

## • 临床研究 •

## C-arm X-ray machine-guided plasma coblation for treatment of trigeminal neuralgia

WANG Chenhui, ZHAO Rui, YANG Liqiang, WANG Qi,  
TANG Yuanzhang, NI Jiaxiang\*  
(Department of Pain, Xuanwu Hospital Capital Medical University,  
Beijing 100053, China)

**[Abstract]** **Objective** To observe the efficacy and safety of plasma coblation for treatment of trigeminal neuralgia (TN). **Methods** Totally 127 patients of TN (the second and third branches of the trigeminal nerve) were retrospectively reviewed. Among them, 72 cases received plasma coblation guided by C-arm X-ray machine (group A), while 55 cases underwent radiofrequency thermocoagulation guided by C-arm X-ray machine (group B). Numerical rating scale (NRS) scores, the degrees of facial numbness of Barrow Neurological Institute (BNI) level and other complications were evaluated preoperation, at discharge and 1, 3, 6, 12 months after operation. **Results** There was no significant difference of NRS scores between 2 groups at all time points (all  $P > 0.05$ ). The BNI grade of facial numbness in group A was lower than that in group B at discharge and 1 month after operation (both  $P < 0.05$ ). There was no significant difference of the incidence of oral ulcer, masticatory weakness, eye symptoms, hypoesthesia of temperature nor tinnitus between 2 groups (all  $P > 0.05$ ). **Conclusion** C-arm X-ray machine-guided plasma coblation had similar effect on pain relief in TN patients compared with radiofrequency thermocoagulation, but was better for reducing the degree of facial numbness in the short term after operation.

**[Keywords]** trigeminal neuralgia; X-ray; ablation; radiofrequency thermocoagulation

**DOI:**10.13929/j.issn.1672-8475.2021.01.007

## C 臂 X 线机引导下低温等离子消融术 治疗三叉神经痛

王晨晖, 赵睿, 杨立强, 王琦, 唐元章, 倪家骧\*  
(首都医科大学宣武医院疼痛科, 北京 100053)

**[摘要]** **目的** 观察低温等离子消融术治疗三叉神经痛(TN)的有效性及安全性。**方法** 回顾性分析 127 例三叉神经第 2、3 支病变 TN 患者, 其中 72 例接受 C 臂 X 线机引导下低温等离子消融治疗(A 组), 55 例接受 C 臂 X 线机引导下射频热凝术治疗(B 组)。对比 2 组术前、出院时及术后 1、3、6 和 12 个月的疼痛数字量表(NRS)评分、面部麻木程度巴罗神经学研究所(BNI)分级及并发症。**结果** 2 组间各时间点 NRS 评分差异无统计学意义( $P$  均  $> 0.05$ )。出院时及术后 1 个月, A 组患者面部麻木程度 BNI 分级均低于 B 组( $P$  均  $< 0.05$ )。2 组间口腔溃疡、咀嚼肌肌力减退、眼部症状、温度觉敏化及耳鸣发生率差异均无统计学意义( $P$  均  $> 0.05$ )。**结论** C 臂 X 线机引导下低温等离子消融与射频热凝术对缓解 TN 患者疼痛效果相仿, 而降低术后短期面部麻木程度效果更好。

