

DOI: 10.3969/j.issn.1007-1989.2020.06.010  
文章编号: 1007-1989 (2020) 06-0052-07

论 著

## 全身麻醉下后路内镜治疗外侧型颈椎间盘突出症\*

张昌盛, 潘其鹏, 王文举, 孔凡国

[河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)脊柱微创外科, 河南 郑州 450052]

**摘要: 目的** 探讨全身麻醉下后路经皮内镜下颈椎间盘髓核摘除术治疗外侧型颈椎间盘突出症的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2016 年 5 月—2018 年 4 月该科采用全身麻醉下颈椎后路椎间孔镜下髓核摘除术治疗外侧型颈椎间盘突出症患者 15 例, 术后 2~5 d 复查颈椎 CT/MRI 评估减压情况, 记录患者术前术后的颈肩部及上肢疼痛的视觉模拟量表(VAS)评分、日本骨科协会(JOA)评分、颈椎手术节段的稳定性和椎间高度的变化, 并进行统计学分析。**结果** 15 例均顺利完成手术, 平均手术时间(72.87±26.70) min; 术后平均住院时间(3.53±0.74) d; 15 例均获随访, 平均随访时间(14.87±2.62)个月, 术前、术后 1 d、术后 1 个月、3 个月、6 个月及末次随访的 VAS 评分分别为(7.00±1.20)、(1.07±0.80)、(0.93±0.80)、(0.87±0.64)、(0.73±0.70)和(0.80±0.77)分; 术前与术后各时间点 VAS 评分比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); 术前及末次随访 JOA 评分分别为(12.47±1.36)和(16.40±0.63)分; 术前和末次随访时病变节段椎间高度分别为(6.00±0.58)和(5.93±0.62) mm, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 术前及术后无一例患者颈椎手术节段不稳定。根据改良 Macnab 标准, 末次随访时对临床疗效进行评价, 优 12 例, 良 2 例, 可 1 例。**结论** 全身麻醉下颈椎后路孔镜下髓核摘除术治疗单节段外侧型颈椎间盘突出症是一种微创、安全、有效的手术方式, 但其远期疗效和对颈椎间盘退变、颈椎稳定性的影响有待进一步观察。

**关键词:** 颈椎病; 椎间孔镜; 后路髓核摘除术; 钥匙孔; 全身麻醉

**中图分类号:** R681.5

## Posterior percutaneous endoscopic for lateral cervical intervertebral disc herniation under general anesthesia\*

Chang-sheng Zhang, Qi-peng Pan, Wen-ju Wang, Fan-guo Kong

[Department of Minimally Invasive Spine Surgery, Luoyang Orthopedic-Traumatological Hospital of Henan Province (Henan Provincial Orthopedic Hospital), Zhengzhou, Henan 450052, China]

**Abstract: Objective** To investigate the clinical efficacy of posterior percutaneous endoscopic cervical discectomy in treatment of lateral cervical disc herniation under general anesthesia. **Methods** From May 2016 to April 2018, 15 patients were treated with posterior percutaneous endoscopic cervical discectomy under general anesthesia. The cervical spine CT/MRI at 2 to 5 days was used to evaluate decompression postoperation. The Visual Analogue Scale (VAS) scores, Japanese Orthopaedic Association (JOA), the stability of the cervical spine segment, and the changes in intervertebral height of patients with cervical, shoulder and upper limb pain before and after surgery were recorded and statistically analyzed. **Results** All the 15 patients completed operation successfully, the average operation time was (72.87±26.70) min; the average hospital stay was (3.53±0.74) d; 15 patients were all obtained follow-up, mean follow-up time (14.87±2.62) months. The VAS were (7.00±1.20), (1.07±0.80), (0.93±0.80), (0.87±0.64), (0.73±0.70), (0.80±0.77) at preoperation, postoperative 1 d, 1 month, 3 month and 6

收稿日期: 2019-09-09

\* 基金项目: 洛阳市科技计划医疗卫生项目 (No: 1930010A)

