

طب ورزشی - پاییز و زمستان ۱۳۹۳
دوره ۶، شماره ۲، ص: ۱۵۳ - ۱۶۶
تاریخ دریافت: ۰۸ / ۰۷ / ۹۲
تاریخ پذیرش: ۰۷ / ۰۲ / ۹۳

اثر یک دوره تمرینات مقاومتی و تعادلی بر تعادل کودکان فلج مغزی: پژوهش موردی

مهرنوش اسماعیلیان^{۱*} - سید محمدمرندی^۲ - فهیمه اسفرجانی^۳

۱. کارشناس ارشد، فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه اصفهان، ایران؛ ۲. دانشیار، فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه اصفهان، ایران؛ ۳. استادیار، فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه اصفهان، ایران

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی تأثیر دو ماه تمرینات مقاومتی و تعادلی بر تعادل کودکان فلج مغزی دای پلژی بود. این تحقیق روی ۳ پسر فلج مغزی با میانگین سنی ۶/۵ سال انجام گرفت. در این پژوهش از روش پژوهشی مورد منفرد با طرح A-B استفاده شد. به طوری که پس از تعیین موقعیت خط پایه، مداخله آغاز شد و طی ۲۴ جلسه مداخله انفرادی، تمرینات قدرتی و تعادلی به آزمودنی‌ها ارائه شد و هر سه آزمودنی یک ماه پس از پایان مداخله دو هفته بی‌درپی تحت آزمون پیگیری قرار گرفتند. تعادل با آزمون برگ اندازه‌گیری شد. براساس شاخص‌های آمار توصیفی و تحلیل دیداری نمودار داده‌ها، مداخله مورد نظر برای هر سه شرکت‌کننده در تعادل (PND ۱۰۰٪) برای هر سه شرکت‌کننده) اثربخش بوده و میزان تعادل افراد بعد از مداخله نسبت به مرحله پایه بهبود داشته است، اما یک ماه پس از پایان مداخله روند نسبتاً ثابتی داشته است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات مقاومتی و تعادلی می‌تواند موجب بهبود تعادل افراد فلج مغزی شود.

واژه‌های کلیدی

پژوهش موردی، تعادل، تمرینات تعادلی، تمرینات مقاومتی، کودکان فلج مغزی.

مقدمه

فلج مغزی، اختلال حرکتی ناشی از ضایعه نورو حرکتی فوقانی (UMN) در مغز در حال توسعه است. Cp دامنه وسیعی از درجات و شایع‌ترین اختلال حرکتی در دوران کودکی با شیوع ۳/۶ مورد به ازای هر ۱۰۰۰ نفر در ایالات متحده آمریکا را شامل می‌شود که هنوز با پیشرفت‌های پزشکی در حال کاهش نیست (۲۱). وقوع CP قبل از رشد و تکامل مغزی است (دوره جنینی، حین تولد یا طفولیت) و ناهنجاری‌های حرکتی مربوط به آن اغلب با اختلال در احساس، شناخت، ادراک یا احساس همراه است (۵). در کودکان فلج مغزی ترکیب و استفاده از الگوهای حرکتی کنترل شده به صورت رفلکسی و فعالیت عضلات آسیب‌دیده ممکن است موجب ایجاد کوتاهی در عضلات، تاندون‌ها و لیگامنت‌ها شود. این حرکات جبرانی وضعیت‌های بدنی غیرطبیعی در تلاش برای فعالیت در محیط رشد می‌کنند که در طولانی‌مدت موانعی در رشد مهارت‌های حرکتی کودک ایجاد خواهند کرد (۲۴).

هدف اصلی درمان افراد CP پیشرفت توانایی راه رفتن یا پرداختن به فعالیت‌های کارکردی دیگر است. این دسته افراد به دلیل آسیب‌هایی مانند ضعف^۱ و اسپاسم^۲ در انجام دادن فعالیت‌هایی نظیر راه رفتن و دویدن مستقل دچار مشکل می‌شوند و مشارکتشان در فعالیت بدنی کاهش می‌یابد (۲). تحقیقات حاکی از آن است که برنامه‌های تقویتی به‌طور چشمگیری موجب افزایش توانایی تولید نیرو می‌شوند و برنامه‌های تمرینی کوتاه‌مدت می‌تواند راه رفتن، راندن ویلچر و جنبه‌های دیگر عملکرد حرکتی را بهبود بخشد. در صورت استفاده از شیوه‌های تمرینی مقاومتی مناسب و رعایت ایمنی، برنامه‌های تمرینی تقویتی برای کودکان و بزرگسالان می‌تواند ایمن و تأثیرگذار باشد (۱۰). با توجه به اینکه تعادل در آخرین مرحله رشد حرکتی کورتیکال در کودکان ایجاد می‌شود، در کودکان فلج مغزی اسپاستیک اختلالات تعادلی نمود پیدا می‌کند (۱۸). مهارت‌های تعادلی بخش یکپارچه از توانایی‌های حرکتی بزرگ هستند و اختلال در تعادل موجب بروز مشکلاتی در کارایی عملکرد در حین فعالیت‌های روزمره زندگی می‌شود (۶).

کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک از لحاظ حرکتی و تعادل مشکلات فراوانی دارند. افتادن‌های پی‌درپی که ناشی از ضعف در نوسانات پوسچری و تعادل دینامیکی این افراد است، بسیار شایع می‌باشد (۷). مطالعه توصیفی هادیان و همکاران (۱۳۸۶) نشان داد که مقیاس تعادلی برگ پایایی و روایی بالایی

-
1. Weakness
 2. Spasm

برای اندازه‌گیری تعادل در کودکان فلج مغزی نوع همی‌پلژی اسپاستیک دارد و می‌توان از آن به‌عنوان معیار کلینیکی پایا در ارزیابی کودکان فلج مغزی استفاده کرد (۳).

در یک چشم‌انداز، تمرین مقاومتی به‌عنوان روش تخصصی تعریف می‌شود که استفاده پیشرفته از طیف گسترده‌ای از بارهای مقاومتی و انواع روش‌های تمرینی طراحی شده به‌منظور ارتقای سلامت، تناسب اندام و عملکرد ورزشی را شامل می‌شود (۱۳). تمرین تعادلی یکی از اجزای مهم برنامه توانبخشی بیماران مبتلا به اختلال نورولوژیکی است. اخیراً تمرین تعادلی در برنامه‌های توانبخشی کودکان CP گنجانده شده و نشان داده شده است که تکرار تمرین با استفاده از صفحه متحرک، دوره بازیافت کودکان CP به‌دنبال یک اختلال بیرونی بهبود یافت (۴).

شوم وی^۱ (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای اثر تمرین فراوان در بازیابی ثبات تعادل در شش کودک فلج مغزی را بررسی کرد و بدین ترتیب تمام کودکان بهبود چشمگیری در تعادل نشان دادند (۴). مطالعه کورز^۲ و همکاران (۲۰۱۱) روی ۹ کودک فلج مغزی نشان داد که تمرینات ترمیم موجب بهبود عملکرد راه رفتن، تعادل و قدرت کودکان مبتلا به فلج مغزی می‌شود (۱۹). در تحقیق پدر^۳ و همکاران (۲۰۱۱) که از طریق آموزش به‌وسیله اینترنت به مدت ۲۰ هفته انجام گرفت، تغییری در تعادل رومبرگ مشاهده نشد (۲۲). در پژوهش شریفمرادی و همکاران (۱۳۸۵) به بررسی مقایسه وضعیت تعادل در ۱۰ کودک مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک قبل و پس از یک برنامه ورزش درمانی پرداخته شد که نشان داد ورزش درمانی عملکرد بیماران فلج مغزی دای پاژی را بهبود بخشید (۲۱).

در تحقیق کاتز لایر^۴ و همکاران (۲۰۰۹) تمرینات روی پله و نشستن به ایستادن که نمونه‌ای از تمرینات قدرتی است و موجب افزایش تعادل می‌شود، بررسی شد (۱۶). دامیانو^۵ و همکاران (۹۹۵) با افزایش قدرت عضلات چهارسررانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی قدرت عضلات را در همه کودکان به‌طور معناداری افزایش دادند. در نهایت تقویت عضلات به بهبود تعادل منجر شد (۱۱). رز^۶ و همکاران (۲۰۰۲) نیز بیان کردند که کاهش میزان تعادل دینامیکی کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک عامل اصلی در اختلال گام‌برداری این بیماران است، بنابراین می‌تواند راهنمای خوبی برای درمان باشد (۲۳).

1. Shumway
2. Kurz
3. Peder
4. Katz-Leurer
5. Damiano
6. Rose

با توجه به نتایج ضد و نقیض در این مورد و همچنین شیوع این بیماری در جوامع امروزه، در زمینه بررسی تمرینات تعادلی و مقاومتی بر تعادل کودکان فلج مغزی پژوهش‌های بیشتری نیاز است. در تحقیق حاضر ترکیب تمرینات مقاومتی و تعادلی روی تعادل صورت گرفته است که در تحقیقات قبلی، تمرکز بر روی یک نوع تمرین بوده است همچنین در این پژوهش بسیاری از عوامل مانند جنسیت، نوع فلج مغزی و سن کاملاً کنترل شده است. بنابراین به منظور اضافه کردن این پژوهش به پژوهش‌های پیشین، مسئله اصلی پژوهش حاضر پاسخ به این پرسش است که آیا تمرینات مقاومتی و تعادلی موجب بهبود تعادل می‌شود؟ بنابراین هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر تمرینات مقاومتی و تعادلی بر تعادل کودکان فلج مغزی بود.

