

- [5] 曹海燕,卢俏丽,魏常娟,等.急性脑卒中就诊时间及其影响因素分析.中华老年心脑血管病杂志,2012,14(8):834-837.
- [6] 石铸,屈剑锋,罗根培,等.急性缺血性卒中院前延误的影响因素:来自东莞地区的研究结果.国际脑血管病杂志,2014,22(6):401-405.
- [7] Chang KC, Tseng MC, Tan TY. Prehospital Delay After Acute Stroke in Kaohsiung, Taiwan. Stroke, 2004, 35: 700-704.
- [8] Faiz KW, Sundseth A, Thommessen B, et al. Prehospital delay in acute stroke and TIA. Emerg Med J, 2013, 30: 669-674.
- [9] Jin H, Zhu S, Wei JW, et al. ChinaQUEST (Quality Evaluation of Stroke Care and Treatment) Investigators. Factors associated with prehospital delays in the presentation of acute stroke in urban China. Stroke, 2012, 43(2): 362-370.
- [10] Hong KS, Bang OY, Kim JS, et al. Stroke statistics in Korea: Part II stroke awareness and acute stroke care, a report from the Korean Stroke Society and Clinical Research Center for stroke. J Stroke, 2013, 15: 67-77.
- [11] 周惠芬,陈月馨,彭海菁,等.洛杉矶院前卒中筛查量表对脑卒中评估的价值.国际神经病学神经外科学杂志, 2011, 38(6): 508-510.
- [12] Jauch EC, Saver JL, Adams HP Jr, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke, 2013, 44(3): 870-947.
- [13] Ragooschke-Schumm A, Walter S, Haass A, et al. Translation of the 'time is brain' concept into clinical practice: focus on prehospital stroke management. Int J Stroke, 2014, 9: 333-340.
- [14] 龙发青,蔡毅,苏庆杰,等.急性缺血性脑卒中就诊时间及其影响因素分析.昆明医科大学学报, 2013, 34(4): 94-97.
- [15] Faiz KW, Sundseth A, Thommessen B, et al. Factors related to decision delay in acute stroke. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2014, 23(3): 534-539.
- [16] 徐艳国,李安宁.短暂性脑缺血发作早期卒中风险评估研究进展.国际神经病学神经外科学杂志, 2013, 40(2): 163-168.

## · 论著 ·

### 三叉神经痛治疗中射频温度和针尖长度 对射频热凝术疗效的影响

陈文亚

江苏大学附属武进医院神经内科 江苏省常州市 213002

**摘要:**目的 研究三叉神经痛(TN)患者行射频热凝术治疗时,射频温度和针尖长度对疗效的影响。方法 回顾分析自2008年8月至2014年8月我科经射频热凝术治疗的160例TN患者临床资料,依据射频温度和针尖长度将其分为M、N、P和Q四组,每组40例。M组持续热凝温度75℃、针尖5mm;N组热凝温度70℃、针尖5mm;P组热凝温度75℃、针尖2mm;Q组热凝温度70℃、针尖5mm;四组均由CT引导经皮实施半月节穿刺射频热凝术治疗。结果 四组在术后1d、7d、1个月和3个月各时点VAS评分与术前相比较,均明显改善( $P < 0.05$ )。M组术后各时点麻木程度评分与N组、P组和Q组相比较,均呈增高趋势( $P < 0.05$ ),N组高于P组和Q组( $P < 0.05$ )。结论 射频温度相同情况下,针尖暴露2mm术后出现麻木的程度、范围及咀嚼无力情况,均低于针尖暴露5mm。结合患者具体情况,选择合适针尖长度及合理的射频温度,将获得更为满意的临床疗效。

**关键词:**三叉神经痛;麻木程度;麻木范围;咀嚼无力;射频温度;针尖长度;疗效

收稿日期:2014-12-23;修回日期:2015-02-16

作者简介:陈文亚(1974-),女,副主任医师,主要从事脑血管疾病的研究方向。电话:13584377466。

## Effects of radiofrequency temperature and length of needle tip on radiofrequency thermo-coagulation in treatment of trigeminal neuralgia