**[关键词]** 三叉神经痛; X 线; 消融; 射频热凝术

**[中图分类号]** R745; R815 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8475(2021)01-0028-04

**[基金项目]** 北京市属医院科研培育项目(PX2020033)。

**[第一作者]** 王晨晖(1994—), 男, 北京人, 在读硕士, 医师。研究方向: 慢性疼痛的诊断与治疗。E-mail: 603845567@qq.com

**[通信作者]** 倪家骧, 首都医科大学宣武医院疼痛科, 100053。E-mail: nijiaxiang@263.net

**[收稿日期]** 2020-04-07 **[修回日期]** 2020-12-08

三叉神经痛(trigeminal neuralgia, TN)是以三叉神经分布区内反复发作的电击样或针刺样疼痛为特征的神经病理性疼痛<sup>[1]</sup>,年发病率约 5/100 000~28.6/100 000,老年人发病率相对较高。对 TN 初始通常采用药物治疗,但对部分患者不能有效控制疼痛<sup>[2]</sup>,或出现不能耐受的药物相关不良反应。射频热凝术常用于治疗难治性 TN,但术后麻木感较重<sup>[3]</sup>。目前低温等离子消融术已用于治疗胸神经痛<sup>[4]</sup>和 TN<sup>[5-6]</sup>,术后短期内疼痛评分降低、麻木程度减轻,但长期效果尚待观察。临床工作中发现,多数 TN 患者存在三叉神经多分支病变,尤以合并第 2、3 支(即上颌支和下颌支)常见;对于此类患者,消融治疗过程中,半月节毁损范围往往较大。本研究探讨 C 臂 X 线机引导下低温等离子消融术治疗 TN(三叉神经第 2、3 支病变)的有效性及其安全性。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2017 年 8 月—2019 年 8 月首都医科大学宣武医院收治的 127 例 TN 患者,其中 72 例接受 C 臂 X 线机引导下低温等离子消融治疗(A 组),55 例接受 C 臂 X 线机引导下射频热凝术治疗(B 组)。纳入标准:①符合 TN(三叉神经第 2、3 支病变)诊断标准<sup>[7]</sup>;②颅底 MRI 未见占位性病变;③药物治疗无效或不能耐受药物不良反应。排除标准:①严重系统性疾病,不能耐受手术;②凝血功能障碍或穿刺部位感染;③精神障碍或不能表达主观感受。

1.2 仪器与方法 采用 GE OEC9900 C 臂 X 线机为介入引导设备。嘱患者仰卧,于其双肩下方置垫,保持头部稍后仰;连续监测血压、血氧饱和度及心电图。于 C 臂 X 线机引导下寻找患侧卵圆孔,确定穿刺点后,经肘正中静脉滴注芬太尼 0.05 mg。以 1%利多卡因局部麻醉穿刺点皮肤,而后以 18G 穿刺针(长 150 mm)穿刺卵圆孔,证实针尖进入卵圆孔(图 1)后,连接神经刺激仪,给予 50 Hz 感觉刺激、2 Hz 运动刺激;如神经刺激电流强度 $<0.5$  V 即引起面部原疼痛区域异常感或肌肉收缩,则认为针尖位置准确。确认针尖位置准确后,行静脉全麻后置入口咽通气道。对 A 组以低温等离子体多功能手术系统(西安外

科医学科技有限公司,型号:SM-D380C)“1 档”能量间断消融 30 s,共进行 3 次;B 组采用射频消融治疗仪(Cosman Medical Inc,型号:RFG-1A)以 70℃~75℃ 射频消融,时间 180 s,共 1~2 次。

1.3 相关指标 分别记录 2 组患者术前及出院时疼痛数字评分量表(numerical rating scale, NRS)评分。术后随访 12 个月,记录术后 1、3、6、12 个月 NRS 评分、面部麻木程度巴罗神经学研究所(Barrow neurological institute, BNI)分级及其他并发症发生率。NRS 评分范围为 0~10 分,0 分无痛,10 分疼痛剧烈、难以忍受。BNI 分级:I 级,无麻木;II 级,轻度麻木,但不影响日常生活;III 级,中度麻木,日常生活受影响;IV 级,重度麻木,严重影响日常生活。II~IV 级均判定为面部麻木。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 23.0 统计分析软件。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,多个时间点总体比较采用单因素方差分析,两两比较采用 LSD-*t* 检验;采用独立样本 *t* 检验进行组间比较。计数资料以频数表示,采用  $\chi^2$  检验进行比较。对等级资料以 Wilcoxon 秩和检验进行比较。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 2 组基本资料比较 A、B 组患者年龄、性别、病变侧别、病程、疼痛特征(典型或不典型 TN)、合并糖尿病、既往手术史差异均无统计学意义( $P$  均 $>0.05$ ),见表 1。