روش تحقیق

این تحقیق از نوع تجزیه و تحلیل مورد منفرد^۱ با نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند است که در آن ۳ پسر فلج مغزی (دو پسر ۷ ساله و یک پسر ۶ ساله) شرکت داشتند. این افراد از مرکز جسمی ذهنی فردا در استان اصفهان با اخذ رضایت‌نامه از والدین و با رعایت معیارهای ورود و خروج به شرح زیر انتخاب شدند:

معیارهای ورود

۱. آزمودنی فلج مغزی ۶ تا ۷ ساله؛ ۲. جنسیت پسر؛ ۳. توانایی درک دستورهای کلامی؛ ۴. انجام ندادن تمرینات قدرتی و تعادلی حداقل ۳ ماه قبل از مداخله؛ ۵. عدم جراحی ارتوپدی در یک سال قبل از مداخله؛ ۶. عدم تزریق سم بوتولیسم از شش ماه قبل از مداخله؛ ۷. نداشتن مشکلات قلبی-عروقی؛ ۸. عدم استفاده از داروهای آرامبخش در طول زمان مداخله.

معیارهای خروج

۱. عدم همکاری والدین و کودک؛ ۲. اختلال شناختی و عقب‌ماندگی ذهنی؛ ۳. مشکلات بینایی و شنوایی. ویژگی‌های شرکت‌کنندگان در جدول ۱ ذکر شده است.

جدول ۱. ویژگی‌های شرکت‌کنندگان

شرکت‌کننده	سن	جنسیت	وزن (Kg)	قد (Cm)	نوع فلج مغزی
اول	۷	پسر	۱۸/۵	۱۱۰	دای پلژی اسپاستیک
دوم	۷	پسر	۲۰	۱۱۷	دای پلژی اتاکسیک
سوم	۶	پسر	۱۵	۱۰۶	دای پلژی اسپاستیک

1. Single Subject Research

این پژوهش از نوع پژوهش‌های مورد منفرد است و در آن از طرح خط پایه چندگانه^۱ در میان آزمودنی‌ها استفاده شده است (۹).

منطق زیربنایی طرح‌های آزمایشی مورد منفرد همانند طرح‌های گروهی است و تأثیر مداخله با مقایسه شرایط متفاوتی که به آزمودنی ارائه می‌گردد، بررسی می‌شود (۱۷). طرح‌های خط پایه چندگانه قابلیت اثبات روابط علت و معلولی را در شرایط آزمایشی دارند. این طرح‌ها با ورود پلکانی آزمودنی‌ها، پژوهشگر را قادر می‌سازند که اثر متغیرهای مزاحم را حذف کند و تغییر متغیر وابسته را فقط براساس متغیر مستقل تبیین کند (۴). در پژوهش حاضر پس از ۳ جلسه خط پایه برای آزمودنی ۱، تمرینات قدرتی و تعادلی به صورت انفرادی آغاز شد و دو آزمودنی دیگر در موقعیت خط پایه باقی ماندند؛ همزمان با جلسه سوم مداخله آزمودنی شماره ۱، مداخله آزمودنی شماره ۲ که ۵ نقطه خط پایه داشت، آغاز شد و آزمودنی ۳ همچنان در موقعیت خط پایه باقی ماند. همزمان با جلسه پنجم آزمودنی ۱ و جلسه سوم آزمودنی ۲، آزمودنی ۳ با ۷ نقطه در خط پایه وارد برنامه مداخله شد و در مرحله مداخله ۴ بار و در مرحله پیگیری ۲ بار به فاصله ۲ هفته یک بار اندازه‌گیری انجام گرفت.

در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل دیداری^۲ نمودارها و شاخص روند^۳، ثبات^۴، درصد داده‌های غیرهمپوش^۵ (PND) و درصد داده‌های همپوش^۶ (POD) استفاده شد (۱۴).

