

# 超声引导下 A 型肉毒毒素注射治疗脑卒中后前臂旋后障碍的疗效观察

邵银进 黎玉婷 吴桂华 戴文娟

脑血管病已成为我国城市和农村人口第一位致残及死亡原因,且发病有逐年上升趋势。脑卒中后痉挛状态会导致姿势异常,从而影响患者主动及被动运动功能<sup>[1]</sup>;脑卒中患者典型的上肢痉挛模式包括肘关节屈曲、前臂旋前、腕关节及指关节屈曲等,其中前臂旋后障碍是脑卒中患者常见手功能障碍,严重影响患者生活质量。目前处理痉挛方法主要包括手法治疗、口服肌肉松弛剂、神经阻滞术、鞘内注射巴氯酚及手术治疗等<sup>[2]</sup>,其中 A 型肉毒毒素 (botulinum toxin A, BTX-A) 在临床中得到广泛应用<sup>[3-4]</sup>,并且对肌痉挛的治疗效果显著。超声是一项实时动态显像技术,它能提供肌肉形态学信息,通过超声引导定位不仅能提高肉毒毒素注射位点准确性,还能避免损伤血管、神经以及其他组织结构<sup>[5-9]</sup>,保证注射过程安全性,同时还能保存图像进行研究分析。本研究在超声引导下采用 BTX-A 注射脑卒中患者痉挛旋前圆肌及旋前方肌,并辅以综合康复治疗,发现临床疗效满意。

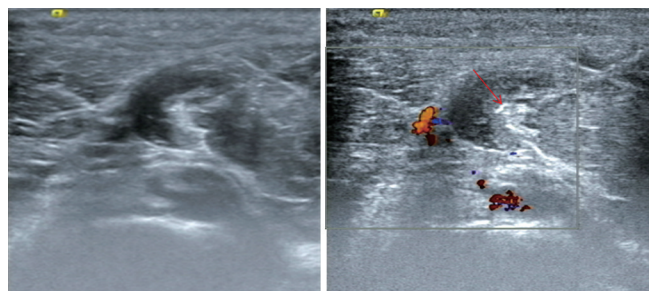
## 一、对象与方法

患者纳入标准包括:①头颅 CT 或 MRI 确诊为脑出血或脑梗死,均符合第 4 次全国脑血管病学术会议修订通过的脑卒中诊断标准<sup>[8]</sup>;②初次发病;③年龄 < 70 岁;④患侧前臂旋后功能障碍;⑤患侧上肢改良 Ashworth 量表评级为 2~3 级。患者排除标准包括:①既往使用过肉毒毒素;②注射部位有感染;③有过过敏反应或哮喘病史;④近 1 周内服用某些加重神经肌肉接头传递障碍的药物,如氨基糖甙类抗生素等;⑤其他情况,如病情不稳定、有严重认知障碍、双侧偏瘫、妊娠、患其他神经系统疾病等。注射前所有患者均签署特殊治疗知情同意书。

选取 2016 年 2 月至 2016 年 8 月期间在我科治疗且符合上述入选标准的脑卒中住院患者 27 例,共有男 19 例,女 8 例;年龄 24~70 (48.8±11.8) 岁;病程 6~12 (9.0±1.9) 个月。

注射药物为 BTX-A (商品名为“保妥适”,美国 Allergan 公司出品),每支 (100 U) 用生理盐水稀释至 4 ml,旋前圆肌肌腹共注射 3 个位点,每个位点间隔 1 cm,分别注射 15 U BTX-A;旋前方肌注射 2 个位点,每个位点注射 15 U BTX-A。入选患者药物注射由同一位康复医师完成,超声定位由同一位超声医师执行。超声定位采用美国 GE 公司生产的 GEDQ9 型彩色多普勒超声仪,9 L 探头,6~8 MHz 超声探头,频率 7.5 MHz。超声引导注射时患者取仰卧位,暴露患臂;常规消毒皮肤,在超声探头部位涂抹适量耦合剂,将超声探头置于靶肌拟注射点标志处,探头方向与前臂长轴垂直,通过超声显像确定靶肌位置及范围 (必要时被动牵拉靶肌,通过其实时动态收缩影像进一步确

