

经皮椎间孔镜下射频热凝纤维环成形联合髓核摘除修复腰椎间盘突出症

张德宏¹, 方鹏飞², 闫永海² (¹甘肃省中医院, 甘肃省兰州市 730050; ²甘肃省中医院白银分院, 甘肃省白银市 730900)

文章亮点:

1 具有消融和切割功能的射频治疗仪的治疗作用主要为热效应。射频波本质上是特定范围内的电磁波。目前医用射频大多采用 200-750 kHz 的频率。(内镜)射频治疗仪工作频率为 400 kHz。当射频电流流经人体组织时, 因电磁场的快速变化使得细胞内的正、负离子快速运动, 于是它们之间以及它们与细胞内的其他分子、离子等的摩擦使病变部位升温, 致使细胞内外水分蒸发、干燥、固缩脱落以致无菌性坏死, 从而达到治疗的目的。

2 作者分析了应用侧后路经皮椎间孔镜髓核摘除联合射频热凝纤维环成形治疗的 32 例腰椎间盘突出症患者的疗效。经目测类比分、改良 Macnab 标准及 ODI 评分评价结果显示, 治疗后 1 周有效率达到 94%, 治疗后 3 个月有效率为 97%。说明该方法近期疗效及功能恢复肯定, 且并发症少。

关键词:

组织构建; 骨组织工程; 腰椎间盘突出症; 经椎间孔镜下髓核摘除术; 射频; 微创

主题词:

椎间盘移位; 导管消融术; 椎间盘切除术; 经皮

摘要

背景: 侧后路经椎间孔镜下椎间盘髓核摘除联合射频热凝纤维环成形术是治疗慢性椎间盘源性腰腿痛的微创治疗方法, 尤其适合于极外侧型椎间盘突出。

目的: 探讨经皮椎间孔镜下髓核摘除联合射频热凝纤维环成形术治疗腰椎间盘突出症的安全性及近期疗效。

方法: 32 例腰椎间盘突出症患者, 均应用侧后路经皮椎间孔镜髓核摘除联合射频热凝纤维环成形术治疗, 治疗前后采用目测类比分和改良 Macnab 标准评价患者腰痛缓解情况, ODI 评分评价患者的日常生活情况, 随访时间 1-6 个月, 平均 3.5 个月。

结果与结论: 所有患者均顺利完成治疗, 无神经血管系统损伤等并发症发生。患者腰痛及生活能力均获得明显的改善。与治疗前相比, 治疗后患者目测类比分及 ODI 评分明显改善 ($P < 0.01$); 参照 Macnab 疗效评定标准, 结果显示治疗后 1 周有效率达到 94%, 治疗后 3 个月有效率为 97%。说明经皮椎间孔镜下髓核摘除联合射频热凝纤维环成形术治疗腰椎间盘突出症近期疗效肯定, 并发症少, 近期功能恢复稳定。

张德宏, 方鹏飞, 闫永海. 经皮椎间孔镜下射频热凝纤维环成形联合髓核摘除修复腰椎间盘突出症[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(46):7412-7416.

Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy combined with radiofrequency annuloplasty for treatment of lumbar disc herniation

Zhang De-hong¹, Fang Peng-fei², Yan Yong-hai² (¹Gansu Provincial Hospital of TCM, Lanzhou 730050, Gansu Province, China; ²Baiyin Branch, Gansu Provincial Hospital of TCM, Lanzhou 730900, Gansu Province, China)

Abstract

BACKGROUND: Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy combined with radiofrequency annuloplasty is a minimally invasive therapy for chronic discogenic low back pain, especially suitable for lumbar disc herniation.

OBJECTIVE: To evaluate the safety and short-term efficacy of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy combined with radiofrequency annuloplasty for treatment of lumbar disc herniation.

