

# 钥匙孔技术在神经根型颈椎病治疗中应用的效果

高雪伟<sup>1</sup> 李涛<sup>1</sup> 邓昶<sup>1</sup> 刘镠<sup>1</sup> 胡胜利<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**经皮后路脊柱内镜下钥匙孔(Key-hole)技术在神经根型颈椎病(CSR)治疗中应用的效果。**方法:**回顾性分析 2021 年 6 月至 2022 年 6 月行经皮后路脊柱内镜下钥匙孔术的 43 例神经根型颈椎病患者资料,记录手术疗效评价指标,判定术后 6 个月疗效,测定术前、术后 1 个月、3 个月及 6 个月 Cobb 角,并评定疼痛数字分级法(NRS)评分、神经根型颈椎病症状与功能评定量表评分、颈椎功能障碍指数(NDI)。**结果:**43 例患者均成功完成钥匙孔术,手术用时为(71.36±11.31)min,切口长度为(0.74±0.23)cm,术中失血量为(34.79±6.78)mL,住院时间为(6.81±1.28)d;术后仅有 1 例患者出现四肢麻木症状,短期内好转。术后 1 个月、3 个月及 6 个月随访发现,患者数字评分法及功能障碍指数评分均较术前明显降低,差异有统计学意义( $P<0.05$ );症状功能评分均较术前明显增高,差异有统计学意义( $P<0.05$ );Cobb 角均较术前明显增大,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论:**经皮后路脊柱内镜下钥匙孔手术对神经根型颈椎病患者疼痛、症状及功能障碍的改善效果较好,且具有切口小、术后恢复快等微创优势。

**[关键词]** 脊柱内镜;钥匙孔技术;神经根型颈椎病;疼痛;颈椎功能

**[中图分类号]** R681.5 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2023)10-0074-05

**DOI:**10.20085/j.cnki.issn1005-0205.231016

## Comparison of Key-Hole Technique on the Treatment of Cervical Spondylotic Radiculopathy

GAO Xuwei<sup>1</sup> LI Tao<sup>1</sup> DENG Chang<sup>1</sup> LIU Liu<sup>1</sup> HU Shengli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Spinal Surgery Department, The Affiliated Hospital of Wuhan Sports University, Wuhan 430079, China.

**Abstract Objective:** To compare the efficacy of posterior endoscopic Key-hole technique on the treatment of cervical spondylotic radiculopathy (CSR). **Methods:** 43 patients undergoing percutaneous posterior spinal endoscopic Key-hole surgery from June 2021 to June 2022 were analyzed retrospectively. The surgical indicators were recorded, the postoperative efficacy was determined at 6 months, the Cobb angle was measured at 1, 3 and 6 months before and after surgery, the pain numerical rating scale (NRS) score, CSR symptom and function assessment scale score, and neck disability index (NDI) were evaluated. **Results:** All 43 patients successfully completed Key-hole surgery, with surgical time of (71.36 ± 11.31) min, incision length of (0.74 ± 0.23) cm, intraoperative blood loss of (34.79 ± 6.78) mL, and hospital stay of (6.81 ± 1.28) d. Only one patient experienced limb numbness after surgery, which could improve in the short term. At 1, 3 and 6 months follow-up after surgery, the patient's NRS and NDI scores were significantly reduced compared to before surgery ( $P<0.05$ ), the symptom function score was significantly increased compared to before surgery ( $P<0.05$ ), and the Cobb angle was significantly increased compared to before surgery ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Key-hole surgery under percutaneous posterior spine endoscopy has a good efficacy on the improvement of pain, symptoms and dysfunction in patients with CSR, and has the advantages of small incision and quick postoperative recovery.

**Keywords:** spinal endoscopy; Key-hole technology; cervical spondylotic radiculopathy; pain; cervical vertebra function

上肢放射痛、麻木为主要症状,部分患者还伴有上肢肌无力、手指握力减退等,对生活、工作产生较大影响。药物或物理疗法等保守方法为神经根型颈椎病治疗的首选方法,当接受该治疗 6 个月后患者仍存在明显症状时,需考虑对其手术治疗。开放颈椎前路减压融合术(Anterior Cervical Decompression and Fusion, ACDF)为治疗神经根型颈椎病的传统术式,通过对病变节段实施减压、融合等操作可增加颈椎稳定性,改善相关症状<sup>[2-3]</sup>,但此术式存在对机体创伤大、患者术后恢复慢等缺点。近年来,鉴于患者的微创需求,经皮后路脊柱内镜下钥匙孔(Key-hole)技术被引入神经根型颈椎病治疗中。钥匙孔技术为一种新兴术式,术中应用诸多精密的器械,可提高手术效率,并保证患者创伤小,在脊柱外科有着良好的应用前景。本院采用经皮后路脊柱内镜下钥匙孔手术对 43 例神经根型颈椎病患者进行治疗,对其效果予以持续追踪,现报告如下。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

