تأثیر دو پروتکل حرکت‌درمانی با و بدون ماساژ بر دامنه‌ی حرکتی اندام تحتانی کودکان مبتلا به فلج مغزی انقباضی

□ **ملیحه محمدی**، کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران
□ **علی کاظمی مقدم**، کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بین‌المللی امام رضا (ع) مشهد، ایران
□ **احسان آریایی***، دانشجوی دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، ایران
□ **سید علی اکبر هاشمی جواهری**، دانشیار گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد، ایران
□ **علی شمسی ماجلان**، دانشیار گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه گیلان، ایران

● تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۰۵ ● تاریخ انتشار: آذر و دی ۱۴۰۲ ● نوع مقاله: پژوهشی ● صفحات ۹ - ۱۹

چکیده

زمینه و هدف: فلج مغزی گروهی از اختلالات حرکتی دائم غیر پیشرونده هستند که در مراحل اولیه تکامل ایجاد می‌شوند. پژوهش حاضر به‌منظور بررسی تأثیر دو پروتکل حرکت‌درمانی با و بدون ماساژ بر دامنه‌ی حرکتی اندام تحتانی کودکان مبتلا به فلج مغزی انقباضی انجام شد.

روش: بیست و دو کودک مبتلا به فلج مغزی انقباضی با میانگین سنی ۱/۵۶±۵/۲۵، قد ۶±۱۰۲/۴۴ و وزن ۷/۶۷±۴۴/۴ از بین کودکان فلج مغزی به‌صورت هدفمند و دردسترس انتخاب و به‌صورت تصادفی به ۲ گروه ۱۱ نفری حرکت‌درمانی و ترکیبی (حرکت‌درمانی و ماساژ) تقسیم شدند. گروه حرکت‌درمانی، به‌مدت ۶ هفته (۳جلسه در هفته و۴۰ دقیقه) برنامه‌ی حرکت‌درمانی بدون ماساژ داشتند و گروه ترکیبی به‌طور همزمان تحت برنامه حرکت‌درمانی و ماساژ (۲۰دقیقه حرکت‌درمانی و بعد از آن۲۰ دقیقه ماساژ) قرار گرفتند. در این مطالعه دامنه‌ی حرکتی مفاصل قبل و بعد از مداخله با استفاده از گونیامتر یاگامی ارزیابی شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ و آزمون‌های تی وابسته و تحلیل واریانس مرکب در سطح معناداری (P<۰/۰۵) استفاده شد.

یافته‌ها: براساس نتایج، پروتکل حرکت‌درمانی به تنهایی فقط باعث افزایش معنادار دامنه‌ی حرکتی خم شدن مچ پا شده است (P=۰/۰۰۱) اما روش ترکیبی باعث افزایش معنادار خم شدن مچ پا (P=۰/۰۰۳)، باز شدن مچ پا (P=۰/۰۰۱)، خم شدن زانو (P=۰/۰۰۸) و باز شدن زانو (P=۰/۰۰۲) شده است.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این پژوهش، به درمانگرها پیشنهاد می‌شود، جهت نتیجه درمانی بهتر از ماساژ همراه با تمرین‌درمانی به منظور افزایش دامنه‌ی‌حرکتی مفاصل استفاده کنند.

واژه‌های کلیدی: حرکت‌درمانی، دامنه‌ی حرکتی اندام تحتانی، فلج مغزی انقباضی، ماساژ

* Email: Ariaee_1370@yahoo.com

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-01-30]

مقدمه

فلج مغزی[1] نوعی اختلال عملکرد دستگاه عصبی ـ عضلانی است که از آسیب به اعصاب حرکتی فوقانی مغز منشأ می‌گیرد (۱). همچنین فلج مغزی به‌صورت یک آنسفالوپاتی[2] غیر پیشرونده ناشی از پیشرفت غیرطبیعی مغز یا صدمات واردشده به مغز قبل، حین و سال‌های اولیه پس از تولد می‌باشد که از میان انواع فلج مغزی نوع انقباضی[3] ۷۰ تا ۸۰ درصد موارد را تشکیل می‌دهد (۲). اعمال حرکتی بدن زیر نظر ۳ سیستم مغزی مسیر هرمی[4]، مسیر خارج هرمی[5] و مخچه است که با ایجاد انقباض ارادی و مناسب در عضلات بدن باعث ایجاد حرکات طبیعی می‌شوند. مسیر هرمی شامل ۲ دسته نورون محرکه فوقانی و تحتانی است. درصورتی‌که ضایعه‌ای نورون محرکه فوقانی را درگیر نماید موجب فلج انقباضی و به‌عبارت دیگر باعث بروز اسپاستی‌سیته[6] (سفتی و انقباض غیر طبیعی عضله) می‌شود که انجام حرکات ارادی و انتخابی در اندام‌های فرد مختل می‌شود (۲). لذا در این مورد اتفاق نظر وجود دارد که اسپاستی‌سیته نیاز به درمان دارد و درمان آن اگر از درمان سایر علایم و نشانه‌های عصبی مهم‌تر نباشد، حداقل به اندازه آنها اهمیت دارد. شیوع فلج مغزی ۲ تا ۳ در هر ۱۰۰۰ تولد زنده می‌باشد که این آمار برای کودکان نارس ۶ تا ۱۰ برابر است (۲). سفتی و انقباض غیرطبیعی عضله که در تقسیم‌بندی از لحاظ فیزیولوژیک و نوع ناتوانی مورد نظر است، موجب محدودیت‌های حرکتی و مقاومت عضله در برابر نیروی خارجی می‌شود که این شرایط باعث ایجاد کندی و ناهماهنگی الگوی فعالیت یا کم‌تحرکی افراد مبتلا به فلج مغزی می‌شود (۳).

هدف از درمان کودکان فلج مغزی کمک به کسب مهارت‌های عملکردی و کاهش عوارض ناشی از آسیب مغزی است که کاهش شرایط انقباضی و سفتی یکی از این اهداف است که می‌تواند عملکرد فرد را به‌طور مناسبی ارتقا دهد (۴). عضلات انقباضی همیشه حالت سفتی داشته، طوری‌که تون عضلانی بالا در عضلات موافق[7] و ضعف عضلانی در عضلات مخالف[8] دیده می‌شود (۵). سفتی و انقباض غیرطبیعی عضله به‌عنوان یک عامل مداخله‌گر باعث اختلال در راه رفتن[9]، عملکرد و وضعیت بدنی فرد می‌شود (۶). همچنین در اثر سفتی و انقباض غیر طبیعی، عضلات و بافت نرم دچار کوتاهی عضو و محدودیت دامنه‌ی حرکتی مفاصل شده و درنهایت به‌صورت ناهنجاری در اندام بروز می‌نماید و این امر انجام فعالیت‌های روزمره‌ی زندگی را دچار اختلال می‌کند (۷).

