مجله علمی سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران، دوره ۲۹، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۰: ۲۲۹-۲۲٤

● **مقاله تحقیقی** کد مقاله: ۰۲۴

بررسی تأثیر اسپلینت استاتیک دورسال در سه بازه زمانی بر اسپاستی سیتی و دامنه حرکتی اندام فوقانی کودکان فلج مغزی

مهدی عبدالوهاب ۱
هاجر مهدیزاده ۲
اکرم دلیری ۲
دکتر حسین باقری ۳
دکتر غلامرضا علیایی ۳
محمود جلیلی ۲
دکتر احمدرضا باغستانی ۴

۱- مربی گروه کاردرمانی دانشگاه علوم پزشکی تهران
۲- کارشناس ارشد کاردرمانی
۳- استاد گروه فیزیوتراپی دانشگاه علوم پزشکی تهران
٤- استادیار گروه آمار دانشگاه آزاد اسلامی

* نشانی نویسنده مسؤول: تهران- خیابان انقلاب- پیچ شمیران- دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران
کدپستی: ۱۱٤۸۹٦٥۱٤۱

تلفن: ۷۷٥۳۸۷۹۸ - ۰۲۱

نشانی الکترونیکی:
mehdiabdolvahab@yahoo.com

چکیده

زمینه: فلج مغزی یک اختلال رشدی عصبی است که به علت ضایعات غیر پیشرونده دائمی در یک یا چند ناحیه مغز نابالغ ایجاد می‌شود. ضایعات کورتکس حرکتی و راه‌های هرمی منجر به اسپاستی سیتی می‌شود. مهار اسپاستی سیتی برای افزایش تحرک اندام، جلوگیری از ضایعات پاسچرال، ایجاد استقلال در فعالیت‌های روزمره زندگی ضروری است. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر اسپلینت استاتیک دور سال در سه بازه زمانی بر اسپاستی سیتی اندام فوقانی و دامنه حرکتی اکستانسیون پاسیو مچ دست و آرنج کودکان فلج مغزی می‌باشد.

روش کار: روش مطالعه در این پژوهش از نوع مداخله‌ای و به صورت اندازه‌گیری تکراری می‌باشد. ۱۰ کودک ٦-٤ ساله از میان کودکان فلج مغزی مراجعه‌کننده به کلینیک کاردرمانی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران انتخاب شدند. کودکان از یک اسپلینت ثابت پشت دستی به مدت ۳ ماه، ۲ ساعت در روز و ٤ ساعت در شب استفاده کردند. در این مطالعه از مقیاس آشورث اصلاح شده برای ارزیابی اسپاستی سیتی و از گونیامتر برای ارزیابی دامنه حرکتی غیر فعال استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج مطالعه حاضر نشان‌دهنده کاهش معنی‌دار اسپاستی سیتی اندام فوقانی کودکان مورد مطالعه سه ماه بعد از استفاده از اسپلینت با $p= ۰/۰۰۳$ ، افزایش معنی‌دار دامنه حرکتی باز شدن غیر فعال مچ دست یک، دو و سه ماه بعد از استفاده از اسپلینت به ترتیب با $p = ۰/۰۰۷$، $0001/0\leq p$ و $p \geq ۰/۰۰۰۱$ و افزایش معنی‌دار دامنه حرکتی باز شدن غیر فعال آرنج دو و سه ماه بعد از استفاده از اسپلینت به ترتیب با $p= ۰/۰۰۹$ و $p \geq ۰/۰۰۰۱$ می‌باشد.

نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که استفاده از اسپلینت ثابت پشت دستی به مدت ۳ ماه (۲ ساعت در روز و ٤ ساعت در شب) در کودکان فلج مغزی تأثیر معنی‌داری بر کاهش اسپاستی سیتی مچ دست و افزایش دامنه حرکتی باز شدن غیر فعال مچ دست و آرنج این کودکان داشته است.

