

脊髓背根入髓区切开术治疗脊髓和马尾神经损伤后慢性疼痛:二例报告并文献复习

刘清军 朱军 李建民 刘刚 韩艳庆

【摘要】 目的 探讨脊髓背根入髓区切开术治疗脊髓和马尾神经损伤后慢性疼痛之疗效。方法 采用脊髓背根入髓区切开术治疗 2 例脊髓和马尾神经损伤后慢性疼痛患者,观察术后疗效及并发症。结果 术后 2 周时 1 例症状明显减轻但仍需口服卡马西平(300 mg/d)、1 例症状完全消失且随访 3 年 6 个月未出现疼痛,术后无一例发生严重并发症。结论 脊髓背根入髓区切开术是治疗脊髓和马尾神经损伤后慢性疼痛的有效方法。

【关键词】 疼痛; 脊髓损伤; 马尾; 神经外科手术

Microsurgical DREZotomy in the treatment of chronic pain due to spinal cord and cauda equina injuries: 2 cases report and related literature review

LIU Qing-jun¹, ZHU Jun², LI Jian-min², LIU Gang², HAN Yan-qing¹

¹Department of Neurosurgery, Tianjin Huanhu Hospital, Tianjin 300060, China

²Department of Neurosurgery, Hebei United University Affiliated Hospital, Tangshan 063000, Hebei, China

Corresponding author: LIU Qing-jun (Email: liuqingjun70@163.com)

【Abstract】 Objective The dorsal root entry zone (DREZ) is a hyperactive focus in neuropathic pain (NP) syndromes, and DREZotomy has been used in selective cases of NP. This study aims to investigate the therapeutic effect of microsurgical DREZotomy in chronic pain due to spinal cord and cauda equina injuries. **Methods** Two patients suffered with chronic pain due to spinal cord and cauda equina injuries were treated with microsurgical DREZotomy, and postoperative therapeutic effect and complications were observed. **Results** One patient had great pain, and the pain was alleviated 2 weeks after surgery, while carbamazepine (300 mg/d) was administered continuously. Another patient was completely free of pain 2 weeks after surgery, and no recurrence occurred during 3-year follow up. No severe complications were found in the 2 patients. **Conclusion** Microsurgical DREZotomy is an effective approach in treating chronic pain due to spinal cord and cauda equina injuries.

【Key words】 Pain; Spinal cord injuries; Cauda equina; Neurosurgical procedures

脊髓和马尾神经损伤后可出现慢性难治性疼痛,药物治疗难以奏效。已有临床研究证实,脊髓背根入髓区切开术(MDT)可以用于治疗脊髓损伤后的去神经传入性疼痛,且疗效显著^[1-2]。笔者自 2007 年 6 月-2008 年 1 月采用脊髓背根入髓区切开术治疗 2 例脊髓和马尾神经损伤后慢性疼痛患者,均获得满意疗效。

资料与方法

一、临床资料

例 1 女性患者,60 岁。32 年前地震时受伤,导致 L₁ 椎体压缩性骨折、双下肢完全性瘫痪、大小便失禁。接受 T₁₂~L₂ 全椎板切除减压术,术后患者可扶拐杖行走,按压下腹可排尿,口服缓泻药可排便,但双下肢剧烈疼痛,呈电击样,间断性发作,每日发作数十次,持续 2~3 min/次,多种镇痛药物疗效不明显。近 10 年来,予以卡马西平 200 mg 口服(3 次/d)、吗啡注射液 10 mg 肌肉注射(2~3 次/d)、奈福泮(平痛新)注射液 20 mg 肌肉注射(1 次/d),每

doi: 10.3969/j.issn.1672-6731.2013.10.008

作者单位:300060 天津市环湖医院神经外科(刘清军,韩艳庆);063000 唐山,河北联合大学附属医院神经外科(朱军,李建民,刘刚)

通讯作者:刘清军(Email:liuqingjun70@163.com)

日疼痛仍发作 10 余次。入院后体格检查:双下肢肌力 4 级,双侧踝关节不能背屈, L₄ 及以下脊髓节段感觉分布区域痛温觉消失,与疼痛部位相符;双侧膝腱反射减弱、跟腱反射消失, Babinski 征阴性。腰椎 MRI 检查显示, L₁ 椎体压缩性骨折,圆锥及马尾神经受压,圆锥内呈点片状异常信号, T₁₂~L₂ 椎板缺如。视觉模拟评分(VAS) 10 分。

