



Semnan University of Medical Sciences

KOOMESH

Journal of Semnan University of Medical Sciences

Volume 20, Issue 3 (Summer 2018), 417-602

ISSN: 1608-7046

Full text of all articles indexed in:

Scopus, Index Copernicus, SID, CABI (UK), EMRO, Iranmedex, Magiran, ISC, Embase

تأثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی فزاینده گروهی با ضمیمه موسیقایی بر کارکرد حرکتی درشت و مشارکت در فعالیتهای ورزشی در کودکان فلج مغزی اسپاستیک

حمیدرضا سجادی* (M.A.)، فرهاد قدیری (Ph.D.)، عباس بهرام (Ph.D.)

گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه خوارزمی تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۷/۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۸/۲۴

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۳۹۴۶۹۷۸۱۸ hamidrezasajadi83@yahoo.com

چکیده

هدف: ضعف عضلانی یک اختلال شایع در کودکان فلج مغزی اسپاستیک است که باعث مشکلاتی در انجام مهارت‌هایی مانند ایستادن، راه رفتن و دویدن می‌شود. هدف مطالعه حاضر تأثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی فزاینده گروهی با ضمیمه موسیقایی بر کارکرد حرکتی درشت و مشارکت در فعالیتهای ورزشی کودکان فلج مغزی اسپاستیک بود. مواد و روش‌ها: ۲۷ کودک گردشی فلج مغزی دایپلژی اسپاستیک از کلینیک‌های کاردرمانی و مدارس استثنایی استان البرز که شامل (۹ دختر و ۱۸ پسر) با میانگین سنی دختران (۵/۱۰ سال) و پسران (۱۱ سال) بودند به طور تصادفی به دو گروه مداخله و کنترل تقسیم شدند. گروه مداخله ۱۲ هفته تمرین مقاومتی فزاینده گروهی با ضمیمه موسیقایی را که بر عضلات اندام‌های تحتانی متمرکز بود را برای سه زمان در هر هفته به مدت ۵۵ دقیقه انجام دادند. به منظور سنجش کارکرد حرکتی درشت از ابعاد D (ایستادن) و E (راه رفتن، دویدن و پریدن) آزمون GMFM و برای سنجش مشارکت در فعالیتهای ورزشی از پرسش‌نامه ارزیابی مشارکت و لذت کودکان (CAPE) استفاده شد. یافته‌ها: در پایان مداخله افزایش معناداری در میانگین کارکرد حرکتی درشت گروه مداخله مشاهده شد که نسبت به گروه کنترل معنادار بود ($p < 0/05$). اما بین دو گروه کنترل و مداخله تفاوت معناداری در میانگین مشارکت ورزشی مشاهده نشد ($p > 0/05$).

نتیجه‌گیری: یافته‌های این مطالعه پیشنهاد می‌کند که تمرکز بر کارکردهای انگیزشی محیط تمرینات مقاومتی می‌تواند دارای قابلیت بالایی در تأثیرگذاری این نوع تمرینات بر کارکرد حرکتی درشت کودکان فلج مغزی باشد؛ اگر چه نمی‌تواند تأثیر معناداری بر مشارکت ورزشی این کودکان داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: فلج مغزی، تمرین مقاومتی، ورزش درمانی، موسیقی درمانی، مهارت‌های حرکتی، فعالیت حرکتی

مقدمه

دارای ضعف عضلانی [۴]، کنترل حرکتی ضعیف [۵] و در انجام کارهای روزانه با محدودیت‌هایی روبرو هستند [۶]. این کودکان به دلیل آسیب‌هایی نظیر ضعف و اسپاسم عضلانی در انجام فعالیتهایی مانند راه رفتن و دویدن مستقل دچار مشکل می‌شوند که این عوامل میزان مشارکت این کودکان را در فعالیت بدنی روزانه محدود می‌کند [۷، ۸]. مطالعات اخیر نشان داده است که محدودیت‌های جابه‌جایی (مانند راه رفتن) با ضعف عضلانی نسبت به اسپاستی ارتباط قوی‌تری دارد [۹]. به همین دلیل محققان تمرکز خود را از درمان اسپاستی به سمت ضعف عضلانی تغییر داده‌اند. مطالعات اخیر نشان داده که در کودکان CP ضعف عضلانی با کارکرد حرکتی درشت ارتباط دارد که می‌تواند بر مشارکت افراد در فعالیتهای ورزشی و فعالیتهای روزمره اثر بگذارد [۱۰]. در مدل ICF،

فلج مغزی (Cerebral Palsy CP)، به عنوان گروهی از اختلالات دائمی رشد حرکتی و کنترل پاسجر توصیف می‌شود [۱]. فلج مغزی با یک شیوع ۲/۵ - ۱/۵ در هر ۱۰۰۰ نفر کودک متولد شده، شایع‌ترین اختلال حرکتی در کودکان می‌باشد. اسپاستیسیته شایع‌ترین نوع فلج مغزی می‌باشد که در حال حاضر ۸۰٪ کودکان در این طبقه‌بندی قرار دارند [۲]. در طبقه‌بندی بین‌المللی کارکرد (International ICF Classification of Functioning)، سازمان جهانی بهداشت ناتوانی و عمل‌کرد نامناسب کودکان CP را به کارکردها و ساختارهای بدن، فعالیت و مشارکت نسبت داده است. در این مدل، دو عامل محیطی و فردی نیز به عنوان عوامل زمینه‌ای می‌توانند بر این ابعاد تأثیر بگذارند [۳]. کودکان CP معمولاً

