



تأثیر هشت هفته تمرین ترکیبی قدرتی-تعادلی بر قدرت عضلانی، تعادل و کیفیت زندگی کودکان مبتلا به فلج مغزی مونوپلژی

عباس صادقی^{۱*}، حسن پوررضی^۱، ساناز مافی^۲

^۱ استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، قزوین،

ایران

^۲ کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی بالینی، موسسه علامه قزوینی، قزوین، ایران

* نویسنده مسئول: عباس صادقی، استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم اجتماعی،

دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران. ایمیل: sadeghi@soc.ikiu.ac.ir

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۸/۲۵

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۴/۰۴

چکیده

مقدمه: فلج مغزی یکی از شایع ترین اختلالات حسی-حرکتی است که می تواند منجر به محدودیت های حرکتی و کاهش مشارکت اجتماعی در کودکان شود. بنابراین، تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات ورزشی ترکیبی قدرتی-تعادلی بر قدرت عضلانی، تعادل ایستا و کیفیت زندگی کودکان فلج مغزی مونوپلژی انجام شد.

روش کار: مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی و به شکل پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل انجام شد. شانزده پسر مبتلا به فلج مغزی مونوپلژی با میانگین سنی ($13/48 \pm 1/41$) سال به روش نمونه گیری داوطلبانه در دسترس انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه ۸ نفره تجربی و کنترل تقسیم شدند. آزمودنی های گروه تجربی در یک برنامه تمرین ترکیبی قدرتی و تعادلی (سه روز در هفته و به مدت ۸ هفته) شرکت کردند، در حالی که آزمودنی های گروه کنترل در هیچ برنامه ورزشی شرکت نداشتند. قدرت عضلانی، تعادل ایستا و کیفیت زندگی قبل و بعد از پروتکل تمرینات ورزشی ارزیابی شدند. داده ها با استفاده از آزمون های t زوجی و t مستقل و در سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته ها: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که پس از هشت هفته تمرین ترکیبی قدرتی-تعادلی، میزان قدرت در دست مبتلا و غیرمبتلا، تعادل ایستا و کیفیت زندگی در آزمودنی های گروه تمرین ورزشی بهبود معنی داری نسبت به مقادیر پایه داشت ($P < 0/001$). همچنین، میزان دامنه تغییرات تمامی متغیرهای مورد مطالعه در گروه تمرین ورزشی نسبت به گروه کنترل به طور معنی داری بالاتر بود ($P < 0/01$).

نتیجه گیری: انجام تمرینات ورزشی ترکیبی می تواند در بهبود قدرت عضلانی، تعادل و کیفیت زندگی کودکان فلج مغزی مونوپلژی مؤثر باشد. با این حال، اظهار نظر قطعی در این زمینه منوط به انجام تحقیقات بیشتر می باشد.

کلیدواژه ها: تمرین ورزشی، قدرت عضلانی، تعادل، کیفیت زندگی، فلج مغزی

تمامی حقوق نشر برای انجمن علمی پرستاری ایران محفوظ است.

مقدمه

کودک می شود [۲]. کودکان با فلج مغزی به طور معمول مشکلات مربوط به ضعف عضلانی را که باعث آسیب حرکتی می شود، به همراه دارند [۳]. فلج مغزی مونوپلژی نیز یکی از انواع فلج مغزی است که در آن فقط یک عضو بدن درگیر می شود. کودکان با فلج مغزی مونوپلژی، اغلب نقص هایی را در کارکرد اندام فوقانی درگیر دارند که استقلال و مشارکت و کیفیت زندگی آن ها را تحت تأثیر قرار می دهد. نقص در

فلج مغزی یا Cerebral Palsy از اختلالات بسیار شایع حسی-حرکتی است که ناشی از آسیب دستگاه عصبی مرکزی در حال رشد و تکامل می باشد. این اختلال شایع ترین شکل از ناتوانی در دوران کودکی با میزان شیوع بین ۱/۵ تا ۳/۸ در ۱۰۰۰ تولد است [۱]. اختلالات اولیه همراه با فلج مغزی شامل کاهش قدرت عضلانی، کاهش آمادگی قلبی تنفسی [۱] و در نتیجه منجر به محدودیت در فعالیت و مشارکت

برخلاف نتایج مطالعه مذکور، فوسدال و همکاران [۱۲] گزارش دادند که ۱۶ هفته تمرین ترکیبی قدرتی-کششی تأثیر معنی داری بر دامنه حرکتی مفاصل و قدرت عضلانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی نداشت. در این راستا، دالی و همکاران [۱۳] اظهار داشتند که نوع فعالیت ورزشی در بهبود قدرت عضلانی بیماران فلج مغزی اهمیت بسیاری دارد و هنگام تجویز تمرینات ورزشی باید این مساله مورد توجه قرار گیرد. در رابطه با تأثیر تمرینات ورزشی و عملکرد حرکتی بر کیفیت زندگی کودکان فلج مغزی، نورانی قراقرع و همکاران [۱۴] عنوان داشتند که بین عملکرد حرکتی و اغلب حیطه‌های کیفیت زندگی کودکان فلج مغزی ۱۲-۴ ساله رابطه معنی داری وجود داشت به عبارتی با بهبود عملکرد حرکتی میزان رضایت از زندگی در حیطه‌های مختلف افزایش می‌یافت. با این حال رابطه معنی داری بین حیطه سلامت خانوادگی و آسایش هیجانی با عملکرد حرکتی مشاهده نشد. آدار و همکاران [۱۵] نیز اشاره داشتند که نوع تمرین ورزشی در اثرگذاری بر کیفیت زندگی کودکان فلج مغزی اهمیت بسیاری دارد و به نظر می‌رسد که تمرینات ورزشی آبی در بهبود کیفیت زندگی کودکان فلج مغزی موثرتر می‌باشد. لذا با توجه به نتایج ضدونقیض در مورد این موضوع و همچنین شیوع این عارضه در جوامع امروزی، در زمینه تأثیر تمرینات ورزشی ترکیبی قدرتی- تعادلی بر میزان تعادل ایستا، قدرت عضلات خم کننده آرنج و مچ و کیفیت زندگی کودکان فلج مغزی به خصوص کودکان مونوپلژی نیاز به انجام پژوهش‌های بیشتر کاملاً احساس می‌شود زیرا که در اغلب تحقیقات قبلی تمرکز روی یک نوع روش تمرینی بوده است در حالی که دارجو و همکاران [۱۶] در یک مقاله مروری عنوان داشتند که ترکیب تمرینات تعادلی با سایر مداخلات تمرینی ممکن است اثربخشی تمرینات را در مورد کنترل وضعیتی و تعادل کودکان و نوجوانان مبتلا به فلج مغزی افزایش دهد و این تحقیق نیز در همین راستا و در جهت کاستن از ابهامات موجود در این زمینه صورت گرفته است. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر هشت هفته تمرین ورزشی بر قدرت عضلانی، تعادل ایستا و کیفیت زندگی کودکان مبتلا به فلج مغزی مونوپلژی انجام شد.