واژگان کلیدی: اسپلینت، فلج مغزی، اسپاستی سیتی

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۱۲/۸ تاریخ اصلاح نهایی: ۹۰/۷/۲۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۷/۱۱

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

فلج مغزی یک اختلال رشدی عصبی است که به علت ضایعات غیر پیشرونده دائمی در یک یا چند ناحیه مغز نابالغ در دوران جنینی، حین تولد یا چند سال نخست بعد از تولد (معمولاً قبل از ۴ سالگی) ایجاد می‌شود [۱،۲]. ناحیه‌ای از مغز که دچار ضایعه می‌شود رشد و ویژگی‌های الگوهای حرکتی بدن را در کودک مبتلا تحت تأثیر قرار می‌دهد. ضایعه کورتکس حرکتی و راه‌های پیرامیدال منجر به اسپاستی سیتی می‌شود [۲]. اسپاستی سیتی اختلال حرکتی است که با افزایش وابسته به سرعت رفلکس‌های کششی تونیک (تون عضلانی) و تشدید رفلکس‌های تاندونی به علت تحریک پذیری بیش از حد رفلکس کششی به عنوان بخشی از سندروم نورون محرکه فوقانی مشخص می‌شود [۳].

افزایش اسپاستی سیتی در عضلات اندام فوقانی کودک مبتلا به فلج مغزی منجر به عدم تعادل بین عضلات آگونیست (فلکسور) و عضلات آنتاگونیست (اکستانسور) می‌شود. این عدم تعادل در ساعد بین عضلات سوپیناتور و پروناتور و در مچ بین عضلات اکستانسور و فلکسور نسبت به سایر قسمت‌های بدن مشخص‌تر است. اسپاستی سیتی عضلات را به گونه‌ای تحت تأثیر قرار می‌دهد که مفاصل اندام فوقانی در وضعیت نامناسب قرار می‌گیرند [۴]. اسپاستی سیتی منجر به عدم تناسب بین رشد عضلات و استخوان‌های دراز نیز می‌شود. استخوان‌های دراز با سرعت بیشتر نسبت به عضلات رشد می‌کنند در نتیجه سارکومرهای عضله آرایش طولی مشابه عضلاتی که به صورت نرمال عصب‌دهی می‌شوند، نخواهند داشت. بنابراین کوتاه شدن عضله اسپاستیک در نتیجه رفلکس کششی دینامیک و کاهش تشکیل سارکومر اتفاق می‌افتد [۴، ۵]. در نتیجه اسپاستی سیتی و پاسچرهای ابنورمال، مفاصل قادر به حرکت در دامنه حرکتی کامل نخواهند بود. علاوه بر این اگر پاسچر یا دامنه حرکتی روزانه به صورت کامل حفظ نشود عضلات شروع به تطابق با وضعیت کوتاه شده می‌کنند که باعث کانترکچر می‌شود. این تطابق ترکیبی از کوتاه شدن فیبرهای عضله، شکل‌گیری مجدد بافت همبند عضله و تغییر در پوست و بافت‌های اطراف مفصلی است [۶، ۷]. این تطابق‌ها به مرور زمان منجر به excursion نامناسب عضله، افزایش سفتی عضلانی، ثابت شدن کانترکچرهای عضلانی- تاندونی، ابنورمالیتی‌های پیچشی استخوان و بی‌ثباتی مفصلی می‌شود [۸]. بنابراین برای جلوگیری از ایجاد کانترکچرهای ثابت در عضلات اندام فوقانی شروع مداخلات درمانی در سنین پایین‌تر الزامی است.

