مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره دهم، شماره اول، بهار ۱۳۹۰، ۳۴-۲۵

مقایسه تأثیر AFO مفصل‌دار و ثابت بر عملکرد ایستادن و راه رفتن کودکان فلج مغزی اسپاستیک ۸-۴ سال مراجعه‌کننده به مؤسسه توانبخشی ولیعصر (عج) شهر تهران

حمید دالوند[۱]، لیلا دهقان[۲]، آوات فیضی[۳]، مهدی رصافیانی[۴]، سید علی حسینی[۴]

دریافت مقاله: ۸۸/۹/۳ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۸۸/۱۱/۲۷ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۸۹/۶/۲۳ پذیرش مقاله: ۸۹/۷/۱۷

چکیده

زمینه و هدف: ایستادن و راه رفتن از بیشترین فعالیت‌هایی هستند که انسان به صورت روزمره انجام می‌دهد. در کودکان فلج مغزی به دلیل آسیب سیستم اعصاب مرکزی، اختلالاتی در این عملکردها به وجود می‌آید. یکی از راه‌های بهبود عملکرد ایستادن و راه رفتن آنها، استفاده از AFO (Ankle foot ortosis) می‌باشد. از این‌رو، این مطالعه به منظور مقایسه تأثیر دو نوع AFO مفصل‌دار و ثابت بر عملکرد ایستادن و راه رفتن کودکان فلج مغزی اسپاستیک انجام شد.

مواد و روش‌ها: مطالعه به صورت شبه تجربی مداخله‌ای، بر روی ۳۰ کودک فلج مغزی اسپاستیک ۸-۴ سال مراجعه‌کننده به مؤسسه توانبخشی ولیعصر (عج) شهر تهران انجام شد. این کودکان به طور تصادفی به سه گروه ۱۰ نفره دسته‌بندی شدند. برای گروه‌های اول و دوم به مدت ۳ ماه AFO مفصل‌دار یا ثابت تخصص یافت. گروه سوم بدون AFO بود. عملکرد ایستادن و راه رفتن به وسیله آزمون عملکرد حرکتی درشت-۸۸ ارزیابی شد.

یافته‌ها: در هر سه گروه، بعد از مداخله در عملکرد ایستادن و راه رفتن اختلاف معنی‌داری دیده شد (p=۰/۰۰۵). اختلاف عملکرد سه گروه از نظر میانگین کلی امتیازهای قبل و بعد از مداخله معنی‌دار بود (p=۰/۰۱۵). مقایسه عملکرد گروه مفصل‌دار، با گروه ثابت و گروه شاهد تفاوت معنی‌داری را نشان داد (p=۰/۰۰۰). اما بین دو گروه ثابت و شاهد تفاوتی دیده نشد.

نتیجه‌گیری: استفاده از AFO مفصل‌دار تأثیر بیشتری بر بهبود عملکرد ایستادن و راه رفتن کودکان فلج مغزی اسپاستیک دارد و می‌توان آن را به کودکان فلج مغزی که با و یا بدون وسیله کمکی می‌ایستند و یا راه می‌روند توصیه نمود.

واژه‌های کلیدی: AFO مفصل‌دار و ثابت، فلج مغزی، ایستادن و راه رفتن

۱- دانشجوی دکترا، گروه آموزشی کاردرمانی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران
۲- (نویسنده مسئول) مربی گروه آموزشی کاردرمانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
تلفن: ۰۲۱-۷۷۵۳۳۹۳۹، دورنگار: ۰۲۱-۷۷۵۳۴۱۳۳، پست الکترونیکی: ldehghan@tums.ac.ir
۳- استادیار گروه آموزشی آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
۴- استادیار گروه آموزشی کاردرمانی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-06]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.1.15.5]

مقدمه

ایستادن و راه رفتن، نیاز اساسی انسان برای جابه‌جایی از یک مکان به مکان دیگر و یکی از بیشترین فعالیت‌هایی است که انسان به صورت روزمره انجام می‌دهد. آسیب سیستم اعصاب مرکزی در کودکان فلج مغزی می‌تواند مشکلات پاتولوژیکی را در سیستم اسکلتی- عضلانی ایجاد کند. این مشکلات پاتولوژیک می‌توانند در کل سیستم عصبی- عضلانی، یا هر یک از اجزای مکانیکال آن که برای ایستادن و راه رفتن ضروری هستند، رخ دهند. میلر این سیستم‌ها را شامل تعادل، توان حرکت و اختلالات اسکلتی- عضلانی به ویژه در مفاصل ذکر می‌کند [۱].