认)。当探头在皮肤表面移动时,可用 50 ml 注射器 (无针头) 喷洒适量生理盐水在探头和皮肤间代替超声耦合剂。取配制好的 BTX-A 注射器,于探头附近稍倾斜在皮肤表面进针,在超声引导下将不同剂量 BTX-A 分别注入靶肌,每块靶肌注射 2~3 个位点,分层注射;注射时注意避开血管、神经等组织。因旋前方肌相对较薄,故注射时注意进针深度。注射过程中密切观察患者有无过敏等不良反应。超声引导注射过程见图 1。入选患者于 BTX-A 注射 24 h 后行痉挛肌肉牵伸、矫形支具对抗痉挛、功能性电刺激等综合康复治疗。



旋前圆肌超声图

箭头处为旋前圆肌进针部位

图 1 旋前圆肌超声定位 BTX-A 注射示意图

于注射前及注射后 3 d、2 周、4 周及 12 周时进行疗效评估,应用改良 Ashworth 评级法 (modified Ashworth scale, MAS) 评定旋前圆肌张力;采用主动关节活动度 (active range of movement, AROM) 评定旋后关节活动度;采用简易 Fugl-Meyer 量表 (Fugl-Meyer assessment, FMA) 评定上肢运动功能;采用功能独立性评定法 (functional independence measure, FIM) 中与上肢运动有关的项目 (包括进食、修饰、沐浴、穿衣和如厕) 评定患者日常生活活动 (activities of daily living, ADL) 能力。

本研究所得计量资料以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,采用 SPSS 16.0 版统计学软件包进行数据分析,各时间点临床疗效指标比较采用单因素重复测量方差分析,  $P < 0.05$  表示差异具有统计学意义。

## 二、结果

所有患者均按要求完成随访,随访过程中未发现明显药物不良反应。注射后 3 d、2 周、4 周及 12 周时发现患者前臂旋前肌群肌张力较注射前明显降低 ( $P < 0.05$ ),注射后 4 周、12 周时患者前臂旋前肌群肌张力较注射后 2 周时有所反弹,但差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。注射后 3 d、2 周及 4 周时患者前臂旋后 AROM 较注射前无明显变化 ( $P > 0.05$ ),注射后 12 周时患者前臂旋后 AROM 较注射前明显改善 ( $P < 0.05$ )。注射后 3 d 时患者上肢 FMA 评分与注射前差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ );注射后 2 周、4 周及 12 周时患者上肢 FMA 评分较注射前明显改善 ( $P < 0.05$ ),并且患者上肢 FMA 评分且呈持续改善趋势。注射后 3 d 时患者 ADL 评分较注射前无明显变化 ( $P > 0.05$ );注射后

2 周、4 周及 12 周时患者上肢 ADL 评分较注射前明显改善 ( $P < 0.05$ ), 并且患者上肢 ADL 评分呈持续改善趋势。

**表 1** 治疗前、后不同时间点入选患者临床疗效比较

		( $\bar{x} \pm s$ )			
评定时间点	例数	旋前圆肌 MAS 评级 (级)	前臂旋后 AROM (°)	上肢 FMA 评分(分)	ADL 评分 (分)
注射前	27	3.00±0.73	44.14±27.34	33.37±18.09	60.18±22.33
注射后 3 d	27	1.88±0.80 <sup>a</sup>	46.96±26.93	33.44±18.00	61.29±22.25 <sup>a</sup>
注射后 2 周	27	1.40±0.50 <sup>ab</sup>	54.40±26.14	39.37±17.76 <sup>ab</sup>	72.59±22.88 <sup>ab</sup>
注射后 4 周	27	2.18±0.78 <sup>ab</sup>	56.96±26.43	45.51±19.38 <sup>ab</sup>	80.00±21.75 <sup>ab</sup>
注射后 12 周	27	2.92±0.82	61.92±26.76 <sup>a</sup>	47.51±19.51 <sup>ab</sup>	83.88±22.11 <sup>ab</sup>

注:与注射前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与前一评价时间点比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$

