

بررسی تاثیر اسپلینت ضد پرونیشن استاتیک بر قدرت، اسپاستی سیتة، دامنه حرکتی و عملکرد اندام فوقانی سمت مبتلای کودکان فلج مغزی همی پلژیک اسپاستیک

زهرا جهانگیری^۱، مهدی عبدالوهاب^۲، دکتر حسین باقری^۳، محمود جلیلی^۴، دکتر احمدرضا باغستانی^۵

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد کاردرمانی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- مربی، گروه کاردرمانی دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- استاد، گروه فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۴- مدرس، گروه کاردرمانی دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۵- استادیار گروه آمار زیستی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

چکیده

زمینه و هدف: فلج مغزی یکی از دلایل رایج ناتوانی در دوران کودکی است که رشد حرکتی و پوسچر را تحت تاثیر قرار می دهد و منجر به محدودیت در انجام فعالیت می شود. نقص در عملکرد بازو و دست از مشکلات کودکان مبتلا به فلج مغزی می باشد و جزء فاکتورهای اصلی ناتوانی در انجام فعالیت های روزمره ی زندگی آنها به شمار می رود. ارتز ها و اسپلینت ها به منظور بهبود وضعیت، دامنه حرکتی و عملکرد دست، مورد استفاده قرار می گیرند. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر اسپلینت ضد پرونیشن استاتیک بر اسپاستی سیتة، دامنه حرکتی، قدرت و عملکرد اندام فوقانی سمت مبتلای کودکان فلج مغزی همی-پلژیک اسپاستیک ۱۲-۸ ساله می باشد.

روش بررسی: روش مطالعه در این پژوهش، از نوع مداخله ای می باشد. ۲۰ بیمار فلج مغزی همی پلژیک اسپاستیک ۸ تا ۱۲ ساله از بین کودکانی که در مدارس جسمی حرکتی شهر تهران تحصیل می کردند و معیار های ورود به مطالعه را داشتند، انتخاب شدند و به صورت تصادفی به دو گروه مورد و شاهد تقسیم شدند که در هر گروه ۱۰ کودک قرار گرفت. بیماران گروه مورد از یک اسپلینت ضد پرونیشن استاتیک به مدت ۲ ماه و روزانه ۶ ساعت استفاده کردند. در این مطالعه از تست جیسون تیلور برای ارزیابی عملکرد دست، مقیاس آشورت اصلاح شده برای ارزیابی اسپاستی سیتة مچ دست، ساعد و آرنج، گونیامتر برای ارزیابی دامنه حرکتی مچ دست، ساعد و آرنج و از دستگاه digital pinch/grip analyser برای ارزیابی قدرت دست استفاده شد.

یافته ها: نتایج ارزیابی ها در گروه مورد، نشان دهنده بهبود معنادار عملکرد اندام فوقانی ($P < 0/003$)، اسپاستی سیتة مفصل مچ دست ($P < 0/005$)، اسپاستی-سیتة ساعد ($P < 0/003$)، دامنه حرکتی مفصل مچ دست ($P < 0/001$)، دامنه حرکتی ساعد ($P < 0/003$)، قدرت گریپ ($P < 0/001$) و قدرت پینچ ($P < 0/003$) بود، اما تاثیر معناداری بر اسپاستی سیتة آرنج ($P < 0/157$) و دامنه حرکتی آرنج ($P < 0/343$) مشاهده نشد. در گروه شاهد، ارزیابی ها نشان دهنده بهبود معنادار در هیچ کدام از موارد فوق نبود ($P > 0/05$).

نتیجه گیری: اطلاعات حاصل از تحقیق حاضر نشان می دهد که استفاده از اسپلینت ضد پرونیشن استاتیک به مدت ۲ ماه و روزانه ۶ ساعت، می تواند روش موثری جهت بهبود اسپاستی سیتة و دامنه حرکتی مفاصل مچ دست و ساعد، قدرت و عملکرد دست کودکان فلج مغزی همی پلژیک باشد.

کلید واژه ها: فلج مغزی، عملکرد اندام فوقانی، اسپلینت ضد پرونیشن استاتیک، همی پلژیک اسپاستیک

(ارسال مقاله ۱۳۹۳/۹/۱۰، پذیرش مقاله ۱۳۹۳/۱۲/۲۳)

نویسنده مسئول: تهران، خیابان انقلاب، پیچ شمیران، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه کاردرمانی

Email: mehdiabdolvahab@yahoo.com

مقدمه

برای کودکان نارس ۱۰-۶ برابر بیشتر می شود (۳). همی پلژیک اسپاستیک، نوع رایجی از فلج مغزی بوده که تظاهر آن در اندام فوقانی به این صورت می باشد که در حالت استراحت، شانه به داخل چرخیده، آرنج خم شده و ساعد در وضعیت پرونیشن قرار می گیرد (۴). دفورمیتی پرونیشن ناحیه ساعد در بیماران فلج مغزی می تواند استفاده عملکردی از دست را به شدت محدود نماید. انجام کارهای ساده بدلیل ناتوانی در سوپینیشن ساعد، به منظور قرار دادن دست در وضعیت عملکردی مطلوب، دچار

فلج مغزی در بر گیرنده طیفی از سندرم های غیر پیشرونده نقص در پوسچر و حرکت می باشد و یکی از دلایل رایج ناتوانی در دوران کودکی است (۱). فلج مغزی به عنوان گروهی از اختلالات توصیف می شود که رشد حرکتی و وضعیت بدن را تحت تاثیر قرار می دهد و منجر به محدودیت در انجام فعالیت می شود (۲). شیوع فلج مغزی حدود ۲ در هر ۱۰۰۰ تولد زنده در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه می باشد. این آمار برای کودکان با دوره جنینی طبیعی ۱ در هر ۱۰۰۰ تولد و

دانشگاه علوم پزشکی تهران رسیده است (IRCT ID: IRCT2014042717450N1). در این مطالعه ۲۰ کودک فلج مغزی همی پلژیک اسپاستیک ۸ تا ۱۲ ساله با اخذ رضایتنامه از والدین از میان افرادی که در مدارس جسمی حرکتی شهر تهران تحصیل می‌کردند، شرکت نمودند. نمونه‌ها به صورت تصادفی در دو گروه مورد و شاهد و در هر گروه ۱۰ نفر قرار گرفتند. نمونه‌ها در گروه مورد شامل ۷ دختر و ۳ پسر و در گروه شاهد شامل ۶ دختر و ۴ پسر فلج مغزی همی پلژیک اسپاستیک بودند. معیارهای ورود و خروج به شرح زیر می‌باشند:

