



• 科研简报 •

经皮穿刺微球囊压迫术（两次压迫法）治疗
复发性三叉神经痛的疗效分析*张 庚 寿记新[△] 王冰冰 程 森 王建业 管海博 高海东 张 健
(郑州大学第五附属医院神经外科, 郑州 450052)

三叉神经痛 (trigeminal neuralgia, TN) 是最常见的颅面疼痛综合征。卡马西平通常是治疗 TN 的首选药物, 但有效控制疼痛的剂量通常与不良反应的严重程度相关^[1]。当药物治疗控制疼痛无效或引起严重不良反应时, 可考虑手术治疗。微血管减压术 (microvascular decompression, MVD) 初始缓解疼痛率可以高达 100%^[2,3]。尽管如此, 由于手术的禁忌证或病人偏好, MVD 并不总是适用的。其他临床治疗方法包括注射疗法、射频治疗、三叉神经周围支撕脱术、甘油神经毁损术及伽玛刀放射治疗等, 但普遍存在一定的复发率。研究报道至少 19% 接受手术治疗的病人术后会出现疼痛复发, 其中射频治疗术后 5 年内复发率在 46%, 微血管减压术后 5 年内复发率在 18%^[4]。复发后的病人会出现焦虑、抑郁等精神症状, 严重影响病人的生活质量^[5]。因此, 对于复发性三叉神经痛病人, 需要更加安全有效的治疗方法。经皮穿刺微球囊压迫术 (percutaneous micro-balloon compression, PBC) 是一种神经介入治疗方法, 由 Mullan 和 Lichtor 等^[6]在 1983 年首次提出。PBC 因操作简单、微创舒适、疼痛缓解率高、复发率较低及可重复性等优点, 在临床上已被常规用于治疗三叉神经痛^[7], 并迅速在全世界范围内广泛开展。

对于复发性 TN 的病人, 需要更加安全有效、复发率低且并发症少的治疗方法, 国内外有很多通过改进 PBC 术治疗复发性 TN 的相关报道, 如通过延长压迫时间, 升高球囊压力等, 这些方法虽能有效缓解病人的疼痛, 但术中风险会更高及造成面部麻木和咀嚼肌无力等并发症势必持续的时间会更长; 相反, 有学者采用减少 PBC 压迫时间, 虽在短期内取得了较好的效果, 但其复发率更高^[8]。在保证手术安全有效的基础上, 如何减少 PBC 术后并发

症, 成为了目前研究的热点。兼顾以上问题, 我科首次采取 PBC 两次压迫法, 即首次充盈球囊扩开 Meckel's 腔内粘连的组织, 排空造影剂后微调整导管深入少许再次压迫, 在总压迫时长不变甚至缩短的情况下达到了满意的效果。本研究首次采用 PBC “两次压迫” 治疗复发性 TN, 回顾性分析 64 例复发性 TN 的临床资料、疗效及安全性, 以期为临床医师选择复发性 TN 的合理、有效的治疗方案提供参考。

方 法

1. 一般资料

本研究通过郑州大学第五附属医院医学伦理委员会审核 (伦理批号 Y2021052), 选择郑州大学第五附属医院神经外科 2017 年 8 月至 2021 年 4 月复发性三叉神经痛的病人 64 例, 病人一般资料情况见表 1。治疗前已向病人家属说明治疗方案及可能存在的并发症并签署知情同意书。

纳入标准: ①颅面疼痛符合 ICHD-3 (International Classification of Headache Disorders, 3rd Edition)^[9] 定义的 ITN 特征且为单侧疼痛; ②既往均有 TN 相关手术史, 如注射疗法、射频治疗、微血管减压术、三叉神经周围支撕脱术、甘油神经毁损术、伽玛刀放射治疗及 PBC 等, 出院后再次诊断为 TN; ③巴罗神经病学研究所疼痛量表 (Barrow institute of neurology pain scale, BNI-P) 评分 $\geq$ IV 级; ④临床资料及随访资料完整。

排除标准: ① CT 或 MRI 检查证实由肿瘤性病变引起的继发性三叉神经痛; ②病人术前血常规、凝血功能、肝肾功能、心电图等检查存在明显手术禁忌证; ③无法理解或回答问卷。

