

• 科研简报 •

CT 多平面重建引导圆孔穿刺射频治疗 三叉神经上颌支痛的价值

朱永强[△] 吴定权 宋 魁 李 捷 林 婧 孙冬慧
(江苏大学附属镇江第四人民医院疼痛科, 镇江 212001)

三叉神经痛 (trigeminal neuralgia, TN) 是一种临床常见的神经病理性疼痛, 主要以三叉神经一支或多个分支严重的电击样疼痛发作为特征^[1]。射频热凝治疗三叉神经痛具有创伤小、疼痛缓解率高、复发率低且术后并发症少等优点, 在临床已得到广泛应用^[2,3], 对于三叉神经第二支疼痛, 传统的经卵圆孔穿刺射频热凝因选择性差、并发症多而被高选择性经圆孔穿刺所取代^[4,5], 但圆孔相对狭小且位置更为隐蔽, 穿刺需要丰富的技术和经验, 尤其对于初学者来说具有一定的挑战。如何快速精准地穿刺进入圆孔是提高疗效减少穿刺并发症的关键。CT 引导的多平面重建 (multiplanar reconstruction, MPR) 技术以其精准的空间定位常用于胸腹部小病灶的穿刺诊疗^[6,7], 用于圆孔的三叉神经上颌支穿刺未见报道。本研究基于 MPR 的技术优势行 CT 引导圆孔穿刺射频治疗三叉神经上颌支痛, 并与常规轴位 CT 扫描穿刺进行比较, 探讨其临床应用价值, 为精准快速圆孔穿刺提供新的思路 and 依据。

方 法

1. 一般资料

本研究经江苏大学附属镇江第四人民医院伦理委员会审核并批准后, 收集 2016 年 12 月至 2019 年 2 月期间共 33 例在我科行三叉神经上颌支射频热凝术病人资料, 所有病人均符合纳入标准, 术前均签署知情同意书。其中男性 18 例、女性 15 例, 年龄 54~83 岁, 平均 (65.9±7.9) 岁。病程 2~20 年, 平均 (7.0±3.7) 年。按照不同穿刺引导方式分为试验组 (A 组, $n = 18$) 和对照组 (B 组, $n = 15$), A 组采用基于 MPR 图像技术的 CT 引导穿刺, B 组采用常规轴位扫描的 CT 引导穿刺。

纳入标准: 符合国际头面痛学会分类委员会确定的原发性三叉神经痛的诊断标准^[8], 疼痛部位为三叉神经上颌支分布区; 经药物治疗后失败或无法耐受药物不良反应。

排除标准: 放射外科手术或微血管减压术后; 穿刺部位感染; 凝血功能障碍; 合并精神障碍配合欠佳者以及合并有严重的心、肝、肺、肾等疾病。

2. 手术方法

两组病人术前均取仰卧位, 肩下垫枕, 头部轻度后仰, 患侧面颊部固定定位栅, 心电监护持续监测心率、脉氧、血压以及心电图。以 2.5 mm 层厚扫描头颅矢状位定位相, 扫描范围从眼眶下缘至下颌骨, A 组通过工作站后处理软件对薄层图像连续的容积数据进行 MPR。首先在横断面图像找到患侧圆孔开口并移动光标至开口部位 (见图 1), 在工作站的 Volume Viewer 界面菜单里选中 Multi oblique 键, 矢状面窗口圆孔层面图像 (见图 2A) 弹出 oblique 标记线, 往足侧移动 oblique 线 (见图 2A), 此时横断面窗口同步出现重建图像, 直到横断面 MPR 图像上出现体表到圆孔穿刺轨迹上 (见图 2B) 无障碍物层面 (见图 2B), 记录 MPR 图像所提供的头足位倾斜角度 (见图 2A)。按 MPR 图像所提供的倾斜角度向足侧倾斜 CT 机架再次扫描, 获得与 MPR 图像上一致的穿刺层面 (见图 3A) 后, 用机器内置软件测量皮肤穿刺点至圆孔的距离以及穿刺角度, 标记面部皮肤进针点。消毒铺巾后, 1% 利多卡因局部浸润麻醉, 使用裸露端 5 mm 的射频针按照 CT 测量所提供的参数穿刺进入圆孔 (见图 3B)。对于内向开口的圆孔, 则采用穿刺针前端越过圆孔外口的蝶骨阻挡后将弧度转向后下, 送入圆孔内^[9]。B 组采用常规 CT 轴位扫描引导穿刺^[5], 通过往足侧倾斜机架扫描获取圆孔图像, 并根据每

