

• 科研简报 •

半月节与卵圆孔联合圆孔选择性射频治疗 原发性三叉神经痛*

鄢毅 曹雪中 朱梦叶 邱觅真 章勇[△] 张达颖[△]

(南昌大学第一附属医院疼痛科, 南昌 330006)

原发性三叉神经痛 (idiopathic trigeminal neuralgia, ITN) 为三叉神经的一个或多个分支神经支配区的阵发性颜面部疼痛, 其发病机制尚不明确, 但病因假说多样, 其颅脑无明显器质性病变, 除三叉神经支配区疼痛外无明显的神经系统疾病症状及体征^[1]。原发性三叉神经痛的终生患病率约为 3~5/10 万人, 通常在 50~70 岁之间发病率最高^[1,2]。目前原发性三叉神经痛的治疗以药物保守治疗、微血管减压术、立体定向放射治疗及经皮穿刺射频术 (percutaneous radiofrequency thermocoagulation, PRT) 为主^[2-4]。微血管减压术为传统开放手术, 创伤较大, 且原发性三叉神经痛病人多为高龄病人, 身体状况不能耐受全身麻醉手术。同时微血管减压手术后发生死亡达 0.1%, 在老年病人中死亡率为 0.9%, 脑卒中发生率为 2.5%^[5]; 立体定向放射治疗为无创手术方式, 但高辐射量、起效慢及高复发率使其临床应用受限^[6]。PRT 具有创伤小、费用低及可重复操作等特点, 目前逐渐成为原发性三叉神经痛的常规手术方式之一^[3]。临床上多支病变的原发性三叉神经痛以 (II + III 支) 常见, Kosugi 等^[7] 研究中 (II + III 支) 原发性三叉神经痛的病人占有所有研究病人的 45.27%。既往对累及 (II + III 支) 的原发性三叉神经痛病人多采用经卵圆孔入路半月节射频治疗, 但半月节射频存在脑脊液漏、感染及出血等风险。为了减少并发症, 同时随着 PRT 技术的不断进步以及对原发性三叉神经痛的深入理解^[8], 射频靶点逐渐向外周转移, 使得对累及 (II + III 支) 的原发性三叉神经痛病人行经卵圆孔联合圆孔入路的高选择性周围神经射频成为可能^[9]。但目前尚未见经卵圆孔半月节射频与卵圆孔联合圆孔选择性周围神经射频治疗 (II + III 支) 原发性三叉神经痛的相关临床研究。本研究旨在通过随机对照研究比较

经卵圆孔半月节射频与卵圆孔联合圆孔选择性周围神经射频治疗 (II + III 支) 原发性三叉神经痛的术后 2 年疗效, 优化治疗方案, 提升手术疗效。

方 法

1. 一般资料

经南昌大学第一附属医院医学伦理委员会批准 (2016 医研伦第 69 号), 选取 2015 年 1 月至 2016 年 12 月疼痛科住院诊断为 (II + III 支) 原发性三叉神经痛的病人。

纳入标准: ①单侧 (II + III 支) 三叉神经支配区间歇性发作的针刺、烧灼或电击样疼痛; ②刷牙、进食、洗脸等可诱发三叉神经支配区疼痛; ③口服卡马西平疗效不佳或无法耐受相关药物不良反应; ④头颅 CT 或 MRI 未见明显占位及血管压迫等器质性病变。

排除标准: ①曾接受开放性手术或相关微创手术者; ②合并严重呼吸、循环系统疾病、凝血功能异常或感染未控制等穿刺禁忌者; ③不愿意参与本次临床试验者。

纳入符合上述标准的 (II + III 支) 原发性三叉神经痛病人共 70 例, 按随机数字表法分为卵圆孔联合圆孔选择性周围神经射频 (selective radiofrequency, SRF) 组和经卵圆孔半月节射频 (gasserian ganglion radiofrequency, GRF) 组, 每组 35 例。

2. 手术方法

(1) 卵圆孔联合圆孔选择性周围神经射频组 (SRF 组): 病人开通静脉通路, 术前半小时静脉滴注头孢唑林钠 1.5 g 预防性抗感染治疗, 病人心电监护, 取仰卧位, 肩下垫枕, 头后仰以充分暴露穿刺角度。