* 基金项目: 河南省医学科技攻关项目 (2018020255)

[△] 通信作者 寿记新 zdwfy9666@163.com

表 1 病人一般资料

项目	例数	百分比 (%)
性别		
男	28	43.75
女	36	56.25
年龄 (岁)		
≥ 60	37	57.81
< 60	27	42.19
病程 (年)		
< 3	18	28.13
≥ 3	46	71.87
侧别		
右侧	29	45.31
左侧	35	54.69
疼痛部位		
V1	5	7.81
V2	10	15.62
V3	14	21.88
V1 + V2	3	4.69
V2 + V3	31	48.44
V1 + V2 + V3	1	1.56
既往治疗		
微血管减压	14	21.88
射频热凝	16	25.00
局部封闭	10	15.62
三叉神经撕脱	1	1.56
A 型肉毒毒素	1	1.56
伽玛刀	11	17.19
针灸	5	7.81
经皮球囊压迫	6	9.38

2. 仪器设备

移动 C 形臂设备: OEC9900 (GE 公司生产), 球囊: 一次性脑科手术用球囊导管套件 (深圳擎源公司生产)。

3. PBC 治疗方法

按照 Hartel 技术进行前路操作。确认疼痛部位并做好标记。病人取仰卧位, 全身麻醉气管插管, 调整 C 形臂, X 线透视下调整头部位置, 使其双侧骨性外耳孔在同一水平线上。取口角外侧约 2.5 cm 处作为穿刺点, 采用 14 号针进行穿刺, 在 X 线透视下穿刺针到达卵圆孔位置。在穿刺皮肤到达骨性结构前, 到达卵圆孔后拔出穿刺针针芯, 将一次性脑科手术用球囊导管沿穿刺管套导入 Meckel's 腔, X 线透视下, 球囊到达理想位置并撤出导丝, 采用碘海醇造影剂缓慢充盈球囊, 调整导管位置直到出现满意的“梨形”形态, 球囊充盈造影剂进行压迫, 剂量 (0.75±0.12) ml。我们首次采取“两次压迫法”,

即首次出现梨形并压迫 60~90 秒, 排空造影剂, 微调整导管深入少许, 立即再充盈球囊出现“梨形”或“哑铃形”再次压迫 60~90 秒, 根据术前病人的病程及复发的次数在 60~90 秒间调整压迫时间。压迫结束后拔出穿刺针套管和球囊, 穿刺点进行人工压迫, 创可贴覆盖伤口, 麻醉复苏并拔管后如无不适, 送返普通病房, 并做好术后记录。

4. 疗效分析

采用 BNI-P 评分对术后疼痛缓解程度进行评估, 疼痛完全缓解: 术后 BNI 分级降至 I 级; 疼痛部分缓解: II-III 级; 疼痛无缓解: IV-V 级。“复发”定义为术后疼痛完全缓解 (BNI 分级 I 级) 病人随访期间 BNI 分级达 III-V 级; 术后情绪的评价采用焦虑自评量表 (self-rating anxiety scale, SAS) 和抑郁自评量表 (self-rating depression scale, SDS) [10]。评估病人睡眠情况。记录病人术后并发症: 面部感觉减退、咀嚼力下降、角膜炎、头晕、恶心等。由专门医师在术前 (T0)、术后 1 天 (T1)、7 天 (T2)、6 个月 (T3)、12 个月 (T4) 通过门诊、电话等方式进行记录和随访评估。

5. 统计学分析

采用 SPSS 26.0 统计学软件对数据进行分析, 计数资料用百分比表示, 采用 χ^2 检验, 计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm SD$) 表示, 组内比较采用单因素重复测量方差分析, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. PBC 治疗前后 BNI-P、SAS、SDS 评分和睡眠时间

