

Original Paper

Effect of neoprene dynamic orthosis on improvement of walking ability among children with spastic diplegic cerebral palsy

Arazpour M (PhD)¹, Ahmadi Bani M (MSc)*², Bahramizadeh M (PhD)³
Mardani MA (MSc)², Gharib M (MSc)⁴, Rostami Jamil N⁵

¹Assistant Professor, Department of Orthotics and Prosthetics, Pediatric Neurorehabilitation Research Center, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran. ²PhD Candidate in Orthotics and Prosthetics, Pediatric Neurorehabilitation Research Center, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran. ³Assistant Professor, Department of Orthotics and Prosthetics, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran. ⁴MSc in Occupational Therapy, Pediatric Neurorehabilitation Research Center, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran. ⁵Student in Orthotics and Prosthetics, Member of Student Research Committee, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

Background and Objective: Improving the ability to walk is often a key target for the treatment of abnormal gait in children with spastic diplegic cerebral palsy (CP). One of the goals of orthotic rehabilitation is to improve walking in this field. The aims of this study was to design and manufacture the dynamic neoprene orthoses and evaluate its impact on the gait parameters in children with cerebral palsy.

Materials and Methods: This quasi-experimental study was done on 12 children with spastic CP at University of Social Welfare and Rehabilitation, in Tehran, Iran during 2010-11. Initially neoprene dynamic orthosis is designed specifically for each subject, this neoprene dynamic orthosis was used for six weeks and 6-8 hrs daily. For evaluating the walking speed and the gait variation, 10 meter walking test and visual analogue scale have been used. Modified Ashworth's Scale and electro-goniometre were used to assess muscle spasticity and the flexion degrees of knee joint. Data were analyzed using SPSS-16, Kolmogorov-Smirnov and Paired t-tests.

Results: The alteration of knee flexion angle, walking speed and walking distance following dynamic orthosis were -18.31 ± 4.61 (degree), -0.50 ± 1.82 (meter) and 4.18 ± 1.51 , respectively. The improvement in knee joint angle and walking following dynamic orthosis was significant ($P < 0.05$), but the walking speed was not significant.

Conclusion: This study showed that neoprene dynamic orthosis can improve knee flexion angle and walking distance among children with spastic diplegic cerebral palsy.

Keywords: Spastic diplegic cerebral palsy, Neoprene dynamic orthosis, Walking, Knee flexion angle

* Corresponding Author: Ahmadi Bani M (MSc), E-mail: monireh_ahmadi101@yahoo.com

Received 28 Sep 2011

Revised 28 Nov 2012

Accepted 13 Dec 2011

اثر ارتوز دینامیکی نئوپرنی بر بهبود توانایی راه رفتن کودکان مبتلا به فلج مغزی

دکتر مختار عراض پور^۱، منیره احمدی بنی*^۲، دکتر محمود بهرامی زاده^۳، محمدعلی مردانی^۴، مسعود غریب^۵، نفیسه رستمی جمیل^۵

۱- استادیار گروه آموزشی ارتوز و پروتز، مرکز تحقیقات توانبخشی اعصاب کودکان، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران. ۲- دانشجوی دکتری تخصصی ارتوز و پروتز، مرکز تحقیقات توانبخشی اعصاب کودکان، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران. ۳- استادیار گروه آموزشی ارتوز و پروتز، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران. ۴- کارشناس ارشد کاردرمانی، مرکز تحقیقات توانبخشی اعصاب کودکان، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران. ۵- دانشجوی کارشناسی رشته ارتوز و پروتز، عضو کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران.

چکیده

زمینه و هدف: بهبود در راه رفتن غیرطبیعی کودکان مبتلا به فلج مغزی، اغلب یک هدف کلیدی در توانبخشی ارتوزها است. این مطالعه به منظور طراحی و ساخت ارتوز دینامیکی نئوپرنی و تعیین اثر آن بر راه رفتن کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک دای پلزی انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه شبه تجربی روی ۱۲ کودک (۷ پسر و ۵ دختر) مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک دای پلزی در مرکز تحقیقات توانبخشی اعصاب کودکان دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران در سال ۱۳۸۹ انجام شد. ابتدا ارتوز دینامیکی نئوپرنی برای هر کودک به طور اختصاصی طراحی و ساخته شد. سپس به مدت شش هفته و روزانه به مدت ۸-۶ ساعت توسط کودکان استفاده گردید. از آزمون استاندارد راه رفتن ده متری برای ارزیابی سرعت، از معیار *Visual Analogue Scale* برای تعیین میزان تغییرات راه رفتن و از الکتروگونوسومتر برای ارزیابی میزان دامنه حرکتی زانو استفاده شد. اطلاعات قبل و بعد استفاده از ارتوز ثبت شد. داده ها با استفاده از نرم افزار آماری *SPSS-16* و آزمون های آماری *Kolmogorov-Smirnov* و *Paired t-test* تجزیه و تحلیل شدند.

