

· 临床研究 ·

胫神经腓肠肌运动分支乙醇溶解术治疗
脑卒中后痉挛性垂足的初步研究

李铁山 魏小丽 李媛 顾华丽 李林

【摘要】目的 观察胫神经运动神经分支乙醇溶解术对脑卒中患者腓肠肌痉挛和步行功能的影响。方法 符合条件的 18 例患者被收入本研究,应用 BTL 公司的 5000e 型电诊断仪在体表探测定位,然后应用无水乙醇进行运动分支神经溶解术。每一点的最大剂量不能超过 1 ml。结果 注射后腓肠肌痉挛的各项指标均立即好转,疗效至少维持 6 个月;10 m 步行速度观察,在治疗后 1 个月有所改善,但没有达到统计学意义,治疗后 3 个月步行速度显著好于治疗前,疗效至少维持到治疗后 6 个月。不良反应的发生率很低,且多数为可恢复的。结论 腓肠肌胫神经运动分支乙醇溶解术治疗脑卒中后腓肠肌痉挛安全有效,能显著缓解痉挛,改善患者步行功能。

【关键词】乙醇神经阻滞术; 运动点; 腓肠肌; 脑卒中后痉挛; 足下垂

Using alcohol gastrocnemius motor branch neurolysis to treat poststroke spastic drop foot-a preliminary study Li Tie-shan, WEI Xiao-li, LI yuan, GU Hua-li, LI Lin. Department of Rehabilitation, Qingdao University Affiliated Hospital, Qingdao 266003, China

【Abstract】Objective To observe the effect of alcohol motor branch neurolysis of tibial nerve branch on treat gastrocnemius muscle spasticity and walking function in stroke patients. Methods Eighteen stroke patients were included in this study. The first step of motor branch neurolysis is using BTL 5000e electrical stimulator to detect the motor point. Then 100% alcohol was injected into the point. The maximal volume of alcohol for each point is 1 ml. Results After the treatment, spasticity of the gastrocnemius muscle was significantly improved and the effect could last for 6 months. Three months later, the walking velocity increased significantly by using 10 meter walking time test and the improvement in walking ability could last for 6 months. The incidence of side effect was low. Conclusion Alcohol motor branch neurolysis of tibial nerve is safe and effective for treating gastrocnemius muscle spasticity, and for improving walking function in stroke patients.

【Key words】Alcohol neurolysis; Motor point; Gastrocnemius; Post stroke spasticity; Drop foot

尽管经过康复治疗,大多数脑卒中偏瘫患者能够达到不同程度的行走,然而下肢的痉挛仍然会造成姿势异常和关节挛缩,对站立和行走造成相当不利的影响^[1-3]。当痉挛影响到下肢远端肌群例如踝跖屈肌的时候,就会造成足下垂,影响踝关节的功能,在由坐到站的初期以及行走的站立相末期会阻碍踝背屈^[4],从而降低行走速度,形成步态异常,增加摔倒的风险^[5],下肢痉挛可能是形成脑卒中后残疾的主要原因。在治疗痉挛的各种方法中,选择性地切断腓肠肌运动神经分支的方法已被临床试验证实有效^[3,6],但此法需要手术治疗,创伤较大。通过非手术的、闭合的方式对腓肠肌运动神经分支进行阻滞,以减轻腓肠肌痉挛的方法,国内尚鲜见报道。本研究对 18 例脑卒中后严重腓肠肌痉挛的患者施行了胫神经腓肠肌运动分支乙醇溶解术,并对其痉挛和步行功能的变化进行了观察。

资料与方法

一、患者选择

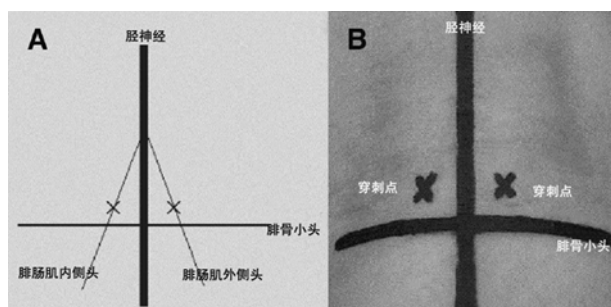
患者均为 2004 年 10 月至 2006 年 6 月在我院康复医学科就诊的偏瘫患者,所有患者均经颅脑 CT 或 MRI 确诊为脑卒中。入选标准^[1]:①在膝关节伸展的条件下,踝跖屈肌严重痉挛,改良 Ashworth 评分 ≥ 2 级;②经临床仔细观察,确认行走和站立困难是由于踝跖屈肌痉挛引起;③病程超过 6 个月。排除标准^[1]:①患侧下肢深静脉血栓形成;②对乙醇过敏;③接受华法令或者低分子肝素抗凝治疗的患者。18 例符合条件的患者最终被确认入组,患者的平均年龄为 (52.6 ± 20.7) 岁,病程平均为 (10.0 ± 12.5) 个月,男女比例为 14:4,脑卒中类型中梗死和出血的比例为 7:11,偏瘫的侧别左右之比为 10:8,18 例患者中有 5 例使用四点拐杖辅助行走,2 例戴踝足矫形器(Ankle Foot Orthosis, AFO)辅助行走。

