

## ·临床研究 Clinical research·

## 超声引导肩胛上神经脉冲射频结合物理疗法治疗脑卒中后肩关节疼痛的疗效分析

陈 亮, 王 进, 吴桂鹏, 史传岗, 倪雪君

**【摘要】 目的** 观察超声引导肩胛上神经脉冲射频(PRF)联合物理疗法治疗脑卒中后肩关节疼痛的疗效。**方法** 招募 90 例脑卒中后偏瘫侧肩关节疼痛患者。随机分为肩胛上神经 PRF 组( $n=45$ )和肩胛上神经阻滞组( $n=45$ )。PRF 组接受超声引导下肩胛上神经脉冲神经治疗,神经阻滞组接受超声引导下的肩胛上神经阻滞。两组患者均接受肩部物理治疗(热敷、肩带和肩胸肌的伸展和加强训练)作为辅助治疗。分别于术前、术后第 1 天、术后 1 周、1 个月、3 个月和 6 个月收集疼痛视觉模拟评分(VAS)、镇痛药物的消耗剂量以及肩关节活动度 (ROM) 等参数。**结果** 术后 3 个月两组疼痛 VAS 评分均显著降低( $P<0.05$ ),但 PRF 组 VAS 评分降低幅度较神经阻滞显著。术后 6 个月,PRF 组疼痛 VAS 评分显著低于术前( $P<0.01$ ),而神经阻滞组 VAS 评分恢复至术前水平( $P>0.05$ );术后 6 个月各随访时间段 PRF 组的对乙酰氨基酚的使用剂量显著低于神经阻滞组( $P>0.05$ )。术后 1、3 和 6 个月 PRF 组偏瘫侧肩关节活动度与术前相比显著增高( $P<0.05$ ),神经阻滞组与术前比较无显著改变( $P>0.05$ )。**结论** 超声引导肩胛上神经 PRF 结合物理疗法是治疗脑卒中后肩关节疼痛的安全有效疗法。

**【关键词】** 脉冲射频;肩胛上神经;肩关节痛;脑卒中

中图分类号:R614 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2022)-05-0495-04

**Ultrasound-guided suprascapular nerve pulsed radiofrequency combined with physical therapy for the treatment of shoulder joint pain after a stroke: analysis of its curative effect** CHEN Liang, WANG Jin, WU Guipeng, SHI Chuangang, NI Xuejun. Department of Pain, Affiliated Hai'an Hospital of Nantong University, Nantong, Jiangsu Province 226600, China

Corresponding author: NI Xuejun, E-mail: wangj19811216@163.com

**【Abstract】 Objective** To discuss the curative effect of ultrasound-guided suprascapular nerve pulsed radiofrequency(PRF) combined with physical therapy in treating shoulder joint pain after a stroke (i.e. hemiplegic shoulder pain, HSP). **Methods** A total of 90 patients with HSP were recruited. The patients were randomly divided into PRF group( $n=45$ ) and nerve-block group( $n=45$ ). The patients of the PRF group were treated with ultrasound-guided suprascapular nerve PRF therapy, and the patients of the nerve-block group were treated with ultrasound-guided suprascapular nerve block therapy. All patients of both groups also received additional shoulder physical therapy, which was used as an adjuvant therapy, including hot paste dressing, stretching training of shoulder girdle muscles and shoulder pectoral muscles. The visual analog scale(VAS) pain score, the consumption amount of analgesic drugs and the range of motion(ROM) of the shoulder joint were recorded before operation as well as at one day, one week, one month, 3 months and 6 months after operation. **Results** Three months after operation the VAS score was significantly decreased in both groups ( $P<0.05$ ), and the reduction degree of VAS score in PRF group was remarkably greater than that in the nerve-block group. Six months after operation, the VAS score in PRF group was strikingly lower than its preoperative value( $P<0.01$ ), while in the nerve-block group the VAS score returned to its preoperative level ( $P>0.05$ ). In each follow-up period within 6 months after operation, the used dose of paracetamol in PRF group was prominently lower than that in the nerve-block group( $P<0.05$ ). ROM scores of the shoulder joint on the hemiplegic side measured at one month, 3 months and 6 months after operation in PRF group were obviously increased when compared with preoperative ROM score( $P<0.05$ ), which in the nerve-block group showed no obvious changes when compared with preoperative ROM score( $P>0.05$ ). **Conclusion** For HSP, ultrasound-

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2022.05.015

作者单位: 226600 江苏 南通大学附属海安医院麻醉疼痛科(陈 亮、王 进、吴桂鹏、史传岗);南通大学(陈 亮、倪雪君)