### 三、讨论

目前临床广泛采用局部肌肉注射 BTX-A 治疗局灶性肌痉挛,其疗效及安全性均得到临床认可<sup>[10-12]</sup>。影响其疗效的因素除了药物剂量外,靶肌选择及定位方式也至关重要。肉毒毒素注射定位方法主要有反向徒手牵拉、电刺激、表面肌电及彩超定位等;其中徒手牵伸定位法是通过反向牵拉和徒手触摸寻找痉挛肌肉,凭注射者进针感觉来确定注射深度。Chin 等<sup>[13]</sup>发现徒手牵拉定位表浅大肌群的准确性较好,但定位前臂屈肌群的准确性较差,且容易造成药物浪费。Schroeder 等<sup>[14]</sup>曾比较不同肉毒毒素注射方式,发现超声引导不仅能准确、快速定位靶肌,且无痛、无创。Picelli 等<sup>[15]</sup>通过比较反向徒手牵拉、电刺激及超声引导三种不同注射方式下的疗效,发现超声引导下肉毒毒素注射疗效最佳。Py 等<sup>[16]</sup>研究表明,超声引导下 A 型肉毒毒素注射疗效优于徒手定位肉毒毒素注射。

脑卒中患者上肢旋后功能障碍多与旋前圆肌、旋前方肌及骨间膜持续痉挛、挛缩有关,因此降低旋前圆肌及旋前方肌肌张力、缓解肌肉痉挛是改善前臂旋后功能障碍的主要手段。但人体旋前圆肌及旋前方肌位置相对较深,注射时不易确定其位置及深度;而借助彩超引导有助于准确定位,并尽可能保证肉毒毒素注射过程中的安全性。本研究通过彩超引导向脑卒中患者旋前圆肌及旋前方肌注射 BTX-A,发现注射后患者旋前圆肌及旋前方肌 MAS 评级明显下降,并以注射后 2 周时肌痉挛缓解达到最佳水平,注射后 4 周、12 周时 MAS 评级较注射后 2 周时有所回升,但无明显差异。注射后 3 d、2 周及 4 周时患者前臂 AROM 较注射前无明显改善,考虑与前臂旋后肌肌力较差有关;但经综合康复干预后患者前臂旋后肌肌力明显增强,故注射后 12 周时患者前臂旋后 AROM 较注射前有所改善。注射后 3 d 时患者上肢 FMA 及 ADL 评分较注射前无明显差异,但注射 2 周后发现患者上肢 FMA 及 ADL 评分均呈持续改善趋势。

BTX-A 注射后 12 h 内由神经肌肉接头摄取,3~7 d 即可逐渐产生临床疗效,肉毒毒素影响肌肉突触传递的时间能持续 12~16 周,但药效衰减后,患者无力肌肉可逐渐恢复活性<sup>[9]</sup>。有研究表明 BTX-A 注射本身并不能提高机体运动功能,但能缩短单纯康复训练缓解痉挛所需时间<sup>[17]</sup>,且肢体经 BTX-A 注射后再辅以综合康复治疗,患者关节活动度及日常生活能力均较单独注射 BTX-A 的患者明显改善<sup>[18]</sup>。

综上所述,本研究结果表明,通过超声引导能准确、快速定位靶肌,有效避开神经、血管等组织,确保注射过程安全;通过超声引导向脑卒中患者旋前圆肌及旋前方肌注射 BTX-A,能缓解旋前圆肌及旋前方肌痉挛,如同时辅以综合康复干预,能显著改善患者上肢旋后功能,提高生活质量,上述联合疗法值得在脑卒中患者中推广、应用。