CHEN Wen-Ya. Department of Neurology, Changzhou Wujin People's Hospital, Changzhou, Jiangsu 213002, China

**Abstract: Objective** To investigate the effects of radiofrequency (RF) temperature and length of needle tip on RF thermocoagulation in the treatment of trigeminal neuralgia (TN). **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 160 cases of TN who were admitted to our department from August 2008 to August 2014 and underwent RF thermocoagulation. According to RF temperature and the length of needle, the participants were equally and divided into four groups, namely M, N, P, and Q. The continued thermocoagulation temperature was 75°C, 70°C, 75°C, and 70°C and the length of needle tip was 5 mm, 5 mm, 2 mm, and 5 mm for the M, N, P, and Q groups, respectively. The patients of the four groups all received CT-guided percutaneous RF thermocoagulation of the semilunar ganglion. **Results** Compared with the preoperative Visual Analog Scale (VAS) score, the 1-day, 7-day, 1-month, and 3-month postoperative VAS scores all had significant improvement for the four groups ( $P < 0.05$ ). At each time point, in comparison with those in the N, P, and Q groups, the numbness score of the M group showed an increasing trend ( $P < 0.05$ ), and the numbness scores of the N group were significantly higher than those of the P and Q groups ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** At the same RF temperature, the degree and scope of numbness and chewing weakness after operation in the group with the needle tip at 2 mm were significantly lower than those in the groups with the needle tip at 5 mm. It will achieve better clinical efficacy to select the appropriate length of needle tip and RF temperature with the consideration of patients' specific circumstance.

**Key words:** trigeminal neuralgia; degree of numbness; scope of numbness; chewing weakness; radiofrequency temperature; length of needle tip; clinical efficacy

目前三叉神经痛(trigeminal neuralgia, TN)具有较高的发病率,主要为中老年患者,疼痛通常表现为单侧,在第Ⅱ、Ⅲ支具有较高的发生率,临床治疗存在较大难度<sup>[1]</sup>。予以常规药物进行保守治疗,或者予以神经阻滞手段治疗,往往达不到满意疗效。文献报道,三叉神经痛患者经皮穿刺半月节射频热凝实施毁损治疗,不仅能有效缓解疼痛,而且可以保留患者原有的触觉,进而有效止痛,逐渐成为临床治疗三叉神经痛进行的首选方案<sup>[2]</sup>。本文回顾分析自2008年8月至2014年8月以来,在我科经射频热凝治疗的160例TN的患者临床资料,应用不同射频温度和针尖裸露长度分别为5 mm和2 mm的套管针实施射频治疗,旨在寻找一种适宜射频温度、合适的穿刺套管针针尖裸露长度实施射频热凝,对三叉神经分支予以选择性阻滞,在确保疗效的基础上,降低治疗持续时间和并发症发生率,为临床制定个体化治疗方案提供理论依据。

### 1 资料与方法

#### 1.1 一般资料

自2008年8月至2014年8月以来,在我科经射频热凝治疗的160例TN患者临床资料,经过医院伦理委员会同意。依据射频温度、裸露针尖长度将其分为M、N、P、Q四组,每组40例。M组持续热凝温度75°C、针尖5 mm; N组热凝温度70°C、针尖5 mm; P组热凝温度75°C、针尖2 mm; Q组热凝温度70°C、针尖5 mm。

尖5 mm; P组热凝温度75°C、针尖2 mm; Q组热凝温度70°C、针尖5 mm。

M组有男性患者18例,女性患者22例,年龄51~69岁,平均年龄(60.56±9.48)岁,左侧16例,右侧24例,累及Ⅱ支的8例,Ⅲ支2例,Ⅰ、Ⅱ支4例,Ⅱ、Ⅲ支22例,Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ支4例。

N组有男性患者16例,女性患者24例,年龄46~72岁,平均年龄(59.18±13.25)岁,左侧16例,右侧24例,累及Ⅱ支12例,Ⅲ支6例,Ⅰ、Ⅱ支2例,Ⅱ、Ⅲ支18例,Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ支2例。

P组有男性患者10例,女性患者30例,年龄45~73岁,平均年龄(59.11±14.17)岁,左侧18例,右侧22例,累及Ⅱ支的18例,Ⅲ支8例,Ⅰ、Ⅱ支2例,Ⅱ、Ⅲ支10例,Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ支2例。