例 2 女性患者, 72 岁。于 22 年前自 4 层楼坠落, 导致 L₁ 椎体压缩性骨折及右侧股骨颈骨折, 双下肢完全性瘫痪, 大小便失禁, 未行手术治疗。伤后长期留置导尿管, 每月更换一次, 口服缓泻药可排便。伤后 6 个月出现双侧下肢剧烈疼痛, 呈持续烧灼样, 伴阵发性加重的电击样痛, 口服非甾体抗炎药(NSAID) 及肌内注射布桂嗪(强痛定), 效果欠佳。近 5 年来因疼痛症状加重予吗啡注射液 10 mg 肌内注射(2~3 次/d), 因疗效欠佳入院。入院后体格检查: 右侧下肢肌力 0 级、左侧下肢肌力 1 级。右侧 L₁ 及以下脊髓节段感觉分布区域痛温觉消失, 左侧 L₃ 及以下脊髓节段感觉分布区域痛温觉消失, 与疼痛部位相符; 双侧膝腱反射和跟腱反射消失, Babinski 征阴性。腰椎 MRI 扫描显示, L₁ 椎体压缩性骨折, 圆锥及马尾神经受压, 圆锥内呈长 T₁、长 T₂ 信号。VAS 评分 10 分。

二、手术方法

1. 手术操作步骤 本组 2 例患者均因脊髓和马尾神经损伤导致慢性难治性疼痛, 且药物治疗无效, 符合脊髓背根入髓区切开术适应证。手术切开范围取决于疼痛范围, 包括疼痛节段及其上下各一段脊髓。患者俯卧位、全身麻醉, 于手术显微镜下切开疼痛相应脊髓节段各层结构行全椎板切除, 纵行切开硬脊膜, 显露相应脊髓节段的后外侧面, 根据解剖关系进行脊髓节段定位。沿选定的脊髓手术区域, 于脊髓背根根支进入后外侧沟入口的腹外侧, 纵向切开软脊膜, 以显微剥离子沿脊髓背根入髓区(DREZ)钝性分离, 直达后角, 手术显微镜下观察脊髓后角呈棕灰色; 显微双极电凝低功率烧灼, 一般深约 3 mm, 操作过程中切勿损伤脊髓后外侧动脉。术中可见相应疼痛节段脊髓背根萎缩变细或消失, 脊髓和圆锥瘢痕形成, 脊髓后外侧动脉变细, 例 2 患者圆锥发生囊性变。

2. 疗效评价指标 术后通过门诊和电话进行随访, 行 VAS 量表评价, 记录镇痛药物剂量。以疼痛程度减轻 $\geq 50\%$, 并停用镇痛药物或药物剂量减少

为疗效满意; 疼痛程度减轻 $< 50\%$ 为无效。

结 果

一、手术疗效评价

例 1 患者术后 2 周出院时疼痛症状明显减轻, 术后 2 周内会阴部疼痛 2 次, 每次持续 1~2 min, VAS 评分 3 分; 术后停用吗啡及奈福泮, 予卡马西平 100 mg 口服(3 次/d); 随访 4 年余会阴部仍有发作性疼痛, 1~2 个月发作一次, 每次持续 1~2 min, VAS 评分 2 分, 目前继续服用卡马西平。例 2 术后 2 周出院时疼痛完全消失, VAS 评分 0 分, 术后停用所有镇痛药物, 共随访 3 年 6 个月, 未再出现疼痛, 手术疗效满意。

二、手术并发症

术后浅感觉缺失区均向上扩大 1~2 个皮节, 与手术切开脊髓背根入髓区的脊髓节段相对应。例 1 患者术后出现左下肢短暂性肌力减退, 于术后 2 周时恢复至术前水平。术后 2 例患者均未出现大小便功能障碍加重或脑脊液漏等并发症, 停用吗啡后未发生戒断反应。