بدشکلی Equinus یکی از شایع‌ترین بدشکلی‌های مچ پا در کودکان فلج مغزی می‌باشد [۲]. از اینرو درمان‌های متعددی برحسب نوع بدشکلی (پویا و یا ثابت) توصیه می‌شود. از درمان‌های غیرتهاجمی، تجویز انواع AFO (Ankle-Foot Orthosis) می‌باشد [۳]. در کودکان فلج مغزی این ارتز وضعیت مچ پا را اصلاح می‌کند، زنجیره پلانتار فلکسیون- اکستنسیون زانو را تحت تأثیر قرار می‌دهد، Push-off را اصلاح کرده و به کودک کمک می‌کند تا تماس اولیه را با پاشنه انجام دهد [۴].

Abel و همکارانش، در یک مطالعه مقطعی گذشته‌نگر بر روی ۳۵ کودک دایپلژی نشان دادند که AFO ثابت در مقایسه با عدم استفاده از AFO، سرعت، طول گام (Stride length) و درصد تحمل وزن بر روی یک پا را افزایش می‌دهد، همچنین تجزیه و تحلیل کینتیک با AFO ثابت، کاهش Power burst ناهنجار در ابتدای فاز ایستایی و افزایش در گشتاور مچ پا در انتهای فاز ایستایی را نشان داد [۵].

در یک مطالعه شبه تجربی بر روی افراد دچار سکته مغزی مشخص شد AFO مفصل‌دار در مقایسه با بدون AFO میزان پلانتارفلکسیون در تماس اولیه و میانه فاز نوسان را کاهش و گشتاور زانو در ابتدای فاز ایستایی را از فلکسوری به اکستانسوری تغییر می‌دهد [۶].

Balaban و همکاران نشان دادند استفاده از AFO مفصل‌دار در مقایسه با بدون AFO، در کودکان همی‌پلژی اسپاستیک، سرعت راه رفتن، طول گام و زمان تحمل وزن بر روی یک پا را افزایش و زمان Double support را کاهش می‌دهد [۷].

Brehm و همکاران در یک مطالعه مقطعی گذشته‌نگر، اثر AFO روی کارآیی پیاده‌روی و راه رفتن کودکان فلج مغزی را با استفاده از تجزیه و تحلیل Gillete gait index و کینیتیک و کینماتیک سه بعدی راه رفتن بررسی کردند. در کودکان کوادروپلژی اسپاستیک، استفاده از انواع AFO، به دلیل اصلاح زاویه فلکشن زانو در جهت دامنه حرکتی طبیعی، میزان مصرف انرژی حین پیاده روی را کاهش داد. در حالی که استفاده از AFO در کودکان همی‌پلژی و دایپلژی اسپاستیک تغییری در کاهش میزان مصرف انرژی ایجاد نکرد [۸].

نتایج تحقیقات Radtka و همکاران بر روی راه رفتن کودکان فلج مغزی اسپاستیک نشان داد AFO مفصل‌دار و ثابت، طول گام را افزایش می‌دهند و از تعداد کادنس و میزان پلانتارفلکشن شدید مچ پا می‌کاهند [۱۰-۹].

همچنین در بررسی تأثیر AFO مفصل‌دار، ثابت و بدون ارتز بر توانایی تعادل ایستادن، مشخص شد که استفاده از نوع مفصل‌دار در اصلاح راستای ناهنجار اسکلتی کودکان دایپلژی مؤثرتر می‌باشد [۱۱].

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-06]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.1.15.5]

اثرات بیومکانیکال و الکترومایوگرافیک AFO مفصل‌دار و ثابت نیز توسط Lam و همکاران بر روی راه رفتن ۱۳ کودک فلج مغزی بررسی شده است. نتایج حاصله نشان داد که AFO مفصل‌دار اجازه دامنه حرکتی بیشتری را می‌دهد و محدودیت کمتری را در حرکت مچ پا ایجاد می‌کند و مانع آتروفی عضلات می‌شود [۱۲].

