

· 论著 ·

阴部神经脉冲射频消融术联合阴部神经阻滞治疗阴部神经痛的临床疗效和安全性评价

丁俊云¹ 叶乐¹ 杨雨² 方洪伟² 王祥瑞²

¹上海交通大学医学院附属仁济医院南院麻醉科 200025; ²上海同济大学附属东方医院麻醉与重症医学科 200120

通信作者:王祥瑞, Email: xiangrui68@163.com

【摘要】 目的 探讨阴部神经脉冲射频消融术(pulse radiofrequency, PRF)联合阴部神经阻滞(pudendal nerve blockade, PNB)治疗阴部神经痛的临床疗效和安全性评价。**方法** 将 80 例阴部神经痛患者按电脑数字表法随机分为脉冲射频+阴部神经阻滞组(PRF+PNB 组)和阴部神经阻滞组(PNB 组),每组 40 例。PRF+PNB 组患者行阴部神经 PRF 联合 PNB 治疗,PNB 组行 PNB 治疗。术后 1、14、30、90 d 对患者进行 VAS 评分随访,于术后第 3 个月行 HPQ-9 评分和疗效评估,并记录所有手术相关并发症。**结果** 本次试验共 77 例患者完成了随访,PNB 组 39 例,PRF+PNB 组 38 例。术后 1 d 时,两组患者 VAS 评分较术前均降低($P<0.05$),且组间差异无统计学意义($P>0.05$)。术后 14、30、90 d 时 PRF+PNB 组 VAS 评分低于 PNB 组($P<0.05$)。术后 90 d 时,PRF+PNB 组患者健康问卷(Patient Health Questionnaire-9, HPQ-9)评分低于 PNB 组($P<0.05$),PRF+PNB 组术后 90 d 有效率达 92.1%,PNB 组有效率为 35.9%。两组均未随访观察到严重的不良反应。**结论** 与单纯的 PNB 相比,阴部神经 PRF 联合 PNB 治疗,能够更长地缓解阴部神经痛患者的疼痛症状,并对患者抑郁情绪有所改善,且不增加术后不良事件发生。

【关键词】 阴部神经痛; 脉冲射频; 射频消融术; 阴部神经阻滞; 超声引导

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.02.008

Clinical efficacy and safety of a combined therapy of pulsed radiofrequency and pudendal nerve block in pudendal neuralgia patients

Ding Junyun¹, Ye Le¹, Yang Yu², Fang Hongwei², Wang Xiangrui²

¹Department of Anesthesiology, South Campus, Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200025, China; ²Department of Anesthesiology and Intensive Care Unit, Dongfang Hospital, Shanghai Tongji University, Shanghai 200120, China

Corresponding author: Wang Xiangrui, Email: xiangrui68@163.com.

【Abstract】 Objective To investigate the clinical efficacy and safety of the combined therapy of pulsed radiofrequency (PRF) and pudendal nerve block (PNB) in pudendal neuralgia patients. **Methods** Eighty patients diagnosed with pudendal neuralgia were randomly divided into a PRF+PNB group and a PNB group. The PRF+PNB group underwent both PRF and PNB, while the PNB group received PNB alone. All the patients were followed up to evaluate the Visual Analog Scale (VAS) scores and the Patient Health Questionnaire-9 (HPQ-9) scores on the postoperative 1, 14, 30 d and 90 d after surgery. All the surgical complications were recorded. **Results** A total of 77 patients were followed up, including 39 patients in the PNB group and 38 patients in the PRF+PNB group. On the 1 d after surgery, both groups presented remarkably reduced VAS scores compared with pre-operative levels ($P<0.05$), without statistical difference between the two groups ($P>0.05$). However, compared with the PNB group, the PRF+PNB group showed marked decreases in the VAS scores on 14, 30 d and 90 d after surgery ($P<0.05$). Furthermore, the PRF+PNB group showed marked lower HPQ-9 scores than the PNB group ($P<0.05$) in 90 d after operation. The 90 d effective rate was 92.1% for the PRF+PNB group and 35.9% for the PNB group. No severe adverse events were observed in either group. **Conclusions** Compared with PNB treatment alone, the combined therapy of pudendal nerve PRF and PNB is effective to relieve pain in patients with pudendal neuralgia in a longer period of time and improve patients' depression symptoms, without postoperative adverse events.