二、治疗过程

1. 确定穿刺点:患者俯卧在床上,使用 BTL 公司

生产的 5000 型 e 系列电疗仪的体表探测电极,在腓区探查胫神经的主干,刺激波形为方波,波宽 300 ms,强度范围 5~10 mA。在探明胫神经主干的走行路径后,在腓骨小头的上缘画一条水平线,再沿着胫神经主干画一条垂直线(图 1A、1B),探测电极分别在胫神经内外侧各 1 cm 的体表继续探测,直至最低阈值的电刺激能引发出腓肠肌收缩,此点即为穿刺点。

2. 药物注射:局部皮肤碘酊消毒,应用 21 号 Teflon 涂层电极针穿刺,穿刺深度约 1~3 cm,穿刺针后接注射器,内盛无水乙醇注射液,穿刺阻滞术在电疗仪引导下进行,波形仍为方波,波宽调至 700 μ s,刺激间隔时间调至 1 s,电流强度可以在 0~1 mA 之间进行调节。当腓肠肌出现收缩的时候,表明穿刺针接近要阻滞的神经,调整穿刺针的位置,使得肌肉收缩达到最大程度,然后减小刺激电流强度到 0.1~0.5 mA,此时如果仍能引发较大幅度的肌肉收缩,则说明穿刺针接近要阻滞的运动神经分支。在这一点上,以缓慢的速度注射无水乙醇,直至腓肠肌的抽动消失,每一点使用无水乙醇的剂量不超过 1 ml。如腓肠肌抽动没有消失,可以在 1 周后再进行 1 次治疗,本研究中只有 1 例进行过再次治疗。治疗后患者进行为期 4 周的踝关节被动牵张治疗^[7],患者站立于起立床之上,将电动起立床的脚踏板调至背屈 5°,每天进行 30 min 的腓肠肌站立牵张训练;每天进行 2 次踝关节被动关节活动训练,每次 15 min,持续 2 周。治疗前、后使用的抗痉挛药物没有变化。



注:A 为运动点定位模式图;B 为运动点定位实例

图 1 腓肠肌内外侧头胫神经运动分支运动点探测图

三、观察指标及评定方法

分别在治疗前、治疗后即刻、治疗后 3 个月和 6 个月评估以下指标,评估由经过培训的同一名治疗师进行。10 m 步行时间的测定另加治疗后 1 个月的测定。对 1 周后追加注射的 1 例患者,取其第一次注射后观测值为变量。

1. 腓肠肌痉挛评分^[8]:采用改良 Ashworth(MAS)评分,为便于统计,将 0,1,1+,2,3,4 的分级记为 0,1,2,3,4,5。

2. 踝关节活动度(ROM)测量:包括休息位踝关节角度(rROM)和被动背屈的踝关节活动度(PROM)。

3. 10 m 步行时间测定^[9]:准备 12 m 长的步行通道,让患者以尽可能快的速度从一端走到另一端,记录其中 10 m 的步行时间,进行测验时患者可以穿戴矫形鞋和持拐杖行走,取来回 3 次的平均值为最终结果。

4. 踝阵挛的评定(Clonus 评分)^[8]:0 分——没有踝阵挛;1 分——有踝阵挛,但为非持续性;2 分——持续性踝阵挛;3 分——自发的或者轻触即可诱发的踝阵挛。

四、统计学分析

采用 SPSS 统计学软件,对各组的计数资料进行配对样本的 *t* 检验, $P < 0.01$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、腓肠肌 Ashworth 评分

如表 1 所见,所有患者腓肠肌 Ashworth 评分在治疗结束后立即下降,差异有统计学意义。随后的观察发现,腓肠肌痉挛在治疗后 3 个月和 6 个月,其 Ashworth 评分与治疗前比较差异有统计学意义,说明治疗后腓肠肌痉挛好转,治疗效果可以维持到治疗后半年。另外发现,治疗后 3 个月和 6 个月与治疗后立即腓肠肌 Ashworth 评分比较差异有统计学意义,说明随着时间推移腓肠肌痉挛评分有增加的趋势,但在治疗后 6 个月仍未退回至治疗前水平。

