

•临床研究 Clinical research•

超声联合 C 臂引导下等离子消融治疗颈源性头痛——
一项回顾性研究

杨茂江, 席 豪, 秦 泽, 刘 琼, 窦 智, 徐晓雪, 杨立强

【摘要】 目的 探讨超声联合 C 臂引导下等离子消融治疗颈源性头痛的有效性及安全性。**方法** 本研究回顾性分析收治的颈源性头痛患者 41 例,所有患者行超声联合 C 臂引导下等离子消融治疗。记录患者的一般临床数据,通过数字疼痛评分(NRS)比较手术前后的头痛程度,并通过改良的 MacNab 疗效评估标准评估手术疗效。术后 6 个月和 12 个月采用颈椎功能障碍指数(NDI)评估颈椎功能,并记录手术相关并发症。**结果** 患者术后 1 周和 1、3、6、12 个月的头痛程度较术前均显著降低($P<0.05$),整体治疗优良率分别 100%(41/41)、97.56%(40/41)、92.68%(38/41)、92.68%(38/41)、90.24%(37/41)。术后 6 个月和 12 个月,NDI 评分较术前明显提高($P<0.05$)。术中 2 例患者出现恶心、呕吐,对症处理后症状改善,所有患者均无大出血或死亡等严重并发症发生。**结论** 超声联合 C 臂引导下等离子消融治疗颈源性头痛,能有效缓解患者疼痛,改善颈椎功能,提高生活质量,且安全性好。

【关键词】 颈源性头痛;微创;影像引导;等离子消融;外周神经

中图分类号:R681.55 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2023)-11-1110-05

Ultrasound combined with C-arm radiography-guided plasma ablation for cervicogenic headache: a retrospective study YANG Maojiang, XI Hao, QIN Ze, LIU Qiong, DOU Zhi, XU Xiaoxue, YANG Liqiang
Pain Department, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong, Sichuan Province 637000, China

Corresponding author: YANG Liqiang, E-mail: ylpaincenter@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the efficacy and safety of ultrasound combined with C-arm radiography-guided plasma ablation in the treatment of cervicogenic headache. **Methods** This retrospective study included 41 patients with cervicogenic headache, who had received ultrasound combined with C-arm radiography-guided plasma ablation. The general clinical data of patients were collected. Numerical rating scale (NRS) score was used to compare the headache degree before and after treatment, and the modified MacNab efficacy assessment criterion was used to evaluate the therapeutic efficacy. Cervical spine function was assessed by using the neck disability index (NDI) score at 6 and 12 months after treatment, and the procedure-related complications were recorded. **Results** The postoperative one-week, one-month, 3-month, 6-month and 12-month headache degrees were significantly lower than the preoperative headache degree ($P<0.05$), and the overall therapeutic excellent rates were 100% (41/41), 97.56% (40/41), 92.68% (38/41), 92.68% (38/41) and 90.24% (37/41) respectively. The postoperative 6-month and 12-month NDI scores were significantly higher than the preoperative value ($P<0.05$). During the ablation, 2 patients developed nausea and vomiting, which were improved after symptomatic treatment. No severe complications such as massive hemorrhage or death occurred in all patients. **Conclusion** For the treatment of cervicogenic headache, ultrasound combined with C-arm radiography-guided plasma ablation is clinically safe, it can effectively relieve the pain degree, and improve the cervical spine function as well as the patient's quality of life. (J Intervent Radiol, 2023, 32: 1110-1114)

【Key words】 cervicogenic headache; minimally invasive; image guidance; plasma ablation; peripheral nerve

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2023.11.011

作者单位: 637000 四川南充 川北医学院附属医院疼痛科(杨茂江、徐晓雪);郑州大学第五附属医院疼痛科(席 豪);石家庄市第四人民医院妇产科(秦 泽);重庆市忠县中医院康复科(刘 琼);北京市首都医科大学宣武医院疼痛科(窦 智、杨立强)