معیارهای ورود:

۱- کودکان فلج مغزی همی پلژیک اسپاستیک ۸ تا ۱۲ ساله ۲- حداکثر درجه ۳ مقیاس آشورث اصلاح شده در آرنج، ساعد و مچ دست سمت درگیر ۳- سطح ۲ تا ۴ از سیستم طبقه بندی عملکرد حرکتی درشت (Gross Motor Function Classification System: GMFCS) ۴- رضایت کودک و والدین برای شرکت در طرح ۵- در صورت وجود تشنج، کنترل شده باشد ۶- عدم وجود کانتراکچرهای تثبیت شده در اندام فوقانی سمت درگیر ۷- عدم سابقه ی جراحی در اندام فوقانی سمت درگیر ۸- عدم تزریق بوتاکس در ۶ ماه گذشته معیارهای خروج:

۱- عدم تمایل به همکاری از سوی بیمار یا والدین او با وجود موافقت اولیه ۲- بروز سوانح ارتوپدی طی مداخله ارزیابی‌های اولیه شامل قدرت دست با استفاده از دستگاه digital pinch/grip analyser (این دستگاه ساخت کشور آمریکا و شرکت MIE Medical Research Limited می باشد)، اسپاستیسیته بر اساس مقیاس آشورث اصلاح شده، دامنه حرکتی غیر فعال اکستنشن مچ دست و آرنج و سوپینیشن ساعد سمت مبتلا با استفاده از گونیامتر و عملکرد دست مبتلا با استفاده از آزمون جیسون تیلور که توسط آزمونگر دیگری انجام شد و اطلاعات مربوطه ثبت شد. پس از ارزیابی اولیه، بیماران گروه مورد، جهت ساخت اسپلینت ضد پرونیشن استاتیک به دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، کلینیک تحقیقاتی دست معرفی شدند. الگوی اسپلینت پس از ساخت قالب مثبت بر روی مواد ترموپلاستیک بریده شد و پس از گرم کردن مواد، آن را بر روی ناحیه ساعد قالب مثبت قرار داده که از چین دیستال سمت اولنار مچ دست تا ۲/۳ فوقانی ساعد را می‌پوشاند. سر دیستال و دورسال اولنا به عنوان لندمارک برای ایجاد سوراخ در اسپلینت استفاده شد، سپس استرپ از طریق این باز شدگی از داخل اسپلینت به سمت بیرون کشیده و به انتهای

آسیب می‌شود (۵). نقص در عملکرد بازو و دست مشکل عمده کودکان مبتلا به فلج نیمه بدن بوده و جزء فاکتورهای اصلی ناتوانی در انجام فعالیت‌های روزمره زندگی آنها به شمار می‌رود (۶)، لذا پرداختن به اسپاستیسیته ناحیه ساعد و درمان آن در توانبخشی کودکان فلج مغزی اهمیت دارد.

فلج مغزی یک اختلال عصبی- تکاملی است که بوسیله ضایعات غیر پیشرونده در یک یا چندین منطقه از مغز نابالغ در رحم، حین یا مدت کوتاهی پس از تولد ایجاد می‌شود. این اختلال منجر به ایجاد نقص حرکتی و نقایص حسی می‌شود که در دوران نوزادی بارز است (۲). الگوهای اسپاستیسیته همراه با عدم تعادل عضلانی ناشی از آن در مفاصل این کودکان به مرور زمان می‌تواند منجر به کوتاهی در واحدهای عضلانی- تاندونی، کانتراکچرهای مفصلی، دفورمیتی‌های استخوانی، نیمه در رفتگی یا در رفتگی مفصلی شود (۱). دست انسان به منزله مغز او و مهمترین وسیله برای کشف و تسلط بر محیط است و تنها قسمتی از بدن است که می‌تواند جانشین حس‌های دیگر شود (۷). در کودکان مبتلا به همی پلژیک مادرزادی، نقایص دست به چندین فاکتور بستگی دارد از جمله شدت فلجی، میزان آسیب حسی، درجه اسپاستیسیته و وجود یا نبود حرکات دیستونیک. با این وجود بزرگترین مشکلی که کودکان همی- پلژیک با آن مواجه می‌شوند، انجام تکالیفی است که نیاز به عملکرد دوطرفه اندام‌های فوقانی به صورت همزمان دارد. طی روند رشد، این کودکان تمایل به کسب مهارت در دست سالم و نادیده گرفتن دست مبتلا دارند (۶).

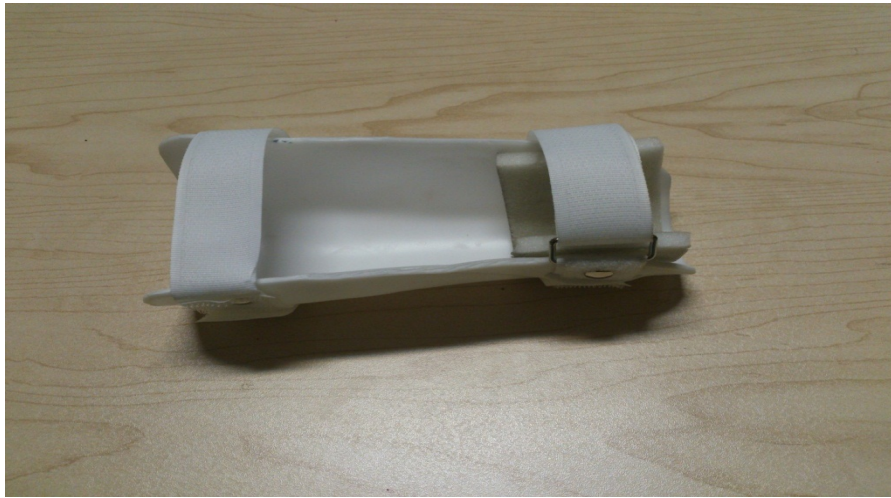
درمان‌های غیر دارویی برای کودکان فلج مغزی شامل کاردرمانی، فیزیوتراپی، گفتار درمانی، استفاده از ارتزها، گچ‌گیری یا هر گونه ترکیبی از این درمان‌ها می‌باشد. هدف از این درمان-ها حفظ دامنه حرکتی مفصل یا بهبود آن، تقویت عضلات ضعیف، مهار عضلات اسپاستیک و بهبود رشد حرکتی است (۱). ارتزها به پیشگیری یا تصحیح دفورمیتی و حفظ بدن در وضعیت‌های خاص کمک می‌کنند. ارتزهای استاتیک از مفاصل مورد نظر حمایت می‌کنند، دامنه حرکتی را حفظ کرده یا افزایش می‌دهند و از ایجاد دفورمیتی پیشگیری می‌کنند (۲). اسپلینت جدید ضد پرونیشن استاتیک جهت محدود کردن پرونیشن ساعد و استفاده همزمان با فعالیت‌های روزمره طراحی شده است (۸).