二、踝关节 rROM 测量

如表 1 所见,治疗后即刻踝关节 rROM 与治疗前 rROM 相比较立即增加,差异有统计学意义。治疗后 3 个月和 6 个月踝关节 rROM 与治疗前比较显著增加,差异有统计学意义。治疗后各组间比较差异无统计学意义,说明足下垂的情况在治疗后 6 个月仍存在好转。治疗前、后踝关节 PROM 比较,治疗后即刻踝关节背屈立即改善,差异有统计学意义。治疗后 3 个月和 6 个月踝关节 PROM 与治疗前比较差异有统计学意义,治疗后各组之间踝关节 PROM 比较差异无统计学意义,说明在治疗后 6 个月踝关节被动背屈仍存在好转。

三、Clonus 评分

Clonus 评分从治疗后即刻开始下降(表 1),治疗后各组踝阵挛评分与治疗前比较差异有统计学意义,治疗后各组之间比较差异无统计学意义。说明治疗后踝阵挛明显减轻,且治疗后 6 个月疗效仍存在。

四、10 m 步行时间测定^[9]

10 m 步行速度测验动态观察发现,治疗后 10 m 步行时间存在逐渐缩短的趋势,治疗前为 (42.2 ± 30.8) s,治疗后即刻为 (37.9 ± 27.0) s,治疗后 1 个月

为 (34.8 ± 24.2) s, 治疗后 3 个月为 (29.3 ± 23.1) s, 治疗后 6 个月为 (25.9 ± 22.4) s, 步行时间的缩短表明患者在治疗后步行速度加快。治疗前、后配对样本 t 检验显示(表 2)治疗后即刻和治疗后 1 个月 10 m 步行时间与治疗前比较差异无统计学意义。治疗后各段时间之间比较, 发现治疗后 3 个月和 6 个月与治疗后即刻相比较差异有统计学意义。治疗后 1 个月与治疗后即刻、治疗后 3 个月和 6 个月之间比较, 10 m 步行时间差异均无统计学意义。治疗后 6 个月时, 2 例患者停止使用 AFO, 2 例患者停止使用拐杖。可见在治疗以后, 10 m 步行速度并没有随着痉挛的好转而立即表现出好转, 直到治疗后 3 个月才呈现比治疗前有明显的好转。

五、不良反应

没有严重的并发症发生, 1 例(5.5%)患者出现过性小腿烧灼样痛, 未经处理 1 个月后好转; 2 例(11%)患者出现注射部位的水肿, 2 周后消失。

表 1 治疗前、后各临床指标变化($\bar{x} \pm s$)

评定时间	MAS 评分 (分)	r ROM (°)	PROM (°)	Clonus 评分 (分)
治疗前	3.3 ± 0.9	44.3 ± 9.2	79.8 ± 14.4	2.3 ± 0.6
治疗后即刻	0.9 ± 0.8^a	52.3 ± 6.3^a	89.1 ± 9.3^a	0.2 ± 0.1^a
治疗后 3 个月	1.6 ± 0.6^{ab}	52.3 ± 6.9^a	91.1 ± 7.8^a	0.3 ± 0.1^a
治疗后 6 个月	1.8 ± 0.8^{ab}	52.2 ± 6.1^a	93.7 ± 7.7^a	0.3 ± 0.1^a

注: 与治疗前比较, $^a P < 0.01$; 与治疗后即刻比较, $^b P < 0.01$

表 2 治疗前、后 10 m 步行时间配对比较

配对样本	$\bar{x} \pm s$	标准 95% 置信区间			t 值	P 值
		差均数	下限	上限		
治疗前~治疗后即刻	4.3 ± 14.2	3.3	-2.7	11.4	1.3	0.210
治疗前~治疗后 1 个月	7.3 ± 11.9	2.8	1.3	13.3	2.6	0.019
治疗前~治疗后 3 个月	12.9 ± 13.1	3.1	6.3	19.4	4.1	0.001
治疗前~治疗后 6 个月	10.9 ± 12.6	2.9	4.6	17.2	3.6	0.002
治疗后即刻~治疗后 1 个月	2.9 ± 8.1	1.9	-1.0	7.0	1.5	0.139
治疗后即刻~治疗后 3 个月	8.5 ± 8.7	2.0	4.1	12.8	4.1	0.001
治疗后即刻~治疗后 6 个月	5.5 ± 9.8	2.3	0.6	10.4	2.4	0.028
治疗后 1 个月~治疗后 3 个月	6.5 ± 9.8	2.3	1.6	11.4	2.8	0.002
治疗后 1 个月~治疗后 6 个月	3.5 ± 9.8	2.3	-1.3	8.4	1.5	0.145
治疗后 3 个月~治疗后 6 个月	-2.0 ± 7.5	1.7	-5.7	1.7	-1.1	0.277