【Key words】 Pudendal neuralgia; Pulse radiofrequency treatment; Radiofrequency ablation; Pudendal nerve block; Ultrasound guidance

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.02.008

阴部神经痛是一种涉及阴部神经病变的神经病理性疾病。根据国际阴部神经病协会统计,阴部神经痛在一般人群的发生率大约是 1/10 万^[1]。阴部神经痛是由阴部神经炎症、压迫、牵拉等因素引起的疼痛,它可能与分娩、盆腔手术、剧烈运动、骶髂关节异常或与年龄有关的变化相关^[2]。目前临床的治疗方法包括药物治疗、阴部神经阻滞(pudendal nerve blockade, PNB)、阴部神经减压术、植入脉冲发生器的神经调节、射频消融术和脊髓电刺激等,然而理想疗效的治疗方案尚未统一。连续射频消融术(continuous radiofrequency, CRF)在临床应用中已经超过 25 年,是一种经皮微创的疼痛治疗技术,由于并发症少、定位准确、副作用少、作用显著以及复发率低等诸多优点被广泛应用于临床治疗中,成为目前治疗疼痛的重要方法之一^[3]。脉冲射频消融术(pulse radiofrequency, PRF)是一种新型的神经调节技术,相比传统的 CRF 更安全^[4]。虽然 PRF 的具体作用机制尚不清楚,但目前的文献支持电磁场的介入,能够达到神经调节作用。

本课题组的前期临床治疗结果和最近的文献表明,PRF 在治疗顽固性神经病理性疼痛疾病方面可能有效。在此,我们研究单纯 PNB 与 PRF 联合 PNB 两种治疗方案对阴部神经痛的临床疗效和安全性。

1 资料和方法

1.1 一般资料

本研究经上海交通大学医学院附属仁济医院伦理委员会批准通过,患者及其家属均签署书面同意书。本研究是前瞻性、随机对照的临床研究。研究对象从 2015 年 1 月—2017 年 9 月在上海交通大学医学院附属仁济医院疼痛科就诊的患者中招募。

1.2 纳入标准

按照南斯标准的阴部神经痛诊断标准:①有阴部神经分布区的疼痛;②坐位时疼痛加重;③无夜间痛醒症状;④无客观存在的临床体格检查的感觉缺失;⑤诊断性的 PNB 有效,其他临床标准可以提供额外的支持,支持对阴部神经痛的诊断;⑥伴有性功能障碍,排除妇产科、泌尿外科、肛肠科、身心障碍科等相关科室疾病;⑦经其他科室治疗多无效;⑧年龄>18 周岁女性患者^[5]。

1.3 排除标准

阴部神经痛的排除标准包括:单纯的尾骨、臀

肌或下腹疼痛,单一的阵发性疼痛,单一的瘙痒症状,和/或有可能解释症状的影像学异常;孕妇;凝血功能异常或抗凝血剂的使用;无法完成问卷者;由于恶性或自身免疫性疾病引起的疼痛患者;已知对金属的超敏反应。