روش بررسی

این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی تصادفی (RCT) یکسو کور می‌باشد و به تأیید کمیته اخلاق در پژوهش

از اسپلینت‌ها، روش نگهداری و بهداشت آن آموزش داده شد (شکل ۱). پس از ۸ هفته، ارزیابی‌های اولیه دوباره توسط همکار آزمونگر، در هر دو گروه انجام شد و نتایج مورد بررسی آماری قرار گرفت. طی مدت مداخله، بیماران گروه مورد و شاهد از برنامه‌های روتین‌های کاردرمانی شامل درمان عصبی- رشدی یا Neurodevelopmental Treatment: NDT استفاده کردند.

آن یک حلقه پرچ شد. برای جلوگیری از ایجاد فشار بر سر اولنا داخل اسپلینت را پدگذاری کرده، سپس اسپلینت را روی دست بیمار قرار داده به طوری که استرپ از سمت دیستال و خلف میج شروع شده، به سمت داخل اسپلینت بیاید، دور میج در قسمت ولار قرار گیرد، سپس از حلقه عبور کرده و انتهای آن به ولکرو در قسمت پالمار اسپلینت متصل شود. یک استرپ دیگر نیز در قسمت پروگزیمال اسپلینت برای تثبیت آن بر روی ساعد تعبیه شد. جنس اسپلینت‌ها از ترموپلاستیک low temperature با وزن سبک و قابل شستشو بود و به والدین نحوه صحیح استفاده



شکل ۱- اسپلینت ضد پرونیشن استاتیک

یافته‌ها

دامنه حرکتی مفصل میج دست ($P < 0/001$)، دامنه حرکتی ساعد ($P < 0/003$)، قدرت گریپ ($P < 0/001$) و قدرت پینچ ($P < 0/003$) بهبود معناداری یافتند، اما تأثیر معناداری بر دامنه حرکتی آرنج ($P < 0/343$) و اسپاستی‌سیتة مفصل آرنج ($P < 0/157$) مشاهده نشد (جداول شماره ۱و۲). در گروه شاهد، ارزیابی‌ها نشان دهنده تغییر معنادار در هیچ کدام از موارد فوق نبود و نتایج به شرح زیر می باشند:

عملکرد اندام فوقانی ($P < 0/138$)، اسپاستی‌سیتة مفصل میج دست ($P < 0/317$)، اسپاستی‌سیتة ساعد ($P < 0/157$)، اسپاستی‌سیتة مفصل آرنج ($P < 0/083$)، دامنه حرکتی مفصل میج دست ($P < 0/26$)، دامنه حرکتی ساعد ($P < 0/177$)، دامنه حرکتی آرنج ($P < 0/223$) قدرت گریپ ($P < 0/541$) و قدرت پینچ ($P < 0/193$) (جداول شماره ۱و۲).

در این مطالعه، در گروه مورد ۱۰ کودک (۷ دختر و ۳ پسر) شرکت نمودند که در دامنه سنی ۸-۱۲ سال با میانگین ۹/۹ و انحراف معیار ۱/۵۱ قرار داشتند. در گروه شاهد نیز ۱۰ کودک (۶ دختر و ۴ پسر) با میانگین سنی ۱۰ سال قرار داشتند. از میان شرکت کنندگان ۸ نفر در سطح ۳ و ۱۲ نفر در سطح ۴ سیستم طبقه بندی عملکرد حرکتی درشت قرار داشتند. در گروه مورد، ۸ اسپلینت برای دست راست و ۲ اسپلینت برای دست چپ تهیه شد. دستی که کودک با آن می نوشت، به عنوان دست غالب در نظر گرفته شد. اطلاعات مربوط به این افراد، توسط نرم افزار SPSS (نسخه ۲۱) و با استفاده از آزمون‌های t زوجی و ویلکاکسون مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. پس از ۸ هفته استفاده از اسپلینت در گروه مورد نتایج زیر به دست آمد:

عملکرد اندام فوقانی ($P < 0/003$)، اسپاستی‌سیتة مفصل میج دست ($P < 0/005$)، اسپاستی‌سیتة ساعد ($P < 0/003$).

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد دست با استفاده از تست جیسون تیلور و بر حسب ثانیه، دامنه حرکتی مفاصل مچ دست، ساعد و آرنج با استفاده از گونیامتر و بر حسب درجه، قدرت گریپ و پینچ دست بر حسب کیلوگرم، در گروه مورد و شاهد

متغیر	گروه مورد			گروه شاهد		
	قبل	بعد	P value	قبل	بعد	P value
عملکرد دست	۲۳۱/۸	۲۱۷/۱	<۰/۰۰۳	۲۱۷/۱	۲۱۶/۶	<۰/۱۳۸
دامنه حرکتی اکستنشن مچ دست	۵۱	۶۳	<۰/۰۰۱	۵۷	۵۷/۶	<۰/۲۶
دامنه حرکتی سوپینیشن ساعد	۵۶/۵	۷۱	<۰/۰۰۳	۶۱	۶۱/۵	<۰/۱۷۷
دامنه حرکتی اکستنشن آرنج	۱۲۹/۵	۱۳۰	<۰/۳۴۳	۱۳۳/۵	۱۳۳/۹	<۰/۲۳۲
قدرت گریپ	۲/۱۴	۲/۹۳	<۰/۰۰۱	۲/۲۳	۲/۲۹	<۰/۵۴
قدرت پینچ	۰/۸۸	۱/۴۲	<۰/۰۰۳	۰/۷۱	۰/۷۴	<۰/۱۹۳

