

doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2025.02.004

区域麻醉下三叉神经节球囊压迫术的安全性和有效性分析 *

卢洁¹ 程余意² 王宏岩¹ 何亮亮¹ 窦智¹ 杨立强^{1△}(¹首都医科大学宣武医院疼痛科, 北京 100053; ²马鞍山市人民医院麻醉科, 马鞍山 243000)

摘要 目的: 探讨区域麻醉下三叉神经半月节球囊压迫术 (percutaneous balloon compression, PBC) 治疗三叉神经痛的安全性和有效性。**方法:** 回顾性分析 2022 年 1 月至 2023 年 6 月于首都医科大学宣武医院疼痛科接受区域麻醉下三叉神经半月节 PBC 治疗的 80 例三叉神经痛病人的临床资料。比较入室局部麻醉前 (T0)、三叉神经节阻滞时 (T1)、阻滞退针后 (T2)、穿刺针进入卵圆孔时 (T3)、球囊压迫时 (T4)、解除压迫后 3 min (T5) 的平均动脉压 (mean arterial pressure, MAP)、心率 (heart rate, HR), 并统计三叉-心脏反射 (trigemino-cardiac reflex, TCR) 情况; 比较术前和术后 1、7 天、1、3、6、12 个月的疼痛数字分级评分法 (numerical rating scale, NRS) 评分、主观面部麻木分级、浅感觉减退评级、咀嚼肌力评级, 以及术后 12 个月的口服镇痛药减少情况、病人满意度、MacNab 评分和不良反应情况。**结果:** 与基线相比, 所有病人在 T3、T4 时 HR 出现明显波动, 在 T4、T5 时 MAP 明显波动, 在 T4 时出现 TCR 1 例, 总体术后 NRS 评分较术前明显降低且长期有效; 咀嚼肌乏力于术后 3 个月时基本恢复至术前水平。所有病人在术后 1 天至 3 个月期间存在主观面部麻木及浅感觉明显减退, V1 及 V3 区域于术后 6 个月出现明显恢复趋势, 术后 12 个月时恢复至术前水平; V2 区域在术后 3 个月时出现明显恢复, 于术后 12 个月时均未能完全恢复。术后 12 个月时, 92.5% 的病人口服镇痛药减少 $\geq 50\%$, 85% 的病人认为疗效符合预期。**结论:** 区域麻醉下 PBC 治疗三叉神经痛安全有效, 术中血流动力学稳定, 术后长期有效率及病人满意度高。

关键词 三叉神经痛; 球囊压迫; 区域麻醉

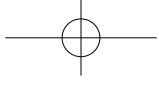
Analysis of the safety and efficacy of percutaneous balloon compression of trigeminal ganglion under regional anesthesia *

LU Jie¹, CHENG Yu-yi², WANG Hong-yan¹, HE Liang-liang¹, DOU Zhi¹, YANG Li-qiang^{1△}(¹Department of Pain Management, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, Beijing 100053, China;²Department of Anesthesia, Maanshan People's Hospital, Maanshan 243000, China)

Abstract Objective: To investigate the safety and efficacy of percutaneous balloon compression (PBC) of trigeminal ganglion under regional anesthesia for the treatment of trigeminal neuralgia (TN). **Methods:** The clinical data of 80 patients who treated with PBC of trigeminal ganglion under regional anesthesia at the Pain Department of Xuanwu Hospital of Capital Medical University from January 2022 to June 2023 were retrospectively analyzed. Mean arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) were compared before local anesthesia (T0) with during trigeminal ganglion block (T1), after the block needle was withdrawn (T2), at the time of puncture needle entry into the foramen ovale (T3), during the time of balloon compression (T4), and at 3 min after the release of compression (T5), and the events of trigeminocardiac reflex (TCR) were record. The numerical rating scale (NRS) scores for pain, subjective facial numbness ratings, superficial hypoesthesia ratings, and masticatory muscle strength ratings of patients before operation were compared with that on the 1st day, the 7th day, the 1st month, the 3rd month, the 6th month and the 12th month after surgery. As well as reductions in oral analgesia, patient satisfaction, MacNab scores, and adverse events at 12th month after surgery were collected and calculated.

* 基金项目: 首都卫生发展科研专项 (首发 2024-2-20111); 北京市医院管理中心扬帆计划 (ZYLX202134)

△ 通信作者 杨立强 yangliqiangxpain@outlook.com



Results: Compared with baseline, all patients showed significant fluctuations in HR at T3 and T4, and in MAP at T4 and T5, there was one case of TCR at T4. Their postoperative NRS scores were significantly lower than preoperative counterparts and were effective in the long term. Masticatory muscle weakness returned to the preoperative level at 3 months postoperatively. Subjective facial numbness and significant loss of light sensation between 1 day and 3 months postoperatively in almost all patients, in the distribution area of V1 and V3 appeared to have recovered significantly at 6 months postoperatively, and recovered to the preoperative level at 12 months postoperatively; V2 appeared to have recovered significantly at 3 months postoperatively, but did not recover completely at 12 months postoperatively. At 12 months postoperatively, 92.5% of patients had a $\geq 50\%$ reduction in oral analgesics, and 85% of patients felt that the efficacy of the treatment was as expected.

Conclusion: PBC under regional anesthesia is safe and effective in the treatment of trigeminal neuralgia, with stable intraoperative hemodynamics and high patient satisfaction in long-term postoperative efficiency.