روش کار

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی دو گروهی (تجربی و کنترل) بود که به شکل پیش‌آزمون-پس‌آزمون انجام شد. این مطالعه پس از اخذ کد اخلاق در پژوهش از کمیته اخلاق (شماره ۹۳۳/۱ ک ۱۳۹۷/۱) و براساس معاهده هلسینکی - توکیو در مورد مطالعات بالینی در انسان در تنها مرکز توانبخشی شهرستان سیرجان و زیر نظر متخصص توانبخشی صورت گرفت. جامعه آماری تحقیق، پسران مبتلا به فلج مغزی مونوپلژی (اندام فوقانی) غیرورزشکار با دامنه سنی ۱۰ تا ۱۵ سال و دامنه وزنی ۳۶ تا ۴۲ کیلوگرم شهرستان سیرجان بودند. پس از فراخوان در جامعه موردنظر، به کودکانی که اعلام آمادگی کردند کلیه مراحل پژوهش، شرایط آزمون و خطرات احتمالی به‌طور دقیق در دو جلسه توجیهی توضیح داده شد. سپس، برای انجام تحقیق از روش نمونه‌گیری داوطلبانه در دسترس استفاده شد. به افرادی که اعلام

عملکرد بازو و دست از مشکلات مهم کودکان مبتلا به فلج مغزی مونوپلژی است و جزء فاکتورهای اصلی ناتوانی در انجام فعالیت روزمره زندگی آن‌ها به شمار می‌رود [۴]. این کودکان به دلیل نقص در تجربه حسی مناسب و فقر حرکتی در مقایسه با همسالان بهنجار خود، در بسیاری از مهارت‌های دستی و عملکردهای حرکتی دچار اشکال هستند که موجب کاهش کنترل حرکات اندام فوقانی مبتلا در بروز واکنش‌های حفاظتی، کاهش قدرت دست مبتلا و حذف آن اندام در مشارکت کارکردهای آموزشی، اجتماعی و فعالیت‌های روزمره زندگی می‌شود [۲]. بنابراین، کودکان مبتلا به فلج مغزی مونوپلژی برای مشارکت در کارهای روزمره زندگی مانند غذا خوردن، لباس پوشیدن، نظافت و غیره با مشکل مواجه می‌شوند [۵]. بنابراین، پژوهشگران همواره به دنبال اتخاذ راهکارهای مناسب برای حمایت از بیماران فلج مغزی و کاهش عوارض متعدد مرتبط با آن هستند. در سال‌های اخیر، تأثیر تمرینات مختلف ورزشی بر این اختلال بسیار شایع حسی-حرکتی توجه بسیاری از محققان را به خود جلب کرده است. کودکان مبتلا به فلج مغزی نسبت به کودکان سالم در زمینه آمادگی جسمانی و حرکتی از جمله قدرت و استقامت بدنی امتیازهای پایین‌تری کسب می‌کنند [۶].

این احتمال وجود دارد که روش‌های تمرینی مناسب بتواند به کودک مبتلا به فلج مغزی در کسب توانایی کنترل اندام‌ها کمک کند [۷]. اگر تمرینات ورزشی بتواند موجب بهبود عملکرد حرکتی در کودکان فلج مغزی شود، موجب استقلال کودک در فعالیت‌های روزمره زندگی، ارتقا سطح کیفیت زندگی و رفاه می‌شود [۸]. با افزایش سن و افت بیشتر آمادگی جسمانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی که معمولاً همراه با سبک زندگی بی‌تحرك است، وابستگی به دیگران نیز افزایش می‌یابد [۶]. لذا آمادگی عضلانی برای استقلال در فعالیت‌های روزمره زندگی و انجام کارهای شخصی در این افراد ضروری است. توانایی حفظ سبک زندگی مستقل عامل مهمی برای افراد فلج مغزی است [۹]. اگر چه تأثیر تمرینات حسی و حرکتی مختلف در بیماران فلج مغزی مورد ارزیابی قرار گرفته است، با این حال، نتایج متناقضی در مورد اثربخشی تمرینات ورزشی مختلف به ویژه بر قدرت عضلانی و تعادل این بیماران وجود دارد. پیینگ سوان و همکاران [۳] عنوان داشتند که هشت هفته تمرین ترکیبی قدرتی-استقامتی به شکل سه جلسه در هفته و هر جلسه ۷۰ دقیقه، باعث بهبود توانایی راه رفتن شامل سرعت راه رفتن ۱۰ متر و شش دقیقه پیاده‌روی، قدرت عملکردی اندام تحتانی بویژه عضلات چهارسر ران و همسترینگ و تعادل در بیماران فلج مغزی ۷ تا ۱۶ سال شد. نتایج مطالعه کاتز-لایر و همکاران [۱۰] نیز نشان داد که برنامه‌های ورزشی وظیفه محور در خانه مانند نشستن به ایستادن و بالا رفتن از پله موجب بهبود تعادل پویا و عملکردی کودکان ۱۳-۷ سال مبتلا به فلج مغزی شد. در این راستا، اسماعیلیان و همکاران [۱۱] اشاره داشتند که تمرینات مقاومتی پیشرونده و تعادلی به مدت هشت هفته و سه جلسه در هفته باعث بهبود قدرت عضلات خم کننده مچ و آرنج در سه پسر ۷-۶ سال مبتلا به فلج مغزی شد. اگرچه این پژوهشگران گزارشی در مورد تغییرات تعادل این کودکان نکردند.

اضافه بار، بر اساس پیشرفت فرد به میزانی بر مقدار وزنه‌های تمرینی وی افزوده می‌شد که بتواند دوباره تعداد تکرار ۸ الی ۱۲ بار را حفظ کند. تمرینات قدرتی برای هر دو دست مبتلا و غیرمبتلا اجرا شدند که برای هر تمرین سه ست و با فاصله استراحت یک دقیقه بین ست‌ها و ایستگاه‌ها بکار گرفته شد [۱۸]. آزمودنی‌های گروه کنترل در طول فرآیند پژوهش در هیچ آزمون و برنامه منظمی مشارکت نکردند.

