

· 临床研究 ·

背根神经节阻滞联合脉冲射频治疗腰椎术后根性疼痛的疗效及安全性评价^{*}

李水清^{**} 易 端 贾东林 刘晓光

(北京大学第三医院疼痛医学中心, 北京 100191)

【摘要】 目的 评估背根神经节阻滞联合脉冲射频治疗腰椎术后根性疼痛的短期疗效及安全性。 **方法** 回顾性分析 2017 年 1 月 ~ 2019 年 12 月 103 例因腰椎术后根性疼痛住院接受腰椎背根神经节阻滞联合脉冲射频治疗的资料, 比较术前和术后 1、3 和 6 个月疼痛数字评价量表 (Numerical Rating Scale, NRS) 评分、Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry Disability Index, ODI), 改良 MacNab 标准评价疗效, 并进一步分析可能影响术后疗效的因素。 **结果** 手术均顺利完成, 无神经根损伤、脑脊液漏、感染等严重并发症。术后各时间点 NRS 评分、ODI 均较术前降低 ($P < 0.05$); 与术后 1、3 个月相比, 术后 6 个月 NRS 评分和 ODI 升高 ($P < 0.05$)。术后 6 个月改良 MacNab 标准结果为优 25 例, 良 36 例, 可 28 例, 差 14 例, 优良率 59.2% (61/103)。疗效差 (包括可和差) 组合并焦虑抑郁的患者比例 [64.3% (27/42)] 显著高于疗效好 (包括优和良) 组 [44.3% (27/61)] ($P = 0.046$)。 **结论** 背根神经节阻滞联合脉冲射频治疗可降低腰椎术后根性疼痛病人下肢疼痛程度, 改善功能障碍程度, 总体短期疗效较好, 安全性好, 临床疗效可能受焦虑抑郁等不良情绪影响。

【关键词】 腰椎手术; 根性疼痛; 背根神经节; 脉冲射频

文献标识: A 文章编号: 1009-6604(2020)11-0977-05

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2020.11.004

Clinical Efficacy and Safety of Dorsal Root Ganglion Block Combined With Pulsed Radiofrequency for the Treatment of Lasting Radicular Pain After Lumbar Surgery Li Shuiqing, Yi Duan, Jia Donglin, et al. Pain Medicine Department, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China

Corresponding author: Li Shuiqing, E-mail: bjfdx@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the short-term clinical efficacy and safety of dorsal root ganglion block (DRGB) combined with dorsal root ganglion pulsed radiofrequency (DRG-PRF) in the treatment of lasting radicular pain after lumbar surgery. **Methods** A retrospective analysis was conducted on medical data of 103 patients admitted for lasting radicular pain after lumbar surgery and received DRGB combined with DRG-PRF from January 2017 to December 2019. The score of Numeric Rating Scale (NRS), Oswestry Disability Index (ODI) and modified MacNab criteria were compared at different time points. The factors affecting postoperative outcomes were analyzed. **Results** All the procedures were performed successfully with no obvious adverse complications such as nerve root injury, cerebrospinal fluid leakage or infection. Compared with pre-operation, both NRS score and ODI were decreased significantly at all time points (1-month, 3-month and 6-month) after surgery ($P < 0.05$). Compared with 1 month and 3 months after surgery, both NRS score and ODI were increased significantly at 6 months after surgery ($P < 0.05$). The result of modified MacNab criteria 6 months after operation revealed the following: excellent in 25 cases, good in 36 cases, fair in 28 cases and poor in 14 cases, the good quality rate being 59.2% (61/103). Anxiety and depression were significantly more prevalent in effect group than poor effect group [64.3% (27/42) vs. 44.3% (27/61), $P = 0.046$]. **Conclusion** DRGB combined with DRG-PRF relieves pain, improves daily dysfunction and has a good short-term clinical efficacy and high safety in patients with lasting radicular pain after lumbar surgery, but the curative effect may be affected by factors like anxiety and depression.

