www.mums.ac.ir
Medical Journal of Mashhad
University of Medical Sciences
Vol. 67, No.1, P: 55-66
Mar-May2024

مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد
سال ۶۷، شماره ۱
فروردین-اردیبهشت۱۴۰۳ صفحه ۵۵-۶۶

مقاله اصلی

اثربخشی تمرین های حسی حرکتی بر مهارت‌های حرکتی دودستی کودکان همی پلژی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۱۰- تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۲۵

مراد باباخانی*[1]

[1] دکتری تخصصی رفتار حرکتی-رشد حرکتی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

Email:
m_babakhani1400@yahoo.com

خلاصه

مقدمه: اختلالات حرکتی فلج مغزی اغلب با نقص‌های حسی، ادراکی، شناختی، ارتباطی همراه هستند؛ بنابراین هدف از این پژوهش بررسی اثربخشی تمرین‌های حسی حرکتی بر مهارت‌های حرکتی دودستی کودکان همی پلژی بود.

روش کار: روش تحقیق نیمه تجربی و طرح پژوهش به‌صورت پیش‌آزمون پس‌آزمون با گروه‌های تجربی و کنترل می‌باشد. جامعه آماری را کودکان همی پلژی مراجعه کننده به مراکز توان‌بخشی شهر کرمانشاه در سال ۱۴۰۲ تشکیل دادند. نمونه آماری پژوهش براساس معیارهای ورود به پژوهش ۲۲ نفر بودند که به‌صورت تصادفی ساده به ۲ گروه ۱۱ نفری تقسیم شدند و در مرحله بعد براساس معیارهای خروج از پژوهش ۲۱ نفر باقی ماندند (تمرین‌های حسی حرکتی ۱۱ نفر، کنترل ۱۰ نفر). ابزار تحقیق را پرسشنامه دموگرافیک و آزمون MABC-2 تشکیل دادند. جهت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از آزمون t وابسته و تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد.

نتایج: نتایج نشان داد که بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی در تمامی متغیرها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p<۰/۰۰۱$). همچنین در متغیر دریافت توپ و پرتاب کیسه لوبیا در پس‌آزمون بین دو گروه تجربی و کنترل تفاوت معنی‌دار بود ($P \leq ۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که در جهت ارتقا مهارت‌های دودستی کودکان همی پلژی می‌توان از تمرین‌های حسی حرکتی استفاده نمود.

کلمات کلیدی: تمرین‌های حسی حرکتی، مهارت‌های حرکتی، همی پلژی

مقدمه

فلج مغزی **(CP)** یک اختلال شایع در اطفال است که به دلیل ضایعه غیر پیش‌رونده مغز نابالغ رخ می‌دهد و منجر به محدودیت در عملکرد حرکتی درشت، توانایی دستی، مراقبت از خود و فعالیت‌های روزانه می‌شود (۱, ۲). بیش از ۳۰ درصد از کودکان مبتلابه **CP** اختلالات حرکتی را در یک‌طرف بدن تجربه می‌کنند که به‌عنوان فلج مغزی همی پلژیک **(HCP)** شناخته می‌شود (۳). اگرچه ۹۹ درصد از کودکان مبتلابه **HCP**قادر به حرکت مستقل بدون وسایل کمکی مانند ویلچر هستند (۳)، اما در کنترل پوسچر پویا و تعادل عملکردی دچار نقص هستند (۴). علاوه بر نقص تعادل، اختلال عملکرد اندام فوقانی به‌عنوان یک مشکل اساسی در کودکان مبتلابه **HCP** شناسایی‌شده است. ناتوانی درگرفتن، هماهنگی ضعیف چشم و دست و دودستی، وضعیت غیرطبیعی اندام فوقانی، دست‌کاری ضعیف در دست و مشکلات پردازش حسی معمولاً در این کودکان مشهود است (۵)؛ بنابراین، توانایی عملکردی اندام فوقانی و کنترل وضعیت کل بدن برای کودکان مبتلابه **HCP** ضروری است تا بتوانند در فعالیت‌های روزانه شرکت کنند (۶).

فلج مغزی همی پلژیک یک ناتوانی عمدتاً یک‌طرفه با تمایل به درگیری اندام فوقانی است. در مقایسه با همسالان عادی خود، کودکان مبتلابه **CP** فاقد تجربه حسی مناسبی هستند که می‌تواند بر حرکات، مهارت‌های دستی و همچنین ظهور واکنش‌های محافظتی آن‌ها تأثیر بگذارد. آن‌ها مشکلاتی را در حفظ مفاصل خود در موقعیت‌های تحمل وزن و همچنین کاهش قدرت دست آسیب‌دیده تجربه می‌کنند (۷)

علاوه بر این، فلج مغزی منجر به استفاده ناخودآگاه از اندام فوقانی دچار نقص می‌شود که منجر به کاهش فعالیت‌های روزانه می‌شود (۸). بر این اساس، این کمبودها بر مشارکت آن‌ها در عملکردهای آموزشی و اجتماعی و کیفیت زندگی تأثیر می‌گذارد (۹). تعداد زیادی از مطالعات نشان داده‌اند که پیامدهای مختلف حسی-حرکتی در بیماران مبتلابه آسیب **CNS** وجود دارد (۱۰-۱۳).