[△] 通讯作者 tjrzyq@163.com

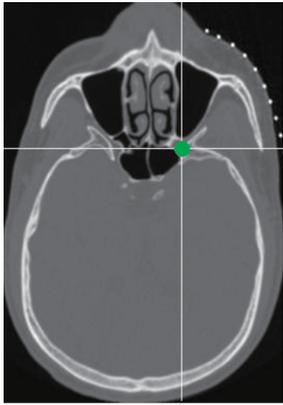


图1 头颅横断面图像,光标置于翼腭窝处圆孔(绿色)

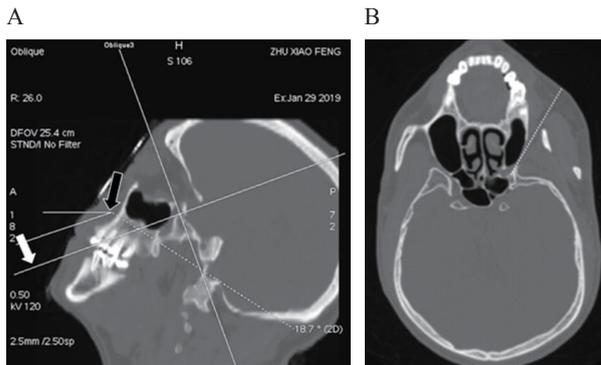


图2 重建圆孔MPR图像,设计穿刺路径
选择Volume Viewer界面菜单里的Multi oblique键,在矢状面圆孔层面图像上出现oblique标记线,往足侧移动oblique线(A,白箭头),直到图(B)MPR图像横断面上出现体表到圆孔穿刺轨迹上(B,白虚线)无障碍物。记录MPR图像所提供的头足位倾斜角度(A,黑箭头)

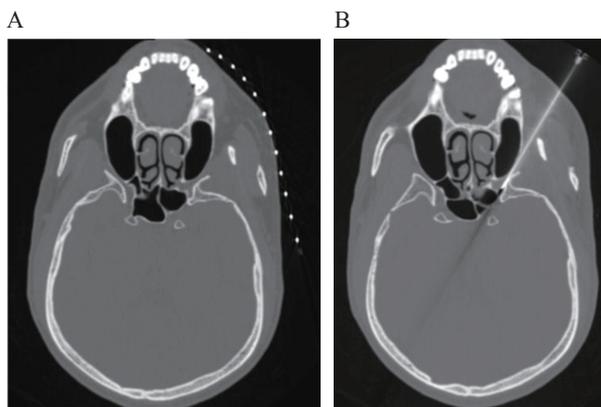


图3 倾斜CT机架扫描,选择皮肤至圆孔无障碍层面进行靶点穿刺
(A)按MPR图像所提供的倾斜角度向足侧倾斜CT机架再次扫描,选取穿刺层面;(B)射频针沿CT测量所提供的角度、深度到达圆孔

次扫描图像调整机架倾斜角度以及进针方向,直至针尖进入圆孔内。

当射频针到达靶点后,拔出针芯,插入射频电极,给予50 Hz电刺激进行感觉阈值的测定,当0.1~0.3 mA电流即能诱发出三叉神经上颌支配范围疼痛时,则靶点验证成功,注入2%利多卡因0.5 ml,5 min后病人面部麻木范围与疼痛范围吻合,进行60℃、65℃、70℃、75℃、80℃标准射频,每次120 s。