^{*} 基金项目: 中央保健科研课题基金 (W2017BJ53)

^{**} 通讯作者, E-mail: bjfdx@126.com

【Key Words】 Lumbar surgery; Radicular pain; Dorsal root ganglion; Pulsed radiofrequency

手术是治疗椎间盘突出、椎管狭窄等腰椎退行性疾病的常用手段,大部分患者术后可取得较为满意的疗效,但仍有 10%~46% 的患者术后依然有顽固性腰骶部疼痛和(或)下肢根性疼痛,严重影响生活质量,称为腰椎术后疼痛综合征(failed back surgery syndrome, FBSS)^[1,2]。腰椎术后根性疼痛表现为下肢持续性神经根支配区域疼痛,发病原因复杂,难以完全明确,目前没有统一的治疗方案,常用的包括药物治疗、物理治疗、微创介入治疗以及再次手术等,但都缺乏大样本、随机对照研究支持^[2]。

随着疼痛医学的发展,微创介入技术开始用于治疗脊柱退行性疾病,其中背根神经节阻滞(dorsal root ganglion block, DRGB)联合脉冲射频(dorsal root ganglion pulsed radiofrequency, DRG-PRF)常用于治疗腰椎根性疼痛。研究^[3,4]显示 DRGB 联合 DRG-PRF 治疗腰椎间盘突出、椎管狭窄导致的根性疼痛可取得较好的短中期疗效。但 DRGB 联合 DRG-PRF 治疗腰椎术后根性疼痛是否同样安全、有效,罕见相关报道。

本研究回顾性分析 2017 年 1 月~2019 年 12 月因腰椎术后根性疼痛行 DRGB 联合 DRG-PRF 治疗并完成 6 个月随访的 103 例资料,探讨 DRGB 联合 DRG-PRF 治疗腰椎术后根性疼痛的短期疗效及安全性。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本研究为回顾性研究,研究方案通过北京大学第三医院伦理委员会审批(2018 医伦审第 257-01 号),检索 2017 年 1 月~2019 年 12 月在我院疼痛医学中心住院,主诊断为“腰椎术后”或“腰椎术后疼痛综合征”,以下肢根性疼痛为主要临床表现,行 DRGB 联合 DRG-PRF 治疗,并且完成 6 个月术后随访的资料。

纳入标准:有腰椎手术史(包括腰椎开窗手术、内固定融合术、显微内镜手术及椎间孔镜等),术后有明确的下肢神经根刺激症状,直腿抬高试验阳性,保守治疗 3 个月无效或效果不佳;有完整的腰椎 X 线、MRI 或 CT 检查。

排除标准:有严重认知障碍或无法交流;因腰椎骨折、肿瘤、畸形或感染行腰椎手术;内固定松动或

脱落。

共入选 103 例,男 47 例,女 56 例。年龄 41~84 (65.1 ± 10.2) 岁。出现根性疼痛病程 4~30 (14.6 ± 5.3) 月。

腰椎手术情况:手术前诊断为腰椎间盘突出 59 例,椎管狭窄 32 例,腰椎滑脱 12 例。手术方式为开窗椎间盘切除术 27 例,开放融合内固定术 62 例,微创手术(脊柱内镜和显微镜)14 例。单节段手术 57 例,多节段手术 46 例。

本次治疗前情况:12 例为术后持续性根性疼痛,91 例为手术后 1~22 (13.4 ± 4.4) 月再次出现下肢根性疼痛。单侧症状 75 例,双侧症状 28 例,其中 56 例合并腰痛。直腿抬高试验均为阳性。完善腰椎 X 线、CT 或 MRI 检查,结合病史及查体明确责任节段:单节段 67 例,双节段 36 例。其中 79 例可确定病因(手术导致神经损伤、间盘再次突出、椎管或椎间孔狭窄或减压不充分等)。术前均由同一位心理评估师采用医院焦虑抑郁自评量表进行焦虑抑郁状态评估^[5],其中 54 例(52.4%)合并焦虑抑郁状态。