[通信作者] 孔凡国, E-mail: kongfanguo@126.com; Tel: 13513846648

month, the last follow-up, respectively; VAS scores preoperative and postoperative 1D, 1M, 3M, 6M and last follow-up, the paired t-test showed statistically significant differences ( $P < 0.05$ ). The JOA scores were ( $12.47 \pm 1.36$ ) and ( $16.40 \pm 0.63$ ) prior to the operation and the last follow-up, respectively. The intervertebral heights of the diseased segments were ( $6.00 \pm 0.58$ ) mm and ( $5.93 \pm 0.62$ ) mm prior to the operation and the last follow-up, respectively. The difference was no statistical significance ( $P > 0.05$ ); There was no patient with unstable cervical segment before and after surgery. According to the clinical efficacy evaluation of the modified Macnab standard at the last follow-up, 12 cases were excellent; 2 cases were good and 1 case was fair. **Conclusions** The treatment of single-segment lateral cervical disc herniation under general anesthesia is a minimally invasive, safe and effective surgical method, but its long-term efficacy and the effects of cervical disc degeneration and cervical stability need further observation.

**Keywords:** cervical spondylosis; percutaneous transforaminal endoscopic discectomy; posterior nucleus pulposus; Key-hole; general anesthesia

神经根型颈椎病 (cervical spondylotic radiculopathy, CSR) 是最常见的颈椎病, 主要病因为颈椎间盘突出神经根受压迫引起, 表现为单侧上肢的神经根性疼痛和麻木。大部分患者经保守治疗效果满意, 仅少数患者需手术治疗。目前, 主要的手术方式是颈椎前路椎间盘切除植骨融合内固定术 (anterior cervical decompression and fusion, ACDF) 和颈后路的“钥匙孔 (Key-hole)”技术。近年来, 随着内镜技术的发展, 脊柱内镜下采用“钥匙孔”技术治疗颈椎间盘突出症的报道逐渐增多<sup>[1]</sup>。本科采用颈椎后路椎间孔镜下髓核摘除术治疗外侧型颈椎间盘突出症的患者, 观察其临床疗效及安全性。现报道如下:

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

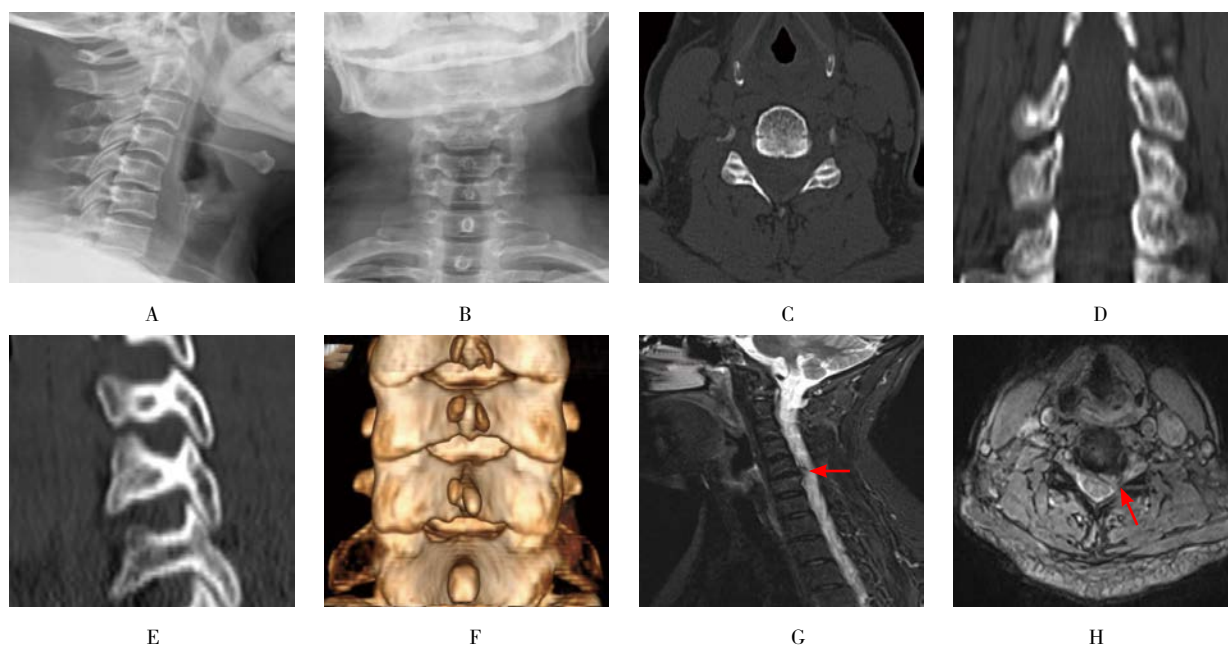
选取 2016 年 5 月—2018 年 4 月本科采用颈椎后路椎间孔镜下髓核摘除术治疗颈椎间盘突出症的患者 15 例。其中, 男 9 例, 女 6 例; 年龄 31 ~ 65 岁, 平均 41.73 岁。所有病例均为椎间盘突出引起的单节段 CSR, C<sub>4/5</sub> 3 例, C<sub>5/6</sub> 9 例, C<sub>6/7</sub> 3 例。纳入标准: ①均为一侧单节段根性症状; ②经系统保守治疗 6 周以上疗效不佳; ③入院后常规行颈椎正侧位及过伸过屈位 X 线片排除颈椎不稳; ④ CT 和 MRI 等影像学检查提示单节段侧方突出致神经根受压。排除标准: ①突出椎间盘钙化或骨化、颈椎后纵韧带骨化、钩椎关节骨质增生严重者; ②脊髓病症状严重 (Nurick 分级 > 3 级) 未行椎管减压者; ③精神疾患及孕妇; ④症状不典型或不能确定责任节段者; ⑤有颈椎同一入路手术史者; ⑥合并椎间隙感染者。