METHODS: Thirty-two patients with lumbar disc herniation were subjected to percutaneous transforaminal endoscopic discectomy combined with radiofrequency annuloplasty. Visual analogue scale and modified Macnab criteria were used to evaluate the relief of low back pain, and the Oswestry Disability Index was used for daily life evaluation of patients. All the patients were followed for 1-6 months, with an average of 3.5 months.

RESULTS AND CONCLUSION: The operation was successfully completed in all patients, and no complications such as damage to nerve and vascular systems occurred. Low back pain and living ability of the patients were improved obviously. Visual analog scale score and the Oswestry Disability Index were improved significantly after operation ($P < 0.01$); according to Macnab's criteria, the results showed that at 1 week after the operation, the effective rate reached 94%; at 3 months after the operation, the effective rate was up to 97%. These findings indicate that percutaneous transforaminal endoscopic discectomy combined with radiofrequency annuloplasty in the treatment of lumbar disc herniation is confirmed in the short-term efficacy, and characterized as fewer complications and stable functional recovery.

张德宏, 男, 1968 年生, 甘肃省兰州市人, 汉族, 1991 年甘肃中医学院毕业, 主任医师, 主要从事微创治疗脊柱及关节疾患的研究。

通讯作者: 方鹏飞, 硕士, 主治医师, 甘肃省中医院白银分院, 甘肃省白银市 730900

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2014.46.007
[http://www.crter.org]

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2014)46-07412-05

稿件接受: 2014-10-23

Zhang De-hong, Chief physician, Gansu Provincial Hospital of TCM, Lanzhou 730050, Gansu Province, China

Corresponding author: Fang Peng-fei, Master, Attending physician, Baiyin Branch, Gansu Provincial Hospital of TCM, Lanzhou 730900, Gansu Province, China

Accepted: 2014-10-23

Subject headings: intervertebral disk displacement; catheter ablation; discectomy, percutaneous

Zhang DH, Fang PF, Yan YH. Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy combined with radiofrequency annuloplasty for treatment of lumbar disc herniation. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2014;18(46):7412-7416.

0 引言 Introduction

自20世纪90年代出现脊柱侧后路经内窥镜下椎间盘摘除术后, 即有大量关于经皮椎间孔镜髓核摘除术的技术及疗效的临床报告。脊柱微创外科是现代外科的重要发展趋势之一。通过对大量临床病例的研究, 可发现相比之传统手术, 脊柱内窥镜技术可以防止传统手术带来的诸多并发症。内镜下脊柱微创外科采用微小手术切口和解剖通道, 能在可视条件下完成全部手术, 其切口小、创伤轻、出血量少、技术精确度高、效果肯定和术后功能恢复快的特点为越来越多的医师所重视。经皮椎间孔镜技术对微创脊柱外科技术有着重要的影响意义, 也在骨科界有着广泛的认可和推广。

传统的外科治疗多选择后路椎板间开窗髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症, 广泛的周围肌肉韧带剥离导致的失神经支配以及对椎体骨性结构破坏较多, 会对脊柱稳定性产生较大影响^[1]。侧后路经椎间孔镜下椎间盘髓核摘除联合射频热凝纤维环成形术是治疗慢性椎间盘源性腰腿痛的微创治疗方法, 尤其适合于极外侧型椎间盘突出, 该手术由Yeung在1997年开始用于临床^[2]。在内镜直视下通过对椎间盘纤维环裂隙内及周围的肉芽组织进行热凝治疗, 达到使纤维环缺损处发生皱缩和盘内炎性组织消融的效果。Yeung等^[3]采用激光椎间盘减压技术、内镜下激光或射频技术治疗包容型椎间盘突出症时发现65%的患者腰痛能够得到缓解。

根据顾昕等^[4]研究, 后外侧椎间孔入路的椎间盘工作区域可模拟为由矢状面和冠状面“梯形”所合成的立体结构, 矢状面上的梯形是椎间孔穿刺及工作套筒的入口, 冠状面的梯形则是进入椎间盘区域的入口, 因此内镜工作套筒不宜超出椎间盘工作区域。经皮椎间孔镜下手术减少了对腰椎后方结构破坏及椎旁肌的剥离, 可最大程度保持脊柱的稳定性, 另外还可以通过特殊的钻孔器和磨钻配合行椎间孔扩大成形术及射频热凝下纤维环成形术^[5]。