### 参 考 文 献

- [1] Mayer NH, Esquenazi A, Childers MK, et al. Common patterns of clinical motor dysfunction[J]. Muscle Nerve Suppl, 1997, 6: S21-S35.
- [2] Simon O, Yelnik AP. Managing spasticity with drugs[J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2010, 46(3): 401-410.
- [3] Baskaran P, Lehmann TE, Tbpchey E, et al. Effects of enzy-matically inactive recombinant botulinum neurotoxin type A at the mouse neuromuscular junctions[J]. Toxicon, 2013, 72(6): 71-80. DOI: 10.1016/i.toxicon.2013.06.014.
- [4] Rogozhin AA, Pang KK, Bukharaeva E, et al. Recovery of mouse neuromuscular junctions from single and repeated injection of botulinum neurotoxin A [J]. J Physiol, 2008, 586(13): 3163-3182. DOI: 10.1113/Physiol.2008.153556.
- [5] Henze MK, Munin MC, Niyonkuru C, et al. Comparison of surface and ultrasound localization to identify forearm flexor muscles for botulinum toxin injections[J]. PMR, 2010, 2(7): 642-646. DOI: 10.1016/i.pmir.2010.05.002.
- [6] Willenborg MJ, Shilt JS, Smith BP, et al. Technique for iliopsoas ultrasound-guided active electromyography-directed botulinum a toxin injection in cerebral palsy[J]. J Pediatr Orthop, 2002, 22(2): 165-168.
- [7] Berweck S, Feldkam A, Franke A, et al. Sonography-guided injection of botulinum toxin in children with cerebral palsy[J]. Neuropediatrics, 2002, 33(4): 221-223. DOI: 10.1016/S0140.6736(03)15351-2.
- [8] 中华神经科学会, 中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996, 29(6): 379-380.
- [9] 中国康复医学会. 肉毒毒素治疗成人肢体肌痉挛状态: 中国指南[J]. 中国康复医学杂志, 2015, 25(6): 81-86.
- [10] Kaji R, Osako Y, Suyama K, et al. Botulinum toxin type A in post stroke lower limb spasticity: A multicenter double-blind placebo-controlled trial[J]. J Neur, 2010, 257(8): 1330-1337. DOI: 10.1007/S00415-010-5526-3.
- [11] Mancini F, Sandrini G, Moglia A, et al. A randomised, double-blind, dose-ranging study to evaluate efficacy and safety of three doses of botulinum toxin type A (Botox) for the treatment of spastic foot[J]. Neurol Sci, 2005, 26(1): 26-31. DOI: 10.1007/S10072-005-0378-9.
- [12] Bipin BB, Cozens JA, Chamberlain MA, et al. Impact of botulinum toxin type A on disability and carer burden due to arm spasticity after stroke: a randomised double blind placebo controlled trial[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2000, 69(2): 217-221.
- [13] Chin TY, Natrass GR, Selber P, et al. Accuracy of intramuscular injection of botulinum toxin A in jpuVenile cerebral palsy: a comparison between manual needle placement and placement guided by electrical stimulation[J]. J Pediatr Orthop, 2005, 25(3): 286-291.
- [14] Schroeder AS, Berweck S, Lee SH, et al. Botulinum toxin treatment of children with cerebral palsy-a short review of different injection techniques[J]. Neurotox Res, 2006, 9(2-3): 189-196.
- [15] Picelli A, Tamburin S, Bonetti P, et al. Botulinum toxin type A injection

into gastrocnemius muscle for spastic equinus in adults with stroke: a randomized controlled trial comparing manual needle placement, electrical stimulation and ultrasonography-guided injection techniques [J]. Am J Phys Med Rehabil, 2012, 91 ( 11 ): 957-964. DOI: 10.1097/PHM.0b013e318269d7f3.

- [16] Py AG, Zein AG, 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. DOI: 10.1016/i.rehab.2009.02.005.

- [17] 罗曙光,王进,吴小平,等. A 型肉毒毒素协同康复训练治疗脑卒中患者下肢肌痉挛的研究 [J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24 ( 9 ): 817-820.
- [18] Takekawa T, Abo M, Ebihara K, et al. Long-term effects of injection of botulinum toxin type A combined with home-based functional training for post-stroke patients with spastic upper limb hemiparesis [J]. Acta Neurol Belg, 2013, 113 ( 4 ): 469-475. DOI: 10.1007/s13760-013-0208-4.

(修回日期: 2017-10-20)

(本文编辑: 易浩)

## 本体感觉训练联合 Kaltenborn 关节松动术治疗慢性踝关节不稳的疗效观察

周敬杰 张明 张秀芳 徐付国 郑波 朱伟伟 陈伟

慢性踝关节不稳是指反复多次踝关节周围软组织或骨性损伤造成包含局部疼痛、周围肌力减弱、本体感觉下降等一系列异常表现,其疾病最终发展方向是踝关节骨性关节炎及功能障碍<sup>[1]</sup>。慢性踝关节不稳在日常生活中经常可以见到,给患者带来很大麻烦,其治疗方法较多,但疗效均有待提高。本研究联合采用本体感觉训练及 Kaltenborn 关节松动术治疗慢性踝关节不稳患者,发现临床疗效满意,现报道如下。