与 T0 时比较, 病人在 T1 至 T4 时 BNI-P 评分明显降低 ($P < 0.05$), 手术有效率分别为 98.4%、98.4%、95.3% 和 95.3%。与 T0 时比较, 病人在 T1 至 T4 时 SAS 和 SDS 评分均明显降低 ($P < 0.05$)。睡眠时间虽相比于术前时间增加, 但是术后各时间点无显著性差异 (见表 2)。有 1 例病人 (1.56%) 术后 1 天疼痛未明显缓解, 2 例 (3.13%) 病人在术后 2 周时疼痛明显缓解; 其余病人亦未再次行手术治疗及需规律口服药物镇痛。随访 1~4 年, 随访期间有 2 例 (3.1%) 疼痛复发。

2. 术后并发症情况

本组病人未发生颅内感染、出血等严重并发症, 其余并发症均在一定时间段内完全好转或不同程度的缓解, 术后住院 1~12 天, 平均 4.7 天 (见表 3)。

表 2 PBC (两次压迫法) 治疗前后各观察指标结果比较 ($n = 64$, $\bar{x} \pm SD$)

时间点	BNI-P 评分	SAS 评分	SDS 评分	睡眠时间 (h)
T0	3.0±0.0	73.8±5.8	69.3±5.1	4.1±0.3
T1	0.3±0.7*	44.0±8.7*	43.2±7.3*	4.9±0.5*
T2	0.0±0.3*	42.6±5.9*	42.0±5.6*	5.4±0.5*
T3	0.0±0.3*	42.2±5.6*	41.4±5.2*	5.5±0.5*
T4	0.0±0.3*	42.0±5.4*	40.0±4.8*	5.5±0.5*

* $P < 0.05$, 与 T0 相比

表 3 术后并发症情况

项目	例数 (%)	恢复时间
面部麻木	50 (78.1%)	4.5±0.6 (月)
嚼肌无力	30 (46.8%)	1.7±0.4 (月)
口周疱疹	6 (9.3%)	6.0±0.8 (天)
面部血肿	6 (9.3%)	6.0±1.2 (天)

3. 典型病例

病例 1: 首次穿刺注入碘海醇 0.5 ml 充盈球囊为梨形 (见图 1A), 压迫 60 秒后释放造影剂; 微调球囊深入少许后碘海醇 0.7 ml 充盈球囊为哑铃形 (见图 1B), 压迫 75 秒后释放造影剂, 共计 135 秒。

病例 2: 首次穿刺注入碘海醇 0.65 ml 充盈球囊为梨形 (见图 1C), 压迫 85 秒后释放造影剂; 微调球囊深入少许后碘海醇 0.7 ml 充盈球囊为哑铃形 (见图 1D), 压迫 60 秒后释放造影剂, 共计 145 秒。

病例 3: 首次穿刺注入碘海醇 0.6 ml 充盈球囊为梨形 (见图 1E), 压迫 90 秒后释放造影剂; 微调球囊深入少许后碘海醇 0.8 ml 充盈球囊为梨形 (见图 1F), 压迫 75 秒后释放造影剂, 共计 165 秒。

病例 4: 首次穿刺注入碘海醇 0.6 ml 充盈球囊为梨形 (见图 1G), 压迫 90 秒后释放造影剂; 微调球囊深入少许后碘海醇 0.8 ml 充盈球囊为梨形 (见图 1H), 压迫 65 秒后释放造影剂, 共计 155 秒。

讨 论

复发性三叉神经痛的治疗是目前临床急需解决的问题之一, 尽管治疗方式多种多样, 但疗效不尽如人意。TN 术后复发的原因尚不清楚, 可能因素有: 术后神经纤维再生、新责任血管压迫、存在交通支、蛛网膜粘连等、手术穿刺准确性、射频温度时间是否足够等^[11]。针对复发性 TN 病人, PBC 因其疼痛缓解率高、复发率较低、可重复性好及并发症轻微等优点, 被认为可优先用于复发性 TN 的治疗选择^[12]。在对 PBC 作用机制的研究中, 发现球囊压迫可以选择性地破坏三叉神经中的大型有髓神经纤维, 而这些大型有髓神经纤维可能是发生三叉神经痛的关键, 并可以在术后观察到明显的局灶性轴突损伤和