甘肃省中医院自2012年3月开展该技术治疗32例腰椎间盘突出症患者, 经临床随访取得较好的疗效。

1 对象和方法 Subjects and methods

设计: 自身前后对照。

时间及地点: 病例来源于2012年3月至2013年3月甘肃省中医院收治的腰椎间盘突出症应用侧后路经皮椎间孔镜髓核摘除联合射频热凝纤维环成形治疗者。

对象: 本组患者32例, 其中男18例、女14例, 年龄(59.3±15.5)岁。

诊断标准: 患者术前均有不同程度的腰骶部疼痛和下

肢放散痛, 小腿外侧、足背外侧感觉减退, 足背伸肌力减弱(II-IV级), 同时伴有不同程度的盘源性间歇性跛行。直腿抬高试验阳性。经CT或MRI检查诊断腰椎间盘突出症。

纳入标准: ①符合腰椎间盘突出症诊断标准者。②应用侧后路经皮椎间孔镜髓核摘除联合射频热凝纤维环成形治疗者。③经药物、物理疗法等正规保守治疗, 症状无明显改善者。④患者对治疗均知情同意。

排除标准: 排除腰椎管狭窄、腰椎滑脱、后纵韧带骨化、椎间盘炎及神经系统疾患等脊柱其他疾病。

本组32例患者中24例小腿外侧、足背外侧感觉减退, 20例足背伸肌力减弱(II-IV级), 同时伴有不同程度的盘源性间歇性跛行。18例直腿抬高试验阳性, 其中4例急性期直腿抬高试验仅为5°-15°。单个间盘突出24例, 双间盘突出4例。L₃-L₄椎间盘突出2例, L₄-L₅椎间盘突出15例, L₅-S₁椎间盘突出12例, L₄₋₅、L₅-S₁椎间盘均突出3例。椎间盘病变类型: 中央型5例, 旁中央型8例, 后外侧型10例, 极外侧型9例。病程最短的3个月, 最长的20年。全部患者均经服用止痛药、脱水药物输液、理疗、腰背肌功能锻炼等正规保守治疗, 症状无明显改善。

外科治疗器械: 德国Spinendos椎间孔镜及椎间孔镜工作套管、环钻、髓核钳等配套器械。美国Ellman司生产的120IEC型射频机、双极可屈性电极和手柄射频手术系统。日本OLYMPAS显示器。日本岛津C型臂X光机。

方法:

影像学检查: ①腰椎正侧位片, 确定椎间孔形态和大小、骺脊的高度和脊椎形态, 确定穿刺部位和方向。②腰椎过伸、过屈位动态X射线片, 判定腰椎稳定性。③腰椎CT和MRI检查, 观察椎间盘突出部位和程度、是否伴有腰椎管狭窄和椎间盘钙化, 确定手术方式、工作通道的置入位置与方向。

经皮椎间孔镜髓核摘除联合射频热凝纤维环成形: 患者侧卧于手术床, 暴露腰背部, 腰下垫枕, 髋膝关节屈曲, 腹部悬空; C型臂正侧位透视并定位手术节段, 确定皮肤穿刺点。正位透视下用克氏针标出平行于椎间隙的横线, 侧位透视下标定关节突背侧缘。理想的进针点通常在正位透视下针尖位于椎弓根中心点连线, 侧位透视下针尖位于相邻椎体后缘连线上。常规皮肤消毒铺单, 0.5%利多卡因20 mL, 逐层行穿刺通道的浸润麻醉, X射线透视下18 G的穿刺针自穿刺点刺入后, X射线引导, 缓慢进针, 将针尖抵达小关节突位置, 将22 G针尖刺入椎间盘内, 注入混合对比剂1 mL(35%的碘海醇4 mL及1%的亚甲蓝1 mL混合药液)进行椎间盘造影。退出22 G穿刺针, 插入导丝,