通信作者: 杨立强 E-mail: ylpaincenter@126.com

颈源性头痛(cervicogenic headache)是一种继发性头痛综合征,大多可归因于上颈椎病理性改变^[1]。2013 年,国际头痛协会将颈源性头痛重新定义为任何由颈椎或其组成部分(如骨、椎间盘和/或软组织)疾病引起的头痛,通常但不总是伴随颈部疼痛^[2-3]。据估计,在普通人群中其患病率从 1%到 4%不等,占头痛患者的 22%^[47]。其病理机制目前主要认为,由于上颈段伤害性传入神经与三叉神经复合体的汇合,上颈段神经的疼痛可能涉及枕叶、眶部、额叶和/或顶叶区域^[8]。潜在的罪魁祸首神经包括枕大神经、枕小神经和第三枕神经,它们都接受来自 C2 背根神经节(DRG)的支配,因此对 C2 神经进行干预是颈源性头痛的一个重要且可靠的方式^[9]。在既往的研究报道中,多采用枕神经阻滞或影像引导的脉冲/射频热凝治疗颈源性头痛,并取得了良好的效果^[10-12]。本研究通过等离子消融对一系列颈源性头痛患者进行了治疗,并探讨其疗效及安全性。

1 材料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2020 年 1 月至 2021 年 8 月宣武医院疼痛科收治的 41 例颈源性头痛患者,记录患者人口统计学特征及相应症状。该研究按照赫尔辛基宣言的原则和宣武医院的指导方针进行,所有入选患者均同意接受治疗,并在治疗前签署知情同意书。

1.2 纳入及排除标准

纳入标准:①根据国际头痛疾病分类(ICHD)第三版标准诊断为颈源性头痛;②经功能锻炼、保守治疗(如口服药物或神经阻滞)症状无明显改善;③NRS 评分 ≥ 4 ;④同意治疗计划。

排除标准:①头颈部 MRI 和 CT 检查显示颅内或颈部占位病变者;②凝血功能异常或接受抗凝药物治疗者;③穿刺部位有感染者;④哺乳期妇女或孕妇;⑤有社会心理因素和无法合作的患者。

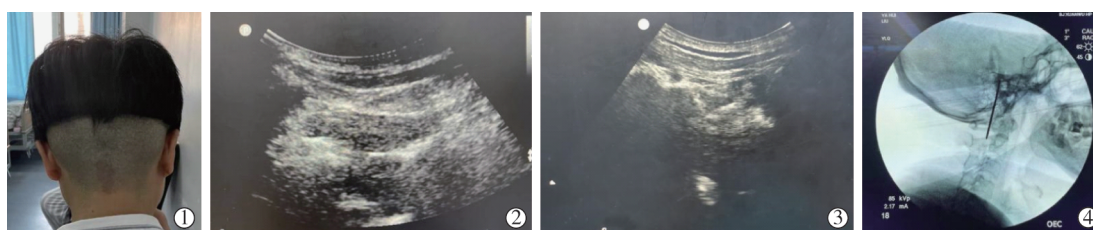
1.3 方法

1.3.1 术前准备 入院后完善头颅、颈椎 CT 及 MRI 检查,以排除器质性占位病变。术前完善心电图、心脏超声、血常规、凝血功能、血生化的检查,排除手术禁忌证。

1.3.2 手术方法 所有患者术前枕部备皮,禁食 6 h(见图 1①)。手术操作在复合手术室进行,患者取健侧卧位,通过鼻氧管给氧。超声长轴扫描,采用颈椎后外侧方入路,定位靶点位置为颈椎关节突关节连线,C2 椎体外侧块上方及 C1 寰椎下方。消毒铺巾,以 1%利多卡因浸润麻醉后,通过持续超声引导,将 22 G、10 cm 等离子穿刺射频套管针推进至 C2 脊神经后支(见图 1②、图 1③)。当套管针到达 C2 脊神经后支时,可刺激出穿刺点至枕后的放射痛,此时,将 C 臂透视球管调整至侧位像,以确认穿刺针尖的正确位置(见图 1④)。拔出穿刺针芯,反复回抽确认无血和脑脊液后,插入等离子刀头,连接射频主机(西安外科医学科技有限公司,SM-D380C 型)。在第一档热凝模式下,通过轻踩踏板来测试患者对刺激的反应,并进一步微调刀头的位置,以复制患者的疼痛,并确保刀头位于 C2 神经根附近。电切强度设置为第二档低温消融模式,以恒定转速行低温等离子消融,消融时间 30~60 s。消融结束后,移除刀头和穿刺套管,并在穿刺部位粘贴无菌敷料。局部压迫 5 min,至少留观 10 min,无明显不适方可回病房。治疗期间持续监测心率、血压、脉搏和血氧饱和度等生命体征。所有手术均由同一位资深主任医师进行,以尽可能避免因技术问题导致临床数据结果的偏差。