مثبت تمرینات مقاومتی در مطالعات قبلی، ممکن است شامل نقص و کاستی‌ها در روش‌شناسی، تفاوت در روش برنامه‌های تمرینی و همچنین عدم استفاده مناسب از ویژگی‌های تمرینی مانند نوع تمرین، شدت، دوره و ویژگی تمرین، [۲۷]، عدم توجه به محیط انگیزشی و لذت نبردن شرکت‌کنندگان از تمرین باشد. انگیزش یک انرژی روانی ذاتی یا نیرویی است که سطح پافشاری ما را به منظور انجام دادن و دنبال کردن تکالیف یا فعالیت‌ها جهت می‌دهد [۲۸]. کودکان CP برای انجام فعالیت‌های بدنی انگیزش کمی دارند و فراهم کردن یک محیطی انگیزشی به منظور اثربخش‌تر شدن تمرینات مقاومتی می‌تواند تاثیرگذار باشد [۲۹]. تمرینات مقاومتی گروهی با ضمیمه موسیقایی با فراهم کردن یک محیط حمایتی و انگیزشی می‌تواند باعث افزایش قدرت و استقامت عضلانی شود. در مجموعه تمرینات مقاومتی گروهی می‌توان از موسیقی برای تحریک کردن و افزایش انگیزش شرکت‌کنندگان استفاده نمود [۳۰]. یکی از مشکلاتی که کودکان CP با آن روبرو هستند، کنترل حرکتی ضعیف است که می‌تواند محدودیتی در اثرگذاری تمرینات مقاومتی باشد [۱۹]. آسیب به کورتکس حرکتی در بیماران CP، روند طبیعی سیستم کنترل حرکتی را دچار اختلال می‌کند. در این نوع وضعیت‌ها، موسیقی می‌تواند باعث انگیزشی و افزایش تحریک‌پذیری نورون‌های حرکتی نخاعی واسطه توسط مدار شنوایی حرکتی در سطح تار عصبی شود [۳۱]. موسیقی به طور بالقوه بر فراخوانی پاسخ‌های حرکتی تاثیر دارد و تمرین را لذت‌بخش‌تر می‌کند [۳۲]. مطالعات قبلی نشان داده است که استفاده از موسیقی می‌تواند باعث افزایش انگیزش و پایداری به تمرین شود [۳۳، ۳۴]. عنصر کلیدی موسیقی تحریک شنوایی، پدیده سرگرمی شنوایی است که توانایی بدن برای هم‌زمان‌سازی حرکات ریتمیک را بهبود می‌بخشد. مطالعه اخیر نشان داده که موسیقی تحریکی همراه با تکلیف نشستن به ایستادن باعث بهبود زمان حرکت و کنترل حرکتی کودکان CP اسپاستیک می‌شود [۳۵]. مطالعات دیگر نشان داده که نواحی مغزی که ریتم، ملودی و تمپو را پردازش می‌کند یک ارتباط و اتصال قوی با نواحی حرکتی دارد [۳۶، ۳۷]. این تسهیل‌سازی شنوایی حرکتی دارای اساس فیزیولوژی عصبی برای موسیقی درمانی می‌باشد که باعث می‌شود به عنوان یک علامت شنوایی باعث افزایش عمل‌کرد حرکتی شود [۳۸، ۳۹]. در مورد تاثیر تمرین مقاومتی همراه با موسیقی فقط یک مطالعه توسط وانگ و همکاران انجام شده است که این می‌تواند در مورد اثرگذاری این تمرینات هشداردهنده باشد و کمبود مطالعات در این زمینه احساس می‌شود. وانگ و همکاران

سازمان جهانی بهداشت مشارکت را به عنوان "درگیر شدن فرد در موقعیت زندگی" تعریف می‌کند [۱۱]. مشارکت در فعالیت‌های روزمره دوران کودکی برای رشد سالم همه کودکان بدون توجه به سالم بودن یا داشتن معلولیت، ضروری به نظر می‌رسد [۱۲]. علاوه بر این، کودکان CP در مقایسه با کودکان سالم در فعالیت‌های ورزشی اوقات فراغت مشارکت کم‌تری داشته و بیش‌تر در فعالیت‌های خانه و تفریحی آرام و فعالیت‌هایی که جنبه جسمانی و اجتماعی کم‌تری دارد مشارکت بیش‌تری دارند [۱۳، ۱۴]. یکی از بهترین روش‌های بهبود قدرت عضلانی، کارکرد حرکتی درشت و در نهایت بازگشت آن‌ها به روند عادی زندگی استفاده از تمرین‌های مقاومتی فزاینده می‌باشد [۱۵، ۱۶]. اصول این گونه تمرینات در دستورالعمل طب ورزشی دانشگاه آمریکا (ACSM American College of Sports Medicine) و انجمن ملی قدرت و آمادگی بدنی (National Strength and Conditioning Association) به طور خلاصه توضیح داده شده است که شامل شدت تمرین با ۸۵٪ - ۵۰٪ تکرار بیشینه، حداکثر ۱۵ - ۸ تکرار تا قبل از رسیدن به خستگی، دوره تمرین بین ۲۰ - ۸ هفته، فاصله استراحت بین ست‌ها ۳ - ۱ دقیقه، ۴ - ۲ روز در هفته و سن ۷ سال به بالا می‌باشد. شود [۱۷، ۱۸]. بر اساس مطالعه مروری اخیر این دستورالعمل‌هایی که برای کودکان سالم استفاده می‌شود نیز می‌توان برای کودکان فلج مغزی به کار برد [۱۹]. مطالعات نشان داده‌اند که کودکان CP اسپاستیک ممکن است از تمرینات مقاومتی سود ببرند [۲۰، ۲۱]. هر چند نتایج مطالعات در مورد اثر تمرین مقاومتی بر بهبود قدرت عضلانی تا حدودی همسان و گویای تأثیر مثبت آن است [۲۲-۲۵]؛ با این وجود مطالعه مروری اخیر شواهد کمی را برای حمایت از فواید تمرین مقاومتی بر کارکرد حرکتی درشت، توانایی جابه‌جایی و راه رفتن کودکان CP گزارش کرده‌اند [۲۶]. تیلمور و همکاران نشان دادند که ۱۲ هفته تمرین مقاومتی فزاینده تاثیر معنادار بر بهبود قدرت عضلانی اندام تحتانی نوجوانان CP دایلیزی اسپاستیک دارد، علی‌رغم این که تأثیری بر کارکرد حرکتی درشت و توانایی راه رفتن و جابه‌جایی ندارد [۲۵]. بوید، گزارش کردند که ۱۲ هفته تمرین مقاومتی فزاینده بر قدرت عضلانی اندام‌های تحتانی کودکان CP اسپاستیک سن ۱۳-۶ سال تاثیر دارد ولی بر توانایی راه رفتن این کودکان تاثیر ندارد [۲۲]. شولتس و همکاران نشان دادند که ۱۲ هفته تمرین مقاومتی فزاینده باعث بهبود قدرت عضلانی اندام‌های تحتانی کودکان گردشی فلج مغزی اسپاستیک می‌شود ولی بر توانایی راه رفتن و مشارکت در فعالیت‌های ورزشی تاثیر ندارد [۲۷]. دلایل نبود اثرات