Q组有男性患者10例,女性患者30例,年龄47~63岁,平均年龄(54.85±8.72)岁,左侧12例,右侧28例,累及Ⅱ支的8例,Ⅲ支14例,Ⅰ、Ⅱ支6例,Ⅱ、Ⅲ支10例,Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ支2例。

上述各组在性别、年龄、左右侧及累及分支方面,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。

#### 1.2 纳入标准

年龄范围在18~80岁间;无法耐受其他手术治疗方法者;予以常规药物治疗均无效;应用微血管减压治疗复发者;应用射频治疗复发,未出现严重并发症;无法耐受药物治疗的不良反应。

1.3 排除标准

继发性 TN; 孕妇; 凝血异常; 穿刺感染; 心、脑血管系统及脏器严重疾病不稳定期; 无法合作; 既往精神疾病; 不能理解量表。

1.4 仪器与设备

SONY 射频仪, 其中射频穿刺所用套管针长为 150 mm 的直针, 针尖裸露部分分别是 2 mm 和 5 mm, 加热的有效范围也是 2 mm 和 5 mm。

1.5 治疗

患者在术前均予常规禁食水, 在术前 30 min 应用 0.5 mg 阿托品肌注。待患者进入 CT 机房, 予以监护仪连接, 对血压、血氧饱和度、心电图等进行监测。患者呈头后仰位, 于 CT 下对卵圆孔定位, 并于穿刺点标记, 行常规消毒后铺巾, 以穿刺套管针自患者患侧的口角旁穿刺达卵圆孔, 于 CT 扫描对穿刺针的针尖位置进行确认, 尝试电刺激对穿刺针尖进行再一次位置确认, 定位明确即实施静脉麻醉, 给予 120 s 射频热凝, 共 2 次。

1.6 观察指标

观察四组疗效, 对比术后 1 d、7 d、1 个月和 3 个月各时点四组 VAS 评分、麻木评分、生存质量评分及咀嚼无力等情况。

1.7 疗效判定标准<sup>[3]</sup>

患者疼痛已完全消失即判定为痊愈; 患者疼痛缓解达 25% 以上判定为有效; 患者疼痛缓解低于 25% 判定为无效。

麻木程度依据治疗后患者病变皮肤的麻木程度判定, 麻木无法耐受即 10 分, 未出现麻木即 0 分。

患者疼痛评分依据 VAS 法, 于未服药状态下对疼痛情况予以评分, 其中无痛为 0 分, 无法耐受的疼痛为 10 分。

患者生存质量评分参照 QOL 标准: 通过 EQ-5D 量表实施评测, 100 分为满分, 最低分为 0 分。

VAS 疼痛评分变化值与 VAS 分治疗前疼痛值的比值为疼痛缓解率(%)。

1.8 统计学处理

选择 SPSS 19.0 软件对数据予以统计处理, 其中计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 其计量资料对比选择 *t* 检验; 其计数资料对比选择  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 疗效

四组术后 3 个月疗效对比, 差异不具有统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 四肢治疗三月后疗效对比 [n(%); %]

组别	n	痊愈	有效	无效	总有效率
M 组	40	28(70.00)	10(25.00)	2(5.00)	95.00
N 组	40	26(65.00)	13(32.50)	1(2.50)	97.50
P 组	40	28(70.00)	11(27.50)	1(2.50)	97.50
Q 组	40	27(67.50)	11(27.50)	2(5.00)	95.00
F 值					0.469
P 值					>0.05

2.2 术后各时点 QOL 评分比较

四组术后各时点 QOL 评分对比, 差异不具有统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 2。

2.3 各时点 VAS 评分比较

四组间在治疗前 VAS 评分相比较, 差异不具有统计学意义( $P > 0.05$ ); 四组术后各时点 VAS 评分与术前相比较, 均呈明显减少, 差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ); 四组间相比较, 有差异, 但差异不具有统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 3。