مفهوم نوروپلاستیسیتی اخیراً به‌طور فزاینده‌ای رایج شده است. این مفهوم را می‌توان به‌سادگی با این ادعا خلاصه کرد که مغز بزرگ‌سالان در طول زمان با محرک‌ها (۱۴) درنتیجه نوروپلاستیسیته از طریق مکانیسم‌های عملکرد حرکتی سازگار می‌شود (۱۵). علاوه بر این، برخی مطالعات نشان می‌دهد که سرعت بهبودی به‌طور قابل‌توجهی از طریق تحریک مناسب بافت عصبی آسیب‌دیده سریع‌تر می‌شود (۱۶). این یافته‌ها را می‌توان با توسعه مسیرهای حسی آوران به قشر حسی در پاسخ به تحریک گیرنده‌های حسی پوست توضیح داد (۱۷).

علاوه بر این، ایجاد محرک‌های محیطی حسی غنی و همچنین افزایش تجارب فردی می‌تواند به‌سرعت هدایت عصبی، همراه با بهبود انبساط سیناپسی و ارتباطات عصبی کمک کند (۱۸). در مطالعه‌ای بر روی میمون‌ها، تغییرات موقتی در ورودی حسی منجر به تغییراتی در سازمان‌دهی قشر حسی و حرکتی شد (۱۹). بعلاوه، برد و همکاران نشان دادند که تمرین حسی حرکتی به‌طور قابل‌توجهی عملکرد اندام فوقانی، بازیابی عصبی و حس عمقی بیماران مبتلابه سکته را بهبود می‌بخشد. بیماران مبتلابه سکته مغزی در مرحله حاد و بهبود قابل‌توجهی در عملکرد حسی خود پیدا کردند. این بهبودها برای ماه‌ها پس از مداخله ادامه داشت (۱۱). به‌طور مشابه، یکوتیل و همکاران گزارش کردند که نقایص حسی بدنی در دست بیماران مبتلابه سکته مغزی را می‌توان به‌طور مؤثر با استفاده از توان‌بخشی حسی حتی چند سال پس از سکته درمان کرد و برنامه‌های توان‌بخشی نتیجه‌گیری می‌تواند نقایص حسی را بهبود بخشد (۱۲). برنامه‌های عملیاتی می‌توانند نقایص حسی را بهبود بخشند. به همین ترتیب، اسمانیا و همکاران تأثیر مداخلات توان‌بخشی حسی را بر نقایص حسی بیماران مبتلابه سکته مغزی ارزیابی کردند و به این نتیجه رسیدند که یک برنامه آموزشی حسی می‌تواند در بهبود حس جسمی و کنترل حرکتی در بیماران سکته مغزی با آسیب حسی قشر مغز و زیر قشری مؤثر باشد (۱۳). یک مطالعه روی دیستونی کانونی دست نشان داد که توانایی سیستم عصبی برای تمایز اطلاعات

حسی و سازمان‌دهی پاسخ به حرکت با افزایش نشانه حسی بهبود می‌یابد (۲۰).

فیزیوتراپیست‌ها و کاردرمانگران از رویکردها و استراتژی‌های متنوعی برای مدیریت تون عضلانی و تسهیل عملکرد حرکتی عملکردی و مشارکت در فعالیت‌های روزانه مانند درمان رشد عصبی، موقعیت‌یابی، درمان حرکتی ناشی از محدودیت (**CIMT**)، درمان دودستی، تمرین هدفمند و تحریک الکتریکی استفاده می‌کنند (۲۱-۲۳)؛ بنابراین محقق درصدد است که به بررسی اثربخشی تمرین‌های حسی حرکتی بر مهارت‌های حرکتی دودستی کودکان همی پلژی بپردازد.

روش کار

با توجه به اعمال متغیر مداخله‌ای (تمرینات منتخب) و انتخاب هدفمند آزمودنی‌ها براساس معیارهای ورود و خروج، تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی می‌باشد. طرح تحقیق شامل پیش‌آزمون، پس‌آزمون با گروه کنترل بود. گروه‌های تحقیق شامل ۲ گروه بودند: ۱) گروه کنترل (گروه بدون مداخله که به‌جز توان‌بخشی هیچ نوع فعالیتی انجام نمی‌دهند و با گروه تجربی مقایسه شدند)؛ ۲) گروه تمرین‌های حسی حرکتی (گروهی که ۷ هفته تمرینات منتخب انجام دادند).

