تأثیر هشت هفته تمرینات ریباندتراپی بر روی تعادل، انعطاف‌پذیری و قدرت عضلات زانوی کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک

سپیده منصوری[۱]، غلامعلی قاسمی[۲]، مرتضی صادقی[۳]، محمدتقی کریمی[۴]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: فلج مغزی شایع‌ترین علت ناتوانی‌های حرکتی در دوران کودکی است. مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر ۸ هفته تمرینات درمانی ریباندتراپی بر تعادل، انعطاف‌پذیری و قدرت عضلات زانوی کودکان مبتلا به فلج مغزی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش نیمه تجربی، ۲۰ کودک ۶ تا ۱۲ ساله مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک مشغول به تحصیل در مدارس جسمی- حرکتی یا در مراکز آموزشی کودکان استثنایی شهر اصفهان، به روش در دسترس هدفمند انتخاب شدند. بیماران به صورت تصادفی جفت شده در دو گروه شاهد (۱۰ نفر) و تجربی (۱۰ نفر) قرار گرفتند. پس از یک جلسه توجیهی، از والدین همه آزمودنی‌ها رضایت‌نامه کتبی اخذ گردید. برای اندازه‌گیری قدرت دو گروه عضلانی راست کننده و خم کننده زانو، از دستگاه دینامومتر دیجیتال MIE medical research Ltd. (با دقت ۰/۱ کیلوگرم)، جهت اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری عمومی از آزمون بشین و برس و برای اندازه‌گیری تعادل نیز از مقیاس تعادلی Berg استفاده گردید. بیماران به مدت ۸ هفته و در هر هفته سه جلسه، تمرینات منتخب را تحت نظر متخصص انجام دادند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، روش آماری تحلیل واریانس برای داده‌های تکراری در سطح معنی‌داری $P < ۰/۰۵۰$ مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها: تمام عوامل اندازه‌گیری شده در مطالعه شامل تعادل، انعطاف‌پذیری و قدرت عضلات زانو در بیماران دارای ارتباط معنی‌داری بود ($P < ۰/۰۵۰$)؛ بدین معنی که از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون، گروه ریباندتراپی پیشرفت بیشتری را نسبت به گروه شاهد نشان داد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به دست آمده مبنی بر اثربخش بودن برنامه تمرینی ریباندتراپی و همچنین، هزینه کم، بی‌خطر و قابل استفاده بودن آن در منزل، این تمرینات می‌تواند مورد استفاده طیف وسیعی از مبتلایان به فلج مغزی قرار گیرد.

کلید واژه‌ها: فلج مغزی، ریباندتراپی، تعادل، انعطاف‌پذیری، قدرت عضلات زانو

ارجاع: منصوری سپیده، قاسمی غلامعلی، صادقی مرتضی، کریمی محمدتقی. **تأثیر هشت هفته تمرینات ریباندتراپی بر روی تعادل، انعطاف‌پذیری و قدرت عضلات زانوی کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۴؛ ۱۱ (۵): ۳۲۲-۳۱۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۲/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۶/۳۰

مقدمه

فلج مغزی (Cerebral palsy) عبارت است از آسیب به سیستم عصبی مرکزی در دوران رشد که می‌تواند قبل، حین یا بعد از تولد تا دو سالگی اتفاق بیفتد. فلج مغزی یک اختلال رشدی- عصبی غیر پیش‌رونده (Non progressive neurodevelopmental disorder) (۱) و شایع‌ترین علت ناتوانی‌های حرکتی در دوران کودکی به شمار می‌رود (۲). در حال حاضر شیوع فلج مغزی حدود ۲ تا ۲/۵ درصد در هر هزار تولد زنده در دنیا می‌باشد (۳). فلج مغزی اسپاستیک یکی از انواع فلج مغزی است که مشخصه اصلی آن، تون عضلانی بالا در عضلات آگونیست و ضعف عضلات آنتاگونیست است. ۷۰ تا ۸۰ درصد فلج مغزی را نوع اسپاستیک تشکیل می‌دهد (۴). کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک از لحاظ عملکرد حرکتی (تعادل، قدرت و انعطاف‌پذیری) دارای مشکلات فراوانی هستند. کودکان مبتلا به فلج مغزی اختلالات زیادی در تعادل و کنترل پوسچر دارند که باعث ایجاد بخش مهمی از اختلالات راه رفتن آنان می‌شود. ساختار کج قامت کودکان فلج مغزی اسپاستیک، عملکرد تعادل آنان را مختل می‌کند. مشکلات تعادلی منجر به اختلال در حین فعالیت‌های روزمره زندگی می‌شود. ضعف عضلانی از دیگر مشکلات حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک است. Dodd و همکاران، ضعف عضله را یک مشکل عمده برای بیشتر کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک می‌دانند (۵). بنابراین،

۱- کارشناس ارشد، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۲- دانشیار، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۳- دانشجوی دکتری، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۴- دانشیار، مرکز تحقیقات اسکلتی و عضلانی و گروه اورتز و پروتز، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
نویسنده مسؤول: مرتضی صادقی
Email: morteza67sadeghi@yahoo.com

توجه به کاهش یا رفع مشکلات مذکور، می‌تواند به ارتقای کیفیت زندگی مبتلایان به این بیماری کمک کند.