1.2 手术方法

根据术前综合评估,选定诱发根性症状的责任背根神经节作为穿刺靶点,单侧症状行单侧穿刺,双侧症状行双侧穿刺,单根症状行单节段穿刺,多根症状行多节段穿刺。穿刺方法:在 C 臂机引导下射频穿刺针(22G,长 10 cm,德国英诺曼德公司)穿刺,正位针尖位于椎弓根正下方,侧位针尖位于椎间孔上 1/3 区域。行感觉和运动测试,轻微调整穿刺针角度及方向,使感觉测试中采用 0.5 V 以内、50 Hz 复制出相应神经支配区域疼痛,运动测试中采用 1.0 V 以内、2 Hz 诱发相应区域肌肉跳动^[3,6]。每个靶点注入阻滞液 2 ml(1% 罗哌卡因 2 ml,复方倍他米松 1 ml,用生理盐水稀释至 10 ml),行脉冲射频治疗,设定温度 42 ℃,频率 2 Hz,20 ms,时间 120 s,循环 2 次。

1.3 疗效评价指标和安全性指标

术前和术后 1、3、6 个月采用疼痛数字评价量表(Numerical Rating Scale, NRS)评估疼痛程度, Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)评估功能障碍程度;术后 1、3、6 个月采用改良 MacNab 疗效评定标准评估总体疗效,并计算优良

率^[7]。

NRS^[8]:用 0~10 的数字表示“无痛”到“最痛”的疼痛程度,数字越大表示疼痛程度越重。

ODI^[9]:由 10 个问题组成,包括疼痛的强度、生活自理、提物、步行、坐位、站立、干扰睡眠、性生活、社会生活、旅游等 10 个方面的情况,每项 0~5 分,计算实际得分占最高得分的百分比,分数越高代表功能障碍程度越重。

改良 MacNab 标准^[10]:将术后疗效分为优、良、可、差 4 个级别。优,症状基本消失,恢复正常工作和生活;良,症状减轻明显,活动轻度受限,对工作生活无显著影响;中,症状轻度减轻,活动受限,影响工作生活;差,治疗前后无差别,甚至加重。

安全性指标:统计术中及术后随访期内有无局麻药中毒、神经根损伤、脑脊液漏、感染等发生。

1.4 统计学方法

原始数据用 SPSS24.0 统计软件进行录入和分析。NRS 评分及 ODI 用 $\bar{x} \pm s$ 表示,不同时间点之间比较采用单因素重复测量方差分析。术后不同时间点优良率比较采用 χ^2 检验。根据术后 6 个月改良 MacNab 标准分为疗效好组(优或良)和疗效差组(可或差),以一般资料为自变量,首先进行单因素分析,计量资料比较采用独立样本 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验,对上述有显著性差异的因素进一步行 logistic 回归分析。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

所有手术均顺利完成,无局麻药中毒、神经根损伤、脑脊液漏、感染等严重不良反应或并发症。

术前及术后各时间点观察指标见表 1、2。术后 1、3 和 6 个月 NRS 评分和 ODI 均较术前显著下降($P < 0.05$),重复测量方差分析结果显示 NRS 评分和 ODI 在术后有随时间升高趋势,且在术后 6 个月时 NRS 评分及 ODI 均较术后 1、3 个月显著上升($P < 0.05$);术后 1、3、6 个月优良率分别为 68.0%、66.0% 和 59.2%,各时间点间差异无统计学意义($P > 0.05$)。

根据术后 6 个月改良 MacNab 标准分为疗效好组(优或良)和疗效差组(可或差),单因素分析结果显示:疗效差组合并焦虑抑郁的患者比例显著高于疗效好组($P < 0.05$),而性别,年龄,病程,腰椎手术的术前诊断、手术方式、手术节段数以及本次症状侧

表 1 手术前后 NRS 评分、ODI 比较($n = 103$)

时间	NRS 评分(分)	ODI(%)
术前(0)	7.1 ± 1.3	46.1 ± 6.4
术后 1 个月	2.7 ± 1.2	22.3 ± 6.7
术后 3 个月	2.8 ± 1.2	24.1 ± 7.2
术后 6 个月	3.2 ± 1.5	27.3 ± 7.8
F, P 值	19.476, 0.000	90.135, 0.000
P_{0-1} 值	0.000	0.000
P_{0-3} 值	0.000	0.000
P_{0-6} 值	0.000	0.000
P_{1-3} 值	0.550	0.000
P_{1-6} 值	0.000	0.000
P_{3-6} 值	0.000	0.000