3. 观察指标

比较两组穿刺时间(射频针从皮肤到达圆孔)、穿刺次数、操作总时间(从第1次CT扫描至射频结束)以及面部肿胀发生情况。采用巴罗神经学研究所(Barrow neurological institute, BNI)面部疼痛分级(5级:I级:无痛,无需用药;II级:偶有疼痛,无需服药;III级:服药后疼痛可有效控制;IV级:服药后疼痛较前有缓解,但不能有效控制;V级:疼痛无任何缓解)来评估临床疗效,临床有效为I-III级,无效为IV-V级^[10],对两组资料术前、术后1月、12个月BNI分级以及术后1月、12个月临床有效率进行比较。面部疼痛分级数据采集均由同一名医师完成。

4. 统计学分析

采用SPSS 20.0软件进行统计学分析,定量资料的统计描述采用均数±标准差($\bar{x} \pm SD$),定性资料的统计描述采用相对比、构成比。组间定量资料的比较采用独立样本 t 检验、重复测量方差分析,组间定性资料的比较采用Fisher精确检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 病人一般资料比较

所有病人都成功完成CT引导下的经皮圆孔穿刺射频治疗,手术成功率100%。两组年龄、性别、病程及术前BNI分级无统计学差异(见表1)。

2. 两组穿刺时间、穿刺次数以及操作总时间比较

A组在穿刺时间、操作总时间上均短于B组($P < 0.05$),A组在穿刺次数上少于B组($P < 0.05$,见表2)。

3. 两组术前、术后1月、12个月BNI分级比较

A组术后12个月有1人失访,两组术前、术后1月、12个月BNI分级分别为 $[(4.5 \pm 0.5) \text{ vs. } (4.6 \pm 0.5)]$ 、 $[(1.4 \pm 0.8) \text{ vs. } (1.5 \pm 0.8)]$ 、 $[(1.4 \pm 0.8) \text{ vs. } (1.9 \pm 1.0)]$,两组比较差异无统计学意义,两组术后1月、12个

月 BNI 分级均低于术前, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$, 见表 3)。

4. 两组术后 1 月、12 个月临床疗效比较

两组病人术后 1 月、12 个月的临床有效率分别为 (100% vs. 93%)、(94% vs. 93%), 差异无统计学意义 (见表 4)。

5. 两组面部肿胀率比较

A 组出现 1 例颜面部肿胀 1/18 (5.6%), B 组出现 6 例, 6/15 (40.0%), 经局部冰敷后缓解。A 组颜面部肿胀率低于 B 组 (5.6% vs. 40%), 两组比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$, 见表 5)。

两组各有 1 位病人术后复发, 口服药物镇痛效果欠佳, 拒绝再次射频治疗。97% (32/33) 病人出现术后三叉神经上颌支配区域的感觉减退及麻木, 无颅内感染等严重并发症发生。

讨 论

CT 引导圆孔穿刺治疗三叉神经上颌支痛, 以其高选择性、低并发症等优点在临床得到广泛使用^[4,5], 但传统 CT 轴位扫描很难显示圆孔的穿刺路线, 常需反复调整头部后仰和 (或) 机架倾斜角度, 术者也需要具备一定的三维空间定位能力以避免颧骨、上颌窦壁或蝶骨的阻挡最终到达圆孔, 这不仅对病人的依从性有更高的要求, 同时也增加了手术时间和穿刺相关并发症的发生。如何精准快速地穿刺到达圆孔是减少穿刺并发症提高疗效的关键。

随着多排螺旋 CT 的出现, MPR 逐渐成为引导人体特殊部位穿刺诊疗的一种方式^[6,7,11]。经过 MPR 技术的重建图像可以设计从皮肤进针点至靶点的倾斜穿刺路径, 穿刺针可有效避开骨骼、血管、神经