* 基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (81560198、81860503); 国家临床重点专科建设项目 (国卫办医函 (2013) 544 号); 江西省研究生创新基金 (YC2020-B049)

[△] 通信作者 章勇 962172735@qq.com; 张达颖 zdysino@163.com

经卵圆孔周围神经射频穿刺：采用 CT 或具有三维重建功能的 C 形臂 X 光引导下矢状位扫描定位，调整扫描角度为半冠状位（见图 1A），20 ml 注射器针头做体表标记，行薄层扫描。选取平行于卵圆孔走行平面为最佳穿刺平面，根据扫描设计穿刺深度及穿刺角度，确定并标记体表穿刺点。颜面部常规消毒铺巾，采用 22G、长度 100 mm、工作裸端 5 mm 穿刺针，结合扫描行 Hartel 前外侧入路穿刺，穿刺过程中多次扫描调整穿刺针，当针尖至卵圆孔内口（见图 1B），回抽无血无脑脊液。连接射频电极行感觉测试（100 Hz, 0.1~0.3 V, 0.5 mA）诱发病人下颌部、耳颞部（下颌神经）疼痛，运动测试（2 Hz, 0.1~0.3 V, 0.5 mA）诱发出下嘴唇及下颌部肌肉（下颌神经）抽搐，即为穿刺成功。

经圆孔周围神经射频穿刺^[10]：完成卵圆孔入路穿刺后，再次调整半冠状位角度（大致与外耳门-上颌骨第 3 磨牙连线平行），选取暴露圆孔外口平面为最佳穿刺平面，根据扫描设计穿刺深度及穿刺角度，采用 22G、长度 100 mm、工作裸端 5 mm 穿刺针沿设计穿刺路径进针，穿刺过程中多次扫描调整穿刺针，当针尖至圆孔外口（见图 1C），回抽无血无脑脊液即为穿刺成功。连接射频电极行感觉测试（100 Hz, 0.1~0.3 V, 0.5 mA）诱发病人上颌部（上颌神经）疼痛，即为穿刺成功。

射频：卵圆孔及圆孔入路穿刺成功后（体表穿刺及三维见图 1D, E），分别注入 2% 利多卡因 4 mg + 加地塞米松 1 mg 共 0.2 ml，插入射频电极，连接射频仪先后分别给予 60℃ 60 s, 65℃ 60 s, 70℃ 60 s, 75℃ 180 s 连续射频。完成手术后拔针、按压止血，给予营养神经及止血等药物处理。

（2）经卵圆孔半月节射频（GRF 组）：术前半小时静脉滴注头孢呋辛钠 1.5 g 预防感染，病人心电监护，体位同 SRF 组。采用 CT 或具有三维重建功能的 C 形臂 X 光引导下矢状位扫描定位，调整头尾角度以半冠状位扫描，注射器针头做体表标记，行薄层扫描。选取平行于卵圆孔走行平面为最佳穿刺平面，根据体表标记物测量设计穿刺深度及穿刺角度，确定并标记体表穿刺点。颜面部常规消毒铺巾，采用 22G、长度 100 mm、工作裸端 5 mm 穿刺针，结合扫描行 Hartel 前外侧入路进针穿刺，穿刺过程中多次扫描调整穿刺针，当针尖超出卵圆孔内口约 5~10 mm（正侧位见图 1F, G，体表穿刺见图 1H），回抽无血无脑脊液即为穿刺成功。拔出针芯连接射频电极行感觉测试（100 Hz, 0.1~0.3 V, 0.5 mA）诱发病人上、下颌部、耳颞部疼痛，运动测试（2 Hz, 0.1~0.3 V, 0.5 mA）诱发出下嘴唇及下颌部肌肉抽搐，即为穿刺成功。给予注入 2% 利多卡因 4 mg + 地塞米松 1 mg 共 0.2 ml，插入射频电