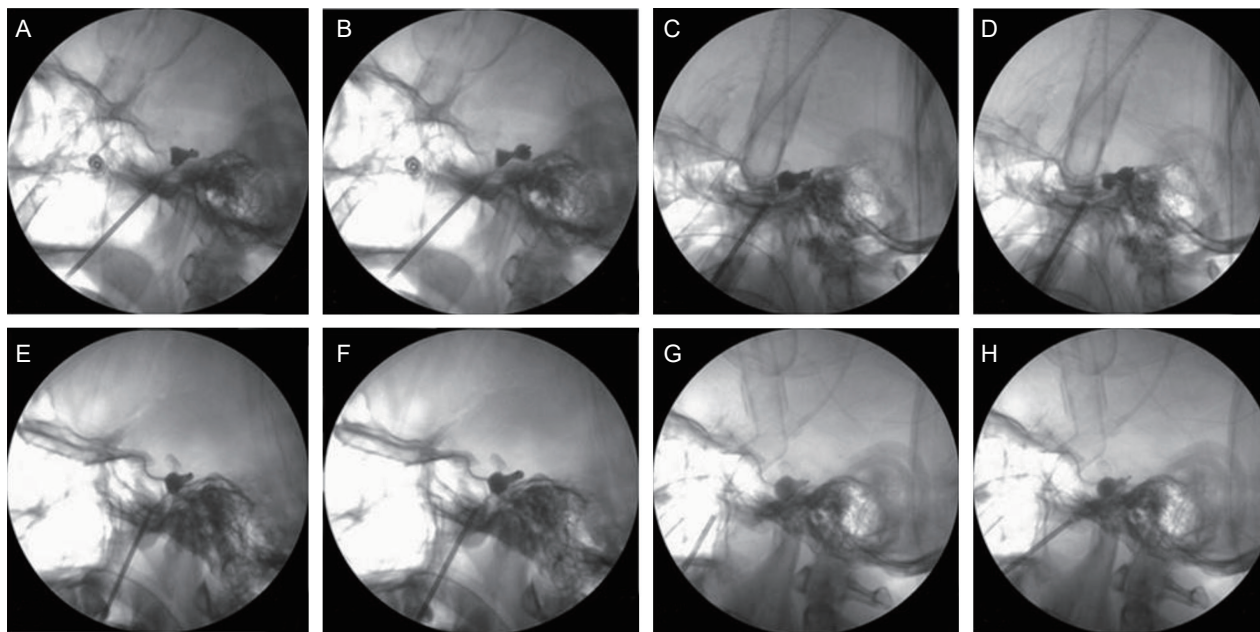


图 1 PBC 两次压迫法 X 片



脱髓鞘，而小的髓样或无髓鞘的纤维较少出现这种改变，但是几个月后，这些轴突髓鞘再生。这可能是 TN 病人成功接受 PBC 术后出现复痛，不会导致永久性感觉障碍的原因^[13]。对于球囊的压迫时间尚无统一的共识，PBC 应用的早期为取得良好的疗效，多采用较长时间的压迫，但术后随访发现，长时间的压迫，病人术后麻木症状明显，甚至无法忍受，后又将压迫时间减少至 1~2 分钟，发现手术的成功率并没有下降，但是并发症有了明显的下降^[14]。在两者之间为取得一个满意的平衡，国内外报道的压迫时间多数在 90~180 秒，而对于复发、多次手术和严重长期疼痛的病人，压迫时间可适量延长^[15]。复发性 TN 局部往往会出现组织粘连，本研究采用术中两次 PBC 压迫，首次充盈球囊扩开 Meckel's 腔内粘连的组织，排空造影剂，微调整导管深入少许后再次充盈球囊更充分的压迫三叉神经半月节，不延长甚至缩短压迫时间，取得了较好的治疗效果，提高了疼痛缓解率，降低了手术并发症。