ارزیابی قدرت دست و تعادل: برای اندازه‌گیری قدرت دست از دینامومتر دستی SAEHAN مدل SH5003 ساخت کشور کره استفاده شد. قدرت عضلات خم‌کننده آرنج و مچ هر دو دست مبتلا و غیرمبتلا، یک بار قبل از شروع مداخله و یک بار بعد از ۸ هفته تمرینات ورزشی اندازه‌گیری شد. پیش از اجرای آزمون، آموزش استاندارد تا جایی که می‌توانی فشار بده به آزمودنی ارائه می‌شد. حین ارزیابی، از آزمودنی خواسته می‌شد دو بار برای هر دست بیشترین نیرو را در برابر دینامومتر اعمال کند. بدین نحو که به تدریج، بیشترین نیرو را در برابر دینامومتر که به‌صورت عمودی و محکم در برابر اندام نگه‌داشته شده بود، اعمال می‌کرد. در ادامه قدرت بیشینه ۳ تا ۵ ثانیه نگه‌داشته می‌شد و آزمونگر از آزمودنی می‌خواست تا ۳ دقیقه استراحت کند و یک بار دیگر این آزمون را تکرار کند. قدرت عضلانی حاصل از میانگین دو تلاش و برحسب کیلوگرم ثبت می‌شد. پایایی آزمون بر اساس شاخص همبستگی درون‌خوشه‌ای حدود ۰/۸۲ بود [۱۹]. به منظور اندازه‌گیری تعادل ایستا از آزمون اصلاح‌شده لک استفاده شد. نحوه اجرا بدین شکل بود که آزمودنی با یک پا در سطح صاف می‌ایستاد و پای آزاد او تا سطح مچ پای تکیه‌گاه بالا می‌برد و هر دو دست کنار بدن آزاد بود. هنگامی که آزمودنی پای آزادش را روی زمین قرار داد، زمان متوقف شد. حداکثر زمانی که آزمودنی روی پای خود می‌ایستاد، به عنوان رکورد وی محسوب می‌شد. این آزمون دو بار در هر دو پا اجرا و بهترین زمان به عنوان رکورد ثبت گردید. پایایی این آزمون حدود ۰/۹۳ بود [۲۰].

ارزیابی کیفیت زندگی: کیفیت زندگی آزمودنی‌ها توسط پرسشنامه کیفیت زندگی سازمان جهانی بهداشت (WHOQOL-BREF) با اندکی تغییرات و حذف برخی گویه‌ها ارزیابی شد. کودکان پرسشنامه را با کمک و همکاری والدین خود و در مرکز توانبخشی تکمیل کردند. تعداد سؤالات پرسشنامه اصلی ۲۶ سؤال در قالب ۴ مؤلفه بود که دو سؤال اول به هیچ یک از حیطه‌ها تعلق نداشت و وضعیت سلامت و کیفیت زندگی را به شکل کلی مورد ارزیابی قرار می‌داد. در این پژوهش سه حیطه مختلف مورد استفاده قرار گرفت که نمره بندی این پرسشنامه به این شرح است:

- ۱- حیطه جسمانی: به میزان سلامت جسمانی فرد و رضایت او از این میزان گفته می‌شود و شامل سوا لاتی در رابطه با وضعیت سلامت جسمانی مانند رضایت از وضعیت سلامتی یا وجود درد جسمانی است.
- ۲- حیطه روان‌شناختی: به میزان سلامت روحی و روانی فرد و رضایت او از وضعیت روانی خود گفته می‌شود.

آمادگی کرده بودند فرم رضایت‌نامه و پرسشنامه اطلاعات فردی داده شد که در آن نوع و علت بیماری مشخص شد. در این راستا، آزمودنی‌ها از کلیه جنبه‌های تحقیق آگاهی داشته و هر زمان که می‌خواستند، می‌توانستند از پروژه تحقیق خارج شوند.

همچنین، برخی از ویژگی‌های فردی مانند سن، قد، وزن و شاخص توده بدن مورد ارزیابی اولیه قرار گرفتند. معیارهای ورود به پژوهش عبارت بودند از: مبتلا به فلج مغزی مونوپلژی (اندام فوقانی)، توانایی درک دستورهای کلامی، توانایی انجام تمرین‌های قدرتی ساده، عدم جراحی ارتوپدی در یک سال قبل از مداخله، عدم تزریق سم بوتولیسیم از ۶ ماه قبل از مداخله، نداشتن مشکلات قلبی و عروقی و عدم مصرف داروهای آرام‌بخش در طول زمان مداخله. همچنین برخی از معیارهای خروج نیز شامل موارد زیر بود: اختلال صرع یا تشنج مقاوم به درمان، داشتن سایر بیماری‌های عصبی-عضلانی، داشتن جراحی‌های نورولوژیک در ۱۲ ماه اخیر و سابقه اختلالات روانپزشکی شدید مانند اوتیسم یا عقب ماندگی ذهنی شدید. در نهایت، از بین افراد واجد شرایط، ۱۶ نفر به‌صورت داوطلبانه انتخاب و به‌طور تصادفی در دو گروه ۸ نفره تجربی و کنترل قرار گرفتند.

پروتکل تمرین ورزشی: تمرینات ورزشی مورد استفاده در پژوهش حاضر، ترکیبی از تمرینات قدرتی و تعادلی بود که به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته اجرا شد. در هر جلسه تمرین، آزمودنی‌های گروه تجربی ابتدا فعالیت گرم کردن و کشش عضلات تنه، اندام فوقانی و عضلات اندام تحتانی را به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه انجام می‌دادند. سپس تمرینات تعادلی و مقاومتی اجرا شده و در آخرین مرحله سرد کردن به مدت ۱۰ دقیقه انجام می‌شد. تمرینات تعادلی شامل تمرین تعادلی جابه‌جایی کنترل شده وزن در سمت راست، چپ، جلو و عقب بود. شیوه اجرای این تمرینات بدین ترتیب بود که شخص در حالت ایستاده با دستان چسبیده به ران قرار می‌گرفت و به ترتیب به سمت چپ، راست، جلو و عقب متمایل می‌شد و تلاش می‌کرد در سمت مربوطه تعادل خویش را حفظ نماید و از برداشتن گام اجتناب ورزد. شایان ذکر است که گروه تجربی برای رعایت اصل اضافه‌بار از زمان تمرینات استفاده می‌کرد به طوری که تمرینات تعادلی را طی هفته اول و دوم به مدت ۱۲ دقیقه، هفته سوم و چهارم ۱۴ دقیقه، هفته پنجم و ششم ۱۶ دقیقه و هفته هفتم و هشتم ۱۸ دقیقه انجام دادند [۱۷]. در تمرینات قدرتی نیز تمرکز بر تقویت گروه عضلات فلکسور و اکستنسور بازو و ساعد دست بود که شامل تمرین فلکشن و اکستنشن مچ دست با دمبل در حالت نشسته و فلکشن و اکستنشن آرنج با دمبل در حالت نشسته می‌شد. در هفته اول حداکثر زمان اختصاص یافته به هر تمرین مقاومتی متناسب با نوع آن حدود ۸ تا ۱۰ ثانیه بود و ملاک حداکثر تعداد تکرار بود که شرکت‌کننده به میل خود می‌توانست انجام دهد مثلاً ۵ تکرار. هدف از این کار از دست ندادن انگیزه برای ادامه شرکت در تمرینات بود. در هفته دوم و بر اساس تجارب جلسه اول، از مقدار وزنه‌ای برای هر فرد استفاده شد که آزمودنی‌ها بتوانند آن را بین ۸ الی ۱۲ بار تکرار کنند. در هفته‌های سوم تا هشتم نیز برای رعایت اصل

