

## مقایسه اثر تزریق الکل با توکسین بوتولینوم در فلج مغزی

دکتر تقی بغدادی<sup>(۱)</sup>، دکتر سید محمدجواد مرتضوی<sup>(۲)</sup>، دکتر افشین پیراهنی<sup>(۳)</sup>

## Comparison of Alcohol and Botulinum Toxin Efficacy in Cerebral Palsy

Taghi Baghdadi, MD; Seyed Mohammad Javad Mortazavi, MD; Afshin Pirahani, MD  
«Tehran University of Medical Sciences»

## خلاصه

**پیش‌زمینه:** گرفتگی عضلانی یکی از شایع‌ترین علائم فلج مغزی است. غیر از درمان‌های جراحی و داروهای خوراکی که برای از بین بردن یا کاهش گرفتگی به‌کار می‌رود، مطالعات متعددی در مورد تأثیر تزریق مستقیم موادی مثل الکل (اتانول ۴۵ درصد یا فنل ۵ تا ۷ درصد) و توکسین بوتولینوم، در عضلات گرفته انجام شده است. در این مطالعه اثربخشی اتانول ۴۵ درصد با توکسین بوتولینوم، در درمان اکواینوس ثانویه به گرفتگی عضلات در فلج مغزی دی‌پلژیک مقایسه شد.

**مواد و روش‌ها:** در یک کارآزمایی بالینی ۷۵ کودک (۳۴ دختر و ۴۱ پسر) مبتلا به فلج مغزی دی‌پلژیک جهت درمان به سه گروه تقسیم شدند؛ درمان در گروه اول (۱۵ بیمار)، به صورت تزریق الکل ۴۵ درصد، ۴ هفته گچ‌گیری و به دنبال آن فیزیوتراپی و کاردرمانی؛ در گروه دوم (۲۰ بیمار) به صورت تزریق توکسین بوتولینوم و سپس فیزیوتراپی و کاردرمانی و در گروه سوم (۴۰ بیمار) به صورت فیزیوتراپی و کاردرمانی انجام شد. میانگین سنی کودکان ۴/۲ سال (۶-۲ سال) بود.

**یافته‌ها:** در یک مطالعه یک‌ساله، عدم نیاز به ساپورت در ۶۰٪ گروه اول، ۲۵٪ گروه دوم و ۴۰٪ گروه سوم مشاهده شد. نتایج در الگوی راه‌رفتن صحیح پاشنه - انگشت در سه گروه به ترتیب ۱۰۰٪، ۹۰٪ و ۵۰٪، و در وضعیت خنثی در پاشنه پا به ترتیب ۶۰٪، ۲۵٪ و ۱۲/۵٪ بود. وضعیت خنثی پا در مرحله سکون راه رفتن در ۱۰۰٪ گروه اول و دوم و ۱۰٪ گروه سوم مشاهده شد.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به دسترسی آسان‌تر و ارزان‌تر بودن، تزریق الکل ۴۵ درصد همراه با یک دوره بی‌حرکتی (گچ‌گیری) در مقایسه با توکسین بوتولینوم، می‌تواند روش بهتری برای درمان گرفتگی عضلانی در فلج مغزی باشد.

**واژه‌های کلیدی:** توکسین بوتولینوم نوع A، فلج مغزی، گرفتگی عضلانی

## Abstract

**Background:** Spasticity is the most common manifestation of cerebral palsy. In order to decrease the spasticity, oral medications, direct intramuscular injections of alcohol, phenol or Botulinum toxin, or surgery are used. This study aimed at comparing the efficacy of 45% ethanol injection with that of Botulinum toxin injection in the spastic calf muscles of diplegic cerebral palsy children.

**Methods:** Seventy five children (34 girls, 41 boys) with diplegia were divided into three groups: Group 1 received one injection of 45% alcohol followed by 4 weeks of cast immobilization, and then physiotherapy; group 2 received Botulinum toxin followed by physiotherapy; and group 3 had only physiotherapy with no injection or immobilization. The walking pattern of all three groups were evaluated clinically in one year in terms of independency from walking support, heel-toe gait pattern, neutral position of hind foot at heel strike, and ankle position in stance phase.