با توجه به اهمیت استفاده صحیح از AFO مفصل‌دار و ثابت، در افزایش مهارت ایستادن و راه رفتن کودکان فلج مغزی در کنار سایر درمان‌های توانبخشی و این که تاکنون در این زمینه هیچ‌گونه تحقیق ثبت شده‌ای جهت ارزیابی کارکرد این ارتزها بر عملکرد ایستادن و راه رفتن در ایران به دست نیامده است، این تحقیق به منظور مقایسه کارآیی AFO مفصل‌دار و ثابت بر عملکرد ایستادن و راه رفتن کودکان فلج مغزی اسپاستیک ۸-۴ سال مراجعه‌کننده به مؤسسه توانبخشی ولیعصر (عج) شهر تهران در سال ۱۳۸۸ انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه شبه‌تجربی (Quasi Experimental) مداخله‌ای (قبل و بعد)، که در سال ۱۳۸۸ انجام شده است تعداد۳۰ کودک مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک ۴ تا ۸ سال مراجعه‌کننده به کلینیک موسسه توانبخشی ولیعصر (عج) شهر تهران با کسب موافقت والدین و با اعمال شرایط همگنی به لحاظ سن، نوع فلج مغزی، هوش‌بهر و سطح سیستم طبقه‌بندی عملکرد حرکتی درشت (Gross Motor Function Classification System GMFCS) انتخاب شدند. ملاک‌های ورود عبارت بودند از: برخورداری کودک از سطح هوشی طبیعی، توانایی ایستادن و یا راه رفتن با بهره‌گیری از یک وسیله کمکی و یا به طور مستقل، عدم استفاده قبلی از AFO، نداشتن سابقه تشنج و صرع و دررفتگی لگن (CDH)، عدم انجام اعمال جراحی و تزریق بوتوکس در ۹ ماه گذشته بر روی اندام تحتانی، قرار نگرفتن در سطح ۵ سیستم طبقه‌بندی عملکرد حرکتی درشت و نداشتن الگوهای apparent equinus و crouch gait در حین راه رفتن.

برای ارزیابی سطح هوشی کودکان ۴ تا ۶ سال از "مقیاس هوشی پیش دبستانی وکسلر (Wechsler preschool and primary scale of intelligence (WPPSI))" و جهت ارزیابی سطح هوشی کودکان ۶ تا ۸ سال از "مقیاس هوشی وکسلر کودکان (Wechsler intelligence scale for children revise (WISC))" استفاده شد [۱۳]. این آزمون توسط یک متخصص روانشناس، خارج از تیم درمانی که نسبت به گروه‌بندی کودکان آشنایی نداشت، انجام شد. سیستم طبقه‌بندی عملکرد حرکتی درشت (Gross Motor Function Classification System, GMFCS) یک سیستم استاندارد برای اندازه‌گیری شدت ناتوانایی حرکتی کودکان فلج مغزی از بدو تولد تا ۱۸ سالگی می‌باشد که بر اساس حرکت خودانگیخته، با تأکید بر نشستن، جابه‌جایی و حرکت اجرا می‌شود. این سیستم طبقه‌بندی ۵ سطحی است که سطوح آن عبارتند از: سطح یک: بدون محدودیت راه می‌رود، سطح دو: با محدودیت‌هایی راه می‌رود، سطح سه: با استفاده از یک وسیله کمک حرکتی دستی راه می‌رود، سطح چهار: حرکت کردن به تنهایی با محدودیت‌هایی همراه است، ممکن است از وسیله حرکتی موتوردار استفاده کند و سطح پنج: با یک صندلی چرخدار دستی جابجا می‌شود [۱۴].

برای ارزیابی توانایی عملکرد ایستادن و راه رفتن از "آزمون عملکرد حرکتی درشت Gross Motor Function

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-06]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.1.15.5]

Measure-88 (GMFM-88) "، (بُعد ایستادن و بُعد راه رفتن، دویدن و پریدن) استفاده شد.

ابزار اندازه‌گیری عملکرد حرکتی درشت نسخه ۸۸ (Gross Motor Function Measure, GMFM-88) ابزار کلینیکی است که تغییرات عملکرد حرکتی درشت کودکان فلج مغزی را ارزیابی می‌کند. این ابزار ۵ بُعد را ارزیابی می‌کند: ۱) طاقباز و غلتیدن ۲) چهار دست و پا ۳) نشستن ۴) ایستادن ۵) راه رفتن- دویدن- پریدن (جمعاً ۸۸ مورد مهارت حرکتی درشت در این ابزار ارزیابی می‌شود). نمره‌دهی به هر مهارت بر اساس یک مقیاس ۴ گزینه‌ای می‌باشد. GMFM-88 برای کودکی که مهارت‌های حرکتی‌اش در حد و یا کمتر از یک کودک ۵ ساله سالم باشد، مناسب است و روایی و پایایی آن نیز به اثبات رسیده است [۱۶-۱۵].