طرفداران توان‌بخشی سنتی، بر اصلاح نقص‌های حرکتی خاص تمرکز دارند و زیاد بر عملکردهای حرکتی کودک در محیط طبیعی تمرکز نمی‌کنند، اما در رویکردهای جدید توان‌بخشی، کنترل وضعیت بدنی، بهبود فعالیت‌های عملکردی و شرکت فعالانه کودک در فعالیت‌ها و روش‌های مختلف تمرینی مورد تأکید قرار گرفته است (۶). در این راستا، دهقانی‌زاده و نیلفروش در تحقیق خود دریافتند که این روش تمرینی، روش مناسبی برای بهبود قدرت عضلانی می‌باشد (۷). نتایج پژوهش شریف مرادی و فرح‌پور نشان داد که ورزش درمانی عملکرد تعادلی بیماران مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک را بهبود می‌بخشد (۸). اسماعیلی در تحقیق خود، تأثیر تمرینات مقاومتی و تعادلی بر قدرت و تعادل کودکان مبتلا به فلج مغزی دای پلژی اسپاستیک را مؤثر برآورد نمود (۹). Kurz و همکاران به بررسی ارزیابی فشار حمایت شده مطلق پایین تنه تمرین تردمیل برای کودکان مبتلا به فلج مغزی پرداختند. نتایج مطالعه آنان حاکی از بهبود اجرای راه رفتن، تعادل و قدرت در کودکان فلج مغزی بود (۱۰). چنانچه مشاهده می‌شود، مطالعات تأثیر مثبت روش‌های مختلف تمرینی را بر روی کودکان مبتلا به فلج مغزی نشان می‌دهد، اما نکته قابل توجه در این بین، خسته کننده بودن و عدم جذابیت کافی پروتکل‌های به کار رفته می‌باشد. با توجه به این که سن ابتلا به این بیماری کودکی است، استفاده از روش‌های مفرح و جذاب همچون تمرینات ریباندتراپی (Rebound therapy) برای توان‌بخشی این گروه از افراد ضروری به نظر می‌رسد.

تمرینات ریباندتراپی از گروه تمرینات پلایومتریک (Plyometric) (۱۶-۱۱) و شامل جهش به بالا و پایین، فرود آمدن روی دوپا و یک پا، حرکات گوناگون شانه‌ها، بازوها، دست‌ها، تنه، ران‌ها، زانوها و پاها می‌باشد که روی ترامپلین یا مینی‌ترامپلین انجام می‌شود (۱۲). مطالعه‌ای مینی‌ترامپلین را وسیله ایمن و مفیدی برای تمرین همه قسمت‌های بدن معرفی می‌کند. ترکیب اصولی جهش، پرش و تمرینات پلایومتریک چارچوب ایمنی و سلامتی را برای تمرین همه سنین و با هر سطح توانایی فراهم می‌نماید (۱۴، ۱۳). در فرایندهای توان‌بخشی، تمرینات ریباندتراپی جزء برنامه‌های نوتوانی می‌باشد (۱۶، ۱۵). در تمرینات ریباندتراپی، برای حفظ تعادل و وضعیت بدن در فضا و در مقابل نیروی جاذبه، عضلات بیشتر درگیر می‌شوند (۱۷). با توجه به ماهیت تمرین ریباندتراپی و نو بودن آن در کشور به خصوص در زمینه خدمات توان‌بخشی و عدم استفاده از این شیوه درمانی جهت کنترل و رفع مشکلات جسمانی، روانی و شناختی مبتلایان به فلج مغزی در داخل و خارج کشور، استفاده از این شیوه تمرینی می‌تواند گام مؤثری جهت معرفی این شیوه تمرینی در کشور باشد. با توجه به نتایج متناقض در توان‌بخشی افراد مبتلا به فلج مغزی و شیوع آن در جوامع امروز، محقق تصمیم گرفت تا روش نوینی را جهت بهبود و پیشگیری از عوارض ثانویه فلج مغزی و همچنین، بهبود کیفیت زندگی افراد مبتلا معرفی کند. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف تعیین اثر ۸ هفته تمرینات ریباندتراپی بر تعادل، انعطاف‌پذیری و قدرت عضلات زانوی کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به صورت نیمه تجربی با طرح آزمون قبل و بعد در دو گروه ریباندتراپی و شاهد انجام گرفت. افراد مورد مطالعه، کودکان ۶ تا ۱۲ سال مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک مشغول به تحصیل در مدارس جسمی حرکتی یا در مراکز آموزشی کودکان استثنایی شهر اصفهان بودند که مشخصات مد نظر پژوهش را داشتند و به روش نمونه‌گیری آسان انتخاب شدند. شرایط ورود به مطالعه شامل ابتلا به فلج مغزی اسپاستیک (بر مبنای نظر نورولوژیست کودک)، قرار داشتن کودک در سطح ۱ و ۲ مقیاس GMFCS (Gross Motor Function Classification System) و سطح ۱ تا ۳ مقیاس MACS (Manual Ability Classification System) (۱۸) و عدم وجود نقایص هوشی و شناختی شدید به گونه‌ای که کودک توانایی فهم و درک دستورات آزمون و برنامه را دارا باشد، توانایی راه رفتن مستقل با یا بدون وسایل کمکی، تمایل و توانایی انجام پروتکل‌های تمرینی، محدوده سنی ۶ تا ۱۲ سال، نداشتن فعالیت ورزشی منظم غیر از تمرینات اعمالی توسط محقق در طول دوره و در نهایت عدم ابتلا به نقص عضو، بیماری‌های قلبی- عروقی یا بیماری‌های حاد که با ورزش کردن منافات داشته باشد، بود.

