

· 临床研究 ·

不同定位技术联合强化康复训练对脑瘫患儿下肢痉挛的影响

卢晓芳 李海峰 周雪娟 金慧英 王江平 董庆

【摘要】目的 观察徒手肌肉定位和超声引导下注射 A 型肉毒毒素 (BTX-A) 联合强化康复训练对脑瘫患儿下肢痉挛的影响。**方法** 按照随机数字表法将 61 例下肢痉挛脑瘫患儿分为徒手定位组 (31 例) 和超声引导组 (30 例), 2 组患儿均接受 BTX-A 注射, 注射部位均为内收肌、腘绳肌、小腿三头肌。徒手定位组采用徒手定位注射, 超声引导组在超声引导下给予 BTX-A 注射, 并在注射后第 3 天进行强化康复训练。注射前、注射后 12 周, 采用改良 Ashworth 量表 (MAS)、粗大运动功能量表 (GMFM) 评分对 2 组患儿的下肢痉挛进行评定。**结果** 注射前, 2 组患儿 MAS、GMFM 评分之间比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。注射后 12 周, 2 组患儿 MAS 均较组内注射前降低 ($P < 0.05$), 且超声引导组注射后 12 周 MAS 评分 [(1.43 ± 0.50) 分] 低于徒手定位组 [(1.77 ± 0.56) 分] ($P < 0.05$)。注射后 12 周, 2 组患儿 GMFM 评分较组内注射前升高 ($P < 0.05$), 且超声引导组注射后 12 周 GMFM 评分 [(72.43 ± 10.50) 分] 高于徒手定位组 [(67.10 ± 11.25) 分] ($P < 0.05$)。**结论** 超声引导下注射 BTX-A 联合强化康复训练能显著降低下肢痉挛脑瘫患儿的肌张力, 增加其关节活动度, 提高运动功能, 改善姿势步态。

【关键词】 A 型肉毒毒素; 超声引导; 徒手定位; 痉挛; 脑性瘫痪

The effect of different localizing techniques in guiding botulinum toxin injection in the treatment of lower limb spasticity in cerebral palsy children Lu Xiaofang, Li Haifeng, Zhou Xuejuan, Jin Huiying, Wang Jiangping, Dong Qing. Rehabilitation Department of the Affiliated Children's Hospital, Medical College, Zhejiang University, Hangzhou 310003, China

Corresponding author: Lu Xiaofang, Email: 18957111018@163.com

【Abstract】Objective To observe the effect of free muscle localization and ultrasound-guided injection of botulinum toxin type A (BTX-A) combined with rehabilitation training on lower limb spasm of cerebral palsy children. **Methods** Sixty-one cerebral palsy children with lower limb spasticity were randomly divided into a manual localizing group (31 cases) and an ultrasound-guided group (30 cases). The children of both groups underwent BTX-A injection at adductors, hamstrings and calf triceps. The former group was injected with bare hands, while the latter was injected under the guidance of ultrasound. Both groups were administered with rehabilitation training from the 3rd day onwards after injection. Before and 12 weeks after the injection, the modified Ashworth scale (MAS) and gross motor function scale (GMFM) were used to evaluate the lower limb spasticity and function in 2 groups. **Results** Before the injection, there was no significant difference between the 2 groups in terms of MAS and GMFM scores ($P > 0.05$). However, 12 weeks after the injection, the average MAS scores of the two groups decreased, and that of the ultrasound-guided injection group (1.43 ± 0.50) was significantly lower than that of the manual localizing group (1.77 ± 0.56). After the injection, the average GMFM scores of both groups increased, and that of the ultrasound-guided injection group was significantly higher than the manual localizing group (67.10 ± 11.25). **Conclusion** Ultrasound-guided injection of BTX-A with intensive rehabilitation training can significantly reduce the lower limb spasticity in children with cerebral palsy, and increase their motion of joint and motor function, and improve their posture and gait.