جدول ۱. مشخصات فردی آزمودنی‌های گروه کنترل (n=۸) و تجربی (n=۸)

متغیر	میانگین و انحراف معیار
سن (سال)	
کنترل	۱۳/۷۵±۱/۴۸
تجربی	۱۳/۲۵±۱/۳۴
وزن (کیلوگرم)	
کنترل	۳۸/۹۴±۳/۱۳
تجربی	۳۹/۱۲±۲/۷۷
قد (سانتی‌متر)	
کنترل	۱۴۰/۲±۵/۰۹
تجربی	۱۴۳/۱۲±۴/۶۴
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	
کنترل	۱۹/۳۷±۱/۴
تجربی	۱۹/۵۶±۱/۰۶

در جدول ۲، مقادیر قدرت دست، تعادل ایستا و بخش‌های مختلف کیفیت زندگی آزمودنی‌ها قبل و بعد از تمرینات ورزشی نشان داده شده است. نتایج آزمون t زوجی نشان می‌دهد که هشت هفته تمرین ورزشی باعث افزایش معنی‌داری در قدرت دست مبتلا و غیرمبتلا (P = ۰/۰۰۱) = P، به ترتیب: ۴۸ و ۳۴ درصد افزایش)، تعادل ایستا (P = ۰/۰۰۱) = P، درصد افزایش) و کیفیت زندگی (جسمانی: P = ۰/۰۰۱، روان‌شناختی: P = ۰/۰۰۱) و اجتماعی: P = ۰/۰۰۱، به ترتیب: ۲۱، ۲۹ و ۲۰/۵ درصد افزایش) کودکان مبتلا به فلج مغزی مونوپلژی شده است در حالی که تغییر معنی‌داری در گروه کنترل مشاهده نشد (P > ۰/۰۵)، قدرت دست مبتلا و غیرمبتلا: ۲/۱۹ و ۰/۸۵ درصد کاهش، تعادل ایستا: ۳/۵ درصد کاهش، حیطة جسمانی: ۴/۲ درصد افزایش، حیطة روان‌شناختی: ۰/۶ درصد افزایش و حیطة اجتماعی: ۴/۷۲ درصد کاهش).

۳- حیطة روابط اجتماعی: میزان روابط و تعاملات اجتماعی فرد با اطرافیان از جمله پدر و مادر بررسی می‌شود.

نمره هر گزینه در دامنه‌ای از (۱ تا ۵) به ترتیب اصلاً، کم، متوسط، زیاد و کاملاً و یا خیلی ناراضی‌ام، راضی نیستم، نسبتاً ناراضی‌ام، راضی‌ام، کاملاً راضی‌ام، شبیه به آن‌ها قرار می‌گیرد. نمرات حیطة‌های پرسشنامه بین صفر تا بیست است که نمره بالاتر نشان دهنده کیفیت زندگی بهتر است. پایایی آن با استفاده از شاخص همبستگی درون خوشه‌ای در حیطة جسمانی ۰/۷۷، در حیطة روان‌شناختی ۰/۷۷ و در حیطة اجتماعی ۰/۷۵ بود. همچنین، مقادیر آلفای کرونباخ در تمام حیطة‌ها به غیر از حیطة روابط اجتماعی بالای ۰/۷ بود اما در حیطة روابط اجتماعی مقدار آلفای کرونباخ برابر با ۰/۵۵ بود [۲۱].

تجزیه و تحلیل آماری: پس از جمع‌آوری داده‌ها، ابتدا توزیع توأم و پهنجار داده‌ها توسط آزمون شاپیرو - ویلک مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس برای آمار توصیفی از میانگین و انحراف معیار استفاده شد. در ادامه از آزمون‌های t زوجی برای بررسی تغییرات درون گروهی و t مستقل برای بررسی تغییرات بین گروهی استفاده شد. تمامی محاسبات آماری در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و با استفاده از نرم افزار SPSS22 انجام شد.

یافته‌ها

نتایج آزمون شاپیروولک حاکی از آن بود که داده‌های جمع‌آوری شده نرمال بوده و منحنی مربوط به این نمونه طبیعی فرض شد (P > ۰/۰۵). همچنین، نتایج آزمون t مستقل نشان داد که هر دو گروه مورد مطالعه در ابتدای پژوهش همگن بوده و تفاوت معنی‌داری بین آنها در رابطه با شاخص‌های موردنظر وجود نداشت (P > ۰/۰۵). برخی از ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدن به صورت میانگین و انحراف معیار در جدول ۱ ارائه شده است.

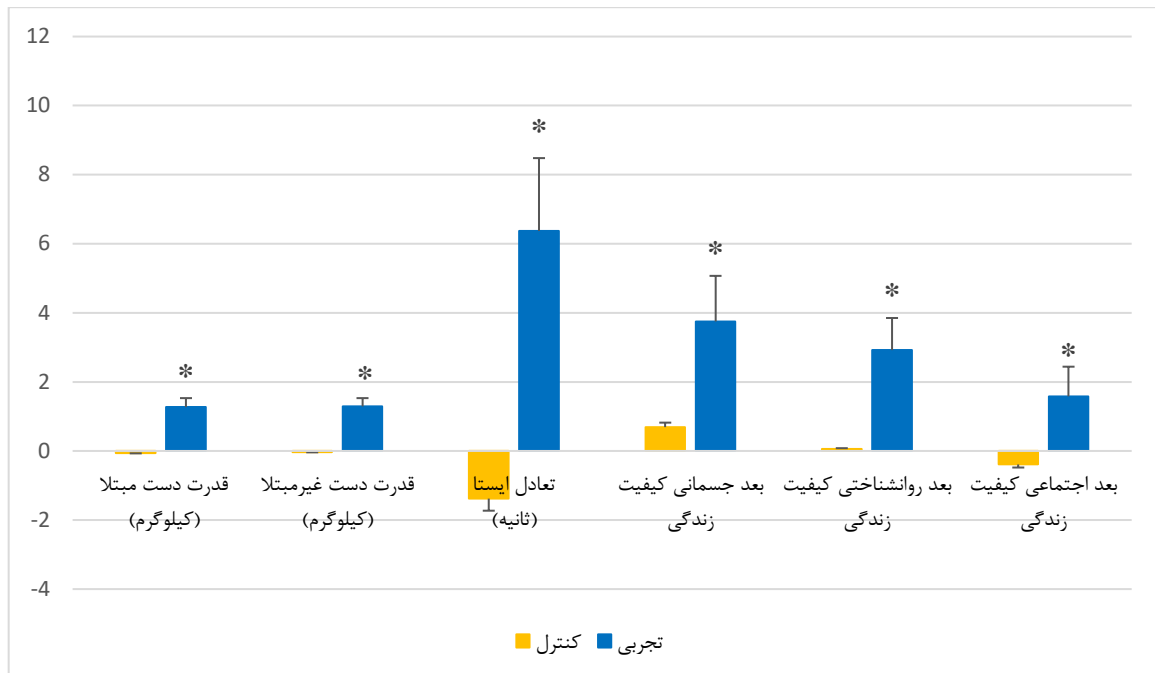
جدول ۲. آزمون t همبسته برای قدرت دست مبتلا و غیرمبتلا، تعادل ایستا و کیفیت زندگی قبل و بعد از اعمال مداخله تمرینی