通信作者: 倪雪君 E-mail: wangj19811216@163.com

guided suprascapular nerve PRF combined with physical therapy is a safe and effective treatment. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 495-498)

【Key words】 pulsed radiofrequency; suprascapular nerve; shoulder joint pain; stroke

脑卒中是一种导致偏瘫的常见神经疾病,也是导致成人残疾的最常见原因<sup>[1]</sup>。在大多数患者中,有各种继发于脑卒中的并发症。上肢并发症患者中,16%~84%有偏瘫侧肩关节疼痛(hemiplegic shoulder pain, HSP)<sup>[2-3]</sup>。尽管脑卒中后肩关节疼痛的发病率很高,但其病因和治疗方法尚未明确。肩袖损伤、肩肱关节半脱位、复杂的区域疼痛综合征和臂丛神经病变是偏瘫患者肩部疼痛的主要原因。肩关节疼痛以及肩关节活动受限对患者的活动能力有较强的负面影响,并通过延缓功能康复而延长康复期。偏瘫肩关节疼痛的治疗方法包括物理治疗、运动和皮质类固醇注射。肩胛上神经约占肩关节感觉纤维的70%,因此肩胛上神经阻滞可用于肩关节疼痛的治疗<sup>[4]</sup>。神经破坏性治疗方法如神经射频消融术可能会导致冈上肌和冈下肌永久性瘫痪,因此不是首选。然而可以使用脉冲射频(PRF),这是一种非破坏性的神经调节的方法<sup>[5]</sup>。

本研究的目的是比较肩胛上神经 PRF 和阻滞治疗脑卒中后肩关节疼痛的疗效。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究对象

纳入 2018 年 6 月至 2020 年 6 月南通大学附属海安医院疼痛科和康复科门诊就诊的脑卒中后偏瘫侧肩关节疼痛的患者。纳入研究时获得患者知情同意。该研究方案得到了南通大学附属海安医院伦理委员会的批准。

纳入标准:年龄>18岁;至少有3个月及以上的出血性或缺血性脑卒中病史;偏瘫侧肩部疼痛的VAS评分>5分。排除标准:严重的沟通困难;3个月内接受过皮质类固醇注射;凝血功能障碍;有肩部手术史;既有疼痛性肩部疾病;留置有心脏起搏器。

### 1.2 治疗方法

采用计算机随机数字表法将患者随机分为2组:PRF组( $n=45$ )接受肩胛上神经脉冲射频;神经阻滞组( $n=45$ )接受利多卡因行肩胛上神经阻滞。两组患者均接受肩部物理治疗,包括热敷、肩带和肩胸肌的伸展和加强训练(每周5次,共3周)。对乙酰氨基酚主要作为治疗偏瘫侧肩关节疼痛的辅助用药。

两组患者均在超声引导下完成了所有的治疗。

便携式超声系统使用 12 MHz 线性探头,用包含超声传导凝胶的无菌鞘覆盖超声探头以进行无菌操作。患者坐位,超声探头放置在与肩胛骨脊椎平行的冠状面上。通过移动高频超声探头对冈上肌和下面的骨窝进行成像识别,同时沿着斜方肌、冈上肌和肩胛上切迹进行横向缓慢运动扫描,且探头稍微向前倾斜以识别肩胛上切迹,肩胛上神经在肩胛切迹内肩胛横韧带下方呈圆形高回声结构,靠近肩胛上动脉。体表穿刺点皮下局部浸润麻醉(1%盐酸利多卡因 2 mL),超声监视下,采用平面内技术将射频针置入至肩胛上神经旁(图 1)。

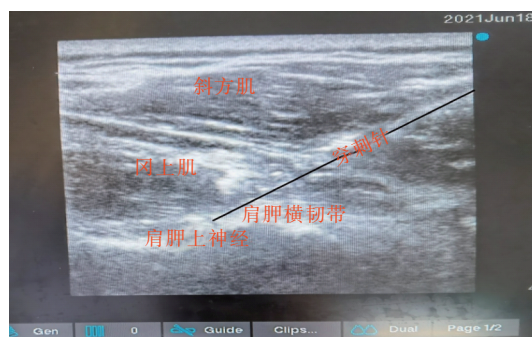


图 1 超声引导肩胛上神经穿刺

当针尖接近肩胛上神经时,进行感觉和运动刺激测试。使用射频发生器对肩胛上神经行感觉刺激(频率为 50 Hz,脉宽 0.2 ms,电压 0.1~0.2 V),当电压增加到 0.3 V 时,肩胛上神经支配区域有异常感。感觉区定位后,在 2 Hz、0.2 ms 和 0.4~0.5 V 进行运动刺激,观察到冈下肌和冈上肌收缩后表明针尖放置到位,在 42℃、2 Hz、20 ms、45 V 的条件下,对肩胛上神经加 PRF 2 次,每次持续 120 s。手术结束后,拔除穿刺针,穿刺点贴无菌贴膜。