Keywords trigeminal neuralgia; percutaneous balloon compression; regional anesthesia

三叉神经痛 (trigeminal neuralgia, TN) 是指三叉神经面部支配区反复出现的针刺样或过电样的神经病理性疼痛, 具有突发突止的特点, 多为单侧发病, 其中上颌支和下颌支受累最多^[1,2]。TN 的年发病率为 3~5/10 万人, 女性病人多于男性, 且患病率随年龄增长而增加, 约 70% 病人为 40 岁以上, 70 岁以后的年发病率为 25.6/10 万^[3]。三叉神经痛被称为“天下第一痛”, 其剧烈疼痛会导致病人生活质量明显下降, 常伴随焦虑、抑郁等精神障碍, 产生巨大的经济和社会负担^[4,5]。目前临床上主要依靠药物治疗和手术治疗。一线用药卡马西平/奥卡西平控制疼痛欠佳或病人无法耐受药物不良反应时, 可行三叉神经半月节球囊压迫术 (percutaneous balloon compression, PBC)、经皮射频热凝术和微血管减压术等手术治疗^[6-8]。

在老龄化时代, 因高血压、糖尿病、冠心病等基础病高发, 手术和麻醉风险增高, 选择非开颅的微创介入手术 PBC 更为适宜。PBC 治疗 TN 于 20 世纪末由 Mullan 和 Lichtor^[9] 首次应用于临床后, 得到广泛认可并推广, 目前 PBC 多在全身麻醉下进行, 而全身麻醉状态、麻醉和辅助用药、术中刺激均对血流动力学有较大影响, 易引发三叉神经-心脏反射 (trigemino-cardiac reflex, TCR)^[10]。TCR 通常发生在手术操作刺激三叉神经时, 出现短时剧烈的血流动力学变化, 表现为心率 (heart rate, HR) 和/或平均动脉压 (mean arterial blood pressure, MABP) 的降低或升高, 严重时可发生心搏骤停^[11]。减少三叉神经刺激、加深麻醉、神经阻滞和抗胆碱能药物预处理均对 TCR 有预防作用^[12], 但在现有研究中全身麻醉下 PBC 病人的术中 TCR 发生率仍较高^[5]。此外, 全身麻醉下球囊压迫程度主要依靠术者经验, 其术后麻木发生率较高且难以把控。有研究表

明, 使用芬太尼和咪达唑仑程序性镇静可以获得病人部分反馈而减少术后麻木现象, 但其 TCR 风险较高^[13]。

目前区域麻醉下 PBC 相关研究较少, 样本量普遍较小, 并且缺乏 TCR 等术中血流动力学变化、咀嚼肌力、病人满意度等术后疗效及并发症的临床研究数据, 其论证区域麻醉下 PBC 安全有效的证据有限, 需要进一步补充针对上述不足的综合评估^[14]。基于前期研究^[15-17], 本课题组提出在对清醒病人三叉神经半月节区域阻滞和阿托品预防后行 PBC, 既可与病人沟通来获得术中实时反馈, 也可以减少 TCR 发生率。因此, 本研究回顾性分析区域麻醉下三叉神经半月节 PBC 中的血流动力学及术后长期疗效, 评价该方案的有效性和安全性, 提供新的围手术期建议和理论依据。

方 法

1. 一般资料

本研究通过首都医科大学宣武医院医学伦理委员会审核 (伦理批号: 临研审 [2023] 210 号), 并授权免除病人书面知情同意。收集 2022 年 1 月至 2023 年 6 月期间就诊于首都医科大学宣武医院疼痛科接受区域麻醉和 CT 引导下三叉神经半月节 PBC 病人的临床资料。最终共收集 80 例, 一般资料情况见表 1。

纳入标准: ①年龄 ≥ 18 岁; ②符合国际头痛疾病分类原发性三叉神经痛诊断标准; ③疼痛数字分级评分法 (numerical rating scale, NRS) 评分 ≥ 4 分; ④ TN 持续时间 ≥ 3 个月; ⑤对药物治疗效果差或无法耐受不良反应。

排除标准: ①无法清晰表达主观感受的精神疾

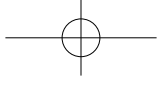


表 1 病人一般资料

Table 1 General information of all the patients

特征 Characteristics	总体 Total
年龄 (岁) Age (Years)	67.2±9.2
性别 Sex (n, %)	
男性 Male	35 (43.75%)
女性 Female	45 (56.25%)
患侧 Side affected (n, %)	
左 Left	37 (46.25%)
右 Right	43 (53.75%)
受累神经分支 Affected nerve branches (n, %)	
I	2 (2.5%)
II	16 (20%)
III	13 (16.25%)
I + II	16 (20%)
II + III	31 (38.75%)
I + II + III	2 (2.5%)
术前 NRS 评分 [M (P ₂₅ , P ₇₅)]	8 (7, 9)
Pre-operation NRS scores [M (P ₂₅ , P ₇₅)]	
病程 [年, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	5 (2, 10.75)
Duration of pain [Years, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	
心率 HR [M (P ₂₅ , P ₇₅)]	70 (68.25, 79)
平均动脉压 MAP	102.83±11.37