گزارش کردند که ۶ هفته تمرین مقاومتی همراه موسیقی الگوی افزایش حسی، باعث بهبود کارکرد حرکتی درشت کودکان CP دایپلژی اسپاستیک می‌شود ولی بر قدرت عضلانی کارکردی، تحرک روزانه و سرعت راه رفتن این کودکان تأثیری ندارد [۳۱]. علاوه بر این، مطالعه‌ای اثرگذاری تمرین مقاومتی گروهی همراه با موسیقی را بر مشارکت ورزش کودکان CP مورد بررسی قرار نداده است. از موسیقی تحریکی می‌تواند به عنوان یک تکنیک عصبی به منظور افزایش اثرات فیزیولوژیکی ریتم شنوایی بر سیستم حرکتی استفاده شود تا کنترل حرکتی در توان بخشی و درمان بهبود یابد. بنابراین با توجه به موارد ذکر شده، هدف این تحقیق، تأثیر تمرین مقاومتی فزاینده گروهی با ضمیمه موسیقایی بر کارکرد حرکتی درشت و میزان مشارکت در فعالیت‌های ورزشی کودکان فلج مغزی دایپلژی اسپاستیک بود.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع آزمایشی، طرح تحقیق نیمه تجربی (از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون)، روش تحقیق از نوع بالینی و روش نمونه‌گیری به صورت تصادفی هدفمند بود. جامعه آماری تحقیق را کلیه پسران و دختران فلج مغزی کلینیک‌های کاردرمانی و مدارس استثنایی ابتدایی و راهنمایی استان البرز تشکیل دادند. نمونه تحقیق شامل ۲۸ نفر از کودکان فلج مغزی دایپلژی اسپاستیک با دامنه سنی ۸-۱۴ سال که میانگین سنی دختران (۱۰/۵ سال) و پسران (۱۱ سال) بود. این دامنه سنی به این منظور انتخاب شده که در اکثر مطالعات مروری قبلی نیز مورد استفاده قرار گرفته بود و همچنین تمرینات مقاومتی برای کودکان بالای ۷ سال می‌تواند دارای تأثیرگذاری بیش‌تری باشد [۱۹]. اندازه‌گیری اسپاستی شامل آزمون شامل فلکشن - اکستنشن زانو و فلکشن - اکستنشن مچ پا بود که میانگین اسپاستی در گروه مداخله ۱/۵۷ و در گروه کنترل ۱/۵۳ بود. افرادی که آماده همکاری داشته انتخاب شده با گرفتن رضایت‌نامه از والدین وارد مطالعه شدند. نمونه‌ها به صورت تصادفی هدفمند به دو گروه مداخله (۱۴ نفر: ۶ دختر و ۸ پسر) و گروه کنترل (۱۴ نفر: ۵ دختر و ۹ پسر) تقسیم شدند. در گروه مداخله یک نفر از شرکت‌کننده‌ها به دلیل عدم همکاری در طول برنامه تمرینی از گروه کنار گذاشته شد و تحلیل داده‌ها در گروه مداخله با تعداد ۱۳ نفر انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل:

۱- آزمودنی فلج مغزی دایپلژی اسپاستیک؛ ۲- توانایی ایستادن و راه رفتن مستقل در خانه یا بدون وسایل کمکی (کودکان سطح GMFCS I-III Gross Motor Function)

معیارهای خروج از مطالعه شامل:

- ۱- هر گونه بیماری‌هایی مانند بیماری قلبی، دیابت، تشنج و ...
- ۲- هر گونه دفورمیتی فیکس شده در اندام تحتانی؛ ۳- جراحی ارتوپدی و تزریق سم بوتولینیم در ۶ ماه قبل از مداخله (و یا به صورت برنامه‌ریزی شده در طول تحقیق)؛ ۴- انجام ندادن تمرین قدرتی حداقل ۳ ماه قبل از مداخله؛ ۵- استفاده از داروهایی که توان یا قدرت عضله را می‌تواند تحت تأثیر قرار دهد؛ ۶- به وجود آمدن حوادث ارتوپدیک در طول مطالعه و ۷- عدم همکاری کودک و والدین بود.

شدت محدودیت حرکتی: شدت محدودیت حرکتی مرتبط با CP با استفاده از سیستم طبقه‌بندی کارکرد حرکتی درشت (GMFCS) اندازه‌گیری شد. این ابزار، خودآغازی حرکت کودکان فلج مغزی به ویژه توانایی کارکردی آن‌ها (مانند نشستن، سینه خیز رفتن، ایستادن و راه رفتن) و نیاز آن‌ها به وسایل کمکی (مانند واکر و عصا) و تحرک را طبقه‌بندی می‌کند؛ به طوری که سطح یک حداکثر استقلال و سطح پنج حداقل استقلال در عمل‌کرد حرکتی را نشان می‌دهد [۴۰].

کارکرد حرکتی درشت: کارکرد حرکتی درشت با ابعاد D (۱۳ آیتم) و E (۲۴ آیتم) آزمون سنجش کارکرد حرکتی درشت (Gross Motor Function Measure GMF66) اندازه‌گیری شد. این ابعاد به این دلیل انتخاب شده بودند که کارکرد حرکتی در ایستادن، راه رفتن، دویدن و پریدن جزء فعالیت‌های عمومی برای کودکان فلج مغزی دایپلژی اسپاستیک می‌باشد. نمره‌دهی به هر مهارت بر اساس مقیاس چهار گزینده‌ای می‌باشد و در هر بخش نمره به دست آمده بر نمره کل آن بخش تقسیم می‌شود و نمره کل محاسبه می‌شود. پالیسون و همکاران روایی این ابزار اندازه‌گیری را برای کودکان و نوجوانان فلج مغزی با دامنه سنی ۶-۱۸ سال تأیید کرده‌اند [۴۰].

مشارکت ورزشی: برای اندازه‌گیری مشارکت ورزشی از پرسش‌نامه سنجش مشارکت و لذت کودکان (CAPE) (Measures of Children's Participation and Enjoyment) استفاده شد [۴۱]. در این تحقیق از بعد شدت مشارکت ورزشی (بعد ۲) به منظور سنجش مشارکت در فعالیت‌های ورزشی استفاده شد. از کودکان و والدین کودک خواسته شد با استفاده از یک مقیاس ۷ قسمتی (از ۱ تا ۷) تعداد دفعات انجام فعالیت (شدت مشارکت) را نمره‌دهی کنند. در ایران، امیریان و همکاران روایی و پایایی نسخه فارسی پرسش‌نامه

از بغل، بالا رفتن جانبی از پله، گام برداشتن به سمت بالا و پایین پله، آبداکشن و آداکشن ران، نشستن به ایستادن، بالابردن ران از جلو، پشت ران با وزنه بود. اصول ویژگی تمرینات مقاومتی در این مطالعه رعایت شده و تمرینات شامل تقویت اکثر گروه‌های عضلانی اندام تحتانی مانند عضلات سرینی، چهار سر رانی و همسترینگ، دوقلو، عضلات داخلی ران، ساق پا بود. برنامه تمرینی مقاومتی به تایید دو متخصص فیزیولوژی ورزش در زمینه علم تمرین و دو متخصص کاردرمانی رسیده بود. برای حرکاتی مانند اسکات، گام برداشتن به سمت بالا و پایین پله نشستن به ایستادن از جلیقه‌های وزنه و برای حرکات دیگر از وزنه‌هایی که به پا بسته و میزان بار تمرین تنظیم می‌شد استفاده شد. انجام این حرکات برای کودکان سطح GMFCS III که با مشکل مواجه بودند با سرعت کم‌تر و کنترل بهتر انجام شده و کاردرمانان در جهت انجام حرکات به این افراد کمک می‌کردند. میزان بار تمرینی (شدت) و تمپوی موسیقی به تدریج و بر اساس پیشرفت افراد در تمرین افزایش یافت. به منظور تعیین میزان بار تمرین، وزنه تمرینی طوری انتخاب شد که بیش از ۶ تکرار نتواند آن حرکت را انجام دهد. میزان یک تکرار بیشینه بر اساس فرمول زیر محاسبه شد.

$$1 = \frac{\text{مقدار وزنه به کیلوگرم}}{(\text{تعداد تکرارها تا خستگی} \times 0.0278) - 0.0278}$$

1 تکرار بیشینه

CAPE را با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۶ و ضریب همبستگی درون رده‌ای ICC=۰/۷۵ برای نمره کل گزارش کرده‌اند که نمایانگر پایایی بالایی برای نسخه فارسی این پرسش‌نامه می‌باشد [۴۲].

