

·临床研究 Clinical research·

超声引导膝神经脉冲射频治疗膝关节骨性关节炎疼痛的疗效观察

朱小兰, 徐小青

【摘要】 目的 观察超声引导膝神经脉冲射频治疗膝关节骨性关节炎疼痛的疗效。**方法** 2017 年 7 月—2018 年 7 月,门诊招募 43 例膝关节骨性关节炎疼痛患者。治疗基于超声引导的膝神经上内侧支,上外侧支和下内侧支脉冲射频。治疗前,治疗后 1、3 个月用视觉模拟评分(VAS)和膝关节(WOMAC)评分评估治疗效果。**结果** 膝神经的脉冲射频显著减少了膝关节的疼痛和活动障碍。治疗后 1 个月 81%(35/43)患者 VAS 评分改善,治疗后 3 个月 86%(37/43)VAS 评分改善。疼痛得到显著缓解的患者,膝关节功能障碍有所恢复。**结论** 超声引导的膝神经脉冲射频是一种安全且创伤小的治疗方法,可显著减轻严重退行性疾病患者膝关节疼痛和功能障碍。

【关键词】 脉冲射频; 膝关节; 骨关节炎; 超声引导; 介入治疗

中图分类号:R493 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2020)-07-0711-04

Ultrasound-guided pulsed radiofrequency of genicular nerves in the treatment of knee osteoarthritis pain: observation of curative effect ZHU Xiaolan, XU Xiaoqing. Department of Ultrasound, Affiliated Haian Hospital, Nantong University, Nantong, Jiangsu Province 226600, China

Corresponding author: XU Xiaoqing, E-mail: blackboy123@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the curative effect of ultrasound-guided pulsed radiofrequency of genicular nerves in the treatment of knee osteoarthritis pain. **Methods** From July 2017 to July 2018, a total of 43 patients with knee osteoarthritis pain were recruited from outpatient department. The ultrasound-guided pulsed radiofrequency of the superior medial, superior lateral, and inferior medial genicular nerves was adopted in all patients. VAS scores and WOMAC scores were determined before the treatment and one month, 3 months after the treatment, which were used to evaluate the curative effect. **Results** Pulsed radiofrequency of genicular nerves significantly reduced the pain and activity disorder of the knee. One month after treatment, improvement in VAS scores was obtained in 81% of patients(35/43); and 3 months after treatment, improvement in VAS scores was achieved in 86% of patients(37/43). Knee joint dysfunction recovered to a certain degree in the patients whose knee pain was significantly improved. **Conclusion** For knee osteoarthritis pain, ultrasound-guided pulsed radiofrequency of genicular nerves is a safe and less-invasive treatment, it can significantly reduce the pain and dysfunction of knee joint in patients with severe degenerative osteoarthropathy. (J Intervent Radiol, 2020, 29: 711-714)

【Key words】 pulsed radiofrequency; knee joint; osteoarthritis; ultrasound guidance; interventional therapy

膝关节骨性关节炎临床上表现为单纯的关节疼痛或由于疼痛导致的关节运动功能障碍,65 岁以上人群约 20%受其影响^[1]。伴随人口老龄化及其并发症比如肥胖(代谢综合征)、关节创伤、肌肉无力

等,受其影响的实际人数可能更多^[2]。选择保守治疗或全膝关节置换术来治疗膝关节骨性关节炎是个十分棘手的临床选择。膝关节骨性关节炎的初始治疗常局限于非药物治疗方法(肌肉强化训练和适度

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2020.07.017

基金项目:南通市科技局指导性科研基金(GJZ17047)

作者单位:226600 江苏海安 南通大学附属海安医院超声科(朱小兰);南通市中医医院疼痛科(徐小青)

通信作者:徐小青 E-mail: blackboy123@163.com

的限制活动范围)及非甾体抗炎药(NSAID)。长期使用 NSAID 药可以导致严重的胃肠道和肾脏功能损害^[3]。皮质类固醇注射、关节腔内注射玻璃酸钠、富含血小板注射之类的关节内治疗模式已被用于缓解膝关节疼痛,但其疗效并不确切,而且此类治疗措施可能会影响疾病的进展^[4]。

全膝关节置换术通常被用作治疗膝关节骨性关节炎以减轻疼痛和改善功能的治疗选择。尽管全膝关节置换术后成功率很高,但仍有相当多的患者报告患有术后疼痛,且可能比术前疼痛更严重^[5]。

另一方面,对于一些手术风险高的患者和其他不愿意接受全膝关节置换的患者,膝神经相关的治疗方式最近已成为治疗骨关节炎相关膝关节疼痛的有希望的选择。X 线引导下的膝神经射频消融已被用于治疗这些膝关节骨性关节炎患者;然而,超声引导的膝神经脉冲射频(PRF)在更准确的神经可视化方面受到关注,而且没有辐射暴露。