جامعه آماری را ۲۲ کودک مبتلابه CP مراجعه‌کننده به مراکز توان‌بخشی شهر کرمانشاه تشکیل دادند؛ که از ۴۴ نفر براساس معیارهای ورود و خروج و به‌صورت هدفمند انتخاب و به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند. نمونه آماری پژوهش براساس معیارهای ورود به پژوهش ۲۲ نفر بودند که به‌صورت در دسترس انتخاب و به‌صورت تصادفی ساده به ۲ گروه ۱۱ نفری تقسیم شدند و در مرحله بعد براساس معیارهای خروج از پژوهش ۲۱ نفر باقی ماندند (تمرینات حسی حرکتی ۱۱ نفر، کنترل ۱۰ نفر). تعیین حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار تعیین حجم نمونه جی پاور انجام گرفت.

معیارهای ورود به پژوهش شامل ابتلا به همی پلژی خفیف، دامنه سنی ۷ تا ۱۱ سال و عدم مشکلات عصب‌شناختی و روان‌شناختی دیگر بود. معیارهای خروج از پژوهش شامل عدم تمایل آزمودنی به ادامه شرکت در روند اجرای تحقیق، عدم حضور بیش از یک هفته در تمرینات، عدم همکاری در جلسات تمرین (انجام ندادن تمرینات) بود. ابزارهای پژوهش شامل پرسشنامه دموگرافیک و آزمون MABC-2 بود.

آزمون MABC-2

برای شناسایی و توصیف اختلالات در اجرای حرکتی کودکان و نوجوانان ۳ تا ۱۶ ساله طراحی‌شده است که به ۳ رده سنی تقسیم می‌شوند (۳ تا ۶ سال، ۷ تا ۱۰ سال، ۱۱ تا ۱۶ سال). آزمون از دو قسمت آزمون حرکتی و چک‌لیست تشکیل‌شده است. کودکان مجموعه‌ای از تکالیف حرکتی درشت و ظریف اجرا می‌کنند و به ۳ زیرگروه تقسیم می‌شوند: چالاکی دست‌ها، پرتاب و دریافت، تعادل. آزمون MABC-2 نمرات متعددی را نشان می‌دهد: نمره‌ها خام و استاندارد در سنجش آزمون فردی، زیر مقیاس نمره استاندارد با صدک‌های برابر. نمره کلی اختلال به هنجار درصدی مرتبط با سن ترجمه‌شده که نقطه برش ۵ درصدی نشان می‌دهد که کودکان دارای مشکلات حرکتی هستند، نمره‌های استاندارد با میانگین ۱۰ و انحراف استاندارد ۳ هستند (۲۴).

برای اجرای این پژوهش به چهار مرکز فعال در کرمانشاه مراجعه شده موافقت مسئولین مراکز اخذ گردید سپس با رعایت ملاحظات اخلاقی و دادن اطمینان به والدین کودکان همی پلژی مراجعه‌کننده به این مراکز در زمینه محرمانه بودن اطلاعات خانواده و همچنین جبران جلسات توان‌بخشی گروهی که به‌عنوان گروه تجربی که تمرین‌های حسی حرکتی را انجام می‌دهند از تعداد ۴۴ نفر کودکان همی پلژی (با تشخیص پزشک متخصص نورولوژی) مراجعه‌کننده به این مراکز در سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲ (به دلیل تعداد کم کودکان همی پلژی مراجعه‌کننده به این مراکز مجبور به انجام طرح در یک بازه‌ی زمانی حدود دو سال شدیم). آن‌ها را به دو گروه الف: گروه کنترل (فقط از خدمات توان‌بخشی معمول استفاده می‌کردند)، ب: گروه تمرین‌های حسی حرکتی. بعد از انجام پیش‌آزمون با استفاده از آزمون MABC2 به مدت ۷ هفته و هر هفته ۳ جلسه تمرینات حسی حرکتی بر روی گروه تجربی انجام شد و بعد از

۸ هفته با انجام پس‌آزمون با استفاده از آزمون MABC2 برای هر کودک جمع‌آوری داده‌ها انجام شد.

پروتکل تمرین

تمرینات حسی- حرکتی ارائه‌شده بر مبنای برنامه در هفت محور آگاهی بدنی (Body Awareness)، برنامه‌ریزی (Planning Motor)، یکپارچگی حرکتی دوجانبه (Bilateral Motor integration)، مهارت‌های تعادلی (Balance Skills)، هماهنگی حرکتی ظریف (FineMotorCoordination)، مهارت‌های عملکردی بینایی (Vision Functional Skills) و مهارت‌های حرکتی گفتاری (Oral Motor Skills) اجرا شد (۲۵). اجرای تمرین‌ها در هر جلسه برحسب میزان همکاری شرکت‌کنندگان متغیر بود و ۴۵ تا ۹۰ دقیقه به طول انجامید. در هر جلسه به ترتیب تمرینات هر هفت محور انجام می‌شد و پس از ۱۰ دقیقه استراحت، داده‌های مربوط به متغیرهای وابسته در پایان جلسه جمع‌آوری می‌شد (۲۶)؛ که با استفاده از آزمون MABC2 ارزیابی پیش‌آزمون و پس‌آزمون از هر دو گروه انجام گرفت. نمونه‌هایی از تمرینات هر حیطه در جدول زیر ارائه‌شده است.