表1 患者术前术后目测类比评分(VAS)、ODI 评分比较

Table 1 Visual analogue scale scores and the Oswestry Disability Index before and after operation ($\bar{x} \pm s, n=32$)

观察指标	治疗前	治疗后1周	治疗后3个月
VAS 评分	6.4±2.1	2.6±2.1 ^a	2.4±2.0 ^a
ODI 评分	25.0±6.0	13.0±8.0 ^a	14.0±7.0 ^a

表注: 治疗后1周及3个月患者VAS评分及ODI评分均显著低于治疗前。与治疗前比较, ^a $P < 0.01$ 。

X射线确认导丝尖端越过关节突, 沿着导丝退出18 G穿刺针, 手术刀将穿刺点处皮肤切开8 mm的切口, 沿导丝由细到粗逐级插入套管, 环锯咬除部分关节突, 将工作套管插入硬膜外间隙。置入椎间孔镜, 可见退变髓核组织被染成蓝色, 而纤维环保持未染色状态。以导针为中心稍切开皮肤, 沿导针依次置入软组织扩张器和扩张套管, 保护出口神经根。用300 mL生理盐水+庆大霉素 24×10^4 U连续冲洗, 镜下使用大小不同的髓核钳、摘除突入椎管内的髓核组织, 并沿破裂的纤维环摘除椎间盘后1/3处的髓核组织, 使用双极可屈性电极射频热凝已长入纤维环裂隙内的肉芽组织, 使纤维环开口处热凝皱缩成形, 同时对术区彻底止血, 局部注射适量氢化可的松。镜下检查硬膜囊搏动良好, 神经根活动度好为手术结束的标志。切口缝合1针, 敷料包扎。

术后治疗: 术后可适当卧床一两天, 预防性给予抗生素静滴并给予地塞米松、20%甘露醇、神经营养药物3 d, 口服药物给予中成药损伤胶囊(院内制剂)及非固醇类药物。术后第2天即指导患者进行直腿抬高锻炼, 预防神经根粘连。术后一两周内佩戴腰围适度活动, 术后1个月逐步开始行腰背肌功能锻炼, 并坚持3个月以上, 避免腰部剧烈活动及重体力劳动。术后1周、3个月定期复查。

疗效评估: 分别记录患者术前、术后1周、3个月的腰痛情况, 采用目测类比评分(visual analog scale, VAS)法和改良Macnab标准(优: 症状和体征完全消失, 神经功能恢复, 恢复正常工作和活动; 良: 主要症状、体征消失, 能从事原工作, 不需服用镇痛药物; 可: 有明显改善, 但仍影响工作和生活, 需服用NSIADS药物; 差: 症状和体征均无改善, 甚至加重, 需服用阿片类镇痛药物。若患者在随访期内行二次手术, 则结果评价为差)评价; 日常生活情况采用Oswestry Disability Index(ODI)评分标准调查。

主要观察指标: ①患者治疗前后VAS、ODI评分比较。②患者治疗后随访改良Macnab标准评分比较。

统计学分析: 应用SPSS 18.0统计分析软件进行统计分析处理, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 计量资料及组间比较采用 t 检验(t -test), 以 $P < 0.01$ 表示差异有显著性意义。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 纳入患者32例, 所有患者均获随访, 随访时间1-6个月, 平均3.5个月, 全部进入结果分析。

表2 患者术后随访改良 Macnab 标准评分比较

Table 2 Scores on the modified Macnab criteria during postoperative follow-up ($n=32$)