本次研究旨在观察超声引导膝神经 PRF 对中度至重度膝关节骨性关节炎疼痛和功能的影响。

1 材料与方法

1.1 临床资料

本项回顾性研究包括 2017 年 7 月至 2018 年 7 月共 43 例中度至重度膝关节疼痛患者接受经皮超声引导的膝神经 PRF 治疗。每例患者均获得书面知情同意书。

纳入标准:①膝关节骨性关节炎患者(Ⅲ~Ⅳ级,Kellgren-Lawrence 分级量表,见表 1);②物理疗法、镇痛药等保守疗法无效的难治性膝关节疼痛病程至少 3 个月。排除标准:①与神经根病相关的膝关节疼痛;②严重的精神或神经系统疾病;③目前正在使用抗凝药物;④3 个月内关节腔内曾注射类固醇、富含血小板血浆、玻璃酸钠。

表 1 Kellgren-Lawrence 分级量表评估膝关节骨性关节炎的严重程度

分级	严重程度	影像学表现
0 级	无痛	没有骨关节炎的影像学改变
1 级	偶有轻度疼痛	可疑骨赘,可疑的关节间隙缩小
2 级	持续的轻度疼痛	单个小骨赘形成,关节间隙在负重后变窄
3 级	中度疼痛	多个中等大小的骨赘,关节间隙变窄
4 级	重度疼痛	大尺寸骨赘,关节间隙明显缩小,关节面严重硬化,关节结构变形

两组均采用视觉模拟量表(VAS)评估疼痛,骨关节炎指数(WOMAC)评估治疗前和治疗后 1、3 个月的膝关节功能。并且用 WOMAC 评估生活质量

的改善,包括疼痛,僵硬和身体功能^[6],记录了包括麻木,感觉异常,神经痛和运动无力在内的不良反应。

1.2 治疗方法

超声引导的膝神经 PRF 治疗在手术室进行,患者仰卧于治疗床。所有患者建立静脉通路,进行心电图、脉搏血氧饱和度、袖带血压监测。鼻导管给予 2 L/min 的氧气。2 mg 咪达唑仑静脉推注轻度镇静。膝神经超声扫描以及穿刺由经验丰富的超声科医师实施。超声监视下识别膝关节上部内侧,上部外侧和下部内侧膝神经,其主要靠近同名动脉。上内侧膝神经和上外侧膝神经分别围绕股骨干的内侧和外侧。下内侧膝神经在胫骨颈和内侧上髌远端。聚维酮碘消毒皮肤后,用 2%利多卡因 2 mL 皮下浸润麻醉。平面内穿刺路径,射频套管针(10 cm,22 G,裸露端 5 mm)推进到目标神经,一般紧贴骨面其上方可见到搏动的伴行动脉。对目标神经进行 50 Hz 的感觉刺激,目标神经支配区可发生重现的感觉异常,靶点确认后,给予 2 个循环的脉冲射频(参数:42℃、2 Hz、120 s)。

1.3 统计学方法

使用 SPSS 20.0 统计软件进行统计分析。描述性数据以平均值和标准偏差(SD)以及数量和频率表示。使用独立样本 *t* 检验比较治疗后的组间比较,包括 VAS 和 WOMAC 评分,同时使用配对样本 *t* 检验将组内差异与基线进行比较。 $P < 0.05$ 被认为差异具有统计学意义。

2 结果

患者的人口统计学和临床特征列于表 2 中。在该研究中,对 43 例患者的 43 个膝关节进行了超声引导膝神经的脉冲射频治疗。共 35 例患者(81%),3 周时阳性反应(VAS 疼痛评分减少 $\geq 50\%$),在治疗后 3 个月,阳性反应率达到 86%。治疗前和治疗后 3 周和 3 个月 VAS 和 WOMAC 总分的测量结果如表 3 所示。

表 2 患者的人口统计学和临床特征(43 例,43 个关节)

参数	数值
年龄/岁	62.7±9.2 年(52~81)
患侧位置/例	20 左侧,23 右侧
性别/例	14 女/29 男
体重指数/(kg/m ²)	27.1±3.1(23.6~35.9)
Kellgren-Lawrence 分级/个	13 关节 3 级/30 个关节 4 级
ASA 分级/个	17 个中度/26 重度
疼痛时间/月	39.0±7.1