2.2 2 组各时间点 NRS 评分比较 2 组患者出院时及术后随访 1、3、6、12 个月时 NRS 评分均低于术前( $P$  均 $<0.05$ ),组间各时间点 NRS 评分差异均无统计学意义( $P$  均 $>0.05$ ),见表 2。

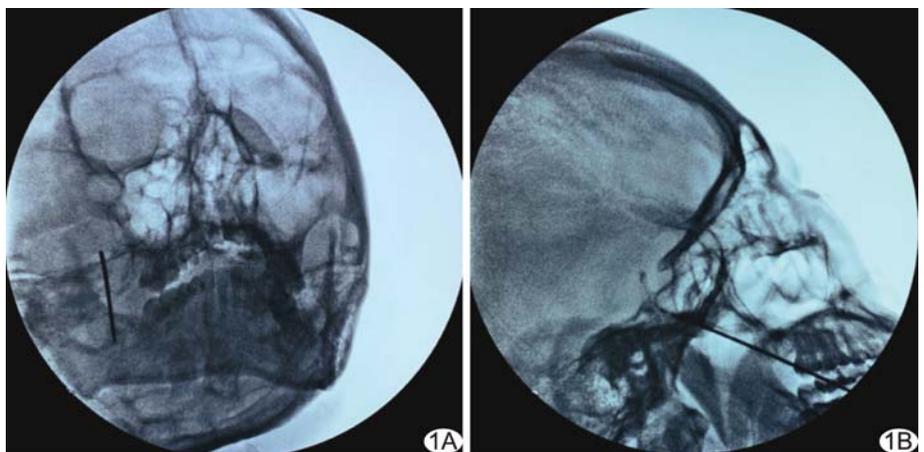


图 1 C 臂 X 线机引导下经皮卵圆孔穿刺图 A. 正位; B. 侧位

表 1 2 组 TN 患者术前基线资料比较

组别	年龄 (岁)	男/女 (例)	病变侧别 (左/右,例)	病程 (月)	疼痛特征 (典型/不典型,例)	糖尿病 (有/无,例)	既往手术史(例)		
							毁损性手术	MVD	无
A 组(n=72)	61.2±11.7	22/50	29/43	78.0±86.8	61/11	10/62	17	3	52
B 组(n=55)	63.5±11.5	17/38	15/40	73.9±72.1	48/7	5/50	14	5	36
t/χ <sup>2</sup> 值	1.121	0.002	2.329	-0.284	0.167	0.689		1.450	
P 值	0.984	0.996	0.127	0.440	0.683	0.406		0.484	

注:毁损性手术包括射频热凝术、甘油毁损术及伽马刀治疗;MVD:微血管减压术(micro-vascular decompression)

表 2 2 组 TN 患者各时间点 NRS 评分比较(  $\bar{x} \pm s$  )

组别	术前	出院时	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	F 值	P 值
A 组	7.72±1.22	1.17±1.27*	0.64±1.54*	0.89±1.88*	1.06±2.03*	1.29±2.19*	194.290	<0.001
B 组	7.56±1.26	1.24±1.14*	0.98±1.90*	1.15±2.11*	1.29±2.27*	1.88±2.72*	94.038	<0.001
t 值	-0.715	1.030	1.123	0.772	0.615	1.157	-	-
P 值	0.783	0.668	0.119	0.224	0.198	0.119	-	-

注:术后随访 12 个月时 A 组 45 例、B 组 50 例,其余时间点 A 组 72 例、B 组 55 例;\* :与术前比较, P<0.05

2.3 2 组各时间点面部麻木程度比较 A、B 组患者出院时面部麻木发生率分别为 90.28% (65/72) 和 90.91% (50/55), 12 个月随访时分别降至 75.56% (34/45) 和 80.00% (40/50)。出院时及术后 1 个月 A 组患者麻木程度 BNI 分级均低于 B 组(P 均<0.05), 见表 3、4。