این پژوهش مورد تایید کمیته اخلاق دانشکده تربیت بدنی دانشگاه خوارزمی تهران می‌باشد و با کد IRCT2017090836095N1 در مرکز ثبت کارآزمایی بالینی به ثبت رسیده است.

مداخله: طرح تمرین شامل ۱۲ هفته، ۳ جلسه در هفته و ۶۰ دقیقه در هر جلسه (با یک روز استراحت بین هر جلسه تمرین) بود. برنامه تمرینی به ترتیب شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن و حرکات کششی، ۴۰ دقیقه تمرین و ۱۰ دقیقه حرکات سبک سرد کردن و کششی بود (جدول ۱). در این تحقیق از اصول تمرینات مقاومتی فزاینده و دستورالعمل ACSM و NCSA استفاده شد که از این دستورالعمل می‌تواند برای کودکان فلج مغزی نیز استفاده شود. در جلسات اولیه نحوه انجام حرکات تمرین بدون استفاده از وزنه به افراد آموزش داده شده و سپس آزمودنی‌ها همراه با تمپوی موسیقی ریتم حرکات را تنظیم می‌کردند. همه کودکان برنامه‌های تقویتی یکسانی را دریافت کردند و برای عضلات اسپاستیک نیز برنامه تقویتی عضلات اجرا شده است. برنامه تمرین مقاومتی شامل حرکاتی مانند خم میچ پا (ساق پا)، بلند شدن بر روی پنجه پا، فلکشن و اکستنشن زانو، جلو ران با وزنه، اسکات، بالابردن مفصل ران

جدول ۱. برنامه تمرین مقاومتی فزاینده

هفته	هدف	تعداد ست ها	تکرار	شدت (درصد IRM)	زمان (ثانیه)
۱-۲	آشنایی کودک با نحوه انجام حرکت	۳	۱۰	۳۰-۴۰٪	۶۰-۱۲۰
۳-۴	انجام تمرین با تکنیک صحیح	۳	۱۰	۴۰-۵۰٪	۶۰-۱۲۰
۴-۵	افزایش شدت تمرین به آرامی	۳	۱۰	۵۰-۷۰٪	۶۰-۱۲۰
۶-۷	افزایش شدت تمرین	۳	۱۰	۷۰-۸۰٪	۶۰-۱۲۰
۸-۱۲	آغاز تمرین قدرتی	۳	۱۰	۸۰-۹۰٪	۶۰-۱۲۰

لذت‌بخش و انگیزشی بود [۳۰]. از نرم‌افزار Cool Edit 2000 software Syntrillium Software Corp, Scottsdale, AZ به منظور تعیین تمپوی موسیقی استفاده شد. از موسیقی‌های مهیج با حجم و الگوهای ریتمی با صدای بلند که تمپوی آن ۶۰ تا ۱۰۰ bpm (ضرب در دقیقه) و با ملودی مهیج بود، جهت افزایش انگیزش و هیجان کودکان به منظور مشارکت بیش‌تر در انجام تمرین‌ها استفاده شد [۴۴، ۴۳]. میزان تمپوی موسیقی بر اساس پیشرفت آزمودنی‌ها افزایش می‌یافت و آزمودنی‌ها ریتم حرکات تمرینی را بر اساس تمپوی موسیقی تنظیم کردند. تمرین به صورتی بود که مربی رهبری گروه را به عهده داشته و با کمک کاردرمانان شاغل در کلینیک جهت

هر دو هفته یک‌بار بعد از تست یک تکرار بیشینه دوباره شدت تمرین تعیین می‌شد. تمرین مقاومتی به صورت گروهی بوده است به طوری که مربی تمرینات را اجرا کرده و آزمودنی‌ها هم‌زمان همراه با مربی تمرینات را انجام می‌دادند. کاردرمانان حاضر در کلینیک نیز جهت پیشبرد برنامه تمرینی به مربی کمک کرده و کودکان را در جهت انجام برنامه تمرینی راهنمایی و تشویق می‌کردند. برای کودکان سطح III که در بعضی از حرکات که با مشکل روبرو می‌شدند نیز از وسایل حمایتی مانند واکر به منظور انجام بهتر تمرینات استفاده شد. تمرینات آن‌ها به صورت تمرین مقاومتی همراه با موسیقی‌های تحریکی و انگیزشی اجرا شد و محیط تمرین یک محیط

مشخصات فردی نشان نداد ($P > 0.05$) (جدول ۲). در پیش‌آزمون هیچ‌گونه تفاوت معناداری در میانگین کارکرد حرکتی درشت (ابعاد D و E و مجموع D و E) و مشارکت ورزشی بین گروه کنترل و مداخله وجود نداشت (جدول ۳).

نتایج به‌دست آمده از آزمون تی مستقل حاکی از آن است که بین میانگین پس‌آزمون کارکرد حرکتی درشت (ابعاد D و E و مجموع D و E) اختلاف معناداری وجود دارد ($p < 0.05$) و گروه مداخله میانگین بیشتری را نسبت به گروه شاهد نشان داد، ولی در میانگین مشارکت ورزشی بین دو گروه تفاوت معناداری وجود نداشت ($P > 0.05$) (جدول ۴).

نتایج حاصل از آزمون تی وابسته اختلاف معناداری را بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون میانگین کارکرد حرکتی درشت و مشارکت ورزشی گروه مداخله نشان داده است ($p < 0.05$), در حالی که در گروه کنترل تفاوت معناداری وجود نداشت ($P > 0.05$) (جدول ۵).

اصلاح حرکات و افزایش انگیزه دستورالعمل‌هایی را به اعضای گروه می‌دادند و آن‌ها را جهت انجام هر چه بهتر تمرین تشویق می‌کردند. داده‌ها با نرم‌افزار SPSS ۲۱ تجزیه و تحلیل شد. به منظور نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگوروف اسمیرنوف استفاده شد که این آزمون نرمال بودن داده‌های متغیرها را در پیش‌آزمون نشان داد. به منظور تعیین تفاوت بین دو گروه در پیش‌آزمون و هم‌چنین پس‌آزمون (پس از ۱۲ هفته تمرین) از آزمون تی مستقل و برای ارزیابی نمرات تغییرات درون گروهی پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر گروه از آزمون تی همبسته استفاده شد. سطح معناداری آماری کم‌تر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد ($P < 0.05$).