مهار اسپاستی سیتی برای افزایش تحرک اندام، جلوگیری از ابنورمالیتی‌های پاسچرال، ایجاد استقلال در فعالیت‌های روزمره زندگی ضروری است. روش‌های مختلف از جمله اسپلینت‌ها و ارتزهای مهاری، تحریک الکتریکی و بیوفیدبک برای مهار اسپاستی سیتی استفاده شده‌اند [۹]. اسپلینت‌ها معمولاً به منظور بهبود وضعیت، دامنه حرکتی، کیفیت حرکت، جلوگیری از کوتاه شدن عضله اسپاستیک به مرور زمان و کمک به کنترل عملکردهای اندام فوقانی و دست مثل گرفتن و آزاد کردن اشیا، استفاده می‌شوند [۱، ۱۰]. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر اسپلینت استاتیک دور سال در سه بازه زمانی بر اسپاستی سیتی اندام فوقانی و دامنه حرکتی اکستانسیون پاسیو مچ دست و آرنج کودکان فلج مغزی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

روش مطالعه در این پژوهش از نوع مداخله‌ای و به صورت Repeated Measurement می‌باشد. ۱۰ کودک ۶-۴ ساله از میان کودکان فلج مغزی مراجعه‌کننده به کلینیک کاردرمانی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران انتخاب شدند. از یک پرسشنامه دموگرافیک جهت ثبت اطلاعات عمومی کودکان، از مقیاس آشورث اصلاح شده جهت ارزیابی شدت اسپاستی ستی اندام فوقانی و از گونیامتر جهت ارزیابی میزان دامنه حرکتی اکستانسیون پاسیو آرنج و مچ دست استفاده شد. پس از گرفتن رضایت نامه از والدین برای شرکت کودکان در این تحقیق، ابتدا یک قالب مثبت از عضو در زوایای مورد نظر تهیه شد و سپس برای هر آزمودنی یک اسپلینت مخصوص و مجزا ساخته شد که در طول مدت مداخله از آن استفاده می‌کرد. جنس اسپلینت‌ها از ترمو پلاستیک (دمای پایین)، وزن آنها سبک و قابل شستشو بودند و به وسیله چهار استرپ در قسمت انگشتان، مفاصل MP، مچ دست و ساعد ثابت می‌شدند. نحوه استفاده از اسپلینت‌ها در روز و شب به والدین آموزش داده شد. مدت زمان استفاده از اسپلینت ۲ ساعت در روز و ۴ ساعت در شب به مدت ۳ ماه در نظر گرفته شد. طی این مدت کودکان ۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای در هفته درمان روتین کار درمانی (NDT) Neurodevelopmental technique را دریافت می‌کردند. ارزیابی‌های اولیه ۳ بار دیگر به فاصله ۱ ماه مجدداً توسط آزمونگر انجام شد و نتایج با استفاده از تست‌های کولموگروف اسمیرنوف، فریدمن و Repeated measure ANOVA مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

یافته‌ها

با توجه به نتایج به دست آمده میانگین سنی کودکان مورد مطالعه ۰/۹۶ ± ۴/۶ در دامنه ۶-۴ سال بود. ٪۵۰ درصد کودکان مورد مطالعه پسر و ٪ ۵۰ درصد آنها دختر بودند. با توجه به نتایج به دست آمده در جدول شماره ۱ میزان تغییرات اسپاستی سیتی اندام فوقانی کودکان فلج مغزی مورد مطالعه یک و دو ماه بعد از استفاده از اسپلینت استاتیک دورسال با p = ۱ و p = ۰/۳۲ معنی‌دار نمی‌باشد ولی سه ماه بعد از استفاده از اسپلینت استاتیک دورسال با ۰/۰۰۳ = p معنی‌دار می‌باشد.

جدول شماره ۱- مقایسه میانگین میزان اسپاستیسیتی اندام فوقانی در کودکان فلج مغزی قبل، یک، دو و سه ماه بعد از استفاده از اسپلینت استاتیک دورسال هر مقایسه با قبل از مداخله بوده است.