تعادل با استفاده از آزمون پرسشنامه‌ای برگ با چهارده سؤال قبل و در مرحله مداخله دو هفته یک بار و در مرحله پیگیری از هر آزمودنی اندازه‌گیری می‌شد و جمع نمره‌های آن ثبت می‌شد. جلسات تمرینی شامل حرکات کششی غیرفعال و تمرینات با وزنه و تمرینات تعادلی بود، به طوری که پس از به دست آوردن حداکثر قدرت، آزمودنی به نحوی وضعیت‌دهی می‌شد که تمام گروه‌های عضلانی هدف به روش دلورم تمرین کنند؛ در ابتدا ۱۰ تکرار با شدت ۵۰ درصد^۷، در مرحله دوم ۱۰ تکرار با شدت ۷۵ درصد حداکثر قدرت و در مرحله آخر ۱۰ تکرار با ۱۰۰ درصد حداکثر قدرت (۱۴). چنانچه پس از چند جلسه توانایی بیش از ۱۰ تکرار را داشت، به مقدار وزنه‌ها افزوده می‌شد و در تمرینات تعادلی ابتدا توان

-
1. Multiple baseline across participants
 2. Visual analysis
 3. Trending
 4. Stability
 5. Percentage of Non-Overlapping Data
 6. Percentage of Overlapping Data
 7. 1RM (70 % - 80% 1RM)

آنها اندازه‌گیری شد. سپس هر جلسه به زمان آنها افزوده می‌شد. نمونه‌ای از پروتکل تمرینات مقاومتی و تعادلی در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲. نمونه‌ای از پروتکل تمرینات

نشستن کنار دیوار (چهارزانو)	ایستادن روی پای راست و چپ با	فلکشن انگشتان با دمبل
در مدت زمان خاص	چشم‌پوشی باز با حمایت مری	در حالت نشسته
نشستن بدون حمایت پشت	در حالت نشسته اکستنشن زانو با وزنه	ابداکشن انگشتان با دمبل
		در حالت نشسته
حرکت دادن پاها (بادکنکی را بالا بگیرد و کودک آن را شوت کند)	در حالت خوابیده فلکشن ران با وزنه	پرتاب و گرفتن توپ
		در حالت ایستاده
قدم برداشتن با دو چوب با حمایت از طرف مری	در حالت خوابیده از پهلو ابداکشن ران	تعادل روی توپ در حالت نشسته

نتایج و یافته‌های تحقیق

نمره‌های خام اندازه‌گیری‌های مکرر طی جلسات خط پایه، مداخله و پیگیری در جدول‌های ۳ و ۴ نشان داده شده است.

جدول ۳. نمره‌های تست تعادل برگ در موقعیت خط پایه برای سه شرکت‌کننده

شرکت‌کنندگان	جلسات					
	جلسه اول	جلسه دوم	جلسه سوم	جلسه چهارم	جلسه پنجم	جلسه ششم
شرکت‌کننده اول	۲	۲	۲	۲	۲	۲
شرکت‌کننده دوم	۲۹	۲۹	۲۸	۲۹	۲۹	۲۹
شرکت‌کننده سوم	۴	۴	۴	۳	۳	۴

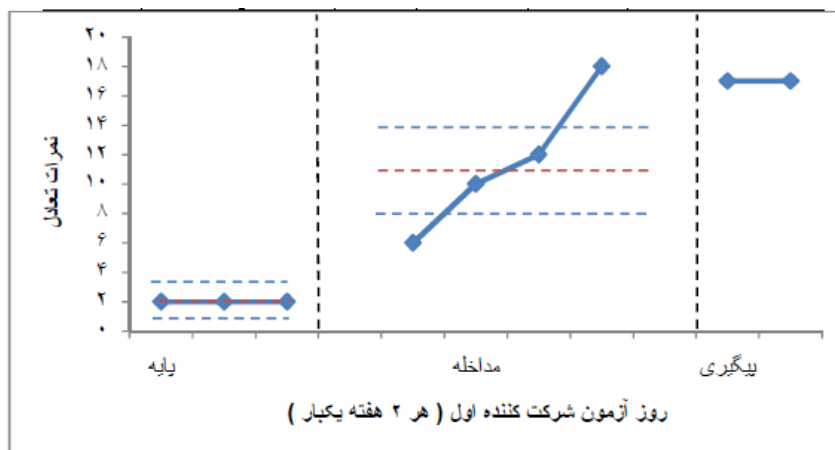
جدول ۴. نمره‌های تست تعادل برگ در موقعیت مداخله و پیگیری برای سه شرکت‌کننده

شرکت‌کنندگان	جلسات					
	جلسه اول	جلسه دوم	جلسه سوم	جلسه چهارم	پیگیری	پیگیری
شرکت‌کننده اول	۶	۱۰	۱۲	۱۸	۱۷	۱۷
شرکت‌کننده دوم	۳۶	۴۳	۴۷	۵۴	۵۱	۵۰
شرکت‌کننده سوم	۶	۹	۹	۱۱	۱۱	۱۱

برای تحلیل دیداری نمودار داده‌ها، پس از رسم نمودار برای هر آزمودنی، در مرحله اول با استفاده از میانه داده‌های موقعیت خط پایه و مداخله، خط میانه داده‌ها موازی با محور X کشیده شد و یک محفظه