随访时间	优	良	可	差	有效率(%)
治疗后1周	17	10	3	2	94
治疗后3个月	20	9	2	1	97

表注: 治疗后1周有效率达到93.7%, 治疗后3个月随访时有效率为97%。

2.2 患者CT或MRI复查结果 所有患者均顺利完成手术, 手术时间30-80 min(平均40 min), 术中出血15-50 mL(平均30 mL), 术后住院3-9 d(平均3.9 d)。术后随访时经过CT或MRI复查显示突出的椎间盘明显缩小, 其中5例患者术后CT复查未见到突出物明显的还纳缩小现象, 但椎间盘内呈现低密度影, 椎间盘CT值均有降低。

2.3 患者治疗前后VAS、ODI评分比较 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, 7-10分为重度疼痛。患者治疗后1周及3个月的VAS评分显著低于治疗前, 差异有显著性意义($P < 0.01$)。治疗后1周及3个月的ODI评分显著低于治疗前, 差异有显著性意义($P < 0.01$)。但VAS评分、ODI评分在治疗后1周与治疗后3个月比较, 差异无显著性意义($P > 0.05$), 见表1。

2.4 患者治疗后随访改良Macnab标准评分比较 依据改良的Macnab标准: 优: 疼痛消失, 不用服止痛药; 良: 疼痛明显好转并能入睡, 对生活无影响; 可: 疼痛减轻, 夜间仍需服止痛药, 影响正常生活; 差: 疼痛无好转。对治疗后1周及治疗后3个月的疗效进行评分(见表2), 结果显示治疗后1周有效率达到94%, 治疗后3个月随访时有效率为97%。

2.5 不良反应 未出现术前定位错误, 术中无神经根硬脊膜损伤, 无大出血, 无术部感染, 无严重过敏反应。术后复发1例, 3个月后改行椎板开窗减压手术, 术后恢复良好。有8例术后出现短暂性下肢疼痛麻木, 考虑日光烧灼综合征, 经骶管封闭及康复治疗症状消失。

2.6 典型病例 患者女, 46岁。主诉: 腰痛伴左下肢放射痛、麻木1年, 加重1个月。

查体: 行走活动跛行, L₄、L₅椎旁左侧2 cm处压痛阳性, 叩击痛阳性, 疼痛向左下肢放散至左踝, 左小腿前外侧皮肤感觉减退。左下肢直腿抬高试验50°, 加强试验(+). 双下肢肌肉无明显萎缩, 左侧足背伸肌及足拇背伸肌力III级。

诊断: L₄₋₅椎间盘突出症。

治疗方法及结果: 行经皮椎间孔镜下髓核摘除联合射频热凝纤维环成形术, 术后症状及体征明显改善, 术后当日疼痛即缓解, 术后3个月复诊左下肢直腿抬高试验70°, 加强试验(-), 左侧足背伸肌肌力及足拇背伸肌力均达到IV级, 复查MRI显示髓核突出部分明显减少, 左侧神经根压迫改善见图1。