**Results:** At one year, support independency was observed in 60% of group 1, 25% of group 2 and 40% of group 3 treated cases. The results in heel-toe gait were 100%, 90% and 50% respectively. Neutral heel placement was observed in 60%, 25% and 12.5%. Neutral ankle position was seen in 100%, 100% and 10% respectively.

**Conclusions:** 45% alcohol injection into calf muscles of spastic diplegic cerebral palsy children gives as good or better result than Botulinum toxin injection. Because of its lower cost and easier accessibility, it is preferred over Botulinum toxin.

**Keywords:** Botulinum toxin Type A; Cerebral palsy; Muscle spasticity

دریافت مقاله: ۶ ماه قبل از چاپ | مراحل اصلاح و بازنگری: ابار | پذیرش مقاله: ۲ ماه قبل از چاپ

(۱) و (۲): ارتوپد، دانشگاه علوم پزشکی تهران

(۳): کار درمانگر: تهران، بیمارستان مفید

محل انجام تحقیق: تهران، بیمارستان‌های امام خمینی، بخش کاردرمانی در کرج  
نشانی نویسنده رابط: تهران، بیمارستان امام خمینی، بخش ارتوپدی

E-mail: taghibaghdadi@hotmail.com

دکتر تقی بغدادی

## مقدمه

تغییر شکل اکواینوس که به علت گرفتگی عضلانی طولانی مدت در عضلات گاستروکنمیوس و سولئوس ایجاد می‌گردد، شایع‌ترین تغییر شکل پا در کودکان مبتلا به فلج مغزی<sup>(۱)</sup> است. پایداری گرفتگی عضلانی می‌تواند موجب پایدار شدن تغییر شکل (در بافت نرم، مفاصل و استخوان‌ها) شود و اختلال عملکرد و کاهش کیفیت زندگی را در این بیماران تشدید نماید<sup>(۲)</sup>. با وجود آنکه برای درمان مشکلات ارتوپدی در فلج مغزی به صورت تقویت عملکرد و جلوگیری از ایجاد پایداری تغییر شکل، از فیزیوتراپی، کار درمانی، انواع ارتوزها و گچ‌گیری و در نهایت انواع درمان‌های جراحی برای اصلاح تغییر شکل‌های پایدار استفاده می‌شود، ولی بخصوص در سه دهه اخیر، درمان به صورت کنترل گرفتگی عضلانی به عنوان عامل ایجاد کننده تغییر شکل، به سوی روش‌های دارویی مختلف سوق یافته است<sup>(۳)</sup>. غالباً از داروهای خوراکی شامل بنزودیازپین‌ها، باکلوفن، دانترون سدیم و عوامل آلفا آدرنژیک به عنوان خط اول درمان استفاده می‌شود<sup>(۴)</sup>. اما با توجه به عوارض سیستمیک مختلف، نیاز به مصرف طولانی و غربالگری، سعی شده از روش‌های دیگر استفاده شود. تزریق اینتراتکال باکلوفن که با ۱/۳۰ دوز خوراکی و عوارض سیستمیک بسیار کمتر تأثیرات مشابه یا حتی بیشتر در مقایسه با نوع خوراکی ایجاد می‌نماید، یک روش بسیار مؤثر در بیماران مبتلا به فلج مغزی با درجات مختلف است<sup>(۵)</sup>. بلوک جانکشن عصبی - عضلانی نیز که با استفاده از تزریق مستقیم مواد مختلف نظیر الکل ۴۵ تا ۱۰۰ درصد، فنل ۵ تا ۷ درصد و توکسین بوتولینوم A و B (BTX-B) به داخل عضلات گرفته شده صورت می‌گیرد، نتایج خوبی در کنترل گرفتگی عضلانی و جلوگیری از عوارض مختلف آن مثل درد، تغییر شکل و کاهش محدوده حرکتی مفصل داشته است<sup>(۵-۲)</sup>.