讨 论

脊髓背根入髓区由脊髓背根分支、后外侧束及脊髓后角最外层(包括 Rexed I~V 层)组成, 是传递痛觉和触觉的重要结构, 并在疼痛刺激传入中发挥重要调控作用。20 世纪中叶, Loeser 等开始探讨将其作为镇痛手术的治疗靶点。脊髓背根入髓区切开术的手术范围包括脊髓背根分支周围部分小的伤害性纤维、后外侧束的兴奋性内侧部分及脊髓后角最外层。脊髓背根入髓区切开术即永久性破坏伤害性传入通路的二级神经元, 从而使疼痛缓解。慢性神经源性疼痛与中枢神经系统神经元自发性放电有关, 有研究发现, 一些慢性神经源性疼痛患者脊髓后角电生理活动异常活跃。破坏脊髓背根入髓区可同时消除脊髓后角的异常电生理活动, 达到缓解疼痛的目的。

最早的脊髓背根入髓区切开术主要用于治疗恶性肿瘤侵及臂丛神经后导致的难治性疼痛, 取得显著疗效。此后, 脊髓背根入髓区切开术逐渐应用于治疗脊髓损伤后疼痛、幻肢痛、臂丛神经撕脱伤后疼痛等。1979 年, Nashold 等采用射频热凝的方法损毁脊髓背根入髓区, 治疗臂丛神经撕脱伤后疼

痛,取得满意疗效。亦有学者采用激光或超声等技术损毁脊髓背根入髓区,但是由于脊髓可随呼吸和心跳有一定幅度的运动,使激光或超声损毁术的精确性降低,故未能在临床上广泛应用。目前临床上常用的脊髓背根入髓区切开术是在手术显微镜下通过双极电凝或射频热凝进行损毁。

20 世纪 80 年代, Nashold 和 Bullitt 首先将脊髓背根入髓区切开术用于治疗脊髓损伤后的去神经传入性疼痛,取得了良好的疗效;后来他们采用该手术治疗脊髓圆锥和马尾神经损伤后难治性疼痛亦取得较好疗效。 Sindou 等^[3]采用脊髓背根入髓区切开术治疗 55 例臂丛神经撕脱伤后疼痛患者,取得显著疗效,认为臂丛神经撕脱伤后疼痛是来源于去神经传入的脊髓后角。 Spaic 等^[4]采用脊髓背根入髓区切开术治疗 26 例脊髓或马尾神经损伤后疼痛患者,结果表明其疗效与疼痛分布和性质有关,疼痛呈与脊髓损伤区域相关的节段性分布者疗效良好,而疼痛位于脊髓损伤部位下方、分布弥漫者疗效较差;阵发性或持续性疼痛伴阵发性加重者疗效较好,而持续性疼痛无阵发性加重者疗效较差。 Aichaoui 等^[5]对 29 例臂丛神经撕脱伤后疼痛患者实施脊髓背根入髓区切开术,经平均长达 60 个月的随访证实,84.60% 的患者发作性疼痛得到明显缓解,73.10% 的患者持续性疼痛得到明显改善。2004 年, Kanpolat^[6]系统回顾了脊髓背根入髓区切开术治疗臂丛神经撕脱伤后疼痛、带状疱疹后遗神经痛(PHN)、脊髓损伤后疼痛、局限性癌痛及非典型面痛的疗效,发现该手术可有效改善上述各种疼痛症状。 Kanpolat 等^[7]的最新研究进一步证实,脊髓背根入髓区切开术是治疗各种神经病理性疼痛的有效方法。 Awad 等^[8]对 19 例接受脊髓背根入髓区手术的患者进行长达 25 年的随访研究,结果表明,选择符合适应证的病例进行脊髓背根入髓区手术能够有效缓解疼痛,改善患者生活质量。1995 年,复旦大学附属华山医院(原上海医科大学附属华山医院)神经外科江澄川教授率先在国内开展脊髓背根入髓区切开术治疗臂丛神经撕脱伤后疼痛的临床研究,2 例患者术后均取得较好疗效。之后的 10 年里,我国再未发表相关文献。直至 2005 年,北京功能神经外科研究所李勇杰教授报告 1 例采用脊髓背根入髓区切开术治疗的幻肢痛患者的手术疗效^[9],此项技术又在临床开展。2008 年他们又报告了脊髓背根入髓区切开术治疗 23 例难治性去神经后疼