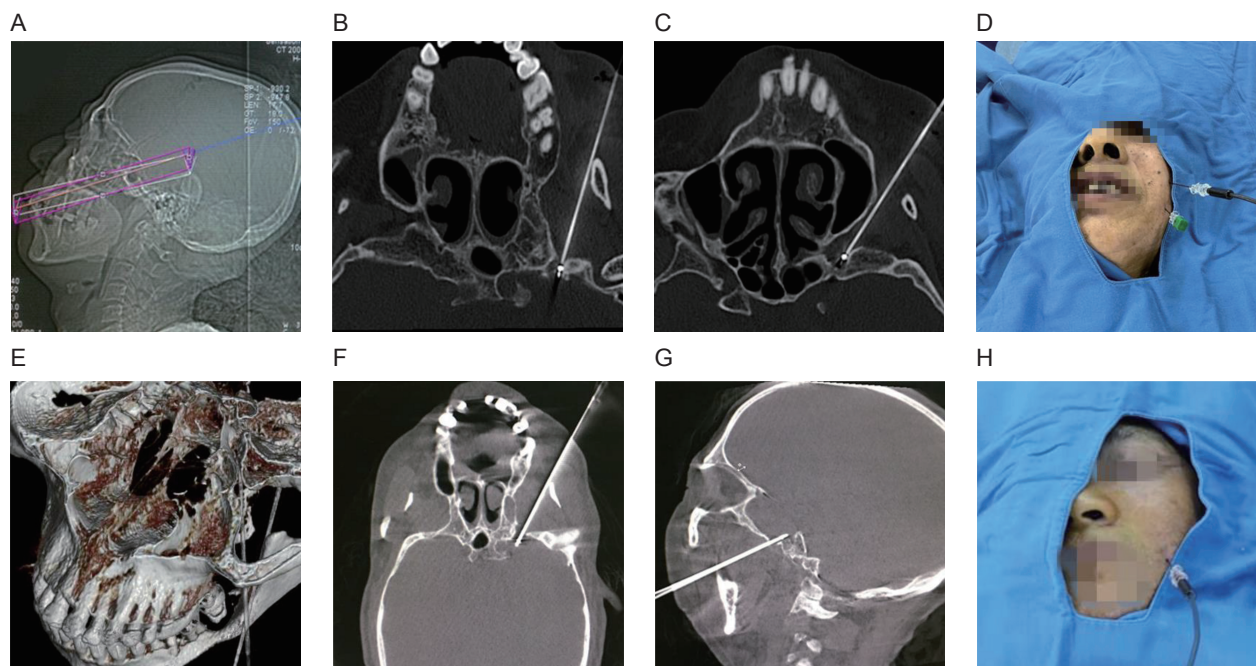
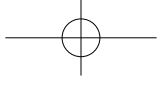


图 1 经卵圆孔周围神经射频穿刺

(A) CT 定位扫描图；(B) 卵圆孔周围神经射频穿刺针位置；(C) 圆孔周围神经射频穿刺针位置；(D) 卵圆孔联合圆孔周围神经射频体表穿刺针位置；(E) 卵圆孔联合圆孔周围神经射频穿刺针 CT 三维重建；(F, G) 卵圆孔入路半月神经节射频穿刺针位置；(H) 卵圆孔入路半月神经节射频穿刺针体表位置。



极, 连接射频仪给予 60℃ 60 s, 65℃ 60 s, 70℃ 60 s, 75℃ 180 s 连续射频。完成手术后拔针、按压止血, 给予营养神经及止血等药物处理。

3. 观察指标

采用巴罗神经学研究所疼痛评价表^[11] (Barrow neurological institute, BNI) 以 I-V 级评估疼痛程度, I 级: 没有疼痛, 不需要口服药物; II 级: 偶有疼痛, 不需要口服药物; III 级: 偶有疼痛, 口服药物疼痛可控制; IV 级: 疼痛较术前稍缓解, 口服药物疼痛控制不佳; V 级: 剧烈疼痛或疼痛无缓解。术后疼痛等级 ≤ II 级视为有效或未复发, 术后疼痛等级 > II 级视为无效或复发, 观察术后第 1 天有效率及并发症, 并术后每隔 3 月电话随访, 随访 2 年, 采用 Kaplan-Meier 生存曲线比较术后 2 年疗效。同时比较两组病人术后并发症 (颜面部肿胀、麻木、咀嚼肌肌力下降及角膜溃疡) 发生率。