表 1 病人基本资料 ($\bar{x} \pm SD$)

| 参数 | 对照组 ($n = 15$) | 试验组 ($n = 18$) | P |
|-----------|------------------|------------------|--------|
| 年龄 (岁) | 67.9 ± 7.4 | 64.4 ± 8.3 | 0.216 |
| 性别 (男/女) | 6/9 | 6/12 | 0.731* |
| 病程 (年) | 7.9 ± 4.4 | 6.4 ± 3.1 | 0.266 |
| 术前 BNI 分级 | 4.6 ± 0.5 | 4.5 ± 0.5 | 0.188 |

表 2 两组穿刺时间、穿刺次数以及操作总时间比较 ($\bar{x} \pm SD$)

| 参数 | 对照组 ($n = 15$) | 试验组 ($n = 18$) | P |
|-----------|------------------|------------------|---------|
| 穿刺时间 (分) | 10.3 ± 1.4 | 5.5 ± 1.2 | < 0.001 |
| 穿刺次数 | 8.5 ± 1.4 | 4.6 ± 1.1 | < 0.001 |
| 操作总时间 (分) | 63.5 ± 5.5 | 41.8 ± 5.9 | < 0.001 |

表 3 两组术前、术后 1 月、12 个月 BNI 分级比较 ($\bar{x} \pm SD$)

| 组别 | 术前 | 术后 1 个月 | 术后 12 个月 |
|------------------|-----------|------------|------------|
| 对照组 ($n = 15$) | 4.6 ± 0.5 | 1.5 ± 0.8* | 1.9 ± 1.0* |
| 试验组 ($n = 18$) | 4.5 ± 0.5 | 1.4 ± 0.8* | 1.4 ± 0.8* |
| P | 0.580 | 0.755 | 0.082 |

* $P < 0.01$, 与术前相比

表 4 两组术后 1 月、12 个月临床有效率比较 [n (%)]

| 组别 | 术后 1 个月 | 术后 12 个月 |
|------------------|-------------|-------------------------|
| 对照组 ($n = 15$) | 14/15 (93) | 14/15 (93) |
| 试验组 ($n = 18$) | 18/18 (100) | 16/17 (94) [△] |
| P | 0.455* | 1.000* |

[△]术后 12 个月, 试验组有 1 人失访; *Fisher 精确检验

表 5 两组面部肿胀率比较 [n (%)]

| 组别 | 颜面部肿胀率 |
|------------------|-------------|
| 对照组 ($n = 15$) | 6/15 (40.0) |
| 试验组 ($n = 18$) | 1/18 (5.6) |
| P | 0.004* |

*Fisher 精确检验

等重要脏器和组织，从而安全顺利地到达靶点。De Filippo 等^[12]对 84 位病人进行肺部病灶的穿刺活检，有 22 位病人选择了 MPR 技术引导从而顺利避开肋骨、叶间裂以及肺门纵隔部位的重要组织和血管，通过 MPR 技术引导可以完成传统 CT 引导下难以进行的穿刺活检。Kamei 等^[13]将 MPR 技术用于 CT 引导下特殊部位肝癌的射频消融，根据 MPR 所显示的图像来确定矢状面或冠状面上倾斜进针的路线，成功的避开了胸膜、肺、血管等重要组织器官到达靶点，提高了穿刺效率，降低了并发症。至于使用 MPR 技术图像进行 CT 引导圆孔穿刺，查阅文献未见报道。