2.4 并发症 2 组患者术后均出现口腔溃疡、咀嚼肌肌力减退、眼部症状、温度觉敏化及耳鸣等并发症, 组间差异均无统计学意义(P 均>0.05), 见表 5。

### 3 讨论

低温等离子消融术是在神经病理性疼痛应用领域内相对较新的技术, 已用于治疗 TN, 但既往研究<sup>[6,8]</sup> 样本量均较小, 且随访时间短, 对其应用效果尚待考量。射频热凝术是治疗 TN 的经典微创介入技术, 改善疼痛效果较好, 但术后早期面部麻木发生率较高<sup>[3]</sup>。TN 患者多存在三叉神经多支病变。三叉神经第 1 支(眼支)解剖位置特殊, 对其进行射频

表 3 2 组 TN 患者各时间点面部麻木 BNI 分级(例)

组别	出院时	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
A 组					
BNI I 级	7	9	13	19	11
BNI II 级	29	28	27	31	23
BNI III 级	34	33	30	21	11
BNI IV 级	2	2	2	1	0
B 组					
BNI I 级	5	5	6	9	10
BNI II 级	9	12	17	21	22
BNI III 级	38	37	31	25	18
BNI IV 级	3	1	1	0	0

注:术后随访 12 个月时 A 组 45 例、B 组 50 例,其余时间点 A 组 72 例、B 组 55 例

表 4 2 组患者各时间点面部麻木 BNI 分级平均秩次比较

组别	出院时	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
A 组	57.6	58.9	60.0	59.2	45.0
B 组	72.3	70.7	69.2	70.2	50.7
Z 值	-2.507	-2.007	-1.512	-1.783	-1.097
P 值	0.012	0.045	0.131	0.075	0.273

注:术后随访 12 个月时 A 组 45 例、B 组 50 例,其余时间点 A 组 72 例、B 组 55 例

表 5 2 组 TN 患者术后并发症发生率比较[例(%)]

组别	口腔溃疡	咀嚼肌功能减退	眼部症状	温度觉敏化	耳鸣
A 组(n=72)	6(8.33)	19(26.39)	20(27.78)	24(33.33)	11(15.28)
B 组(n=55)	2(3.64)	12(21.82)	13(23.64)	19(34.55)	11(20.00)
χ <sup>2</sup> 值	1.165	0.353	0.278	0.020	0.485
P 值	0.280	0.552	0.598	0.886	0.486

注:因部分患者未完成 12 个月随访, 并发症统计时间为术后 6 个月内

热凝时, 最佳温度应低于第 2、3 支, 而射频温度不同增加额外变量。本研究以三叉神经第 2、3 支病变的 TN

患者为研究对象, 对比观察低温等离子消融术与射频热凝术治疗 TN 的有效性及安全性。

本研究结果显示,2 组患者出院时及术后随访 1、3、6、12 个月 NRS 评分均较术前显著降低,且术后 12 个月随访时 NRS 评分仍保持较低水平;组间各时间点 NRS 评分差异无统计学意义,提示 2 种技术对缓解 TN 效果相仿。低温等离子消融技术与射频热凝均能毁损三叉神经半月节感觉神经元胞体,抑制痛觉信息传导,并能维持效果至少 12 个月。既往文献<sup>[9-10]</sup>报道,TN 患者射频热凝术后 5 年疼痛缓解率约 50.4%~80.7%;但低温等离子消融术临床应用时间较短,多数患者尚未达到 5 年随访期,对其远期疗效尚需进一步随访观察。