نداشتن هر یک از شرایط ورود یا تغییر آن در طی دوره پژوهش، به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد. بدین ترتیب ۲۴ کودک مبتلا به فلج مغزی بر اساس جدول حجم نمونه انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه ریباندتراپی و شاهد تقسیم‌بندی گردیدند که در هر گروه، ۲ بیمار به علت عدم تمایل به دلایل شخصی از ادامه کار انصراف دادند. ۲۰ بیمار مطالعه را به اتمام رساندند و تجزیه و تحلیل نهایی بر روی اطلاعات اخذ شده از این بیماران صورت گرفت. در خصوص نحوه نمونه‌گیری و تعداد آن در دو گروه تجربی و شاهد، لازم به ذکر است که با مقدار آلفای ۰/۰۵ و بتای ۰/۰۲ و به دلیل بزرگ بودن حجم تأثیر، حجم نمونه ۱۲ نفر در نظر گرفته شد تا توان آماری برابر ۰/۸ شود. مطالعه دارای تأییدیه اخلاق از شورای پژوهشی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه اصفهان بود و پس از یک جلسه توجیهی، از والدین تمام بیماران رضایت‌نامه کتبی جهت ورود به طرح اخذ گردید و محل اجرای مطالعه نیز ذکر شد.

برای اندازه‌گیری قدرت دو گروه عضلانی راست کننده و خم کننده زانو از دستگاه دینامومتر دیجیتال MIE medical research 1td با دقت ۰/۱ کیلوگرم (مدل MDS 418 ساخت کشور اتریش) استفاده گردید. واحد اندازه‌گیری دستگاه بر روی کیلوگرم تنظیم شد و دستگاه در وضعیت Hold قرار داشت (۲۰، ۱۹). همچنین، آزمون بشین و برس برای اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری عمومی مورد استفاده قرار گرفت. در اجرای این آزمون، آزمودنی کفش‌های خود را درآورد و با پاهای کشیده بر روی زمین نشست و به شکلی که کف پاهای او به جعبه چسبیده باشد و دست‌های او به صورت موازی و کشیده به طرف سطح رویی جعبه قرار می‌گیرد و تلاش می‌کند بدون خم شدن زانو، از ناحیه کمر به طرف جلو خم شد و نوک انگشتان را تا حداکثر ممکن بر روی صفحه مدرج حرکت می‌داد. سپس در آخرین زاویه خم شده به طرف جلو به مدت یک ثانیه در وضعیت ثابت قرار می‌گیرد تا رکورد او ثبت شود. روایی این آزمون برای عضلات پشت ران، ۰/۸۹ و برای عضلات ناحیه کمر، ۰/۵۹ به دست آمده است (۲۱). برای اندازه‌گیری تعادل از مقیاس تعادلی Berg استفاده گردید. این مقیاس شامل ۱۴ سؤال و هر سؤال دارای ۵ گزینه می‌باشد که از ۰ تا ۴ امتیازگذاری می‌شود. امتیاز ۴ بیانگر وضعیت مطلوب آزمودنی در آن سؤال و امتیاز ۰ نشان دهنده وضعیت بسیار نامطلوب آزمودنی است. بعد از تکمیل سؤالات و با جمع نمرات ۱۴ سؤال، نمره تعادلی آزمودنی‌ها محاسبه و به شرح زیر تفسیر گردید. روایی

www.mui.ac.ir

این آزمون طی تحقیقی که توسط Cattaneo و همکاران انجام گرفت، بین ۰/۸۵ تا ۰/۹۶ گزارش شده است (۲۲). روایی و اعتبار این آزمون در ایران توسط آزاد و همکاران ارزیابی شد و ثبات درونی برابر ۰/۹۰ حاصل گردید (۲۳).

بیماران در گروه ریباندتراپی (۱۰ نفر) به مدت ۸ هفته و در هر هفته سه جلسه به مدت ۴۵–۱۵ دقیقه به تمرینات ریباندتراپی روی ترامپلین و تحت نظر متخصصان ورزش و پزشکی پرداختند. جلسات اولیه این تمرینات با هر جلسه ۱۵ دقیقه و از حالت نشسته و با شدت کم شروع شد. پس از آشنا شدن بیماران با ترامپلین، به مرور شدت و مدت تمرینات افزایش یافت و همچنین، تمرینات با حالت ایستاده ادامه پیدا کرد. برنامه تمرینی شامل حرکاتی مانند پرش درجا، پرش به جانب، لی‌لی، زانو بلند از جلو و پشت و حرکات نشسته بود (۲۵، ۲۴). لازم به ذکر است که پروتکل تمرینی به کار رفته توسط مربی متخصص ترامپلین و با نظارت و مشورت پزشک متخصص طراحی و در سالن ژیمناستیک دانشگاه اصفهان اجرا شد.