در طی سال‌های اخیر روش‌های درمانی زیادی گسترش پیدا کرده‌اند که راهبردهای اساسی درمان این روش‌ها متفاوت بوده است، اما هدف اصلی آنها کمک به بهبود و ایجاد استقلال حرکتی در کودکان فلج مغزی (CP)[10] است. درمان فلج مغزی توسط گروهی از متخصصان کادر درمان شامل پزشکان، کاردرمانگران، فیزیوتراپیست‌ها، گفتاردرمانگران، مددکاران اجتماعی و گروه روان‌شناسی صورت می‌پذیرد و روش‌های تهاجمی و غیرتهاجمی مختلفی جهت درمان این کودکان استفاده می‌شود که شامل اقدامات توان‌بخشی حرکتی، کاردرمانی، فیزیوتراپی، ماساژدرمانی، درمان دارویی از جمله داروهای شل‌کننده عضلانی از قبیل دیازپام[11]، باکلوفن[12]، دانترولن[13]، روش‌های تهاجمی جراحی و برخی تزریقات می‌باشد (۷). در این بین باید اشاره کرد که طبق نظر پژوهشگران، هیچ روش قطعی درمانی و حتی جراحی برای کودکان مبتلا به فلج مغزی پیدا نشده است، ولی تحریک عمقی مغز می‌تواند باعث بهبود برخی علایم در این افراد شود (۸). در بین روش‌های ذکرشده، تزریق بوتولینوم نوروتوکسین نوع A[14] به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان درمان سفتی عضلانی افراد مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک استفاده می‌شود. علیرغم بهبود نتایج بالینی، نگرانی‌هایی در مورد اثرات مضر بر ریخت‌شناسی (مورفولوژی)[15] عضله مطرح شده است (۹). در پژوهش دی‌بیکلار[16] و همکاران (۲۰۲۲)، نتایج نشان داد، ۶ ماه پس از تزریق بوتولینوم نوروتوکسین، رشد مقطعی شکم عضلانی ۱۷ درصد کاهش داشته است که باید در استفاده از این روش درمانی بسیار احتیاط شود و نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد (۹). یکی دیگر از روش‌های درمانی، استفاده از تحریک الکتریکی در افراد مبتلا به فلج مغزی به‌عنوان یک روش غیرفعال است که

1. Cerebral palsy
2. Encephalopathy
3. Spastic
4. Pyramidal
5. Extrapyramidal
6. Spasticity
7. Agonist
8. Antagonist
9. Gait
10. Cerebral palsy
11. Dantrolene
12. Baclofen
13. Dantrolene
14. Botulinum Neurotoxin type-A
15. morphology
16. De Beukelaer

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-01-30]

باعث طولانی شدن روند درمان و دلسرد شدن بیمار می‌شود. همچنین استفاده از دارو شاید باعث کاهش تون عضلانی شود اما در درازمدت منجر به ضعف عضله می‌شود (۷).

ضعف عضلانی یک علامت بالینی شایع در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک است. در پژوهش هانسن[1] و همکاران (۲۰۲۱)، به بررسی اندازه‌ی عضلات اندام تحتانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی پرداختند که نتایج نشان داد، حجم و اندازه‌ی عضلات خم‌کننده و راست کننده زانو و مچ پا از جمله عضلات نیمه‌وتری، راست‌رانی، درشت‌نی قدامی و دوقلوی داخلی به‌طور قابل توجهی کاهش پیدا می‌کند که می‌تواند منجر به اختلال در عملکرد مفصلی زانو و مچ پا شود (۱۰)

با توجه به شواهد پژوهشی موجود در مورد عدم کارایی و یا داشتن عوارض برخی روش‌های درمانی از جمله جراحی، دارودرمانی، تزریقات و فیزیوتراپی، بسیاری از درمانگران یا پژوهشگران روش‌های کاردرمانی، تمرین‌درمانی و ماساژ را انتخاب می‌کنند و اهمیت توان‌بخشی و بازتوانی با تمرینات ورزشی در کمک به این افراد برای برگشت آنها به زندگی طبیعی و استفاده از حداکثر توانایی‌های فردی بیشتر می‌شود. به همین دلیل پژوهش‌های زیادی در دنیا درخصوص استفاده از درمان‌های مکمل برای کودکان با ناتوانی جسمی یا حرکتی انجام شده است. به‌طور مثال، در پژوهش مروری آندرز[2] و همکاران (۲۰۲۲) که به بررسی ۲۷ مطالعه و ۸۴۷ شرکت‌کننده در مورد بررسی تأثیر تمرینات قدرتی عضلانی در کودکان و نوجوانان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک پرداختند، نتایج نشان داد برنامه تمرین قدرتی در مقایسه با سایر تکنیک‌های فیزیوتراپی، تأثیر بهتری بر عضلات خم‌کننده، بازکننده زانو، بازکننده‌های مچ پا، تعادل، سرعت راه رفتن و کاهش میزان سفتی عضلانی داشته است (۱۱). همچنین علی بخشی و همکاران (۱۴۰۱)، به بررسی اثر توان‌بخشی روانی-حرکتی دوساهو بر عملکرد حرکتی درشت کودکان فلج مغزی اسپاستیک پرداختند و به این نتیجه رسیدند که این روش درمانی باعث بهبود عملکرد حرکتی درشت و کاهش سفتی عضلانی این کودکان می‌شود (۱۲). پورآذر و همکاران (۱۴۰۱)، تأثیر تمرینات حرکتی در محیط واقعیت مجازی بر دامنه‌ی حرکتی کودکان فلج مغزی را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که تمرینات واقعیت مجازی سبب بهبود دامنه‌ی حرکتی مفاصل شانه، آرنج و مچ دست این کودکان در مقایسه با گروه گواه شده است (۱۳). در پژوهشی که توسط هرناندز[3] و همکاران (۲۰۰۵) انجام شد، علائم فلج مغزی در کودکان تحت تأثیر ماساژدرمانی بررسی شد. این مطالعه اثرات مثبت ماساژ را بر دامنه‌ی حرکتی و سفتی غیرطبیعی عضله نشان داد و همچنین باعث بهبود مهارت‌های حرکتی درشت و مهارت‌های متقابل اجتماعی شد (۷). در پژوهش ساجدی و همکاران (۲۰۰۷) ترکیب ماساژ سوئدی همراه با کاردرمانی بر تون عضلانی کودکان مبتلا به فلج مغزی انقباضی تأثیری نداشته است، ولی با توجه به ذکر چنین تأثیری در برخی مقالات و از طرفی محدودیت-های اجرایی مختلف در انجام این پژوهش، نمی‌توان وجود اثر مثبت این روش را در بهبود توانایی‌های حرکتی این کودکان رد کرد (۲). فاطمی و همکاران (۲۰۰۶)، در پژوهش خود به بررسی روش مهاری بوبت[4] با تحریک الکتریکی و بدون تحریک الکتریکی بر روی ۴۰ بیمار مبتلا به ضایعه‌ی نورون محرکه بالایی با سفتی اندام تحتانی پرداختند که نتایج نشان داد در روش ترکیبی بوبت همراه با تحریک الکتریکی میزان سفتی عضله دوقلو کاهش و در پی آن دامنه‌ی حرکتی غیر فعال خم شدن مچ پا افزایش پیدا کرده است (۱۴). همچنین پیشیاره و همکاران (۲۰۰۱) به بررسی نقش تسهیل‌کننده ماساژ کرانیوساکرال[5] همراه با روش مهاری بوبت بر میزان سفتی اندام تحتانی کودکان دایپلژی اسپاستیک[6] پرداختند که نتایج نشان داد میزان سفتی عضلات نزدیک‌کننده رانی و بازکننده‌های مچ پا کاهش و در پی آن دامنه‌ی حرکتی دور شدن ران و خم شدن مچ پا افزایش پیدا کرده است (۱۵). جلیو[7] و همکاران (۲۰۱۰) به بررسی میزان استفاده از ماساژ در کودکان مبتلا به فلج مغزی پرداختند که نتایج نشان دهنده تغییرات قابل توجه دامنه‌ی حرکتی کودکان بود (۱۶). یا اینکه طسوجیان و همکاران (۲۰۱۵)، به بررسی تأثیر ماساژ و سرمادرمانی بر میزان سفتی و دامنه‌ی حرکتی اندام فوقانی کودکان فلج مغزی پرداختند که نتایج درون‌گروهی نشان داد ماساژ و سرمادرمانی میزان سفتی عضلات را کاهش و میزان دامنه‌ی حرکتی خم شدن آرنج و مچ دست را در ۲ گروه افزایش داده است (۱۷).