表 2 术后四组各时点 QOL 评分对比 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	治疗前	术后 1 d	术后 7 d	术后 1 月	术后 3 月
M 组	40	18.12 ± 14.25	80.15 ± 11.13	84.48 ± 8.11	87.36 ± 6.49	89.64 ± 5.83
N 组	40	16.37 ± 10.82	81.26 ± 10.17	86.23 ± 8.49	88.37 ± 7.35	90.44 ± 7.85
P 组	40	22.17 ± 14.69	84.25 ± 12.61	89.34 ± 8.53	90.36 ± 8.12	91.14 ± 7.25
Q 组	40	16.45 ± 13.59	88.26 ± 10.43	89.36 ± 8.79	90.14 ± 7.82	88.37 ± 8.68
F 值	-	0.262	0.357	0.148	0.537	0.812
P 值	-	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

2.4 各时点麻木程度评分比较

M 组术后各时点麻木程度评分与 N 组、P 组和 Q 组相比较, 均呈增高趋势, 差异具有统计学意义

( $P < 0.05$ ); N 组均高于 P 组和 Q 组, 差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ); P 组与 Q 组相比较, 差异不具有统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 4。

表3 四组各时点VAS评分对比 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	治疗前	术后1 d	术后7 d	术后1月	术后3月
M组	40	7.46 ± 1.71	0.26 ± 0.56 <sup>ab</sup>	0.16 ± 0.48 <sup>ab</sup>	0.21 ± 0.53 <sup>ab</sup>	0.46 ± 1.06 <sup>ab</sup>
N组	40	7.91 ± 1.42	0.26 ± 0.45 <sup>ab</sup>	0.16 ± 0.38 <sup>ab</sup>	0.16 ± 0.42 <sup>ab</sup>	0.46 ± 0.77 <sup>ab</sup>
P组	40	6.86 ± 2.02	0.81 ± 1.16 <sup>ab</sup>	0.71 ± 1.27 <sup>ab</sup>	0.66 ± 1.67 <sup>ab</sup>	0.51 ± 1.58 <sup>ab</sup>
Q组	40	7.96 ± 1.74	0.46 ± 0.77 <sup>ab</sup>	0.26 ± 0.56 <sup>ab</sup>	0.46 ± 0.72 <sup>ab</sup>	0.41 ± 0.52 <sup>ab</sup>

注: a 为术后各时点与治疗前比较  $P < 0.05$ ; b 为四组间相比较  $P > 0.05$ 。

表4 四组各时点麻木程度评分对比 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	治疗前	术后1 d	术后7 d	术后1月	术后3月
M组	40	0	6.51 ± 0.88 <sup>ac</sup>	5.61 ± 0.83 <sup>ac</sup>	4.96 ± 0.68 <sup>ac</sup>	4.41 ± 0.89 <sup>ac</sup>
N组	40	0	5.46 ± 1.01 <sup>ab</sup>	4.91 ± 0.98 <sup>ab</sup>	4.36 ± 1.05 <sup>ab</sup>	3.91 ± 1.12 <sup>ab</sup>
P组	40	0	4.71 ± 1.09 <sup>abc</sup>	4.61 ± 1.06 <sup>abc</sup>	3.61 ± 0.95 <sup>abc</sup>	3.01 ± 0.93 <sup>abc</sup>
Q组	40	0	4.56 ± 1.01 <sup>abc</sup>	3.91 ± 0.86 <sup>abc</sup>	2.76 ± 0.86 <sup>abc</sup>	2.32 ± 0.93 <sup>abc</sup>

注: a 为组间治疗前后比较  $P < 0.05$ ; b 为与 M 组比较  $P < 0.05$ ; c 为与 N 组比较  $P < 0.05$ 。

## 2.5 术后麻木范围比较

M 组术后麻木范围大于术前疼痛范围的患者数量均高于 P 组和 Q 组, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); N 组高于 Q 组, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); P 组与 Q 组相比较, 差异不具有统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 5。

## 2.6 咀嚼无力情况比较

M 组咀嚼无力明显高于 N 组和 P 两组, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); N 组高于 Q 组, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 其余两组相比较, 差异不具有统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 6。

表5 四组术后麻木范围对比 [ $n$ (%) ]