جدول ۲-مقایسه تغییرات اسپاستی سبته در گروه مورد و شاهد

متغیر	گروه مورد			گروه شاهد		
	میان	Z آماره	P value	میان	Z آماره	P value
اسپاستی سبته فلکسورهای مچ دست	۱	-۲/۸۲۸	<۰/۰۰۵	۰	-۱	<۰/۳۱۷
اسپاستی سبته پروناتورهای ساعد	۱	-۳	<۰/۰۰۳	۰	-۱/۴۱	<۰/۱۵۷
اسپاستی سبته فلکسورهای آرنج	۰	-۱/۴۱۴	<۰/۱۵۷	۰	-۱/۷۳	<۰/۰۸۳

بحث

عملکرد دست

در این پژوهش، گروه مورد مطالعه کودکان ۸ تا ۱۲ ساله بودند و در این سن عملکرد دست برای مشارکت فعال در محیط اهمیت بسیاری دارد، با توجه به این موضوع تمرکز اصلی مطالعه بر عملکرد دست قرار داده شد همچنان در مطالعات دیگری که در گروه های سنی مشابه نیز انجام شده است، عملکرد دست مورد توجه بوده است (۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲). در پژوهش حاضر برای ارزیابی عملکرد دست از ۵ آیتم آزمون جیسون تیلور شامل برگرداندن کارت‌ها، جابجا کردن اشیاء ریز، گذاشتن مهره-ها روی هم، جابجا کردن قوطی‌های سبک و سنگین استفاده شد. نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که عملکرد اندام فوقانی به دنبال استفاده از اسپلینت بهبود می‌یابد و این بهبود عملکرد به صورت کاهش زمان انجام آزمون جیسون تیلور می‌باشد. با توجه به اینکه اسپاستی‌سبته در مچ دست و ساعد کاهش معناداری داشته است، شاید یکی از دلایل افزایش عملکرد، این مورد باشد. عامل دیگری که ممکن است بر عملکرد اندام فوقانی تاثیر گذار بوده باشد، دامنه حرکتی غیر فعال مفاصل مچ دست و

ساعد می‌باشد. از آنجا که در تحقیق حاضر دامنه حرکتی غیرفعال مچ دست و ساعد به صورت معناداری افزایش پیدا کرده است، بنابراین به دست آوردن چنین نتیجه‌ای دور از انتظار نمی‌باشد. همچنین عامل دیگری که احتمالاً بر عملکرد دست موثر بوده است قدرت گریپ و پینچ می‌باشد که در این مطالعه به صورت معناداری افزایش یافته است.

بر اساس مطالعه انجام شده توسط Ten Berg و همکاریان در سال ۲۰۱۲، استفاده از اسپلینت‌های آپوننس شست می‌تواند تاثیر مثبتی بر عملکرد دست کودکان فلج مغزی همی-پلژیک داشته باشد که هم راستا با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد (۱۳).

در تحقیق دیگری که توسط Burtner و همکاریان در سال ۲۰۰۸ انجام شد، نتایج نشان دهنده بهبود معنادار زبردستی و عملکرد دست کودکان فلج مغزی همی پلژیک اسپاستیک با استفاده از اسپلینت مچ دستی می‌باشد که هم راستا با نتایج تحقیق حاضر است (۱۴).

پرونیشن ساعد همراه با فلکشن میج دست می‌باشد. با توجه به اینکه اسپلینت ضد پرونیشن استاتیک باعث شکسته شدن سینرژی در اندام فوقانی می‌شود، دامنه حرکتی سوپینیشن ساعد افزایش یافته و همین امر می‌تواند علت کاهش اسپاستی سبته در فلکسورهای میج دست باشد.

در مطالعه دیگری که توسط عبدالوهاب و همکاران در سال ۱۳۸۹ روی بیماران سکتی مغزی انجام شد، کاهش اسپاستی سبته میج دست به دنبال استفاده ۳ ماهه از اسپلینت استاتیک کف دستی، ۴ ساعت در شب و ۲ ساعت در روز گزارش شده است که هم راستا با تحقیق حاضر می‌باشد (۲۲).

عبدالوهاب و همکاران در سال ۱۳۸۷، مطالعه‌ای را تحت عنوان تأثیر اختصاصی دو نوع اسپلینت ولار و دورسال در کاهش اسپاستی سبته دست کودکان فلج مغزی بررسی کردند. در این مطالعه ۲۰ کودک فلج مغزی اسپاستیک کوادروپلژی ۴ تا ۶ ساله به دو گروه استفاده کننده از اسپلینت ولار و استفاده کننده از اسپلینت دورسال تقسیم شدند. هر گروه اسپلینت‌ها را ۲ ساعت در روز و ۴ ساعت در شب، به مدت ۱۲ هفته به کار بردند. اسپاستی سبته میج دست غالب بر اساس مقیاس آشورث اصلاح شده و دامنه حرکتی میج دست و آرنج سمت غالب با استفاده از گونیامتر مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که هر دو اسپلینت ولار و دورسال در کاهش اسپاستی سبته میج دست و افزایش دامنه حرکتی میج دست و آرنج کودکان مورد مطالعه تأثیر یکسانی داشته اند که هم راستا با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد (۲۳).

در تحقیق دیگری که در سال ۲۰۰۷ توسط Fujiwarw انجام شده است، کاهش معنادار فعالیت عضلات فلکسور کارپی رادیالیس و براکیورادیالیس به دنبال استفاده از اسپلینت در ۱۵ بیمار همی پلژیک اسپاستیک گزارش شده است که هم راستا با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد. (۲۴).

تحقیقات دیگری نیز نشان دهنده کاهش اسپاستی- سبته در این عضلات بوده‌اند. Gracies و همکاران در سال ۲۰۰۰ گزارش کردند که استفاده کوتاه مدت از اسپلینت لیکرا به مدت ۳ ساعت به صورت پیوسته، باعث کاهش معنادار اسپاستی- سبته در میج دست و انگشتان بیماران همی پلژیک بزرگسال می- شود که هم راستا با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد (۲۵).