阻滞组患者的体位与 PRF 组患者相同。在超声引导下定位肩胛上神经后,将 10 cm 穿刺针放置到肩胛上神经旁,并缓慢注射 10 mL 预混溶液(1%利多卡因 10 mL)。手术结束后,拔除穿刺针,穿刺点贴无菌贴膜。

### 1.3 观察指标

记录患者一般临床特征,包括年龄、性别、脑卒中类型(出血性或缺血性)以及部位和脑卒中时间。患者接受了系统和神经学检查,并由同一医生在术前、术后第 1 天,术后 1 周,以及术后 1、3 和 6 个月

进行了 6 次评估。

评估的主要内容是各随访时间段的 VAS 评分、每日的对乙酰氨基酚的使用剂量和引起肩部疼痛的最大活动角度包括屈曲、外展、内旋和外旋的角度。

#### 1.4 统计学分析

使用 SPSS 20.0 软件进行统计分析。正态分布的计量资料以均值±标准差表示,组间比较采用独立样本 Mann-Whitney U 检验,组内比较采用配对样本 *t* 检验。计数资料比较采用卡方检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

所有患者都完成了治疗及规定时间的随访。治疗过程中及治疗后均未见不良反应或并发症。两组各临床特征差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 1。

VAS 评分和偏瘫侧肩关节活动度的组内比较如表 2、表 3 所示。两组间术前 VAS 评分差异无统计学意义( $P=0.56$ )。与术前比较,两组患者在术后 3 个月内的 VAS 均有显著下降( $P<0.05$ );神经阻滞组术后第 1 天和术后第 1 周 VAS 评分较术前有显著的下降且下降幅度远超 PRF 组,而 PRF 组术后 1 个月至 6 个月的 VAS 疼痛评分降低幅度显著高

于阻滞组,且阻滞组在术后 6 个月的 VAS 疼痛评分逐步恢复至术前水平,而 PRF 组在术后第 6 个月随访时疼痛评分与术后 1 个月相似。

神经阻滞组术后各随访时间点最大肩关节活动度(屈曲、外展、内旋、外旋)与术前比较均无明显变化( $P>0.05$ ),而 PRF 组的最大肩关节活动度与术前比较均有显著的增加( $P<0.05$ )。

术前两组患者之间使用对乙酰氨基酚的剂量无显著的差异,而术后第 1 个月至术后第 6 个月,PRF 组的镇痛药物使用剂量远低于阻滞组,见表 4。

## 3 讨论

脑卒中后肩关节疼痛是脑卒中后常见的并发症,对康复进程有着不良的影响。有研究报告肩关节疼痛的发病率可高达 84%,在脑卒中后的数十年里偏瘫侧肩关节疼痛的发病率仍可高达 32%<sup>[6]</sup>。脑卒中后肩关节疼痛常与日常生活活动减少、生活质量降低和住院时间延长等相关<sup>[2]</sup>。本研究结果表明,肩胛上神经 PRF 在治疗脑卒中后肩关节疼痛方面比神经阻滞疗效更好,使用镇痛药物的剂量更低,且对偏瘫侧肩关节活动度也有积极的影响。

既往的研究表明,脑卒中应激可通过肌腱细胞因子、应激活化蛋白激酶、氧自由基和凋亡介质导致肌腱变性。若不干预,会对周围组织造成一些改变和损伤,这些改变多发生在二头肌腱长头、肩袖肌腱以及冈上肌腱。此外,肩袖和周围结构的局部组织损伤和炎症可能对机械伤害性感受器和游离神经末梢造成兴奋性和敏感性影响,从而导致疼痛超敏(包括中枢性超敏和外周性超敏)。治疗慢性疼痛的神经阻滞时常常加入如曲安奈德、倍他米松或地塞米松之类的皮质类固醇药物,此类药物可以通过减少炎症、降低 VAS 评分更快地改善关节的活动范围<sup>[7-8]</sup>。