متغیر	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	t	P
قدرت دست مبتلا (کیلوگرم)				
کنترل	۶۶/۰ ± ۲/۶۸	۲/۶۹ + ۰/۴۹	۰/۷۳	۰/۶۸
تجربی	۲/۶۳ + ۰/۵۱	۳/۹ + ۰/۵۳	-۲۳/۴۶	*۰/۰۰۱
قدرت دست غیرمبتلا (کیلوگرم)				
کنترل	۳/۷۱ + ۰/۵۷	۳/۶۸ + ۰/۶	۰/۲۴	۰/۷۶
تجربی	۳/۷۲ + ۰/۲۹	۴/۹۹ + ۰/۲۵	-۲۱/۶۷	*۰/۰۰۱
تعادل ایستا (ثانیه)				
کنترل	۳۹/۵ + ۳/۴۲	۳۸/۱۲ + ۳/۷۹	۱/۶۳	۰/۴۸
تجربی	۳۷/۵ + ۴/۲	۴۳/۸۷ + ۳/۶۱	-۱۷/۸۳	*۰/۰۰۱
کیفیت زندگی (بعد جسمانی)				
کنترل	۱۶/۳۷ + ۲/۵	۱۷/۰۶ + ۲/۴۸	-۰/۸۴	۰/۶۴
تجربی	۱۷/۷۵ + ۲/۴۲	۲۱/۵ + ۱/۸۵	-۲۶/۱۱	*۰/۰۰۱
کیفیت زندگی (بعد روان‌شناختی)				
کنترل	۱۰ + ۱/۹	۱۰/۰۶ + ۱/۱۸	-۰/۱۲	۰/۹۳
تجربی	۱۰/۱۲ + ۱/۳۴	۱۳/۰۴ + ۱/۰۶	-۱۸/۵۲	*۰/۰۰۱
کیفیت زندگی (بعد اجتماعی)				
کنترل	۸/۲۵ + ۱/۴۸	۷/۸۶ + ۱/۲۸	۰/۷۲	۰/۷۱
تجربی	۷/۶۷ + ۱/۴	۹/۲۵ + ۱/۰۳	-۱۳/۵۱	*۰/۰۰۱

*P < 0.05 تفاوت معنی‌دار بین قبل و بعد از اعمال مداخله تمرینی

ترکیبی قدرتی-تعادلی با عث بهبود قابل توجه قدرت دست، تعادل ایستا و بخش‌های مختلف کیفیت زندگی در کودکان مبتلا به فلج مغزی مونوپلژی شده است.

در نهایت، نتایج آزمون t مستقل حاکی از آن بود که دامنه تغییرات تمامی شاخص‌های مورد مطالعه در گروه تجربی به طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود (نمودار ۱). به عبارتی، هشت هفته تمرینات



نمودار ۱. دامنه تغییرات شاخص‌های مورد مطالعه در دو گروه کنترل و تجربی. $P < 0.05$ * تفاوت معنی‌دار بین دو گروه کنترل و تجربی

میزان قدرت دست مبتلا و غیرمبتلا کودکان فلج مغزی متعاقب هشت هفته تمرین مقاومتی-تعادلی به ترتیب حدود ۴۸ و ۳۳ درصد بهبود یافت. همراستا با نتایج مطالعه حاضر، استابز و دیانگ [۲۳] در یک مقاله مروری عنوان داشتند که مداخلات و تمرینات قدرتی باعث بهبود قدرت و عملکرد جسمانی افراد مبتلا به فلج مغزی می‌شود. پیینگ سوان و همکاران [۲] نیز گزارش دادند که هشت هفته تمرین ترکیبی قدرتی-استقامتی باعث بهبود توانایی راه رفتن، قدرت عملکردی اندام تحتانی و تعادل در بیماران فلج مغزی شد. تغییرات ناشی از تمرینات مقاومتی در افراد نابالغ که به‌طور معمولی در حال رشد هستند، به عوامل عصبی (بهبود مهارت حرکتی، افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی) بیشتر از هایپرتروفی عضلانی مرتبط است، زیرا افزایش قدرت عضلانی می‌تواند در غیاب هایپرتروفی نیز رخ دهد [۲۴]. مک نی و همکاران [۲۴] افزایش حجم عضلانی به دنبال ۵ تا ۱۰ هفته تمرین مقاومتی را در کودکان و نوجوانان فلج مغزی گزارش کردند و نشان دادند که در کودکان و نوجوانان فلج مغزی علاوه بر افزایش سازگاری عصبی ناشی از تمرین مقاومتی، افزایش حجم عضلانی نیز می‌تواند بخشی از افزایش قدرت عضلانی کودکان فلج مغزی باشد. با این حال و برخلاف مطالعات مذکور، فوسدال و همکاران [۱۲] گزارش دادند که ۱۶ هفته تمرین ترکیبی کششی - قدرتی تأثیر معنی‌داری بر دامنه حرکتی مفاصل و قدرت عضلانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی نداشت. آزمودنی‌های مطالعه مذکور، کودکان مبتلا به فلج مغزی دوطرفه اسپاستیک بودند و قادر به انجام تمرینات مقاومتی با شدت مناسب نبودند و احتمالاً برای اثربخشی این تمرینات نیاز به زمان و سازگاری