لذا با توجه به نتایج و پیشینه‌ی مطالعات و پژوهش‌های انجام‌شده و تأثیر مثبت ماساژ و سایر مداخلات بر سفتی و

1. Hanssen
2. Andrés
3. Hernandez
4. Bobath Inhibitory Technique
5. Craniosacral
6. Spastic diplegia
7. Glew

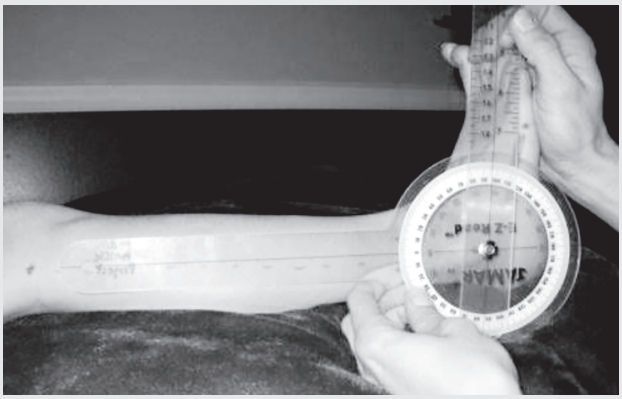
[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-01-30]

دامنه‌ی حرکتی افراد سالم، همچنین عدم استفاده یا استفاده کم متخصصان توان‌بخشی از تکنیک‌های ماساژ و تأکید بیشتر بر روش تحریک الکتریکی در فیزیوتراپی، کاردرمانی و حرکت‌درمانی و کمبود مطالعات انجام‌شده در زمینه تأثیر ماساژ و حرکت‌درمانی به‌صورت ترکیبی بر روی کودکان مبتلا به فلج مغزی انقباضی، لذا هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر دو پروتکل حرکت‌درمانی با و بدون ماساژ بر دامنه‌ی حرکتی خم شدن[1] و باز شدن[2] مچ پا و خم شدن[3] و باز شدن[4] زانو در کودکان مبتلا به فلج مغزی انقباضی بود.

روش

این پژوهش، نیمه‌تجربی و از حیث هدف کاربردی بود. جامعه آماری این پژوهش دختران مبتلا به فلج مغزی با دامنه‌ی سنی ۴ تا ۸ سال بودند که معیارهای ورود به پژوهش شامل عدم تغییر شکل ثابت در مفاصل اندام تحتانی تا ۶ ماه قبل از پژوهش، نداشتن عمل جراحی، رده‌ی سنی ۴ تا ۸ سال بود. معیارهای خروج از پژوهش شامل غیبت بیش از ۲ جلسه، داشتن تشنج، اختلالات ژنتیکی مانند کم‌توانی هوشی شدید بود. از میان جامعه آماری با روش نمونه‌گیری تصادفی هدفمند و در دسترس و با استفاده از نرم‌افزار جی پاور[5] جهت تعیین حجم نمونه، تعداد ۲۲ نفر که بیماری آنها توسط متخصص مغز و اعصاب مورد تأئید قرار گرفت، به‌عنوان نمونه انتخاب و به ۲ گروه ۱۱ نفری حرکت‌درمانی و ترکیبی (حرکت‌درمانی و ماساژ) تقسیم شدند (جدول ۱). پس از اخذ مجوزهای لازم از اداره بهزیستی شهرستان قوچان و پس از توضیح کامل مراحل پژوهش و کسب رضایت‌نامه از والدین، در مدت ۲جلسه از کلیه‌ی آزمودنی‌ها پیش‌آزمون گرفته شد. سپس گروه تجربی (۱)، به‌مدت ۶ هفته (۳جلسه در هفته و ۴۰ دقیقه) برنامه‌ی حرکت‌درمانی بدون ماساژ داشتند و گروه تجربی (۲) نیز به‌طور همزمان تحت برنامه حرکت‌درمانی و بعد از آن ماساژ (۲۰ دقیقه حرکت‌درمانی، ۲۰ دقیقه ماساژ) قرار گرفتند. پروتکل حرکت‌درمانی شامل تکنیک‌های الگوی مهارکننده بازتاب[6] (RIP)، تسهیل عصبی عضلانی گیرنده‌های عمقی[7] (PNF) بود. پروتکل تمرینی با تخته شیب‌دار، تخته تعادل، توپ تعادلی، ترامپولین، دستگاه خم و راست کردن زانو[8] (CPM) طراحی شد. پروتکل ماساژ شامل ماساژ سوئدی بود که به ترتیب عضلات خلفی مثل عضلات کف‌پایی، دوقلو، نعلی و همسترینگ، و عضلات قدامی از جمله بین انگشتی، ساقی قدامی، نازک‌نی و چهارسر رانی، به‌صورت نوازشی[9]، ورز دادن[10]، اصطکاکی[11]، ضربه‌ای[12] انجام شد. ارزیابی و اندازه‌گیری دامنه‌ی حرکتی به‌وسیله‌ی گونیامتر یاگامی[13] مدل ۳۷۷ R-ساخت ژاپن با پایایی درون آزمون‌گر r=۰٫۹۱؛ و بین آزمون‌گر r =۰٫۸۸ انجام شد (۱۸). برای اندازه‌گیری دامنه‌ی حرکتی خم و باز شدن مچ پا، مرکز گونیامتر زیر و نزدیک به مرکز قوزک خارجی قرار می‌گیرد. اهرم ثابت گونیامتر در امتداد استخوان نازک‌نی و اهرم متحرک آن در

تصویر ۱) نحوه‌ی اندازه‌گیری خم و باز شدن مچ پا و زانو با گونیامتر



1. Dorsi flexion
2. Plantar flexion
3. Knee Flexion
4. Knee Extension
5. G*Power
6. Reflex Inhibiting Pattern
7. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation
8. Continuous Passive Motion
9. Effleurage
10. Pétrissage
11. Friction
12. Tapôtement
13. Yagami

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-01-30]

راستای خط میانی پنجمین استخوان کف پا (انگشت کوچک) قرار می‌گیرد. همچنین برای اندازه‌گیری خم و باز شدن زانو، مرکز گونیامتر در خط مفصلی خارجی رانی-درشت‌نی قرار می‌گیرد. اهرم ثابت گونیامتر در امتداد خط خارجی ران و اهرم متحرک آن در راستای خط میانی خارجی استخوان نازک‌نی قرار می‌گیرد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ و روش آماری تی وابسته و تحلیل واریانس مرکب در سطح معناداری (P<۰/۰۵) استفاده شد.