在临床实践中，往往会出现球囊破裂的情况，甚至有术中出现多次破裂的情况，明显增加治疗费用，即使重新置入球囊后难以达到首次出现的梨形，以类梨形多见，偶有哑铃形，面对多次球囊破裂时，往往很难抉择。本研究发现，多次压迫只要时间叠加超过 60 秒，同样可取得良好的临床效果，对比术中压迫 2 次与压迫 1 次的病人发现，在总压迫时间不变甚至缩短的前提下，压迫 2 次的病人疼痛缓解效果较好，且并发症更少，其中以梨形+哑铃形的病人更优。故本研究选取的复发性三叉神经痛病人中首次采用了 PBC（两次压迫法），即首次出现梨形或哑铃形并压迫 60~90 秒，排空造影剂，微调整导管深入少许，再充盈球囊出现梨形或哑铃形并压迫 60~90 秒，根据术前病人的病程的长短及复发的次数的多少在 60~90 秒间适当的上下调整压迫时间。结果显示，与 T0 时比较，病人在 T1 至 T4 时 BNI-P 评分明显降低，手术有效率分别为 98.4%、98.4%、95.3% 和 95.3%。术后疼痛复发率 (3.1%) 低于既往研究报道^[16,17]。与 T0 时比较，病人在 T1 至 T4 时 SAS 评分及 SDS 评分均明显降低，睡眠时间相比于术前时间增加。上述结果提示 PBC（两次压迫法）提高了疼痛缓解率，降低了手术并发症的同时改善病人生活质量。

面部麻木与咀嚼肌无力是 PBC 术后常见并发症，本研究中病人面部麻木发生率 78.1%，并于 6 个月内恢复，咀嚼肌无力发生率 46.8%，并于 3 个月内恢复，持续时间低于既往报道传统 PBC 的面部

麻木发生率 95% 及咀嚼肌无力发生率 86%^[18]。其中口周疱疹发生率与既往研究相比减少，归功于术前、术后常规应用阿昔洛韦等抗病毒治疗^[19]。本研究有 6 例病人术后即刻疼痛没有明显缓解，而是在术后 12 天内逐渐缓解，有学者称之为“延迟缓解”，这可能与球囊压迫的神经节在术后会出现神经组织序贯性改变，有髓神经纤维选择性地破坏以及脱髓鞘改变需要一定的时间有关^[20]。Cyrill 等^[21]研究术中有 3 例出现心脏骤停，暂停穿刺或压迫后恢复正常，这些情况被称为三叉神经心脏反射。本研究采用的“两次压迫法”可明显降低 PBC 术后常见的并发症，而不增加新的危险因素。本研究不足之处为单中心回顾性研究，样本量较小，随访时间较短，PBC（两次治疗法）远期效果有待进一步多中心、大样本长期的随访评价。

综上所述，PBC（两次压迫法）治愈成功率高，复发率低，并发症少，适合于复发性 TN 病人，值得临床推广应用。

利益冲突声明：作者声明本文无利益冲突。

参 考 文 献

- [1] Conti A, Acker G, Pontoriero A, *et al.* Factors affecting outcome in frameless non-isocentric stereotactic radiosurgery for trigeminal neuralgia: a multicentric cohort study[J]. *Radiat Oncol*, 2020, 15(1):115-125.
- [2] Nanda A, Javalkar V, Zhang S, *et al.* Long term efficacy and patient satisfaction of microvascular decompression and gamma knife radiosurgery for trigeminal neuralgia[J]. *J Clin Neurosci*, 2015, 22(5):818-822.
- [3] Tomasello F, Esposito F, Abbritti RV, *et al.* Microvascular decompression for trigeminal neuralgia: technical refinement for complication avoidance[J]. *World Neurosurgery*, 2016, 94:26-31.
- [4] 孙倩倩, 罗伟, 徐霞, 等. 射频联合表柔比星注射治疗复发性三叉神经痛的疗效研究 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2020, 26(6):451-454.
- [5] 雷楠, 黄杰, 徐龙, 等. 原发性三叉神经痛的多模态结构神经影像研究进展 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2021, 27(4):287-291.
- [6] Mullan S, Lichtor T. Percutaneous microcompression of the trigeminal ganglion for trigeminal neuralgia[J]. *J Neurosurgery*, 1983, 59(6):1007-1012.
- [7] Bergenheim AT, Asplund P, Linderoth B. Percutaneous retrogasserian balloon compression for trigeminal neuralgia: review of critical technical details and outcomes[J]. *World Neurosurg*, 2013, 79(2):359-368.
- [8] Correa CF, Teixeira MJ. Balloon compression of the Gasserian ganglion for the treatment of trigeminal neu-