### 一、对象与方法

#### (一)研究对象

选取 2012 年 9 月至 2014 年 9 月期间在我院治疗的慢性踝关节不稳患者 76 例,均符合中华医学会第 10 次骨科学术会议暨第三届国际 COA (Chinese Orthopaedic Association) 学术大会<sup>[2]</sup>制订的慢性踝关节不稳诊断标准,患者精神正常,能理解本研究康复治疗内容,并能独立完成相关问卷调查。患者排除标准包括:①踝关节 X 光片显示融合或骨折;②内翻应力试验结果与对侧相差  $> 10^\circ$ ;③距骨前抽屉试验与对侧相差  $> 3$  mm 等。采用随机数字表法将上述患者分为本体感觉训练组(简称本体训练组)、关节松动训练组(简称关节松动组)及联合治疗组,3 组患者性别、年龄、病程等方面组间差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),具体数据见表 1。

表 1 入选时 3 组患者一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		患踝侧别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	病程 (月, $\bar{x} \pm s$ )
		男	女	左侧	右侧		
本体训练组	24	8	16	11	13	46.1 ± 4.71	4.35 ± 1.07
关节松动组	26	10	16	10	16	45.8 ± 4.58	4.32 ± 1.69
联合治疗组	26	11	15	9	17	45.6 ± 5.44	4.08 ± 2.02

### (二)治疗方法

体感训练组患者给予物理因子治疗及本体感觉训练,其中物理因子治疗包括:①功能性电刺激,采用北京产神经肌肉电治疗仪,选择功能性电刺激处方,将电极贴在胫骨前肌中下部及小腿三头肌中部,电刺激强度 60~90 mA,治疗时间 20 min,每日治疗 1~2 次<sup>[3]</sup>;②超短波治疗,采用广东产 DL-C-C 型超短波治疗仪,将电极对置于内、外踝部位,微热量,治疗时间 15 min,每日治疗 1~2 次<sup>[4]</sup>。③中药薰蒸治疗,采用 XQV-V 型中药薰蒸药机,中药配方包括红花 10 g、透骨草 20 g、伸筋草 20 g、怀牛膝 20 g、毕拔 20 g、刘寄奴 20 g、威灵仙 20 g、艾叶 20 g、川芎 20 g、土鳖虫 20 g 等,将上述中草药加入到 1000 ml 水中煮沸,将中药蒸汽对准踝关节患部熏疗 30 min,每日治疗 1~2 次<sup>[5]</sup>。本体感觉训练包括:①踝关节泵训练,患者仰卧于治疗床上,踝关节主动进行背伸和跖屈交替训练,每组练习 30 个,每次训练 2~3 组,每天练习 2~3 次<sup>[6]</sup>。②踝关节内翻及外翻抗阻训练,采用 Thera-Band 红色弹力带作为阻力来源,阻力大小由弹力带松紧程度调节,指导患者进行踝关节内翻及外翻抗阻训练,每组练习 30 个,每次训练 2~3 组,每天练习 2~3 次<sup>[7]</sup>。③下肢闭链运动,采用硬性地面支撑,进行下肢伸膝状态和屈膝状态下的闭链运动,如背压球或靠墙静蹲、蹬腿、提踵训练等,每组练习 10~15 次,每次训练 2~3 组,每天训练 2~3 次<sup>[8]</sup>。④稳定平面及不稳定平面平衡训练,采用平衡板及带刺平衡垫,分别训练双下肢平衡及患侧下肢平衡功能,每次训练 10 min,每日训练 1~2 次<sup>[9]</sup>。⑤踝关节复合运动训练,训练内容包括绕“8”字、侧方移动、步行时抛接球等,每次训练 15 min,每天训练 2~3 次,持续治疗 1 个月<sup>[10]</sup>。

关节松动组患者给予 Kaltenborn 关节松动术及物理因子治疗<sup>[11]</sup>,物理因子疗法同上, Kaltenborn 关节松动术治疗内容如下:①跟骨-距骨远端牵引,患者取俯卧位,在跟骨部位施与小腿长轴平行的 I、II 或 III 级远端牵拉动作。②跟骨-距骨远端滑动,患者取俯卧位,在跟骨施 II 或 III 级远端滑行动作,施力方向

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.02.020

作者单位: 221009 徐州,徐州市中心医院(周敬杰、张秀芳、徐付国、郑波、朱伟伟、陈伟);徐州市康复医院(张明)

通信作者: 陈伟, Email: chenwei2339@163.com