یافته‌ها

اطلاعات مربوط به سن، قد و وزن در هر ۲ گروه آزمودنی در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱) اطلاعات جمعیت‌شناسی شرکت‌کنندگان

گروه	تعداد	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)
حرکت‌درمانی	۱۱	۵/۱±۷/۸۸	۱۰۰/۵±۹/۸۰	۴۳/۴±۹/۱۴
ترکیبی (حرکت‌درمانی و ماساژ)	۱۱	۴/۱±۸۱/۲۵	۱۰۳/۶±۹/۲۲	۴۵/۵±۵/۲۰

جدول ۲) آماره‌های مربوط به تغییرات درون‌گروهی آزمون تی وابسته

آماره متغیرها	گروه	اختلاف میانگین	خطای استاندارد میانگین	آماره t	درجه آزادی	معناداری
خم شدن مچ پا	حرکت درمانی	۰/۹	۰/۱۷۹	۵/۰۱	۹	*۰/۰۰۱
	ترکیبی	۳/۹	۰/۹۷۶	۴/۰۰۳	۱۰	*۰/۰۰۳
باز شدن مچ پا	حرکت درمانی	۰/۳	۰/۵۳۸	۰/۵۵۷	۹	۰/۵۹۱
	ترکیبی	۱۲/۵۴	۱/۰۸	۱۱/۵۹	۱۰	*۰/۰۰۱
خم شدن زانو	حرکت درمانی	۰/۵	۱/۲۱	۰/۴۱۲	۹	۰/۶۹۰
	ترکیبی	۱۷/۰۰	۵/۱۰۶	۳/۳۲۹	۱۰	*۰/۰۰۸
باز شدن زانو	حرکت درمانی	۰/۰	۰/۱۴۹	۰/۰۰۱	۹	۰/۹۹
	ترکیبی	۰/۹۰۹	۰/۲۱۱	۴/۳۰۳	۱۰	*۰/۰۰۲

بر اساس جدول (۲) که تغییرات درون‌گروهی را نشان می‌دهد، نتایج نشان داد حرکت درمانی (P=۰/۰۰۱) و روش ترکیبی (P=۰/۰۰۳) هردو باعث افزایش معنادار دامنه‌ی حرکتی خم شدن مچ پا شده است. در دامنه‌ی حرکتی باز شدن مچ پا، حرکت‌درمانی باعث تغییرات معنادار نشده است (P=۰/۵۹۱) اما پروتکل ترکیبی باعث افزایش معنادار دامنه‌ی حرکتی باز شدن مچ پا شده است (P=۰/۰۰۱). در دامنه‌ی حرکتی خم شدن زانو، حرکت‌درمانی تغییرات معناداری ایجاد نکرده است (P=۰/۶۹۰) اما روش ترکیبی باعث افزایش معنادار دامنه‌ی حرکتی خم شدن زانو شده است (P=۰/۰۰۸). در دامنه‌ی حرکتی باز شدن زانو، پروتکل حرکت‌درمانی باعث تغییرات معنادار نشده است (P=۰/۹۹) اما پروتکل ترکیبی باعث افزایش معنادار باز شدن زانو شده است (P=۰/۰۰۲).

جدول ۳) آماره های مربوط به آزمون تحلیل واریانس مرکب در دو گروه

متغیر	آماره	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
خم شدن مچ پا	مراحل تمرین	۱	۶۰/۵۷۲	۲۱/۳۵	۰/۰۰۱
	گروه	۱	۰/۰۰۵	۰/۰۱۸	۰/۹۴۴
	مراحل تمرینی × گروه	۱	۲۳/۷۱۵	۸/۳۵۹	۰/۰۰۹
	خطا	۱۹	۰/۱۲۰		

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-01-30]

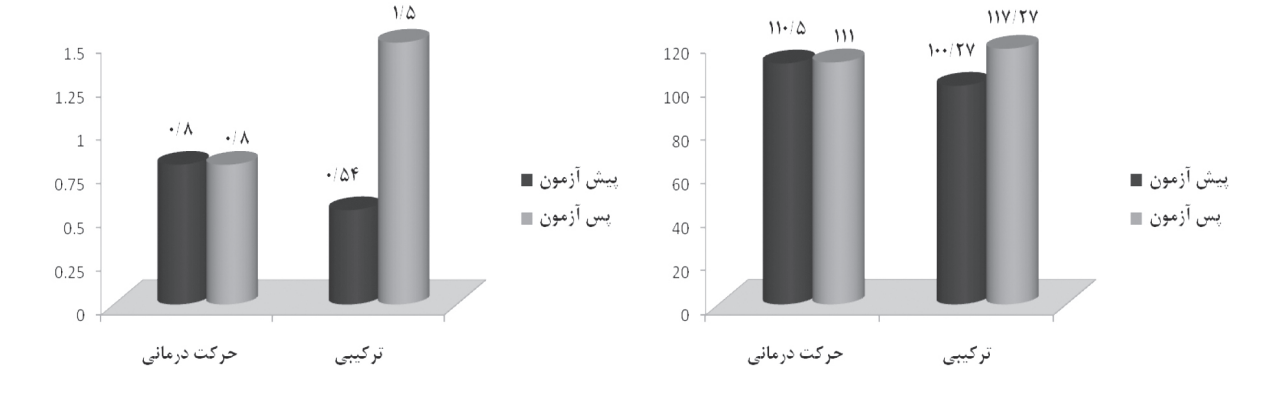
متغییر	آماره	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
باز شدن مچ پا	مراحل تمرین	۱	۴۳۲/۱۵۸	۱۰۶/۰۶۷	۰/۰۰۱
	گروه	۱	۸۲۸/۹۷۲	۳/۰۴	۰/۰۹۷
	مراحل تمرینی × گروه	۱	۳۹۲/۷۲۹	۹۶/۳۸۹	۰/۰۰۱
	خطا	۱۹	۴/۰۷۴		
خم شدن زانو	مراحل تمرین	۱	۸۰۲/۰۸۳	۱۰/۱۵۸	۰/۰۰۵
	گروه	۱	۴۰/۹۵۸	۰/۰۸۸	۰/۷۶۹
	مراحل تمرینی × گروه	۱	۷۱۳/۰۳۶	۹/۰۳۰	۰/۰۰۷
	خطا	۱۹	۷۸/۹۶۱		
باز شدن زانو	مراحل تمرین	۱	۲/۱۶۵	۱۱/۹۰۵	۰/۰۰۳
	گروه	۱	۰/۴۱۹	۰/۴۶۳	۰/۵۰۴
	مراحل تمرینی × گروه	۱	۲/۱۶۵	۱۱/۹۰۵	۰/۰۰۳
	خطا	۱۹	۰/۱۸۲		