یافته ها: میزان تغییرات قبل و بعد استفاده از ارتوز در میزان زاویه زانو $1/8/31 \pm 4/61$ - درجه، سرعت راه رفتن $0/50 \pm 1/82$ - متر بر ثانیه و راه رفتن $1/51 \pm 1/51$ تعیین شد. میزان بهبودی در زاویه زانو و راه رفتن پس از استفاده از ارتوز معنی دار بود ($P < 0/05$). تغییرات مقادیر در سرعت راه رفتن قبل و بعد استفاده از ارتوز از نظر آماری معنی دار نبود.

نتیجه گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که ارتوز دینامیکی نئوپرنی سبب بهبود تغییرات راه رفتن و زاویه زانو کودکان مبتلا به فلج مغزی می گردد.

کلید واژه ها: فلج مغزی، ارتوز دینامیکی نئوپرنی، راه رفتن، زاویه زانو

* نویسنده مسؤول: منیره احمدی بنی، پست الکترونیکی monireh_ahmadi101@yahoo.com

نشانی: تهران، اوین، خیابان کودکان، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه آموزشی ارتوز و پروتز، تلفن ۰۲۱-۲۲۱۸۰۰۱۰، نمابر ۲۲۱۸۰۰۴۹
وصول مقاله: ۹۰/۷/۱۶، اصلاح نهایی: ۹۰/۹/۷، پذیرش مقاله: ۹۰/۹/۲۲

مقدمه

دینامیک لیکرا، از طریق افزایش گرمای طبیعی، اعمال فشار محیطی و ایجاد یک کشش جهت دار، با شدت کم و طولانی مدت بر روی عضلات هایپرتون، باعث کاهش و تعدیل تون عضلانی افزایش یافته گشته و به افزایش آگاهی حسی از اندام درگیر کمک می کند (۱۰-۸).

در سال ۱۹۹۵ برای نخستین بار از لیکرا برای ساخت اسپلینت استفاده شد و اسپلینت UP-Suite نام گرفت (۱۱). با وجود این که استفاده از لیکرا گارمنت ها از دهه نود میلادی آغاز شده است (۱۱)؛ اما اثرات این استراتژی درمانی به علت محدود بودن شواهد علمی و آزمایشگاهی و استفاده از ابزارهای ارزیابی غیراستاندارد در اکثر مطالعات (۱۲) به درستی مشخص نیست. تحقیقات اندکی در

بهبود در راه رفتن غیرطبیعی کودکان مبتلا به فلج مغزی، اغلب یک هدف کلیدی در توانبخشی ارتوزها است (۱). ارتوزهای دینامیک نسل جدیدی از ارتوزها می باشند. لیکرا گارمنت ها پوشش های تنگی هستند که متناسب با هر فرد ساخته شده و به عنوان اسپلینت های دینامیک برای کودکان فلج مغزی (۲)، برای بزرگسالان با شرایط نورولوژیکی (۳)، روماتولوژیکی (۴) و بعد از سوختگی استفاده می شوند. این اسپلینت ها به منظور کاهش هایپرتونوسیت و نوسان در تون عضلانی، کاهش کانتراکچر عضله و بافت نرم، بهبود الایمنت پاسیجر، ثبات مفاصل پروگزیمال و حرکات اندام فوقانی استفاده می شوند (۲ و ۳ و ۵-۷). ارتوزهای

به صورت یک شلوار طراحی و آماده گردید. این ارتوز از قوزک‌ها تا بالای لگن را دربر گرفت (۱۳و۵). برای تسهیل در پوشیدن و در آوردن این ارتوز، سمت خارج آن قابلیت باز و بسته شدن داشت. برای هر کودک به طور اختصاصی ارتوزها ساخته و تنظیم شد. کودکان به مدت ۶ هفته از این ارتوزها استفاده نمودند (۱۳و۵). به خانواده کودکان توصیه شد تا حداقل ۸-۶ ساعت در روز از این ارتوز استفاده شود (۱۳).