病；②既往接受过微血管减压和神经病变等三叉神经相关手术。

2. 手术方式

病人取仰卧位，肩下放置一个 10 cm 的垫子保持头后仰位约 45°。通用电器 OEC 9900 C 形臂 (Bluestone Diagnostics, NY, USA) 设备用于透视和成像记录。定位时，从中线向同侧侧旋转 15°，尾侧倾斜 15°。采用“H”线勾画法识别卵圆孔：“H”线勾画源自“上颌骨外侧缘和下颌骨内侧缘为内外侧垂直线，颧骨岩部上缘为水平线”。卵圆孔位于水平线（颧骨岩骨嵴上缘）上方，且通过调整冠状位角度，使卵圆孔位于“H”线两条垂线的中点，继续调整矢状位角度以获得最大的卵圆孔成像。确认卵圆孔位置后，穿刺点位于嘴角水平旁开 2.5~3 cm，将 10 cm 22-G 针头插入消毒后的皮肤，静脉注射 0.5 mg 阿托品后用 5~10 ml 0.5% 利多卡因浸润局部组织，采用“Haertel”方法经皮卵圆孔穿刺，颞下斜位透视确认穿刺针成功进入卵圆孔后，将 2~3 ml 0.25% 利多卡因注射到 Meckel 囊中行三叉神经半月节的局部阻滞，当患侧的三叉神经分布区域出现主观麻木和浅感觉减退，即提示阻滞成功。

针头退出卵圆孔后，在卵圆孔边缘周围注射 2~3 ml 0.25% 利多卡因，以减轻随后穿刺相关的

疼痛。将 1 根 14-G 穿刺针从与之前局部麻醉相同的路径刺入卵圆孔。进针后，将球囊导管（中国深圳市庆远医疗器械有限公司）沿穿刺针进入 Meckel 囊内，并缓慢注射造影剂使球囊膨胀以压迫三叉神经，期间术者与病人进行互动以实时评估神经压迫程度，并根据球囊的压力和形状进行调整，使球囊膨胀成“梨形”，且球囊的最终体积在 0.35~0.8 ml 之间，上述操作确保了达到适当的神经压迫水平，并保持球囊压迫 90~120 s。术毕，回抽造影剂后，拔出穿刺针和球囊导管，并于穿刺处贴以敷料。

3. 观察指标

（1）血流动力学监测：术中 6 个时间点进行平均动脉压 (MAP) 和心率 (HR) 测量，包括入室局部麻醉前 (T0)、三叉神经节阻滞时 (T1)、阻滞退针后 (T2)、穿刺针进入卵圆孔时 (T3)、球囊压迫时 (T4) 和解除压迫后 3 min (T5)。

（2）术后疗效及并发症：观察术后 1、7 天、1、3、6、12 个月的 NRS 评分、主观面部麻木评分、浅感觉减退评级、咀嚼肌力评级，以及第 12 个月的口服镇痛药减少情况、病人满意度、MacNab 评分和不良反应情况。① NRS 评分：0 分（无痛），10 分（难以忍受的剧烈疼痛）^[18]；②主观面部麻木分级：使用 BNI 面部麻木程度分级量表^[19]，I 级：面部无麻木；II 级：面部轻度麻木，无不适；III 级：面部麻木，有一定程度不适；IV 级：面部麻木，十分不适；③浅感觉减退评级：I 级：浅感觉正常；II 级：浅感觉轻度减退；III 级：浅感觉中度减退；IV 级：浅感觉严重减退；④咀嚼肌力评级：病人主动咬合时的反应情况，共 0~5 级，0 级：无法做到且无任何代偿反应，1 级：无法咬合，但用眼睛、头或肩有代偿；2 级：单侧能咬合，但无法坚持 1 s；3 级：能紧紧咬住，但无法坚持 3 s；4 级：能紧紧咬住，并保持 3 s；5 级为咬合正常并坚持 5 s 以上；⑤口服镇痛药物：询问病人术前及术后 12 个月的口服镇痛药情况，较术前减少 > 50% 认为口服药量明显减少；⑥病人满意度评分：1 = 手术满足预期；2 = 手术未满足预期，但是愿意再次接受相同的手术达到目前的治疗效果；3 = 手术有效，但是不愿意再次接受相同的手术达到目前的治疗效果；4 = 手术无效、甚至加重；⑦ MacNab 评分^[20]：I 级：疼痛消失，恢复正常运动和工作；II 级：偶有疼痛，可做较轻工作；III 级：有改善，仍疼痛，无法工作；IV 级：无改善，或需要进一步手术；⑧其他不良反应：如术后眼干、口干、嗅觉味觉减退等。

4. 统计学分析

所有数据均使用 SPSS 27.0 (IBM SPSS, New York, NY, USA) 进行统计分析。基线和 TN 特征的正态分布连续数据采用均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm SD$) 表示, 非正态分布的连续数据报告为中位数 (四分位数) [M (P25, P75)]。采用配对 t 检验比较基线与不同时间点的 MAP, Wilcoxon 符号秩检验比较基线与不同时间点的 HR。Friedman 检验 (Bonferroni 校正) 用于评估术后 12 个月随访期间不同时间点的 NRS 评分、主观面部麻木评分、浅感觉减退评分、咀嚼肌力评级。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 血流动力学变化

以入室血压为基线, HR 和 MAP 波动幅度同时超过基线值 20% 为 TCR, 并记录 HR 或 MAP 波动超过基线值 20% 的事件。T3 及 T4 时 HR 较基线明显升高, 差异有统计学意义 ($Z_{T3:T0} = -2.74, P_{T3:T0} = 0.006$; $Z_{T4:T0} = -2.46, P_{T4:T0} = 0.014$), 见图 1A; T4 及 T5 时 MAP 较基线明显波动 ($t_{T0:T4} = -3.96, P_{T0:T4} < 0.001$; $t_{T0:T5} = 2.72, P_{T0:T5} = 0.008$), 见图 1B。其中, T4 时出现 1 例 TCR (未出现如心搏骤停等严重并发症), HR 明显升高于 T1、T2、T3、T5, 分别出现 3 例、3 例、1 例、1 例、2 例, MAP 于 T1 出现 1 例明显升高。