1.4 疗效评价标准

1.4.1 NRS 评分 使用 NRS 评分从 0(无疼痛)到 10(最疼痛)评估术前和术后头痛的严重程度。采用改良的 MacNab 量表(优、良、中、差)评估患者的主观满意度。MacNab 评估标准,优秀:头痛症状完全缓解,工作和生活恢复正常;良:头痛明显好转,工作



患者女,59 岁,右侧枕部、颞部、顶部疼痛 6 年:①术前备皮;②超声清晰显示头下斜肌;③连续超声动态扫描,穿刺到靶点;④侧位相 C 臂透视确认针尖位置

图 1 手术操作过程

和生活基本恢复正常;中:头痛部分缓解,影响正常工作和生活;差:头痛基本上没有缓解,甚至更糟。0 表示非常不满意,10 表示非常满意。0~2 分为差,3~5 分为中,6~8 分为良,9~10 分为优。优良率=(优+良)例数/患者总数×100%。

1.4.2 颈椎功能障碍指数(NDI)评估 NDI 用于评估术后颈椎功能^[13],该量表包括疼痛强度、生活状况、提物、阅读、头痛、注意力、工作、驾驶、睡眠和娱乐等 10 个项目,总分为 50 分。得分越低,病情越轻;分数越高,病情越严重。

1.4.3 手术并发症 记录各种并发症的发生情况及发生率,主要包括恶心呕吐、椎动脉损伤、鞘内注射、脑脊液漏、椎管内或颈部皮下血肿、神经功能恶化、感染等。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 23.0 统计学软件(SPSS, Chicago, IL)。计数资料以例(%)表示,连续变量以均数±标准差表示,使用配对 *t* 检验比较术前和术后数据,*P*<0.05 被认为有统计学意义。

2 结果

2.1 人口统计学特征

共计 41 例患者被纳入研究。其中男性 18 例,女性 23 例;年龄(41.2±5.4)岁;病程 3 个月~14 年,平均(3.7±0.4)年。所有患者均表现为长期、反复偏侧头痛,31 例(75.6%)患者表现为阵发性疼痛,28 例(68.3%)患者合并颈部疼痛,31 例(75.6%)患者合并颈部僵硬,其中 18 例(43.9%)自诉颈部正常活动受限,14 例(34.1%)患者合并上肢疼痛,见表 1。所有患者均通过电话或门诊的方式随访,随访 1 年,无患者失访。

2.2 疗效评价

2.2.1 NRS 评分 术前、术后 1 周以及 1、3、6、12 个

表 1 患者人口统计学特征(*n*=41)

变量	数值
年龄(岁)	41.2 ± 5.4
性别[<i>n</i> (%)]	
男	18 (43.9)
女	23 (56.1)
病程(月)	3~168
疼痛部位[<i>n</i> (%)]	
左	19 (46.3)
右	22 (53.7)
疼痛频率[<i>n</i> (%)]	
阵发性	31 (75.6)
持续性	10 (24.4)
合并症状[<i>n</i> (%)]	
颈部疼痛	28 (68.3)
颈部僵硬	31 (75.6)
肩部疼痛	26 (63.4)
上肢疼痛	14 (34.1)
活动受限	18 (43.9)