داده‌ها با استفاده از روش تحلیل واریانس برای داده‌های تکراری در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در تمامی متغیرها، آزمون Mauchly's sphericity نشان دهنده برقراری شرط کرویت و آزمون Box بیانگر همسانی ($P > ۰/۰۵$) ماتریس‌های کواریانس مشاهده شده در دو گروه بود که پیش‌فرض استفاده از روش تحلیل واریانس برای داده‌های تکراری در تمامی متغیرها را امکان‌پذیر می‌ساخت. همچنین نرم‌افزار Excel برای رسم نمودارها و جداول به کار رفت. $P < ۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی‌داری داده‌ها در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

امتیاز آزمودنی‌ها و تفسیر مربوط به آن با استفاده از مقیاس Berg در جدول ۱ ارایه شده است. اطلاعات مربوط به مشخصات جمعیت‌شناختی نمونه‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱. امتیاز آزمودنی‌ها و تفسیر مربوط به آن با استفاده از مقیاس Berg

امتیاز	تفسیر
۴۱-۵۶	کم‌ترین خطر افتادن
۲۱-۴۰	متوسط خطر افتادن
۰-۲۰	بالاترین خطر افتادن

در جدول ۳ داده‌های مربوط به اطلاعات توصیفی متغیرها و آزمون تحلیل واریانس ارایه شده است. مهم‌ترین قسمت در آزمون تحلیل واریانس برای داده‌های تکراری، تعامل می‌باشد. این بخش از آزمون نشان دهنده تغییرات در گروه‌ها نسبت به یکدیگر است. به بیان دیگر، روند تغییرات (شیب خطوط) در دو گروه را نسبت به هم نشان می‌دهد و بیان کننده برتری و تأثیرگذاری احتمالی گروه‌ها نسبت به یکدیگر می‌باشد. همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، همه متغیرها دارای تعامل معنی‌دار در سطح $P \leq ۰/۰۵۰$ بود؛ بدین معنی که تغییرات در گروه ریباندتراپی نسبت به گروه شاهد به طور معنی‌دار بیشتر بود و گروه ریباندتراپی پیشرفت بیشتری داشت. همان‌طور که نمودارهای ۶–۱ نشان می‌دهد، شیب خط در گروه تجربی بیشتر از گروه شاهد مشاهده شد که خود نشان دهنده برتری گروه ریباندتراپی بود.

بحث

با توجه به اهمیت روزافزون پیشگیری و کنترل بیماری‌ها به عنوان اساس برنامه‌ریزی‌های بهداشتی و درمانی در دنیا، پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر تمرینات ریباندتراپی بر تعادل، انعطاف‌پذیری و قدرت عضلات زانوی کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک انجام شد. نتایج به دست آمده تعامل معنی‌دار گروه‌ها در متغیر تعادل را نشان داد ($F = ۳۷/۳۲$ و $P < ۰/۰۰۱$). با توجه به شیب خط گروه ریباندتراپی در نمودار ۱، اثرگذاری مثبت برنامه تمرینی این گروه به خوبی قابل استنباط است. مطالعه‌ای مبنی بر تأثیر تمرینات ریباندتراپی بر تعادل کودکان فلج مغزی انجام نشده، اما تأثیرپذیری تعادل در کودکان مبتلا به فلج مغزی از سایر روش‌های تمرینی در تحقیقات مختلفی از جمله شریف مرادی و فرح‌پور (۸)، Kurz و همکاران (۱۰)، Scholtes و همکاران (۲۶)، Katz-Leurer و همکاران (۲۷) و Shumway-Cook و همکاران (۲۸) به اثبات رسیده است. اثرپذیری تعادل از تمرینات بدنی در کودکان مبتلا به فلج مغزی، وجه تشابه تحقیقات مذکور با مطالعه حاضر می‌باشد؛ چرا که در مطالعه حاضر مانند تحقیقات مذکور تأثیر یک برنامه تمرینی (ریباندتراپی) بر تعادل به اثبات رسید. وجه تمایز بین تحقیقات بیان شده و مطالعه حاضر، برنامه تمرینی به کار رفته می‌باشد که نشان می‌دهد تمرینات ریباندتراپی نیز می‌تواند به عنوان یک روش تمرینی با ویژگی‌های منحصر به فرد خود، در بهبود تعادل کودکان مبتلا به فلج مغزی به کار رود.

اگرچه تا قبل از این مطالعه، پژوهشی تأثیر تمرینات ریباندتراپی بر تعادل کودکان مبتلا به فلج مغزی را مورد بررسی قرار نداده بود، اما تأثیر تمرینات ریباندتراپی بر روی تعادل، پیش‌تر توسط Smith و Cook (۱۶) و Ross و Hudson (۱۴) بیان شده بود. نیروی کشش جاذبه پیوسته بدن را به طرف زمین می‌کشد و از حالت تعادل خارج می‌کند. ساز و کارهای گوناگون و پیچیده‌ای در این روند دخالت دارد و بدن را در حالت تعادل حفظ می‌نماید. از طرف دیگر، در تمرینات ریباندتراپی برای حفظ تعادل و وضعیت بدن در فضا و در مقابل نیروی جاذبه، عضلات بیشتری درگیر می‌شوند (۲۹).