جلسات	محور	زمان	نمونه‌ها
اول	آگاهی بدنی	۱۲-۵	هل دادن کف‌پوش‌ها در مقابل دیوار، سینه‌خیز رفتن، رفتن روی پوشت
دوم	برنامه‌ریزی حرکتی	۱۲-۵	تقلید توالی حرکات چندگانه، گذر از مانع با ترتیب و روش‌های مختلف
سوم	یکپارچگی حرکتی دوجانبه	۱۲-۵	بریدن تصاویر با دست غالب و غیر غالب، پر کردن لیوان از دانه‌های برنج درحالی‌که دست غالب لیوان را نگه‌داشته است.
چهارم	مهارت‌های تعادلی	۱۲-۵	حمل مکعب‌ها روی تخته، راه رفتن در بین خطوط و گذاشتن پا در جایگاه مشخص‌شده
پنجم	هماهنگی حرکتی ظریف	۱۲-۵	باز کردن گره‌ها، پر کردن شکاف، چرخاندن سکه بین انگشتان دست
ششم	مهارت‌های عملکردی بینایی	۱۲-۵	کشیدن شکل با نور چراغ‌دستی بر دیوار اتاق تاریک، تعقیب نور
هفتم	مهارت‌های حرکتی گفتاری	۱۲-۵	فوت کردن حباب‌ها، حرکت دادن توپ‌ها با فوت در مسیرهای مختلف

روش آماری

برای بررسی و تجزیه‌وتحلیل اطلاعات خام از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. برای تعیین شاخص‌های مرکزی (میانگین) و پراکندگی (انحراف استاندارد) از آمار توصیفی استفاده شد. به‌منظور بررسی توزیع طبیعی داده‌ها در بین گروه‌ها آزمون شاپیروویلک مورداستفاده قرار گرفت. جهت تعیین اثربخشی تمرین در درون گروه‌ها از آزمون t وابسته و برون گروه‌ها از تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد. کلیه محاسبات با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام شد. در این بررسی فرض صفر با احتمال خطای $P\leq0/05$ در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج جدول ۱ تعداد و درصد متغیرهای توصیفی سن و جنس آزمودنی‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱. میانگین ± انحراف استاندارد سن و فراوانی جنسیت آزمودنی‌های تحقیق

گروه	تعداد	تعداد دختر (درصد)	تعداد پسر (درصد)	سن (سال)
تجربی	۱۱	۵ (۲۳/۸۰)	۶ (۲۸/۵۷)	۹/۴۷ ± ۱/۱۴
کنترل	۱۰	۴ (۱۹/۰۴)	۶ (۲۸/۵۷)	۸/۹۹ ± ۱/۳۲

بر اساس آزمون شاپیرو ویلک این پیش‌فرض موردبررسی قرارگرفته است. مقدار آماره آزمون شاپیرو ویلک نباید معنادار باشد. جدول ۲ نتایج آزمون شاپیرو ویلک را نشان می‌دهد.

جدول ۲. نتایج آزمون شاپیرو ویلک در ارتباط با متغیر سن

متغیر	گروه	تعداد	آماره	P
سن	تجربی	۱۱	۰/۸۴۰	۰/۱۱۱
	کنترل	۱۰	۰/۹۰۱	۰/۴۳۳

همان‌طور که در جدول ۲ مندرج است، مقدار آماره آزمون شاپیرو ویلک در تمام گروه‌ها و در تمام مراحل ارزیابی برای توزیع متغیر سن معنادار نیست (**p**>۰/۰۵)، این مسئله نشان می‌دهد توزیع داده‌ها در بین گروه‌ها نرمال هستند.

جدول ۳. نتایج آزمون شاپیرو ویلک در ارتباط با متغیرهای هدف‌گیری و پرتاب

متغیر	گروه	تعداد	آماره	P
دریافت توپ (پیش‌آزمون)	تجربی	۱۱	۰/۷۴۳	۰/۸۵۶
	کنترل	۱۰	۰/۸۷۰	۰/۶۱۲
دریافت توپ (پس‌آزمون)	تجربی	۱۱	۰/۹۱۳	۰/۸۸۰
	کنترل	۱۰	۰/۹۱۲	۰/۳۴۵
پرتاب کیسه لوبیا (پیش‌آزمون)	تجربی	۱۱	۰/۸۸۷	۰/۷۶۵
	کنترل	۱۰	۰/۹۰۴	۰/۵۴۳
پرتاب کیسه لوبیا (پس‌آزمون)	تجربی	۱۱	۰/۸۷۲	۰/۴۵۷
	کنترل	۱۰	۰/۹۸۲	۰/۵۱۲

همان‌طور که در جدول ۳ مندرج است، مقدار آماره آزمون شاپیرو ویلک در تمام گروه‌ها و در تمام مراحل ارزیابی برای توزیع متغیرهای هدف‌گیری و پرتاب معنادار نیست (**p**>۰/۰۵)، این مسئله نشان می‌دهد توزیع داده‌ها در بین گروه‌ها نرمال هستند.