表 1 两组患者的一般临床特征

变量	神经阻滞组	PRF 组	<i>P</i> 值
年龄(岁)	63.9±11.7	64.3±12.1	0.871
性别男性/女性	27/18	25/20	0.670
脑卒中类型			0.490
缺血性	33	30	0.673
出血性	12	15	
偏瘫侧			
右侧	24	22	0.672
左侧	21	23	
脑卒中时间(月)	11.6±2.3	13.2±3.7	0.672

表 2 神经阻滞术前和术后偏瘫侧肩关节 VAS 评分以及肩关节活动度的组内比较

( $\bar{x}\pm s$ )

参数	术前	术后 1 d	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月
VAS 评分	7.3±1.3	3.7±1.5	4.5±1.4	6.1±1.2	6.2±1.4	7.2±1.3
最大屈曲角度(°)	139.5±35.7	141.9±33.1	143.3±33.7	142.2±35.7	141.9±38.1	142.4±35.3
最大外展角度(°)	133.4±29.7	134.7±25.7	135.4±26.3	135.5±31.3	132.3±32.1	133.6±33.2
最大内旋角度(°)	77.4±16.5	78.6±15.5	77.8±16.1	81.6±13.1	82.4±11.7	82.6±13.6
最大外旋角度(°)	74.2±17.8	75.1±15.2	74.9±14.9	76.5±16.4	78.7±17.6	77.3±20.2

表 3 PRF 组术前和术后偏瘫侧肩关节 VAS 评分以及肩关节活动度的组内比较

( $\bar{x}\pm s$ )

参数	术前	术后 1 d	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月
VAS 评分	7.2±1.4	6.6±2.1	5.9±1.6	3.5±1.9	2.9±1.7	3.2±2.1
最大屈曲角度(°)	127.3±29.8	130.1±22.3	134.1±25.4	153.2±21.4	151.2±22.5	151.4±20.2
最大外展角度(°)	121.3±25.1	129.7±24.8	133.3±26.4	144.3±23.1	153.1±23.2	151.9±24.6
最大内旋角度(°)	76.3±17.8	77.1±10.7	78.9±11.4	84.6±11.2	88.9±12.1	91.7±14.7
最大外旋角度(°)	69.2±24.1	72.3±22.1	79.2±16.4	81.9±17.1	83.4±15.8	84.2±16.9



表 4 两组患者每日对乙酰氨基酚使用剂量比较 (g)

时间	神经阻滞组	PRF 组	P 值
术后 1 个月	1.92±0.51	1.13±0.24	0.023
术后 3 个月	1.69±0.47	1.06±0.22	0.018
术后 6 个月	1.91±0.43	1.21±0.19	0.036

脑卒中后早期,肩胛上神经阻滞可以有效降低偏瘫侧肩关节的 VAS 疼痛评分<sup>[9]</sup>。阻滞药物中常使用类固醇,在长期的随访中发现类固醇类药物可能会导致肩袖损伤等相关并发症。一项研究指出,脑卒中后使用皮质类固醇类药物的患者再次缺血性卒中、心肌梗死、静脉血栓的发生率较未使用的患者增加 16.4%、1.32%和 1.39%<sup>[10]</sup>。

本研究中肩胛上神经阻滞未添加类固醇类药物,神经阻滞 1 周,患者肩关节 VAS 疼痛评分较治疗前显著降低,且优于 PRF 组,1 个月后神经阻滞组患者的 VAS 疼痛评分逐步升高,在术后第 6 个月时,疼痛程度恢复至术前水平。研究报道,肩胛上神经阻滞药液中不添加类固醇类药物对脑卒中后肩关节疼痛的远期疗效无显著影响,但其纳入的样本量较少,而且是单中心研究,研究效力偏低<sup>[11]</sup>。对于肩胛上神经阻滞药液中是否添加皮质类固醇类药物,以及其对脑卒中患者预后的影响有待进一步的大样本量、多中心临床研究。

本研究结果表明肩胛上神经 PRF 可以获得更好的长期疗效,肩胛上神经 PRF 主要用于治疗与脑卒中无关的慢性关节疼痛。在一项研究肩胛上神经 PRF 治疗慢性肩关节疼痛的随机、安慰剂对照、双盲研究中,接受肩胛上神经 PRF 治疗的患者在术后 6 个月,疼痛、肩关节功能障碍等功能评估方面较术前均有显著改善,而接受肩胛上神经阻滞的患者则未见明显改善<sup>[6]</sup>。肩胛上神经 PRF 是一种安全和可重复的减轻肩关节疼痛的治疗方法,其疗效可长达 4~5 个月远高于神经阻滞疗法<sup>[12]</sup>,PRF 治疗肩峰下压迫综合征也是有效的且相当安全<sup>[13]</sup>。根据当前的研究结果,PRF 似乎也是治疗偏瘫侧肩关节疼痛的理想选择。