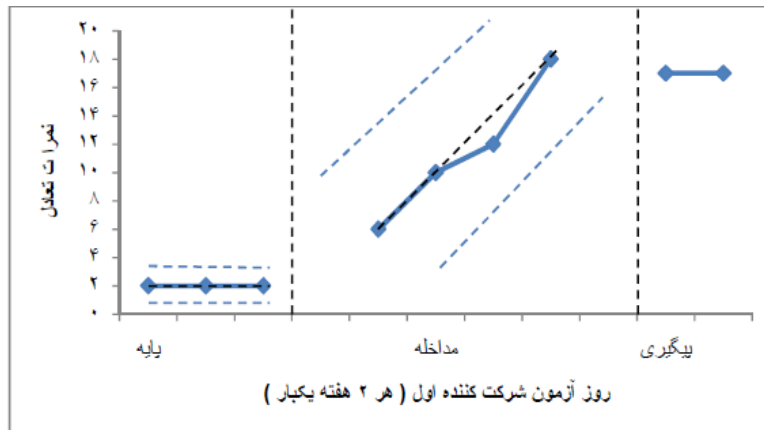
ثبات روی خط میانه قرار گرفت. محفظه ثبات یعنی دو خط موازی که یکی پایین و دیگری بالای خط میانه رسم شود. فاصله و دامنه بین دو خط، مقدار بیرون افتادگی یا تغییرپذیری سری داده‌ها را نشان می‌دهد. با استفاده از معیار ۲۰-۸۰ درصدی، اگر ۸۰ درصد نقاط داده‌ها زیر یا درون ۲۰ درصد مقدار میانه (محفظه ثبات) قرار گیرند، گفته می‌شود داده‌ها ثبات دارند (۹).

پس از آن برای بررسی روند داده‌ها، از روش دو نیم کردن^۲ استفاده شد و محفظه ثبات خط روند براساس معیار ۲۰-۸۰ درصدی رسم شد. سپس شاخص‌های آمار توصیفی مانند میانه، میانگین و شاخص‌های تحلیل دیداری درون موقعیتی و بین موقعیتی مانند تغییر سطح، روند و PND محاسبه شد. PND نشان‌دهنده درصد غیرهمپوشی نقاط دو موقعیت آزمایشی (خط پایه و مداخله) است. میزان کنترل آزمایشی در پژوهش مورد منفرد، به تغییر سطح از موقعیتی به موقعیت دیگر و درصد داده‌های غیرهمپوش (PND) بستگی دارد. به این معنا که تغییرات اندک در مقادیر متغیر وابسته طی مداخله‌ای که بعد از مسیر داده متغیر در موقعیت خط پایه قرار دارد، نسبت به تغییرات اندک در مداخله‌ای که ثبات در مسیر داده‌های خط پایه وجود داشته است، کنترل آزمایشی کمتری دارد. همچنین هرچه PND بین دو موقعیت مجاور بیشتر (یا POD کمتر) باشد، با اطمینان بیشتری می‌توان مداخله را اثربخش دانست (۱۴). براساس تحلیل دیداری نمودار داده‌های آزمودنی شماره ۱ تا ۶، خط میانه، خط روند و محفظه ثبات آنها به قرار زیر به دست می‌آید.