در مورد استفاده از BTX-A برای کنترل گرفتگی عضلانی، کارآزمایی‌های بالینی تصادفی متعددی انجام شده؛ لیکن تاکنون مطالعات مشابهی در مورد استفاده از الکل یا فنل صورت نگرفته

است<sup>(۳-۲)</sup>. در این مطالعه اثربخشی الکل ۴۵ درصد با BTX-A در درمان تغییر شکل اکواینوس در کودکان مبتلا به فلج مغزی دی‌پلژیک و همچنین با اثربخشی فیزیوتراپی و کاردرمانی به‌عنوان تنها درمان، مقایسه شد.

## مواد و روش‌ها

در یک کارآزمایی بالینی، ۸۰ کودک (۴۵ پسر و ۳۵ دختر) مبتلا به فلج مغزی دی‌پلژیک که به علت درمان تغییر شکل غیرثابت اکواینوس به کلینیک ارتوپدی مراجعه کردند، به صورت متوالی وارد مطالعه شدند. همه بیماران بیشتر از دو سال سن و تغییر شکل اکواینوس در فاز سکون<sup>۲</sup> راه‌رفتن داشتند. میانگین سنی ۴/۲ سال (۶-۲ سال) بود. پس از معرفی بیمار به واحد توانبخشی برای تمامی آنان برنامه یکسان فیزیوتراپی و کاردرمانی در قالب تکنیک‌های بابوت<sup>۳</sup> رود<sup>۴</sup>، بلائی<sup>۵</sup>، برن استام<sup>۶</sup> شروع شد. یک ماه بعد، بیمار مجدداً توسط ارتوپد اولیه معاینه گردید و پس از ارائه توضیحات لازم برای والد بیمار و کسب رضایت کتبی از وی، الکل ۴۵ درصد یا BTX-A تزریق شد. در صورت عدم تمایل والد بیمار، برنامه فیزیوتراپی و کاردرمانی ادامه یافت.

تزریق، در یک کلینیک مجهز و توسط یک جراح ارتوپد برای همه بیماران انجام شد. پس از کنترل علایم حیاتی IV گرفته شد و در صورت نیاز با دوز مناسب دیاپام وریدی، آرام‌بخشی خفیف برای کودک ایجاد گردید. محل بیشترین گرفتگی با استفاده از لمس در عضله مشخص و با استفاده از یک سر سوزن شماره ۲۲، دوز مناسب الکل ۴۵ درصد یا BTX-A، در چهار نقطه عضله گاستروکنمیوس تزریق شد (شکل ۱).



شکل ۱. مناطق تزریق در عضلات ساق

2. Stance
3. Babot
4. Rood
5. Bly
6. Bran stum

تحلیل داده‌ها با آزمون‌های پارامتری  $t$  و تحلیل واریانس یک طرفه و با نرم‌افزار SPSS انجام و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

در پایان یک سال، ۹ بیمار از گروه اول (۶۰٪)، ۵ بیمار از گروه دوم (۲۵٪) و ۱۶ بیمار از گروه سوم (۴۰٪) برای راه رفتن نیاز به استفاده از ساپورت نداشتند. بین گروه اول و دوم تفاوت معنی‌دار آماری وجود داشت ( $p=0/02$ ) ولی تفاوت بین گروه اول و سوم از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ( $p=0/08$ ).

الگوی راه رفتن، وضعیت خنثی در پاشنه پا در مرحله برخورد پاشنه با زمین و وضعیت میج پا در هنگام مرحله سکون در جدول ۲ نشان داده شده است:

جدول ۲. نتایج گروه‌های مختلف براساس الگوی راه رفتن، وضعیت خنثی در پاشنه پا و وضعیت میج پا در مرحله سکون راه رفتن

الگوی راه رفتن	الکل + گچ‌گیری	BTX-A	کنترل
الگوی راه رفتن			
روی نوک پا	۰	۲ (٪۱۰)	۲۰ (٪۵۰)
پاشنه - انگشت	۱۵ (٪۱۰۰)	۱۸ (٪۹۰)	۲۰ (٪۵۰)
وضعیت خنثی در پاشنه پا			
والگوس	۶ (٪۴۰)	۱۵ (٪۷۵)	۳۵ (٪۸۷/۵)
نوترال	۹ (٪۶۰)	۵ (٪۲۵)	۵ (٪۱۲/۵)
وضعیت میج پا در مرحله سکون راه رفتن			
اکواینوس	۰	۰	۳۶ (٪۹۰)
نوترال	۱۵ (٪۱۰۰)	۲۰ (٪۱۰۰)	۴ (٪۱۰)