4. 统计学分析

采用 SPSS 22.0 进行分析, 两组病人计数资料组间比较采用卡方检验或 Fisher 精确检验, 计量资料用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm SD$) 表示, 根据 Shapiro-Wilk 检验分析两组数据资料是否符合正态分布, 若符合正态分布两组间比较采用独立样本 *t* 检验, 符合非正态分布两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。术后 2 年疗效评价采用 Kaplan-Meier 生存曲线表示, 所有检验均采用双侧检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 两组病人一般资料比较

两组手术病人分别在性别、年龄、病程、患侧及术前 VAS 评分进行比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 见表 1)。

2. 两组病人术后第 1 天有效率比较

表 1 两组病人一般资料比较 ($n = 35$, $\bar{x} \pm SD$)

组别	年龄 (岁)	性别 (男/女)	病程 (月)	患侧 (左/右)	术前 VAS
GRF 组	61.4 ± 6.9	12/23	32.9 ± 22.6	19/16	5.2 ± 1.0
SRF 组	63.4 ± 9.2	14/21	32.9 ± 26.2	18/17	5.0 ± 0.9
<i>t</i> / χ^2	1.44	0.24	0.74	0.05	0.81
<i>P</i>	0.31	0.80	0.99	1.00	0.42

表 2 两组病人术后第 1 天有效率比较

	GRF 组	SRF 组	χ^2	<i>P</i>
术后第 1 天有效率	27/35 (77.1)	34/35 (97.1)	-	0.02*

*采用 Fisher 确切概率法

GRF 组术后第 1 天总有效率 77.1%, 低于 SRF 组术后第 1 天总有效率 97.1%, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$, 见表 2)。

3. 两组病人术后 2 年疗效比较

(1) 随访结果: GRF 组术后 2 年随访, 复发病 8 例, 其中 II 支 7 例, III 支 0 例, (II + III 支) 1 例; SRF 组术后随访 2 年, 1 例因其他疾病死亡, 总复发病 19 例, 其中 II 支 3 例, III 支 6 例, (II + III 支) 10 例。

(2) 两组病人术后 2 年疗效生存期曲线进行 Log-rank 检验显示: $\chi^2 = 1.19$, $P = 0.27$, 差异无统计学意义 (见图 2)。

(3) GRF 组 II 支、GRF 组 III 支、SRF 组 II 支、SRF 组 III 支病人分为 4 组进行两两组间术后 2 年疗效生存期曲线分析, GRF 组 III 支与 SRF 组 III 支进行组间 Log-rank 检验显示: $\chi^2 = 7.83$, $P = 0.005$; GRF 组 III 支与 SRF 组 II 支进行组间 Log-rank 检验显示: $\chi^2 = 7.11$, $P = 0.008$, 差异有统计学意义; GRF 组 II 支与 III 支、SRF 组 II 支与 III 支、GRF 组 II 支与 SRF 组 II 支、GRF 组 II 支与 SRF 组 III 支分别进行组间比较, 差异无统计学意义 (见图 3)。

(4) 术后并发症比较: SRF 组颜面部肿胀 9 例, GRF 组颜面部肿胀 2 例, SRF 组颜面部肿胀发生率高于 GRF 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。SRF 组 II 支麻木 29 例, GRF 组 II 支麻木 18 例, II 支麻木发生率 SRF 组高于 GRF 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组病人 I 支麻木、III 支麻木、咀嚼肌肌力下降、角膜溃疡等发生率比较差异无统计学意义 (见表 3)。