### 1.2 手术方法

常规行气管插管全身麻醉, 患者取俯卧位, 头高脚底, 颈部稍屈曲, 头部放于头架上, 并用宽胶带固定 (头架固定位置应不影响透视颈椎正位), 在 C 形臂 X 线机透视下定位病变间隙并标记。常规消毒、铺巾、贴皮肤保护膜。经标记点置入穿刺针, 在透视下确定穿刺针到达病变椎间隙的关节突关节内侧 1/3, 即上位椎体侧块的内下 1/3 的侧块骨面, 以穿刺针为中心做一 6.0 mm 的纵切口。沿穿刺针置入导丝, 沿导丝往复旋转, 依次插入扩张套筒, 直至头端触及骨面, 最后置入工作通道, 取出扩张套筒。连接光源及孔镜镜头, 调整成像系统, 连接灌注用生理盐水。再次透视确定病变节段, 用射频电极清理镜下的软组织, 向内下显露病变节段上位椎板下缘、下位椎板的上缘在外侧的“V”型交叉点, 用内镜下磨钻磨除上位椎板下缘、下位椎板的上缘在外侧的关节突关节内侧缘, 使“V”形椎板间隙变为“U”形椎板间隙, 磨除时保留内层骨皮质。用镜下咬骨钳咬去骨质, 可显露硬膜囊外侧和神经根, 神经探勾分离脱出的髓核或突出椎间盘组织, 然后用髓核钳取出, 低温等离子射频消融电极止血, 并清理局部纤维环破口。最后, 仔细探查神经根, 判断是否有残存髓核, 确定减压是否彻底, 彻底止血, 退出工作通道, 缝合切口。术前常规给予抗生素预防感染, 术后常规给予脱水剂、神经营养、口服消炎镇痛药物, 术后第 2 天即可佩戴颈托下地活动, 4 ~ 6 周后去除颈托。

### 1.3 典型病例资料

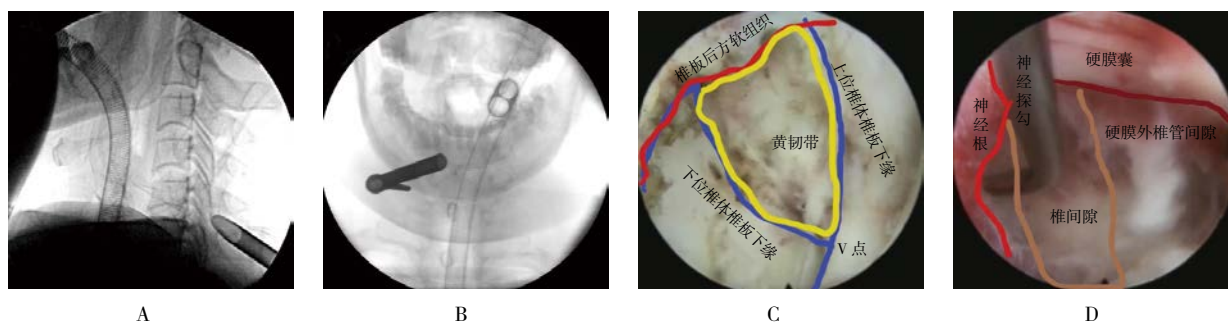
典型病例资料见图 1 和 2。患者邓某某, 女, 51 岁; 左肩部及左上疼痛麻木 3 个月余, 加重 3 周, 术