对于传统标准射频治疗慢性肩关节疼痛的相关研究资料非常有限<sup>[14]</sup>。传统的基于神经组织标准射频是一种破坏正常组织的治疗方法,有产生神经炎或神经瘤的风险。关于标准射频应用于含有运动纤维的肩胛上神经的研究比关于 PRF 应用的研究信息要少,且前者可能会在肩关节疼痛的治疗中引起额外的并发症。考虑到运动纤维可能受到的损伤并可能会加剧偏瘫患者的肌肉无力,因此在本研究中采用了 PRF,并取得了显著的临床疗效。

本研究结果表明肩胛上神经 PRF 治疗偏瘫后

肩关节疼痛的疗效可长达 6 个月,由于随访时间尚短,需要更长的随访时间来确认 PRF 的临床疗效。对于偏瘫侧的肩关节疼痛病因没有详细分组,在某些特定条件下,PRF 对 HSP 的影响可能有大有小,这有待进一步研究。

## [参考文献]

- [1] Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al. Heart disease and stroke statistics-2015 update: a report from the American Heart Association[J]. Circulation, 2015, 131:e29-e322.
- [2] Adey-Wakeling Z, Liu E, Crotty M, et al. Hemiplegic shoulder pain reduces quality of life after acute stroke: a prospective population-based study[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2016, 95: 758-763.
- [3] Nadler M, Pauls M. Shoulder orthoses for the prevention and reduction of hemiplegic shoulder pain and subluxation: systematic review[J]. Clin Rehabil, 2017, 31:444-453.
- [4] 杨月华,符建,徐小青,等. 超声引导下肩胛上神经脉冲射频与神经阻滞治疗慢性顽固性肩周痛的疗效分析[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27:665-668.
- [5] Huang RY, Liao CC, Tsai SY, et al. Rapid and delayed effects of pulsed radiofrequency on neuropathic pain: electrophysiological, molecular, and behavioral evidence supporting long-term depression[J]. Pain Physician, 2017, 20:E269-E283.
- [6] Krishnan K, Muthuraj K, Nandhini K, et al. Role of fluoxetine in pharmacological enhancement of motor functions in stroke patients: a randomized, placebo-controlled, single-blind trial[J]. Contemp Clin Trials Commun, 2021, 23:100800.
- [7] Cole BF, Peters KS, Hackett L, et al. Ultrasound-guided versus blind subacromial corticosteroid injections for subacromial impingement syndrome: a randomized, double blind clinical trial[J]. Am J Sport Med, 2016, 44:702-707.
- [8] Tahran O, Yesilyaprak SS. Effects of modified posterior shoulder stretching exercises on shoulder mobility, pain, and dysfunction in patients with subacromial impingement syndrome[J]. Sports Health, 2020, 12:139-148.
- [9] Wilson RD, Chae J. Hemiplegic shoulder pain[J]. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2015, 26:641-655.
- [10] Sundboll J, Darvalics B, Horvath-Puho E, et al. Preadmission use of glucocorticoids and risk of cardiovascular events in patients with ischemic stroke[J]. J Thromb Haemost, 2018, 16:2175-2183.
- [11] Terlemez R, Ciftci S, Topaloglu M, et al. Suprascapular nerve block in hemiplegic shoulder pain: comparison of the effectiveness of placebo, local anesthetic, and corticosteroid injections: a randomized controlled study[J]. Neurol Sci, 2020, 41: 3243-3247.
- [12] Sinha P, Sarkar B, Goswami S, et al. Effectiveness of combination of ultrasonography-guided pulsed radiofrequency neuromodulation with steroid at the suprascapular nerve in chronic shoulder pain[J]. Pain Pract, 2020, 20:16-23.
- [13] Orhurhu V, Akinola O, Grandhi R, et al. Radiofrequency ablation for management of shoulder pain[J]. Curr Pain Headache Rep, 2019, 23:56.
- [14] Chang KV, Wu WT, Hung CY, et al. Comparative effectiveness of suprascapular nerve block in the relief of acute post-operative shoulder pain: a systematic review and meta-analysis[J]. Pain Physician, 2016, 19:445-456.

(收稿日期:2021-05-03)

(本文编辑:俞瑞纲)