جدول ۴ نتایج **t** وابسته را برای بررسی تغییرات درون‌گروهی متغیرهای مهارت‌های حرکتی دودستی کودکان همی پلژی را در گروه تمرینات منتخب نشان می‌دهد.

جدول ۴. نتایج آزمون t وابسته برای مقایسه درون‌گروهی متغیرهای مهارت‌های حرکتی دودستی کودکان همی پلژی در گروه تمرینات حسی حرکتی

متغیر	پیش‌آزمون (میانگین± انحراف استاندارد)	پس‌آزمون (میانگین± انحراف استاندارد)	درجه آزادی	T	سطح معنی‌داری
دریافت توپ	۴/۱۲ ± ۰/۱۱	۴/۸۶ ± ۰/۲۱	۱۰	-۱۷/۲۳	۰/۰۰۱
پرتاب کیسه لوبیا	۴/۳۴ ± ۰/۱۲	۵/۴۵ ± ۰/۱۳	۱۰	-۷/۴۱	۰/۰۰۱

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، در مقایسه درون گروهی در پس آزمون نسبت به پیش‌آزمون، با توجه به مقدار **P** حاصل از آزمون **t** وابسته، اختلاف مشاهده شده بین تفاضل میانگین آزمودنی‌ها در گروه برنامه تمرینی حسی حرکتی در همه متغیرها معنی دار است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که برنامه تمرینی منتخب بر متغیرهای مهارتهای حرکتی دودستی در کودکان همی پلژی اثر دارد.

جدول ۷. نتایج آزمون تحلیل واریانس برای متغیرهای مهارتهای حرکتی دودستی کودکان همی پلژی

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات	F	P-value
دریافت توپ	بین گروهی	۰/۵۱۲	۲	۰/۵۴۳	۵/۳۷۳	۰/۰۰۲
	درون گروهی	۴/۱۲۳	۱۹	۰/۱۹۵		
	مجموع	۴/۵۴۳	۲۱			
پرتاب کیسه لوبیا	بین گروهی	۰/۷۲۴	۲	۰/۴۰۹	۵/۵۱۲	۰/۰۳
	درون گروهی	۳/۵۲۸	۱۹	۰/۰۶۷		
	مجموع	۳/۳۱۹	۲۱			

نتایج جدول ۷ تحقیق نشان می دهد که بین اثربخشی یک برنامه تمرینی حسی حرکتی و کنترل بر مهارتهای حرکتی دودستی کودکان همی پلژی در متغیر دریافت و پرتاب کیسه لوبیا تفاوت وجود دارد. با توجه به تفاوت داشتن گروهها از آزمون تعقیبی توکی جهت مشخص نمودن تفاوت هر گروه باهم استفاده می-شود.

جدول ۷. نتایج تحلیل تعقیبی توکی جهت تفاوت بین گروهی در آزمون پرتاب کیسه لوبیا

گروه	گروه	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	**P-value**
حسی حرکتی	کنترل	-۰/۴۸۲۳	۰/۱۳۵۳۶	**۰/۰۰۸**

جدول ۱۳ نشان می دهد که بین گروه تمرین‌های حسی حرکتی با گروه کنترل تفاوت معنی دار بود (**P** ≤۰/۰۰۱).

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه باهدف بررسی اثربخشی تمرین‌های حسی حرکتی بر مهارتهای حرکتی دودستی کودکان همی پلژی انجام شد. نتایج ما نشان داد که عملکرد دودست، پس از تمرین‌های حسی حرکتی بهبودیافته است. اگرچه وظایف اندام فوقانی بر روی مفاصل پروگزیمال، ازجمله شانه و آرنج هم متمرکز بود، نتایج نشان داد که مهارت‌های دست و مهارت دستی در دست آسیب‌دیده‌تر نیز بهبودیافته است. این نتایج با یافته‌های یک

مطالعه مقطعی بر روی افراد مبتلابه همی پلژی مطابقت دارد (۲۷). این مطالعه یک ارتباط بین عملکرد دست تحت تأثیر بیشتر و دامنه حرکت فعال بخش‌های پروگزیمال پیدا کرد و پیشنهاد کرد که بهبود ثبات و کنترل حرکتی بخش‌های نزدیک‌تر برای ارتقای مهارت‌های دست ضروری به نظر می‌رسد (۲۷). به‌عنوان‌مثال، یک مطالعه بالینی بهبود عملکرد دست را پس از یک تحریک الکتریکی همراه با ارتعاش توسط یک ربات دستی روی شانه همی‌پلژیک بیماران نشان داد. نتیجه‌گیری شد که بهبود در نواحی پروگزیمال یک پایگاه تثبیت‌شده برای دست‌کاری اشیا در فعالیت‌های روزانه فراهم می‌کند (۲۸). علاوه بر این، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که حرکات دست کمتر تحت تأثیر، پس از مرحله مداخله بهبودیافته است. به نظر می‌رسد این یافته به دلیل تأثیرات وظایف حرکتی دوطرفه باشد. مهارت‌های حرکتی ظریف در دست غالب کودکان مبتلابه همی پلژی به دلیل اختلال در هماهنگی چشم و دست ضعیف‌تر از همسالانشان است (۲۹, ۳۰).