1.4 分组

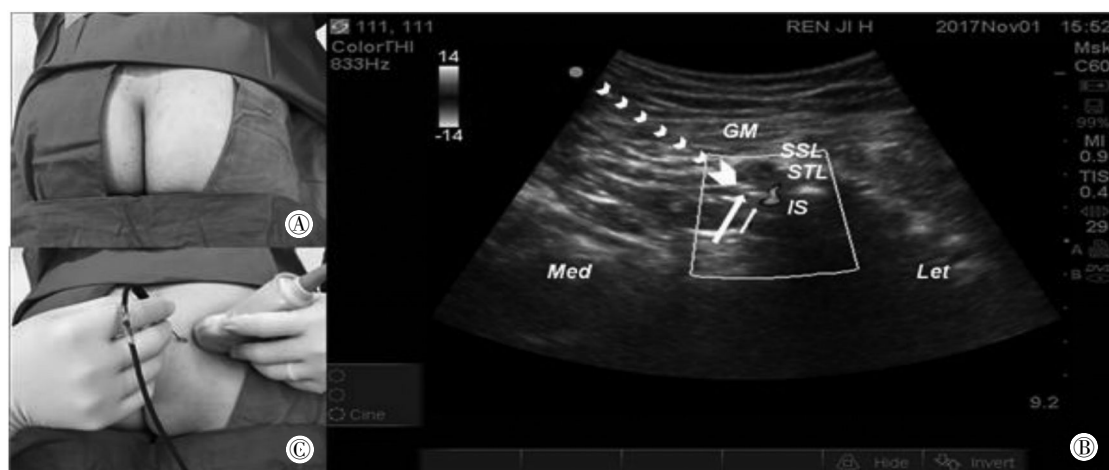
使用计算机生成随机分配序列,80 例阴部神经痛患者按电脑数字表法被随机分配并由护师分为两组:脉冲射频+阴部神经阻滞组(PRF+PNB 组)和阴部神经阻滞组(PNB 组),每组 40 例。

1.5 治疗方案

患者俯卧位,前下腹部垫薄枕,然后标记体表投射区域。通过聚维酮碘对皮肤进行灭菌,并将无菌手术巾放置在患者身上(图 1A)。使用低分辨率(12~16 MHz)线性阵列换能器探头(型号:C60x-5-2MHz,索诺声公司,美国)扫描矢状面和冠状面的标记区域。先使用 B 超定位,识别坐骨棘骨性标志,超声探头置于骶棘韧带的水平,进一步确定阴部内动脉和阴部神经位置(图 1B)。以皮肤浸润的形式进行局部麻醉(1%利多卡因)。然后在超声(型号:M-Turbo & S-Nerve,索诺声公司,美国)引导下,将具有 5 mm 尖端的 20 G 10 cm 穿刺针(型号:PMF20-145-5, Baylis 医疗公司,加拿大)插入阴部神经周围(图 1C)。一旦进入可视化操作区域,注意患者反应(患者出现相同位置但较以往更强的疼痛感),随后分别进行以下两组治疗。

PNB 组:在将电极与 PRF 针连接之后,首先通过频率为 50 Hz、脉宽 1 ms、电压 0.3~0.5 V 的感觉刺激测试,在阴部神经的神经支配中是否产生感觉异常;拔出针芯,注射营养神经复合液 5 ml[复合液 20 ml=神经妥乐平(生产批号:17056,脏器制药株式会社小野绿园工厂,日本) 6 ml+2%利多卡因(生产批号:B1707061,山东华鲁制造有限公司) 5 ml+0.75%罗哌卡因(生产批号:LAYM,阿斯利康公司,瑞典) 2 ml+0.9%NaCl 7 ml]。拔除穿刺针,压迫止血 3 min,敷贴保护穿刺点,3 d 内避免接触感染。

PRF+PNB 组:同样进行感觉测试,然后在 42℃、120 s 脉冲模式下进行射频消融治疗(型号:PMG230, Baylis 医疗公司,加拿大),共处理 2 个周期;拔出射频电极,并通过射频套管针[生产批号:PFPA170517,洽圩国际商贸(北京)有限公司]注入相同的营养神经复合液 5 ml 后,拔除射频穿刺针;其他护理治疗方案与前组相同。



注:GM:臀大肌;SSL:骶结节韧带;STL:骶棘韧带;IS:坐骨棘,虚线为穿刺针行走路线;Let:侧面;Med:中间;

图1 阴部神经脉冲射频治疗示意图 A:患者臀部、会阴区消毒铺巾;B:超声定位右侧阴部神经(大号实线箭头)、阴部内动脉(小号实线箭头指向的区域);C:射频穿刺针刺入阴部神经周围,行脉冲射频治疗