讨 论

Sweet 等^[12]1974 年报道采用 PRT 治疗原发性三叉神经痛, 其原理为在特定区域内产生相对稳定

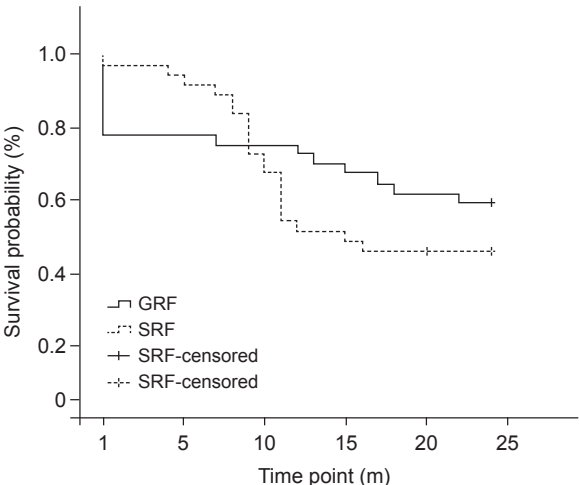


图2 两组病人术后2年整体手术疗效生存期曲线

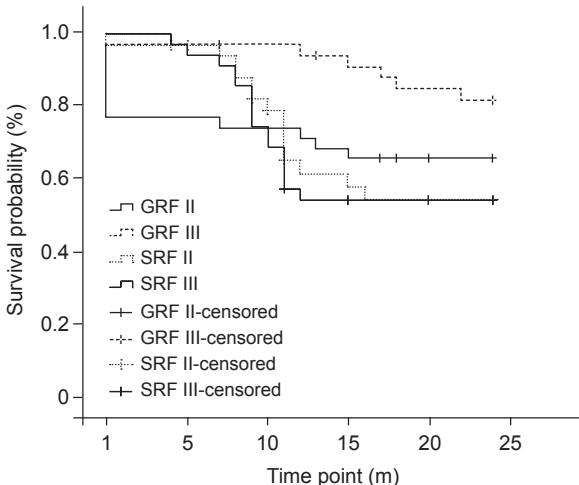


图3 SRF II、III 与 GRF II、III 四组病人术后2年手术疗效生存期曲线

表3 两组病人术后并发症比较 (n, %)

	GRF 组	SRF 组	χ^2	P
颜面部肿胀	2 (5.71)	9 (25.71)	5.28	0.04
I 支麻木	1 (2.85)	0 (0.00)	-	1.00*
II 支麻木	18 (51.42)	29 (82.85)	7.83	0.01
III 支麻木	28 (80.00)	24 (68.57)	1.19	0.41
咀嚼肌肌力下降	2 (5.71)	1 (2.85)	-	1.00*
角膜溃疡	1 (2.85)	0 (0.00)	-	1.00*

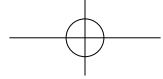
*采用 Fisher 确切概率法

的热效应使局部蛋白变性，使三叉神经中对温度更敏感的传导痛觉的 A δ 和 C 神经纤维变性，而保留传导触觉的 A α 和 A β 神经纤维功能^[13]。半月节射频穿刺针需到达美克尔腔内的半月神经节，因而存在脑脊液漏、非目标神经损伤、颅内出血感染等风险。2014 年 Huang 等^[14]报道经圆孔选择性周围神经射频上颌神经干治疗 II 支原发性三叉神经痛，其疗效肯定，同时射频工作区域位于上颌神经干，可避免眼神经损伤以及颅内出血等严重并发症。我科也在 2017 年发表相关临床报道^[10]。李顺等^[9]认为半月节射频难以精确定位上颌神经，且并发症发生率高，进而提出卵圆孔联合圆孔双针射频治疗（II + III 支）原发性三叉神经痛。

本研究结果显示 GRF 组病人术后第 1 天总有效率为 77.14%，低于 Yao 等^[15]研究结果，其原因可能为本研究纳入（II + III 支）原发性三叉神经痛病人，较单纯的 II 或 III 支原发性三叉神经痛更复杂，另一方面与半月节射频对三叉神经 II 支穿刺精确度低有关，有研究报道经卵圆孔行三叉神经 II 支穿刺，其成功率仅为 84.6%^[16]。半月节内主要是三