۱۰۰ درصد بیماران در گروه درمان شده با الکلی ۴۵ درصد (گروه اول) الگوی راه رفتن پاشنه- انگشت داشتند که در مقایسه با گروه دوم و سوم تفاوت معنی‌دار بود ( $p<0/05$ ). برخورد پاشنه با زمین در ۶۰٪ بیماران گروه اول بعد از یک سال همچنان وضعیت عادی داشت، درحالی‌که در گروه دوم ۲۵٪ و

امروزه BTX-A با دو فرم تجاری با قدرت<sup>۱</sup> متفاوت موجود می‌باشد؛ نوع بوتوکس<sup>۲</sup> (مورد تأیید ایالات متحده آمریکا) قدرتی سه تا پنج برابر نوع دیسپورت<sup>۳</sup>، (مورد تأیید اروپا) دارد. در این مطالعه برای تزریق BTX-A از دیسپورت با دوز ۳۰ واحد برای هر کیلوگرم وزن و حداکثر ۱۰۰۰ واحد برای دو طرف استفاده شد. دوز الکلی ۴۵ درصد نیز بر اساس سن بیمار و حداکثر ۱۶ سی سی در نظر گرفته شد (سن ۲ تا ۴ سال: ۴ سی سی، سن ۴ تا ۶ سال: ۶ سی سی)<sup>(۲,۳,۶,۷)</sup>. سپس برای بیمار گچ کوتاه پا (تا زیر زانو) در وضعیت اصلاح شده و برای مدت چهار هفته گرفته شد و بعد از آن فیزیوتراپی و کاردرمانی بر اساس برنامه قبلی ادامه یافت. اما در صورت تزریق BTX-A بلافاصله برای بیمار فیزیوتراپی و کاردرمانی انجام شد. بیمار ۱ و ۷ روز پس از تزریق و سپس در فواصل یک ماه توسط ارتوپد معاینه شد و از لحاظ نیاز به وسیله کمکی و بریس برای راه رفتن، الگوی راه رفتن روی نوک پا<sup>۴</sup> یا پاشنه- انگشت<sup>۵</sup>؛ وضعیت خنثی در پاشنه پا در مرحله برخورد پاشنه با زمین<sup>۶</sup> (والگوس یا نوترال) و وضعیت میج پا (اکواینوس یا نوترال) در مرحله سکون راه رفتن، بر اساس تقسیم‌بندی «کومن»<sup>۷</sup> و همکاران<sup>(۳)</sup>، بررسی گردید.

در مجموع برای ۱۵ بیمار تزریق الکلی و گچ‌گیری؛ برای ۲۵ بیمار تزریق BTX-A و برای ۴۰ بیمار (گروه کنترل) فقط فیزیوتراپی و کاردرمانی انجام شد. پنج بیمار که برای آنها تزریق BTX-A انجام شده بود، به علت عدم پی‌گیری از مطالعه حذف شدند. بیماران بر اساس درمان انجام شده به سه گروه تقسیم شدند (جدول ۱).

جدول ۱. تقسیم‌بندی بیماران بر اساس نوع درمان

گروه	تعداد (نفر)	تزریق الکلی ۴۵٪	تزریق BTX-A	گچ‌گیری	PT
اول	۱۵	+	-	+	+
دوم	۲۰	-	+	-	+
سوم	۴۰	-	-	-	+