متغیر	نتایج	میانگین± انحراف معیار	اندازه z	سطح معناداری	اندازه χ^2	سطح معناداری
اسپاستیسیتی اندام فوقانی	ارزیابی قبل از مداخله	۲/۶ ± ۰/۵۲	۰/۰۰۰	۱	۱۹/۰۹	۰/۰۰۰
	ارزیابی ماه اول	۲/۶ ± ۰/۵۲				
	ارزیابی ماه دوم	۲/۴ ± ۰/۸۴				
	ارزیابی ماه سوم	۱/۷ ± ۰/۴۸				

با توجه به نتایج به دست آمده در جدول شماره ۲ میزان تغییرات دامنه حرکتی اکستانسیون پاسیو مچ دست کودکان فلج مغزی مورد مطالعه یک، دو و سه ماه بعد از استفاده از اسپلینت دورسال به ترتیب با p = ۰/۰۰۷، 0001/0 ≥p و ۰/۰۰۰۱ ≥p معنی‌دار می‌باشد میزان تغییرات دامنه حرکتی اکستانسیون پاسیو آرنج کودکان فلج مغزی مورد مطالعه یک ماه بعد از استفاده از اسپلینت دورسال با p = ۰/۱۴ معنی‌دار نمی‌باشد در حالی که دو و سه ماه بعد از استفاده از اسپلینت دور سال به ترتیب با p = ۰/۰۰۹ و ۰/۰۰۰۱ ≥p معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین دامنه حرکتی اکستانسیون پاسیو مچ دست و آرنج در کودکان فلج مغزی قبل، یک، دو و سه ماه بعد از استفاده از اسپلینت دور سال هر مقایسه با قبل از مداخله بوده است.

متغیر	نتایج	میانگین± انحراف معیار	اندازه t زوج	سطح معناداری	اندازه F	سطح معناداری
دامنه حرکتی اکستانسیون پاسیو مچ دست	ارزیابی قبل از مداخله	۸۴/۵ ± ۱۹/۲۱	-۳/۵	۰/۰۰۷	۸۸/۰۷	۰/۰۰۰
	ارزیابی ماه اول	۹۰ ± ۱۸/۲۵				
	ارزیابی ماه دوم	۱۰۱/۵ ± ۱۹/۴۴				
	ارزیابی ماه سوم	۱۰۸ ± ۲۰/۸۴				
دامنه حرکتی اکستانسیون پاسیو آرنج	ارزیابی قبل از مداخله	۱۲۱/۵ ± ۲۱/۸۶	-۱/۶۳	۰/۱۴	۳۱/۶۵	۰/۰۰۰
	ارزیابی ماه اول	۱۲۴ ± ۲۲/۳۳				
	ارزیابی ماه دوم	۱۲۸ ± ۲۲/۳۸				
	ارزیابی ماه سوم	۱۳۷ ± ۲۳/۸۲				

www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده، اسپاستی سیتی عضلات فلکسوری مچ دست ۳ ماه بعد از استفاده از اسپلینت دور سال (۲ ساعت در روز و ۴ ساعت در شب) به صورت معنی‌داری در کودکان مورد مطالعه کاهش پیدا کرده است. بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که در صورت تجویز اسپلینت دور سال به منظور کاهش اسپاستی سیتی در کودکان فلج مغزی، این اسپلینت حداقل سه ماه مورد استفاده قرار گیرد چرا که مدت زمان کمتر ممکن است نتایج قابل توجهی را در کاهش اسپاستی سیتی به دنبال نداشته باشد.

یکی از دلایل احتمالی این کاهش تون عضلانی این است که تحت کشش قرار گرفتن عضلات فلکسور مچ دست هنگام استفاده از اسپلینت (در مطالعه حاضر اسپلینت مورد استفاده چنین اثری داشت) باعث می‌شود یادگیری حرکتی از وضعیت جدید قرار گرفته مچ در CNS شکل گیرد و در نتیجه بهبود عضلات کنترل CNS روی عضلات فلکسور مچ با کاهش تون عضلات فلکسوری و تسهیل عملکرد عضلات اکستانسوری صورت می‌گیرد. در مطالعه‌ای که توسط Carmick J به صورت case study در مورد تأثیر اسپلینت مچی دورسال بر عملکرد یک کودک فلج مغزی انجام شده نیز این فرضیه مطرح شده است [۱۱] ولی برای بررسی دقیق به تحقیقات بیشتری در آینده نیاز است.

