Rehabil* 2009;3(1):43-7.
24. Damiano DL, Kelly LE, Vaughn CL. Effects of quadriceps femoris muscle strengthening on crouch gait in children with spastic diplegia. *Phy Ther* 1995;75(8):658-67.
25. Engsborg JR, Ross SA, Collins DR. Increasing ankle strength to improve gait and function in children with cerebral palsy: a pilot study. *Ped Phy Ther* 2006;18(4):266-75.
26. Colby LA, Kisner C, Exercise T. *Foundations and Techniques*: FA Davis Company Philadelphia; 2007.

## The Effect of Resistance Training on Performance of Gross Motor Skills and Balance in Children with Spastic Cerebral Palsy

Ebrahim Zarrinkalam<sup>1</sup>,  
Majid Ebadi Fara<sup>1\*</sup>

*1. Department of physical education and sport sciences, Islamic Azad University, Hamedan branch, Hamedan, Iran*

\* Corresponding author:  
Department of physical education and sport science, Islamic Azad University, Hamedan branch, Hamedan, Iran.  
Tel: 09183155922  
Email: ebadifara@yahoo.com

### Abstract

Received: Feb. 17, 2015 Accepted: May 6, 2015

**Objective:** Cerebral palsy is the most common chronic motor disability in children and can have negative effect on motor functions. The purpose of this study was to investigate the effect of eight weeks resistance training on gross motor ability, balance and walking speed in a group of such children

**Methods:** 21 cerebral palsy boys with spastic diplegia, aged between 12 and 16 years (mean, 13.66 years), participated in this study. A pre-test, involving walking, sitting, standing and walking up stairs. They were randomly divided into an experimental and control groups. Then, the experimental group participated in 8 weeks of resistance training. The data was attained from a 10 meter walk test, Berg Balance Test, gross motor ability Section E, D and GMFCS tests. Kolmogorov-Smirnov test, sample t-test were used for analyzing the data.

**Results:** The results showed a significant improvement in the performance of experimental group in gross motor abilities section E and D, balance and walking speed after 8 weeks of resistance training ( $P < 0.05$ ). However, significant differences were not observed in the control group before and after the study ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** The results showed that resistance training improves gross motor ability, balance and gait in children with cerebral palsy; hence, it is recommended that resistance exercise be used as a therapeutic modality for children with cerebral palsy.

**Keywords:** Gross Motor skills, Balance, Resistance Training, Cerebral Palsy

آقای مجید عبادی فرا داری مدرک کارشناسی ارشد حرکت اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، دارای دو مقاله چاپ شده علمی و پژوهشی، مسئول کارگروه حرکت اصلاحی سازمان آموزش و پرورش و مدرس مدعو دانشگاه آزاد اسلامی، پیام نور و دوره های ضمن خدمت معلمان استان همدان می باشد.



آقای ابراهیم زرین کلام در سال ۱۳۷۳ مدرک کارشناسی در رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی از دانشگاه تهران و در سال ۱۳۸۱ مدرک کارشنای ارشد خود را از دانشگاه بوعلی سینا همدان دریافت نمود. در حال حاضر دانشجوی دکتری تربیت بدنی در دانشگاه بوعلی سینا می باشند. ایشان مدرس شنا و نجات غریق فدراسیون شنا و نجات غریق جمهوری اسلامی ایران و داری چند مقاله چاپ شده در مجلات معتبر و ارائه شده در همایش های داخلی می باشد.