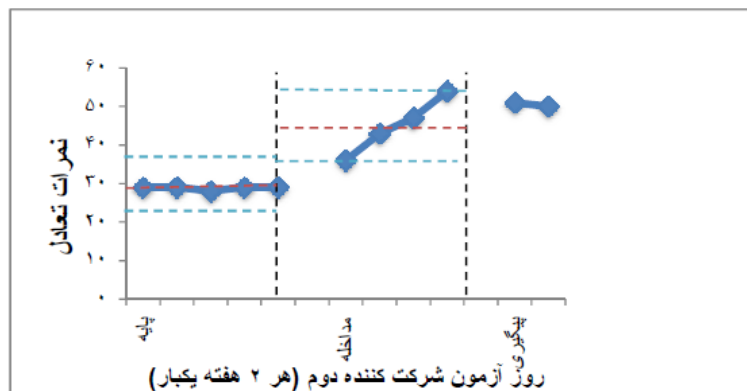


نمودار ۱. خط میانه و محفظه ثبات آزمودنی شماره ۱ در تست تعادل برگ

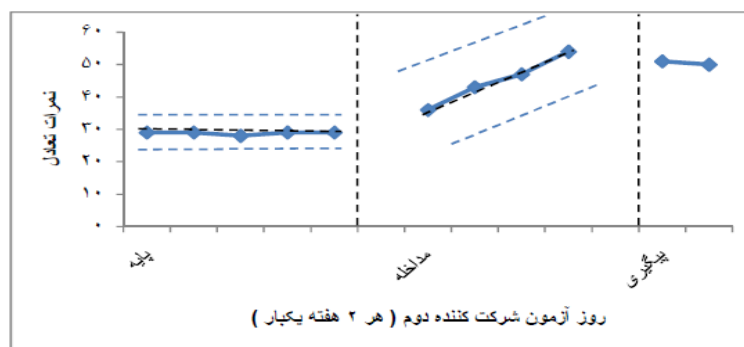
1. Stability Envelope
2. Split-middle



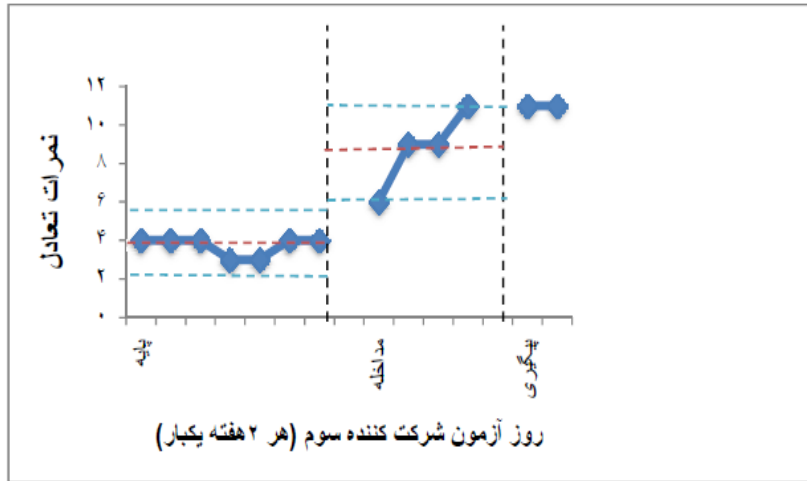
نمودار ۲. خط روند و محفظه ثبات آزمودنی شماره ۲ در تست تعادل برگ



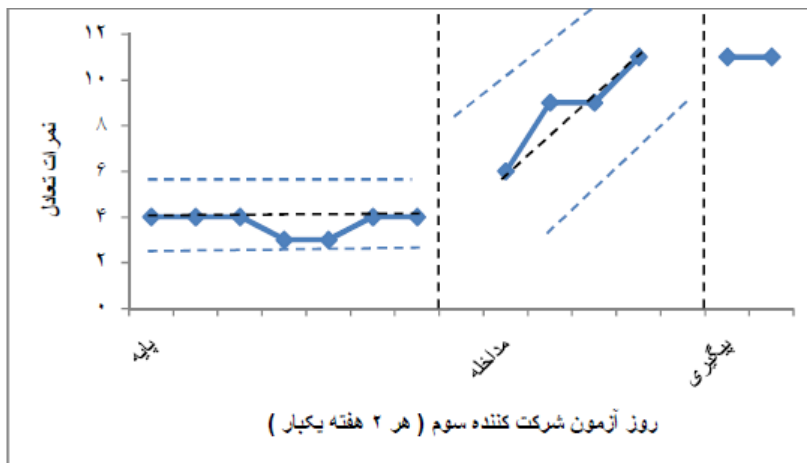
نمودار ۳. خط میانه و محفظه ثبات آزمودنی شماره ۲ در تست تعادل برگ



نمودار ۴. خط روند و محفظه ثبات آزمودنی شماره ۲ در تست تعادل برگ



نمودار ۵. خط میانه و محفظه ثبات آزمودنی شماره ۳ در تست برگ



نمودار ۶. خط روند و محفظه ثبات آزمودنی شماره ۳ در تست برگ

بحث و نتیجه‌گیری

براساس نمودارهای ۱ تا ۶، هر سه آزمودنی در مرحله پایه روندی نزولی و ثابت را در میزان تعادل نشان دادند؛ با شروع تمرینات، تغییر ناگهانی در سطح و روند (طبق شاخص تغییر سطح و تغییر روند) در نمره‌های ایجادشده و روند نمره‌ها از نزولی به صعودی تغییر یافته که نشان‌دهنده اثربخشی تمرینات مقاومتی و تعادلی بر بهبود تعادل است. به طوری که میانگین نمره‌های تعادل در مرحله مداخله نسبت به میانگین مرحله پایه افزایش داشته است. همچنین شاخص PND نشان می‌دهد که هیچ‌گونه همپوشی بین نقاط خط پایه و مداخله وجود ندارد و مداخله مؤثر بوده است. در مورد هر سه آزمودنی، نمره‌های مداخله نشان می‌دهد که طی چهار جلسه مداخله، داده‌ها روندی صعودی و ثابت داشته است.