بحث

مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر هشت هفته تمرین ترکیبی قدرتی-تعادلی بر قدرت دست، تعادل ایستا و کیفیت زندگی کودکان مبتلا به فلج مغزی مونوپلژی انجام شد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که پس از هشت هفته تمرین ترکیبی قدرتی-تعادلی، میزان قدرت در دست مبتلا و غیرمبتلا، تعادل ایستا و ابعاد فیزیکی، روانشناختی و اجتماعی کیفیت زندگی در آزمودنی‌های گروه تمرین ورزشی بهبود معنی‌داری نسبت به مقادیر پایه داشت به طوری که قدرت دست مبتلا و غیرمبتلا به ترتیب ۴۸ و ۳۴ درصد افزایش، تعادل ایستا ۱۷ درصد افزایش و مولفه‌های جسمانی، روان‌شناختی و اجتماعی کیفیت زندگی به ترتیب ۲۱، ۲۹ و ۲۰/۵ درصد افزایش نشان دادند. همچنین، میزان دامنه تغییرات تمامی شاخص‌های مورد مطالعه در گروه تمرین ورزشی نسبت به گروه کنترل به طور معنی‌داری بالاتر بود. تاکنون شواهد کمی برای شناسایی بهترین پروتکل ورزشی که شامل شدت، تکرار و مدت فعالیت برای کودکان فلج مغزی باشد، وجود دارد [۱۳]. از طرفی، پاسخ گروه‌های سنی و انواع مختلف فلج مغزی به تمرین مقاومتی به طور کامل مورد بررسی قرار نگرفته است. در گذشته، استفاده از تمرینات قدرتی در بیماران فلج مغزی منع می‌شد زیرا تصور بر این بود که این تمرینات باعث افزایش سفتی عضلات و در نتیجه منجر به افزایش اسپاسم و دامنه حرکتی مفصل می‌شود [۶]. با این حال مطالعات اخیر نشان می‌دهد که تغییری در اسپاسم عضلانی در حین و بعد از تمرینات قدرتی به وجود نمی‌آید و حتی منعی برای استفاده از این تمرینات در افراد دارای اسپاسم نیز وجود ندارد [۲۲]. براساس نتایج مطالعه حاضر،

رضایت از زندگی در حیطه‌های مختلف افزایش می‌یافت. به نظر می‌رسد که تمرینات ورزشی بواسطه بهبود شاخصه‌های جسمانی، شناختی، عملکرد، درد و وضعیت اجتماعی می‌تواند کیفیت ابعاد مختلف زندگی را افزایش دهد. با این حال، رابطه معنی داری بین حیطه سلامت خانوادگی و آسایش هیجانی با عملکرد حرکتی در مطالعه نورانی قراربرقع و همکاران [۱۴] مشاهده نشد. همچنین، برخلاف نتایج مطالعه حاضر، دهنو و همکاران [۲۹] گزارش کردند که بین سطح عملکرد حرکتی و کیفیت زندگی جوانان مبتلا به فلج مغزی رابطه معنی‌داری وجود ندارد. در هر دو مطالعه مذکور، به این نکته اشاره نشده بود که آیا بهبود عملکرد حرکتی کودکان فلج مغزی به واسطه تمرینات فیزیکی بوده است، این در حالی است که در مطالعه حاضر هشت هفته تمرین ترکیبی قدرتی-تعادلی موجب بهبود قابل توجه ابعاد مختلف کیفیت زندگی این کودکان شد. به عبارتی این احتمال وجود دارد که سطح عملکرد حرکتی وابسته به تمرینات فیزیکی بیشتر با ابعاد مختلف کیفیت زندگی رابطه داشته باشد. در این راستا، آدار و همکاران [۱۵] نیز اشاره داشتند که حتی نوع تمرین ورزشی در اثرگذاری بر کیفیت زندگی کودکان فلج مغزی اهمیت بسیاری دارد و به نظر می‌رسد که تمرینات ورزشی آبی نسبت به تمرینات روی زمین در بهبود کیفیت زندگی کودکان فلج مغزی موثرتر می‌باشد. به نظر می‌رسد بهبود مولفه‌های مهم قدرت عضلانی و تعادل که از اختلالات اولیه و اصلی در کودکان فلج مغزی هستند، باعث افزایش اعتماد به نفس، نشاط و مشارکت این کودکان در انجام کارهای روزانه و روابط اجتماعی شده باشد و از این رو بهبود کیفیت زندگی هم راستا با بهبود شاخصه‌های آمادگی جسمانی چندان دور از انتظار نمی‌باشد. با این حال این مطالعه با برخی از محدودیت‌ها روبه رو بود از جمله اینکه تعداد نمونه چندان بالا نبود و باید در مطالعات بعدی از تعداد آزمودنی‌های بیشتری استفاده شود. همچنین، برای ارزیابی دقیق‌تر قدرت و تعادل نیاز به ابزار پیشرفته‌تر مانند الکترومیوگرافی و Good balance بود که متاسفانه به دلیل شرایط ابزاری و هزینه‌ای امکان استفاده از آنها میسر نشد. علاوه بر این هر یک از شرکت کنندگان به دلیل شرایط خاص خود، باید کاردرمانگر ویژه خود را داشته باشند که این نیز به دلیل محدودیت در نیروی متخصص امکان‌پذیر نبود. اگرچه کنترل دقیق کیفیت و کمیت تمرینات ورزشی، نظارت مستمر بر اجرای تمرینات و ارتباط با متخصصین توانبخشی و کاردرمانی در طول دوره پژوهش از نقاط مثبت مطالعه حاضر بود.

نتیجه‌گیری

در کل، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که انجام تمرینات ورزشی قدرتی و تعادلی، می‌تواند در بهبود قدرت دست مبتلا و غیرمبتلا، تعادل ایستا و کیفیت زندگی کودکان فلج مغزی مؤثر باشد. لذا مراکز نگهداری و حمایت از کودکان فلج مغزی می‌توانند از این تمرینات در آموزش و بهبود عملکرد این کودکان استفاده کنند. با توجه به این که عمده‌ترین مشکل در این افراد، ضعف اندام مبتلا و عدم داشتن پوسچر و تعادل دوسویه است، لذا اگر این تمرینات در مدت‌زمان طولانی انجام گیرد ممکن است اثربخشی بیش‌تری داشته باشد. با این حال، اظهار نظر قطعی در این زمینه منوط به انجام تحقیقات و پژوهش‌های بیشتر است.

بیشتری بوده است. سیانی و همکاران [۲۵] اظهار داشتند که تمرین مقاومتی زمانی می‌تواند افزایش قدرت عضلانی را به دنبال داشته باشد که پیش‌رونده باشد و بر اساس توصیه‌های دانشگاه طب ورزشی آمریکا حداقل شدت تمرین برای افراد مبتدی باید ۶۰-۷۰ درصد یک تکرار بیشینه اعمال شود. از آنجایی که کودکان فلج مغزی اختلال تون عضلانی دارند و این اختلال تون عضلانی می‌تواند حس عمقی را کاهش دهد، احتمالاً تمرینات مقاومتی پیش‌رونده می‌تواند از راه بهبود حس عمقی منجر به افزایش عملکرد کودکان فلج مغزی شود. آنچه آشکارا به نظر می‌رسد این است که مدت تمرین باید به اندازه کافی، طولانی و شدت تمرین باید به اندازه‌ای باشد که برای حداکثر سازگاری عصبی و هایپرتروفی عضلانی کافی باشد [۲۶]. همچنین دالی و همکاران [۱۳] اظهار داشتند که نوع فعالیت ورزشی در تمرینات قدرتی در بهبود قدرت عضلانی بیماران فلج مغزی اهمیت بسیاری دارد و هنگام تجویز تمرینات ورزشی باید این مساله مورد توجه قرار گیرد.