表 2 术后不同时间改良 MacNab 标准结果比较($n = 103$)

时间	评估结果				优良率 (%)
	优	良	可	差	
术后 1 个月	41	29	25	8	68.0
术后 3 个月	29	39	24	11	66.0
术后 6 个月	25	36	28	14	59.2
χ^2_{1-3}, P 值					0.088, 0.767
χ^2_{1-6}, P 值					1.698, 0.193
χ^2_{3-6}, P 值					1.016, 0.313

数在 2 组之间差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 3。单因素分析仅 1 个因素具有统计学意义,未再进行多因素分析。

3 讨论

FBSS 是腰椎手术后经常需要面临的棘手问题,也是导致术后慢性疼痛以及患者不满意的主要原因^[11]。本研究在前人研究基础上,针对性探讨 DRGB 联合 DRG-PRF 治疗腰椎术后根性疼痛的有效性 & 安全性。结果表明,术后 1、3、6 个月 NRS 评分以及 ODI 均较术前显著下降,术后 6 个月优良率 59.2%,均无严重并发症发生,提示 DRGB 联合 DRG-PRF 可在短期内显著降低腰椎术后下肢根性疼痛症状,改善功能障碍程度,提高生活质量,具备一定临床疗效和安全性。但需要注意的是,重复测量方差分析结果显示,NRS 评分和 ODI 有随术后时间而升高趋势,且术后 6 个月显著高于术后 1、3 个月。我们前期关于 DRGB 联合 DRG-PRF 治疗老年退行性腰椎管狭窄症的研究^[4]同样显示,NRS 评分在术后随时间逐渐升高,术后 6 个月明显高于术后 1、3 个月。以上结果提示,DRGB 联合 DRG-PRF 治疗腰椎术后根性疼痛的效能有随时间推移而逐渐下降趋势,我们将延长随访时间进一步观察。

表 3 影响术后疗效的单因素分析 (n = 103)

项目	疗效好组 (n = 61)	疗效差组 (n = 42)	t(χ ²) 值	P 值
性别			χ ² = 0.546	0.460
男	26 (42.6%)	21 (50.0%)		
女	35 (57.4%)	21 (50.0%)		
年龄 (岁)	64.3 ± 9.9	66.3 ± 10.6	t = -0.973	0.333
病程 (月)	13.6 ± 4.4	15.4 ± 6.3	t = -1.695	0.093
腰椎手术前诊断			χ ² = 4.455	0.108
椎间盘突出	40 (65.6)	19 (45.2)		
椎管狭窄	16 (26.2)	16 (38.1)		
腰椎滑脱	5 (8.2)	7 (16.7)		
腰椎手术方式			χ ² = 2.461	0.292
开窗椎间盘切除	19 (31.1)	8 (19.0)		
开放融合内固定	33 (54.1)	29 (69.0)		
微创手术	9 (14.8)	5 (11.9)		
腰椎手术节段数			χ ² = 0.010	0.922
单节段	34 (55.7)	23 (54.8)		
多节段	27 (44.3)	19 (45.2)		
本次术前症状侧数			χ ² = 0.069	0.793
单侧	45 (73.8)	30 (71.4)		
双侧	16 (26.2)	12 (28.6)		
本次手术节段数			χ ² = 1.270	0.260
单节段	37 (60.7)	30 (71.4)		
多节段	24 (39.3)	12 (28.6)		
焦虑抑郁			χ ² = 3.999	0.046
有	27 (44.3)	27 (64.3)		
无	34 (55.7)	15 (35.7)		