所有患者治疗后当天安返病房,术后所有患者口服普瑞巴林(75 mg,生产批号:T32155,辉瑞制药有限公司)1片、每日两次,作为控制疼痛的背景剂量,控制VAS评分 <4 分;若患者出现爆发痛,可适当口服氨酚羟考酮片(泰勒宁)(5 mg/325 mg,生产批号:0512X90419,国药集团工业有限公司)1片控疼痛症状。所有治疗由同一研究者进行。其他研究者进行评估和随访。

1.6 评价指标

① 疼痛评估:采用VAS评分法(0分为无痛,1~3分为轻度疼痛,4~6分为中度疼痛, ≥ 7 分为重度疼痛),于术前及术后1、14、30、90 d对患者进行VAS评估。

② 治疗效果评估:两组术前行VAS评分,术后回访时间为治疗后90 d;根据VAS评分、症状及局部体征等进行综合评估。治愈:症状、体征基本消失,恢复原生活质量。显效:症状体征明显缓解,生活质量改善,但仍有间断的可耐受性疼痛。有效:症状体征有所缓解,但效果不能巩固常有反复。无效:与治疗前相同。有效率=(治愈+显效+有效)/总例数 $\times 100\%$ 。

③ 抑郁情绪评估:使用患者健康问卷(Patient Health Questionnaire-9, HPQ-9)评估患者焦虑抑郁状态(5~10分为轻度抑郁,11~15分为中度抑郁,16~20分为中重度抑郁, >20 分为重度抑郁)。于末次随访时对患者进行抑郁情绪评估。

④ 不良事件:受试者每次随访时均会被询问距上次随访期间是否有不良反应及意外性医疗事件发生,包括头晕、恶心呕吐、下肢麻木、尿潴留、穿刺

点血肿等。随访者将会详细记录每次不良事件并及时上报。

1.7 统计学分析

使用SPSS 22.0统计软件对数据进行统计学分析。正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。重复测量计量资料组内比较采取重复测量方差分析,组间比较采用配对 t 检验。非正态分布的计量资料与等级资料,组间比较采用Mann-Whitney非参数检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般情况

共77例患者完成全部3个月的随访,其中PNB组39例(1例失访),PRF+PNB组38例(1例失访、1例主动要求退出),两组患者术前情况差异无统计学意义($P > 0.05$,表1、表2)。

2.2 两组患者疼痛治疗效果

两组术前VAS差异无统计学意义,术后1 d时两组VAS较术前均下降($P < 0.05$),且组间差异无统计学意义($P > 0.05$,图2)。术后14、30、90 d时,PRF+PNB组患者VAS评分较PNB组降低,差异有统计学意义($P < 0.05$,表3)。

2.3 HPQ-9评分评估两组患者术前、术后焦虑抑郁情况

两组患者术前HPQ-9评分差异无统计学意义($P > 0.05$),术后90 d时,PRF+PNB组患者HPQ-9评分较PNB组降低,差异有统计学意义($P < 0.05$,表4)。

表 1 两组患者术前情况比较

组别	例数(例)	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	病程(月, $\bar{x} \pm s$)	VAS 评分(分, $\bar{x} \pm s$)	肝肾功能异常(例)
PNB 组	39	45±15	25±4	7±4	5.5±1.4	0
PRF+PNB 组	38	45±13	23±3	6±4	5.7±1.3	0

注: PRF+PNB 组: 脉冲射频+阴部神经阻滞组; PNB 组: 阴部神经阻滞组; PRF: 脉冲射频消融术; PNB: 阴部神经阻滞

表 2 两组患者疼痛性质(例)

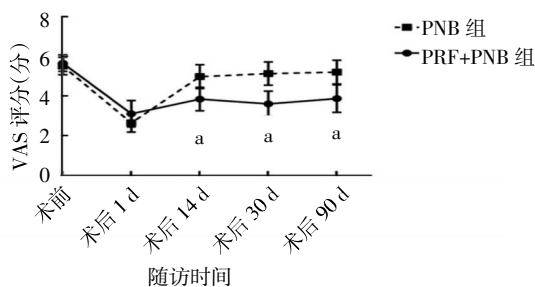
组别	例数	刺痛	灼痛	酸痛	跳痛
PNB 组	39	10	19	5	5
PRF+PNB 组	38	7	20	7	4