نتایج

تعداد ۱۴ کودک فلج مغزی دایبلزی اسپاستیک در گروه شاهد و ۱۳ نفر در گروه مداخله بودند. یافته‌های آزمون تی مستقل و آزمون کولموگوروف اسمیرنوف در پیش‌آزمون اختلاف معناداری را بین دو گروه کنترل و مداخله از نظر

جدول ۲. مقایسه آمار توصیفی اطلاعات فردی دو گروه

متغیر	میانگین کنترل	انحراف استاندارد	میانگین مداخله	انحراف استاندارد	Sig
سن (سال)	۱۱	۲/۰۷	۱۱/۰۸	۱/۹۳	۰/۹۲
قد (سانتی متر)	۱۳۸/۹۲	۴/۶۸	۱۴۱/۴۹	۵/۵۵	۰/۲۵
وزن (کیلوگرم)	۴۰/۸۸	۳/۹۰	۴۱/۲۱	۵/۵۸	۱/۸۶
اسپاستیسیته	۱/۵۷	۰/۵۱	۱/۵۳	۰/۵۱	۰/۰۶
GMFCS (I/II/III)	۸/۳/۳	-	۷/۴/۲	-	۱/۰۰

جدول ۳. میانگین پیش‌آزمون متغیرهای مورد مطالعه (آزمون تی مستقل)

متغیر	خرده مقیاس	میانگین کنترل	انحراف استاندارد	میانگین مداخله	انحراف استاندارد	Sig
کارکرد	D (ایستادن)	۲۵/۸۵	۳/۶۹	۲۷	۲/۷۶	۰/۳۷
حرکتی درشت	E (راه رفتن، دویدن و پریدن)	۵۱/۵۰	۴/۶۰	۵۰/۸۴	۴/۳۵	۰/۷۱
مجموع	(D+E)	۷۷/۵۷	۸/۶۴	۸۳	۷/۳۷	۰/۰۹

جدول ۴. میانگین پس‌آزمون میزان کارکرد حرکتی درشت و مشارکت ورزشی (آزمون تی مستقل)

متغیر	خرده مقیاس	میانگین کنترل	انحراف استاندارد	میانگین مداخله	انحراف استاندارد	Sig
کارکرد	D (ایستادن)	۲۶/۲۱	۳/۹۸	۲۹/۹۲	۲/۷۵	* ۰/۰۱
حرکتی درشت	E (راه رفتن، دویدن و پریدن)	۵۱/۷۱	۵/۲۶	۵۶	۰/۵۰	* ۰/۰۴
مجموع	(D+E)	۸۳	۷/۳۸	۸۵/۹۵	۷/۵۹	* ۰/۰۲
مشارکت ورزشی (شدت مشارکت)		۲۹/۲۱	۲/۵۱	۲۱/۲۹	۲/۵۸	۰/۹۸

جدول ۵. میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون کارکرد حرکتی درشت و مشارکت ورزشی (آزمون تی همبسته)

متغیر	خرده مقیاس	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		Sig
		میانگین کنترل	انحراف استاندارد	میانگین مداخله	انحراف استاندارد	
کنترل	D (ایستادن)	۲۲/۵۸	۳/۶۹	۲۶/۲۱	۳/۹۸	۰/۲۱
	E (راه رفتن، دویدن و پریدن)	۵۱/	۴/۶۰	۵۱/۷۱	۵/۲۶	۰/۵۱
	مجموع (D+E)	۷۷/۵۷	۸/۶۴	۷۰/۹۲	۸/۹۳	۰/۲۱
مداخله	مشارکت ورزشی (شدت مشارکت)	۲۹	۲/۵۴	۲۹/۲۱	۲/۵۱	۰/۵۷
	D (ایستادن)	۲۷	۲/۷۶	۲۹/۹۲	۳/۹۸	* ۰/۰۰
	E (راه رفتن، دویدن و پریدن)	۵۰/۸۴	۴/۳۵	۵۶	۵/۲۶	* ۰/۰۰
مشارکت ورزشی (شدت مشارکت)	مجموع (D+E)	۸۳	۷/۳۸	۸۵/۹۲	۸/۹۳	* ۰/۰۰
	مشارکت ورزشی (شدت مشارکت)	۲۸/۷۰	۲/۵۶	۲۹/۲۱	۲/۵۱	* ۰/۰۳

بحث و نتیجه‌گیری

هدف تحقیق حاضر تاثیر که ۱۲ هفته تمرین مقاومتی فزاینده گروهی با ضمیمه موسیقایی بر کارکرد حرکتی درشت و مشارکت در فعالیت‌های ورزشی کودکان فلج مغزی دایپلژی اسپاستیک بود. نتایج تحقیق نشان داد که تمرین مقاومتی گروهی با ضمیمه موسیقایی بر افزایش کارکرد حرکتی درشت تاثیر معنادار دارد، ولی نمی‌تواند بر افزایش مشارکت در فعالیت‌های ورزشی کودکان فلج مغزی دایپلژی اسپاستیک تاثیر معناداری داشته باشد. نتایج تحقیق حاضر با تحقیق ونگ و همکاران هم‌خوانی دارد که نشان دادند که ۱۲ هفته تمرین مقاومتی همراه با موسیقی الگوی افزایش حسی باعث بهبود کارکرد حرکتی درشت کودکان فلج مغزی دایپلژی اسپاستیک می‌شود [۳۱]. توانایی کنترل حرکتی مختل شده یک چالش عمومی برای کودکان CP می‌باشد [۱]. بسیاری از فعالیت‌های حرکتی مانند نشستن و بلند شدن از روی صندلی، بالارفتن و پایین رفتن از پله نیاز به قدرت عضلانی، تعادل و کنترل حرکتی مناسب دارد. تمرین مقاومتی یک شانس بزرگ را برای رشد قدرت عضلانی اندام‌های تحتانی برای بلند شدن از روی صندلی، توانایی تعادل ایستا و توانایی کنترل حرکتی به وجود می‌آورد [۳۱]. این به خوبی شناخته شده است که موسیقی می‌تواند باعث پاسخ‌های حرکتی همگام با موسیقی شود. بسیاری از مطالعات در زمینه عصب‌شناسی موسیقی درمانی نشان داده‌اند که اثر ریتمیک تحریک شنوایی، الگوی گام برداشتن را در افراد CP، ضربه مغزی و پارکینسون بهبود می‌بخشد [۴۶، ۴۵، ۳۸]. اثر ریتمیک تحریک شنوایی به عنوان یک وقت‌نگهدار عمل می‌کند تا فرد را جهت انجام تکرار حرکات به طور پیوسته هدایت کند که از طریق پیش‌بینی حرکت بعدی، حرکت به صورت ریتمیک انجام شود [۴۵]. یک مطالعه قبلی نشان داده که تمرین الگوی افزایش حسی همراه با تمرین نشستن به ایستادن با وزنه، زمان حرکتی کودکان CP دایپلژی اسپاستیک را بهبود می‌بخشد و باعث بهبود توان عضلات اکستنسورهای اندام‌های تحتانی و بهبود نرمی حرکتی می‌شود [۳۵]. این اعتقاد وجود دارد که موسیقی ریتمیک تحریک شنوایی اثرات مشابه بر کنترل حرکتی و نتایج بهبود کارکرد حرکتی درشت در گروه موسیقی دارد. موسیقی به طور بالقوه به کودکان کمک می‌کند که در طی تمرین مقاومتی احساس خستگی کم‌تری کرده و برای انجام تمرینات بیش‌تر انگیزه داشته باشند. مطالعات عصب‌شناسی از این حمایت می‌کند استفاده از موسیقی در تمرین باعث منحرف کردن توجه از احساس خستگی، کاهش درک خستگی و افزایش انگیزش می‌شود [۴۷، ۳۴، ۳۳]. با توجه به این که کودکان فلج مغزی