【Key words】 Botulinum toxin type A; Ultrasound-guided; Manual localizing; Spasticity; Cerebral palsy

小儿脑瘫中约 60% ~ 70% 的患儿为痉挛型脑瘫,

表现为肌张力异常增高、运动功能障碍、姿势异常及日常生活能力降低。随着 A 型肉毒毒素 (botulinum toxin type A, BTX-A) 在局部肌张力障碍应用研究中的深入, 其在治疗儿童脑瘫痉挛中的作用日益凸显。影响 BTX-A 疗效的因素较多, 其中, 剂量和定位技术非常

关键^[1]。BTX-A 定位技术目前主要有徒手定位、超声定位、肌电图定位和电刺激定位^[2]。Yang 等^[3]研究报道,利用徒手定位法确定脑瘫患儿腓肠肌的准确率仅 78.7%。本研究比较徒手定位法和超声定位法注射 BTX-A 后联合强化康复训练的疗效,探讨其对脑瘫患儿下肢痉挛的影响,旨在为 BTX-A 的临床应用进一步提供客观依据。

资料与方法

一、研究对象

选取 2009 年 11 月至 2013 年 12 月在本院康复科治疗的脑瘫患儿 61 例,临床诊断及分型均符合 2004 年全国小儿脑性瘫痪专题研讨会修改制订的脑瘫诊断及分型标准^[4]。入选标准:①均为单纯痉挛型脑瘫;②患儿双下肢肌张力增高,改良 Ashworth 量表(modified Ashworth scale, MAS)分级 ≥ 2 级;③曾在本院接受过较长时间的康复治疗,依从性较好;④患儿年龄为 18~72 个月;⑤具有一定认知能力,能理解简单指令;⑥无严重并发症;⑦患儿家属对本研究知情同意并签署相关文件。排除标准:患儿大腿内收肌、股腓绳肌、小腿三头肌出现固定挛缩或股四头肌无力(肌力 ≤ 3 级)或过敏性体质等。采用随机数字表法将上述脑瘫患儿分为徒手定位组和超声引导组,徒手定位组 31 例,超声引导组 30 例。徒手定位组共有男 20 例,女 11 例;年龄 18~72 个月,平均年龄 (40.2 ± 11.7) 个月;体重 7~26 kg,平均体重 (14.9 ± 4.0) kg;其中四肢瘫 13 例,偏瘫 6 例,双瘫 12 例。超声引导组共有男 18 例,女 12 例;年龄 19~72 个月,平均年龄 (42.2 ± 12.2) 个月;体重 7~26 kg,平均体重 (15.8 ± 4.2) kg;其中四肢瘫 14 例,偏瘫 6 例,双瘫 10 例。2 组患儿性别、年龄、体重及脑瘫类型等一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

二、治疗方法

所有注射由同 1 名康复医师进行,注射过程中需提前准备肾上腺素,以供发生过敏反应时急救。本研究采用美国 Allergan 公司生产的注射用 BTX-A(商品名保妥适,100 U/支),用生理盐水稀释,浓度 50 U/ml,立即使用。具体注射部位如下:注射前对患儿做步态分析评估,对严重影响功能的痉挛肌肉做注射,明显剪刀步态畸形患儿注射部位宜选择大腿内收肌群(如长收肌、短收肌、大收肌),明显屈膝畸形患儿宜选择腓绳肌群(如股二头肌、半腱肌、半膜肌),明显尖足畸形患儿宜选择小腿三肌群(如腓肠肌、比目鱼肌)。BTX-A 注射剂量取决于肌肉痉挛程度、肌肉大小和患儿体重,剂量确定以后一次性注射,3 个月内不再重复注射^[5]。全身最大剂量不超过 12 U/kg,每组肌群注射

最大量为 50 U,单点注射的最大量为 20 U^[6]。

1. 徒手肌肉定位法:根据经验及解剖,采用“反向牵拉指压法”徒手定位肌肉明显收缩的运动点,对靶肌沿长轴进行反向牵拉,牵拉靶肌并诱发阵挛、痉挛或肌张力增高,触摸痉挛肌腹,按 $1 \sim 3 \text{ cm}^2$ 内 1 个点的原则在痉挛最明显的肌腹部用记号笔定点,由熟悉解剖知识和经过专业培训的康复医师进行 BTX-A 注射。采用低剂量、多位点分层注射,依据肌肉体积决定注射点数目,体积小的肌肉 1~2 个点,体积大的肌肉 4~6 个点。

2. 超声定位法:采用飞利浦公司生产的彩色多普勒超声仪,探头 L12-5 型。由超声科医师使用超声探头寻找靶肌肉,在靶肌肉肌腹正中心用记号笔标记,测量并记录靶肌肉肌腹至表皮的距离,由同 1 名康复医师在标记处进行多位点分层注射。在超声显像下,通过注射针的上下轻微震动,可清晰地看到针尖位置、靶肌肉的位置及深度。