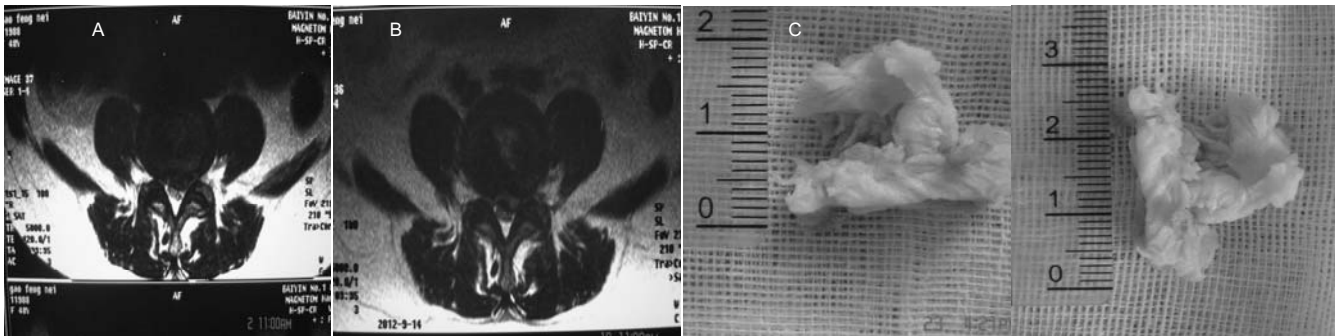


图1 女性46岁L_{4/5}椎间盘突出症患者经皮椎间孔镜下髓核摘除联合射频热凝纤维环成形治疗前后MRI片及取出的髓核组织照片

Figure 1 MRI images of a 46-year-old female patient with lumbar disc herniation undergoing percutaneous transforaminal endoscopic discectomy combined with radiofrequency annuloplasty and pictures of removed nucleus pulposus

图注: 图中A为治疗前MRI显示L_{4/5}髓核向左后方突出, 压迫神经根; B为治疗后3个月MRI, 显示髓核突出部分明显减少, 神经根压迫得以改善; C为术中取出的髓核组织, 约2 cm×2 cm×0.5 cm大小。

3 讨论 Discussion

徐宝山等^[6]通过解剖30具成人腰椎尸体, 并在标本上进行L₁-S₁各节段经椎间孔开窗入路操作, 同时行CT扫描三维重建, 研究结果表明: 自L₁至S₁, 椎板逐渐增宽, 横突基底逐渐下降, 关节突逐渐增大, 遮盖椎间盘, 而上关节突长度自L₁至L₅逐渐增大, 在L₅-S₁节段减小, 仅需切除少量骨质即可到达硬膜囊外侧缘, 显露椎间盘后缘外侧。研究结果表明经L₁₋₂, L₂₋₃, L₃₋₄节段椎间孔有较大的操作空间, 手术操作容易完成。

有文献研究发现90%的脊神经节位于椎弓根下方^[7], 8%位于椎弓根外下方, 另有2%位于椎弓根内侧的侧隐窝^[4]。脊神经节对来自腰椎间盘的机械性和化学性刺激非常敏感。当患者有剧烈的下肢放射性疼痛症状, 影像学显示腰椎管内无明显腰椎间盘突出表现, 或腰椎间盘突出手术后神经根性疼痛未减轻时, 要重点考虑极外侧型腰椎间盘突出物的存在。随着CT、MR影像学在临床的应用和普及, 对于极外侧型腰椎间盘突出的确诊率明显提高。周跃等^[8]对52例极外侧型腰椎间盘突出症进行微创外科治疗, 认为YESS术适于单纯I型极外侧型腰椎间盘突出; METRx术适于单纯II型极外侧型腰椎间盘突出; 而X-Tube术适于伴有腰椎退行性失稳的极外侧型腰椎间盘突出。

通过本组32例腰椎间盘突出症患者的侧后路椎间孔镜下髓核摘除联合射频热凝纤维环成形术的临床疗效研究, 可以发现其具备以下优点^[9]: ①治疗后症状改善明显, 功能恢复快。患者治疗后第1天即可下地活动。在本组治疗后即刻的VAS及ODI评分与治疗前相比差异均有显著性意义($P < 0.01$)。②创伤降低到最低限度。本组术中出血量仅为15-50 mL, 平均30 mL; 手术入路是通过套管扩张软组织, 而不是广泛切开; 后外侧经椎间孔入路无需切除椎板, 不剥离周围肌肉和韧带, 避免传统后路手术对椎管和神经的影响, 保持脊柱稳定性。③手术时间短。手术时间仅需30-80 min, 平均40 min, 降低了患者麻醉风险性及手术的痛苦程度。④安全性高。局麻麻醉, 术中能与患者互动, 不伤及神经和血管; 基本不出血, 手术视野清