2. NRS 评分

与术前相比, 所有病人在术后各时间点的 NRS 评分均显著降低 ($P < 0.001$, 见图 2A), 在术后 12 个月时 6 例病人出现疼痛反复 (NRS 评分 >

4 分), 但对总体长期有效率的影响差异无统计学意义 ($\chi^2_{12\text{ m:术前}} = 3.21, P_{12\text{ m:术前}} < 0.001$; $\chi^2_{1\text{ d:12 m}} = -0.18, P_{1\text{ d:12 m}} > 0.05$)。

3. 咀嚼肌力评级

如图 2B 所示, 所有病人在术后 1 天即开始出现咀嚼肌乏力现象 ($\chi^2_{1\text{ d:术前}} = 3.46, P_{术前:1\text{ d}} < 0.001$), 于术后 7 天时进一步加重 ($\chi^2_{7\text{ d:术前}} = 4.05, P_{7\text{ d:术前}} < 0.001$; $\chi^2_{7\text{ d:1 d}} = 0.59, P_{7\text{ d:1 d}} > 0.05$), 并持续明显乏力状态至术后 1 个月 ($\chi^2_{7\text{ d:1 m}} = -1.61, P_{7\text{ d:1 m}} < 0.001$; $\chi^2_{1\text{ m:术前}} = 2.44, P_{1\text{ m:术前}} < 0.001$), 于术后 3 个月时基本完全恢复 ($\chi^2_{3\text{ m:术前}} = 0.49, P_{3\text{ m:术前}} > 0.05$)。

4. 术后主观面部麻木等级和浅感觉减退评级

所有病人在术后 1 天即出现术侧三支均明显麻木及浅感觉减退 ($P_{术前:1\text{ d}} < 0.001$)。术后主观面部麻木分级显示 (见图 3A), V1 区主观麻木分级于术后 6 个月出现明显下降 ($\chi^2_{V1-6\text{ m:1 d}} = 1.79, P_{V1-6\text{ m:1 d}} < 0.001$), 于术后 12 个月时恢复至术前水平 ($\chi^2_{V1-术前:12\text{ m}} = -0.99, P_{V1-术前:12\text{ m}} > 0.05$); V2 区主观麻木分级于术后 3 个月出现明显下降 ($\chi^2_{V2-3\text{ m:1 d}} = 1.39, P_{V2-3\text{ m:1 d}} = 0.001$), 于术后 12 个月时未能完全恢复至术前水平 ($\chi^2_{V2-术前:12\text{ m}} = -1.54, P_{V2-术前:12\text{ m}} < 0.001$); V3 区面部麻木分级在术后 6 个月出现明显下降 ($\chi^2_{V3-6\text{ m:1 d}} = 1.44, P_{V3-6\text{ m:1 d}} = 0.001$), 于术后 12 个月时基本恢复至术前水平 ($\chi^2_{V3-术前:12\text{ m}} = -0.91, P_{V3-术前:12\text{ m}} > 0.05$)。

面部浅感觉减退评级显示 (见图 3B), 所有病人的 V1 面部浅感觉减退于术后 6 个月出现明显恢复并接近术前水平 ($\chi^2_{V1-6\text{ m:1 d}} = 2.00, P_{V1-6\text{ m:1 d}} < 0.001$; $\chi^2_{V1-术前:6\text{ m}} = -1.05, P_{V1-术前:6\text{ m}} = 0.044$), 于术后 12 个月时恢复至术前水平 ($\chi^2_{V1-术前:12\text{ m}} = -0.612, P_{V1-术前:12\text{ m}} > 0.05$);

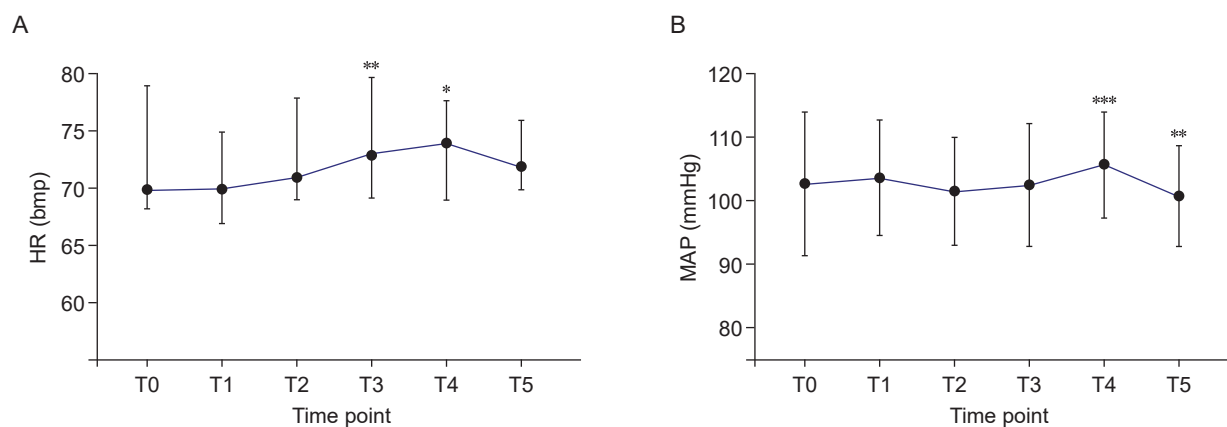


图 1 术中 HR 及 MAP

(A) 心率 (HR); (B) 平均动脉压 (MAP)

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$, 与入室时 (T0) 相比

Fig. 1 Intraoperative HR and MAP

(A) Heart rate (HR); (B) Mean arterial pressure (MAP)

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$, compared with time point of entering the operating room (T0).