组别	n	超出术前疼痛范围	未超出术前疼痛范围
M组	40	20(50.00)	20(50.00)
N组	40	14(35.00)	26(65.00)
P组	40	6(15.00) <sup>a</sup>	34(85.00) <sup>a</sup>
Q组	40	2(5.00) <sup>ab</sup>	38(95.00) <sup>ab</sup>

注: a 为与 M 组比较  $P < 0.05$ ; b 为与 N 组比较  $P < 0.05$ 。

表6 四组术后咀嚼无力情况对比 [ $n$ (%) ]

组别	n	发生	未发生
M组	40	18(45.00)	22(55.00)
N组	40	14(35.00) <sup>a</sup>	26(65.00) <sup>a</sup>
P组	40	6(15.00) <sup>a</sup>	34(85.00) <sup>a</sup>
Q组	40	2(5.00) <sup>b</sup>	34(95.00) <sup>b</sup>

注: a 为与 M 组比较  $P < 0.05$ ; b 为与 N 组比较  $P < 0.05$ 。

## 3 讨论

三叉神经痛应用射频热凝术进行治疗, 能够对三叉神经区域的痛觉纤维给予选择性破坏, 同时触觉纤维也可部分或者完全性保留, 在毁损前对刺激

区尝试神经电刺激, 判定疼痛发作区与之是否完全吻合, 明确毁损的范围, 使之更具安全性<sup>[4]</sup>。

三叉神经无髓细纤维支配传导痛觉, 当加热达 70℃ 以上即变性, 而传导触觉的有髓粗纤维可耐受更高的温度<sup>[5]</sup>。所以, 调控温度能够对痛觉纤维进行选择性的破坏, 最终达到治疗目的。通常 65℃ 以上是热凝常规治疗的温度范围, 多数患者不仅存在个体差异, 还存在治疗方案中治疗次数的差异。温控热凝治疗的毁损温度维持为 75℃ 左右, 可以判断神经纤维、电极间距, 明确神经纤维的周边软组织的疤痕程度。对不同组别神经纤维进行温度耐受程度的差异判断, 有利于对半月神经节实施痛觉细纤维的选择性破坏, 有效保存粗纤维, 保留触觉。

射频治疗时, 正确定点、准确穿刺也是至关重要的。不仅要求术者对解剖非常熟悉, 同时对卵圆孔实施穿刺时, 也需明确合理的入路<sup>[6]</sup>。针刺点最佳位置为口角外侧的 3 cm 左右位置, 卵圆孔位置需经精确测量获得, 进而提高成功率<sup>[7]</sup>。

由于射频电流密度高, 穿刺套管针的裸露尖端会在接触面产生强烈的热效应, 使局部温度迅速升高, 病灶区域发生脱水、变硬, 甚至干结, 以达到组织破坏的治疗目的, 也就是神经节发生凝固性坏死, 坏死灶的大小也就决定了术后的疗效和并发症的大小。然而凝固性坏死灶的大小除了与射频温度、射频持续时间、电流的大小、毁损灶周围是否邻近血管等有直接的联系, 与穿刺套管针针尖的裸露长度也有密不可分的关系。

临床操作中, 由于传导痛温觉的纤维和传导触

觉的纤维混合组成了三叉神经,在毁损性治疗中,很难进行高选择性的只毁损传导痛觉的纤维,而不损伤传导触觉的 A $\alpha$  和 A $\beta$  类纤维,而后的损伤正是导致术后麻木的主要原因。面部麻木成为射频手术后最常见的并发症。

另外,本文个体化治疗方案在操作中,如为第 I 支疼痛,需预防患者出现麻痹性角膜炎,在眶上孔位置眶上神经实施射频热凝治疗,通常应用 80 $^{\circ}$ C 左右的射频热凝,保证治疗安全进行<sup>[8]</sup>。如在半月神经节位置实施射频热凝治疗,通常应用 70 $^{\circ}$ C 以下的射频热凝<sup>[9]</sup>。在射频热凝治疗的第 2 天,再常规予以角膜裂隙灯等相关检查,重点对角膜反射进行检查,判断是否受损<sup>[10]</sup>。在术后还需常规应用滴眼液及眼膏,预防角膜炎,同时将患侧予以眼贴遮挡<sup>[11-12]</sup>。