این کودکان توسط یکی از اعضاء تیم تحقیق به صورت تصادفی ساده به سه گروه ۱۰ نفره دسته‌بندی شدند و به هر یک، به طور تصادفی یکی از مداخلات درمانی AFO مفصل‌دار یا ثابت تخصیص یافت و گروه بدون AFO نیز به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. برای گروه اول AFO مفصل‌دار و برای گروه دوم AFO ثابت توسط کارشناس ارتوپدی فنی، بعد از انجام مراحل اندازه‌گیری، قالب‌گیری و پرو، ساخته شده و جهت ساخت از ورق‌های پروپیلن ۳ میلی‌متری استفاده گردید. ارتزها از یک سانتی‌متر جلوتر از انگشت شست پا تا ۲-۳ سانتی‌متر زیر سر نازک نی را می‌پوشاندند. در AFO مفصل‌دار، میزان حرکت مچ پا در جهت پلانتار فلکشن در ۵-۰ درجه دورسی فلکشن متوقف می‌شد.

اعضاء هر گروه، AFO را به مدت ۳ ماه، ۴ بار در روز و هر بار ۱/۵ ساعت جمعاً ۶ ساعت در روز استفاده می‌کردند. همچنین هر سه گروه مداخلات درمانی رشدی- عصبی (Neurodevelopmental treatment approach) را توسط کارشناس کاردرمانی و در طی یک دوره ۳ ماهه، هفته‌ای ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۱ ساعت دریافت کردند.

از شاخص‌های مرکزی و پراکندگی برای بیان خصوصیات توصیفی اعضای نمونه‌ها استفاده گردید. سه گروه به لحاظ نتایج عملکرد راه رفتن و ایستادن با استفاده از آزمون‌های غیرپارامتریک ویلکاکسون، کروسکال والیس و من- ویتنی مورد مقایسه قرار گرفتند. نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش ۱۵ در تجزیه و تحلیل اطلاعات مورد استفاده قرار گرفت و $p<۰/۰۵$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

نتایج

در نمونه‌های مورد پژوهش گروه AFO مفصل‌دار، ۳ پسر و ۷ دختر با میانگین سنی ۱۰/۶۶±۶۸/۱۰ ماه حضور داشتند که بر اساس تقسیم‌بندی GMFCS، ۳ نفر در سطح I، ۳ نفر در سطح II، ۲ نفر در سطح III و ۲ نفر در سطح IV بودند. در گروه AFO ثابت، ۵ پسر و ۵ دختر با میانگین سنی ۱۲/۷۸±۷۰/۷ ماه حضور داشتند، ۲ نفر در سطح I، ۴ نفر در سطح II، ۲ نفر در سطح III و ۲ نفر در سطح IV بودند. همچنین در گروه بدون AFO، ۵ پسر و ۵ دختر با میانگین سنی ۱۳/۱۸±۷۰ ماه حضور داشتند که ۲ نفر در سطح I، ۴ نفر در سطح II، ۲ نفر در سطح III و ۲ نفر در سطح IV بودند. از لحاظ نوع فلج مغزی هر سه گروه دارای ۲ نفر همی‌پلژی، ۲ نفر دایپلژی، ۴ نفر کوادروپلژی و ۲ نفر تریپلژی بودند. همان‌گونه که در ضمن شرایط همگنی اشاره شد تفاوتی بین گروه‌ها به لحاظ سن، نوع فلج مغزی، هوش‌بهر و سطح سیستم طبقه‌بندی عملکرد حرکتی درشت وجود نداشت.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-06]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.1.15.5]

برای بررسی توانایی‌های عملکرد ایستادن و راه رفتن، قبل و بعد از مداخله در هر یک از گروه‌ها، از آزمون غیرپارامتریک ویلکاکسون استفاده شد که هر سه گروه بعد از دریافت مداخله نسبت به وضعیت قبل از آن به پیشرفت معنی‌داری در عملکرد ایستادن و راه رفتن دست یافته بودند (p=۰/۰۰۵) (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار اندازه پیشرفت عملکرد ایستادن و راه رفتن در سه گروه، قبل و بعد از مداخله درمانی

گروه / آماره	AFO مفصل‌دار	AFO ثابت	شاهد
قبل از مداخله (انحراف ± معیار میانگین)	۲۳/۱۲±۵/۷۶	۲۴/۷۸±۵/۵۳	۲۴/۵۸±۵/۰۹
بعد از مداخله (انحراف ± معیار میانگین)	۳۲/۷۱±۲/۴	۲۵/۶۷±۵/۶۸	۲۵/۷۷±۴/۸۸
p-value	۰/۰۰۵*	۰/۰۰۵*	۰/۰۰۵*