1. Potency
2. Botox
3. Dysport
4. Toe-toe
5. Heel-toe
6. Heel strike
7. Koman

فعالیت نوروهای آلفا و در نتیجه افزایش تون و فعالیت رفلکس عضلانی حاصل می‌شود و از شایع‌ترین علایم فلج مغزی می‌باشد. گرفتگی عضلانی به صورت افزایش وابسته به سرعت در مقاومت عضلات در برابر کشیده شدن غیرفعال تعریف شده و می‌تواند باعث اختلال در عملکرد بیمار، درد و ناراحتی، کاهش کیفیت زندگی و سرانجام در طول زمان منجر به اختلال بافت نرم، مفاصل و استخوان‌ها گردد<sup>(۲)</sup>. کنترل گرفتگی عضلات از طریق تجویز داروهای خوراکی (بنزودیازپین، باکلوفن، دانترولن سدیم، و عوامل  $\alpha$  آدرنرژیک)، بلوک جانکشن عصبی-عضلانی (تزریق الکال، فنل یا BTX-A)، تجویز اطراف غشای نخاعی (ایتراتکال) داروی «باکلوفن» و روش‌های جراحی (ریزوتومی و نورکتومی) صورت گرفته و می‌تواند باعث بهبود عملکرد و تسهیل روش‌های درمانی دیگر (فیزیوتراپی و کاردرمانی) و به تأخیر انداختن روش‌های جراحی تهاجمی شود<sup>(۲)</sup>.

با توجه به عوارض سیستمیک داروهای خوراکی شامل خواب‌آلودگی، اختلال عملکرد مغزی، عوارض گوارشی، سمیت کبدی و غیره که برای هر کدام از داروهای خوراکی موجود ذکر شده است و همچنین تهاجمی بودن روش‌های جراحی، تمایل بیشتری برای استفاده از بلوک داخل عضلانی و همچنین استفاده از تزریق ایتراتکال باکلوفن ایجاد شده است.

با اینکه تزریق عضلانی الکال اتیلیک (که معمولاً با غلظت ۴۵ درصد استفاده شده است)، مدت‌ها قبل از BTX-A برای کنترل گرفتگی عضلات به کار گرفته شده، تاکنون کارآزمایی بالینی و مطالعه آینده‌نگر جهت بررسی اثربخشی الکال انجام نشده<sup>(۸)</sup>، در صورتی که کارآزمایی‌های بالینی متعدد برای بررسی تأثیر BTX-A صورت گرفته است<sup>(۲،۳)</sup>. در مطالعه «کارپنتر»<sup>۱</sup> و همکاران که تزریق داخل عضلانی الکال ۴۵ تا ۵۰ درصد را در ۱۳۰ کودک مبتلا به فلج مغزی بررسی نمود، در ۱۲۸ مورد باعث کاهش گرفتگی عضلانی و بهبود راه رفتن با حفظ قدرت عضلانی شد و مدت زمان باقی ماندن اثر الکال بین ۱ تا ۶ ماه بود<sup>(۷)</sup>. درد زیاد محل تزریق الکال را که آرام‌بخشی قابل ملاحظه قبلی را ملزوم می‌سازد، علت عمده کاهش تمایل به مصرف الکال بدین

گروه سوم ۱۲/۵٪ این وضعیت را حفظ کرده بودند و تفاوت بین سه گروه معنی‌داری بود ( $p < 0/05$ ).

وضعیت خنثی در مچ پا در مرحله سکون راه رفتن در ۱۰۰٪ بیماران گروه اول و دوم مشاهده شد و بین گروه درمان شده با فیزیوتراپی و کاردرمانی تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $p < 0/05$ ). دوره درمان براساس مدت زمان گذشته برای برگشت وضعیت مچ پا به حداقل پنج درجه پلاتنار فلکسیون در نظر گرفته شد؛ میانگین طول مدت این دوره در مورد الکال ۶/۲ ماه (۱۲-۳/۵ ماه) و در مورد BTX-A، ۳/۵ ماه (۵-۲ ماه) بود ( $p \geq 0/05$ ).

انواع عوارض حاصل و میزان بروز آن در اثر تزریق داخل عضلانی الکال ۴۵ درصد و BTX-A در جدول ۳ مشخص شده است؛ که تفاوت قابل ملاحظه بین دو گروه وجود نداشت. ضعف فیروز عضلانی در اثر تزریق الکال و همچنین دانه‌های پوستی خارش‌آور و آلرژی در اثر تزریق BTX-A در هیچکدام از بیماران مشاهده نشد.