سرعت راه رفتن به وسیله آزمون راه رفتن ده متری اندازه گیری شد (۱۳). به طوری که از بیمار خواسته شد تا مسیر ۱۰ متری مشخصی را ۳ مرتبه راه برود. زمان و مسافت طی شده برای محاسبه سرعت راه رفتن به کار رفت. میزان تغییرات راه رفتن با استفاده از معیار Visual Analogue Scale (VAS) ارزیابی شد (۱۳). میزان دامنه حرکتی مفصل زانو با استفاده از الکتروگونیا متر اندازه گیری شد (۲۰). میزان اسپاستیسیته عضلات برای اسپس سوراخی با استفاده از Modified Ashworth's scale اندازه گیری شد. روایی و پایایی این آزمون برای کودکان فلج مغزی توسط Mutlu و همکاران تایید شده است (۲۱). اطلاعات قبل و بعد استفاده از ارتوز ثبت شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS-16 و آزمون‌های آماری Paired t-test و Kolmogorov-Smirnov تجزیه و تحلیل شدند. سطح معنی داری آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

کودکان دارای سن $7/64 \pm 1/35$ سال، قد $112 \pm 0/16$ سانتی متر و وزن $24/67 \pm 3/14$ کیلوگرم بودند. میزان تغییرات قبل و بعد استفاده از ارتوز در میزان زاویه زانو $18/31 \pm 4/61$ - درجه، سرعت راه رفتن $0/50 \pm 1/82$ - متر بر ثانیه و راه رفتن $4/18 \pm 1/51$ تعیین شد. میزان بهبودی در زاویه زانو و راه رفتن پس از استفاده ارتوز مشاهده شد ($P < 0/05$). تغییرات مقادیر در سرعت راه رفتن قبل و بعد استفاده ارتوز از نظر آماری معنی دار نبود (جدول یک).

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که ارتوز دینامیکی نئوپرنی سبب بهبود تغییرات راه رفتن و زاویه زانو کودکان مبتلا به فلج مغزی می‌گردد. این ارتوز در افزایش سرعت راه رفتن اثری نداشت. ارتوزهای لیکرا مفاصل هیپ و زانو که نقش اساسی در جابجایی

خصوص اثر این ارتوز بر روی اندام تحتانی صورت گرفته است. از طرفی بین نتایج حاصله از تحقیقات مختلف تشابه نتایج وجود ندارد (۷و۳-۷و۹و۱۵-۱۲). انتظار می‌رود که این ارتوزها باعث بهبود عملکرد حرکتی، به ویژه روان شدن حرکت شوند؛ اما این انتظارات به طور آزمایشگاهی محدود بوده و نتایج متناقضی را نشان داده‌اند. مطالعات انجام شده در زمینه اثربخشی این نوع ارتوزها بسیار کم بوده و تعداد بیماران شرکت کننده در آن مطالعات کم و ناهمگن بوده‌اند (۷و۳-۷و۹و۱۵-۱۲). لذا این مطالعه به منظور طراحی و ساخت ارتوز دینامیکی نئوپرنی و تعیین اثر آن بر راه رفتن کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک دای پلژی انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه شبه تجربی روی ۱۲ کودک (۷ پسر و ۵ دختر) مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک دای پلژی در مرکز تحقیقات توانبخشی اعصاب کودکان دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران در سال ۱۳۸۹ انجام شد.

نمونه گیری به روش غیراحتمالی در دسترس بود. از خانواده کودکان برای ورود به مطالعه رضایت نامه اخذ شد و به آنان اطمینان داده شد که در هر زمانی می‌توانند کودکان خود را از مطالعه خارج کنند. این مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق پژوهشگاه اعصاب کودکان وابسته به معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران قرار گرفت.

معیار ورود به مطالعه شامل وجود وضعیت کراچ در حین ایستادن، نداشتن سابقه جراحی آزادسازی تاندون در دو سال اخیر، نداشتن تزریق بوتاکسین در ۹ ماه اخیر، میزان اسپاستیسیته ۱ و ۱+ در عضلات همسترینگ، کوادریسپس و برای اسپس سوراخی بود (۱۳و۱۶و۱۷).

معیار خروج از مطالعه شامل وجود کانتراکچر فلکشن در زانو و هیپ، داشتن سابقه ضربه مغزی، اختلالات بینایی موثر بر راه رفتن و مصرف داروهای موثر بر تعادل و راه رفتن بود (۱۸و۱۹).