نتایج تحقیق Scheker و همکاران در سال ۱۹۹۹ که روی بیماران فلج مغزی همی پلژیک اسپاستیک ۴ تا ۲۱ ساله انجام شد، نشان داد که استفاده از یک بریس استاتیک در شب

در مطالعه ای که توسط Vaz و همکاران در سال ۲۰۰۶ انجام شده است، ارتباط معناداری بین محدودیت دامنه حرکتی، اسپاستی سبته و ضعف عضلانی با عملکرد دست در کودکان فلج مغزی اسپاستیک مشاهده شده است و مداخلات درمانی که این موارد را تحت تأثیر قرار دهد، باعث بهبود عملکرد دست در این کودکان می‌شود که هم راستا با نتایج تحقیق حاضر است (۱۵).

در مطالعه دیگری که توسط Goodman و همکاران در سال ۱۹۹۱ انجام شده است، نتایج نشان دهنده بهبود زبردستی و افزایش قدرت گریپ و پینچ، به دنبال استفاده از اسپلینت کوتاه آپوننس شست می‌باشد که هم راستا با نتایج تحقیق حاضر است (۱۶).

در تحقیقات دیگری نیز به دنبال استفاده از اسپلینت در کودکان فلج مغزی، بهبود عملکرد اندام فوقانی گزارش شده است که از جمله آنها می‌توان به Rodrigues در سال ۲۰۰۷، Pizzi در سال ۲۰۰۵ و Law در سال ۱۹۹۷ اشاره کرد (۱۷، ۱۸، ۱۹).

عاملی که ممکن بود نتایج مطالعه حاضر را مخدوش کند روایی و پایایی آزمون جیسون تیلور برای ارزیابی عملکرد دست است. Sears و همکاران در سال ۲۰۱۰ روایی و پایایی آزمون جیسون تیلور را در ارزیابی عملکرد اندام فوقانی مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که این آزمون ابزار مناسبی برای تشخیص تغییرات عملکرد اندام فوقانی می‌باشد (۲۰). همچنین Jebsen و همکاران در سال ۱۹۶۹ به بررسی آزمون - باز آزمون جیسون تیلور پرداخته و نتایج را برای هر تکلیف آزمون، عالی گزارش کردند (۲۱).

اسپاستی سبته عضلات میج دست و ساعد و آرنج با توجه به نتایج به دست آمده، اسپاستی سبته عضلات فلکسور میج دست و پروناتور ساعد به صورت معناداری در بیماران مورد مطالعه کاهش یافته است. از آنجایی که کشش طولانی مدت در عضله اسپاستیک منجر به تحریک رفلکس کششی شده و از طریق رفلکس‌های نخاعی باعث کاهش تون عضلانی می- شود، به احتمال زیاد استفاده طولانی مدت از اسپلینتی که عضلات را در وضعیت کشیده شده و به مدت ۶ ساعت در طول روز قرار می‌داده، دلیل اصلی کاهش اسپاستی سبته در عضلات فلکسور میج دست و پروناتور ساعد می‌باشد. نکته دیگری که وجود دارد این است که بیمار فلج مغزی همی پلژیک، برای حرکت دادن اندام فوقانی خود، این کار را به صورت کلیشه‌ای و با استفاده از سینرژی‌ها انجام می‌دهد. در سینرژی فلکسوری،

آناگونیسست نه تنها در مچ دست بلکه در آرنج و انگشتان گزارش شده است که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشته است (۲۴).

در تحقیق Pizzi و همکاران در سال ۲۰۰۵، استفاده از اسپلینت بی حرکت کننده در وضعیت عملکردی، به مدت ۳ ماه (حداقل ۹۰ دقیقه در روز)، باعث افزایش معنادار دامنه حرکتی اکستنشن غیر فعال مچ دست شده است که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد (۱۸).

در تحقیق Mills در سال ۱۹۸۴ نیز افزایش دامنه حرکتی اکستنشن غیر فعال مچ دست گزارش شده است. در این تحقیق علیرغم استفاده کوتاه مدت از اسپلینت، اثر معناداری بر دامنه حرکتی مشاهده شده است و Mills اسپلینت را به عنوان یک مدالیتة درمانی موثر در کنترل مشکلات وضعیتی و دفورمیتی های ناشی از اسپاستیسیته به دلیل وضعیت دهی اندام در یک حالت آناٹومیکی به واسطه اسپلینت مطرح نموده است که این نتایج هم راستا با نتایج تحقیق حاضر می باشد (۲۹).

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان می دهد که دامنه حرکتی سوپینیشن غیر فعال ساعد در بیماران مورد مطالعه به صورت معناداری افزایش یافته است.

نتایج تحقیق Slaughter و همکاران در سال ۲۰۱۰ که به مقایسه تاثیر ۴ اسپلینت (Sugartong, Munester, Antipronation splint, standard wrist splint) در محدود کردن چرخش ساعد روی ۵ فرد سالم پرداخته است، نشان داده است که Sugartong نسبت به Muenster پرونیشن را بیشتر محدود می کند و Antipronation splint نسبت به Standard wrist splint محدودیت بیشتری برای پرونیشن ایجاد می کند و هیچ کدام به طور کامل ساعد را بی حرکت نمی کنند (۳۰).

در مطالعه ای که توسط Yasukawa و همکاران در سال ۲۰۰۹ انجام شد، کودکی ۱۰ ساله با تشخیص فلج مغزی شرکت کرد که برای اندام فوقانی این کودک در طول یک ماه، سه مرتبه گچ گیری انجام شد و بعد از برداشته شدن گچ از Forearm Rotation Elbow Orthose: FREO به مدت ۱۰ ماه استفاده شد. نتایج نشان می دهند که قبل از مداخله، دامنه حرکتی غیر فعال سوپینیشن ساعد ۰-۱۵ درجه بوده که بعد از گچ گیری این میزان، ۳۰ درجه افزایش یافته و به ۰-۴۵ درجه رسیده است. استفاده از FREO در طول ۱۰ ماه منجر به دستیابی به دامنه حرکتی غیر فعال ۰-۹۰ درجه در ساعد شده است که این نتیجه با نتیجه حاصل از تحقیق کنونی هم راستا می باشد (۳۱).

باعث کاهش اسپاستیسیته در عضلات فلکسور مچ دست می شود که هم راستا با نتایج تحقیق حاضر می باشد (۲۶).