V2分布区于术后3个月时显著恢复($\chi^2_{V2-3\text{ m:1 d}}=1.91$, $P_{V2-3\text{ m:1 d}}<0.001$), 于术后12个月时仍存在明显浅感觉减退($\chi^2_{V2\text{-术前:12 m}}=-1.34$, $P_{V2\text{-术前:12 m}}=0.002$); V3分布区于术后6个月开始明显恢复($\chi^2_{V3-6\text{ m:1 d}}=1.71$, $P_{V3-6\text{ m:1 d}}<0.001$), 于术后12个月时基本恢复术前水平($\chi^2_{V3\text{-术前:12 m}}=-0.83$, $P_{V3\text{-术前:12 m}}>0.05$)。

5. 术后12个月时口服镇痛药减少情况、满意度和MacNab评分及其他不良反应

如图4所示, 在术后12个月时, 92.5%的病

人术后口服镇痛药减量 $\geq 50\%$, 85%的病人认为疗效达到预期, 没有认为手术无效果甚至加重的情况。4例病人认为手术效果好, 但因面部麻木/味觉减退/眼干症状不考虑再次接受此手术。

其他不良反应共计13例, 包括术后味觉减退2例, 嗅觉减退1例, 流涎增多1例, 术侧眼部并发症8例(眼干3例、泪多1例、眼干伴泪多1例、泪多伴视物模糊1例、上眼睑乏力2例), 口干伴眼干1例, 无其他不良反应情况发生。

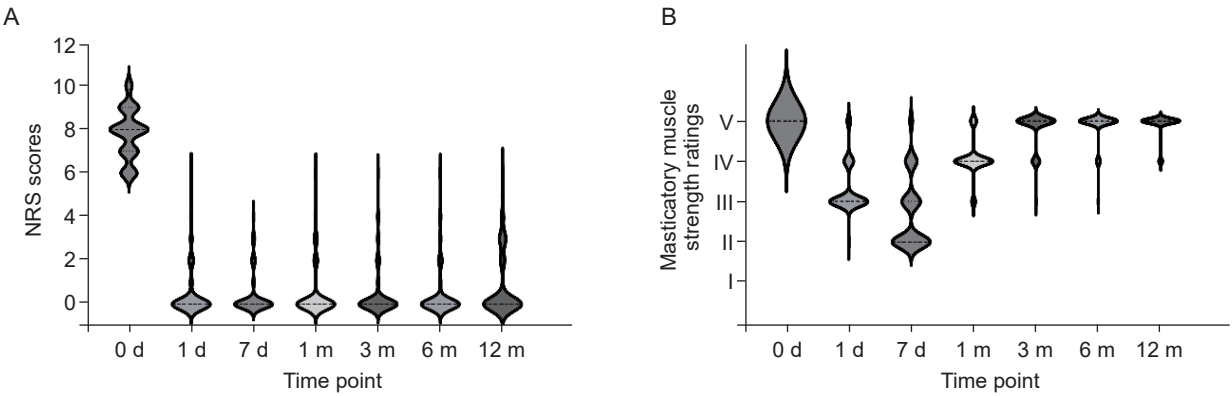


图2 疼痛NRS评分及咀嚼肌力评级
(A) 疼痛NRS评分; (B) 咀嚼肌力评级
Fig. 2 Pain NRS scores and masticatory muscle strength ratings
(A) Pain NRS scores; (B) Masticatory muscle strength ratings