A: X线侧位片; B: X线正位片; C: CT横断位显示: 颈 5/6 椎间盘向左后方突出, 双侧关节突关节完整; D: CT 冠状位重建显示: 颈 5/6 双侧关节突关节完整; E: CT 矢状位重建显示: 颈 5/6 左侧关节突关节完整; F: CT 三位重建显示: 椎板间隙及下颈椎关节突关节发育正常; G: 颈椎核磁矢状位显示: C<sub>5/6</sub> 左侧椎间盘向左后方突出并压迫神经根 (箭头指示为突出髓核); H: 颈椎核磁横断位显示: C<sub>5/6</sub> 左侧椎间盘向左后方突出并压迫神经根 (箭头指示为突出髓核)

图 1 典型病例术前影像学检查

Fig.1 Preoperative imageological examination of intervertebral disc in typical case



A: 侧位透视, 将通道放置在颈 5/6 椎间盘水平后方椎板位置; B: 正位透视, 将通道放置在左侧颈 5/6 关节突关节位置; C: 内镜下显露黄韧带、椎板交界处, 即“V 点”以及部分 C<sub>5/6</sub> 左侧关节突关节; D: 突出髓核摘除减压后显露硬膜囊、神经根及椎间隙

图 2 典型病例术中影像学检查

Fig.2 Intraoperative imageological examination of intervertebral disc in typical case

前影像学检查显示: 颈 5/6 椎间盘向左后方突出。患者术中影像学检查示: X 线正侧位透视见工作套管节段正确, 内外位置可, 椎间孔镜下清晰显示关节突关节, 减压后可见硬膜囊、神经根松弛。

#### 1.4 观察指标及评价方法

观察患者手术前、术后 1 d、术后 1 个月、3 个月和 6 个月时疼痛视觉模拟评分 (visual analogue

score, VAS), 于手术前、术后 3 个月和 6 个月分别拍摄颈椎 X 线正侧位及过伸过屈位片, 观察记录颈椎曲度、颈椎病变节段椎间角度和椎间高度。颈椎稳定性采用 Katsumi 等标准评估, 其颈椎失稳的诊断标准为角度位移  $\geq 12^\circ$  或椎体水平位移  $\geq 3.5$  mm。临床疗效采用改良 Macnab 标准评价: 优: 症状完全消失, 恢复原来的工作和生活; 良: 症状轻微, 活动轻度受

限,对工作生活无影响;可:症状减轻,活动受限,影响正常工作和生活;差:治疗前后无差别,甚至加重。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件包进行统计学分析。计量资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,术前与术后各时间点 VAS 评分进行配对  $t$  检验分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 术后各时点与术前 VAS 评分比较

15 例患者均在椎间孔镜下完成手术,无一例中转开放手术,无神经及脊髓损伤,平均手术时间 ( $72.87 \pm 26.70$ ) min; 术后平均住院时间 ( $3.53 \pm 0.74$ ) d。15 例均获随访,随访时间 8 ~ 24 个月,平

均 ( $14.87 \pm 2.62$ ) 个月,患者术后各时点与术前 VAS 评分比较,差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 1。

### 2.2 术前术后 JOA 评分及椎间隙高度比较

术后 1 例出现颈肩部疼痛,经 3 周保守治疗后缓解。术后复查 MRI,显示手术部位减压彻底。术前及末次随访日本骨科协会 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 评分比较,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),术前及末次随访的手术椎间隙高度变化比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2。术后末次随访动力位 X 线片未发现颈椎失稳。根据改良 Macnab 标准,末次随访时对临床疗效进行评价:优 12 例,良 2 例,可 1 例。