نتایج یک مطالعه بالینی نشان داد که کودکان مبتلابه همی پلژی تکالیف را با میانگین ۱۶۵ ± ۳۶۵ بار در درمان حرکتی ناشی از محدودیت و ۱۰۳ ± ۲۸۵ بار در جلسات آموزشی دودستی تکرار می‌کنند و نشان می‌دهد که تکرار به‌عنوان یک عنصر کلیدی با بهبود مهارت‌های حرکتی بالاتر ارتباط دارد (۳۱).

ادبیات مربوطه نشان داده است که ترمیم عصبی به وجود تمرین کار بستگی دارد. در این رابطه بلینهافت و همکاران پس از آموزش مهارت حرکتی در کودکان مبتلابه همی پلژی، افزایش ناهمسانگردی کسری و انتشار میانگین در فیبرهای دستگاه قشر نخاعی هر دو نیمکره آسیب‌دیده و سالم را گزارش کرد و دریافت که این تغییرات با افزایش عملکرد دست مرتبط است (۳۲).

این نتایج نشان می دهد که وظایف حرکتی مورداستفاده مانند رسیدن یا ردیابی در الگوهای روبه‌جلو، جانبی و مورب هماهنگی کل بدن و ثبات وضعیتی را در طول وظایف عملکردی تسهیل می‌کند. برخی از مطالعات مرکز فشار را در کودکان مبتلابه **CP** در حین رسیدن به وظایف موردبررسی قراردادند و نشان دادند که شدت نقایص دستی با تنظیمات جبرانی بزرگ‌تر و بی‌ثباتی وضعیتی در حین رسیدن همراه است (۳۴). این شواهد توصیه می‌کنند که محتوای برنامه‌های توان‌بخشی باید به سمت تقویت کنترل وضعیتی از طریق وظایف بالاتنه مانند رسیدن هدایت شود.

تکالیف حرکتی باعث تغییر وزن فعال و تحمل وزن در اندام تحتانی در جهات مختلف می‌شود و فرصتی برای هماهنگی عصبی عضلانی فراهم می‌کند. تئوری کنترل حرکتی پیشنهاد می‌کند که کنترل وضعیتی پیش‌بینی‌شده باید به‌عنوان یکی از مفاهیم اصلی تمرین تعادل در طول تمرین توان‌بخشی در نظر گرفته شود (۳۳). در طول این وظایف، کودکان تشویق شدند تا مرکز فشار خود را بر اساس بازخورد بصری تغییر دهند، سپس شرایط لازم برای اتخاذ تنظیمات وضعیتی و حفظ ثبات وضعیتی خود را پیش‌بینی کنند. درنتیجه، تمرین تعادل ایستا فعالیت عضلانی وضعیتی پیش‌بینی را در کودکان مبتلابه کودکان مبتلابه همی پلژی تعدیل می‌کند (۳۴).

در تحقیق عزیزی و حیرانی (۳۵) تأثیر مثبت تمرینات حرکتی دوطرفه بر مهارت حرکتی درشت دست مبتلای کودکان همی پلژی اثر داشت، اما تمرینات حرکتی دوطرفه با آینه، اثر بیشتری داشت که می‌تواند با مکانیزم نورون‌های آینه‌ای تبیین شود. مکانیسم محتمل اثربخشی تمرینات دوطرفه بر بهبود عملکرد سمت مبتلا احتمالاً به مکانیسم‌های عصبی پیچیده مغز برمی‌گردد. حرکات دوطرفه متقارن، شبکه‌های عصبی یکسانی را در هر دو نیمکره فعال می‌کنند. وقتی اندام فوقانی به‌طور یک‌طرفه استفاده می‌شود یک مهار در نیمکره همان طرف و یک مهار بین نیمکره‌های برای جلوگیری از حرکات آینه‌ای توسط اندام فوقانی سمت مخالف ایجاد می‌شود. به‌هرحال در طول فعالیت‌های دوطرفه هر دو نیمکره فعال هستند و مهار بین نیمکرهای کاهش می‌یابد. درواقع کورتکس حرکتی و حسی اولیه به‌طور متقارنی سازمان‌دهی می‌شود. در این صورت هم انرژی کمتری را فرد برای انجام کار صرف می‌کند و هم باعث ایجاد حرکات روان‌تر می‌شود که این خود منجر به انجام حرکات در مدت‌زمان کمتر می‌شود.

از مواردی که می‌توان به اثربخش بودن این برنامه اشاره نمود استفاده از هر دو اندام مبتلا و غیر مبتلا می‌باشد که باعث تقویت مهارت‌های دودستی خواهد شد (۳۶).