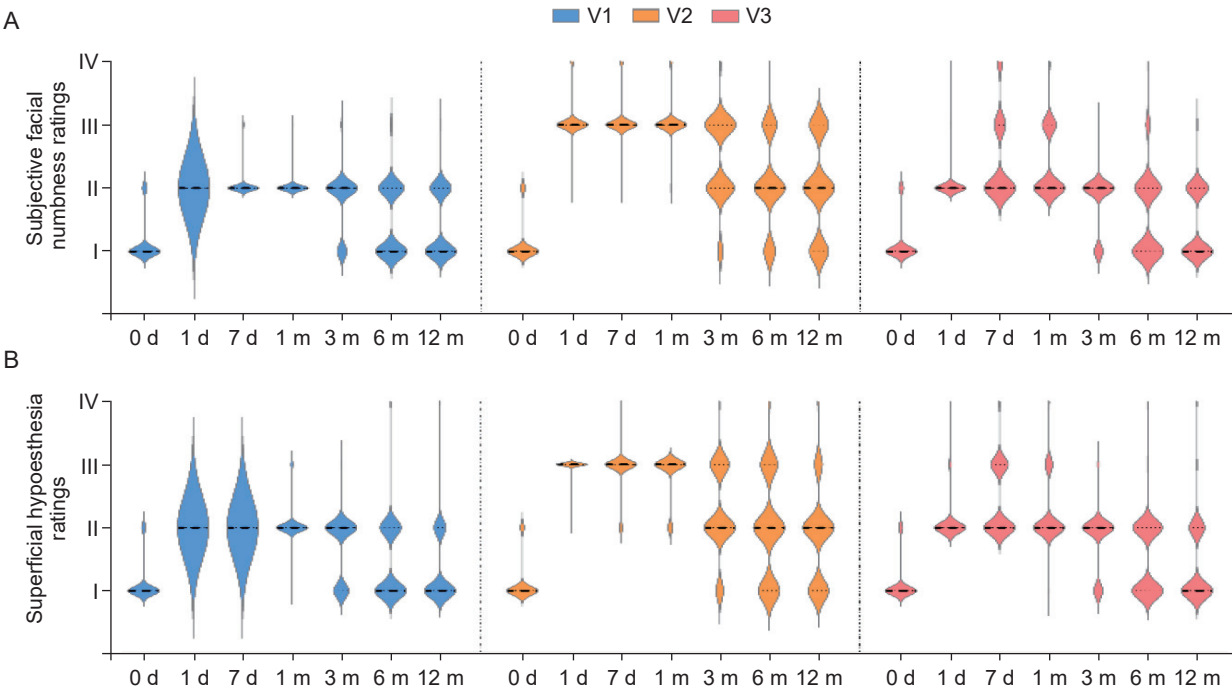


图3 三叉神经各分布区主观麻木等级及浅感觉减退评级
(A) 主观麻木等级; (B) 浅感觉减退评级
Fig. 3 Subjective facial numbness ratings and superficial hypoesthesia ratings in each distribution area of the trigeminal nerve
(A) Subjective facial numbness ratings; (B) Superficial hypoesthesia ratings

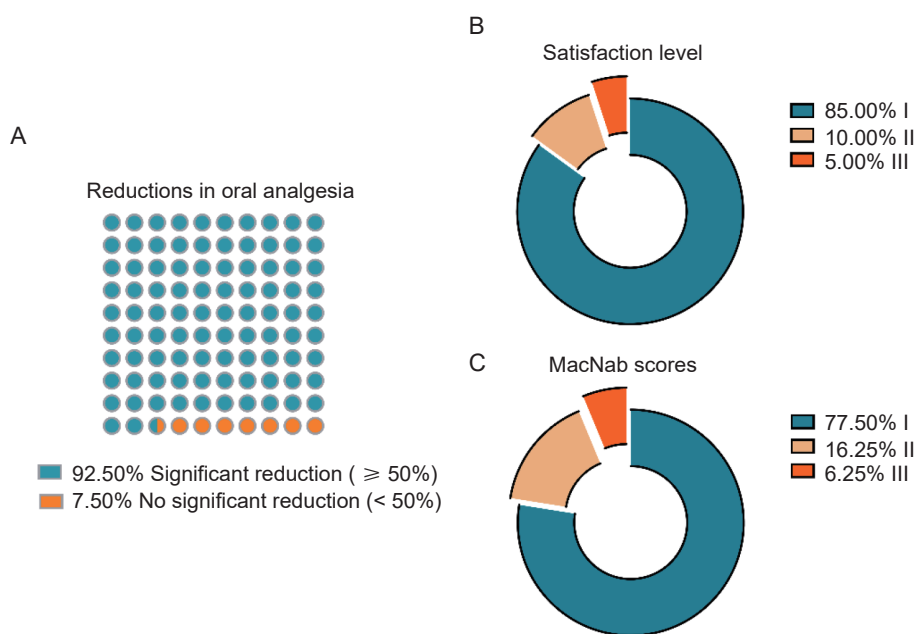


图4 术后12个月时口服镇痛药减少情况、满意度和MacNab评分
(A) 口服镇痛药减少情况; (B) 病人满意度; (C) MacNab评分

Fig. 4 Reductions in oral analgesia, patient satisfaction level and Macnab scores 12 months after surgery
(A) Reductions in oral analgesia; (B) Patient satisfaction level; (C) MacNab scores

讨论

目前治疗TN有效率较高的主流手术为PBC和神经毁损术。微血管减压术通过解除三叉神经血管压迫治疗TN，但开颅存在较高风险，对于无法耐受或拒绝开颅手术的病人，PBC是一种微创且安全有效的方法，能维持术后12个月疼痛缓解，并于术后3至6个月时面部麻木和浅感觉减退开始明显恢复，于术后12个月时V1、V3面部麻木和浅感觉基本恢复至术前水平，V2区主观麻木基本恢复，但遗留部分浅感觉减退。

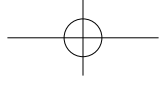
TCR本质上是一种脑干的保护性反射，临床上普遍认可的定义为刺激三叉神经支配区引发的HR和MAP突然变化较基线值超过20%^[21,22]。根据诱发TCR的部位分为中枢型TCR（半月节到脑干）、外周型TCR（三叉神经颅外走行区至半月节）和半月节TCR，外周型TCR进一步细分为眼心反射（TCR I型）、上颌面反射（TCR II型）和下颌面反射（TCR III型）三个亚型^[22,23]。任何形式的刺激（机械、炎症、生化、温度等）均可诱发TCR，其中机械刺激风险最高^[22,24,25]，这与本研究中TCR的发生时间点多在半月节阻滞和球囊压迫时的结果相一致。既往关于全身麻醉下头面部手术研究报告的TCR发生率6%~14.5%不等^[26]，本研究中TCR发生率仅为2%，

但于术中其他时间点存在独立的HR或MAP显著波动。因此，若将TCR诊断局限为HR和MAP同时剧烈变化，则会极大地低估TCR发生率，为手术病人带来潜在危险。

现有研究表明，穿刺针进入卵圆孔可出现心动过缓和低血压，球囊压迫神经节时出现心动过速和高血压，并且对同一位置刺激强度改变可出现不同的临床表现^[27,28]。故有研究认为PBC穿刺及压迫的初始阶段主要刺激的是A δ 纤维，导致心率减慢，球囊充盈后主要刺激C纤维导致心率反射性增加，因此PBC过程中血流动力学的变化可能是不同的神经纤维对刺激的阈值不同导致的，而压迫神经节出现心动过速和高血压可能是交感纤维受到刺激的反射性调节，也可能是疼痛刺激的整体防御反应，具体何种机制目前尚未明确^[29,30]。