وقتی یک عضله کوتاه شده به علت اسپاستی سیتی با یک نیروی کم به صورت طولانی مدت در وضعیت کشیده شده نگه داشته می‌شود پل‌های عرضی بین فیلامان‌های اکتین و میوزین در سارکومرها شکسته شده و سفتی بافت‌های همبندی اطراف مفصل کاهش پیدا کرده و باعث کاهش اسپاستی سیتی می‌شود [۱۲] که به دنبال آن دامنه حرکتی نیز افزایش پیدا می‌کند. این نکته نیز دلیلی بر کاهش اسپاستی سیتی عضلات فلکسور مچ دست با استفاده از اسپلینت در مطالعه حاضر است.

همچنین در مطالعه انجام شده توسط Glasgow و همکارانش در سال ۲۰۰۳ و Tardieu و همکارانش در سال ۱۹۹۸ گزارش شده است که اگر کشش به صورت ممتد بیشتر از ۶ ساعت اعمال شود بیشترین اثر را بر اسپاستی سیتی خواهد داشت [۱۳، ۱۴]. از آنجا که در مطالعه حاضر استفاده از اسپلینت ۶ ساعت در شبانه روز کشش ممتدی را بر عضلات فلکسور مچ اسپاستیک وارد می‌کرد بنابراین کاهش اسپاستی سیتی را به دنبال داشته است.

در کودکان با سن بالا کانترکچر عضلانی به علت کاهش Excursion عضلانی در نتیجه اسپاستی سیتی اتفاق می‌افتد ولی در کودکان با سن کمتر با وجود اسپاستی ستی Excursion عضلانی به اندازه کافی وجود دارد و از آنجا که کودکان شرکت‌کننده در این مطالعه در سنین بین ۴ تا ۶ سال قرار داشتند بنابراین احتمالاً کاهش Excursion عضلانی زیادی در آنها صورت نگرفته بود و در نتیجه اسپلینت به راحتی می‌توانست اثر مطلوبی بر تون عضلانی و در نتیجه آن بر دامنه حرکتی داشته باشد. در تحقیقی که در سال ۱۹۹۷ توسط Boyd انجام شده است نیز این علت ذکر شده است [۱۵].

Kerem و همکارانش نیز در سال ۲۰۰۱ کاهش اسپاستی سیتی را به دنبال استفاده از اسپلینت فشاری جانستون در کودکان فلج مغزی بر اساس مقیاس اصلاح شده آشورث (MAS) گزارش کرده‌اند [۹]. در تحقیق انجام شده توسط Jain و همکارانش در سال ۲۰۰۸ کاهش اسپاستی سیتی اندام تحتانی در کودکان فلج مغزی بر اساس MAS بعد از استفاده از گچ‌گیری سریال گزارش شده است [۱۶]. نتایج این مطالعات هم راستا با نتایج مطالعه حاضر می‌باشند.

با توجه به نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر دامنه حرکتی اکستانسیون پاسیو مچ دست در کودکان مورد مطالعه پس از استفاده از اسپلینت استاتیک دور سال طی سه بازه زمانی به صورت معنی‌داری افزایش پیدا کرده است. یکی از عواملی که ممکن است باعث افزایش دامنه حرکتی اکستانسیون پاسیو شده باشد جلوگیری و از بین بردن تغییرات مفصلی تطابقی در اثر استفاده از اسپلینت است. این تغییرات در طول زمان در اثر فلج مغزی اتفاق می‌افتد و به مرور زمان باعث پیشرفت محدودیت مفصلی و در نتیجه کاهش و محدودیت دامنه حرکتی می‌شود.