ابتدا با متر پارچه‌ای اندازه گیری‌های محیطی و قطری از ناحیه پلویک در اوج عضلات گلو تئوس ماگزی موس، پروگزیمال و دیستال ران، اوج عضلات کاف و مچ پا انجام شد. سپس اندازه گیری طولی فاصله بین مفصل زانو تا مفصل مچ پا و ناحیه پیرینوم تا مفصل زانو در کودکان انجام شد. ارتوز دینامیکی نئوپرنی

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار زاویه زانو، راه رفتن ۱۰ متری و میزان تغییرات راه رفتن قبل و بعد استفاده از ارتوز دینامیکی نئوپرنی

در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک دای پلژی

p-value	تفاوت قبل و بعد	p-value	بعد از مداخله	p-value	قبل از مداخله	
۰/۰۰۱	$-18/31 \pm 4/61$	۰/۹۴	$10/81 \pm 2/37$	۰/۹۹	$28/93 \pm 5/91$	میانگین و انحراف معیار زاویه زانو (درجه)
۰/۲۹	$-0/50 \pm 1/82$	۰/۸۳	$16/1 \pm 2/47$	۰/۹۰	$14/50 \pm 2/82$	میانگین و انحراف معیار راه رفتن ۱۰ متری (متر)
۰/۰۰۱	$4/18 \pm 1/51$	۰/۱۵	$3/93 \pm 0/85$	۰/۵۳	$8/12 \pm 1/02$	میانگین و انحراف معیار تغییرات راه رفتن

اثر گذاشته و سبب بهبودی گردد.

در مطالعه حاضر ارتوز لیکرا توانست میزان تغییرات راه رفتن را بهبود بخشد. این یافته با نتایج مطالعه Rennie و همکاران (۵) و مطالعه Matthews و همکاران (۱۳) مغایرت داشت. تعداد بسیار اندک افراد شرکت کننده آن مطالعات و عدم استفاده از ابزار دقیق برای تحلیل راه رفتن می‌تواند از دلایل احتمالی نتایج آنان باشد. Matthews و همکاران (۱۳) بیان کردند که نتایج مبهمی در بررسی اثر ارتوز لیکرا بر راه رفتن کودکان مبتلا به فلج مغزی وجود دارد و پیچیده بودن مکانیسم اثر ارتوز می‌تواند در تناقض داده‌های ناشی از مطالعات مختلف موثر باشد.

یکی از محدودیت‌های این مطالعه عدم دسترسی محققین به جنس لیکرا در ایران بود. لذا در صورت دسترسی به جنس لیکرا در ایران؛ پیشنهاد می‌گردد تا تحقیق مشابهی با لیکرا و نیز با حجم نمونه بالاتر انجام و نتایج مقایسه گردند.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که ارتوز دینامیکی نئوپرنی سبب بهبود تغییرات راه رفتن و زاویه زانو کودکان مبتلا به فلج مغزی می‌گردد. این ارتوز در افزایش سرعت راه رفتن اثری نداشت.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب (شماره ۸۰۱/۴/۸۹/۱۴۱۳) مرکز تحقیقات اعصاب اطفال دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی بود و با حمایت آن دانشگاه انجام شد. بدین وسیله از مرکز تحقیقات توانبخشی اعصاب کودکان دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران به خاطر حمایت مالی صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد.

References

- Morris C. Orthotic management of children with cerebral palsy. *J Prosthet Orthot.* 2002; 14(4): 150-8.
- Blair E, Ballantyne J, Horsman S, Chauvel P. A study of a dynamic proximal stability splint in the management of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1995 Jun;37(6): 544-54.
- Gracies JM, Marosszeky JE, Renton R, Sandanam J, Gandevia SC, Burke D. Short-term effects of dynamic lycra splints on upper limb in hemiplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000 Dec; 81(12):1547-55.
- Murphy D. Lycra working splint for the rheumatoid arthritic hand with MCP ulnar deviation. *Aust J Rural Health.* 1996 Nov; 4(4):217-20.
- Rennie DJ, Attfield SF, Morton RE, Polak FJ, Nicholson J. An evaluation of lycra garments in the lower limb using 3-D gait analysis and functional assessment (PEDI). *Gait Posture.* 2000 Sep; 12(1):1-6.
- Nicholson JH, Morton RE, Attfield S, Rennie D. Assessment of upper-limb function and movement in children with cerebral palsy wearing lycra garments. *Dev Med Child Neurol.* 2001 Jun;

اندام تحتانی در فضا را برعهده دارند؛ به‌طور کامل در بر گرفته و آنها را محدود کرده و اجازه حرکت سریع به این مفاصل را نمی‌دهد. لذا کودکان فلج مغزی اسپاستیک در حین استفاده از این ارتوز نمی‌توانند سرعت عمل لازم در حرکت پاها را به‌دست آورند. بنابراین در حین استفاده از این ارتوزها با سرعت کمتری نسبت به حالت بدون ارتوز راه می‌روند. نتایج مطالعه حاضر در خصوص عدم اثر ارتوز بر افزایش سرعت راه رفتن با مطالعه Rennie و همکاران (۵) مشابه بود و با مطالعه Flanagan و همکاران (۱۵) و Matthews و همکاران (۱۳) همخوانی نداشت.