在围手术期预防TCR的措施中，术前使用抗胆碱能药物和区域神经阻滞均能降低TCR发生率^[31,32]。本研究中病人均于开始操作前接受阿托品静脉注射，并给予充分的三叉神经半月节阻滞，结果显示手术全程未出现HR明显下降，卵圆孔穿刺未引起明显的血流动力学波动，仅在阻滞时和球囊压迫时出现HR、MAP明显上升。

与现有国内外全身麻醉下PBC研究结果相比，本研究中区域麻醉下PBC，满意度和长期有效性较



高, 疼痛复发率更低^[33]。该术式本身会造成明显的面部麻木, 本研究结果显示 V1、V3 基本恢复至术前状态且疼痛未复发, 但 V2 分布区于术后 12 个月时仍存在轻中度的麻木症状, 这也是本研究中少量病人再次手术意愿低的主要原因, 因此临床上应在术前充分与病人沟通。

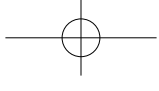
本研究存在的局限性: 本研究为局部麻醉下三叉神经半月节 PBC 回顾性研究, 未对比全身麻醉下 PBC 术中血流动力学及术后疗效、不良反应等情况, 需要进一步探索与全身麻醉下 PBC 治疗对照的前瞻性研究来增强局部麻醉下 PBC 安全有效的临床证据。

综上所述, PBC 目前多在全身麻醉下进行, 提供全程镇静镇痛治疗, 但血流动力学较不稳定, 研究表明舒芬太尼等强效麻醉药(抑制交感神经系统)、 β 受体阻滞剂(降低心脏交感神经反应)和钙通道阻滞剂(引起外周动脉血管舒张)是引发 TCR 的高危因素^[10]。此外, 全身麻醉过程中的高碳酸血症、低氧血症、麻醉过浅等不良反应, 也是普遍接受的 TCR 诱发因素。因此, 相较于全身麻醉下 PBC, 清醒局部麻醉下 PBC 避免了全身麻醉用药、麻醉深度浅等危险因素, 病人可与术者良好互动并及时反馈, 有助于提供个体化治疗和降低术后麻木情况, 提高手术效率及病人满意度。

利益冲突声明: 作者声明本文无利益冲突。

参 考 文 献

- [1] 王然, 朱彤, 王玉, 等. CT 联合超声引导经圆孔上颌神经射频热凝治疗 V2 三叉神经痛 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2023, 29(7):507-513.
- [2] Li X, Zheng S, Cao Z, *et al.* Factors associated with long-term risk of recurrence after percutaneous radiofrequency thermocoagulation of the gasserian ganglion for patients with trigeminal neuralgia involving the ophthalmic division: a retrospective study[J]. Pain Practice, 2021, 21(1):26-36.
- [3] Jones MR, Urits I, Ehrhardt KP, *et al.* A comprehensive review of trigeminal neuralgia[J]. Curr Pain Headache Rep, 2019, 23(10):74.
- [4] Fan X, Xu F, Ren H, *et al.* The analysis of percutaneous balloon compression on efficacy and negative emotion in the treatment of recurrent trigeminal neuralgia after surgical procedures[J]. Pain Physician, 2021, 24(8):E1255-E1262.
- [5] Zhang H, Zhang M, Guo H, *et al.* Risk factors associated with trigeminocardiac reflex in patients with trigeminal neuralgia during percutaneous balloon compression: a retrospective cohort study[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2023, 231:107834.
- [6] Allam AK, Sharma H, Larkin MB, *et al.* Trigeminal neuralgia: diagnosis and treatment[J]. Neurol Clin, 2023, 41(1):107-121.
- [7] 张媛婧, 王稳, 刘春华, 等. 经皮微球囊压迫术和射频热凝术治疗原发性三叉神经痛的有效性和安全性研究 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2024, 30(3):183-188.
- [8] 夏英华, 闵飞祥, 余桂, 等. 球囊压迫术与微血管减压术治疗原发性三叉神经痛的对比研究 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2024, 30(4):274-281.
- [9] Mullan S, Lichtor T. Percutaneous microcompression of the trigeminal ganglion for trigeminal neuralgia[J]. J Neurosurg, 1983, 59(6):1007-1012.
- [10] Spiriev T, Kondoff S, Schaller B. Trigemino-cardiac reflex during temporary clipping in aneurysmal surgery: first description[J]. J Neurosurg Anesthesiol, 2011, 23(3):271.
- [11] Burish MJ, Rozen TD. Trigeminal autonomic cephalalgias[J]. Neurol Clin, 2019, 37(4):847-869.
- [12] Chowdhury T, Sandu N, Sadr-Eshkevari P, *et al.* Trigemino-cardiac reflex: current trends[J]. Exp Rev Cardiovasc Ther, 2014, 12(1):9-11.
- [13] Huang B, Yao M, Chen Q, *et al.* Efficacy and safety of awake computed tomography-guided percutaneous balloon compression of trigeminal ganglion for trigeminal neuralgia[J]. Pain Med, 2021, 22(11):2700-2707.
- [14] Xi L, Liu X, Shi H, *et al.* Efficacy and safety of computed tomography-guided percutaneous balloon compression under local anesthesia for recurrent trigeminal neuralgia: a prospective study[J]. Pain Res Manag, 2024, 2024:8885274.
- [15] Zhi D, Guo Y, He L, *et al.* Percutaneous balloon compression of trigeminal ganglion under conscious sedation local anesthesia for the treatment of primary trigeminal neuralgia-A prospective cohort study[J]. Front Neurol, 2023, 14:1144034.
- [16] He LL, Zhao WX, Paul Su PY, *et al.* Identification of foramen ovale with H-figure fluoroscopic landmark improves treatment outcomes in idiopathic trigeminal neuralgia[J]. Anesth Analg, 2022, 135(4):837-844.
- [17] He LL, Zhao WX, Su PYP, *et al.* Novel fluoroscopic landmark to significantly facilitate the visualization of foramen ovale in treating idiopathic trigeminal neuralgia[J]. Reg Anesth Pain Med, 2021, 46(4):350-353.
- [18] Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales[J]. J Clin Nurs, 2005, 14(7):798-804.
- [19] Rogers CL, Shetter AG, Fiedler JA, *et al.* Gamma knife radiosurgery for trigeminal neuralgia: the initial experience of the barrow neurological institute[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2000, 47(4):1013-1019.