برای انجام فعالیت‌های بدنی انگیزش کمی دارند؛ بنابراین گروهی بودن این تمرینات می‌تواند از دلایل دیگر تاثیرگذاری این گونه تمرینات باشد. تمرینات مقاومتی گروهی می‌تواند باعث افزایش لذت از تمرین، بهبود در عمل‌کرد ورزشی، فعالیت‌های تمرینی و قدرت عضلانی شود. این گونه تمرینات با توجه به فراهم کردن محیطی تمرینی انگیزشی لذت‌بخش، می‌تواند بر مشارکت کامل افراد در تمرین تاثیر به‌سزایی بگذارد [۴۸]. علاوه بر این مشاهدات مطالعه حاضر نشان داد که کودکان گروه تمرین با موسیقی در طی تمرین تمرکز بیش‌تری داشتند و برای منظور انجام تمرینات تمایل و علاقه بیش‌تری نشان می‌دادند. علت تغییرات ناشی از کارکرد حرکتی درشت در اثر تمرینات مقاومتی در افراد نابالغ می‌تواند به علت افزایش قدرت عضلانی که مربوط به عوامل عصبی (بهبود مهارت‌های حرکتی، افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی) نسبت به هاپیروتروفی عضلانی است باشد؛ زیرا افزایش قدرت عضلانی می‌تواند در غیاب هاپیروتروفی رخ دهد [۴۹].

نتایج مطالعه حاضر در خصوص تاثیر تمرین مقاومتی بر کارکرد حرکتی درشت کودکان فلج مغزی با نتایج تحقیقات لیو و همکاران [۲۰]، لیائو و همکاران [۲۱]، هم‌خوانی دارد در حالی که با نتایج بوید [۵۰] و نتایج شولتس و همکاران [۲۷، ۲۲] ناهم‌خوان است. علت عدم تاثیر این گونه تمرین‌ها در مطالعات قبلی را می‌توان به عدم استفاده از دستورالعمل NCSA جهت انجام تمرینات مقاومتی اشاره کرد. بر اساس این دستورالعمل حداقل شدت تمرین برای افراد مبتدی ۷۰-۶۰ درصد یک تکرار بیشینه، طول مدت تمرین ۲۰-۸ هفته، تعداد تکرارها ۱۲-۸ و برای افراد سنین بالاتر از هفت سال می‌باشد [۱۸] که در این مطالعه همه این موارد تا حد امکان رعایت شده بود. این نشان می‌دهد که مدت و شدت تمرین باید به اندازه‌ای باشد که برای حداکثر سازگاری عصبی و هاپیروتروفی عضلانی و افزایش نیروی عضلانی کافی باشد [۱۹]. علاوه بر این استفاده از ویژگی‌های تمرین مناسب مانند استفاده از تمرینات تک مفصله و چند مفصله به جای استفاده از تمرینات تک مفصله محض و هم‌چنین تمرکز بر تقویت اکثر عضلات اکستنسور، فلکسور، آبداکتور و آداکتور اندام تحتانی می‌تواند از عوامل تاثیرگذار تمرین‌های مقاومتی در این مطالعه باشد و مقدار قدرت عضلانی که بر اثر تمرین افزایش یافته است به منظور بهبود کارکرد حرکتی درشت کافی بوده است. بنابراین به منظور بهبود توانایی کارکرد حرکتی درشت کودکان فلج مغزی به قدرت عضلانی بالاتر و تعداد عضلات بیش‌تری به منظور تقویت نیاز می‌باشد [۲۷].

در طول تمرین، موسیقی همگام (synchronous) نسبت به موسیقی ناهمگام (asynchronous) اثرات یکسان یا بهتری بر سلامتی افراد دارد [۵۵،۴۷]. در مطالعات آینده، تفاوت بین موسیقی الگوی ریتمیک شنوایی (انجام حرکت با ریتم موسیقی) و موسیقی در پس‌زمینه تمرین (انجام حرکت بدون ریتم موسیقی و استفاده از موسیقی به عنوان پس‌زمینه تمرین) باید مورد بررسی قرار گیرد در حالی که بر کیفیت انگیزشی موسیقی کنترل شود [۴].

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد اینجانب حمیدرضا سجادی با عنوان "تاثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی فزاینده گروهی با ضمیمه موسیقایی بر وضعیت تندرستی کودکان فلج مغزی دایپلژی اسپاستیک: بر اساس الگوی ICF" می‌باشد که نسخه آن در کتابخانه دانشکده تربیت بدنی دانشگاه خوارزمی کرج موجود می‌باشد. در پایان از تمامی کودکان فلج مغزی و خانواده‌های محترمشان، مدیریت و پرسنل محترم اداره بهزیستی و اداره آموزش و پرورش استثنایی استان البرز و شهر کرج و همچنین اساتید گران‌قدر که هیچ کمکی را از اینجانب دریغ نکردند تقدیر و تشکر می‌نمایم.