圆孔为三叉神经上颌支出颅后经过的骨性管道，其较深的解剖位置和细小的管腔给穿刺带来了较大的挑战，即使是经验丰富的术者有时也需要反复调整穿刺角度方能进入圆孔。MPR 技术能够多角度提供圆孔与周围正常组织之间丰富的解剖结构信息。通过 MPR 技术将扫描范围内所有的轴位图像进行冠状位、矢状位、横断位任意角度图像重建，可以一次 CT 扫描获取从皮肤到圆孔穿刺轨迹上有无重要组织结构的断层图像，克服了传统 CT 多次扫描的缺陷。有了足够的引导信息，术者可以清晰判断穿刺路径周围重要结构，避免或减少对正常组织结构的损伤，缩短手术时间，提高治疗的精准性，从而减少出血、血肿以及感染等并发症的发生。鉴于 MPR 技术图像的优点以及圆孔本身的解剖构造，本研究将此技术用于引导圆孔穿刺，结果表明试验组在穿刺时间、穿刺次数和操作总时间均低于对照组，且两组术后 1 月、12 月临床有效率为 (100% vs. 93%、94% vs. 93%) 无明显差异，术后面部肿胀发生率试验组 (1 例) 少于对照组 (6 例)，说明 CT 引导的 MPR 技术较传统 CT 引导的倾斜穿刺更有优势。

综上所述，CT 引导 MPR 技术行圆孔穿刺治疗三叉神经上颌支痛安全、高效，值得临床推广。但长期疗效还需要进一步的大样本、多中心和长期随访来证实。

参 考 文 献

- [1] 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.
- [2] Wu H, Zhou J, Chen J, *et al.* Therapeutic efficacy and safety of radiofrequency ablation for the treatment of trigeminal neuralgia: a systematic review and meta-analysis[J]. J Pain Res, 2019, 12:423-441.
- [3] 郭金婉, 张建中, 宋文阁, 等. 205 例半月神经节射频热凝治疗原发性三叉神经痛的疗效分析 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2018, 24(8):597-602.
- [4] 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.
- [5] Wan Q, Zhang DY, Cao XT, *et al.* CT-guided selective percutaneous radiofrequency thermo coagulation via the foramen rotundum for isolated maxillary nerve idiopathic trigeminal neuralgia[J]. J Neurosurg, 2018, 128(2):1-4.
- [6] Capasso R, Nizzoli R, Tiseo M, *et al.* Extra-pleuric coaxial system for CT-guided percutaneous fine-needle aspiration biopsy (FNAB) of small (≤ 20 mm) lung nodules: a novel technique using multiplanar reconstruction (MPR) images[J]. Med Oncol, 2017, 34(2):17.
- [7] Saba L, Saba F, Fellini F. CT-guided biopsy of sub-diaphragmatic small renal nodule with the coaxial technique using MPR images[J]. Acta Biomed, 2019, 90(4):426-431.
- [8] Stepien A. New international classification of headache disorders by the international headache society[J]. NeuroNeurochir Pol, 2004, 38(4):255-256.
- [9] 乌日勒格, 翟志超, 单志婧, 等. 弯针半月神经节射频治疗三叉神经痛的有效性与安全性研究 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2019, 25(12): 903-908.
- [10] Abdel-Rahman KA, Elawamy AM, Mostafa MF, *et al.* Combined pulsed and thermal radiofrequency versus thermal radiofrequency alone in the treatment of recurrent trigeminal neuralgia after microvascular decompression: A double blinded comparative study, 2020, 24(2):338-345.
- [11] De Filippo M, Saba L, Azzali E, *et al.* CT-guided fine-needle aspiration of abdominal and retroperitoneal small lesions with the coaxial technique using MPR images[J]. Acta Biomed, 2016, 87(3):57-62.
- [12] De Filippo M, Onniboni M, Rusca M, *et al.* Advantages of multidetector-row CT with multiplanar reformation in guiding percutaneous lung biopsies[J]. Radiol Med, 2008, 113:945-953.
- [13] Kamei S, Matsuda J, Hagihara M, *et al.* Oblique approach for CT-guided liver radiofrequency ablation using multiplanar reformation images in hepatocellular carcinoma[J]. Jpn J Radiol, 2012, 30:533-539.