براساس جدول شماره (۳) که مربوط به آماره‌های آزمون تحلیل واریانس مرکب در ۲ گروه می‌باشد، نتایج نشان داد تعامل مراحل تمرین و گروه تمرینی بر دامنه‌ی حرکتی خم شدن مچ پا معنادار بوده است (P=۰/۰۰۹)، به‌عبارت دیگر میزان پیشرفت گروه ترکیبی نسبت به گروه حرکت‌درمانی به‌طور معناداری بیشتر بوده است. همچنین با توجه به نتایج، تعامل مراحل تمرین و گروه تمرینی بر دامنه‌ی حرکتی باز شدن مچ پا نیز معنادار بوده است (P=۰/۰۰۱). به‌عبارت دیگر میزان تغییرات گروه ترکیبی نسبت به گروه حرکت‌درمانی به‌طور معناداری بیشتر بوده. همچنین با توجه به نتایج تعامل مراحل تمرین و گروه تمرینی بر دامنه‌ی حرکتی خم شدن زانو معنادار بوده است (P=۰/۰۰۷)، به‌عبارتی میزان پیشرفت گروه ترکیبی نسبت به گروه حرکت‌درمانی به‌طور معناداری بیشتر بوده. با توجه به نتایج تعامل مراحل تمرین و گروه تمرینی بر دامنه‌ی حرکتی باز شدن زانو معنادار بوده است (P=۰/۰۰۳)، براین‌اساس، میزان تغییرات گروه ترکیبی نسبت به گروه حرکت‌درمانی به‌طور معناداری بیشتر بوده. در مجموع و با توجه به بررسی نتایج، پروتکل ترکیبی نسبت به حرکت‌درمانی دارای تأثیرات بیشتری بوده است.

نمودار ۱) میانگین تغییرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون دامنه‌ی حرکتی خم و باز شدن مچ پا در ۲ گروه
(سمت راست: خم شدن / سمت چپ: باز شدن مچ)

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-01-30]

نمودار۲) میانگین تغییرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون دامنه‌ی حرکتی خم و باز شدن زانو در ۲ گروه
(سمت راست: خم شدن زانو / سمت چپ: باز شدن زانو)



همچنین براساس نمودار (۱) و (۲)، طبق نتایج به‌دست آماده در هر مرحله می‌توان نتیجه گرفت که روش ترکیبی (حرکت‌درمانی و ماساژ) نسبت به پروتکل حرکت‌درمانی، تأثیرات بهتری بر دامنه‌ی حرکتی مچ پا و زانو گذاشته است.

بحث

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر دو پروتکل حرکت‌درمانی با و بدون ماساژ بر دامنه‌ی حرکتی اندام تحتانی کودکان مبتلا به فلج مغزی انقباضی بود. نتایج پژوهش حاکی از این بود که پروتکل حرکت‌درمانی فقط برروی دامنه‌ی حرکتی خم شدن مچ پا تأثیر گذاشته است اما پروتکل ترکیبی (حرکت‌درمانی و ماساژ) بر دامنه‌ی حرکتی خم شدن مچ پا، باز شدن مچ پا، خم شدن زانو و باز شدن زانوی کودکان مبتلا به فلج مغزی انقباضی تأثیر داشته است (P<۰/۰۵)، اما تأثیر پروتکل حرکت‌درمانی و ماساژ بر متغیرهای ذکر شده بیشتر بوده است.

نتایج پژوهش حاضر با پژوهش علی بخشی و همکاران (۱۴۰۱)، پورآذر و همکاران (۱۴۰۱)، فاطمی و همکاران (۲۰۰۶)، پیشیاره و همکاران (۲۰۰۱)، جلیو[1] و همکاران (۲۰۱۰)، طسوجیان و همکاران (۲۰۱۵)، قمر محمود و همکاران (۲۰۱۹)، هرناندز[2] و همکاران (۲۰۰۵)، چن[3] و همکاران (۲۰۰۹)، هم‌خوانی دارد و با پژوهش ساجدی و همکاران (۲۰۰۷) هم‌سو نبود که در ادامه به بررسی نتایج پژوهش‌ها و مکانیسم‌های اثر پروتکل‌ها پرداخته خواهد شد.

علی بخشی و همکاران (۱۴۰۱)، به بررسی تأثیر ۱۶ جلسه آرام‌سازی روانی-حرکتی دوساهو بر عملکرد حرکتی درشت ۲۴ کودک مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک پرداختند. در این پژوهش جهت افزایش دامنه‌ی حرکات درشت از تمرینات ئودآگه (بالا و پایین آوردن دست‌ها در حالت درازکش)، کاتاآگه (بالا و پایین آوردن شانه‌ها)، کوکانوهینری (جلو و عقب بردن شانه‌ها و بالاتنه در حالت درازکش)، سه‌سوراسه (عقب کشیدن شانه‌ها)، مونه‌هیراکی)باز و بسته کردن قفسه‌سینه و کتف(، زای (کشیدن بالا تنه به طرف جلو طرفین در حالت نشسته)، هیزاتاچی (ایستاده روی دو زانو و حرکت دادن باسن(، کاتاهیزاتاچی (ایستادن روی یک زانو و حرکت دادن باسن) استفاده کردند. نتایج نشان دهنده بهبود وضعیت بدنی و دامنه‌ی حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی بوده است. به‌نظر می‌رسد ضعف عصبی-عضلانی ناشی از استفاده ناکافی و خارج از راستای صحیح اندام‌ها در کودکان مبتلا به فلج مغزی، باعث ضعف در عملکرد حرکات درشت این کودکان شده است که تمرینات دوساهو با تقویت قدرت عضلانی و تحریک گیرنده‌های حس مفصلی به بهتر شدن عملکردهای حرکتی درشت آنها منجر شده است که با پژوهش حاضر نیز همسو می‌باشد (۱۲).