本文结果显示,射频热凝具有显著疗效。四组治疗前 VAS 评分相比较,无差异;四组术后各时点 VAS 评分与术前相比较,均呈明显差异;但四组间相较,无差异,提示患者 VAS 评分在治疗后得到了显著改善<sup>[13-15]</sup>。

此外,M 组术后各时点麻木程度评分较 N 组、P 组和 Q 组高;N 组高于 P 组和 Q 组;P 组和 Q 组相比较,无差异。M 组术后的麻木范围大于术前疼痛范围的患者数量均高于 P 组和 Q 两组,差异明显;N 组高于 Q 组;P 组与 Q 组相比较,无差异。同时,M 组咀嚼无力明显高于 N 组和 P 两组,差异明显;N 组高于 Q 组,差异明显;其余两组相比较,无差异,说明在射频温度相同的情况下,针尖暴露 2 mm 术后出现麻木的程度、范围及咀嚼无力情况,均不及针尖暴露 5 mm 的严重。而当针尖暴露相同长度时,射频温度 70 $^{\circ}$ C 术后出现麻木的程度,低于 75 $^{\circ}$ C 组。

综上所述,TN 患者射频热凝术治疗,安全性较高,效果显著。结合患者具体情况,选择合适针尖长度及合理的射频温度,将获得更为满意的临床疗效。

#### 参 考 文 献

[1] 李顺,廖丽君,胡馨,等.薄层 CT 引导下经皮穿刺圆孔

外口射频热凝治疗三叉神经痛.中华神经外科杂志,2013,29(3):284-286.

[2] 黄冰,过建国,姚明,等.CT 引导下经皮颞弓下入路圆孔穿刺技术治疗三叉神经痛的应用研究.中华放射学杂志,2013,47(11):1032-1035.

[3] 林勃芝,王墨,罗唯师,等.立体定向射频热凝治疗三叉神经痛的心血管反应.中华神经外科疾病研究杂志,2014,13(1):67-71.

[4] 丁卫华,汪荣,张洪海,等.颌畸形患者下颌角入路卵圆孔成功穿刺半月神经节用于射频术治疗三叉神经痛 1 例.中华麻醉学杂志,2013,33(3):380-381.

[5] 张振佳,王丽娅,王静,等.三叉神经半月节射频温控热凝术对眼表的影响.中华实验眼科杂志,2013,31(6):597-601.

[6] 印红梅,李安宝,余健,等.不同温度与持续时间下射频热凝对兔半月神经节的组织学影响.中华医学杂志,2011,91(24):1718-1721.

[7] 彭胜,刘军,刘垒,等.C 形臂或 CT 靶点定位射频治疗三叉神经痛 2816 例研究.中华神经外科疾病研究杂志,2014,13(1):59-62.

[8] 刘玉光,王宏伟,徐淑军,等.选择性射频热凝治疗三叉神经痛.中华医学杂志,2010,90(29):2059-2061.

[9] 郑捷敏,闫宪磊,陈家康,等.微血管减压术治疗 36 例原发性三叉神经痛疗效分析.重庆医学,2013,42(27):3293-3294.

[10] 陈广鑫,徐伦山,许民辉,等.三叉神经痛显微血管减压术中对静脉压迫的处理.重庆医学,2013,42(11):1280-1281.

[11] 吴盛荣.伽玛刀治疗原发性三叉神经痛 38 例临床分析.重庆医学,2009,38(14):1808-1810.

[12] 刘明冬,宋毅.经血管减压术治疗原发性三叉神经痛 45 例报道.重庆医学,2009,38(15):1946-1947.

[13] 汪挺舰.原发性三叉神经痛外科治疗现状及进展.国际神经病学神经外科学杂志,2012,39(2):196-199.

[14] 杨治权,袁贤瑞,刘庆,等.微血管减压术 100 例临床研究.国际神经病学神经外科学杂志,2010,37(3):196-199.

[15] 孙彦春.三叉神经痛病毒病因学及其发病机制研究进展.国际神经病学神经外科学杂志,2010,37(2):140-143.