讨 论

脑卒中后痉挛的治疗方法很多, 但都存在不足。被动牵张、物理治疗、夹板和矫形器等治疗方法的疗效都很短暂; 口服药物治疗效果有限, 且会产生很明显的镇静和全身乏力, 从而影响功能活动^[2,4]。外科手术仅对经过选择的有限的患者有益, 但可能造成不可逆的神经损伤^[2,3]。A 型肉毒素注射治疗虽然安全有效, 但由于价格昂贵, 在国内仍难在临床推广。

乙醇胫神经主干溶解术治疗脑卒中后腓肠肌痉挛

已被临床研究证实安全有效^[10,11]。乙醇发挥作用的机制是使蛋白变性^[1], 导致神经髓鞘崩解, 随后神经发生华勒变性, 从而降低其所支配肌肉的张力。由于胫神经主干为混合神经, 因此主干溶解术会导致神经痛, 据报道, 乙醇神经干阻滞神经痛的发生率高达 20%。由于支配小腿后部肌群的神经均行经此处, 主干溶解术后, 除腓肠肌肌力下降以外, 胫神经所支配的其它非靶肌肉也会出现肌力下降, 如胫神经损伤不能恢复, 则非靶肌的肌力难以恢复, 从而影响步行功能, 因此主干溶解术存在的主要不足是选择性差和永久性神经损伤^[5,11]。

Deltombe 等^[6]和 Garland 等^[10]采用开放的外科手术方式对胫神经的运动分支进行切断或作苯酚阻滞术, 取得较好临床效果, 此类方法虽然选择性较好, 但需要作开放的外科手术。Yoo 等^[11]经尸体解剖研究发现, 腓肠肌运动分支发自胫神经主干, 位置在临近腓骨小头上缘水平线之上大约 (3.3 ± 1.2) cm(图 1A、B)。Jang 等^[1]据此开创了闭合式胫神经运动分支阻滞术, 它采用 50% 的乙醇进行治疗, 发现该方法能很好地缓解腓肠肌痉挛, 77% 的患者痉挛缓解至少可以维持到治疗后 6 个月, 但他们没有对患者的步行功能状态进行观察。本研究采用 Jang 等^[1]的定位方法治疗脑卒中后腓肠肌痉挛, 结果发现, 所有患者在治疗后腓肠肌痉挛情况立即好转, 腓肠肌 Ashworth 评分、Clonus 评分等指标均明显好转, 且疗效至少可以维持到治疗后 6 个月; 踝关节 rROM 和 PROM 明显改善, 提示足下垂好转。本研究的结果显示使用无水乙醇作为神经溶解剂, 所有患者的腓肠肌痉挛指标均明显好转, 且都能持续到治疗后 6 个月, 疗效优于 Jang 等^[1]使用 50% 乙醇的效果, 这可能是由于药物浓度较高, 神经损毁比较完全所致。由于药物浓度较高, 所以每一点注射的剂量不能超过 1 ml, 以免超量引起周边组织损伤。本研究中未发现有严重的并发症发生, 只有 1 例患者出现烧灼样神经痛, 2 例出现注射局部的水肿, 与 Jang 等^[1]的结果相似。出现并发症的患者未经特殊治疗, 症状都自行好转, 说明此疗法安全性好。

尽管多数研究认为痉挛是造成脑卒中后步行功能障碍的主要原因^[1,2], 但痉挛与步行功能障碍之间的关系一直存在争议。Ada^[12]认为, 腓肠肌痉挛不是脑卒中患者行走困难的原因, 在脑卒中康复过程中, 常规的抑制痉挛以改善功能似乎并不恰当, 对于脑卒中后的行走困难, 应该考虑痉挛以外的因素, 以便制定恰当的治疗方案。Vattanasilp 等^[4]认为挛缩是造成踝关节肌肉僵硬的主要原因, 痉挛仅仅在肢体快速移动的时候造成踝关节肌肉僵硬。Jang 等^[1]发现, 胫神经腓肠肌运动分支溶解术可以有效地降低踝跖屈肌肉的痉