表 3 脉冲射频前后平均 VAS 评分、WOMAC 评分及其比较

评分体系	治疗前	治疗后 1 个月	治疗后 3 个月	P 值		
				治疗前/治疗后 1 个月	治疗前/治疗后 3 个月	治疗后 1 个月/治疗后 3 个月
VAS 评分	7.9±0.8	2.8±0.5	3.1±0.5	<0.01	<0.01	0.562
WOMAC 评分	64.2±4.1	33.6±4.0	32.9±3.4	<0.01	<0.01	0.024

在脉冲射频治疗之前,所有患者都有慢性膝关节疼痛治疗失败的病史,包括对乙酰氨基酚、曲马多、NSAID、物理治疗、玻璃酸钠、类固醇的关节内注射,或联合治疗。在膝神经脉冲射频治疗前和治疗后 1 个月相比,WOMAC 评分以及 VAS 评分均显著降低($P<0.01$);治疗前和治疗后 3 个月相比,与前者类似;只是在治疗后 3 周和 3 个月相比,VAS 评分无显著改变($P=0.552, >0.05$),而 WOMAC 评分则不同($P=0.024, <0.05$),表明治疗后疼痛严重程度在 3 个月时保持不变,而膝关节功能进展仍在继续。

所有患者在治疗完成后观察 2 h,无异常不适主诉即可出院。一些患者在治疗过程中诉因置入射频套管针导致疼痛,但这类疼痛是可以忍受的,并且不需要药物治疗。3 个月随访期间,所有患者均未观察到与此次治疗相关的不良反应。

3 讨论

本研究中,我们观察了超声引导的膝神经脉冲射频治疗对膝关节骨关节炎疼痛的影响。在此次试验实现了患者膝关节疼痛缓解及关节部分功能障碍的恢复。在整个治疗过程中,观察了患者镇痛药物的使用剂量,在追踪随访的过程中,患者治疗之前和治疗之后镇痛剂使用量下降。

脉冲射频与射频消融相比其可靠优势就是脉冲不会增加目标组织平均温度,因而不会发生不可逆的神经组织破坏。脉冲射频的原理主要是射频套管针尖周围产生迅速变化的强电场,且电场覆盖的范围远远大于射频热凝的范围。迅速变化的强大电场可导致疼痛信号和疼痛缓解的改变。在神经的脉冲射频治疗中,目标神经组织温度通常保持在 42℃ 以下,这样的温度不会导致神经组织损害,且脉冲射频在神经炎样反应和运动缺陷方面比射频消融治疗更安全^[7]。之前在脊神经后支脉冲射频治疗腰椎小关节病的研究中取得了较好的疗效^[8]。我们在此次的研究表明膝神经的脉冲射频也可以降低膝关节的疼痛、改善膝关节的功能,达到与射频消融类似的临床疗效。

本研究中,我们采用的超声引导定位目标神

经。成功的神经治疗需要更精确的神经定位,超声引导相对于传统的 X 线引导具有更准确的神经识别优势。个体之间的膝神经的解剖学变异,可能导致 X 线引导膝神经穿刺的高误差率,其次超声最强大的优势是通过可视化神经伴随的血管来降低定位神经的技术难度^[9]。另外,超声器械便携且检查价格合理,不会使患者或临床工作人员接触辐射。最大优势的是穿刺针推进时的实时可视化可使相邻组织结构损伤的可能性最小化。所以在实际操作中我们更喜欢使用超声引导来做膝神经脉冲射频治疗^[10]。

此次临床研究期间,我们研究的靶向神经是膝神经上内侧支、下内侧支、上外侧支,它们接近同名的膝动脉,这样在超声定位时相对比较容易。膝神经下外侧支一般是不给予脉冲射频治疗的,因为可能会对靠近腓骨颈的腓总神经造成伤害^[11]。

尽管如此,这项研究还存在一些局限性。首先,膝关节骨关节炎患者确切疼痛的来源仍然不确定,对于非手术患者主要怀疑是骨骼、关节周围组织无菌性炎症和继发性滑膜炎的变形;对于膝关节置换患者来说主要考虑植入假体的不对齐、人工膝关节间隙不平衡、置换假体周围软组织的炎症;此外,膝关节存在除膝神经之外的其他神经支配,因此可以解释膝关节其他组织和神经脉冲射频治疗也可以使膝关节疼痛缓解。其次,目前的研究缺乏对照组,我们无法将此类治疗方式与其他治疗方式进行比较。且 3 个月的随访期可能不足以评估治疗的后期效果。虽然我们的短期时间疗效不错,但需要进一步的研究来评估超声引导的膝神经脉冲射频治疗在骨关节炎和关节成形术后的长期影响。

总之此次研究结果表明,超声引导的膝神经脉冲射频是一种安全且创伤小的治疗,可显著缓解膝关节严重骨关节炎的疼痛和功能障碍。

[参考文献]