Willis و Kimbler در سال ۲۰۱۰ مطالعه ای روی فردی با عارضه ضایعه نخاعی انجام دادند. در این مطالعه از یک اسپلینت داینامیک برای اصلاح کانترکچر پرونیشن در اندام فوقانی این بیمار استفاده شد. بعد از سه ماه مداخله، نتایج نشان دهنده کاهش اسپاستیسیته پرونیشن و در نتیجه افزایش ۴۰ درجه ای سوپینیشن در بیمار مورد نظر بود که با نتایج مطالعه حاضر هم راستا می باشد (۲۷).

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان می دهد که اسپاستیسیته عضلات فلکسور آرنج در بیماران مورد مطالعه کاهش معناداری نیافته است. از آنجایی که ساختار اسپلینت مورد نظر به گونه ای است که مفصل آرنج را پوشش نمی دهد، نتایج بدست آمده دور از ذهن به نظر نمی رسد. اگرچه با مقایسه میانگین قبل و بعد از مداخله، کاهش اندکی در اسپاستیسیته مشاهده می شود، احتمال دارد با تعداد نمونه بیشتر این افزایش معنادار شود.

دامنه حرکتی اکستنشن غیر فعال مفصل مچ دست و آرنج و سوپینیشن غیر فعال ساعد

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان می دهد که دامنه حرکتی اکستنشن غیر فعال مچ دست و سوپینیشن ساعد در بیماران مورد مطالعه به صورت معناداری افزایش یافته است. یکی از دلایلی که ممکن است منجر به چنین نتیجه ای شده باشد، کاهش اسپاستیسیته است که در این تحقیق، اسپاستیسیته مچ دست و ساعد به صورت معناداری کاهش یافته است و این نتیجه ممکن است تایید کند که کاهش اسپاستیسیته ممکن است باعث افزایش دامنه حرکتی غیر فعال شود. در تحقیقات مشابهی نیز افزایش دامنه حرکتی اکستنشن غیر فعال مچ دست و سوپینیشن ساعد به دنبال استفاده از اسپلینت گزارش شده است.

همچنین در تحقیقی که توسط Selles و همکاران در سال ۲۰۰۵ در مورد تاثیر یک برنامه کششی بر دامنه حرکتی مچ دست در بیماران سکتة مغزی انجام شده است، افزایش معنادار دامنه حرکتی غیر فعال مچ دست و کاهش معنادار اسپاستیسیته نیز گزارش شده است (۲۸).

در تحقیق Fujowara و همکاران در سال ۲۰۰۷، به دنبال استفاده از اسپلینت مچ دست در ۵ بیمار سکتة مغزی به مدت ۸ هفته در تمام طول روز افزایش معناداری در دامنه حرکتی فعال مچ دست و همچنین کاهش فعالیت همزمان عضلات

در مطالعه حاضر اسپاستی‌سیتة عضلات فلکسور مچ دست و ساعد کاهش پیدا کرده است، احتمالاً یکی از دلایل افزایش قدرت، کاهش اسپاستی‌سیتة می‌باشد.

در سال ۲۰۱۱ نیز Barroso و همکاران مطالعه‌ای تحت عنوان بهبود عملکرد دست در کودکان فلج مغزی با استفاده از ارتز cock up c-bar انجام دادند. در این مطالعه با استفاده از آزمون‌های عملکردی، حرکات دست کودکان فلج مغزی بررسی شد و همچنین عملکرد دست این کودکان با و بدون استفاده از ارتز مورد مقایسه قرار گرفت. در این مطالعه ۳۲ کودک همی‌پلژیک ۵ تا ۱۲ ساله شرکت کردند. برای ارزیابی قدرت عضلانی از داینامومتر و برای ارزیابی عملکرد دست از آزمون جیسون تیلور استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که این ارتز باعث بهبود دامنه حرکتی، قدرت عضلانی و عملکرد دست می‌شود که هم راستا با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد (۳۶).

در تحقیق انجام شده توسط Burtner و همکاران در سال ۲۰۰۸ نشان داده شده است که با استفاده از اسپلینت مچ دستی، قدرت گریپ، زبردستی و قدرت پینچ در کودکان فلج مغزی همی‌پلژیک اسپاستیک به صورت معناداری بهبود یافته است که هم راستا با نتایج حاصل از تحقیق حاضر می‌باشد (۱۴). نتایج مطالعه Vaz و همکاران در سال ۲۰۰۶ نشان داد که ارتباط معناداری بین محدودیت دامنه حرکتی، اسپاستی‌سیتة و ضعف عضلانی با عملکرد دست در کودکان فلج مغزی اسپاستیک وجود دارد (۱۵).

Goodman و همکاران در سال ۱۹۹۱ تحقیقی به صورت single-subject بر عملکرد دست یک دختر ۴ ساله کوادروپلژی اسپاستیک انجام دادند و به دنبال استفاده از یک اسپلینت کوتاه آپوننس شست به مدت ۴ هفته و ۶ ساعت در روز و در تمام طول شب عنوان کردند که استفاده از این اسپلینت باعث بهبود زبر دستی بر اساس تست‌های Box & Block و Cube stacking و افزایش قدرت گریپ و لترال پینچ شده بود (۱۶).

قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از طرح تحقیقاتی تحت عنوان بررسی تأثیر اسپلینت ضد پرونیشن استاتیک بر فعالیت‌های کودکان فلج مغزی همی‌پلژیک اسپاستیک ۸-۱۲ ساله با استفاده از مقیاس Activities Scale for Kids (ASK) مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران در سال

در سال ۲۰۰۶ نیز Parent-Weiss و King با استفاده از یک اسپلینت استاتیک پیش‌رونده، پیشرفت و نتایج ۲۸ بیمار شرکت کننده در مطالعه را بررسی کردند. بیماران دچار کانترکچر بافت نرم بودند و میانگین سوپینیشن اولیه ۳۳/۲ و پرونیشن اولیه ۴۹/۳ درجه بود. پس از استفاده از اسپلینت و طی کردن دوره مداخله، میانگین سوپینیشن نهایی به ۶۸/۱ درجه و پرونیشن نهایی به ۷۴ درجه رسیده بود. نتایج این مطالعه هم راستا با مطالعه حاضر بوده و نشان دهنده تأثیرگذاری این نوع از کشش استاتیک پیش‌رونده، برای بهبود دامنه حرکتی ساعد در رابطه با کانترکچر بافت نرم می‌باشد (۳۲).