آزمون غیرپارامتریک ویلکاکسون *: p<۰/۰۵ معنی‌دار

برای مقایسه عملکرد سه گروه از نظر اختلاف میانگین امتیازهای قبل و بعد از مداخله (یا میزان بهبودی حاصل از بکارگیری هر روش)، از آزمون غیرپارامتریک کروسکال-والیس استفاده شد (جدول ۲). میزان بهبودی گروه AFO مفصل‌دار از نظر اختلاف میانگین امتیازهای قبل و بعد از مداخله ۹/۵۹، در گروه AFO ثابت ۰/۸۹ و در گروه شاهد ۱/۱۹ بود. با مقایسه اختلاف میانگین‌های سه گروه، مشخص شد تفاوت معنی‌داری (p=۰/۰۱۵) بین آنها وجود دارد.

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار اندازه عملکرد سه گروه تحت بررسی در قبل و بعد از مداخله

گروه	AFO مفصل‌دار		AFO ثابت		شاهد		p-value
آماره	قبل از مداخله	بعد از مداخله	قبل‌از مداخله	بعداز مداخله	قبل‌از مداخله	بعداز مداخله	
انحراف±معیار میانگین	۲۳/۱۲±۵/۷۶	۳۲/۷۱±۲/۴	۲۴/۷۸±۵/۵۳	۲۵/۶۷±۵/۶۸	۲۴/۵۸±۵/۰۹	۲۵/۷۷±۴/۸۸	
اختلاف میانگین‌ها	۹/۵۹*		۰/۸۹*		۱/۱۹*		۰/۰۱۵*

: آزمون کروسکال – والیس، *: p<۰/۵ معنی‌دار می‌باشد.

برای مقایسه عملکرد دو به دوی گروه‌ها از نظر بهبود عملکرد ایستادن و راه رفتن (بر حسب اختلاف امتیازهای قبل و بعد از مداخله) از آزمون غیرپارامتریک من- ویتنی استفاده شد. مقایسه عملکرد بین دو گروه AFO مفصل‌دار و AFO ثابت و همچنین بین گروه AFO مفصل‌دار و گروه شاهد، تفاوت معنی‌داری به لحاظ آماری نشان داد (p=۰/۰۰۰۱). در صورتی که بین دو گروه AFO ثابت و گروه شاهد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (p=۰/۳۱۵).

بحث

مطالعه حاضر نشان داد که بعد از بکار بردن AFO مفصل‌دار، اصلاح معنی‌داری در عملکرد ایستادن و راه رفتن کودکان فلج مغزی با استفاده از ابزار GMFM ایجاد

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-06]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.1.15.5]

می‌شود. ابزار GMFM توالی تکامل حرکتی از تولد تا ۵ سالگی را منعکس می‌کند که این توالی الزاماً شامل فعالیت‌هایی می‌شود که پیش‌نیاز به راه رفتن می‌باشند [۱۷]. در حقیقت طیف وسیعی از فعالیت‌های عملکردی وابسته به راه رفتن با ابزار GMFM ارزیابی می‌شود.

یافته‌ها در گروه AFO مفصل‌دار در این مطالعه با چندین مطالعه مطابقت دارد [۲۰-۱۸]. در مطالعه‌ای بر روی ۱۵ کودک دایپلژی اسپاستیک با الگوی راه رفتن Jump، AFO مفصل‌دار بیشترین اصلاح را در عملکرد حرکتی درشت (ابعاد راه رفتن / دویدن / پریدن ابزار GMFM) داشته است [۱۸]. Zhang و همکاران در مطالعه‌ای بر روی ۳۸ کودک دایپلژیِ دریافتند ارتز متحرک (Dynamic) نسبت به ارتز ثابت، نمرات مقایس اصلاح شده آشورث(Modified Ashworth Scale)، دامنه حرکتی، مقیاس تعادلی برگ و ابزار GMFM را به طور معنی‌دارتری بهبود می‌بخشد [۱۹]. همچنین ارزیابی عملکردی نشان داده است که بکاربردن AFO مفصل‌دار به طور معنی‌داری باعث بهبود عملکرد حرکتی کودکان همی‌پلژی می‌شود [۲۰].