月,患者 NRS 评分分别为(7.06±1.33)、(1.56±0.54)、(1.92±0.72)、(1.87±0.66)、(1.95±0.64)、(1.97±0.71)分,见表 2。

2.2.2 临床疗效 采用改良 MacNab 评分评估手术疗效。术后 1 周以及 1、3、6、12 个月患者的总体优良率分别为 100%(41/41)、97.56%(40/41)、92.68%(38/41)、92.68%(38/41)、90.24%(37/41)。12 个月后,仅有 4 例患者自诉疼痛反复,效果不佳,见表 3。

干预后 6 个月和 12 个月的 NDI 评分明显低于术前,差异有统计学意义(*P*<0.05);术后 12 个月与术后 6 个月比较,差异无统计学意义(*P*>0.05),见表 4。

2.3 手术并发症

41 例患者中,2 例患者术中出现恶心、呕吐,予以盐酸甲氧氯普胺 10mg 静推,症状缓解。所有患者均无椎动脉损伤、鞘内注射、脑脊液漏、椎管内或颈

表 2 患者随访期间 NRS 评分

时间 NRS 评分	术前	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
	7.06±1.33	1.56±0.54*	1.92±0.72*	1.87±0.66*	1.95±0.64*	1.97±0.71*
<i>t</i> 值		17.10	16.55	15.40	17.06	17.18
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

术后与术前 NRS 比较 **P*<0.05

表 3 改良 MacNab 临床评价标准优良率[*n*(%)]

时间	优	良	中	差	优良率
术后 1 周	34(82.93)	7(17.07)	0	0	(100)
术后 1 个月	31(75.61)	7(17.07)	3(7.32)	0	(97.56)
术后 3 个月	30(73.17)	8(19.51)	2(2.94)	1(2.44)	(92.68)
术后 6 个月	30(73.17)	8(19.51)	2(4.88)	1(2.44)	(92.68)
术后 12 个月	30(73.17)	7(17.07)	3(7.32)	1(2.44)	(90.24)

表 4 患者颈椎 NDI 评分 ($n=41$)

NDI 评分	术前	术后 6 个月	术后 12 个月
	36.52±0.54	13.64 ±0.54*	13.95±0.54*
<i>t</i> 值		24.15	24.23
<i>P</i> 值		0.00	0.00

术后 6、12 个月与术前比较 * $P<0.05$

部皮下血肿、感染等严重并发症。

3 讨论

早期的研究表明,上三个颈脊神经的过度激活是大多数颈源性头痛的原因^[14]。C1、C2 和 C3 脊神经与三叉颈复合体之间存在解剖学连接,它们会聚上颈椎和三叉神经的感觉通路,伤害性刺激通过同侧脊髓颈-丘脑束上升并激活三叉神经颈复合体,并在枕部、前额、颞部和眼眶区域引起疼痛^[8,14]。Kawabori 等^[15]研究认为,下位颈椎也能通过这一传导通路引起颈源性头痛,Hu 等^[16]通过对颈椎间盘行射频热凝治疗颈源性头痛,也提出下位颈椎可能导致颈源性头痛。但目前大多数对颈源性头痛的研究,仍然以上颈段为主要关注点。解剖学上,枕大神经、枕小神经和耳大神经由第二颈神经背内侧支和来自第三颈神经的神经纤维共同构成,它们组成了颈源性头痛的主要传导神经。Wang 等^[17-18]通过在单侧颈源性头痛患者中使用磁共振扩散张量成像对枕大神经和 C1-C3 背根神经节进行定量评估,证实了 C1-C3 和颈源性头痛的相关性。

颈源性头痛的治疗需要多种方式,包括药物和非药物干预。常见的治疗方法包括:①药物治疗;②物理疗法和运动疗法;③经皮微创介入,包括麻醉阻滞和射频热凝/脉冲射频治疗;④手术。目前尽管缺乏令人信服的有关有效药物的临床研究,但药物治疗仍是最佳的治疗方法之一^[1,4,5,19]。2021 年颈源性头痛中国专家组指南明确提出,药物治疗被认为是颈源性头痛的一线治疗,使用的药物包括非甾体抗炎药、肌肉松弛剂、抗癫痫药和抗抑郁药等^[5]。此外,物理治疗、手法治疗以及针灸治疗等,也被报道对颈源性头痛有一定疗效^[20-23]。然而,如何找到一种长期、安全、有效的治疗方法,仍然是临床工作者需要努力的方向。