- [20] Kim SK, Kang SS, Hong YH, *et al.* Clinical comparison of unilateral biportal endoscopic technique versus open microdiscectomy for single-level lumbar discectomy: a multicenter, retrospective analysis[J]. J Orthop Surg Res, 2018, 13:22.
- [21] Meuwly C, Golanov E, Chowdhury T, *et al.* Trigeminal cardiac reflex: new thinking model about the definition based on a literature review[J]. Medicine, 2015, 94(5):e484.
- [22] Chowdhury T, Mendelowith D, Golanov E, *et al.* Trigemino-cardiac reflex: the current clinical and physiological knowledge[J]. J Neurosurg Anesthesiol, 2015, 27(2):136-147.
- [23] Leon-Ariza DS, Leon-Ariza JS, Nangiana J, *et al.* Evidences in neurological surgery and a cutting edge classification of the trigeminocardiac reflex: a systematic review[J]. World Neurosurgery, 2018, 117:4-10.
- [24] Spiriev T, Tzekov C, Kondoff S, *et al.* Trigemino-cardiac reflex during chronic subdural haematoma removal: report of chemical initiation of dural sensitization[J]. JRSRM Short Rep, 2011, 2(4):27.
- [25] Schaller B, Chowdhury T. The trigeminocardiac reflex and implications for neuroanesthesia[J]. J Neurosurgical Anesthesiol, 2021, 33(1):5-7.
- [26] Chowdhury T, Rizk AA, Azazi EA, *et al.* Brain and heart crosstalk during neurointerventional procedures: the role of the trigeminocardiac reflex: an updated systematic review[J]. J Neurosurgical Anesthesiol, 2022, 34(3):282-287.
- [27] Blanc VF, Hardy JF, Milot J, *et al.* The oculocardiac reflex: a graphic and statistical analysis in infants and children[J]. Can Anaesth Soc J, 1983, 30(4):360-369.
- [28] Meng Q, Zhang W, Yang Y, *et al.* Cardiovascular responses during percutaneous radiofrequency thermocoagulation therapy in primary trigeminal neuralgia[J]. J Neurosurgical Anesthesiol, 2008, 20(2):131-135.
- [29] Schaller B. Trigemino-cardiac reflex during transsphenoidal surgery for pituitary adenomas[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2005, 107(6):468-474.
- [30] Terui N, Numao Y, Kumada M, *et al.* Identification of the primary afferent fiber group and adequate stimulus initiating the trigeminal depressor response[J]. J Auton Nerv Syst, 1981, 4(1):1-16.
- [31] 靳子娟, 王晶晶, 李云, 等. 经皮穿刺微球囊压迫术相关的解剖研究及其临床意义 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2023, 29(1):20-23.
- [32] Chen CY, Luo CF, Hsu YC, *et al.* Comparison of the effects of atropine and labetalol on trigeminocardiac reflex-induced hemodynamic alterations during percutaneous microballoon compression of the trigeminal ganglion[J]. Acta Anaesthesiol Taiwan, 2012, 50(4):153-158.
- [33] Li J, Wang W, Huang W, *et al.* Effect of percutaneous balloon compression on trigeminal neuralgia and clinical significance of NLRP3 before and after treatment[J]. Altern Ther Health Med, 2024, 30(10):212-217.

• 消 息 •

《中国疼痛医学杂志》入选中国科协“高质量科技期刊分级目录”

为深入贯彻落实办好一流学术期刊的重要指示精神，落实《关于深化改革培育世界一流科技期刊的意见》，推动建设与世界科技强国相适应的科技期刊体系，助力我国科技期刊高质量发展，2019年以来中国科协指导支持所属全国学会，按照“同行评议、价值导向、同质等效”原则，面向各学科领域国内外科技期刊，试点发布高质量期刊分级目录，为科技工作者发表论文和科研机构开展学术评价提供参考。

2024年12月，《中国疼痛医学杂志》被中国科协“高质量科技期刊分级目录”收录于临床医学与内科综合科技期刊分级目录中，此目录是期刊评价的重要指标之一，这意味着我刊的发文质量、学术影响力与传播力均得到了认可。借此之际，《中国疼痛医学杂志》衷心感谢编委、审稿专家的支持和帮助，投稿作者及读者的信任与肯定！今后，我刊将继续以高质量科技期刊的标准提升办刊质量，扩大刊物的影响力，为中国疼痛医学发展提供高质量学术论文。