FBSS 发病原因复杂多样,主要包括患者、手术以及术后三大方面,如患者存在严重心理问题、术中减压不彻底、突出复发、椎体不稳、手术节段错误、神经损伤以及瘢痕粘连硬化等^[11]。FBSS 的疼痛主要分为轴性疼痛(疼痛集中于腰臀部)和根性疼痛(疼痛沿神经根走行分布)。突出复发和手术瘢痕形成是导致 FBSS 根性疼痛的常见原因^[12]。

由于 FBSS 发病原因的多样性和复杂性,安全有效地治疗 FBSS 存在巨大挑战,至今仍没有公认的治疗方案。通常首选心理干预、药物治疗以及物理治疗等保守治疗方法,当保守治疗无法有效控制疼痛时,需要考虑更加激进的治疗手段^[12]。手术翻修治疗 FBSS 是脊柱外科领域最具争议和困扰的话题之一,手术创伤大,失败率及并发症率高,导致医生和患者都难以下定决心。Daniell 等^[2]的研究显示,经历 2 次、3 次甚至 4 次手术的患者,手术成功率分别为低于 30%、15% 和 5%。疼痛科常用的微创介入技术由于风险低、创伤小、恢复快、疗效可等优势逐渐在 FBSS 治疗中占据一席之地,常用的介入治疗手段包括硬膜外阻滞、脊髓电刺激植入、硬膜外粘连松解和神经射频等。

经椎间孔入路是硬膜外阻滞的常见入路,注射糖皮质激素可达到减轻神经根水肿和炎症反应的目的,从而发挥消炎、镇痛的作用,强有力的证据表明,经椎间孔入路硬膜外阻滞可以有效长期缓解下肢根性疼痛^[13,14],但是针对 FBSS 患者的研究较少。Manchikanti 等^[15]观察到经骶管注射局麻药和糖皮质激素可有效缓解 60% ~ 70% 的 FBSS 患者疼痛水平超过 1 年,但经椎间孔入路硬膜外注射激素是否同样有效,仍缺乏高质量随机对照研究。脉冲射频 (PRF) 近年来逐步应用于脊柱根性疼痛,但具体作用机制不十分明确,可能与 PRF 电极端产生的电场导致附近组织细胞内的超微结构发生改变,影响疼痛信号传递,进而发挥镇痛作用有关^[16]。研究表明,对于腰椎根性疼痛,DRGB 联合 DRG-PRF 的疗效优于单纯 DRGB^[17];DRGB 联合 DRG-PRF 可有效缓解腰椎间盘突出症以及腰椎管狭窄症所致下肢根性疼痛^[3,4];脊神经后支射频热凝可有效缓解腰椎术后轴性疼痛^[18]。但脉冲射频治疗 FBSS 根性疼痛是否同样安全有效,罕见相关报道,这也是本研究的创新点。本研究在前人研究基础上,联合应用经椎间孔 DRGB 及 DRG-PRF 治疗腰椎术后根性疼痛,

在术后 6 个月内取得较好的短期疗效,也为后期进一步应用提供临床依据。

慢性腰腿痛患者常伴随焦虑抑郁情绪,而焦虑抑郁是影响腰椎术后转归,导致 FBSS 发生的重要原因之一^[2,19]。本研究中,高达 52.4% FBSS 患者合并焦虑抑郁等不良情绪,而且单因素分析结果显示,合并焦虑抑郁的比例在疗效差组显著高于疗效好组(64.3% vs. 44.3%)。因此,应用 DRGB 联合 DRG-PRF 治疗 FBSS 根性疼痛时适应证选择方面需要谨慎,治疗前应该重视患者心理状态评估,对于合并严重焦虑抑郁者应该仔细权衡利弊,慎重考虑疗效不佳的可能性。

本研究的局限性主要在于是回顾性研究,未设置对照组,随访时间短,因此疗效和安全性评价存在一定局限性,后期将进行前瞻性、随机对照研究以进一步验证 DRGB 联合 DRG-PRF 治疗腰椎术后根性疼痛的有效性及安全性,并延长随访时间,探讨其远期疗效。