3. 强化康复训练:注射后第 3 天,2 组患者开始进行每周 5 日的强化康复训练。具体内容包括:①中医推拿、按摩,针对靶肌的矫形手法,如针对内收肌的分髋法、针对小腿三头肌的踝足背屈法、针对腓绳肌的压膝法;②关节被动活动度训练,如被动活动下肢髋关节、膝关节、踝关节等,充分牵拉肌腱,促使关节活动度达到正常范围;③肌力训练包括针对腰背部核心肌群的单、双搭桥式训练,针对股四头肌肌力的坐位伸膝训练及诱发踝主动背屈训练等;④对患儿站立位平衡能力及重心转移能力进行强化训练;⑤肌电生物反馈治疗。上述治疗每日 1 次,每次持续 3 h,30 d 为 1 个疗程,共 2 个疗程。注射 24 h 后要求患儿穿戴动态踝足矫形鞋,时间不少于 7 h。

三、评定方法

采用专人盲法评定,所有评定均由同 1 名对本研究不知情的治疗师进行。注射前、注射后 12 周,对 2 组患儿进行疗效评定。采用 MAS 量表^[7]评定患儿下肢的肌肉痉挛程度,针对剪刀步态患儿,要求其髋外展以评定大腿内收肌群张力;针对屈膝患儿,要求其膝关节屈伸以评定腓绳肌群张力;针对尖足患儿,要求其踝关节背屈以评定小腿三头肌群肌张力,MAS 结果分为 0 级、1 级、1+级、2 级、3 级和 4 级,分别计 0、1、2、3、4、5 分^[8]。采用粗大运动功能测试量表(gross motor function measure, GMFM)评定患儿粗大运动功能情况,该量表检测项目分为 5 个功能区,分为卧位和翻身功能区(总分 51 分)、坐位功能区(总分 60 分)、爬和跪功能区(总分 42 分)、站立功能区(总分 39 分)及走、跑、跳功能区(总分 72 分),共 88 个检测项目,完全不能做计 0 分,完成不到 10% 计 1 分,完成 10%~

99% 计 2 分,全部完成计 3 分^[9]。

四、统计学分析

采用 SPSS 19.0 版统计学软件进行数据分析,各项指标评定结果以($\bar{x} \pm s$)形式表示,组内及组间比较采用 t 检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

一、2 组患儿注射前、注射后 12 周 MAS 及 GMFM 评分比较

注射前,2 组患儿 MAS、GMFM 评分之间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。注射后 12 周,2 组患儿 MAS 均较组内注射前降低($P < 0.05$),且超声引导组注射后 12 周 MAS 评分低于徒手定位组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。注射后 12 周,2 组患儿 GMFM 评分较组内注射前升高($P < 0.05$),且超声引导组注射后 12 周 GMFM 评分高于徒手定位组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。详见表 1。

表 1 2 组患儿注射前、注射后 12 周 MAS 及 GMFM 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	MAS 评分	GMFM
徒手定位组			
注射前	31	3.19 $\pm$ 0.48	63.30 $\pm$ 10.48
注射后 12 周	31	1.77 $\pm$ 0.56 ^a	67.10 $\pm$ 11.25 ^a
超声引导组			
注射前	30	3.17 $\pm$ 0.38	64.17 $\pm$ 9.38
注射后 12 周	30	1.43 $\pm$ 0.50 ^{ab}	72.43 $\pm$ 10.50 ^{ab}

注:与组内注射前比较,^a $P < 0.05$;与徒手定位组注射后 12 周比较,^b $P < 0.05$

二、不良反应

研究中,徒手定位组有 3 例患儿发生一过性肌无力现象,未给予特殊处理,数日内自行好转;1 例患儿于注射 2 d 内出现皮疹,3 d 后自行好转。超声引导组有 1 例患儿出现一过性肌无力现象,未给予特殊处理,1 周后自行好转。

讨 论

脑瘫患儿中,痉挛型脑瘫所占比例较大,主要表现为双下肢痉挛。痉挛是造成脑瘫患儿运动发育落后、姿势异常的主要原因之一^[10]。脑瘫患儿下肢痉挛的发病机制复杂,严重影响患儿的运动功能发育,降低其日常生活能力,给脑瘫康复训练带来了很大的困难,如何降低肌张力已成为脑瘫康复治疗的重要环节之一。

BTX-A 是肉毒杆菌在生长繁殖过程中产生的一种细菌性毒素,其能选择性作用于外周胆碱能神经末梢,抑制刺激性及自发性乙酰胆碱释放,导致肌肉收缩

能力减弱,有助于恢复主动肌与拮抗肌之间的力量平衡状态,达到减轻痉挛、纠正异常姿势、提高运动功能的目的^[11]。BTX-A 一般在注射后 24 ~ 72 h 内起效,通常在注射后 2 周左右达到峰值,其疗效可维持 3 ~ 6 个月,该期间应及时开展个体化的综合康复训练,以充分利用肌张力降低带来的康复机遇,尽可能获得快速、相对持久的康复疗效。BTX-A 注射是缓解脑瘫患儿肌肉痉挛的有效手段之一。多项研究表明,将 BTX-A 注射至痉挛肌肉中,可明显降低肌张力,扩大关节活动度,改善站立及步行步态,提高运动能力^[12-16]。