叉神经躯体感觉神经纤维的假单极神经元胞体，向周围延续组成眼神经、上颌神经、下颌神经 3 大分支，按照解剖位置 3 支神经从内上到外下依次走行^[17,18]。经卵圆孔入路半月节射频，可做到对三叉神经 III 支的完全覆盖，但不能完全的射频 II 支神经，穿刺针需要放在更内和更深的位置才能接触 II 支神经，但如果进针太深，可能损伤眼神经，引起角膜溃疡或复视，而进针太浅则上颌神经穿刺不到位，且反复调整穿刺针增加颅内血肿及感染的风险。刘东阳等^[18]提出通过确定穿刺深度可提高穿刺精确率，也有研究^[19]强调将卵圆孔分三等分行靶向定位穿刺的必要性。穿刺是否到位除外影像定位，更重要的是依赖射频前的感觉、运动电位刺激能否激惹出病人相应部位的疼痛和肌肉抽搐。半月节内感觉神经纤维丰富，且各分支神经纤维相互交织，当穿刺针进入半月节时，可出现剧烈疼痛，可能造成未激惹或只激惹出部分 II 支支配区疼痛的病人表达出现 II 支疼痛，使 II 支神经未毁损或毁损不完全，效果不及直接经圆孔对 II 支的高选择性射频。

本研究术后 2 年疗效生存曲线显示 SRF 组与



GRF 组两组整体比较差异无统计学意义。但 SRF 组复发率更高且较 GRF 组更早出现复发, 且 GRF 组 III 支手术疗效生存曲线优于 SRF 组 III 支, 其可能与 GRF 组直接作用于假单极神经元胞体有关, 而 SRF 组的高选择性周围神经射频作用于神经干有关。神经干内有丰富的施万细胞, 施万细胞增殖、分化有利于髓鞘的形成^[20,21], 而损伤的神经纤维再生及功能的恢复依赖于轴突的重新髓鞘化^[22]。因此 SRF 组行射频的神经干在术后可在施万细胞作用下重新髓鞘化, 使损毁神经干逐渐修复, 病人疼痛症状复发。在行射频前先行感觉、运动电位测试多以 0.1~0.5 V 范围内诱发病人症状作为穿刺到位标准^[23]。谢可越等^[24]认为射频针尖实际温度为理论上的温度, 但其周围温度会随着距离的增加而逐渐降低。我们在 0.1~0.3 V 内复制出病人症状说明穿刺针离神经纤维较近, 可取得更好的疗效。本研究显示 SRF 组 III 支术后 2 年复发率高于 SRF 组 II 支, 解剖上看卵圆孔的直径大于圆孔^[25], 在卵圆孔内行周围神经射频时可能存在对下颌神经射频不全。Huang 等^[26]提出针对大卵圆孔病人采用双针穿刺双极射频, 可做到对卵圆孔的完全覆盖。

本研究中 SRF 组病人未出现眼神经损伤症状, 而 GRF 组出现眼神经支配区麻木及 1 例角膜溃疡, 可能与半月节射频时对眼神经造成损伤相关, 短时间使用滴眼液可促进神经修复^[27]。为减少并发症, 陶高见等^[28]采用经眶下裂入圆孔行周围神经射频治疗, 可实现对 II 支的高选择性治疗, 但其穿刺空间小且非直线穿刺路径, 常因骨性结构阻挡, 存在一定穿刺失败率^[29]。而经颞孔、眶上裂等入路选择性周围神经射频时只对部分神经分支进行射频。采用卵圆孔联合圆孔入路选择性周围神经射频时可直接作用于上、下颌神经干, 做到对神经干的直接损毁, 同时由于采用高选择性靶向射频, 未进入颅内半月神经节, 不会出现脑脊液漏及眼神经损伤。SRF 组颜面部肿胀发生率高于 GRF 组, 主要因为选择性周围神经射频需要穿刺两个部位, 且穿刺至圆孔时可能损伤上颌动脉分支, 造成颜面部血管损伤。本研究采用 CT 或三维重建 C 形臂引导, 可预估穿刺至卵圆孔、圆孔的深度和角度, 设计穿刺路径, 较单纯 C 形臂引导更加安全精确。