منابع

- [1] Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl* 2007; 109: 8-14.
- [2] Himmelmann K, Beckung E, Hagberg G, Uvebrant P. Bilateral spastic cerebral palsy—prevalence through four decades, motor function and growth. *Eur J Paediatr Neurol* 2007; 11: 215-222.
- [3] Stucki G, Melvin J. The International Classification of Functioning, Disability and Health: a unifying model for the conceptual description of physical and rehabilitation medicine. *J Rehabil Med* 2007; 39: 286-292.
- [4] Thompson N, Stebbins J, Seniorou M, Newham D. Muscle strength and walking ability in diplegic cerebral palsy: implications for assessment and management. *Gait Posture* 2011; 33: 321-325.
- [5] Park ES, Park CI, Lee HJ, Kim DY, Lee DS, Cho SR. The characteristics of sit-to-stand transfer in young children with spastic cerebral palsy based on kinematic and kinetic data. *Gait Posture* 2003; 17: 43-49.
- [6] Wren TA, Sheng M, Bowen RE, Scaduto AA, Kay RM, Otsuka NY, et al. Concurrent and discriminant validity of Spanish language instruments for measuring functional health status. *J Pediatr Orthop* 2008; 28: 199-212.
- [7] Givon U. [Muscle weakness in cerebral palsy]. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009; 43: 87-93.
- [8] Pountney T. *Cerebral palsy in physiotherapy for children*, pp. Edited by Pountney, T., East Sussex, Elsevier, 2007: 90-108.
- [9] Ross SA, Engsborg JR. Relationships between spasticity, strength, gait, and the GMFM-66 in persons with spastic diplegia cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 1114-1120.
- [10] Kim WH, Park EY. Causal relationship between spasticity, strength, gross motor function, and functional outcome in children with cerebral palsy: Apath analysis. *Dev Med Child Neurol* 2011; 53: 68-73. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2010.03777.x>.
- [11] Ma EP, Worrall L, Threats TT. The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) in clinical practice. *Sem Speech Language* 2007; 28: 241-243.
- [12] Rowe J. Occupational Therapy with Children: Understanding Children's Occupations and Enabling Participation. *Occup Ther Health Care* 2008; 22: 87-89.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تمرینات مقاومتی فزاینده گروهی با ضمیمه موسیقایی بر افزایش مشارکت در فعالیت‌های ورزشی کودکان فلج مغزی دایپلژی اسپاستیک تاثیر معناداری ندارد. شولتس و همکاران نشان دادند ۱۲ هفته تمرین مقاومتی فزاینده بر مشارکت ورزشی کودکان فلج مغزی اسپاستیک تاثیر ندارد [۲۷]. مشارکت یک ساختار پیچیده است و احتمالاً توسط عوامل گوناگونی تحت تاثیر قرار می‌گیرد. در دوران کودکی و نوجوانی یک سری از عناصر فردی و محیطی احتمالاً سطوح مشارکت را تحت تاثیر قرار می‌دهند. ارتباط بین ظرفیت، توانایی و عمل‌کرد بسیار پیچیده است [۵۲،۵۱] و به وسیله فاکتورهای محیطی و فردی تحت تاثیر قرار می‌گیرد [۵۳،۵۱]. ویژگی‌های فردی، نگرش‌ها و عوامل زمینه‌ای ممکن است از عوامل مهمی در بهبود مشارکت ورزشی باشد [۵۴]. همچنین تعداد نمونه‌های کوچک ممکن است محدودیتی در کشف تفاوت معنادار در نتایج مشارکت ورزشی باشد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ۱۲ هفته تمرین مقاومتی فزاینده گروهی با ضمیمه موسیقایی می‌تواند باعث افزایش کارکرد حرکتی درشت کودکان فلج مغزی دایپلژی اسپاستیک شود اما بر مشارکت در فعالیت‌های ورزشی نمی‌تواند تاثیر داشته باشد. بنابراین با توجه به نتایج این مطالعه افزودن این نوع تمرینات همراه با یک جو انگیزشی به برنامه‌های توان‌بخشی و کاردرمانی کودکان فلج مغزی اسپاستیک که توانایی راه رفتن مستقل دارند جهت بهبود محدودیت‌های ناشی از این عارضه مانند قدرت عضلانی، کارکرد حرکتی درشت و توانایی راه رفتن کودکان فلج مغزی اسپاستیک توصیه می‌شود. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که تمرکز بر کارکردهای انگیزشی محیط تمرینات مقاومتی می‌تواند دارای قابلیت بالایی در تاثیرگذاری این نوع تمرینات بر کودکان فلج مغزی باشد. چندین محدودیت در این مطالعه وجود داشت.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر، اول: انتخاب تعداد محدود آزمودنی به عنوان نمونه بود، لذا پیشنهاد می‌شود جهت اطمینان بیشتر، این تحقیق در آینده با تعداد بیشتری از آزمودنی‌ها تکرار شود. دوم این که نتایج مطالعه حاضر می‌تواند فقط برای کودکان فلج مغزی دایپلژی اسپاستیک که می‌توانند به طور مستقل بایستند به کار رود.

مطالعه حاضر اثر بین موسیقی ریتمیک شنوایی و موسیقی پس‌زمینه رایج در تمرین را مقایسه نکرده است. به دلیل این که تصورات اولیه این بود که موسیقی می‌تواند باعث هدایت بهتر فرم و شکل انجام حرکت و توالی حرکت نسبت به تمرین بدون موسیقی شود. اگرچه مطالعات قبلی گزارش کرده‌اند که