در مقاله افجن^۱ (۱۹۸۱) سازوکارهای مؤثر در حفظ تعادل طبیعی این‌گونه خلاصه شده است: ۱. قدرت کافی در عضلات اندام‌های تحتانی و تنه برای حفظ وضعیت قائم؛ ۲. حساسیت وضعیت طبیعی برای انتقال اطلاعات مربوط به وضعیت؛ ۳. دریافت ایمپالس‌های طبیعی از لابیرنت‌های دهلیزی در ارتباط با وضعیت؛ ۴. عملکرد سازوکارهای هماهنگ‌کننده مرکزی که بخش اصلی آن در ورمیس مخچه قرار دارد؛ ۵. فعالیت مراکز بالاتر در حفظ ارادی وضعیت. این پنج بخش در حفظ تعادل، نقش اصلی را ایفا می‌کنند (۱۲).

براساس اظهارات گاست^۲ (۲۰۱۰)، یکی از مهم‌ترین امتیازهای پژوهش‌های منفرد نسبت به پژوهش‌های گروهی، ماهیت پویای این‌گونه پژوهش‌هاست (۱۴). به این صورت که طی پژوهش و مداخله امکان بررسی اثربخشی مداخله از طریق مشاهده روند نمودار وجود دارد و پژوهشگر در صورت اثربخش نبودن مداخله می‌تواند روش کار یا شیوه مداخله را تغییر دهد. نتایج تحقیق حاضر مبتنی بر بهبود تعادل در کودکان مبتلا به فلج مغزی پس از هشت هفته تمرینات مقاومتی و تعادلی با نتایج تحقیق کورز (۲۰۱۱) همسوست. در این تحقیق تمرینات تردمیل روی ۹ کودک فلج مغزی به مدت شش هفته انجام گرفت و موجب بهبود تعادل شد (۱۹). اما در تحقیق پدر (۲۰۱۱) که روی ۹ کودک فلج مغزی به مدت ۲۰ هفته به وسیله آموزش از طریق اینترنت انجام گرفت، تغییری در تعادل برگ ایجاد نشد که این نتایج با نتایج تحقیق حاضر متناقض است، شاید به این دلیل که تمرینات آن در خانه از طریق اینترنت بوده و نظارت مستقیم روی آن وجود نداشته است و تغییری در تعادل مشاهده نشده است (۲۲).

1. Effgen

2. Gast

مطالعهٔ لدبت^۱ و همکاران (۲۰۰۵) که در راستای آموزش تعادل با، بازخورد بصری روی ایستادن و راه رفتن کودکان همی‌پلژی انجام گرفت، نشان داد که ۱۰ شرکت‌کننده ۵ تا ۱۱ سال در طول شش هفته، الگوی راه رفتنشان متقارن‌تر شد و تعادل افزایش یافت که نتایج آن با نتایج تحقیق حاضر همسوست (۲۰). دامیانو و همکاران (۱۹۹۵) به بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی روی عضلات چهارسرانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی پرداختند که قدرت عضلات در همهٔ کودکان به‌طور معناداری افزایش یافت و به بهبود تعادل منجر شد که با نتایج تحقیق حاضر همسوست (۱۱). رز و همکاران (۲۰۰۲) نیز به بررسی تأثیر تمرینات تعادلی روی راه رفتن پرداختند که بهبود تعادل به بهبود راه رفتن منجر شد که با نتایج پژوهش حاضر همسوست (۲۳).

شریف مرادی و همکاران (۱۳۸۵) در تحقیقی وضعیت تعادل ۱۰ کودک مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک را قبل و پس از یک برنامهٔ ورزش‌درمانی بررسی کردند که به افزایش تعادل و بهبود عملکرد منجر شد. نتایج این با تحقیقات با نتایج تحقیق حاضر همسوست. بیماران بیشتر از عملکرد اندام فوقانی و تنه برای حفظ تعادل استفاده می‌کنند، اما ورزش‌درمانی در شرایط پیچیده‌تر عضلات گسترده‌تری را به‌کار می‌گیرد و تعادل را به‌طور چشمگیری بهبود می‌بخشد (۱). در مطالعهٔ کاتز لایر (۲۰۰۹) تمرینات مقاومتی نشستن به ایستادن و بالا رفتن از پله موجب بهبود تعادل شد. در این تحقیق از وزن بدن به‌عنوان مقاومت استفاده شد. نتایج تحقیق مذکور با نتایج تحقیق حاضر همسوست (۱۶). نتایج پژوهش نشان داد که شرکت در تمرینات مقاومتی و تعادلی به مدت هشت هفته موجب بهبود تعادل کودکان مبتلا به فلج مغزی می‌شود. یافته‌های حاصل از تحلیل نمودارهای هر سه آزمودنی، نشان‌دهندهٔ اثربخشی تمرینات مقاومتی و تعادلی بر بهبود تعادل بود.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که با تمرینات مقاومتی و تعادلی می‌توان تعادل کودکان فلج مغزی را بهبود بخشید، از این‌رو به مراکز کودکان فلج مغزی پیشنهاد می‌شود که از تمرینات مقاومتی و تعادلی نیز در آموزش این کودکان استفاده شود. با توجه به اینکه عمده‌ترین مشکل در این افراد عدم توانایی راه رفتن است، اگر این تحقیق در مدت زمان طولانی‌تری انجام گیرد و از وسایل پیشرفتهٔ کاردرمانی در تمرینات استفاده شود، ممکن است اثربخشی این تمرینات افزایش یابد.