本研究 2 组患者出院时面部麻木发生率均 > 90%,且麻木程度均较重,但 A 组患者出院时及术后 1 个月麻木程度 BNI 分级均低于 B 组;随着时间推移,麻木程度逐渐降低。相比射频热凝术,低温等离子技术在缓解术后短期面部麻木程度方面优势明显,可能原因在于 2 种技术原理存在差异。低温等离子消融术利用多级射频激发导电介质(如盐溶液)中的电解质生成带有能量的等离子体,破坏分子中的化学键,导致组织在相对低温(40~70℃)下即可溶解。射频热凝术的原理是热损伤<sup>[11]</sup>,介导痛觉传导的 A $\delta$  和 C 类神经纤维在 68~75℃ 温度下发生变性、坏死<sup>[9,12-13]</sup>,而此时 A $\alpha$  和 A $\beta$  类传递运动和感觉的神经纤维则未被破坏。低温离子消融术的工作温度低于射频热凝术,对组织造成的热损伤程度相对轻,故术后麻木程度较低。

综上所述,C 臂 X 线机引导下低温等离子消融缓解 TN 效果与射频热凝术相仿,前者有利于降低术后短期面部麻木程度。但本研究为小样本量回顾性分析,仍需长期、大样本随机对照试验加以验证和完善。

### [参考文献]

- [1] 李家艳,张玥,张传汉.三叉神经痛的分类及诊疗进展[J].中国医师进修杂志,2017,40(12):1149-1152.
- [2] 蔡珂,张鹏,宋建荣,等.三叉神经痛治疗进展[J].中华神经外科疾病研究杂志,2018,17(6):567-569.
- [3] 赵浩然,姚鹏.不同温度射频热凝术治疗三叉神经痛的研究进展[J].中国疼痛医学杂志,2020,26(9):689-693.
- [4] YANG L Q, GONG W Y, WANG X P, et al. Computed tomography-guided percutaneously controlled ablation of the thoracic paravertebral nerve due to thoracic neuropathic pain[J]. Pain Pract, 2017,17(6):792-799.
- [5] 赵睿,王晨晖,王小平,等.不同术式 CT 引导下低温等离子消融治疗中老年三叉神经痛[J].中国介入影像与治疗学,2019,16(12):713-716.
- [6] 贺海丽,杨立强,何亮亮,等.半月节低温等离子消融术治疗原发性三叉神经痛第三支病变的临床效果[J].中国医药导报,2018,15(28):107-110.
- [7] OLESEN J. Headache classification committee of the international headache society (IHS) the international classification of headache disorders, 3rd edition[J]. Cephalalgia, 2018,38(1):1-211.
- [8] 贺海丽,杨立强,宋胜文,等.CT 引导下半月节低温等离子消融术治疗原发性三叉神经痛的临床观察[J].中国医药导报,2019,16(22):115-118.
- [9] YAO P, DENG Y Y, HONG T, et al. Radiofrequency thermocoagulation for V2/V3 idiopathic trigeminal neuralgia: Effect of treatment temperatures on long-term clinical outcomes: A cohort study[J]. Medicine (Baltimore), 2016,95(26):e4019.
- [10] ZHENG S, LI X, LI R, et al. Factors associated with long-term risk of recurrence after percutaneous radiofrequency thermocoagulation of the gasserian ganglion for patients with trigeminal neuralgia: A multicenter retrospective analysis[J]. Clin J Pain, 2019,35(12):958-966.
- [11] DING Y, LI H, HONG T, et al. Combination of pulsed radiofrequency with continuous radiofrequency thermocoagulation at low temperature improves efficacy and safety in V2/V3 primary trigeminal neuralgia [J]. Pain Physician, 2018,21(5):E545-E553.
- [12] TANG Y Z, WU B S, YANG L Q, et al. The long-term effective rate of different branches of idiopathic trigeminal neuralgia after single radiofrequency thermocoagulation: A cohort study[J]. Medicine (Baltimore), 2015,94(45):e1994.
- [13] YAO P, HONG T, WANG Z B, et al. Treatment of bilateral idiopathic trigeminal neuralgia by radiofrequency thermocoagulation at different temperatures [J]. Medicine (Baltimore), 2016,95(29):e4274.