与传统外科不同,微创介入的应用和普及为临床外科思维提供了新的方向。本研究采用的低温等离子射频消融技术的基本作用原理是:射频能量作用于责任神经产生等离子薄层,使电子获得足够能量,通过打破组织中蛋白质的分子键并切断分子

链,可以达到消融和切割的治疗效果^[24-26]。低温等离子消融术治疗颈源性头痛的特点如下:①低温射频可直接破坏组织中蛋白质分子肽键,从而重建组织结构;②等离子体发热稳定,约 40~70℃,不会对周围组织造成过度损伤,降低局部热损伤的可能性及术后炎症的发生率;③等离子刀头可用于多方向消融,有利于 C2 神经的完全解压;④直接作用于责任神经,抑制伤害感受器的活动,促进脑啡肽分泌等。本研究结果显示,低温等离子消融术后,患者在随访期内各时间段 NRS 评分及 NDI 评分显著降低,随访 6 个月及 12 个月时整体优良率为 92.68%、90.24%。结果表明,超声联合 C 臂引导下低温等离子消融治疗颈源性头痛在减轻患者疼痛、改善患者颈椎功能方面具有确切的临床意义,这与宋莉等^[27]的研究结果相符合。

本研究中,2 例患者术中出现恶心呕吐,予以盐酸甲氧氯普胺 10 mg 静推,症状缓解。推测原因可能包括:①手术刺激引起体内儿茶酚胺分泌增加,高儿茶酚胺可触发恶心、呕吐的发生;②长时间的体位改变,导致血压波动引起呕吐。所有患者均无椎动脉损伤、鞘内注射、脑脊液漏、椎管内或颈部皮下血肿、感染等严重并发症。

本研究的局限性包括非随机设计,无对照组。此外,该研究的单中心和回顾性性质产生了中度的选择偏倚。未来的多中心、随机和对照研究将前瞻性地评估更多的患者,这将解决这些偏倚的来源。

4 结论

综上所述,超声联合 C 臂引导下低温等离子消融治疗颈源性头痛,能有效改善患者的症状和颈椎功能,且无明显的不良反应,是一种长期、安全、有效的方法。

[参考文献]

- [1] 史传岗,徐小青. 超声引导下 C2 神经根脉冲射频与 C2 神经根阻滞治疗颈源性头痛的疗效分析[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27:432-435.
- [2] Headache Classification Committee of the International Headache Society(IHS). The international classification of headache disorders, 3rd edition(beta version)[J]. Cephalalgia, 2013, 33:629-808.
- [3] Anon. Headache classification committee of the international headache society(IHS) the international classification of headache disorders, 3rd edition[J]. Cephalalgia, 2018, 38: 1-211.