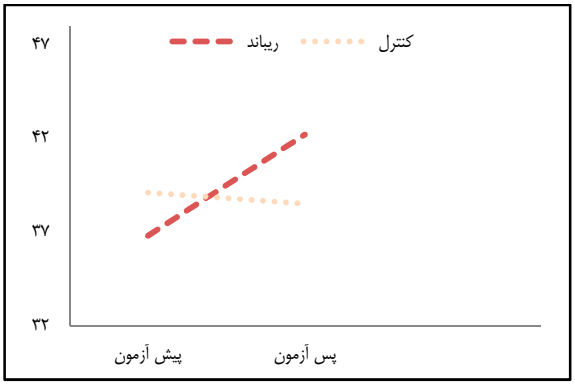
جدول ۲. اطلاعات جمعیت‌شناختی نمونه‌ها

نام گروه	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)
	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار
ریباندتراپی	۹/۸ ± ۲/۲۹	۱/۳۴ ± ۹/۸۷	۳۳/۲ ± ۹/۶۳
شاهد	۱۰/۳ ± ۲/۹۴	۱/۳۶ ± ۱/۳۴	۳۳/۹ ± ۱/۳۶

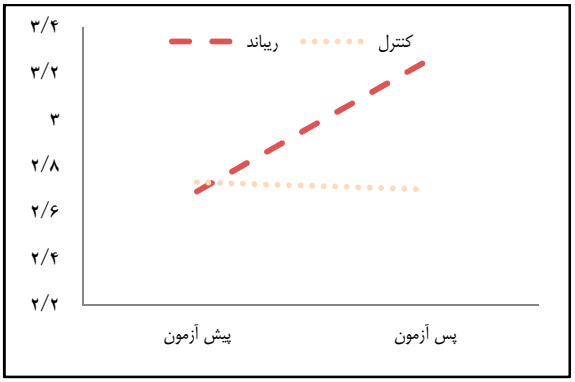
www.mui.ac.ir

جدول ۳. یافته‌های توصیفی و آزمون تحلیل واریانس برای متغیرهای پژوهش

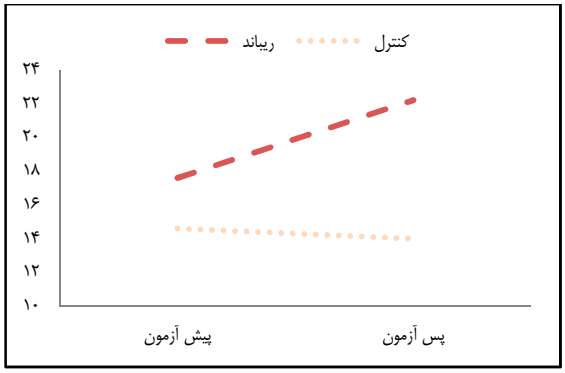
متغیر	نوبت آزمون	گروه ریباندتراپی	گروه شاهد	تغییرات درون گروهی	تغییرات بین گروهی	تعامل
تعادل	پیش‌آزمون	۳۶/۸ ± ۸/۵۸۶	۳۹/۱۰ ± ۶/۰۸۰	F = ۲۳/۸۸	F = ۰/۰۵	F = ۳۷/۳۲
	پس‌آزمون	۴۲/۲۰ ± ۵/۹۵۹	۳۸/۵۰ ± ۶/۳۶۳	P < ۰/۰۱۰	P = ۰/۸۱۰	P < ۰/۰۱۰
قدرت اکستنسور زانوی راست	پیش‌آزمون	۲/۶۹ ± ۰/۵۵۴	۲/۷۳ ± ۰/۴۰۸	F = ۸۲/۸۸	F = ۱/۴۴	F = ۱۰۲/۷
	پس‌آزمون	۳/۲۵ ± ۰/۵۱۶	۲/۷۰ ± ۰/۴۱۸	P < ۰/۰۰۱	P = ۰/۲۴۰	P < ۰/۰۰۱
قدرت اکستنسور زانوی چپ	پیش‌آزمون	۲/۶۴ ± ۰/۵۵۶	۲/۶۸ ± ۰/۳۶۷	F = ۳۴/۷۳	F = ۰/۶۹	F = ۶۰/۷۵
	پس‌آزمون	۳/۰۰ ± ۰/۴۳۷	۲/۶۳ ± ۰/۴۰۰	P < ۰/۰۰۱	P = ۰/۴۱۰	P < ۰/۰۰۱
قدرت فلکسور زانوی راست	پیش‌آزمون	۲/۰۸ ± ۰/۳۷۶	۲/۲۰۰ ± ۰/۳۹۴	F = ۱۱/۱۸	F = ۰/۰۸	F=۱۹/۱۲
	پس‌آزمون	۲/۳۸ ± ۰/۴۲۶	۲/۱۶ ± ۰/۳۸۳	P = ۰/۰۰۴	P = ۰/۷۷۰	P < ۰/۰۰۱
قدرت فلکسور زانوی چپ	پیش‌آزمون	۱/۹۶ ± ۰/۳۸۹	۲/۱۰ ± ۰/۳۰۰	F =۱۵/۵۲	F = ۰/۰۴	F=۳۱/۱۵
	پس‌آزمون	۲/۲۵ ± ۰/۳۷۴	۲/۰۵ ± ۰/۲۲۷	P = ۰/۰۰۱	P = ۰/۸۳۰	P < ۰/۰۰۱
انعطاف‌پذیری	پیش‌آزمون	۱۷/۶۰ ± ۶/۰۲۰	۱۴/۶۰ ± ۷/۵۴۰	F = ۵۹/۶۴	F = ۳/۷۵	F=۳۲/۳۹
	پس‌آزمون	۲۲/۲۰ ± ۵/۴۵۰	۱۴/۰۰ ± ۶/۷۹۰	P < ۰/۰۰۱	P = ۰/۰۶۰	P < ۰/۰۰۱