晰, 显著降低误操作的风险。⑤避免大面积术区粘连和术后神经根炎性反应。椎间孔镜经过椎间孔通路, 手术破坏小, 避免了纤维环与脊膜神经的大面积粘连。同时射频电极热凝还被认为可以消融长入纤维环裂隙内的过敏的神经终末感受器。内镜下手术中持续的盐水灌洗可以冲洗出椎间盘内的可致炎性代谢产物, 防止热凝后产生的副产物在椎间盘内的堆积, 而且这些副产物可能还具有神经炎性刺激^[10]。薛祥云等^[11]认为术中配合双极低温射频止血、纤维环成形术, 减少了术后神经根周围粘连和瘢痕, 还可防止残余髓核及后期退变组织的再突出。另外椎间盘消融去神经化, 也极大改善了术后腰痛症状。术中完整保留了纤维环, 使术后椎间隙的高度未丢失, 同时椎间孔的原有空间继续保持。

作者在临床应用中也发现有其自身的局限性: ①适应证较局限, 包容型或较小的韧带下型腰椎间盘突出症适合于YESS技术。脱出、移位、游离的髓核适合于TESSYS技术。而合并有骨性椎管狭窄、椎体滑脱等则属于禁忌症。②有10%左右的再手术率。③L₅-S₁节段在髂嵴较高的患者因椎间孔受阻碍, 内镜很难进入。④合并腰椎侧隐窝狭窄时效果不能确定^[5]。

没有任何一种手术是万无一失的, 包括椎间孔镜。经皮内窥镜下腰椎间盘切除术治疗腰椎间盘突出症有一定的并发症, 术者的手术经验及技巧、术前准备与术后处理、手术适应证的选择与手术并发症有关^[12]。

作者对临床上的椎间孔镜手术病例做了相关研究, 发现其存在以下可能并发症: ①术中并发症包括椎间隙定位失误, 硬脊膜损伤, 出血不止, 狄激光器器械断裂。②术后早期并发症包括神经感觉异常, 术后腰痛症状不缓解或加重, 椎间隙感染, 髓核残留。③术后中长期并发症包括术后复发。对于影像学检查显示2个椎间盘层面以上出现突出物、合并椎间隙高度失衡的患者, 一定要充分估计术前髓核突出大小、位置与数量, 有无椎间盘脱垂、游离, 术中仔细探查神经根周围, 尤其是腋下、硬膜囊前方、椎体后缘与后纵韧带之间^[13]。

本组病例最常见的并发症是术后出口神经根支配区域感觉异常, 即日光烧灼综合征。因为手术入路靠近出口神经根的神经节, 可能因操作刺激出口神经根, 导致支配区出现感觉迟钝或过敏, 一般发生率在5%-15%间, 但均为暂时性的, 经过封闭理疗后均可恢复^[14]。

经皮椎间孔镜下髓核摘除联合射频热凝纤维环成形术在手术操作时应注意以下问题: ①严格认真把握手术适应证。依靠病史、查体、X射线片、CT、MRI检查五结合。②穿刺针位置在正、侧位透视中均位于椎间隙中央, 侧位时针尖不可过于靠后, 否则易增加神经根损伤的概率。③穿刺时套管应逐级进入, 最好不要动作过猛, 易引起神经根挤压损伤。本组病例手术中选取用的套管最大直径6.5 mm, 未发生神经根损伤情况。④射频幅度设置应注意在合适范围, 逐渐由低到高。⑤射频热凝操作要间断进行, 避免椎间盘组织消融后产热过高, 对神经造成副损伤。⑥手术时盐水冲洗速度维持量在30-40 mL/min, 冲洗量在200-300 mL/min。速度过低, 会影响视野; 速度过快则可引起患者头痛等不适反应^[15]。

经皮椎间孔镜下髓核摘除联合射频热凝纤维环成形术是介于非手术与开放手术之间的一种真正的微创介入治疗技术。目前其短期疗效满意, 但仍需要做前瞻性的临床观察, 在实践应用中也需严格掌握适应证, 正确运用射频热凝技术。