از محدودیت‌های که در این پژوهش قابل‌کنترل نبود عوامل ژنتیکی و تفاوت‌های فردی بین آزمودنی‌ها بود. آزمودنی‌های موردنظر به خاطر دامنه سنی موردنظر شامل هردو جنس بود و در این پژوهش تفکیک جنسیت به خاطر محدودیت در تعداد آزمودنی‌ها ازنظر آماری و تحلیل داده‌ها مقدور نبود. پیشنهاد می گردد در پژوهشی به اثربخشی یک برنامه حسی حرکتی بر مهارتهای دودستی کودکان همی پلژی با تفکیک جنسیتی پرداخته شود.

تشکر و قدردانی

نویسنده از تمامی کسانی که در این راستا با محقق همکاری نمودند کمال تشکر را دارد.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

References

1. Roostaei M, Akbarfahimi N, Dalvand H, Abedi S. The relationship between functional motor Status and self-evaluation in individuals with cerebral palsy: a systematic review. Iranian Journal of Child Neurology. 2021;15(3):9.
2. Taylor T, Unakal C. StatPearls Publishing. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2020.
3. Jonsson U, Eek MN, Sunnerhagen KS, Himmelmann K. Cerebral palsy prevalence, subtypes, and associated impairments: A population-based comparison study of adults and children. Developmental Medicine & Child Neurology. 2019;61(10):1162-7.
4. Roostaei M, Raji P, Kalantari KK, Faghihzadeh E, Fragala-Pinkham M. Effect of upper extremity constraints on functional and dynamic postural control in children with hemiplegic cerebral palsy. Developmental Neurorehabilitation. 2022;25(4):281-8.
5. Saygı EK. Hand function in cerebral palsy. Hand Function: A Practical Guide to Assessment. 2019:181-8.
6. Pashmdarfard M, Richards LG, Amini M. Factors affecting participation of children with cerebral palsy in meaningful activities: Systematic review. OccupatiOnal therapy in health care. 2021;35(4):442-79.
7. Kurz MJ, Wilson TW. Neuromagnetic activity in the somatosensory cortices of children with cerebral palsy. Neuroscience letters. 2011;490(1):1-5.
8. Riquelme I, Montoya P. Developmental changes in somatosensory processing in cerebral palsy and healthy individuals. Clinical Neurophysiology. 2010;121(8):1314-20.
9. Charles J, Gordon AM. A critical review of constraint-induced movement therapy and forced use in children with hemiplegia. Neural plasticity. 2005;12(2-3):245-61.
10. Borstad AL, Bird T, Choi S, Goodman L, Schmalbrock P, Nichols-Larsen DS. Sensorimotor training and neural reorganization after stroke: a case series. Journal of neurologic physical therapy. 2013;37(1):27-36.
11. HM F. Effect of a therapeutic intervention for the hemiplegic upper limb in the acute phase after stroke. Stroke. 1998;29(4):785-92.
12. Yekutiel M, Guttman E. A controlled trial of the retraining of the sensory function of the hand in stroke patients. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry. 1993;56(3):241-4.
13. Smania N, Montagnana B, Faccioli S, Fiaschi A, Aglioti SM. Rehabilitation of somatic sensation and related deficit of motor control in patients with pure sensory stroke. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2003;84(11):1692-702.
14. Kleim JA, Jones TA. Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. 2008.
15. Petzinger GM, Fisher BE ,Van Leeuwen JE, Vukovic M, Akopian G, Meshul CK, et al. Enhancing neuroplasticity in the basal ganglia: the role of exercise in Parkinson's disease. Movement disorders. 2010;25(S1):S141-S5.
16. Finger S, Almli CR. Brain damage and neuroplasticity: mechanisms of recovery or development? Brain Research Reviews. 1985;10(3):177-86.
17. Euliano NR, Lefebvre WC. Neural and Adaptive Systems: Fundamentals Through Simulations: Wiley; 2000.
18. Rosenzweig MR, Bennett EL. Psychobiology of plasticity: effects of training and experience on brain and behavior. Behavioural brain research. 1996;78(1):57-65.