- ralgia[J]. Stereotact Funct Neurosurg, 1998, 71(2):83-89.
- [9] Arnold M. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS) the International Classification of Headache Disorders, 3rd edition[J]. Cephalalgia, 2018, 38(1):1-211.
- [10] Dunstan Debra A, Scott Ned, Todd Anna K. Screening for anxiety and depression: reassessing the utility of the Zung scales[J]. BMC Psychiatry, 2017, 17(1):329-337.
- [11] 梁欣洁, 钟伟洋, 周泽军. X-线引导 3D 重建半月节射频热凝治疗复发性三叉神经痛 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2018, 24(5):356-359.
- [12] Montano N, Papacci F, Cioni B, *et al.* The role of percutaneous balloon compression in the treatment of trigeminal neuralgia recurring after other surgical procedures[J]. Acta Neurol Belg, 2014, 114(1):59-64.
- [13] Unal TC, Unal OF, Barlas O, *et al.* Factors determining the outcome in trigeminal neuralgia treated with percutaneous balloon compression[J]. World Neurosurg, 2017, 107:69-74.
- [14] 李明武, 牛朝诗. 经皮穿刺球囊压迫治疗三叉神经痛的相关问题 [J]. 立体定向和功能神经外科杂志, 2021, 34(3):183-186.
- [15] Ying X, Wang H, Deng S, *et al.* Long-term outcome of percutaneous balloon compression for trigeminal neuralgia patients elder than 80 years[J]. Medicine, 2017, 96(39):e8199.
- [16] Chen JF, Tu PH, Lee ST. Repeated percutaneous balloon compression for recurrent trigeminal neuralgia: a long-term study[J]. World Neurosurg, 2012, 77(2):352-356.
- [17] Fan XC, Xu FX, 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.
- [18] Du Y, Yang D, Dong X, *et al.* Percutaneous balloon compression (PBC) of trigeminal ganglion for recurrent trigeminal neuralgia after microvascular decompression (MVD)[J]. Ir J Med Sci, 2015, 184(4):745-751.
- [19] 樊肖冲, 徐富兴, 邢飞, 等. 经皮穿刺微球囊压迫手术治疗手术后复发性三叉神经痛及其负性情绪的疗效分析 [J]. 郑州大学学报 (医学版), 2021, 56(1):77-80.
- [20] Li FY, Han S, Ma Y, *et al.* Optimal duration of percutaneous microballoon compression for treatment of trigeminal nerve injury[J]. Neural Regen Res, 2014, 9(2):179-189.
- [21] Cyrill M, Tumul C, Nora S, *et al.* Definition and diagnosis of the trigeminocardiac reflex: a grounded theory approach for an update[J]. Front Neurol, 2017, 8(11):1664-2295.

· 消 息 ·

《中国疼痛医学杂志》继续入选“中国科技核心期刊”

中国科学技术信息研究所以线上会议形式召开了“2022 年中国科技论文统计结果发布会”，会议发布了《中国科技核心期刊目录（2022 年版）》。《中国疼痛医学杂志》继续入选“中国科技核心期刊（中国科技论文统计源期刊）”。

中国科技核心期刊入选的期刊是由中国科学技术信息研究所通过统计核心总被引频次、核心影响因子、综合评价总分、学科扩散指标、学科影响指标、红点指标等主要指标，遴选出不同学科的期刊作为统计来源期刊。

《中国疼痛医学杂志》佳绩的取得，凝结着各级领导、专家、学者、编委团队和审稿专家的支持和帮助，作者和读者的信任与厚爱，编辑人员的辛勤付出！再次入选《中国科技核心期刊（中国科技论文统计源期刊）》代表业界对《中国疼痛医学杂志》学术水平的认可和对杂志办刊质量的肯定。今后，《中国疼痛医学杂志》将以此为新的起点，继续以核心期刊的高标准提升办刊质量，打造精品期刊，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。