- [1] Pereira D, Peleteiro B, Araujo J, et al. The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: a systematic review[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2011, 19: 1270-1285.
- [2] Shen C, Zhao X, Dwibedi N, et al. Opioid use and the presence

- of Alzheimer's disease and related dementias among elderly Medicare beneficiaries diagnosed with chronic pain conditions [J]. *Alzheimers Dement*(NY), 2018, 4:661-668.
- [3] Essex MN, O'Connell MA, Behar R, et al. Efficacy and safety of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in Asian patients with knee osteoarthritis: summary of a randomized, placebo - controlled study[J]. *Int J Rheum Dis*, 2016, 19:262-270.
- [4] McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis [J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2014, 22: 363-388.
- [5] Li Y, Chu L, Li X, et al. Efficacy of different-frequency TEAS on acute pain after the total knee arthroplasty: a study protocol for a parallel group randomized trial[J]. *Trials*, 2019, 20:306.
- [6] Mata J, Valenti P, Hernandez B, et al. Study protocol for a randomised controlled trial of ultrasound-guided pulsed radiofrequency of the genicular nerves in the treatment of patients with osteoarthritis knee pain[J]. *BMJ Open*, 2017, 7:e016377.
- [7] Abd-Elsayed A, Anis A, Kaye AD. Radiofrequency ablation and pulsed radiofrequency for treating peripheral neuralgias [J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2018, 22: 5.
- [8] 张 锴, 朱永强, 朱 旭, 等. 影像引导下腰脊神经内侧面神经射频治疗腰椎小关节综合征[J]. *介入放射学杂志*, 2015, 24: 502-504.
- [9] Cheng PH, Kim HJ, Ottestad E, et al. Ultrasound - guided injections of the knee and hip joints[J]. *Tech Reg Anaesth Pain Manag*, 2009, 13: 191-197.
- [10] 杨月华, 符 建, 徐小青, 等. 超声引导下肩胛上神经脉冲射频与神经阻滞治疗慢性顽固性肩周炎的疗效分析[J]. *介入放射学杂志*, 2018, 27:665-668.
- [11] Franco CD, Buvanendran A, Petersohn JD, et al. Innervation of the anterior capsule of the human knee: implications for radiofrequency ablation[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2015, 40:363-368.
- (收稿日期:2019-06-18)
(本文编辑:俞瑞纲)

·临床研究 Clinical research·

国产三维电解剖标测系统导引房室结折返性心动过速经导管射频消融的临床研究

谷云飞, 金 军, 薛国华, 潘广杰, 郭玉冰, 吴鹏宇, 齐玉婕, 陈伟刚, 常学伟, 张守彦

【摘要】 目的 评价国产 Columbus 三维电解剖标测系统导引房室结折返性心动过速 (AVNRT) 经导管射频消融 (RFCA) 治疗的安全性和有效性。**方法** 回顾性分析 2016 年 1 月至 2018 年 2 月在郑州大学附属洛阳中心医院确诊为 AVNRT 并接受 RFCA 治疗患者 160 例, 分为传统二维消融组 ($n=100$) 和国产三维消融组 ($n=60$)。比较两组患者手术时间、X 线曝光时间、放电消融时间、即刻消融成功率、并发症发生率、术后 1 年心动过速复发率。**结果** 两组患者手术即刻成功率均为 100%。国产三维消融组手术时间稍长于传统二维消融组 [(65.5±14.7) min 对 (58.4±11.3) min, $P<0.05$], X 线曝光时间显著缩短 [(3.5±2.4) min 对 (15.3±1.8) min, $P<0.05$]; 两组放电消融时间差异无统计学意义 [(160±35) s 对 (180±20) s, $P>0.05$], 并发症发生率、1 年复发率差异均无统计学意义。**结论** 国产 Columbus 三维电解剖标测系统导引 RFCA 治疗 AVNRT 可明显缩短 X 线曝光时间, 安全有效。由于初期应用 Columbus 系统, 整体手术时间可能略长。

【关键词】 三维电解剖标测; 房室结折返性心动过速; 经导管射频消融; Columbus 系统; X 射线
中图分类号: R541.7 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2020)-07-0714-04

Domestic three-dimensional electroanatomic mapping system for guiding radiofrequency catheter ablation of atrioventricular nodal reentrant tachycardia: a clinical study GU Yunfei, JIN Jun, XUE Guohua, PAN Guangjie, GUO Yubing, WU Pengyu, QI Yujie, CHEN Weigang, CHANG Xuewei, ZHANG

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2020.07.018

作者单位: 471009 河南洛阳 郑州大学附属洛阳中心医院心内科、洛阳市心脑血管病研究所

通信作者: 张守彦 E-mail: zsydoctor@163.com