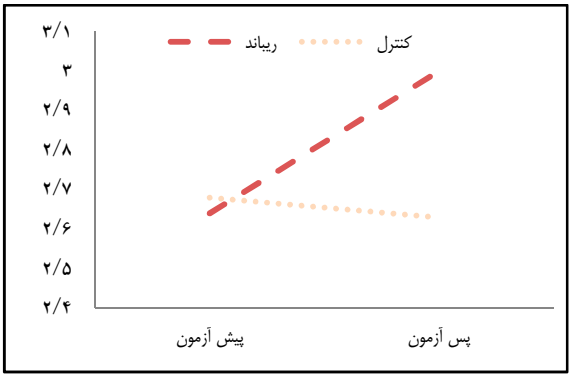
نمودار ۱. تغییرات تعادل در گروه‌های مورد مطالعه



نمودار ۳. تغییرات قدرت عضلات اکستنسور زانوی راست



نمودار ۲. تغییرات انعطاف‌پذیری در گروه‌های مورد مطالعه



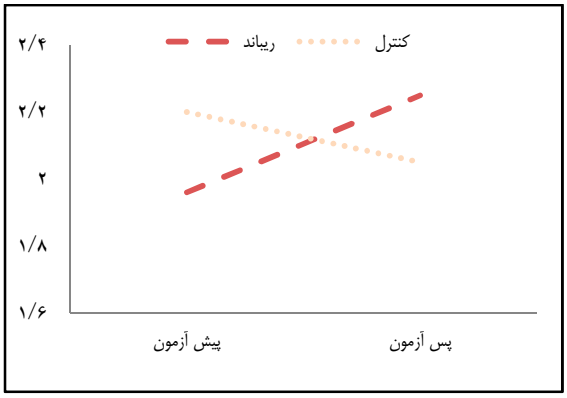
نمودار ۴. تغییرات قدرت عضلات اکستنسور زانوی چپ

با توجه به تحقیقات پیشین و چگونگی مکانیسم فیزیولوژیک بهبود تعادل و ویژگی ترامپلین که یک سطح ناهموار وغیر ثابت می‌باشد و این ویژگی خود سبب تحریک مکانیسم‌های کنترل تعادل می‌شود، تأثیرات معنی‌دار تمرینات ریباندتراپی بر تعادل کودکان مبتلا به فلج مغزی قابل توجیه می‌باشد و دور از انتظار نیست.

ارتباط معنی‌داری در متغیر انعطاف‌پذیری از نتایج دیگر مطالعه حاضر می‌باشد (F = ۳۲/۳۹ و P < ۰/۰۰۱). با توجه به نمودار ۲، در این متغیر نیز برتری گروه ریباندتراپی قابل مشاهده است. خاصیت ترامپلین در ایجاد لرزش در دوک عضلانی، باعث بهبود وضعیت تون عضلانی می‌گردد؛ بدین صورت که لرزش دوک عضلانی در عضلات با تون افزایش یافته باعث افزایش طول و

خاصیت ارتجاعی تارهای عضلانی و در عضلات با تون کاهش یافته باعث افزایش انعطاف‌پذیری تارهای عضلانی می‌شود. بنابراین، تمرینات منتخب از طریق ایجاد لرزش در دوک عضلانی و کاهش تون، باعث افزایش طول عضلات کوتاه و بهبود انعطاف‌پذیری عمومی می‌گردد (۳۰).

نمودار ۵. تغییرات قدرت عضلات فلکسور زانوی راست



نمودار ۶. تغییرات قدرت عضلات فلکسور زانوی چپ

همچنین، ارتباط معنی‌دار به نفع گروه ریباندتراپی در متغیرهای قدرت عضلات فلکسوری و اکستنسوری زانوی هر دو پا از نتایج کسب شده مطالعه حاضر بود که نمودارهای ۶-۳ تأیید کننده اثرگذاری بهتر در گروه تمرینی نسبت به گروه شاهد می‌باشد. نتایج به دست آمده در مورد قدرت عضلانی در تحقیق حاضر با یافته‌های تحقیقات دهقانی‌زاده و نیلفروش (۷)، باقری و همکاران (۳۱)، Fowler و همکاران (۳۲)، Patikas و همکاران (۳۳)، Ferland و همکاران (۳۴) و Verschuren و همکاران (۳۵) که انجام برنامه‌های ورزشی در جهت بهبود قدرت در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک را مؤثر اعلام کرده بودند، همخوانی داشت. تمرینات ریباندتراپی را با توجه به ماهیت انجام حرکات آن، Cellular exercise نیز نام‌گذاری کرده‌اند. علت این نام‌گذاری آن است که در حین انجام حرکات، همه سلول‌های بدن درگیر می‌شوند (۱۶). از طرف دیگر، برای حفظ وضعیت بدنی در مقابل نیروی جاذبه، عضلات بدن درگیری بیشتری دارند. از آن‌جا که بیشتر این تمرینات در حالت ایستاده انجام می‌شود، سهم عضلات ضد جاذبه در حفظ تعادل بیشتر است که به مرور زمان و پیشرفت در تمرینات، باعث افزایش قدرت این عضلات می‌شود. بنابراین، افزایش قدرت در گروه عضلات اکستنسور و فلکسور زانو که در این پژوهش به دست آمد، دور از انتظار نیست.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیقات نشان داده‌اند که تمرین درمانی باعث حفظ یا بهبود آمادگی جسمانی بیماران مبتلا به فلج مغزی در فعالیت‌های روزمره می‌شود (۳۶). به دلیل مشکلات خاص این بیماران و عوارض ثانویه آن، توجه به این افراد جهت درمان، پیشگیری ثانویه، به حداکثر رساندن استقلال در امور روزمره و بهبود کیفیت زندگی‌شان ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، با توجه به تحقیقات محدود در این زمینه، ضرورت انجام این تحقیق احساس گردید. نتایج به دست آمده اثربخش بودن تمرینات ریباندتراپی بر تعادل، انعطاف‌پذیری و قدرت عضلات زانوی کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک را نشان داد. با توجه به جذابیت، هزینه کم، بی‌خطر و قابل استفاده بودن این تمرینات در منزل، تمرینات مذکور می‌تواند مورد استفاده طیف وسیعی از مبتلایان به فلج مغزی و درمانگران مربوط قرار گیرد.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود تحقیقات مشابهی در رده‌های سنی دیگر انجام شود.