استفاده از اسپلینت باعث ایجاد تطابق طول عضلانی به علت افزایش تعداد سارکومرها و افزایش طول بافت‌های همبندی کوتاه شده و افزایش قدرت عضلات ضعیف از جمله اکستانسورهای مچ دست در اندام فوقانی اسپاستیک می‌شود در نتیجه شانس استفاده از این عضلات در فعالیت‌های ضد جاذبه و عملکردی افزایش پیدا می‌کند. این افزایش قدرت عضلات آنتاگونیست عضلات اسپاستیک از طریق مهار متقابل در حین حرکت باعث کاهش اسپاستی سیتی در عضلات آنتاگونیست یعنی فلکسورهای آرنج و مچ می‌شود و در نتیجه دامنه حرکتی اکستانسیون پاسیو در این مفاصل افزایش پیدا می‌کند.

نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان می‌دهد که دامنه حرکتی اکستانسیون پاسیو آرنج در کودکان مطالعه دو ماه بعد از استفاده از اسپلینت استاتیک دور سال به صورت معنی‌داری افزایش پیدا کرده است. یکی از عواملی که ممکن است در افزایش دامنه حرکتی اکستانسیون پاسیو آرنج نقش داشته باشد کاهش اسپاستی سیتی عضلات در مفصل آرنج است.

Archive of SID

www.SID.ir

نرمال‌تر شدن فعالیت عضلانی به علت استفاده از اسپلینت نیز ممکن است منجر به افزایش دامنه حرکتی اکستانسیون آرنج شده باشد. در تحقیق انجام شده توسط Reid و همکارانش در سال ۱۹۹۲ نشان داده شد که استفاده از اسپلینت‌های دست منجر به نرمال‌تر شدن فعالیت عضلات اندام فوقانی طی دراز کردن دست در کودکان فلج مغزی می‌شود [۱۷].

احتمالاً افزایش عملکرد جبرانی آرنج و شانه در حین استفاده از اسپلینت طی فعالیت‌های روزانه نیز باعث افزایش دامنه حرکتی اکستانسیون پاسیو آرنج می‌شود که در تحقیق Burtner نیز این مسأله گزارش شده است [۱]. Balthaup و همکارانش نیز افزایش فعالیت عضلات مفاصل پروگزیمال‌تر را در افراد سالم در حین بلند کردن قوطی یک پوندی در حالی که از اسپلینت مچی استاتیک استفاده می‌کردند، گزارش نموده‌اند [۱۸].

اگر چه اسپاستی سیتی منشاء عصبی دارد و به علت ضایعه در CNS ایجاد می‌شود ولی تغییرات میوپاتیک قابل توجهی در عضلات اسکلتی ثانویه به این ضایعه اتفاق می‌افتد به عنوان مثال کاهش استفاده از عضلات فلکسور مچ در اثر اسپاستی سیتی منجر به کوچک شدن اندازه فیبرهای آنها و احتمالا افزایش فیبرهای نوع b۲ می‌شود و عضله را به سمت کانترکچر پیش می‌برد [۱۹]. احتمالاً استفاده از اسپلینت باعث تغییرات بیومکانیک عضلات اسکلتی شده و منجر به افزایش دامنه حرکتی می‌شود. بررسی تغییرات دقیق نوع فیبر به دنبال استفاده از اسپلینت به تحقیقات دقیق‌تری نیاز دارد.

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که استفاده از اسپلینت استاتیک دور سال به مدت ۳ ماه (۲ ساعت در روز و ۴ ساعت در شب) در کودکان فلج مغزی تأثیر معنی‌داری بر اسپاستی سیتی مچ دست و دامنه حرکتی اکستانسیون پاسیو مچ دست و آرنج این کودکان داشته است.