نتایج تحقیق Lee و همکاران در سال ۲۰۰۳ که به بررسی تأثیر اسپلینت دینامیک سوپیناتور بر روی ۱۱ فرد که بخاطر شکستگی‌های مختلف در آرنج یا مچ دچار محدودیت در سوپینیشن ساعد شده بودند پرداختند، نشان داد که میانگین دامنه حرکتی غیرفعال سوپینیشن از ۳۴ درجه، ۳/۸۲ درجه و میانگین دامنه حرکتی فعال سوپینیشن از ۲۷ درجه، ۳/۷۲ درجه افزایش یافته است که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد (۳۳). این اسپلینت نیز اجازه حرکت آرنج را می‌دهد اما نسبت به اسپلینت مورد استفاده در تحقیق حاضر زمان و هزینه بیشتری برای ساخت آن لازم است و نیز استفاده عملکردی از دست را محدودتر می‌نماید.

Shah و همکاران در سال ۲۰۰۲ تأثیر اسپلینت دینامیک چرخش ساعد را بر درمان کوتاهی‌های چرخش ساعد در ۵۰ بیمار با شکستگی انتهای رادیوس که بهبود یافته بودند مورد بررسی قرار داد که نتایج نشان دهنده افزایش ۵۲٪ میانگین قوس حرکتی سوپینیشن / پرونیشن بعد از استفاده از اسپلینت بوده است که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد (۳۴).

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان می‌دهد که دامنه حرکتی اکستنشن غیر فعال مفصل آرنج در بیماران مورد مطالعه افزایش معناداری نشان نمی‌دهد. از آنجا که دامنه حرکتی این مفصل در بیماران شرکت کننده در پژوهش حاضر قبل از مطالعه به دامنه کامل نزدیک بوده است نتایج بدست آمده دور از ذهن به نظر نمی‌رسد. دلیل دیگر می‌تواند بدلیل ساختار خود اسپلینت باشد که بر آرنج نیرویی اعمال نمی‌کند.

قدرت گریپ و پینچ

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان می‌دهد که قدرت گریپ و پینچ دست در بیماران مورد مطالعه به صورت معناداری افزایش پیدا کرده است. از آنجایی که بین اسپاستی‌سیتة و قدرت عضلانی در کودکان فلج مغزی ارتباط متقابل وجود دارد (۳۵) و

REFERENCES

1. Koman LA, Smith BP, Shilt JS. Cerebral palsy, Seminar. The Lancet 2004; 363(9421): 1619-31.
2. Antigone S. Management of motor problems in cerebral palsy: A critical update for the clinician. Official Journal of the European Pediatrics Neurology Society 2009;13(5): 387-96.
3. Pakula AT, Van K, Naarden B, Yeargin-Allsopp M. Cerebral palsy: classification and epidemiology. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America 2009; 20(3): 425-52.
4. Yasukawa A, Lulinski J, Thornton L, Jaudes P. Improving elbow and wrist range of motion using a dynamic and static combination orthosis. Journal of Prosthetics and Orthotics 2008;20(5):41-48.
5. William B. Strecker JP, Dailey EL, Paul R, Manske L. Comparison of pronator tenotomy and pronator rerouting in children with spastic cerebral palsy. Journal of Hand Surgery 1988;13(4):540-3.
6. Fedrizzi E, Pagliano E, Andreucci E, Oleari G. Hand function in children with hemiplegic cerebral palsy: prospective follow-up and functional outcome in adolescence. Developmental Medicine & Child Neurology 2003; 45(1): 85-91
7. Case-Smith J, Jane P, Clifford O. Occupational therapy for children: Preschool hand skills. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2009,130-3.
8. Monasterio M, Brou KE. Modified anti-pronation DRUJ instability splint. Journal of Hand Therapy 2007; 20(4): 351-4
9. Bagheri H, Abdolvahab M, Dehghan I, Jalili M, Beheshti SZ. The effect of task oriented training on upper extremity function in children with spastic diplegia. Journal of Modern Rehabilitation 2010; 3(3):56-61.[in persian]
10. Gordon M, Schneider A, Chinnan A, Charles R. Efficacy of a hand-arm bimanual intensive therapy (HABIT) in children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial. Developmental Medicine & Child Neurology 2007; 49(5): 830-838.
11. Hung Y, Gordon A. Bimanual coordination during goal directed tasks in children with hemiplegic cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology 2004;46(3):746-753.
12. Hung Y, Charles J, Gordon M. Influence of accuracy constraints on bimanual coordination during a goal-directed task in children with hemiplegic cerebral palsy. Experimental Brain Research 2010; 201(1):421-28
13. Ten Berge SR, Boonstra AM, Dijkstra PU, Hadders M, Haga N, Maathuis CG. A systematic evaluation of the effect of thumb opponens splints on hand function in children with unilateral spastic cerebral palsy. Clinical Rehabilitation 2012;26(4):362-71
14. Burtner P, Amanda M, Joanne K, Clifford Q. Effect of wrist hand splints on grip, pinch, manual dexterity, and muscle activation in children with spastic hemiplegia. Journal of Hand Therapy 2008;21(3):36-43
15. Vaz DV, Mancini MC, Fonseca ST, Vieira DS. Muscle stiffness and strength and their relation to hand function in children with hemiplegic cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology 2006; 48(5): 728-733.
16. Goodman G, and Bazyk S. The effects of a short thumb opponens splint on hand function in cerebral palsy: a single-subject study. The American Journal of Occupational Therapy 1991; 45(8):726-731
17. Rodrigues A, Mancini M, Vaz D, Silva L. Use of abduction thumb orthosis in functional performance of a child with cerebral palsy: a single-subject study. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil 2007; 7 (4): 423-436.
18. Pizzi A, Carlucci G, Falsini C, Verdesca S, Grippo A. Application of a volar static splint in poststroke spasticity of the upper limb. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2005; 86(3):1855-9.
19. Law M, Russell D, Pollock N, Rosenbaum P, Walter S, King G. A comparison of intensive neurodevelopment therapy plus casting and a regular occupational therapy program for children with cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology 1997;39(8): 664-70.
20. Sears E, Chung K. Validity and responsiveness of jebsen taylor hand function test. The Journal of Hand Surgery 2010;35(1):30-38.
21. Jebsen RH, Taylor N, Trieschmann RB, Trotter MJ, Howard LA. An objective and standardized test of hand function. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 1969; 50(6): 311-15
22. Abdolvahab M, Bagheri H, Mehdizade H, Olyaei GR, Jalili M, Faghihzadeh S. Effects of volar static splint on function and spasticity of upper extremity hemiplegic adults. Journal of Medication Council Islamic Republic Iran 2010;28(1): 120-29.[in persian]
23. Abdolvahab M, Bagheri H, Daliri A, Olyaei GR, Jalili M, Faghihzadeh S. The effects of special two different types of splint, volar and dorsal, on reduction of spasticity of hand in spastic cerebral palsy 4 – 6 years old. Journal of Modern Rehabilitation 2008;2(1):46-50.[in persian]
24. Fujiwara T, Liu M, Hase k, Tanaka N, Hara Y. Electrophysiological and clinical assessment of a simple – wrist hand splint for patients with chronic spastic hemiparesis secondary to stroke. Electromyography and Clinical Rehabilitation 2007; 44(3): 423-9.
25. Gracies JM, Marosszeky JE, Renton R, Sandanam J, Gandevia SC, Burke D. Short term effect of dynamic lycra splint on upper limb in hemiplegic Patients. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2000; 81(5): 1547- 55.
26. Scheker LR, Chesher SP, Ramirez S. Neuromuscular electrical stimulation and dynamic bracing as a treatment for upper-extremity spasticity in children with cerebral palsy. Journal of Hand Surgery 1999; 24(2): 226-32