محدودیت‌ها

عدم اطمینان محقق از تلاش حداکثری بیماران در جلسات تمرین و آزمون از جمله محدودیت‌های مطالعه حاضر بود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناس ارشد دانشکده علوم ورزشی دانشگاه اصفهان می‌باشد. بدین وسیله از تمام بیمارانی که در مطالعه حاضر شرکت داشتند و از مسؤولین محترم مدارس جسمی حرکتی و مراکز آموزشی کودکان استثنایی، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

References

1. Burtner PA, Poole JL, Torres T, Medora AM, Keene J, Qualls C, et al. Effect of wrist hand splints on grip, Pinch, manual dexterity, and muscle activation in children with spastic hemiplegia: A preliminary study. J Hand Ther 2008; 21(1): 36-43.
2. Kargeloh-mann I, Staudt M. Neurological classification and neuroradiology of cerebral palsy. In: Eliasson AC, Burtner PA, editors. Improving hand function in children with cerebral palsy: Theory, evidence and intervention. London, UK: Wiiley; 2008. p. 61-78.
3. Cans C, De-la-Cruz J, Mermet MA. Epidemiology of cerebral palsy. J Paediatr Child Health 2008; 18(9): 393-8.
4. Kerr GH, Selber P. Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. J Bone Joint Surg Br 2003; 85(2): 157-66.
5. 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.

6. . Darrah JD. Clinical reasoning: management of a child with cerebral palsy. Comparison of neurodevelopmental and dynamic systems approaches. Symposium book of American physical therapy Annual Conference. San Diago: APTA; 1997. p. 9-25.
7. 7- 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 Rehabil Sci 2011; 7(4): 509-15. [In Persian].
8. Sharif-Moradi K, Farah-Pour N. Comparison of the balance performance of the children with spastic cerebral palsy before and after exercise therapy program. Journal of Rehabilitation 2006; 7(1): 22-8. [In Persian].
9. Ismaili M. Effect of 8 weeks of resistance and balance training on strength and balance (static and dynamic) in children with diplegia cerebral palsy [MSc Thesis]. Isfahan, Iran: University of Isfahan; 2013. [In Persian].
10. Kurz MJ, Corr B, Stuberg W, Volkman KG, Smith N. Evaluation of lower body positive pressure supported treadmill training for children with cerebral palsy. Pediatr Phys Ther 2011; 23(3): 232-9.
11. Gruber JS. On the rebound: a fun easy way to vibrant health and well-being. [Online]. [cited 2004]; Available from: URL: http://www.enlightenment.com/rebound/allontherebound1.1.pdf
12. . The Chartered society of Physiotherapy. Safe practice in rebound therapy. [Online]. [cited 2007 Jan]; Available from: URL: http://www.reboundtherapy.org/papers/rebound_therapy/csp_safe_practice.pdf
13. Powers ME. Vertical jump training for volleyball. Strength Cond J 1996; 18(1): 18-23.
14. Ross A, Hudson J. Efficacy of a mini-trampoline program for improving the vertical jump. Proceedings of the 15th International Symposium on Biomechanics in Sports; 1997 Jun 21-25; Denton, Texas, USA.
15. Graham E. The effect of rebound therapy on muscle tone [MSc Thesis]. London. UK: School of Sport, Exercise and Physical Education, Leeds Metropolitan University; 2006. p. 1-57.
16. Smith S, Cook D. Rebound therapy. In: Rennie J, editor. Learning disability: Physical therapy treatment and management, a collaborative appoach. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons; 2007. p. 249-69.
17. Kendall HO, Kendall FP, Wadsworth GE. Muscles, testing and function. 2nd ed. Philadelphia, PA: Williams and Wilkins; 1971.
18. Gunel, Mintaze Kerem, et al. "Relationship among the Manual Ability Classification System (MACS), the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), and the functional status (WeeFIM) in children with spastic cerebral palsy." European journal of pediatrics 168.4 (2009): 477-485.
19. Daniels L, Worthingham C. Muscle testing: Techniques of manual examination. 7th ed. Philadelphia, PA: W.B. Saunders; 2002.
20. Hematinezhad M, Rahmaninia F. Assessment and measurement in physical education. Amol, Iran: Shomal-e Paydar Publications; 2013. [In Persian].
21. Hadavi F, Bourghani-Farahani A, Izadi A. Measurement and evaluation in physical education. 1st ed. Tehran, iran: Teacher Training University; 2012. [In Persian].
22. Cattaneo D, Jonsdottir J, Repetti S. Reliability of four scales on balance disorders in persons with multiple sclerosis. Disabil Rehabil 2007; 29(24): 1920-5.
23. Azad A, Taghizadeh G, Khaneghini A. Assessments of the reliability of the Iranian version of the Berg Balance Scale in patients with multiple sclerosis. Acta Neurol Taiwan 2011; 20(1): 22-8.
24. Sadeghi M, Ghasemi G, Zolaktaf V, Miralaei A, Salehi M. The effects of rebound therapy and aerobic training on aerobic capacity, plasma endotheline level and the quality of life in male patients with asthma. J Res Rehabil Sci 2012; 8(4): 1-10. [In Persain].
25. Khaliltahmasebi R, Ghasemi G, Faramarzi S. The effects of rebound exercises on static and dynamic balance in educable children with mental retardation. J of Res in Rehabil Sci 2014; 9(6): 1-13.
26. Scholtes VA, Becher JG, Janssen-Potten YJ, Dekkers H, Smallenbroek L, Dallmeijer AJ. Effectiveness of functional progressive resistance exercise training on walking ability in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. Res Dev Disabil 2012; 33(1): 181-8.
27. Katz-Leurer M, Rotem H, Keren O, Meyer S. The effects of a 'home-based' task-oriented exercise programme on motor and balance performance in children with spastic cerebral palsy and severe traumatic brain injury. Clin Rehabil 2009; 23(8): 714-24.
28. Shumway-Cook A, Hutchinson S, Kartin D, Price R, Woollacott M. Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 2003; 45(9): 591-602.
29. Labafgahsemi R. Status of scorpion stings in Iran and their prevention. Behvarz Journal 1999; 2(10): 32-5. [In Persian].
30. Bagheri H, Abdolvahab M, Sadeghi H, Jalili M, , Faghih Zadeh S. Effects of progressive resistance exercise on strength and dexterity in children with cerebral palsy. Modern Rehabilitation 2008; 2(1): 24-30. [In Persian]..
31. Bagheri H, Abdolvahab M, Dehghan L, Falah R, Faghihzadeh S, Dehghanizadeh 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. Modern Rehabilitation 2009; 3(1-2): 43-7. [In Persian].
32. Fowler EG, Knutson LM, Demuth SK, Siebert KL, Simms VD, Sugi MH, et al. Pediatric endurance and limb strengthening (PEDALS) for children with cerebral palsy using stationary cycling: a randomized controlled trial. Phys Ther 2010; 90(3): 367-81.
33. Patikas D, Wolf SI, Mund K, Armbrust P, Schuster W, Doderlein L. Effects of a postoperative strength-training program on the walking ability of children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2006; 87(5): 619-26.
34. Ferland C, Lepage C, Moffet H, Maltais DB. Relationships between lower limb muscle strength and locomotor capacity in children and adolescents with cerebral palsy who walk independently. Phys Occup Ther Pediatr 2012; 32(3): 320-32.