پور آذر و همکاران (۱۴۰۱) به بررسی تأثیر تمرینات حرکتی در محیط واقعیت مجازی بر دامنه‌ی حرکتی کودکان فلج مغزی پرداختند که نتایج این پژوهش نشان داد به‌دلیل

1. Glew
2. Hernandez
3. Chen

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-01-30]

ماهیت این تمرینات از جمله انعطاف‌پذیری در انفرادی کردن شاخص‌های درمانی و از همه مهم‌تر تغییرات نوروپلاستیسیتی[1] (انعطاف‌پذیری عصبی)، افزایش دامنه‌ی حرکتی اندام فوقانی در این کودکان رخ داده است. این نتایج به‌دلیل هم‌راستا بودن ماهیت تمرینات با پروتکل حاضر و نتایج به‌دست آمده، با پژوهش حاضر همسو می‌باشد (۱۳)

فاطمی و همکاران (۲۰۰۶)، در پژوهش خود به بررسی روش مهاری بوبت[2] با تحریک الکتریکی و بدون تحریک الکتریکی بر روی ۴۰ بیمار مبتلا به ضایعه نورون محرکه بالایی با سفتی اندام تحتانی پرداختند. ابتدا از اشعه مادون قرمز جهت ایجاد گرمای سطحی و سپس تکنیک مهاری بوبت جهت مهار و کشش ممتد عضلات دوقلو استفاده شد. نتایج نشان داد در روش ترکیبی بوبت همراه با تحریک الکتریکی میزان سفتی عضله دوقلو کاهش و در پی آن دامنه‌ی حرکتی غیر فعال خم شدن مچ پا افزایش پیدا کرده است (۱۴).

پیشیاره و همکاران (۲۰۰۱) به بررسی نقش تسهیل کننده ماساژ کرانیوساکرال[3] همراه با روش مهاری بوبت بر میزان سفتی اندام تحتانی ۳۶ کودک دایپلژی اسپاستیک[4] پرداختند. نتایج نشان داد میزان سفتی عضلات نزدیک کننده رانی و باز کننده‌های مچ کاهش و در پی آن دامنه‌ی حرکتی دور شدن ران و خم شدن مچ پا افزایش پیدا کرده است (۱۵).

جلیو[5] و همکاران (۲۰۱۰) به بررسی میزان استفاده از ماساژ در ۱۰۴ کودک مبتلا به فلج مغزی پرداختند. نتایج نشان داد، در خانواده‌ها ، ۸۰ درصد از کودکان در مقطعی ماساژ دریافت کرده بودند. طبق گفته والدین ماساژ باعث تغییرات قابل توجه در دامنه‌ی حرکتی مفاصل کودکان شده است (۱۶).

در پژوهش طسوجیان و همکاران (۲۰۱۵)، به بررسی تأثیر ماساژ و سرمادرمانی بر میزان سفتی و دامنه‌ی حرکتی اندام فوقانی کودکان فلج مغزی پرداختند. در این پژوهش ۱۵ کودک فلج مغزی انقباضی انتخاب و به ۳ گروه ۵ نفره کنترل، ماساژ و سرمادرمانی تقسیم شدند و ۸ هفته تحت پژوهش قرار گرفتند. نتایج درون‌گروهی نشان داد ماساژ و سرمادرمانی میزان سفتی عضلات را کاهش و میزان دامنه‌ی حرکتی خم شدن آرنج و مچ دست را در ۲ گروه افزایش داده است. اما در نتایج بین‌گروهی به‌جز بهبودی در دامنه‌ی حرکتی مفصل آرنج گروه سرما و بهبودی دامنه‌ی حرکتی مفصل مچ دست گروه ماساژ هیچ‌گونه اختلاف معناداری در سایر مقادیر نسبت به گروه گواه در پس‌آزمون نشان داده نشده است (۱۷). یکی از ایرادات این پژوهش این بود که کودکان قبل و بعد از ماساژ و سرمادرمانی حرکات کششی غیر فعال انجام می‌دادند و بعد از پایان جلسه، کاردرمانی و برنامه فیزیکی نیز اعمال شده است (۱۷) که این موارد می‌تواند نتایج تأثیر ماساژ و سرمادرمانی به تنهایی را تحت شعاع قرار دهد. همچنین تعداد کم آزمودنی‌ها نیز می‌تواند در نتایج به‌دست آمده تأثیرگذار باشد.

در پژوهش قمر محمود و همکاران (۲۰۱۹) که به بررسی تأثیر ماساژ سنتی بر میزان سفتی و عملکرد حرکتی درشت ۷۵ فرد مبتلا به فلج مغزی پرداختند، نتایج نشان داد ماساژ سنتی به‌طور معناداری میزان سفتی عضلات را کاهش و عملکرد حرکات درشت را بهبود می‌بخشد و به والدین توصیه شده است تا از ماساژ در منزل برای کودکان خود استفاده کنند (۱۹).

در پژوهش هرناندز[6] و همکاران (۲۰۰۵) تعداد ۲۰ کودک خردسال مبتلا به فلج مغزی برنامه‌های مداخله ماساژ را ۲ بار در هفته به‌مدت ۱۲ هفته دریافت کردند. نتایج نشان دهنده کاهش سفتی عضلانی به‌طور کلی در بازوها و بهبود عملکرد حرکات ظریف و درشت بود. علاوه‌براین، گروه ماساژ نمرات شناختی، اجتماعی و لباس پوشیدن را در نمایه رشدی بهبود بخشیدند (۷).

در پژوهش چن[7] و همکاران (۲۰۰۹) که به بررسی تأثیر ترکیبی طب سوزنی مریدین[8] و ماساژ بر عمکلرد ۱۱۳ (۶۳ نفر ماساژ و طب سوزنی) (۵۰ نفر گروه گواه) کودک مبتلا به فلج مغزی پرداختند، نتایج نشان داد طب سوزنی به همراه ماساژ باعث بهبود عملکرد این کودکان ازجمله، نشستن، ایستادن و راه رفتن شده است و میزان تنش‌های عضلانی کاهش پیدا کرده است و رشد حرکتی بهتر شده است (۲۰).

اما در پژوهش ساجدی و همکاران (۲۰۰۷) که به بررسی تأثیر افزودن ماساژ سوئدی به کاردرمانی بر تون عضلانی کودکان فلج مغزی انقباضی پرداختند به این نتیجه رسیدند که ماساژ همراه با کاردرمانی تفاوتی با کاردرمانی ندارد و اثرات آن بر تون عضلانی یکسان است. نتیجه این پژوهش با پژوهش حاضر

1. Neuroplasticity
2. Bobath Inhibitory Technique
3. Craniosacral
4. Spastic diplegia
5. Glew
6. Hernandez
7. Chen
8. Meridian acupuncture

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-01-30]

همسو نبود که احتمالاً به‌خاطر این بود که برخی از آزمودنی‌ها پژوهش را به‌مدت ۳ ماه کامل نکرده بودند و همچنین به گفته پژوهشگران این پژوهش، احتمالاً با ادامه جلسات احتمال اثرات بیشتر ماساژ با کاردرمانی بود و نمی‌توان اثرات مثبت ماساژ را رد کرد (۲).

با توجه به اینکه در کودکان مبتلا به فلج مغزی انقباضی، میزان دامنه‌ی حرکتی مفاصل تحت تأثیر سفتی شدید قرار می‌گیرد، طراحی و استفاده از پروتکل‌ها و برنامه‌های تمرینی که دامنه‌ی حرکتی مفاصل این کودکان را به دامنه‌ی طبیعی نزدیک کند می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی و الگوی راه رفتن کودکان مبتلا به فلج مغزی کمک کند. در نتیجه برنامه‌های ترکیبی از جمله ماساژ و حرکت‌درمانی جهت بهبود دامنه‌ی حرکتی این افراد توصیه می‌شود.