电刺激定位是一种较为准确的定位方法,但对于儿童来说有痛苦,耗时长,患儿通常很难配合。徒手肌肉定位法具有简便、花费少的优点,但由于儿童的肌肉体积相对较小,很难准确定位,疗效会受到一定影响。超声是一项实时动态显像技术,其能提供肌肉的形态学变化,增强 BTX-A 注射位点的准确性,能保存图像以便进行研究分析。本研究入选病例均为儿童,其治疗顺应性较差,难以较长时间配合,而超声定位需时间短,在一定程度上能保证注射的准确性,避免损伤血管、神经及其它结构组织^[17-18]。Depedibi^[19]等采用超声定位法,在超声引导下对 18 例脑瘫患儿进行 BTX-A 注射,注射 5 周后,患儿的 MAS 评分和关节活动度扩大,注射 12 周后,患儿的 MAS 评分和儿童独立功能测试量表评分有所提高。本研究中,2 组患儿注射前 MAS、GMFM 评分之间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),提示 2 组患儿的痉挛程度、运动功能具有可比性。2 组患儿注射后 12 周 MAS、GMFM 评分较组内注射前明显改善,且超声定位组注射后 12 周 MAS、GMFM 评分较徒手定位组显著改善,差异有统计学意义($P < 0.05$),提示在超声引导下辅以 BTX-A 注射能更有效、准确地缓解脑瘫患儿下肢痉挛,从而提高其运动功能。

综上所述,在强化康复训练技术上辅以 BTX-A 注射,可有效缓解脑瘫患儿的肌肉痉挛状态,提高其运动功能,改善步态,是一种值得推广的康复方法。超声定位引导下注射 BTX-A 对脑瘫患儿下肢痉挛的疗效较徒手肌肉定位下注射 BTX-A 的疗效更为确切,具有定位更准确、不良反应更少的优点,值得临床上进一步应用、推广。

参 考 文 献

- [1] 徐开寿,燕铁斌,麦坚凝. 不同定位技术引导肉毒毒素治疗患儿踝跖屈肌群痉挛的对照研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2006, 28(9): 607-610.
- [2] 彭桂兰,蔡淑英. 不同定位方式下不同剂量肉毒毒素治疗痉挛性脑瘫的疗效观察[J]. 中华神经医学杂志, 2011, 10(6): 630-632.
- [3] Yang EJ, Rha D, Yoo JK, et al. Accuracy of manual needle place-