- program with persons who are elderly. *J Music Ther* 2001; 38: 82-96.
- [34] Likesas G, Zachopoulou E. Music and movement education as a form of motivation in teaching Greek traditional dances. *Percept Mot Skills* 2006; 102: 552-562.
- [35] Peng YC, Lu TW, Wang TH, Chen YL, Liao HF, Lin KH, Tang PF. Immediate effects of therapeutic music on loaded sit-to-stand movement in children with spastic diplegia. *Gait Posture* 2011; 33: 274-278.
- [36] Grahn JA, Brett M. Rhythm and beat perception in motor areas of the brain. *J Cogn Neurosci* 2007; 19: 893-906.
- [37] Zatorre RJ, Chen JL, Penhune VB. When the brain plays music: auditory-motor interactions in music perception and production. *Nat Rev Neurosci* 2007; 8: 547-558.
- [38] Kwak EE. Effect of rhythmic auditory stimulation on gait performance in children with spastic cerebral palsy. *J Music Ther* 2007; 44: 198-216.
- [39] Thaut M, Kenyon G, Hurt C, McIntosh G, Hoemberg V. Kinematic optimization of spatiotemporal patterns in paretic arm training with stroke patients. *Neuropsychologia* 2002; 40: 1073-1081.
- [40] Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross motor function classification system. *Dev Med Child Neurol* 2008; 50: 744-750.
- [41] King G, Law M, King S, Hurley P, Hanna S, Kertoy M, et al. Children's assessment of participation and enjoyment (CAPE) and preferences for activities of children (PAC). San Antonio, TX, USA. Harcourt Assessment Inc 2004.
- [42] Amirian SR, Pashazadeh azari Z, Tabatabaee SM. [Validity and reliability of children's assessment of participation and enjoyment for people with disability aged 7-17 years old]. *J Rehab Med* 2015; 4: 26-32. (Persian)
- [43] Radocy RE, Boyle JD. Psychological foundations of musical behavior: Charles C Thomas, Publisher; 2003.
- [44] Pellitteri J. Emotional processes in music therapy: Barcelona Publishers; 2009.
- [45] Thaut M, Leins A, Rice R, Argstatter H, Kenyon G, McIntosh G, et al. Rhythmic auditory stimulation improves gait more than NDT/Bobath training in near-ambulatory patients early poststroke: a single-blind, randomized trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2007; 21: 455-459.
- [46] Willems A-M, Nieuwboer A, Chavret F, Desloovere K, Dom R, Rochester L, Jones D, Kwakkel G, Van Wegen E. The use of rhythmic auditory cues to influence gait in patients with Parkinson's disease, the differential effect for freezers and non-freezers, an explorative study. *Disabil Rehabil* 2006; 28: 721-728.
- [47] Hayakawa Y, Takada K, Miki H, Tanaka K. Effects of music on mood during bench stepping exercise. *Percept Mot Skills* 2000; 90: 307-314.
- [48] DeSimone G, Stenger L. ACSM's Resources for the group exercise instructor. 1st ed. American college of sports medicine; 2012. p.33-10.
- [49] 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: 429-435.
- [50] Boyd RN. Functional progressive resistance training improves muscle strength but not walking ability in children with cerebral palsy. *J Physiotherapy* 2012; 58: 197.
- [51] Holsbeeke L, Ketelaar M, Schoemaker MM, Gorter JW. Capacity, capability, and performance: different constructs or three of a kind? *Arch Phys Med Rehab* 2009; 90: 849-855.
- [52] Wright F, Rosenbaum PL, Goldsmith CH, Law M, Fehlings DL. How do changes in body functions and structures, activity, and participation relate in children with cerebral palsy? *Dev Med Child Neurol* 2008; 50: 283-289.
- [53] Organization WH. International Classification of Functioning, Disability, and Health: Children & Youth Version: ICF-CY: World Health Organization; 2007.
- [54] King G, Lawm M, King S, Rosenbaum P, Kertoy MK, Young NL. A conceptual model of the factors affecting the recreation and leisure participation of children with disabilities. *Phys Occup Ther Pediatr* 2003; 23: 63-90.
- [55] Bacon C, Myers T, Karageorghis C. Effect of music-movement synchrony on exercise oxygen consumption. *J Sports Med Phys Fitness* 2012; 52: 359.
- [13] Law M. Patterns of participation in recreational and leisure activities among children with complex physical disabilities. *Dev Med Child Neurol* 2006; 48: 337-334.
- [14] Brown M, Gordon WA. Impact of impairment on activity patterns of children. *Arch Phys Med Rehabil* 1987; 68: 828-832.
- [15] Damiano DL, Kelly LE, Vaughn CL. Effects of quadriceps femoris muscle strengthening on crouch gait in children with spastic diplegia. *Phys Ther* 1995; 75: 658-667.
- [16] KE Powell WD. Childhood participation in organized school sports and physical education as precursors of adult physical activity. *Am J Prev Med* 1987; 3: 276-281.
- [17] American College of Sports M. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009; 41: 687-708.
- [18] Faigenbaum AD, Kraemer WJ, Blimkie CJ, Jeffreys I, Micheli LJ, Nitka M, Rowland TW. Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *J Strength Cond Res* 2009; 23: S60-S79.
- [19] 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: 1130.
- [20] Lee JH, Sung IY, Yoo JY. Therapeutic effects of strengthening exercise on gait function of cerebral palsy. *Disabil Rehabil* 2008; 30: 1439-1444.
- [21] Liao HF, Liu YC, Liu WY, Lin YT. Effectiveness of loaded sit-to-stand resistance exercise for children with mild spastic diplegia: a randomized clinical trial. *Arch Phys Med Rehab* 2007; 88: 25-31.
- [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: e107-e113.
- [23] Ismailiyani M, Marandi SM, 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. *J Rehabilitation* 2016; 17: 84-93.
- [24] Abdolvahab M, Abbasi S, Hadian MR, Jalili M, Jalaei S. Effects of progressive resistive exercise on isometric strength of shoulder extensor and abductor muscles in adult hemiplegic. *J Modern Rehab* 2010; 3: 62-66.
- [25] Taylor NF, Dodd KJ, Baker RJ, Willoughby K, Thomason P, Graham HK. Progressive resistance training and mobility-related function in young people with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol* 2013; 55: 806-812.
- [26] 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: 81-87.
- [27] Scholtes VA, Becher JG, Janssen-Potten YJ, Dekkers H, Smallegenbroek 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: 181-188.
- [28] Yoo J, Kim BJ. Young Korean athletes' goal orientation and sources of enjoyment. *Percept Mot Skills* 2002; 94: 1043-1049.
- [29] Poulsen AA, Rodger S, Ziviani J. M Understanding children's motivation from a self-determination theoretical perspective: Implications for practice. *Aust Occup Ther J* 2006; 53: 78-86.
- [30] DeSimone G, Stenger L. Profile of a group exercise participant: health screening tools. ACSM's Resources for the group exercise instructor 2012: 10-33.
- [31] Wang TH, Peng YC, Chen YL, Lu TW, Liao HF, Tang PF, Shieh JY. A home-based program using patterned sensory enhancement improves resistance exercise effects for children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2013; 27: 684-294.
- [32] Dyrland AK, Wininger SR. The effects of music preference and exercise intensity on psychological variables. *J Music Ther* 2008; 45: 114-134.
- [33] Johnson G, Otto D, Clair AA. The effect of instrumental and vocal music on adherence to a physical rehabilitation exercise

Effects 12 weeks group progressive resistance exercise with musical background on gross motor function and participation in activity sports in children with cerebral palsy of spastic

Hamid Reza Sajjadi (M.A)*, Farhad Ghadiri (Ph.D), Abbas Bahram (Ph.D)
Faculty of Physical Education Kharazmi University, Tehran, Iran

* Corresponding author. +98 9394697818 hamidrezasajadi83@yahoo.com

Received:23 Sep 2016 ; Accepted: 13 Jun 2018

Introduction: Muscle weakness is a common disorder in children with cerebral palsy of spastic which can be causes problems in performing skills such as standing, walking and running. Relatively, the objective of the present study was to investigate the effects 12 weeks groups progressive resistance exercise with musical background on gross motor function and participation in physical activity of children with cerebral palsy of spastic diplegia.

Materials and Methods: Twenty - seven ambulation children with spastic CP occupational therapy clinics and special schools from Alborz province (Iran), included nine girls and eighteen boys with a mean age of girls (10.5 years) and boys (11 years) were divided into an intervention and control group randomly. Intervention group performed group progressive resistance exercise with musical background for 12 weeks (3 sessions per week and each session lasted for 55 min) that focused on lower limb muscles. Gross Motor Function Measure (GMFM) test was used to measure the gross motor function including the dimension D (standing) & E (walking, running and jumping), and the Children's Assessment of Participation and Enjoyment questionnaire (CAPE) was used to measure participation in activity sports.

Results: Notably, the intervention group had a significant increase in the gross motor function and also in the intervention group was statistically significant ($p < 0.05$) than the control group. But between the intervention and control groups showed no significant difference in the average sports participation ($p > 0.05$).

Conclusion: The findings of this study suggest that focusing on the motivational functions of resistance exercise environment can be high potential in the effectiveness of this types exercise on the gross motor function in children with cerebral palsy of spastic, although not have a significant effect on sports participation.

Keywords: Cerebral Palsy, Resistance Training, Exercise Therapy, Music Therapy, Motor Skills, Motor Activity.