### 2.3 典型病例术后影像学复查

患者邓某某术后 1 周复查 MRI 及术后半年复查 CT,症状明显缓解。见图 3。

表 1 术前与术后各时点 VAS 评分比较 (分,  $\bar{x} \pm s$ )

Table 1 Comparison of VAS scores at different time points before and after operation (score,  $\bar{x} \pm s$ )

时点	VAS 评分	$t$ 值	$P$ 值
术前	$7.00 \pm 1.20$		
术后 1 d	$1.07 \pm 0.80$	13.44 <sup>1)</sup>	0.000 <sup>1)</sup>
术后 1 个月	$0.93 \pm 0.80$	17.61 <sup>2)</sup>	0.000 <sup>2)</sup>
术后 3 个月	$0.87 \pm 0.64$	19.07 <sup>3)</sup>	0.000 <sup>3)</sup>
术后 6 个月	$0.73 \pm 0.70$	17.50 <sup>4)</sup>	0.000 <sup>4)</sup>
末次随访	$0.80 \pm 0.77$	14.89 <sup>5)</sup>	0.000 <sup>5)</sup>

注: 1) 为术后 1 d 与术前比较结果; 2) 为术后 1 个月与术前比较结果; 3) 为术后 3 个月与术前比较结果; 4) 为术后 6 个月与术前比较结果; 5) 为末次随访与术前比较结果

表 2 术前术后 JOA 评分及椎间隙高度比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Comparison of JOA score and disc height before and after operation ( $\bar{x} \pm s$ )

时点	颈椎 JOA 评分 / 分	椎间隙高度 / mm
术前	$12.47 \pm 1.36$	$6.00 \pm 0.58$
术后末次随访	$16.40 \pm 0.63$	$5.93 \pm 0.62$
$t$ 值	-11.90	2.09
$P$ 值	0.000	0.055