دلایل متعددی می‌توانند عامل تأثیر ارتز مفصل‌دار باشند. دلیل اول، تعادل، رابطه مستقیمی با پیشرفت عملکرد حرکتی درشت به ویژه در راه رفتن و ایستادن دارد. هر مقدار تعادل ضعیف باشد عملکرد حرکتی درشت پایین‌تر است و نمرات ابزار GMFM کاهش می‌یابد [۱]. در بررسی الکترومایوگرافی و کینماتیک تأثیر AFO مفصل‌دار و AFO ثابت بر توانایی تعادل ایستادن کودکان فلج مغزی در سال ۱۹۹۹ مشخص شد که AFO ثابت، منجر به کاهش فعالیت عضلات انتهایی اندام تحتانی، بعلاوه کاهش استراتژی‌های مچ پا و افزایش شتاب زاویه‌ای زانو می‌شود که در AFO مفصل‌دار دیده نشد و در واقع برای کودکان فلج مغزی اسپاستیک، که به کنترل تعادل در آشفتگی‌های غیرمنتظره در حالت ایستاده نیاز دارند، نوع مفصل‌دار مؤثرتر می‌باشد [۱۱]. در تحقیقی دیگر، نمرات به دست آمده از مقیاس تعادلی برگ (Berg Balance Test) در AFO مفصل‌دار نسبت به نوع AFO ثابت بهتر بود [۱۹].

دلیل دوم، برای راه رفتن طبیعی وجود ۱۰ درجه دورسی فلکشن و ۲۰ درجه پلانتار فلکشن لازم می‌باشد و این دامنه حرکتی مسئول بخشی از نیروهای راندن فرد به جلو در طی راه رفتن می‌باشد. در فاز نوسان نیز دورسی فلکشن دو نقش را ایفا می‌کند یکی در ابتدای فاز نوسان، که به کوتاه شدن اندام کمک می‌کند و دوم در انتهای فاز نوسان، که بخشی از وضعیت دهی مجدد اندام را برای تماس اولیه به عهده دارد [۲۱]. در مطالعات متعددی ثابت شده است AFO مفصل‌دار میزان دورسی فلکشن مچ پا را افزایش می‌دهد و مانع آتروفی عضلات می‌شود [۲۲، ۱۹، ۱۲، ۷]. در بررسی سیگنال‌های الکترومایوگرافی عضلات اندام تحتانی مشخص شد زمانی که کودکان از AFO مفصل‌دار استفاده نمی‌کنند پلانتار فلکشن شدید و تماس اولیه با نوک انگشتان پا دارند. اما با استفاده از AFO مفصل‌دار الگوی راه رفتن فیزیولوژیکال پاشنه به انگشت پا ایجاد می‌شود [۲۳]. از سوی دیگر، AFO مفصل‌دار در انتهای فاز ایستایی میزان دورسی فلکشن را افزایش می‌دهد [۱۰].

دلیل سوم، همان‌طور که ذکر شد مچ پا و پا بازوی گشتاوری را در تماس با زمین ایجاد می‌کنند. مچ پا، برون‌داد انرژی اصلی برای حرکت و برون‌داد حرکتی برای کنترل پاسچرال را به وجود می‌آورد. نیمه دوم فاز

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-06]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.1.15.5]

ایستایی، زمان ایجاد توان حرکت به جلو است که مقدار این توان به مقدار کشش و طول فیبرهای عضله نسبت به وضعیت استراحت بستگی دارد. در مطالعه انجام شده در سال ۲۰۰۵ مشخص شد که مقدار توان پدید آمده در Pre swing در اثر استفاده از AFO مفصل‌دار در مقایسه با AFO ثابت افزایش می‌یابد [۱۰].

به هر حال یک مطالعه بر روی کودکان دایپلژی (سنین ۴ سال و ۴ ماه تا ۱۱ سال و ۶ ماه) اثرات مضری را در استفاده از AFO مفصل‌دار نشان داد [۲۴]. دلیل این تناقض ممکن است سن کودکان شرکت‌کننده در مطالعه باشد. در واقع سن متوسط کودکان در راه رفتن با الگوی Crouch و Apparent equinus ۲/۹ سال بیشتر از کودکان با الگوی True equinus و Jump می‌باشد [۲۵]. با افزایش سن و ایجاد الگوهای Crouch و Apparent equinus، در مچ پا دورسی فلکشن پدید آمده و تجویز AFO مفصل‌دار توصیه نمی‌شود. در حالی که در مطالعه حاضر، ۳۰ کودک ۸-۴ سال با الگوی True equinus و Jump مورد مطالعه قرار گرفتند. به نظر می‌رسد AFO مفصل‌دار می‌تواند در انتهای فاز ایستایی از طریق افزایش دورسی فلکشن مچ پا و همچنین از طریق افزایش پلانتارفلکشن و توان در Preswing به کودکان فلج مغزی ۸-۴ سال کمک کند.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از AFO مفصل‌دار نسبت به AFO ثابت تأثیر بیشتری بر بهبود عملکرد ایستادن و راه رفتن کودکان فلج مغزی اسپاستیک ۸-۴ سال که با و یا بدون وسیله کمکی می‌ایستند و یا راه می‌روند، می‌گذارد. البته در هنگام انتخاب ارتز مناسب باید عوامل فردی نیز مدنظر گرفته شود.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاری معاونت محترم پژوهشی و کمیته اخلاق دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی برای تصویب طرح، مدیر عامل محترم مؤسسه توانبخشی ولیعصر (عج) و خانواده‌های مددجویان تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