منابع و مأخذ

۱. شریف مرادی، کیوان. فرهپور، نادر. (۱۳۸۶). "مقایسه وضعیت تعادل افراد فلج مغزی قبل و پس از یک برنامه ورزش درمانی". توانبخشی نوین، ۲۲: ۲۲-۲۸.
۲. قدیری، فرهاد. ماشاء اللهی، اکرم. جابری مقدم، علی اکبر. (۱۳۹۰). "اثر یک دوره تمرین مقاومتی بر خودپنداره‌ی بدنی پسران ۱۳ تا ۱۸ ساله‌ی فلج مغزی شهر تهران". (۱ و ۱): ۱۳-۲۶.
۳. هادیان، محمدرضا. انصاری، نورالدین. عسگری، تیمور. عبدالوهاب، مهدی. جلیلی، محمود. فقیه‌زاده، سقراط. (۱۳۸۶). "بررسی مقیاس تعادلی برگ در ارزیابی تعادل کودکان فلج مغزی همی‌پلژی اسپاستیک". توانبخشی نوین، (۳ و ۲): ۳۱-۳۷.
4. Anne Shumway-Cook, Susan Hutchinson, Deborah Kartin, Robert Price, Marjorie Woollacott. (2003). "Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy." *Developmental Medicine & Child Neurology*. 54(9) : pp:591-602.
5. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B. (2005). "Proposed definition and classification of cerebral palsy". *Developmental Medicine & Child Neurology*. 47(08): pp:571-576.
6. Bell KJ, Ounpuu S, Deluca PA, Romness MJ. (2002). "Natural progression of gait in children with cerebral palsy". *Pediatr. Orthop* . 22: pp:677 - 682.
7. Charlesj, Gordon am. (2005). "Acritical review of constraint-induced movement therapy and forced use in children with hemiplegia". *Neuralplast* . 1262(31): pp:245-261.
8. Christos P. Panteliadis. B.T. Darras (1999). "Encyclopedia of pediatric neurology theory and practice, 2ed". Illustrated . pp:322-355.
9. Cipani, E. (2009). "Practical research methods for educators". New York: Springer Publishing Company. pp:126-100.
10. Damiano DL, Dodd K, Taylor NF. (2002). "Should we be testing and training muscle strength in cerebral palsy?" *Dev Med Child Neurol* . 44(1): pp:68-72.

11. Damiano DL, Vaughan CL, Abel MF.(1995). "**Muscle response to heavy resistance exercise in adolescents with cerebral palsy**". Dev Med Child Neurol . 37: pp:731-739.
12. Effgen SK.(1981). "**Effect of an exercise program on the static balance of deaf children**". PhysTher. 61(6): pp:873-877.
13. Faigenbaum AD, Kraemer WJ, Blimkie CJ.(2009). "**Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association**". J Strength Cond Res. 23(5): pp:60-79.
14. Gast,D.L.(2010). "**Single Subject Research Methodology in Behavioral Sciences**". Routledge: USA. pp:392-410.
15. Hall M.(2005). "**Thrapeutic exercise, 4th ed, Newyork: Lipincott Wiliams and wilkins**". Occupational Therapy for Physical Dysfunction 79: 23.
16. Katz-Leurer M, Rotem H, Keren O, Meyer S. (2009). "**The effects of ahomebased'task- oriented exercise programme on motor and balance performance in children with spastic cerebral palsy and severe traumatic brain injury**". Clinical Rehabilitation. 23(8): pp:714-724.
17. Kazdin, A. E .(1992). "**Research design in clinical psycholog**" ,Allyn and Bacon. .pp:454-512.
18. Kembhavi G, Darrah J, Magill E, joan M. (2002). "**Using the berg balance scale to distinguish balance abilities in children with cerebral palsy**". Pediatr Phys Ther . 14(2): pp:92-9.