总之,DRGB 联合 DRG-PRF 治疗腰椎术后根性疼痛可减轻下肢疼痛症状,改善功能障碍程度,6 个月内短期疗效较佳,安全性好,但疗效有随时间逐渐下降趋势,且受焦虑抑郁等因素影响。

参考文献

- 1 Thomson S. Failed back surgery syndrome: definition, epidemiology and demographics. *Br J Pain*, 2013, 7(1): 56 – 59.
- 2 Daniell JR, Osti OL. Failed back surgery syndrome: a review article. *Asian Spine J*, 2018, 12(2): 372 – 379.
- 3 Lee DG, Ahn SH, Lee J. Comparative effectiveness of pulsed radiofrequency and transforaminal steroid injection for radicular pain due to disc herniation: a prospective randomized trial. *J Korean Med Sci*, 2016, 31(8): 1324 – 1330.
- 4 易端,祝斌,刘晓光,等. 背根神经节阻滞联合脉冲射频治疗老年退行性腰椎管狭窄症 1 年随访研究. *中国疼痛医学杂志*, 2020, 26(6): 433 – 437.
- 5 孙振晓,刘化学,焦林瑛,等. 医院焦虑抑郁量表的信度及效度研究. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2017, 11(2): 198 – 201.
- 6 Lee CC, Chen CJ, Chou CC, et al. Lumbar dorsal root ganglion block as a prognostic tool before pulsed radiofrequency: a randomized,

- prospective, and comparative study on cost-effectiveness. *World Neurosurg*, 2018, 112: e157 – e164.
- 7 程继伟,王洪伟,郑文杰,等. 慢性下腰痛疗效评价方法的应用现状. *中国修复重建外科杂志*, 2014, 28(1): 119 – 122.
- 8 Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain*, 2011, 152(10): 2399 – 2404.
- 9 俞红,白跃宏. 简式中文版 Oswestry 功能障碍指数评定下背痛患者的信度及效度分析. *中华物理医学与康复杂志*, 2010, 32(2): 125 – 127.
- 10 MacNab I. Negative disc exploration. An analysis of the causes of nerve-root involvement in sixty-eight patients. *J Bone Joint Surg Am*, 1971, 53(5): 891 – 903.
- 11 Sebaaly A, Lahoud MJ, Rizkallah M, et al. Etiology, evaluation, and treatment of failed back surgery syndrome. *Asian Spine J*, 2018, 12(3): 574 – 585.
- 12 胡鸢. 腰椎手术失败综合征. *中国骨与关节杂志*, 2012, 1(4): 420 – 425.
- 13 Hussain A, Erdek M. Interventional pain management for failed back surgery syndrome. *Pain Pract*, 2014, 14(1): 64 – 78.
- 14 Liu K, Liu P, Liu R, et al. Steroid for epidural injection in spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis. *Drug Des Devel Ther*, 2015, 9: 707 – 716.
- 15 Manchikanti L, Cash KA, McManus CD, et al. Preliminary results of a randomized, equivalence trial of fluoroscopic caudal epidural injections in managing chronic low back pain: Part 4. Spinal stenosis. *Pain Physician*, 2008, 11(6): 833 – 848.
- 16 Facchini G, Spinnato P, Guglielmi G, et al. A comprehensive review of pulsed radiofrequency in the treatment of pain associated with different spinal conditions. *Br J Radiol*, 2017, 90(1073): 20150406.
- 17 De M, Mohan VK, Bhoi D, et al. Transforaminal epidural injection of local anesthetic and dorsal root ganglion pulsed radiofrequency treatment in lumbar radicular pain: a randomized, triple-blind, active-control trial. *Pain Pract*, 2020, 20(2): 154 – 167.
- 18 李忠海,刘漠震,诸进,等. 经皮脊神经背内侧支毁损术治疗腰椎术后慢性腰痛. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27(3): 204 – 209.
- 19 Falavigna A, Righesso O, Teles AR, et al. Responsiveness of depression and its influence on surgical outcomes of lumbar degenerative diseases. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2015, 25 Suppl 1: S35 – S41.

(收稿日期:2020-08-21)

(修回日期:2020-09-24)

(责任编辑:王惠群)