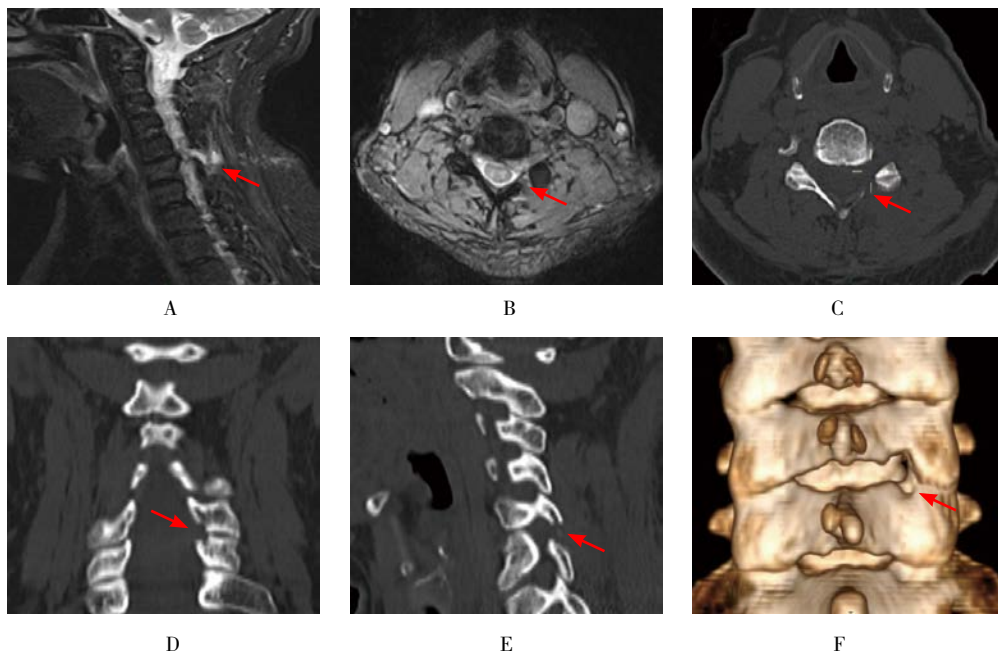


图 3 典型病例术后影像学检查  
A: 术后 1 周复查 MRI, MRI 矢状位显示: 椎板后方局部软组织水肿 (箭头指示位置), 突出髓核已摘除; B: 复查 MRI, MRI 横断位显示: 局部仍有软组织影 (箭头指示位置), 考虑局部术后少量积液, 患者症状已明显缓解; C: 复查 CT, CT 横断位显示: 颈 5/6 左侧关节突关节内侧及椎板少量骨质缺损 (箭头指示位置); D: 复查 CT 冠状位重建显示: 颈 5/6 左侧关节突关节面大部分完好, 仅内侧少量骨质缺损 (箭头指示位置); E: 复查 CT, CT 矢状位重建显示: 颈 5/6 左侧关节突关节内侧少量骨质缺损 (箭头指示位置); F: 术后复查 CT 三维重建, 更直观显示颈 5/6 左侧关节突关节内侧少量骨质缺损, 椎板间隙较对侧增大 (箭头指示位置)

图 3 典型病例术后影像学检查  
Fig.3 Imageological examination of intervertebral disc after surgery in typical case

### 3 讨论

对于保守治疗无效的单节段 CSR, 可以手术治疗, ACDF 已成为标准术式, 该术式可以直接解除来自脊髓前方的各种压迫, 并重建颈椎的稳定性和序列, 获得良好的疗效, 然而手术入路相关的并发症 (吞咽困难、声音嘶哑、饮水呛咳和喉头水肿等) 和椎间融合引起的相邻节段退变等问题, 是该术式在开展过程中遇到的最大障碍<sup>[2-3]</sup>; 后路椎板间开窗髓核摘除神经根减压术也是治疗外侧型颈椎间盘突出症的一种常见方法, 主要是适应于外侧型椎间盘突出和椎间孔狭窄, 但这种方法创伤较大, 术中出血相对较多, 术后颈肩部疼痛发生率高。随着脊柱内镜技术的广泛开展, 椎间孔镜下经颈椎后路治疗颈椎间盘突出症逐步开展, 该术式更适用于治疗外侧型椎间盘突出, 可以避免因 ACDF 带来的融合后临近节段退变, 也可有效减少后路手术创伤, 避免术后颈部肌肉痉挛疼痛和颈椎前路手术血管、食管和神经损伤等相关并发症。因此, 越来越多的受到医生和患者的认可<sup>[4]</sup>。

RUETTEN 等<sup>[5]</sup>2007 年首次报道了使用 6.9 mm 内

镜经颈椎后路治疗外侧型颈椎间盘突出症, 随访两年, 疗效较好, 表明该术式能有效缓解患者症状, 利于神经功能再恢复, 并且创伤小, 安全性高。随后, KIM 等<sup>[6]</sup>成功为 3 名军人行颈椎后路完全内镜下椎间盘髓核摘除术, 术后症状均明显缓解, 该作者认为这种术式对军人等特殊人群来说是一种很好的选择。国内楚磊等<sup>[7]</sup>2014 年也报道了 23 例行内镜下颈椎间盘突出髓核摘除术, 术后随访 1 年, 疗效满意。本组 15 例外侧型颈椎间盘突出症患者, 在全身麻醉下采用经皮内镜下减压手术, 术后全部患者上肢疼痛麻木症状明显缓解, 随访 1 年的 VAS 评分及 JOA 颈椎评分显示疗效满意。虽然本组病例无严重并发症, 但该术式仍存在以下风险: ①定位或手术节段错误, 由于颈部后方均为软组织, 手术套管活动度较大, 颈椎椎体较小, 操作时通道若把持不稳, 易发生术中手术节段错误, 手术减压前应再次透视确认节段; ②术中向外过度切除关节突关节, 可能损伤椎动脉, 并导致颈椎不稳; ③术中出血导致镜下视野不清晰, 辨别神经组织困难, 导致脊髓或神经损伤。根据本组病例的经验, 术中操

作时应注意以下几点:①在透视下穿刺定位,穿刺到位后套管逐级扩张,将一级套管更换为2.0 mm克氏针,轻轻固定在椎板上,以防套管移位;②使用磨钻扩大椎板间隙时,先磨除下位椎体上椎板,再将上椎体下椎板磨薄后,使用椎板钳咬除,避免神经损伤;③以克氏针固定点留下的痕迹为标志点,不可过多磨除关节突关节,避免颈椎失稳。