痛综合征患者的手术疗效,证实该手术可以有效缓解大部分疼痛,并能够提高患者生活质量,认为该手术是治疗难治性去神经后疼痛综合征的有效方法^[10]。而且亦适用于脊髓和马尾神经损伤后慢性疼痛的治疗^[11]。在其报告的 10 例患者中,术后感觉减退或缺失区域均扩大 1~2 个皮节,但对生活质量无影响;其中 2 例发生短暂性下肢肌力减退,考虑与术后脊髓水肿影响皮质脊髓束有关,5 例出现短暂性痛觉过敏,位于手术切开节段以上 1~2 个皮节,考虑与术中牵拉和射频热凝刺激正常脊髓背根有关。脊髓背根入髓区内侧紧邻脊柱后柱,外侧是皮质脊髓束,并发症的出现主要与脊髓背根入髓区切开的角度有关。2011 年,陶蔚等^[12]回顾了采用脊髓背根入髓区切开术治疗的 99 例慢性神经病理性疼痛患者的临床资料,表明其对慢性神经病理性疼痛疗效满意,术后并发症包括短暂性下肢无力、轻度深感觉障碍和伤口愈合不良。脊髓背根入髓区切开术的并发症主要为脊髓损伤,以手术同侧脊柱后柱损伤致同侧本体感觉障碍,或皮质脊髓束损伤致同侧肢体无力常见,发生率为 5%~20%^[13]。笔者采用脊髓背根入髓区切开术治疗 2 例脊髓和马尾神经损伤后疼痛患者同样取得良好效果,1 例疼痛症状完全消失、1 例残留会阴部疼痛,但疼痛频率和程度都明显减轻,分析原因可能与毁损范围不足有关。术后 2 例患者浅感觉缺失区域均向上扩大 1~2 个皮节,与手术切开脊髓背根入髓区的脊髓节段相对应,此与文献报道的结果相一致。1 例出现左侧下肢短暂性肌力减退,于术后 2 周恢复至术前水平,肌力减退可能与术后脊髓水肿影响皮质脊髓束有关。

参 考 文 献

- [1] Liu YQ. Progress of the treatment of neuropathic pain. Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi, 2010, 10:611-614. [刘延青. 神经病理性疼痛治疗进展. 中国现代神经疾病杂志, 2010, 10:611-614.]
- [2] Li YS. Interpretation of the consensus statement of the diagnosis and management of neuropathic pain. Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi, 2010, 10:599-601. [李焰生. 《神经病理性疼痛诊治专家共识》解读. 中国现代神经疾病杂志, 2010, 10:599-601.]
- [3] Sindou MP, Blondet E, Emery E, Mertens P. Microsurgical lesioning in the dorsal root entry zone for pain due to brachial plexus avulsion: a prospective series of 55 patients. J Neurosurg, 2005, 102:1018-1028.
- [4] Spaic M, Markovic N, Tadic R. Microsurgical DREZotomy for pain of spinal cord and Cauda equina injury origin: clinical characteristics of pain and implications for surgery in a series of 26 patients. Acta Neurochir (Wien), 2002, 144:453-462.

- [5] Aichaoui F, Mertens P, Sindou M. Dorsal root entry zone lesioning for pain after brachial plexus avulsion: results with special emphasis on differential effects on the paroxysmal versus the continuous components. A prospective study in a 29-patient consecutive series. *Pain*, 2011, 152:1923-1930.
- [6] Kanpolat Y. The surgical treatment of chronic pain: destructive therapies in the spinal cord. *Neurosurg Clin N Am*, 2004, 15: 307-317.
- [7] Kanpolat Y, Tuna H, Bozkurt M, Elhan AH. Spinal and nucleus caudalis dorsal root entry zone operations for chronic pain. *Neurosurgery*, 2008, 62(3 Suppl 1):235-244.
- [8] Awad AJ, Forbes JA, Jermakowicz W, Eli IM, Blumenkopf B, Konrad P. Experience with 25 years of dorsal root entry zone lesioning at a single institution. *Surg Neurol Int*, 2013, 4:64.
- [9] Hu YS, Li YJ, Zhang XH. The preliminary study of dorsal root entry zone lesioning for the treatment of phantom limb pain. *Zhongguo Teng Tong Yi Xue Za Zhi*, 2005, 11:201.[胡永生, 李勇杰, 张晓华. 脊髓后根入髓区毁损术对幻肢痛的治疗作用初探. *中国疼痛医学杂志*, 2005, 11:201.]
- [10] Zhang XH, Li YJ, Hu YS, Tao W, Zheng Z. Dorsal root entry zone coagulation for treatment of deafferentation pain syndromes. *Chin Med J (Engl)*, 2008, 121:1089-1092.
- [11] Tao W, Li YJ, Hu YS, Zhang XH. Microsurgical DREZotomy for chronic pain due to spinal cord and Cauda equina injuries. *Zhongguo Teng Tong Yi Xue Za Zhi*, 2008, 14:198-201.[陶蔚, 李勇杰, 胡永生, 张晓华. 脊髓背根入髓区切开术治疗脊髓和马尾神经损伤后慢性疼痛. *中国疼痛医学杂志*, 2008, 14:198-201.]
- [12] Tao W, Hu YS, Zhang XH, Li YJ. Microsurgical lesions in dorsal root entry zone for chronic neuropathic pain. *Zhongguo Teng Tong Yi Xue Za Zhi*, 2011, 17:517-521.[陶蔚, 胡永生, 张晓华, 李勇杰. 脊髓背根入髓区毁损术治疗慢性神经病理性疼痛. *中国疼痛医学杂志*, 2011, 17:517-521.]
- [13] Denkers MR, Biagi HL, Ann O'Brien M, Jadad AR, Gauld ME. Dorsal root entry zone lesioning used to treat central neuropathic pain in patients with traumatic spinal cord injury: a systematic review. *Spine*, 2002, 27:177-184.