35. 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 Rehabil 2008; 87(5): 404-17.
36. Franki I, Desloovere K, De CJ, 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.

www.mui.ac.ir

Effect of 8 Weeks of Rebound Therapy on Balance, Flexibility, and Muscle Strength of the Knee in Children with Spastic Cerebral Palsy

Sepideh Mansouri[1], Gholamali Ghasemi[2], Morteza Sadeghi[3], Mohammad Taghi Karimi[4]

Original Article

Abstract

Introduction: Cerebral palsy is the most common cause of motor disability in childhood. This study was conducted to determine the effects of 8 weeks of therapeutic rebound therapy on balance, flexibility, and muscle strength of the knee in children with spastic cerebral palsy.

Materials and Methods: This semi-experimental study was performed on a total of 20 children of 6 to 12 years of age with spastic cerebral palsy studying at special schools of Isfahan, Iran. The participant were selected through convenience and purposive sampling and were randomly assigned to the control (n = 10) and experimental groups (n = 10). After a briefing session, informed consent forms were obtained from parents of all subjects. A digital dynamometer, the Berg Balance Scale (BBS), and the sit and reach test were used to assess knee flexor and extensor muscle strength, balance, and flexibility, respectively. Children performed selected training under the supervision of specialists for 8 weeks, 3 sessions per week. Data were analyzed using repeated measures ANOVA with significance level of $P < 0.05$.

Results: All parameters measured in the study, including balance, flexibility, and muscle strength of the knee, had significant interactions ($P < 0.05$). This means that the rebound training group illustrated greater improvement in comparison to the control group.

Conclusion: Due to the effectiveness of this training, as illustrated in this study, and being low-cost, safe, and applicable at home, these exercises can be used for a wide range of people with cerebral palsy.

Keywords: Cerebral palsy, Rebound therapy, Balance, Flexibility, Knee muscle strength

Citation: Mansouri S, Ghasemi Gh, Sadeghi M, Karimi MT. **Effect of 8 Weeks of Rebound Therapy on Balance, Flexibility, and Muscle Strength of the Knee in Children with Spastic Cerebral Palsy.** J Res Rehabil Sci 2015; 11(5): 315-22

Received date: 14/05/2015 Accept date: 20/09/2015

1- Department of Pathology and Corrective Movements, School of Physical Education and Sports Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran
2 Associate Professor, Department of Pathology and Corrective Movements, School of Physical Education and Sports Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran
3- PhD Students, Department of Pathology and Corrective Movements, School of Physical Education and Sports Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran
4- Associate Professor, Musculoskeletal Research Center AND Department of Orthotics and Prosthetics, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Morteza Sadeghi, Email: morteza67sadeghi@yahoo.com