- [4] Xiao H, Peng B, Ma K, et al. The Chinese association for the study of pain(CASP): expert consensus on the cervicogenic headache[J]. *Pain Res Manag*, 2019, 2019; 9617280.
- [5] Xiao H, Peng BG, Ma K, et al. Expert panel's guideline on cervicogenic headache: the Chinese Association for the Study of Pain recommendation[J]. *World J Clin Cases*, 2021, 9: 2027-2036.
- [6] Sjaastad O, Bakketeig LS. Prevalence of cervicogenic headache: a study of headache epidemiology[J]. *Acta Neurol Scand*, 2008, 117: 173-180.
- [7] Knackstedt H, Bansevicius D, Aaseth K, et al. Cervicogenic headache in the general population: the Akershus study of chronic headache[J]. *Cephalalgia*, 2010, 30: 1468-1476.
- [8] Janjua MB, Zhou PL, Greenfield JP, et al. C2 and greater occipital nerve: the anatomic and functional implications in spinal surgery[J]. *Cureus*, 2017, 9: e1074.
- [9] Barmherzig R, Kingston W. Occipital neuralgia and cervicogenic headache: diagnosis and management[J]. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 2019, 19: 20.
- [10] Bovim G, Berg R, Dale LG. Cervicogenic headache: anesthetic blockades of cervical nerves(C2-C5) and facet joint(C2/C3)[J]. *Pain*, 1992, 49: 315-320.
- [11] Chazen JL, Ebani EJ, Virk M, et al. CT-guided block and radiofrequency ablation of the C2 dorsal root ganglion for cervicogenic headache[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2019, 40: 1433-1436.
- [12] Goyal S, Kumar A, Mishra P, et al. Efficacy of interventional treatment strategies for managing patients with cervicogenic headache: a systematic review[J]. *Korean J Anesthesiol*, 2022, 75:12-24.
- [13] Vernon H, Mior S. The neck disability index: a study of reliability and validity[J]. *J Manipulative Physiol Ther*, 1991, 14: 409-415.
- [14] Bogduk N, Govind J. Cervicogenic headache: an assessment of the evidence on clinical diagnosis, invasive tests, and treatment[J]. *Lancet Neurol*, 2009, 8: 959-968.
- [15] Kawabori M, Hida K, Yano SSE, et al. Cervicogenic headache caused by lower cervical spondylosis[J]. *No Shinkei Geka*, 2009, 37: 491-495.
- [16] Hu JQ, Zhang J, Ru B, et al. Computed tomography-guided radiofrequency ablation of cervical intervertebral discs for the treatment of refractory cervicogenic headache: a retrospective chart review[J]. *Headache*, 2022, 62: 839-847.
- [17] Wang L, Shen J, Das S, et al. Diffusion tensor imaging of the C1 - C3 dorsal root ganglia and greater occipital nerve for cervicogenic headache[J]. *Korean J Pain*, 2020, 33: 275-283.
- [18] Wang L, Das S, Yang H, et al. DTI of great occipital nerve neuropathy: an initial study in patients with cervicogenic headache[J]. *Clin Radiol*, 2019, 74: 899.e1-899.e6.
- [19] Martelletti P, van Suijlekom H. Cervicogenic headache: practical approaches to therapy[J]. *CNS Drugs*, 2004, 18: 793-805.
- [20] Hazewinkel MHJ, Bink T, Hundepool CA, et al. Nonsurgical treatment of neuralgia and cervicogenic headache: a systematic review and meta-analysis[J]. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2022, 10: e4412.
- [21] Nunez-Cabaleiro P, Leiros-Rodríguez R. Effectiveness of manual therapy in the treatment of cervicogenic headache: a systematic review[J]. *Headache*, 2022, 62: 271-283.
- [22] Demont A, Lafrance S, Gaska C, et al. Efficacy of physiotherapy interventions for the management of adults with cervicogenic headache: a systematic review and meta-analyses[J]. *PM R*, 2023, 15:613-628.
- [23] Ding F, Liu Z, Li R, et al. Acupuncture plus massage for cervicogenic headache: a protocol for systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine*, 2022, 101: e28736.
- [24] Bekara F, Vitse J, Fluieraru S, et al. New techniques for wound management: a systematic review of their role in the management of chronic wounds[J]. *Arch Plast Surg*, 2018, 45: 102-110.
- [25] 宋红梅, 吴春根, 程永德. 激光与等离子治疗椎间盘源性腰痛的对比研究[J]. *介入放射学杂志*, 2013, 22:392-395.
- [26] 许刚, 张达颖. 颈椎间盘突出症介入治疗的现状和进展[J]. *介入放射学杂志*, 2020, 29:1170-1173.
- [27] 宋莉, 窦智, 刘京杰, 等. 低温等离子消融颈神经后支治疗颈源性头痛的效果及安全[J]. *中国医药导报*, 2019, 16:107-109, 113.

(收稿日期:2022-09-27)

(本文编辑:茹实)