همچنین، نتایج پژوهش حاضر حاکی از آن بود که میزان تعادل در کودکان فلج مغزی مونوپلژی متعاقب هشت هفته تمرین مقاومتی-تعادلی حدود ۱۴ درصد بهبود یافت. در این راستا، نتایج مطالعه کاتز-لایر و همکاران [۱۰] نشان داد که برنامه‌های ورزشی وظیفه محور در خانه مانند نشستن به ایستادن و بالا رفتن از پله موجب بهبود تعادل کودکان مبتلا به فلج مغزی شد. همچنین، پیینگ سوان و همکاران [۳] گزارش کردند که پس از هشت هفته تمرین ورزشی ترکیبی، توانایی پیاده‌روی، قدرت اندام تحتانی و تعادل در کودکان فلج مغزی بهبود چشمگیری داشت و به طور معنی‌داری بهتر از گروه کنترل بود. کودکان مبتلا به فلج مغزی مونوپلژی به دلیل استفاده از یک سمت بدنشان از لحاظ حرکتی و تعادل دارای مشکلات فراوانی هستند. افتادن در این بیماران به دلیل ضعف در نوسانات پوسچری و تعادل دینامیکی این افراد است. به نظر می‌رسد که با انجام تمرینات ورزشی از اسپاسم عضلات فلکسور و کشش عضلات اکستنسور کاسته شده و توانایی کودک برای حفظ تعادل فزونی می‌یابد. از طرفی، تمرینات تعادلی از طریق پاسخ‌های گیرنده‌های مفصلی و عضلانی - تاندونی ممکن است به بهبود سیستم حسی عمقی این کودکان کمک نماید [۲۶].

در نهایت، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات ورزشی قدرتی-تعادلی باعث بهبود چشمگیر ابعاد جسمانی، روانی و اجتماعی کیفیت زندگی در کودکان مبتلا به فلج مغزی مونوپلژی شد. اگرچه مطالعات بسیار اندکی تأثیر مستقیم تمرینات ورزشی را بر ابعاد مختلف کیفیت زندگی در کودکان مبتلا به فلج مغزی مونوپلژی مورد مطالعه قرار داده‌اند، اما یانگ و همکاران [۲۷] و کولور و همکاران [۲۸] در بحث بهبود توانایی حرکتی و تأثیر آن بر کیفیت زندگی نشان دادند که با افزایش سطح فعالیت فیزیکی و کارکرد جسمی، کیفیت زندگی افراد افزایش می‌یابد. در واقع داشتن سطح بالایی از توانایی مترادف با کاهش ابراز تجربه درد، ناراضی‌تی و ناتوانی در کیفیت زندگی است. هم‌راستا با نتایج مطالعه حاضر، بونسون و همکاران [۹] عنوان داشتند که کودکان مبتلا به فلج مغزی که عملکرد حرکتی بهتری داشتند، کیفیت زندگی در حیطه سلامت جسمانی را بالاتر گزارش کرده‌اند. همچنین، نورانی قراربرقع و همکاران [۱۴] عنوان داشتند که بین عملکرد حرکتی و اغلب حیطه‌های کیفیت زندگی کودکان فلج مغزی ۱۲-۴ ساله رابطه معنی‌داری وجود داشت به عبارتی با بهبود عملکرد حرکتی میزان

نهایی مقاله، تجزیه و تحلیل داده‌ها. ساناز مافی: ایده و مطالعات اولیه، اجرای کارهای عملیاتی و جمع آوری داده‌ها.

تعارض منافع

مولفان اظهار می‌دارند که تضاد منافی از تألیف یا انتشار این مقاله ندارند.

کاربرد علمی مطالعه

این مطالعه برای بهبود قدرت دست، تعادل و کیفیت زندگی کودکان فلج مغزی مونوبلژی مفید خواهد بود و مراکز نگهداری و حمایت از کودکان فلج مغزی می‌توانند از نتایج این مطالعه در آموزش و بهبود عملکرد این کودکان استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

این مطالعه بخشی از اطلاعات مستخرج از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد خانم ساناز مافی کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی بالینی است که در موسسه آموزش عالی علامه قزوینی تنظیم گردید. نویسندگان مراتب قدردانی خود را از مسوولین محترم مرکز توان بخشی «امید فردا» شهرستان سیرجان و کلیه آزمودنی‌هایی که در اجرای طرح تحقیقاتی فوق صمیمانه همکاری نمودند، اعلام می‌نمایند.

References

1. Ryan JM, Cassidy EE, Noorduyn SG, O'Connell NE. Exercise interventions for cerebral palsy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;6:CD011660. doi: 10.1002/14651858.CD011660.pub2 pmid: 28602046
2. Verhoef JA, Bramsen I, Miedema HS, Stam HJ, Roebroek ME, Transition, et al. Development of work participation in young adults with cerebral palsy: a longitudinal study. *J Rehabil Med.* 2014;46(7):648-55. doi: 10.2340/16501977-1832 pmid: 24858956
3. Peungsuwan P, Parasin P, Siritaratiwat W, Prasertnu J, Yamauchi J. Effects of Combined Exercise Training on Functional Performance in Children With Cerebral Palsy: A Randomized-Controlled Study. *Pediatr Phys Ther.* 2017;29(1):39-46. doi: 10.1097/PEP.0000000000000338 pmid: 27984466
4. Yiu EM, Wanigasinghe J, Mackay MT, Gonzales M, Nicholson GA, Ryan MM. Infantile-Onset Myelin Protein Zero-Related Demyelinating Neuropathy Presenting as an Upper Extremity Monoplegia. *Semin Pediatr Neurol.* 2018;26:52-5. doi: 10.1016/j.spen.2017.03.005 pmid: 29961519
5. Blanco PJ, Sheely-Moore AI. Gift giving and receiving in child-centered play therapy: An ethical response. *J Humanistic Counsel.* 2012;51(1):66-77. doi: 10.1002/j.2161-1939.2012.00006.x
6. Verschuren O, Peterson MD, Balemans AC, Hurvitz EA. Exercise and physical activity recommendations for people with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2016;58(8):798-808. doi: 10.1111/dmcn.13053 pmid: 26853808
7. 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.*

ملاحظات اخلاقی

تحقیق حاضر با نظارت و تصویب معاونت پژوهشی موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی علامه قزوینی و زیر نظر اساتید محترم دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره) و با کسب رضایت نامه کامل از آزمودنی‌ها و رعایت کامل اصول اخلاقی انجام شد. در این راستا، آزمودنی‌ها از کلیه جنبه‌های تحقیق آگاهی داشته و هر زمان که می‌خواستند، می‌توانستند از پروژه تحقیق خارج شوند. این مطالعه پس از اخذ کد اخلاق در پژوهش از کمیته اخلاق موسسه آموزش عالی علامه قزوینی (شماره ۱۳۹۳/ ک ۱/ ۱۳۹۷) و براساس معاهده هلسینکی - توکیو در مورد مطالعات بالینی در انسان اجرا شد.