جدول ۳. بروز عوارض ناشی از تزریق الکال ۴۵ درصد و BTX-A

نوع عارضه	الکال ۴۵ درصد	BTX-A
ضعف عضلات ساق	۲ (٪ ۱)	۲ (٪ ۱/۳۰)
درد عضلات ساق	۲ (٪ ۱)	۲ (٪ ۱/۳۰)
درد در محل تزریق	۵ (٪ ۶/۶)	۱ (٪ ۰/۵)

## بحث

فلج مغزی از علل شایع ناتوانی در اطفال است و شامل طیف وسیعی از اختلالات غیرپیشرونده در وضعیت و سیستم حرکتی می‌باشد و می‌تواند از آسیب قسمت‌های مختلف سیستم عصبی مرکزی در حال رشد (از دوران جنینی تا ۲ سال بعد از تولد) حاصل شود<sup>(۲،۳)</sup>. آسیب ماده سفید پاراونتریکولار که خصوصاً به علت افزایش آسیب‌پذیری آن در هفته‌های ۲۶ تا ۳۴ زندگی جنین رخ می‌دهد، منجر به فلج مغزی نوع دی‌پلژییک می‌گردد که حدود ۳۳٪ موارد فلج مغزی را شامل می‌شود<sup>(۳)</sup>. گرفتگی عضلانی بر اثر کاهش پیام‌های مهار مغزی و افزایش

در مقایسه با ۴ ماه) که با نتایج مطالعات قبلی مطابقت دارد و می‌تواند مدت زمان بیشتری را برای اصلاح وضعیت اندام در اختیار فیزیوتراپیست و کاردرمان‌گر قرار دهد. بنابراین براساس نتایج مطالعه حاضر می‌توان تفاوت در ایجاد الگوی راه رفتن مناسب و وضعیت خنثی در پاشنه پا و مچ پا را که در اثر تزریق الکلی ۴۵ درصد در مقایسه با BTX-A و همچنین فیزیوتراپی و کاردرمانی به تنهایی ایجاد شده را به تأثیر طولانی‌تر الکلی نسبت داد.

در کنار عدم بروز عوارض جدی یا غیرقابل برگشت، قیمت مناسب الکلی و دسترسی آسان‌تر می‌تواند الکلی ۴۵ درصد را به عنوان یک انتخاب مناسب برای درمان گرفتگی عضلات در بیماران فلج مغزی مطرح سازد، اما در استفاده از روش‌های مختلف کاهش گرفتگی عضلات در این بیماران، توجه دقیق به موارد صحیح مصرف ضروری می‌باشد<sup>(۱)</sup>. موارد استفاده از الکلی در مطالعات قبلی کمتر مشخص شده، اما کاربرد BTX-A در حالاتی مانند اکواینوس، اداکسیون هر دو مفصل لگن، گرفتگی اندام بالایی و یا تغییر شکل‌های ثابت به منظور کاهش درد ناشی از گرفتگی عضلانی پیشنهاد شده است<sup>(۲-۳)</sup>. شاید نکته بسیار مهم‌تر، استفاده با احتیاط از هر نوع روش کاهش گرفتگی عضلات در بیماران مبتلا به ضعف عضلانی همراه می‌باشد؛ چرا که کاهش گرفتگی عضلات می‌تواند باعث اختلالات عملکرد و در نتیجه نمایان شدن ضعف گردد<sup>(۲)</sup>. با اینکه براساس نتایج این مطالعه و مطالعات قبلی استفاده از بلوک جانکشن عصبی - عضلانی برای درمان گرفتگی عضلات کاملاً مؤثر می‌باشد، ولی با توجه به موقتی بودن تأثیر آنها (به علت تولید مجدد پروتئین‌ها و زواید عصبی) و همچنین ناکامل بودن پاسخ در تمامی بیماران، حذف فیزیوتراپی و کاردرمانی و تکیه برچنین روش‌هایی غیرمعتاد به نظر می‌رسد.

منظور مطرح نموده‌اند<sup>(۳)</sup>. درد در محل تزریق در گروه درمان شده با الکلی را می‌توان به حجم بالاتر ماده تزریقی و نوع تأثیر الکلی نسبت داد. در این مطالعه، این عارضه، تنها در ۵ بیمار (۶/۶٪) مشاهده شد که در همه موارد بعد از استفاده از ضد درد معمولی و میانگین زمان نیم ساعت، بی‌قراری یا ابراز درد کودک کاهش یافت.