به‌طور کلی برای انجام حرکات طبیعی به زمینه‌ای از تون عضلانی و دامنه‌ی حرکتی طبیعی نیاز هست. در حقیقت تون طبیعی عضلات زمینه‌ی حرکات طبیعی است. تون عضلانی و هماهنگی حرکات از هم جدا نیستند بلکه به یکدیگر وابسته‌اند. سفتی بیشترین علامتی است که در افراد ضایعه مغزی دیده می‌شود. سفتی خودش را به‌صورت الگوهای معینی از هماهنگی غیرطبیعی است که به چند عضله خاص محدود نیست، نشان می‌دهد (۲۱). در نتیجه پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که کاهش تون عضله اولین قدم تحرک کودک فلج مغزی است (۲۱).

امروزه از تمرینات کششی مختلفی جهت کاهش تون عضله استفاده می‌شود. یکی از این روش‌ها استفاده از حرکت‌درمانی با تکنیک‌های تسهیل‌سازی (PNF)[1] می‌باشد (۲۲). یکی دیگر از تکنیک‌های کاربردی افزایش دامنه‌ی حرکتی و کاهش تون عضله ماساژ می‌باشد. لازمه رسیدن به حداکثر دامنه‌ی حرکتی مطلوب یک مفصل این است که عضلات مخالف[2] حرکت (عضلات منقبض‌شده)، شل باشند تا اجازه انجام حرکت به مفصل داده شود (۲۳). در توجیه مکانیزم‌های تأثیرگذار در روش‌های درمانی از جمله حرکت‌درمانی و ماساژ بر دامنه‌ی حرکتی افراد مبتلا به فلج مغزی انقباضی باید گفته شود که در این افراد و پس از ابتلا به فلج مغزی انقباضی، دو عدد از اندام‌های فیزیولوژیک عصبی عضلانی مهم یعنی دوک‌های عضلانی[3] و اندام‌های وتری گلژی[4] دچار اختلال می‌شوند.

دوک‌های عضلانی که مسئول کنترل حرکت هستند و در داخل عضلات پخش شده‌اند، پیام‌هایی را به دستگاه عصبی انتقال می‌دهند که مربوط به تغییرات طول و میزان سرعت عضلات است و در برابر افزایش طول عضلات واکنش نشان می‌دهند. سرعت جریان عصبی دوک‌های عضلانی به‌طور میانگین حدود ۷۰ الی ۱۲۰ متر در ثانیه است. از طرفی اندام‌های وتری گلژی، گیرنده‌هایی هستند که حاوی کپسول بوده و در تاندون عضلات وجود دارند. اندام‌های وتری گلژی همانند گیرنده‌های دوک عضلانی به‌عنوان گیرنده‌های کششی عضلات محسوب می‌شوند و در برابر افزایش تون عضلانی واکنش نشان می‌دهند. در افراد مبتلا به فلج مغزی انقباضی زمانی‌که دامنه‌ی حرکتی یک مفصل کاهش پیدا می‌کند، در این ۲ اندام عصبی عضلانی اختلال ایجاد می‌شود و تون یکسری از عضلات بسیار افزایش پیدا می‌کند و دامنه‌ی حرکتی سفت می‌شود. در چنین مواقعی وظیفه اندام‌های وتری گلژی ارسال پیام‌های عصبی از طریق فیبرهای حسی Ib به سیستم عصبی مرکزی جهت مهار نورون‌های حرکتی عضله سفت و منقبض‌شده و تحریک نورون‌های حرکتی عضلات مقابل می‌باشد که به آن رفلکس کششی معکوس یا مهار اتوژنیک[5] می‌گویند. این مکانیزم در افراد فلج مغزی انقباضی دچار اختلال می‌شود. در مقابل دوک‌های عضلانی وظیفه کنترل کشش را دارند و در مقابل کشش یک عضله فعال می‌شوند و عضله دچار انقباض می‌شود که به آن رفلکس کششی یا میوتاتیک[6] می‌گویند. دوک‌های عضلانی در این افراد بسیار فعال‌شده و باعث انقباض شدید عضله می‌شود. تمام این مکانیسم‌های پاسخی توسط یک نورون واسطه‌ای در نخاع انجام می‌شود. اما اجرای پروتکل‌های درمانی از جمله ماساژ، حرکت‌درمانی و سایر روش‌های درمانی که در پیشینه مورد بحث قرار گرفتند از طریق اعمال کشش در عضلات منقبض‌شده و فعال‌سازی عضلات مقابل که تحت طویل‌شدگی قرار گرفته‌اند باعث تسهیل عملکرد اندام‌های تری گلژی و دوک‌های عضلانی جهت ارسال پیام‌های عضلاتی به سیستم عصبی و دریافت پاسخ مناسب جهت تسهیل کنترل حرکتی اندام می‌شوند (۲۴،۲۵،۲۶،۲۷)

هر چند در این میان باید عنوان کرد که اضافه کردن ماساژ به حرکت‌درمانی با مکانیزم افزایش جریان خون در عضله، افزایش اکسیژن‌رسانی به عضله، افزایش دمای عضله، انتقال

1. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation
2. Antagonist
3. Muscle spindle
4. Golgi tendon organ
5. Autogenic inhibition
6. myotatic reflex

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-01-30]

پیام عصبی را سرعت می‌بخشد. پس از رهاسازی و کاهش تون عضله، دامنه‌ی حرکتی با بهبود تراز بافت همبند و بازآرایی ساختار بافت نرم، از جمله تاندون‌ها، رباط‌ها، عضلات و فاسیا بهبود می‌یابد و دامنه‌ی حرکتی مفصل افزایش پیدا می‌کند (۳۰) (۲۹) (۲۸). در پایان باید عنوان کنیم باتوجه به مکانیسم‌های ذکرشده در مورد دوک‌های عضلانی و اندام‌های گلژی وتری، روش ترکیبی ماساژ و حرکت درمانی با هدف کاهش میزان سفتی عضلات کف‌پایی، دوقلو، نعلی و همسترینگ و افزایش عملکرد عضلات قدامی از جمله بین انگشتی، ساقی قدامی، نازک‌نی و چهارسر رانی جهت افزایش دامنه‌ی حرکتی خم شدن و باز شدن مچ پا و زانو انجام شد.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد حرکت‌درمانی همراه با تکنیک‌های ماساژ می‌تواند باعث بهبود دامنه‌ی حرکتی مفاصل اندام تحتانی شود. با توجه به نتایج پژوهش می‌توان نتیجه گرفت جهت توان‌بخشی بیماران با علائم سفتی عضلانی بهتر است از ماساژ و حرکت‌درمانی استفاده کرد تا نتایج مطلوب به‌دست آید.

تشکر و قدردانی

از تمامی شرکت کنندگان، والدین محترم و اساتید گرامی که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود. این پژوهش با کد اخلاق IR.UM.REC.۱۳۹۸٫۰۴۰ مصوب شده است. برای انجام این پژوهش رضایت‌نامه کتبی از شرکت کنندگان و والدین آنها دریافت شد. تمام منابع مالی به‌صورت شخصی توسط پژوهشگران تامین شده است. تمام نویسندگان در اجرای پژوهش و نگارش این مقاله مشارکت داشته‌اند.