27. Kimbler A, Willis B. Dynamic splinting for pronation contracture following a spinal cord injury. *Journal of Hand Therapy* 2010; 2(1):46-51.
28. Selles RW, Li X, Lin F, Chung SG, Roth EJ, Zhang LQ. Feedbackcontrolled and programmed stretching of the ankle plantarflexors and dorsiflexors in stroke: effects of a 4-week intervention program. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2005; 86:2330-6.
29. Mills VM. Electromyographic results of inhibitory splinting. *Journal of Physiotherapy* 1984; 64: 190 -3.
30. Slaughter A, Miles L, Fleming J, Phail M. A comparative study of splint effectiveness in limiting forearm rotation. *Journal of Hand Therapy* 2010; 23(3): 241-7.
31. Yasukawa A, CassarV. Children with elbow extension forearm rotation limitation: functional outcomes using the forearm rotation elbow orthosis. *Journal of Prosthetics & Orthotics* 2009;21(3): 160-166
32. Nicole M. Parent-Weiss C. Static progressive forearm rotation contracture management orthosis design. *Journal of Prosthetics & Orthotics* 2006; 15(1): 63-67.
33. Lee MJ, LaStayo PC, Kersburg AE. A Supination splint worn distal to the elbow: a radiographic, electromyographic, and retrospective report. *Journal of Hand Therapy* 2003;16(3):190-8.
34. Shah MA, Lopez JK, Escalante AS, Green DP. Dynamic splinting of forearm rotational coundracture after distal radius fracture. *Journal of Hand Surgery* 2002; 27(3):456-63.
35. Damiano D L, Quinlivan J, Owen BF, Shaffrey M, Abel MF. Spasticity versus strength in cerebral palsy: relationships among involuntary resistance, voluntary torque, and motor function. *European Journal of Neurology* 2001;8(5):40-49.
36. Barroso PN, Vecchio SD, Xavier YR, Sesselmann M, Araujo PA, Pinotti M. Improvement of hand function in children with cerebral palsy via an orthosis that provides wrist extension and thumb abduction. *Journal of Clinical Biomechanical* 2011; 28(3):937-43.

Research Article

The effects of static anti-pronation splint on spasticity, ROM, grip and pinch strength and affected hand function in spastic hemiplegic children

Jahangiri Z¹, Abdolvahab M^{2*}, Bagheri H³, Jalili M⁴, Baghestani A⁵

1- M.Sc of Occupational Therapy of Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Lecturer of Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Assistant Professor , Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4- Teacher of Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

5- Department of Biostatistics, Faculty of Paramedical Sciences Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

Background and Aim: Cerebral palsy is a common cause of inability in childhood that effects on posture and motor development and leads in activity limitation. One of the difficulty of cerebral palsy is impairment in arm and hand function. Splints and orthosis are used to improve position, range of motion and hand function. The aim of this study was to investigate the effects of static anti-pronation splint on spasticity, range of motion, grip and pinch strength and function of affected hand of spastic hemiplegic children of 8-12 years old.

Materials and Methods: This is an interventional study. Twenty spastic hemiplegic cerebral palsy children with 8 to 12 years old were selected through students who studied in physical disabled schools in Tehran city and had the inclusion criteria. Patients randomly divided into intervention and control group. Patients in intervention group used a static anti-pronation splint for two months, 6 hours daily. In this study the Jebsen Taylor test was used to evaluate hand function, the Modified Ashworth Scale was used to assess spasticity of wrist, forearm and elbow, ROM of wrist, forearm and elbow were measured with goniometer and grip and pinch strength were evaluated with MIE.

Results: Results in intervention group showed a significant improvement in hand function ($p < 0.003$), in wrist's spasticity ($p < 0.005$), forearm's spasticity ($p < 0.003$), wrist's ROM ($p < 0.001$), forearm ROM ($p < 0.003$), grip strength ($p < 0.001$) and pinch strength ($p < 0.003$) in intervention group. The data did not show significant improvement on elbow's joint ROM ($p < 0.343$) and spasticity ($p < 0.157$). In control group, significant improvement did not seen ($p > 0.05$).

Conclusion: Information from present research shows that using static anti-pronation splint for 2 months ,6 hours a day, can be an effective method to improve hand function, wrist and forearm spasticity and range of motion, strength of grip and pinch in hemiplegic CP children.

Keywords: Static anti-pronation splint, Hand function, Spastic hemiplegic, Cerebral palsy

***Corresponding uthor:** Abdolvahab M , Rehabilitation Faculty, Tehran University of Medical Sciences

Email: mehdiabdolvahab@yahoo.com

This research was supported by Tehran University of Medical Sciences (TUMS)