References

[1] Miller F. Cerebral palsy, 1st ed. Singapore: Springer. 2004; pp: 303 –22.

[2] Wren TL, Rethlefsen S, Kay RM. Prevalence of specific gait abnormalities in children with cerebral palsy: Influence of cerebral palsy subtype, age, and previous surgery. *J Pediatr Orthop* 2005; 25 (1): 79-83.

[3] Knutosn L, Clark D. Orthotic devices for ambulation in children with cerebral palsy and myelomeningocele. *Phys Ther* 1991; 71: 947-60.

[4] Figueiredo EM, Ferreira GB, Maia Moreira RC, Kirkwood R, Fetters L. Efficacy of ankle-foot orthoses on gait of children with cerebral palsy:

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-06]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.1.15.5]

with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1999; 41: 748-57.

[12] Lam WK, Leong JCY, Li YH, LU WW. Biomechanical and electromyographic evaluation of ankle foot orthosis and dynamic ankle foot orthosis in spastic cerebral palsy. *Gait Posture* 2005; 22(3): 189-97.

[13] Wechsler, D. Manual for the Wechsler Intelligence Scale for children. 1st ed. New York: Psychological Corp. 1974; pp: 1-98.

[14] Palisano R, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston M. Gross Motor Function Classification System expanded and revised. 2007. Available at: URL: http://www.canchild.ca/ Default. Aspx?tabib=195 [cited January 24 2009].

[15] Russell DJ, Rosenbaum PL, Avery LM, Lane M. Gross motor function measure (GMFM'66 & GMFM'88) user's manual. 1st ed. London: Mac Keith press 2002; pp1-224.

[16] Russell DJ, Goster JW. Assessing functional differences in gross motor skills in children with cerebral palsy who use an ambulatory aid or orthoses: can the GMFM-88 help? *Dev Med Child Neurol* 2005; 47(7): 462-7.

[17] Drouin LM, Malouin F, Richards CL, Marcoux S. Correlation between the gross motor function measure scores and gait spatiotemporal measures in

systematic review of literature. *Pediatr Phys Ther* 2008; 20(3): 207-23.

[5] Abel MF, Juhl GA,Vaughan CL, Damiano DL. Gait assessment of fixed ankle-foot orthoses in children with spastic diplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79 (2): 126-33.

[6] Fatone S, Gard SA, Malas BS. Effect of ankle-foot orthosis alignment and foot-plate length on the gait of adults with poststroke hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 2009; 90(5): 810-8.

[7] Balaban B, Yasar E, Dal U, Yazicioglu K, Mohur H, Kalyon TA. The effect of hinged ankle-foot orthosis on gait and energy expenditure in spastic hemiplegic cerebral palsy. *Disabil Rehabil* 2007; 29 (2): 139-44.

[8] Brehm MA, Harlaar J, Schwartz M. Effect of ankle-foot orthoses on walking efficiency and gait in children with cerebral palsy. *J Rehabil Med* 2008; 40(7): 529-34.

[9] Radtka SA, Skinner SR, Dixon DM, Johanson ME. A comparison of gait with solid, dynamic, and no ankle-foot orthoses in children with spastic cerebral palsy. *Phys Ther* 1997; 77(4): 395-409.

[10] Radtka SA, Skinner SR, Johanson ME. A comparison of gait with solid, and hinged ankle-foot orthoses in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Gait Posture* 2005; 21(3): 303-10.

[11] Burtenr PA, Woollactt MM, Qualls C. Stance balance control with orthoses in a group of children

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-06]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.1.15.5]

children with neurological impairments. *Dev Med Child Neurol* 1996; 38(11):1007-19.