تقدیر و تشکر:

این مقاله حاصل بخشی از طرح تحقیقاتی تحت عنوان بررسی تأثیر دو نوع اسپلینت در سه بازه زمانی بر دامنه حرکتی اکستانسیون مفاصل آرنج، مچ دست و کاهش اسپاستی سیتی اندام فوقانی کودکان فلج مغزی اسپاستیک مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران در سال ۹۰-۱۳۸۹ به کد ۱۱۱۳۰ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران اجرا شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

مراجع

1- Burtner PA, Pool JL, Medora AM, Abeyta R, Keene J, Quall SC. Effects of wrist hand splints on grip,pinch, manual dexterity, and muscle activation in children with spastic hemiplegia: A preliminary study. J Hand Ther. 2008 Jan-Mar; 21(1):36-42;quiz43.

2- Bell KR, Williams FW. Use of botulinum toxin type A and type B for spasticity in upper and lower limbs. Phys Med Rehab Clin N Am 2003; 14:821-835.

3- Katz RT, Rymer WZ. Spastic hypertonia: mechanisms and measurement. Arch Phys Med Rehab 1989; 70: 144-155 .

4- Gaebler_Spira D, Revivo G. The use of botolinum toxin in paediatric disordera. Phys Med Rehab Ciln N AM. 2003; 14:703-725.

5- Boyd RN, Morris Me, Graham HK. Management of upper limb dysfunction in children with cerebral palsy: a systematic review. Eu J Neurol 2001; 8: 150-166.

6- Wilton J. Casting, splinting, and physical and occupational therapy of hand deformity and dysfunction in cerebral palsy. Hand Clin 2003; 19: 573-584 .

7- Copely J, Watson-Will A, Denet K. Upper limb casting for clients with cerebral palsy: a clinical report. Aus J Occup Ther. 1996; 43: 39-50.

8- Jefferson RJ. Botulinum toxin in the management of cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 2004; 46:491-499 .

9- Kerem M, liavanelioglu A, Topcu M. Effects of Johnstone pressure splints combined with neurodevelopmental therapy on spasticity and cutaneous sensory inputs in spastic cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology 2001; 43: 307–313.

10- Teplicky R, Law M, Russell D. The effectiveness of casts, orthoses, splints for children with neurological disorders. Infants Young Child 2002; 15:42–50 .

11- Jain S, Mathur N, Joshi M, Jindal R and Goenka S. Effect of Serial Casting in Spastic Cerebral Palsy. Indian Journal of Pediatrics. 2008;75:997-1002.

12- Carmick J. Use of neuromuscular electrical stimulation and a dorsal wrist splint to iImprove the hand function of a child with spastic hemiparesis. Physical Therapy . 1997; 77 (6): 661-671.

13- Glasgow C, Wilton J, Tooth I. Optimum daily TERT for contracture: Resolution in hand splinting. J Hand Ther. 2003 Sept 16;3:207-218.

14- Tardieu C, Lespargot A, tabary C, Bert MD. For how long must the soleus muscle be stretched each day to prevent contracture. Dev Med Child Neurol. 1998; 9:3-10.

15- Boyd R, Graham HK. Botulinum toxin A in the management of cerebral palsy: indication and outcome. Eu J Neurol 1997; 4:S15-S22 .

16- Jain S, Mathur N, Joshi M, Jindal R and Goenka S. Effect of Serial Casting in Spastic Cerebral Palsy. Indian Journal of Pediatrics 2008;75:997-1002.

17- Reid DT, Sochaniwskyj A. Influences of a hand positioning device on upper extremity control of children with cerebral palsy. Int J Rehabil Res 1992; 15:15–29.

18- Bulthaup S, Cipriani DJ, Thomas JJ. An electromyography study of wrist extension orthoses and upper extremity function. Am J Occup Ther. 1999;53:434–40.

19- Ponten E, Friden J, Thornell LE, Lieber RL. Spastic wrist flexors are more severely affected than wrist extensors in children with cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology. 2005; 47: 384–389.

Archive of SID

www.SID.ir