در مطالعه حاضر ارتوزهای لیکرا موجب بهبود میزان زاویه زانو در حین استفاده از ارتوز در کودکان مبتلا به فلج مغزی گردید که با یافته Kerem و همکاران (۱۴) و Matthews و همکاران (۱۳) همخوانی داشت. در مقایسه این نوع ارتوز با ارتوزهای سخت، حسنی و همکاران (۲۱) تفاوت‌های معنی‌داری در استفاده از ارتوزهای مچ پای مفصل‌دار در حداکثر فلکشن زانو در استانس و سوینگ مشاهده نمودند.

ارتوزهای دینامیکی لیکرا با اثر بر مکانیسم‌های سوماتوسنسوری می‌توانند بر بهبود میزان دامنه حرکتی مفاصل اندام تحتانی موثر باشند (۱۳ و ۱۴). اختلالات اسکلتی عضلانی ثانویه شامل کانتراکچر عضله و دوفرمیتی‌های استخوان در پاسخ به نقایص اولیه ایجاد شده و فقدان عملکرد حرکتی بیشتری را ایجاد می‌کنند (۱۰). وجود اختلالات حرکتی به نوبه خود باعث ایجاد مشکلات در راه رفتن این کودکان و محدودیت در میزان دامنه حرکتی مفاصل می‌گردد. کاهش و تعدیل تون عضلانی به کمک استفاده از ارتوزهای دینامیکی (۱۰) شاید بتواند بر دامنه حرکتی مفاصل اندام تحتانی نیز

43(6):384-91.

7. Knox V. The use of lycra garments in children with cerebral palsy: A report of a descriptive clinical trial. *Br J Occup Ther.* 2003; 66(2):71-7.

8. Gracies JM, Fitzpatrick R, Wilson L, Burke D, Gandevia SC. Lycra garments designed for patients with upper limb spasticity: mechanical effects in normal subjects. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997 Oct;78(10):1066-71.

9. Elliott C, Reid S, Hamer P, Alderson J, Elliott B. Lycra® arm splints improve movement fluency in children with cerebral palsy. *Gait Posture.* 2011 Feb;33(2):214-9.

10. NHS Quality Improvement Scotland. Dynamic lycra splinting for children with cerebral palsy. Evidence Note 11. 2005.

11. Hylton N, Allen C. The development and use of SPIO Lycra compression bracing in children with neuromotor deficits. *Pediatr Rehabil.* 1997 Apr-Jun;1(2):109-16.

12. Coghil JE, Simkiss DE. Do lycra garments improve function and movement in children with cerebral palsy? *Arch Dis Child.* 2010; 95(5): 393-5.

13. Matthews MJ, Watson M, Richardson B. Effects of dynamic

elastomeric fabric orthoses on children with cerebral palsy. *Prosthet Orthot Int.* 2009 Dec;33(4):339-47.

14. Kerem M, Livanelioglu A, Topcu M. Effects of Johnstone pressure splints combined with neurodevelopmental therapy on spasticity and cutaneous sensory inputs in spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2001 May;43(5):307-13.

15. Flanagan A, Krzak J, Peer M, Johnson P, Urban M. Evaluation of short-term intensive orthotic garment use in children who have cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2009;21(2):201-4.

16. Ridgewell E, Dobson F, Bach T, Baker R. A systematic review to determine best practice reporting guidelines for AFO interventions in studies involving children with cerebral palsy. *Prosthet Orthot Int.* 2010 Jun;34(2):129-45.

17. 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 Apr;21(3):303-10.

18. Rha DW, Kim DJ, Park ES. Effect of hinged ankle-foot orthoses on standing balance control in children with bilateral spastic cerebral palsy. *Yonsei Med J.* 2010 Sep; 51(5):746-52.

19. Rogozinski BM, Davids JR, Davis RB 3rd, Jameson GG, Blackhurst DW. The efficacy of the floor-reaction ankle-foot orthosis in children with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 Oct;91(10):2440-7.

20. Mutlu A, Livanelioglu A, Gunel MK. Reliability of Ashworth and Modified Ashworth scales in children with spastic cerebral palsy. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008 Apr;9:44.

21. Hassani S, Roh J, Ferdjallah M, Reiners K, Kuo K, Smith P, Harris G. Rehabilitative orthotics evaluation in children with diplegic cerebral palsy: kinematics and kinetics. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2004;7:4874-6.