作者贡献: 设计和评估为第一作者, 实施为全体作者, 均受过专业培训。

利益冲突: 文章及内容不涉及相关利益冲突。

伦理要求: 没有与相关伦理道德冲突的内容。

学术术语: 射频(RF)是Radio Frequency的缩写, 表示可以辐射到空间的电磁频率, 频率范围从300 kHz-300 GHz之间。射频简称RF, 射频就是射频电流, 它是一种高频交流变化电磁波的简称。每秒变化小于1 000次的交流电称为低频电流, 大于10 000次的称为高频电流, 而射频就是这样一种高频电流。高频(大于10 K); 射频(300 K-300 G)是高频的较高频段; 微波频段(300 M-300 G)又是射频的较高频段。

作者声明: 文章为原创作品, 无抄袭剽窃, 无泄密及署名和专利争议, 内容及数据真实, 文责自负。

4 参考文献 References

- [1] 周跃, 王健, 初同伟, 等. 极外侧型腰椎间盘突出症的微创外科治疗[J]. 中华骨科杂志, 2007, 27(4): 241-247.
- [2] Tsou PM, Alan YC, Yeung AT. Posterolateral transforaminal selective endoscopic discectomy and thermal annuloplasty for chronic lumbar discogenic pain: a minimal access visualized intradiscal surgical procedure. Spine J 2004; 4(5): 564-573.
- [3] Yeung AT, Yeung CA. Minimally invasive techniques for the management of lumbar disc herniation. Orthop Clin North Am. 2007; 28(3): 363-372.
- [4] 顾昕, 贺石生, 张海龙, 等. 经皮后外侧椎间孔入路椎间盘工作区域的解剖学研究[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(10): 1033-1037.
- [5] 李振宙, 吴闻文, 侯树勋, 等. 经皮侧后路腰椎间孔成形手术器械的设计及临床应用[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(10): 1026-1032.
- [6] 徐宝山, 贺坚, 马信龙, 等. 经腰椎椎间孔开窗入路的解剖学研究及临床应用[J]. 中华骨科杂志, 2013, 33(6): 593-600.
- [7] Cohen MS, Wall EJ, Brown RA, et al. Cauda equina anatomy II: extratubal nerve roots and dorsal root ganglia. Spine. 1999; 15: 1248-1251.
- [8] 周跃, 王健, 初同伟, 等. 极外侧型腰椎间盘突出症的微创外科治疗[J]. 中华骨科杂志, 2007, 27(4): 241-247.
- [9] 赵文亮. 经椎间孔镜下髓核摘除联合射频消融治疗腰椎间盘突出症的临床疗效分析[J]. 中国医师杂志, 2012, 增: 74-75.
- [10] 李振宙, 吴闻文, 侯树勋, 等. 侧后路经皮椎间孔镜下髓核摘除、射频热凝纤维环成形术治疗椎间盘源性腰痛[J]. 中国微创外科杂志, 2009, 9(4): 332-335.
- [11] 薛祥云, 左小华, 张前西, 等. Thessys椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症疗效分析[J]. 颈腰痛杂志, 2013, 34(3): 228-230.
- [12] 张树芳, 鲁凯伍, 江建明. 经皮内窥镜下腰椎间盘切除术治疗腰椎间盘突出症的并发症[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(4): 297-301.
- [13] 易伟宏, 黄曹, 陈开林, 等. 内窥镜下手术治疗腰椎间盘退变性疾病的并发症[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 18(12): 916-920.
- [14] Yeung AT, Tsou PM. Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: Surgical technique, outcome, and complications in 307 consecutive cases. Spine. 2002; 27(7): 722-731.
- [15] 郑隆宝, 黄波, 顾增辉, 等. 经皮椎间孔镜下髓核摘除射频热凝纤维环成形术治疗腰椎间盘突出症的疗效评估[J]. 脊柱外科杂志, 2011, 9(6): 353-356.