19. Jenkins WM, Merzenich MM, Ochs MT, Allard T, Guic-Robles E. Functional reorganization of primary somatosensory cortex in adult owl monkeys after behaviorally controlled tactile stimulation. Journal of neurophysiology. 1990;63(1):82-104.
20. Byl NN, Nagajaran S, McKenzie AL. Effect of sensory discrimination training on structure and function in patients with focal hand dystonia: a case series. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2003;84(10):1505-14.
21. Rayegani SM, Babaee M, Raeissadat SA. Rehabilitation medicine management of spasticity. Neurostimulation and neuromodulation in contemporary therapeutic practice London, United Kingdom: IntechOpen Limited. 2020:87-109.
22. Novak I, Honan I. Effectiveness of paediatric occupational therapy for children with disabilities: A systematic review. Australian occupational therapy journal. 2019;66(3):258-73.
23. Jackman M, Sakzewski L, Morgan C, Boyd RN, Brennan SE, Langdon K, et al. Interventions to improve physical function for children and young people with cerebral palsy: international clinical practice guideline. Developmental Medicine & Child Neurology. 2022;64(5):536-49.
24. WUANG YP, SU JH, SU CY. Reliability and responsiveness of the Movement Assessment Battery for Children–Second Edition Test in children with developmental coordination disorder. Developmental Medicine & Child Neurology. 2012;54(2):160-5.
25. Kurtz EA. Understanding motor skills in children with dyspraxia, ADHD, autism, and other learning disabilities: A guide to improving coordination: Jessica Kingsley Publishers; 2007.
26. Ahmadi A, Beh-Pajooh A. The Efficacy of Sensorimotor Exercises on Motor, Social Interaction, and Communication Skills and Stereotypic Behaviors of Children with Autism Spectrum Disorders. Journal of Research in Behavioural Sciences. 2016;14(2):219-28.
27. Nakashima N, Miyasaka H, Kondo I, Iwata K, Uematsu H, Yamamura C, et al. The relationship between proximal function of the upper extremity on the paralyzed side and upper extremity skills in daily life of subacute stroke patients. Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science. 2017;8:44-50.
28. Amano Y, Noma T, Etoh S, Miyata R, Kawamura K, Shimodozono M. Reaching exercise for chronic paretic upper extremity after stroke using a novel rehabilitation robot with arm-weight support and concomitant electrical stimulation and vibration: before-and-after feasibility trial. Biomedical engineering online. 2020.۱۹-۱۹:۱;
29. Burn MB, Gogola GR. Dexterity of the less affected hand in children with hemiplegic cerebral palsy. Hand. 2022;17(6):1114-21.
30. Rich TL, Menk JS, Rudser KD, Feyma T, Gillick BT. Less-affected hand function in children with hemiparetic unilateral cerebral palsy: a comparison study with typically developing peers. Neurorehabilitation and neural repair. 2017;31(10-11):965-76.
31. Metzler MJ, O'Grady K, Fay L, Herrero M, Dunbar M, Fehlings D, et al. Feasibility of high repetition upper extremity rehabilitation for children with unilateral cerebral palsy. Physical & Occupational Therapy In Pediatrics. 2022;42(3):242-58.
32. Bleyenheuft Y, Dricot L, Ebner-Karestinos D, Paradis J, Saussez G, Renders A, et al. Motor skill training may restore impaired corticospinal tract fibers in children with cerebral palsy. Neurorehabilitation and neural repair. 2020;34(6):533-46.
33. Westcott SL, Burtner P. Postural control in children: implications for pediatric practice. Physical & occupational therapy in pediatrics. 2004;24(1-2):5-55.
34. Roostaei M, Babaee M, Alavian S, Jafari N, Rayegani SM, Behzadipour S. Effects of a multi-component virtual reality program on motor skills and functional postural control in children with hemiplegic cerebral palsy. Heliyon.(۹)۹;۲۰۲۳ .

35. azizidarabkhani N, heyrani A. he effects of bilateral motor trainings with and without mirror on the range of joint motion and manipulative skill of children with cerebral palsy. Biquarterly Journal of Sport Psychology. 2021;1400(1):145-5.۹
36. Taylor MJ, McCormick D, Shawis T, Impson R, Griffin M. Activity-promoting gaming systems in exercise and rehabilitation. Journal of rehabilitation research and development. 2011;48(10):1171-86.

Original Article

The effectiveness of sensorimotor exercises on bimanual motor skills of hemiplegic children

Received: 30/01/2024 - Accepted: 14/05/2024

Morad Babakhani[1*]

1 PhD of Motor Behavior-Motor Development, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding Author)

Email: m_babakhani1400@yahoo.com

Abstract

Introduction: Movement disorders of cerebral palsy are often associated with sensory, perceptual, cognitive, and communication defects; Therefore, the purpose of this research was to investigate the effectiveness of sensorimotor exercises on bimanual motor skills of hemiplegic children.

Methods: Semi-experimental research method and research design is pre-test and post-test with experimental and control groups. The statistical population consisted of hemiplegic children who referred to the rehabilitation centers of Kermanshah city in 1402. The statistical sample of the research was 22 people based on the criteria for entering the research, who were randomly divided into 2 groups of 11 people, and in the next stage, based on the criteria for exiting the research, 21 people remained (sensory-motor exercises 11 people, control 10 people). The research tools were demographic questionnaire and MABC-2 test. To analyze the data, dependent t-test and one-way analysis of variance were used.

Results: The results showed that there is a significant difference between the pre-test and post-test of the experimental group in all variables ($p<0.001$). Also, there was a significant difference between the two experimental and control groups in the variable of receiving the ball and throwing the bean bag in the post-test ($P\geq0.001$).

Conclusion: It seems that sensorimotor exercises can be used to improve the two-handed skills of hemiplegic children.

Keywords: Sensorimotor Exercises, Motor skills, Exercise, Hemiplegia