本组15例患者均在全身麻醉下手术,全身麻醉下患者头部固定在头架上,可根据手术需要来摆放和固定患者的体位,颈部可适度屈曲,增大椎板间隙,便于手术显露操作,这样可减少术中磨除椎板及关节突关节,保留脊柱稳定性;全身麻醉下可避免因水压过高、硬膜破裂等原因导致类脊髓高压,引起患者躁动,被迫提前结束手术;全身麻醉下手术也要求术者镜下操作熟练,仔细止血,保证清晰的手术视野,以便于分清硬膜、神经根和血管等重要组织结构,避免发生损伤。外侧型颈椎间盘突出症患者多数疼痛严重,局部麻醉下手术时采用俯卧位,患者不能很好配合,本组病例中第1例患者拟局部麻醉下手术,由于患者局部麻醉下上肢疼痛不能配合手术体位,最后在全身麻醉下顺利完成手术。另外局部麻醉手术时,术中患者要求活动颈椎来缓解疼痛,或者由于疼痛刺激,会引起患者头颈部活动,将增大术中损伤脊髓神经、甚至瘫痪的风险。

本组中15例外侧型颈椎间盘突出症患者行后路经皮内镜下颈椎间盘髓核摘除术治疗,取得了满意的疗效。与传统前路手术相比,避开了气管、食管、血管和神经等重要结构,降低了手术风险,也避免了前路融合,可保留脊柱的活动度,减少住院费用<sup>[8]</sup>。与颈椎开放性后路手术比较,具有创伤小、出血少、肌肉组织剥离少和术后恢复快等优点<sup>[9-10]</sup>。镜下手术视野被放大,结构显示清晰,能彻底、精准减压,具有较好的应用前景<sup>[10-11]</sup>。由于后路经皮内镜下颈椎间盘髓核摘除术更适合于单节段外侧型颈椎间盘突出症,对于骨性增生严重、椎体间存在明显不稳的患者并不适用。因此,也存在手术适应证窄、对术者操作技术要求高和需要镜下动力等特殊器械的缺点<sup>[12-15]</sup>。目前,本组随访病例较少,时间较短,其远期疗效和对颈椎间盘退变、颈椎稳定性的影响有待进一步观察。

#### 参 考 文 献:

- [1] 吴占勇,吴华荣,王会旺,等. 颈后路扩张通道下钥匙孔减压术治疗神经根型颈椎病[J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24(11): 981-985.
- [1] WU Z Y, WU H R, WANG H W, et al. Posterior cervical "key hole" laminectomy decompression for cervical radiculopathy using a new-designed expansive channel[J]. Orthopaedic Journal of China, 2016, 24(11): 981-985. Chinese
- [2] 卞传华,陈伟民,艾纯华,等. 显微内镜下颈前路手术治疗脊髓型颈椎病[J]. 中国内镜杂志, 2005, 11(6): 609-610.
- [2] BIAN C H, CHEN W M, AI C H, et al. Microendoscopy anterior approach discectomy treats cervical spondylotic myelopathy[J]. China Journal of Endoscopy, 2005, 11(6): 609-610. Chinese
- [3] 徐宝山,马信龙,胡永成,等. 颈椎间盘突出症的经皮内镜治疗策略[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(16): 961-970.
- [3] XU B S, MA X L, HU Y C, et al. The strategy and results of percutaneous endoscopic surgery for cervical disc herniation[J]. Chinese Journal of Orthopedics, 2018, 38(16): 961-970. Chinese
- [4] KOMP M, OEZDEMIR S, HAHN P, et al. Full-endoscopic posterior foraminotomy surgery for cervical disc herniations[J]. Oper Orthop Traumatol, 2018, 30(1): 13-24.
- [5] RUETTEN S, KOMP M, MERK H, et al. A new full-endoscopic technique for cervical posterior foraminotomy in the treatment of lateral disc herniations using 6.9-mm endoscopes:prospective 2-year results of 87 patients[J]. Minim Invasive Neurosurg, 2007, 50(4): 219-226.
- [6] KIM C H, CHUNG C K, KIM H J, et al. Early outcome of posterior cervical endoscopic discectomy:an alternative treatment choice for physically/socially active patients[J]. J Korean Med Sci, 2009, 24(2): 302-306.
- [7] 楚磊,陈亮,汪洋,等. 后路经皮内窥镜下颈椎间盘髓核摘除术治疗颈椎间盘突出症[J]. 重庆医科大学学报, 2014, 39(2): 219-222.
- [7] CHU L, CHEN L, WANG Y, et al. Posterior percutaneous full endoscopic cervical disc herniation for intervertebral disc herniation[J]. Journal of Chongqing Medical University, 2014, 39(2): 219-222. Chinese
- [8] RUETTEN S, KOMP M, MERK H, et al. Full-endoscopic cervical posterior foraminotomy for the operation of lateral disc herniations using 5.9-mm endoscopes: a prospective, randomized,controlled study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2008, 33(9): 940-948.
- [9] 李来好,夏磊,王文刚,等. 后路颈椎全内镜下突出髓核摘除术治疗单节段外侧型颈椎间盘突出症[J]. 中医正骨, 2017, 29(6): 62-64.
- [9] LI L H, XIA L, WANG W G, et al. Resection of nucleus pulposus under full endoscope of posterior cervical vertebra in the treatment of single segment lateral cervical disc herniation[J]. The Journal of Traditional Chinese Orthopedics and Traumatology, 2017, 29(6):