注: PRF+PNB 组: 脉冲射频+阴部神经阻滞组; PNB 组: 阴部神经阻滞组; PRF: 脉冲射频消融术; PNB: 阴部神经阻滞

表 3 两组患者各时间点 VAS 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数(例)	术前	术后 1 d	术后 14 d	术后 30 d	术后 90 d
PNB 组	39	5.5±1.4	2.6±1.4	5.0±1.9	5.1±1.8	5.2±1.9
PRF+PNB 组	38	5.7±1.3	3.1±2.0	3.8±1.8 ^a	3.6±1.9 ^a	3.9±2.1 ^a

注: 与 PNB 组比较, ^a $P < 0.05$; PRF+PNB 组: 脉冲射频+阴部神经阻滞组; PNB 组: 阴部神经阻滞组; PRF: 脉冲射频消融术; PNB: 阴部神经阻滞



注: 与 PNB 组比较, ^a $P < 0.05$; PRF+PNB 组: 脉冲射频+阴部神经阻滞组; PNB 组: 阴部神经阻滞组; PRF: 脉冲射频消融术; PNB: 阴部神经阻滞

图 2 两组患者各时间点 VAS 评分比较

表 4 两组患者术前、术后 90 d HPQ-9 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数(例)	术前	术后 90 d
PNB 组	39	9.1±2.1	8.1±2.4
PRF+PNB 组	38	8.9±2.1	6.4±1.8 ^a

注: 与 PNB 组比较, ^a $P < 0.05$; PRF+PNB 组: 脉冲射频+阴部神经阻滞组; PNB 组: 阴部神经阻滞组; HPQ-9: 患者健康问卷; PRF: 脉冲射频消融术; PNB: 阴部神经阻滞

2.4 两组临床疗效对比

其中治愈、显效、有效均记为有效, 术后 90 d 时, PRF+PNB 组有效率为 92.1%, PNB 组有效率仅为 35.9%。PRF+PNB 组疗效优于 PNB 组($P < 0.05$, 表 5)。

表 5 两组患者术后 90 d 疗效比较(例)

组别	例数	治愈	显效	有效	无效
PNB 组	39	1	4	9	25
PRF+PNB 组	38	3 ^a	12 ^a	20 ^a	3 ^a

注: 与 PNB 组比较, ^a $P < 0.05$; PRF+PNB 组: 脉冲射频+阴部神经阻滞组; PNB 组: 阴部神经阻滞组; PRF: 脉冲射频消融术; PNB: 阴部神经阻滞

2.5 两组患者不良反应

77 例患者术后 3 月随访期间均未出现明显与治疗相关的不良反应。

3 讨论

本研究采用 PNB 和阴部 PRF 联合 PNB 对比治疗阴部神经痛, 共完成随访 77 例患者。通过统计分析两组术前术后 VAS 评分、治疗疗效、抑郁情绪得分以及术后患者并发症的发生率, 我们发现: 术后 1 d 时, 两组患者 VAS 评分均较术前降低, 于术后 14、30、90 d 时, PRF+PNB 组患者 VAS 评分均较 PNB 组明显降低; PRF+PNB 组临床疗效显著优于 PNB 组; 术后 3 个月时, PRF+PNB 组患者 HPQ-9 评分较 PNB 组降低; 两组术后均未发现与手术相关的并发症。

阴部神经损伤的病因有多种, 可能与感觉或运动的功能缺失有关。阴部神经在解剖位置上的压迫可能是因素之一, 大部分患者的阴部神经痛由阴部神经损伤引起^[6]。在分娩期间, 神经可能会被牵拉至骨盆底和会阴; 相关的妇科手术可能导致阴部神经的损伤, 特别是经阴道治疗生殖器脱垂或尿失禁、骨盆重建术、中尿道悬吊手术和阴道重建术等^[7]。