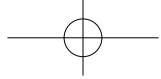
本研究为单中心研究, 样本量较小且随访时间仅为术后 2 年, 随访时间不足以明确两种治疗方案的远期疗效。随着病人的术后时间的延长, 两者复发率会逐渐升高。

综上所述, 经卵圆孔半月节射频与卵圆孔联合

圆孔周围神经射频治疗 (II + III 支) 原发性三叉神经痛术后 2 年疗效相当, 但卵圆孔联合圆孔周围神经射频因其定位准确、高选择性、高安全性、低并发症, 是一种可采用的手术治疗方式。

参 考 文 献

- [1] Maarbjer S, Di Stefano G, Bendtsen L, *et al.* Trigeminal neuralgia-diagnosis and treatment.[J]. Cephalalgia, 2017, 37(7):648-657.
- [2] Di Stefano G, Truini A, Cruccu G. Current and innovative pharmacological options to treat typical and atypical trigeminal neuralgia[J]. Drugs, 2018, 78(14): 1433-1442.
- [3] Tang YZ, Jin D, Bian JJ, *et al.* Long-term outcome of computed tomography-guided percutaneous radiofrequency thermocoagulation for classic trigeminal neuralgia patients older than 70 years[J]. J Craniofac Surg, 2014, 25(4):1292-1295.
- [4] Maesawa S, Salame C, Flickinger JC, *et al.* Clinical outcomes after stereotactic radiosurgery for idiopathic trigeminal neuralgia[J]. J Neurosurg, 2001, 94(1):14-20.
- [5] Phan K, Rao PJ, Dexter M. Microvascular decompression for elderly patients with trigeminal neuralgia[J]. J Clin Neurosci, 2016, 29:7-14.
- [6] Parmar M, Sharma N, Modgill V, *et al.* Comparative evaluation of surgical procedures for trigeminal neuralgia[J]. J Maxillofac Oral Surg, 2013, 12(4):400-409.
- [7] Kosugi S, Shiotani M, Otsuka Y, *et al.* Long-Term outcomes of percutaneous radiofrequency thermocoagulation of gasserian ganglion for 2nd-and multiple-division trigeminal neuralgia[J]. Pain Pract, 2015, 15(3):223-228.
- [8] 黄冰, 陈雅静, 谢可越, 等. 三叉神经痛的颅外非半月节射频治疗进展 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2019, 25(5): 374-377.
- [9] 李顺, 廖丽君, 张达颖, 等. CT 引导下圆孔及卵圆孔双针射频热凝治疗三叉神经痛 (II + III 支) 的疗效观察 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2014, 20(1):18-21.
- [10] Wan Q, Zhang DY, Cao XT, *et al.* CT-guided selective percutaneous radiofrequency thermocoagulation via the foramen rotundum for isolated maxillary nerve idiopathic trigeminal neuralgia[J]. J Neurosurg, 2018, 128(1):211-214.
- [11] 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.
- [12] Sweet WH, Wepsic JG. Controlled thermocoagulation of trigeminal ganglion and rootlets for differential destruction of pain fibers: Part 1: Trigeminal neuralgia[J]. J Neurosurgery, 1974, 40:143-156.