挛,但并没有对步行功能的变化进行观察。本研究采用 10 m 步行时间作为步行功能改善的指标,发现治疗后即刻的步行速度与治疗前比较差异无统计学意义,治疗后 3 个月步行速度比治疗前明显好转,说明该治疗方法除了有效地降低腓肠肌痉挛以外,可以明显地改善患者的步行功能。由于治疗后即刻的步行速度并没有随着痉挛的好转立即出现改善,说明痉挛可能不是造成脑卒中后步行功能障碍的主要原因,因此在痉挛这一因素以外,尚应该考虑挛缩等其他因素对步行功能的影响。在本研究中,进行神经溶解术之后,对所有患者都进行了为期 4 周的腓肠肌被动持续牵张训练以及 2 周的踝关节被动活动,通过上述治疗以改善腓肠肌挛缩的情况。由此,我们推测该疗法发挥作用的机制可能是胫神经运动分支溶解术使腓肠肌痉挛解除,从而使造成腓肠肌挛缩的原因被去除^[13],后续的牵张治疗使腓肠肌挛缩得以改善,踝关节的僵硬情况好转,从而改善了患者的步行功能。治疗后 2 例患者停用 AFO,2 例患者停用拐杖,进一步说明患者的步行功能有改善。

总之,胫神经运动分支溶解术能显著降低腓肠肌痉挛,改善足下垂,该治疗带来的步行功能改善可能与痉挛解除无直接关系,而与痉挛解除后腓肠肌挛缩随之改善有关。由于该研究为初步研究,存在样本量有限、缺乏对照等缺点,尚需更进一步的研究。

参 考 文 献

- [1] Jang SH, Ahn SH, Park SM, et al. Alcohol neurolysis of tibial nerve motor branches to the gastrocnemius muscle to treat ankle spasticity in patients with hemiplegic stroke. Arch Phys Med Rehabil, 2004, 85:506-508.
- [2] Bayram S, Sivrioglu K, Karli N, et al. Low-dose botulinum toxin with short-term electrical stimulation in poststroke spastic drop foot. Am J

Phys Rehabil, 2006, 85:75-81.

- [3] Jang SH, Park SM, Kim SH, et al. The effect of selective tibial neurectomy and rehabilitation in a quadriplegic patient with ankle spasticity following traumatic brain injury. Yonsei Med J, 2004, 45:743-747.
- [4] Vattanasilp W, Ada L, Crosbie J. Contribution of thixotropy, spasticity, and contracture to ankle stiffness after stroke. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2000, 69:34-39.
- [5] Chua KSG, Kong KH, Lui YC. Botulinum toxin A in the treatment of hemiplegic spastic foot drop clinical and functional outcomes. Singapore Med J, 2000, 41:209-213.
- [6] Deltombe T, Detrembleur C, Hanson P. Selective tibial neurectomy in the treatment of spastic equinovarus foot. Am J Phys Med Rehabil, 2006, 85:82-88.
- [7] Selles RW, Li X, Lin F, et al. Feedback-controlled and programmed stretching of the ankle plantarflexors and dorsiflexors in stroke: effects of a 4-week intervention program. Arch Phys Med Rehabil, 2005, 86:2330-2336.
- [8] 窦祖林, 主编. 痉挛——评估与治疗. 北京: 人民卫生出版社, 2004:35-56.
- [9] Kollen B, Kwakkel G, Lindeman E. Hemiplegic gait after stroke: is measurement of maximum speed required? Arch Phys Med Rehabil, 2006, 87:358-363.
- [10] Garland DE, Lucie RS, Waters RL. Current uses of open phenol nerve block for adult acquired spasticity. Clin Orthop, 1982, 165:217-222.
- [11] Yoo WK, Chung IH, Park CH. Anatomical motor point localization for the treatment of gastrocnemius muscle spasticity. Yonsei Med J, 2002, 43:627-630.
- [12] Ada L, Vattanasilp W, O'Dwyer N, et al. Does spasticity contribute to walking dysfunction after stroke? J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1998, 64:628-635.
- [13] Ada L, O'Dwyer N, O'Neill E. Relation between spasticity, weakness and contracture of the elbow flexors and upper limb activity after stroke: an observational study. Disabil Rehabil, 2006, 28:891-897.

(修回日期:2006-12-26)

(本文编辑:熊芝兰)

《中华物理医学与康复杂志》2007 年第 3 期“继续教育园地”答题卡

(该答题卡复印有效)

姓 名	_____	1.	A	B	C	D
性 别	_____	2.	A	B	C	D
职 称	_____	3.	A	B	C	D
工作单位	_____	4.	A	B	C	D
联系电话	_____	5.	A	B	C	D
地 址	_____					
邮 编	_____					

答题卡请寄: 430030 武汉市解放大道 1095 号同济医院《中华物理医学与康复杂志》编辑部收