تضاد منافع

نویسندگان این مقاله هیچ‌گونه تضاد منافعی با یکدیگر ندارند.

References

1. Das SP, Ganesh GS. Evidence-based approach to physical therapy in cerebral palsy. Indian journal of orthopaedics. 2019 Feb;53(1):20-34.
2. Sajedi F, A'ali-Zad V, Alaeddini F, Hadian-Jazi MRJAoR. Effect of Adding Swedish Massage to Occupational Therapy on Muscle Tone of Spastic Cerebral Palsied Children. 2007;8(3):42-7.
3. Tilton AH, editor Management of spasticity in children with cerebral palsy. Seminars in Pediatric neurology; 2004: Elsevier.
4. Radtka SA, Skinner SR, Johanson MEJG, posture. A comparison of gait with solid and hinged ankle-foot orthoses in children with spastic diplegic cerebral palsy. 2005;21(3):303-10.
5. Kenney WL, Wilmore JH, Costill DL. Physiology of sport and exercise: Human kinetics; 2021.
6. Sietsema KE, Stringer WW, Sue DY, Ward S. Wasserman & Whipp's: principles of exercise testing and interpretation: including pathophysiology and clinical applications: Lippincott Williams & Wilkins; 2020.
7. Hernandez-Reif M, Field T, Largie S, Diego M, Manigat N, Seoanes J, et al. Cerebral palsy symptoms in children decreased following massage therapy. 2005;175(5):445-56.
8. Albright AL. Spasticity and movement disorders in cerebral palsy. Child's Nervous System. 2023 Jul 6:1-0.
9. De Beukelaer N, Weide G, Huyghe E, Vandekerckhove I, Hanssen B, Peeters N, Uytterhoeven J, Deschrevel J, Maes K, Corvelyn M, Costamagna D. Reduced cross-sectional muscle growth six months after botulinum toxin type-A injection in children with spastic cerebral palsy. Toxins. 2022 Feb 14;14(2):139.
10. Hanssen B, Peeters N, Vandekerckhove I, De Beukelaer N, Bar-On L, Molenaers G, Van Campenhout A, Degelaen M, Van den Broeck C, Calders P, Desloovere K. The contribution of decreased muscle size to muscle weakness in children with spastic cerebral palsy. Frontiers in Neurology. 2021 Jul 26;12:692582.
11. Merino-Andrés J, Garcia de Mateos-Lopez A, Damiano DL, Sánchez-Sierra A. Effect of muscle strength training in children and adolescents with spastic cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. Clinical rehabilitation. 2022 Jan;36(1):4-14.
12. Alibakhshi H, Pahlevanian A, AYOUBI AK, MIRSHOJA MS, Mahdizadeh A, SALMANI M. Effect of Dohsa-hou psycho-rehabilitation method on the gross motor activity of children aged 12-4 years old with spastic cerebral palsy: A randomized double-blinded clinical trial (Persia).

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-01-30]

13. Pourazar M, Bagherzadeh F, Houmanian D. Effects of Movement Practices in Virtual Reality Environment on Range of Motion in Children With Cerebral palsy. Journal of Sports and Motor Development and Learning. 2022 May 22;14(1):1-5 (Persia).
14. Fatemi E, Bakhtiari AH, Elyasipour D, Ghorbani R. Comparison of the effect of Bobath alone inhibitory method and Bobath combined with electrical stimulation on spasticity reduction of gastrocnemius muscle in spastic patients. Journal of Semnan University of Medical Sciences. 2006; 8 (2): 93-9
15. Pishyareh E, Ebrahimi E, Hosseini SA, Kazemnezhad A, Ramin M. Investigating the facilitating role of Craniosacral Therapy with Boubet method on reducing the spasticity of the lower extremity of children from 3 to 8 years old spastic diplegia. Rehabilitation. 2001;1(3):7-11.
16. Glew GM, Fan M-Y, Hagland S, Bjornson K, Shay Beider L, McLaughlin JFJIJoTM, et al. Survey of the use of massage for children with cerebral palsy. 2010;3(4):10-5.
17. Tasoujian E, Sadredin Shojaedin SJJoEC. The Effect of massage and cryotherapy programs on spasticity and range of motion of upper limb in children with spastic cerebral palsy. 2015;15(2):79-91.
18. Rothstein JM, Miller PJ, Roettger RF. Goniometric reliability in a clinical setting. Elbow and knee measurements. Journal of Pediatric Orthopaedics. 1984 Mar 1;4(2):265.
19. Mahmood Q, Habibullah S, Babur MNJPjoms. Potential effects of traditional massage on spasticity and gross motor function in children with spastic cerebral palsy: A randomized controlled trial. 2019;35(5):1210.
20. Chen K, Shu S, Yang M, Zhong S, Xu FJAJoTR. Meridian acupuncture plus massage for children with spastic cerebral palsy. 2021;13(6):6415.
21. Young JA, Tolentino MJTisr. Stroke evaluation and treatment. 2009;16(6):389-410.
22. Golpayegani M, Emami S. The effect of proprioceptive neuromuscular facilities (PNF) stretching exercise on patellofemoral pain syndrome (PFPS). SJKU 2017; 22 (1) :36-42
23. Yeun YR. Effectiveness of massage therapy on the range of motion of the shoulder: a systematic review and meta-analysis. Journal of Physical Therapy Science. 2017;29(2):365-9.
24. Bar-On L, Kalkman BM, Cenni F, Schless SH, Molenaers G, Maganaris CN, Bass A, Holmes G, Barton GJ, O'Brien TD, Desloovere K. The relationship between medial gastrocnemius lengthening properties and stretch reflexes in cerebral palsy. Frontiers in Pediatrics. 2018 Oct 4;6:259.
25. Poon DM, HUI-CHAN CW. Hyperactive stretch reflexes, co-contraction, and muscle weakness in children with cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology. 2009 Feb;51(2):128-35.
26. Leonard CT, Sandholdt DY, McMillan JA, Queen S. Short-and long-latency contributions to reciprocal inhibition during various levels of muscle contraction of individuals with cerebral palsy. Journal of child neurology. 2006 Mar;21(3):240-7.
27. Granata KP, Ikeda AJ, Abel MF. Electromechanical delay and reflex response in spastic cerebral palsy. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2000 Jul 1;81(7):888-94.
28. Scrivener K, Dorsch S, McCluskey A, Schurr K, Graham PL, Cao Z, et al. Bobath therapy is inferior to task-specific training and not superior to other interventions in improving lower limb activities after stroke: a systematic review. 2020;66(4):225-35.
29. Jouzi M. Assessment of the effect of massage therapy on stroke patients. Medical Science Journal of Islamic Azad Univesity-Tehran Medical Branch. 2009 Dec 10;19(4):256-61.
30. Sadat Hosseini E, Mosavi Sadati S K, Daneshjoo A. The effect of a Graston massage treatment session on pain and range of motion in patients with chronic low back pain. JAP 2022; 13 (3) :1-14.

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-01-30]