62-64. Chinese

- [10] 刘东宁, 易伟宏, 王尔天, 等. 颈椎后路内窥镜下椎间盘切除术治疗单节段神经根型颈椎病 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(7): 594-598.
- [10] LIU D N, YI W H, WANG E T, et al. Posterior microendoscopic discectomy for single-level cervical spondylotic radiculopathy[J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2013, 23(7): 594-598. Chinese
- [11] 梁博伟, 唐福兴, 彭远媚, 等. 影响经皮椎间孔入路内镜下神经根减压治疗腰椎管狭窄症临床疗效的相关因素分析 [J]. 中国内镜杂志, 2019, 25(3): 33-38.
- [11] LIANG B W, TANG F X, PENG Y M, et al. Analysis of related factors for percutaneous endoscopic nerve root decompression via transforaminal approach on lumbar spinal stenosis[J]. China Journal of Endoscopy, 2019, 25(3): 33-38. Chinese
- [12] KIM C H, KIM K T, CHUNG C K, et al. Minimally invasive cervical foraminotomy and discectomy for laterally located soft disk herniation[J]. Eur Spine J, 2015, 24(12): 3005-3012.
- [13] 张锋, 张文志, 段丽群, 等. 通道显微镜下颈后路椎间孔扩大成形术治疗单节段神经根型颈椎病的临床疗效 [J]. 中华解剖与临床杂志, 2018, 23(3): 209-213.
- [13] ZHANG F, ZHANG W Z, DUAN L Q, et al. Clinical outcomes of minimally invasive posterior cervical foraminotomy for single segment cervical spondylopathy radiculopathy[J]. Chinese Journal of Anatomy and Clinic, 2018, 23(3): 209-213. Chinese
- [14] 段洪凯, 王洪伟, 高飞, 等. 显微镜辅助经可扩张通道锁孔技术治疗神经根型颈椎病 10 例 [J]. 中国微创外科杂志, 2019, 19(9): 849-852.
- [14] DUAN H K, WANG H W, GAO F, et al. Microscope-assisted keyhole technique for cervical spondylotic radiculopathy: 10 cases[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2019, 19(9): 849-852. Chinese
- [15] 颜登鲁, 李健. 内镜下经后路颈椎椎板开窗髓核摘除术 [J]. 中国微创外科杂志, 2005, 5(5): 400-401.
- [15] YAN D L, LI J. Endoscopic posterior cervical laminectomy[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2005, 5(5): 400-401. Chinese

**本文引用格式：**

张昌盛, 潘其鹏, 王文举, 等. 全身麻醉下后路内镜治疗外侧型颈椎间盘突出症 [J]. 中国内镜杂志, 2020, 26(6): 52-58.  
ZHANG C S, PAN Q P, WANG W J, et al. Posterior percutaneous endoscopic for lateral cervical intervertebral disc herniation under general anesthesia[J]. China Journal of Endoscopy, 2020, 26(6): 52-58. Chinese

(吴静 编辑)