منابع مالی

تمامی هزینه‌های پایان نامه به صورت شخصی بوده و هیچ سازمانی حمایت مالی نکرده است.

سهم نویسندگان

عباس صادقی: ایده و مطالعات اولیه، نگارش اولیه مقاله، نظارت بر جمع‌آوری داده‌ها و تفسیر اطلاعات. حسن پوررضی: نگارش فرمت

doi: 2012;32(3):320-32.
10.3109/01942638.2011.631102 pmid: 22114847

8. Aisen ML, Kerkovich D, Mast J, Mulroy S, Wren TA, Kay RM. Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation. *Lancet Neurol.* 2011;10(9):844-52. doi: 10.1016/S1474-4422(11)70176-4 pmid: 21849165
9. Bjornson KF, Belza B, Kartin D, Logsdon R, McLaughlin J, Thompson EA. The relationship of physical activity to health status and quality of life in cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2008;20(3):247-53. doi: 10.1097/PEP.0b013e318181a959 pmid: 18703962
10. 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. doi: 10.1177/0269215509335293 pmid: 19506005
11. Ismailiyani A, Marandi M, Esfarjany F, Ghardashi Afousi A, Movahedi A. A Case Study: Effect of Progressive Resistance and Balance Training on Upper Trunk Muscle Strength of Children with Cerebral Palsy. [In Persian]. *Rehabilit.* 2016;17(1). doi: 10.20286/jrehab-170182
12. Fosdahl MA, Jahnsen R, Kvalheim K, Holm I. Stretching and Progressive Resistance Exercise in Children With Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial. *Pediatr Phys Ther.* 2019;31(3):264-71. doi: 10.1097/PEP.0000000000000616 pmid: 31220010
13. Daly C, Lafferty E, Joyce M, Malone A. Determining the most effective exercise for gluteal muscle activation in children with cerebral palsy using surface electromyography. *Gait Posture.* 2019;70:270-4. doi: 10.1016/j.gaitpost.2019.03.013 pmid: 30913506
14. Gharaborghe SN, Sarhady M, Hosseini SMS, Mortazavi SS. Quality of Life and Gross Motor Function in Children

- with Cerebral Palsy (Ages 4-12). *Iran Rehabil J*. 2015;13(3):58-62.
15. Adar S, Dundar U, Demirdal US, Ulasli AM, Toktas H, Solak O. The effect of aquatic exercise on spasticity, quality of life, and motor function in cerebral palsy. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2017;63(3):239-48. doi: 10.5606/tftrd.2017.280 pmid: 31453460
 16. Araujo PA, Starling JMP, Oliveira VC, Gontijo APB, Mancini MC. Combining balance-training interventions with other active interventions may enhance effects on postural control in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Braz J Phys Ther*. 2020;24(4):295-305. doi: 10.1016/j.bjpt.2019.04.005 pmid: 31076254
 17. Shiri H, Soltaninan MA, Aaghari N. The Effect of 7 Weeks of Core Stability and Balance Training on Motor Function and Cognitive Failures in Women with Multiple Sclerosis. [In Persian]. *Motor Behav*. 2017;9(27):17-34. doi: 10.22089/mbj.2017.1479.1157
 18. Elvrum AK, Braendvik SM, Saether R, Lamvik T, Vereijken B, Roeleveld K. Effectiveness of resistance training in combination with botulinum toxin-A on hand and arm use in children with cerebral palsy: a pre-post intervention study. *BMC Pediatr*. 2012;12:91. doi: 10.1186/1471-2431-12-91 pmid: 22747635
 19. Schreuders TA, Roebroek ME, Goumans J, van Nieuwenhuijzen JF, Stijnen TH, Stam HJ. Measurement error in grip and pinch force measurements in patients with hand injuries. *Phys Ther*. 2003;83(9):806-15. pmid: 12940767
 20. Salar S, Daneshmandi H. Relationship between Lumbar-Pelvic Function and Static and Dynamic Balance in Children with Autism Spectrum Disorders. [In Persian]. *J Rehab Med*. 2017;6(2):168-79. doi: 10.22037/jrm.2017.1100311
 21. Nejat S, Montazeri A, Holakouie Naieni K, Mohammad K, Majdzadeh S. The World Health Organization quality of Life (WHOQOL-BREF) questionnaire: Translation and validation study of the Iranian version. [In Persian]. *J School Pub Health Institute Pub Health Res*. 2006;4(4):1-12.
 22. 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):e107-13. doi: 10.1111/j.1469-8749.2009.03604.x pmid: 20132136
 23. Stubbs PW, Diong J. The effect of strengthening interventions on strength and physical performance in people with cerebral palsy (PEDro synthesis). *Br J Sports Med*. 2016;50(3):189-90. doi: 10.1136/bjsports-2015-094929 pmid: 26105018
 24. McNee AE, Gough M, Morrissey MC, Shortland AP. Increases in muscle volume after plantarflexor strength training in children with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2009;51(6):429-35. doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.03230.x pmid: 19170722
 25. Scianni A, Butler JM, Ada L, Teixeira-Salmela LF. Muscle strengthening is not effective in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review. *Aust J Physiother*. 2009;55(2):81-7. doi: 10.1016/s0004-9514(09)70037-6 pmid: 19463078
 26. Verschuren O, Ada L, Maltais DB, Gorter JW, Scianni A, Ketelaar M. Muscle strengthening in children and adolescents with spastic cerebral palsy: considerations for future resistance training protocols. *Phys Ther*. 2011;91(7):1130-9. doi: 10.2522/ptj.20100356 pmid: 21546567
 27. Young NL, Rochon TG, McCormick A, Law M, Wedge JH, Fehlings D. The health and quality of life outcomes among youth and young adults with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010;91(1):143-8. doi: 10.1016/j.apmr.2009.08.152 pmid: 20103409
 28. Colver A, Group S. Study protocol: SPARCLE--a multi-centre European study of the relationship of environment to participation and quality of life in children with cerebral palsy. *BMC Public Health*. 2006;6:105. doi: 10.1186/1471-2458-6-105 pmid: 16638126
 29. Dehno NS, Dehkordi SN, Dadgou M, Salehi M. Association between spasticity and the level of motor function with quality of life in community dwelling Iranian young adults with spastic cerebral palsy. *Med J Islam Repub Iran*. 2012;26(4):150-6. pmid: 23482241