- ment for gastrocnemius muscle in children with cerebral palsy checked against ultrasonography[J]. Arch phys Med Rehabil, 2009, 90(5): 741-744.
- [4] 林庆. 小儿脑性瘫痪的定义、诊断条件及分型[J]. 中华儿科杂志, 2005, 43(4): 262.
- [5] 靳令经, 张磊, 刘务朝, 等. 肉毒毒素生物效应的动态观察模型的构建及其量效关系[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2012, 34(5): 321-324.
- [6] 李晓捷. 实用脑性瘫痪康复治疗技术[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 495-497.
- [7] Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity[J]. Phys Ther, 1987, 67(2): 206-207.
- [8] Park ES, Rha DW, Yoo JK, et al. Short-term effects of combined serial casting and botulinum toxin injection for spastic equinus in ambulatory children with cerebral palsy[J]. Yonsei Med J, 2010, 51(4): 579-584.
- [9] 史惟, 王素娟, 杨红, 等. 中文版脑瘫儿童粗大运动功能分级系统的信度和效度研究[J]. 中国循证儿科杂志, 2006, 1(2): 122-129.
- [10] 史艳, 李静. 系统的抗痉挛治疗结合 Bobath 神经发育疗法对痉挛型脑性瘫痪患儿粗大运动的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2010, 32(9): 652-653.
- [11] 王志娇, 肖农. 超声引导下肉毒毒素治疗脑性瘫痪儿童上肢痉挛的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2011, 33(1): 42-43.
- [12] Satali H, Pietikäinen T, Iisalo T, et al. Botulinum toxin type A injections into the calf muscles for treatment of spastic equinus in cerebral palsy: a randomized trial comparing single and multiple injection sites[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2002, 87(5): 386-394.
- [13] Bang MS, Chung SG, Kim SB, et al. Change of dynamic gastrocnemius and soleus muscle length after block of spastic calf muscle in cerebral palsy[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2002, 81(10): 760-764.
- [14] Papadonikolakis AS, Vekris MD, Korompilias AV, et al. Botulinum A toxin for treatment of lower limb spasticity in cerebral palsy: gait analysis in 49 patients[J]. Acta Orthop Scand, 2003, 74(6): 749-755.
- [15] Scholtes VA, Dallmeijer AJ, Knol DL, et al. Effect of multilevel botulinum toxin A and comprehensive rehabilitation on gait in cerebral palsy[J]. Pediatr Neurol, 2007, 36(1): 30-39.
- [16] Pin TW, Elmasry J, Lewis J. Efficacy of botulinum toxin A in children with cerebral palsy in Gross Motor Function Classification System levels IV and V: a systematic review[J]. Dev Med Child Neurol, 2013, 55(4): 304-313.
- [17] 蔡成欢, 冯尚武, 陈毅成. 神经损伤诊断治疗系统定位联合超声引导下注射 A 型肉毒毒素治疗脑卒中痉挛的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2011, 33(8): 638-639.
- [18] Py AG, Zein Addeen G, Perrier Y, et al. Evaluation of the effectiveness of botulinum toxin injections in the lower limb muscles of children with cerebral palsy. Preliminary prospective study of the advantages of ultrasound guidance[J]. Ann Phys Rehabil Med, 2009, 52(3): 215-223.
- [19] Depedibi R, Unlü E, Cevikol A, et al. Ultrasound-guided botulinum toxin type A injection to the iliopsoas muscle in the management of children with cerebral palsy[J]. NeuroRehabilitation, 2008, 23(3): 199-205.

(修回日期: 2015-06-13)
(本文编辑: 凌 琛)

· 短篇论著 ·

人机交互训练与评估系统对脑卒中患者手功能的影响

施加加 花佳佳 程会兰 孙莹 李周 罗艳

随着作业治疗的迅速发展, 作业治疗师不仅可以很好地徒手辅助或者指导患者使用简便的康复器具进行手功能训练^[1], 而且还可以使用各种上肢和手的人机交互康复设备辅助训练, 该类设备典型带有大量的感应器和传感器、信号转换模块以及视听觉反馈和生物力学原理的应用^[2]。本研究应用的人机交互康复设备(E-LINK 系统)是通过视听觉、运动和肌电反馈等方法, 以游戏训练形式来对患者上肢和手进行主动运动控制训练, 旨在观察该系统联合常规康复方法对脑卒中患者手功能康复训练的疗效。

一、对象与方法

(一) 研究对象

选取 2013 年 2 月至 2014 年 8 月我院老年康复科住院的脑卒中患者, 入选标准: ①符合全国第 4 次脑血管学术会议制订的脑卒中诊断标准^[3], 并经颅脑 CT 或 MRI 等影像学检查证实; ②患者首次发病, 年龄 55~75 岁; ③病程 1~6 个月; ④单侧偏瘫; 偏瘫侧上肢和手的 Brunnstrom 分期^[4]均 ≥ III 期, 上肢主要运动肌的改良 Ashworth 肌张力分级^[5]均 ≤ 2 级, 肌力 ≥ 3 级; ⑤生命体征稳定; ⑥所有患者均签署知情同意书。排除严重认知功能障碍、视听觉功能以及空间感知障碍的患者, 并通过院伦理委员会许可。将满足上述标准的 45 例患者按随机数字表法分为观察组(23 例)和对照组(22 例)。观察组: 男 13 例, 女 10 例; 平均年龄(67.4 ± 4.2)岁; 平均病程(2.7 ± 1.2)个月; 患侧为左侧 7 例, 患侧为右侧 16 例; 脑梗死 14 例, 脑出血 9 例。对照组: 男 10 例, 女 12 例; 平均年龄(65.7 ± 3.9)岁; 平均病程(3.1 ± 1.4)个月; 患侧为左侧 8 例, 患侧为右侧 14 例; 脑梗死 12 例, 脑出血 10 例。2 组患者在年龄、性别、病程、患侧侧别及疾病类型等方面经统计学分析比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性。

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.08.014

作者单位: 215300 苏州, 昆山市康复医院(施加加、程会兰、孙莹、李周、罗艳); 南通市第六人民医院(花佳佳)

通信作者: 花佳佳, Email: 178987546@qq.com