- [13] Mittal B, Thomas DG. Controlled thermocoagulation in trigeminal neuralgia[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1986, 49(8):932-936.
- [14] Huang B, Yao M, Feng Z, *et al.* CT-guided percutaneous infrazygomatic radiofrequency neurolysis through foramen rotundum to treat V2 trigeminal neuralgia[J]. Pain Med, 2014, 15(8):1418-1428.
- [15] Yao P, Deng YY, 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, 2016, 95(26):e4019.
- [16] Peris-Celda M, Graziano F, Russo V, *et al.* Foramen ovale puncture, lesioning accuracy, and avoiding complications: microsurgical anatomy study with clinical implications[J]. J Neurosurg, 2013, 119(5):1176-1193.
- [17] Soeira G, Abd el-Bary TH, Dujovny M, *et al.* Microsurgical anatomy of the trigeminal nerve[J]. Neurol Res, 1994, 16(4):273-283.
- [18] 刘东阳, 黄乔东, 卢振和. X线引导下经卵圆孔三叉神经半月神经节射频热凝术治疗原发性三叉神经痛疗效观察(附368例报道)[J]. 中华神经医学杂志, 2017, 16(9):947-949.
- [19] 江翠华, 曾斌, 朱庆, 等. 靶向定位半月神经节治疗三叉神经痛(III支)[J]. 中国疼痛医学杂志, 2017, 23(10):777-781.
- [20] Sullivan KA, Kim B, Feldman EL. Insulin-like growth factors in the peripheral nervous system[J]. Endocrinology, 2008, 149(12):5963-5971.
- [21] Iannotti C, Li H, Yan P, *et al.* Glial cell line-derived neurotrophic factor-enriched bridging transplants promote propriospinal axonal regeneration and enhance myelination after spinal cord injury[J]. Exp Neurol, 2003, 183(2):379-393.
- [22] Mekhail M, Almazan G, Tabrizian M. Oligodendrocyte-protection and remyelination post-spinal cord injuries: A review[J]. Prog Neurobiol, 2012, 96(3):322-339.
- [23] 林劲芝, 张阳, 彭若愚, 等. 双靶点半月节射频热凝术治疗原发性三叉神经痛的疗效分析[J]. 中华神经医学杂志, 2017, 16(5):508-512.
- [24] 谢可越, 黄冰, 姚明, 等. CT引导下经圆孔内与圆孔外口射频治疗三叉神经上颌支痛效果的比较[J]. 中华麻醉学杂志, 2018, 38(4):431-434.
- [25] Erbagci H, Kizilkan N, Sirikci A, *et al.* Computed tomography based measurement of the dimensions of foramen ovale and rotundum in trigeminal neuralgia[J]. Neurosciences (Riyadh), 2010, 15(2):101-104.
- [26] Huang B, Xie KY, Chen YJ, *et al.* Bipolar radiofrequency ablation of mandibular branch for refractory V3 trigeminal neuralgia[J]. J Pain Res, 2019, 12:1465-1474.
- [27] 杨立强, 倪家骧, 郑长军, 等. CT引导下三叉神经半月节射频热凝术治疗眼神经受累的老年原发性三叉神经痛的临床效果[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(6):1484-1485.
- [28] 陶高见, 林建, 朱彤. CT引导下经眶-圆孔入路射频热凝治疗第2支三叉神经痛[J]. 中国疼痛医学杂志, 2012, 18(5):264-268.
- [29] 汪雨宣, 朱浩, 张新风, 等. 经眶-圆孔入路射频热凝治疗三叉神经痛的骨性解剖结构测量[J]. 临床口腔医学杂志, 2017, 33(4):223-225.

• 消 息 •

全国疼痛科建设发展高峰论坛通知(长春)

《中国疼痛医学杂志》《中华疼痛医学杂志》联合主办, 吉林省人民医院承办, 国家疼痛专业质控中心、中国医师协会疼痛科医师分会、中国中西医结合学会疼痛专业委员会、国家临床重点专科·中日医院疼痛专科医联体学术支持的“全国疼痛科建设发展高峰论坛”将于2021年5月28-30日在吉林省长春市召开。本次大会特别邀请到了国内专业领域的著名专家, 对疼痛诊疗质量控制、互联网医疗、大数据应用、智能医学、DRGs政策、医疗改革、医工融合、商业保险等学科管理和时代发展的热点、焦点问题进行精彩演讲和热烈互动。他们将从更高维度、更广视角为大家带来疼痛医学和学科建设的真知灼见, 与大家高屋建瓴、汇智前行! 希望每届峰会都能够给疼痛学科建设者和疼痛届同仁传递新的信息、新的理念、新的启迪, 在最大程度上推动疼痛学科的进步, 助力疼痛基础研究和临床应用的交叉融合, 带动疼痛领域产学研用的立体化发展。

会议时间: 2021年5月28-30日(报到时间: 5月28日20:00前)

会议地点: 长春开元名都大酒店

报名网站: <http://event.31huiyi.com/2026624486>

联系人: 吴大胜 13904336883; 李水清 15611908384; 朱谦 13701068424; 任莉梅 13910566182