(收稿日期:2013-07-26)

· 小词典 ·

中英文对照名词词汇(四)

- 数字评价量表 Numeric Rating Scale(NRS)
- 水痘-带状疱疹病毒 varicella-zoster virus(VZV)
- 睡眠质量评分 Quality of Sleep(QS)
- 髓鞘碱性蛋白 myelin basic protein(MBP)
- 糖类抗原 carbohydrate antigen(CA)
- 糖尿病痛性神经病 diabetic painful neuropathy(DPN)
- 糖尿病周围神经病变 diabetic peripheral neuropathy(DPN)
- 疼痛评级指数 Pain Rating Index(PRI)
- 体感诱发电位 somatosensory-evoked potentials(SEPs)
- 体外冲击波疗法 extracorporeal shock-wave therapy(ESWT)
- 体质量指数 body mass index(BMI)
- 外周神经电刺激术 peripheral nerve stimulation(PNS)
- 微血管减压术 microvascular decompression(MVD)
- P物质 substance P(SP)
- 现时疼痛强度 Present Pain Intensity(PPI)
- 星状神经节阻滞术 stellate ganglion block(SGB)
- 选择性5-羟色胺再摄取抑制剂 selective 5-serotonin reuptake inhibitor(SSRI)
- 血栓素 A₂ thromboxane A₂(TXA₂)
- 腰椎术后疼痛综合征 failed back surgery syndrome(FBSS)
- 一氧化氮合酶 nitric oxide synthase(NOS)
- 乙二胺四乙酸 ethylenediaminetetraacetic acid(EDTA)
- 异硫氰酸荧光素 fluorescein isothiocyanate(FITC)
- 抑郁自评量表 Self-Rating Depression Scale(SDS)
- 硬膜外自控镇痛 patient-controlled epidural analgesia(PCEA)
- 右侧颈总动脉 right common carotid artery(RCCA)
- 预防性他汀类药物治疗研究 Justification for the Use of Statins in Prevention(JUPITER) study
- Glasgow 预后分级 Glasgow Outcome Scale(GOS)
- 运动皮质电刺激术 motor cortex electrical stimulation(MCS)
- 藻红蛋白 phycoerythrin(PE)
- 枕神经电刺激术 occipital nerve stimulation(ONS)
- 中国精神障碍分类与诊断标准第2版 Classification and Diagnostic Criteria of Mental Disorders in China-Second Edition(CCMD-II)
- 中脑导水管周围灰质 periaqueductal gray(PAG)
- 中央旁核 paracentral nucleus(PC)
- 中央外侧核 central lateral nucleus(CL)
- 中央中核 centromedian nucleus(CM)
- 肿瘤坏死因子- α tumor necrosis factor-alpha(TNF- α)
- 椎动脉 vertebral artery(VA)
- 最大密度投影 maximum intensity projection(MIP)
- 最低肺泡有效浓度 minimum alveolar concentration(MAC)