临床针对阴部神经痛的理想治疗方案尚未确定。临床治疗过程中, 药物保守治疗无效时, 可采用 PNB 方案治疗。Filippiadis 等^[8]的研究结论: 经皮穿刺浸润阻滞阴部神经是一种治疗阴部神经痛的安全技术。Abdi 等^[9]临床研究发现: C 臂引导下, 患者俯卧位行 PNB(3~4 ml 局部麻醉药)具有安全性, 并能够增加患者舒适度。Labat 等^[5]研究表明: PNB 不推荐使用皮质激素, 治疗策略应该包括仅为局部浸润麻醉, 不配伍皮质类固醇, 并在骶棘韧带处确认注射, 26% 的患者疼痛评分减轻超过 30%。目前, PNB 已在临床实践中广泛应用。然而 Amarenco 等^[10]研究指出: 阴部神经周围阻滞, 有 57% 的患者有即时反应, 但在 12 个月的随访过程中, 只有 15% 的患者有良好的长期效果。

在传统的 CRF 应用中, 电极所产生的热量被聚焦于目标神经上, 产生一种磁性电流, 直接导致神经损毁^[11]。在临床实践中, CRF 被广泛应用于以下病理情况的治疗: 颞关节的骨关节炎、三叉神经痛

或枕神经痛^[12-15]。Karaman 等^[16]研究表明:CRF 可能缓解会阴疼,但由于高温可能导致肠道、膀胱或性功能障碍。PRF 作为传统 CRF 的替代模式而被应用,其作用是使组织温度保持在 45~50 ℃,无组织的不可逆损伤。Ozkan 等^[17]从 3 个案例中探讨超声引导下阴部 PRF 治疗应用于慢性盆腔痛患者的临床疗效。近期 Petrov-Kondratov 等^[18]报道:51 岁女患者,外阴区疼痛 5 年,行阴部神经 PRF(42 ℃、240 s),术后 6 周随访,疼痛评分降低>50%。

本研究发现,术后 1 d PRF 与 PNB 均可使患者阴部神经痛症状缓解,且组间差异无统计学意义;但术后 14、30、90 d 时,PNB 组 VAS 评分逐渐升高,PRF+PNB 组 VAS 评分较 PNB 组显著降低。由此可见,短时间内 PNB 与 PRF 均可改善患者阴部神经痛症状,但 PNB 长期效果较差,而 PRF 联合 PNB 治疗的中长期效果较稳定。术后 90 d 时,PRF+PNB 组抑郁焦虑情况较 PNB 组减轻,同样证实因 PRF 治疗缓解阴部神经疼痛,进而改善患者抑郁焦虑状态。

PRF 的作用机制仍在探索研究中。大部分研究指出,PRF 引起突触传递的改变,是产生神经调控类型作用的生理基础。PRF 已经被证实具有确切的安全治疗范围,但在 PRF 治疗期间,电极周围的机体组织可能发生一定程度的改变,故不能确定机体损伤是否与其相关^[19]。