الکلی از طریق تخریب غیرقابل برگشت و غیرانتخابی پروتئین‌های موجود در آکسون‌ها، جانکشن عصبی - عضلانی، فیبرهای عضلانی و مایع میان بافتی اثر می‌نماید، که این تخریب غیرانتخابی، تعیین محل دقیق تزریق را لازم می‌سازد. در مطالعات قبلی زمان تأثیر الکلی ۳ تا ۶ ماه بیان شده است<sup>(۲)</sup>. از سوی دیگر، BTX-A (که معمولاً از سروتیب A آن استفاده می‌شود)، از طریق بلوک انتخابی در جانکشن عصبی - عضلانی با مهار پروتئین‌های لازم در اتصال وزیکول‌های حاوی استیل‌کولین در غشاء و در نتیجه جلوگیری از آزادسازی این نوروترانسمیتر در سیناپس‌های عصبی - عضلانی عمل می‌کند<sup>(۳)</sup>. BTX نیز می‌تواند عوارض مختلفی مانند خارش، علائم آنفلوآنزا، درد محل تزریق، درد عضلانی، ضعف، علائم آلرژی و همچنین علائم گوارشی را با میزان بروز کمتر از الکلی ایجاد نماید<sup>(۲،۳)</sup>.

با وجود تفاوت‌های ذکر شده، دسترسی آسان‌تر، ارزان‌تر و بی‌خطر بودن الکلی اتیلیک از یک سو و عدم وجود کارآزمایی‌های معتبر جهت بررسی اثربخشی آن از سوی دیگر، انجام مطالعات بیشتر برای استفاده در کاهش گرفتگی عضلانی را توجیه می‌نماید. براساس یافته‌های این مطالعه، با وجودی که بین طول دوره درمان حاصل از الکلی و BTX-A (زمان برگشت به زاویه ۵ درجه پلاننار فلکسیون) تفاوت معنی‌دار آماری وجود نداشت، اما طول دوره درمان بعد از تزریق الکلی ۴۵ درصد و یک دوره بی‌حرکتی ۴ هفته‌ای، طولانی‌تر بود (میانگین ۶/۲ ماه

## References

1. Sawyer JR. Cerebral Palsy. In: Canale ST, Beaty J, eds. Campbell's Operative Orthopaedics. 11th ed. Philadelphia: Mosby; 2008. p 1336,1366.
2. Mooney JF 3rd, Koman LA, Smith BP. Pharmacologic management of spasticity in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 2003;23(5):679-86.

3. Koman L, Smith B, Shilt J. Cerebral palsy. *Lancet.* 2004;363(9421):1619-31.
4. Verrotti A, Greco R, Spalice A, Chiarelli F, Iannetti P. Pharmacotherapy of spasticity in children with cerebral palsy. *Pediatr Neurol.* 2006;34(1):1-6.

**5. Patel DR, Soyode O.** Pharmacologic interventions for reducing spasticity in cerebral palsy. *Indian J Pediatr.* 2005;72(10):869-72.

**6. Duff M EA, Morton RE.** Managing spasticity in children. *Paediatrics and Child Health.* 2007;17 (1212): 463-6.

**7. Carpenter EB, Seitz DG.** Intramuscular alcohol as an aid in management of spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1980;22(4):497-501.

**8. Im D, McDonald CM.** New approaches to managing spasticity in children with cerebral palsy. *West J Med.* 1997;166(4):271.

**9. Tardieu G, Tardieu C, Hariga J.** Infiltrations with 45 degrees ethyl alcohol of the motor points, the roots by the epidural route, or of the posterior tibial nerve. Their indications and contra-indications in the various forms of spasticity (experience of 10 years). *Rev Neurol (Paris).* 1971;125(1):63-8. French.

**10. Tilton AH.** Injectable neuromuscular blockade in the treatment of spasticity and movement disorders. *J Child Neurol.* 2003;18 Suppl 1:S50-66.