[18] Smith PA, Hassani S, Graf A, Flanagan A, Reiners K. Brace evaluation in children with diplegic cerebral palsy with a jump gait pattern. *J Bone Joint Surg-Series A* 2009; 91 (2): 356-65.

[19] Zhang J, Wang Y, Yang Z. Comparison of dynamic and solid ankle-foot orthosis configurations for cerebral palsy children with spastic diplegia. *Chin J Rehabil Med* 2009; 24(1): 45-8.

[20] Buckon CE, Thomas SS, Jakobson-Huston S, Sussman M, Aiona M. Comparison of three ankle-foot orthosis configurations for children with spastic hemiplegia. *Dev Med Child Neurol* 2001; 43(6): 371-8.

[21] Neumann DA. Kinesiology of the musculoskeletal system foundations for physical rehabilitation, 2nd ed. USA: Mosby. 2002; pp: 523-70.

[22] Middleton EA, Hurley GR, McIlwain JS. The role of rigid and hinged polypropylene ankle-foot-orthoses in the management of cerebral palsy: a case study. *Prosthet Orthot Int* 1988; 12(3): 129-35.

[23] Romkes J, Hell AK, Brunner R. Changes in muscle activity in children with hemiplegic cerebral palsy while walking with and without ankle-foot orthoses. *Gait Posture* 2006; 24(4): 467-74.

[24] Buckon CE, Thomas SS, Jakobson-Huston S, Moor M, Sussman M, Aiona M. Comparison of three ankle-foot orthosis configurations for children with spastic diplegia. *Dev Med Child Neurol* 2004; 46(9):590-8.

[25] Rodda JM, Graham HK, Carson L, Galea MP, Wolfe R. Sagittal gait patterns in spastic diplegia. *J Bone Joint Surg [Br]* 2004; 86 (2): 251-8.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-06]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.1.15.5]

The Impacts of Hinged and Solid AFOs on Standing and Walking Functions in 4-8 Year Old Children with Spastic Cerebral Palsy

H. Dalvand[1], L. Dehghan[2], A. Feizy[3], M. Rassafiani[4], S.A. Hosseini[4]

Received: 24/11/09 Sent for Revision: 16/02/10 Received Revised Manuscript: 14/09/10 Accepted: 09/10/10

Background and Objectives: Standing and walking are the most common activities of people on a daily basis. In children with cerebral palsy (CP), lesion in central nervous system could cause impairment in these functions. One way to improve their standing and walking functions is the use of Ankle Foot Orthoses (AFOs). This study was performed to compare the effects of hinged and solid AFOs on standing and walking functions in 4-8 year old children with CP spastic.

Materials and Methods: This quasi-experimental and interventional study was performed on 30 children (4-8 years old) with CP spastic in vali-Asr rehabilitation foundation of Tehran. Children were divided into 3 groups (of ten children each group) randomly; groupe 1 received hinged AFO, groupe 2 solid AFO, and group 3 (control group) received no AFOs for 3 months. Standing and walking functions were evaluated by Gross Motor Function Measure-88.

Results: There were significant differences in standing and walking functions after intervention in the 3 groups (p=0.005). There were also significant differences between the 3 groups in terms of mean differences of total scores before and after the intervention (p= 0.015). There were significant differences between the two groups hinged AFO and solid AFO and between hinged AFO group and control group, (p= 0.000), but between the two groups, solid AFO and control, there was no differences.

Conclusions: Hinged AFO showed more improvement in standing and walking functions among children with CP spastic, and could be recommended for children with CP, especially, for those who could stand up or walk with or without assistive devices.

Key words: Hinged and Solid Ankle Foot Orthosis, Cerebral palsy, Standing and Walking

Funding: This research was funded partly by University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences approved the study.

How to cite this article: Dalvand H, Dehghan L, Feizy A, Rassafiani M, Hosseini SA. The Impacts of Hinged and Solid AFOs on Standing and Walking Functions in 4-8 Year Old Children with Spastic Cerebral Palsy. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2011; 10(1): 25-34. [Farsi]

1- PhD Student, Dept. of Occupational Therapy, University of Social Welfare & Reh

2- Academic Member, Dept. of Occupational Therapy, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Corresponding Author , Tel: (021) 77533939, Fax: (021) 77534133, E-mail: ldehghan@tums.ac.ir

3- Assistant Prof., Dept. of Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

4- Assistant Prof., Dept. of Occupational Therapy, University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2025-08-06]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1390.10.1.15.5]