4 结 论

本次研究结果表明:与 PNB 相比,阴部 PRF 联合 PNB 治疗能更长效地缓解阴部神经痛患者的疼痛症状,并对患者的抑郁情绪有所改善,且不增加术后不良事件的发生。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Hibner M, Desai N, Robertson LJ, et al. Pudendal neuralgia [J]. J Minim Invasive Gynecol, 2010, 17(2): 148-153. DOI:10.1016/j.jmig.2009.11.003.
- [2] Pérez-López FR, Hita-Contreras F. Management of pudendal neuralgia[J]. Climacteric, 2014, 17(6): 654-656. DOI:10.3109/13697137.2014.912263.
- [3] Racz GB, Ruiz-Lopez R. Radiofrequency procedures[J]. Pain Pract, 2006, 6(1): 46-50. DOI:10.1111/j.1533-2500.2006.00058.x.
- [4] Rhame EE, Levey KA, Gharibo CG. Successful treatment of refractory pudendal neuralgia with pulsed radiofrequency[J]. Pain Physician, 2009, 12(3): 633-638.
- [5] Labat JJ, Riant T, Robert R, et al. Diagnostic criteria for pudendal neuralgia by pudendal nerve entrapment (Nantes criteria) [J]. NeuroUrol Urodyn, 2008, 27 (4): 306-310. DOI:10.1002/nau.20505.
- [6] Bůča V, Bůčová T, Grill R, et al. Pudendal nerve in pelvic bone fractures[J]. Injury, 2013, 44(7): 952-956. DOI:10.1016/j.injury.2012.12.004.
- [7] Pailhé R, Chiron P, Reina N, et al. Pudendal nerve neuralgia after hip arthroscopy: retrospective study and literature review[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2013, 99(7): 785-790. DOI:10.1016/j.otsr.2013.07.015.
- [8] Filippiadis DK, Velonakis G, Mazioti A, et al. CT-guided percutaneous infiltration for the treatment of Alcock's neuralgia [J]. Pain Physician, 2011, 14(2): 211-215. DOI:10.1111/j.1758-6623.1989.tb02598.x.
- [9] Abdi S, Shenouda P, Patel N, et al. A novel technique for pudendal nerve block[J]. Pain Physician, 2004, 7(3): 319-322.
- [10] Amarenco G, Kerdraon J, Bouju P, et al. Treatments of perineal neuralgia caused by involvement of the pudendal nerve [J]. Rev Neurol (Paris), 1997, 153(5): 331-334.
- [11] Choi WJ, Hwang SJ, Song JG, et al. Radiofrequency treatment relieves chronic knee osteoarthritis pain: a double-blind randomized controlled trial [J]. Pain, 2011, 152 (3): 481-487. DOI: 10.1016/j.pain.2010.09.029.
- [12] Masala S, Nano G, Mammucari M, et al. Medial branch neurotomy in low back pain[J]. Neuroradiology, 2012, 54(7): 737-744. DOI: 10.1007/s00234-011-0968-6.
- [13] Weyker P, Webb C, Mathew L. Radiofrequency ablation of the supra-orbital nerve in the treatment algorithm of hemicrania continua[J]. Pain Physician, 2012, 15(5): E719-E724.
- [14] He YQ, He S, Shen YX, et al. A feasibility study on pinpointing the branches of trigeminal nerve in radiofrequency ablation[J]. Br J Neurosurg, 2013, 27(2): 235-240. DOI:10.3109/02688697.2012.717978.
- [15] Choi HJ, Oh IH, Choi SK, et al. Clinical outcomes of pulsed radiofrequency neuromodulation for the treatment of occipital neuralgia [J]. J Korean Neurosurg Soc, 2012, 51 (5): 281-285. DOI:10.3340/jkns.2012.51.5.281.
- [16] Karaman H, Tüfek A, Kavak GÖ, et al. Intra-articularly applied pulsed radiofrequency can reduce chronic knee pain in patients with osteoarthritis[J]. J Chin Med Assoc, 2011, 74(8): 336-340. DOI:10.1016/j.jcma.2011.06.004.
- [17] Ozkan D, Akkaya T, Yildiz S, et al. Ultrasound-guided pulsed radiofrequency treatment of the pudendal nerve in chronic pelvic pain[J]. Anaesthesist, 2016, 65(2): 134-136. DOI:10.1007/s00101-015-0133-4.
- [18] Petrov-Kondratov V, Chhabra A, Jones S. Pulsed radiofrequency ablation of pudendal nerve for treatment of a case of refractory pelvic pain[J]. Pain Physician, 2017, 20(3): E451-E454.
- [19] Cahana A. Pulsed radiofrequency: a neurobiologic and clinical reality [J]. Anesthesiology, 2005, 103 (6): 1311; author reply 1313-1314. DOI:10.1097/00000542-200512000-00027.

(本文编辑:祁寒)