对 2021 年 6 月至 2022 年 6 月在本院行经皮后路脊柱内镜下钥匙孔术的 43 例神经根型颈椎病患者资料回顾性分析,其中男 27 例,女 16 例;平均年龄为 $(51.81 \pm 7.30)$ 岁;平均病程为 $(3.76 \pm 1.21)$ 年。病变节段: $C_{3/4}$  节段 6 例, $C_{4/5}$  节段 13 例, $C_{5/6}$  节段 17 例, $C_{6/7}$  节段 7 例。本研究经医院伦理委员会审批通过。

### 1.2 诊断标准

神经根型颈椎病诊断参照中国康复医学会 2012 年制定的相关标准<sup>[4]</sup>:1)存在手臂麻木、颈椎疼痛等典型症状;2)压顶或牵臂等致颈部张力增高,继而引起疼痛;3)颈椎 X 线片示曲度变直,椎体与钩椎关节增生,椎间隙与椎间孔变狭;4)颈椎 MRI 示椎间盘突出、骨赘增生等导致邻近神经根受压。

### 1.3 纳入标准

1)符合上述诊断标准;2)年龄为 35~70 岁;3)经 6 个月保守治疗失败,需手术治疗;4)术前精神状态良好,无其他引起疼痛的疾病;5)获得完整的资料。

### 1.4 排除标准

1)关节严重失稳;2)多节神经根受累;3)有手术禁忌证,如颈椎感染、严重原发病等;4)有颈部开放手术史;5)精神障碍。

## 2 方法

### 2.1 治疗方法

43 例患者均开展经皮后路脊柱内镜下钥匙孔术,应用精创国产椎间孔镜,具体治疗方法如下:保持俯卧姿势,使颈椎前屈,并将双下肢向下牵拉固定。实施全麻且常规消毒、铺巾后,C 臂机透视颈椎正位确定责任

间隙及靶点投影(见图 1a),并做好标记。于标记点插入穿刺针,在 C 臂机引导下缓缓进针,当针头抵达目标关节突时,围绕导针开一约 7 mm 的切口,用小号扩张管向靶点方向实施钝性分离(见图 1b),触及骨性组织后 C 臂机透视确定抵达下位椎板上缘,侧位透视见扩张管前端抵达拟定靶点。用扩张器做一工作通道(见图 1c),并置入椎间孔镜体。术中以生理盐水冲洗,冲洗速度为 75~80 mL/min。在内镜监视下,找到“V”点后以射频刀头凝止视野内出血和絮状组织,磨钻打薄“V”点内外缘约 3 mm 范围骨质(见图 1d)。以枪钳将椎间孔扩大后,使神经根游离,之后以微型钳将压迫神经的髓核组织钳出,再次探查见神经组织完整并出现漂浮征(见图 1e),硬脊膜搏动恢复正常。电凝止血后撤出椎间孔镜体,于切口处缝 1 针(见图 1f),并覆盖敷料。

### 2.2 疗效评定方法

1)手术指标:记录患者手术用时、切口长度、术中失血量、住院时间。2)术后疼痛度:于术前、术后 1 个月、3 个月及 6 个月以疼痛数字分级法(NRS)<sup>[5]</sup>对患者评定。疼痛数字分级法以 0~10 分代表不同疼痛程度,分值越高疼痛越严重。3)症状、功能状况:于术前、术后 1 个月、3 个月及 6 个月以神经根型颈椎病症状与功能评定量表<sup>[6]</sup>对患者评定。量表包括症状、体征、生活能力等,最高分为 20 分,分值越高症状越轻,功能恢复越好。4)Cobb 角:拍摄患者术前、术后 1 个月、3 个月及 6 个月脊柱正位 X 线片,测定  $C_2$  椎体下缘与  $C_7$  椎体下缘间的弧度。5)颈椎功能:于术前、术后 1 个月、3 个月及 6 个月以颈椎功能障碍指数(NDI)<sup>[7]</sup>对患者评定。功能障碍指数包括 10 个均以 5 级评分法(0~5 分)的维度,最高分为 50 分,分值越高功能障碍越严重。6)疗效:术后 6 个月参考 Odom 标准<sup>[8]</sup>进行评价。优:症状基本消除,未见功能障碍。良:症状显著减轻,仅存在轻微功能障碍。可:症状有所减轻,功能障碍有所改善。差:症状与功能均无改善。根据疗效评定结果计算疗效优良率。7)并发症情况:了解患者术后 6 个月内有无并发症出现,并计算总发生率。

### 2.3 统计学方法

用 SPSS22.0 软件对所有数据予以统计处理,计量资料用  $\bar{x} \pm s$  形式描述,组内手术前后多个时间点比较采用单因素方差分析, $P < 0.05$  差异有统计学意义。

## 3 结果

### 3.1 患者手术指标

43 例患者均顺利完成钥匙孔术,手术时间平均为 $(71.36 \pm 11.31)$ min,切口长度平均为 $(0.74 \pm 0.23)$ cm,术中失血量平均为 $(34.79 \pm 6.78)$ mL,住院时间平均为 $(6.81 \pm 1.28)$ d。

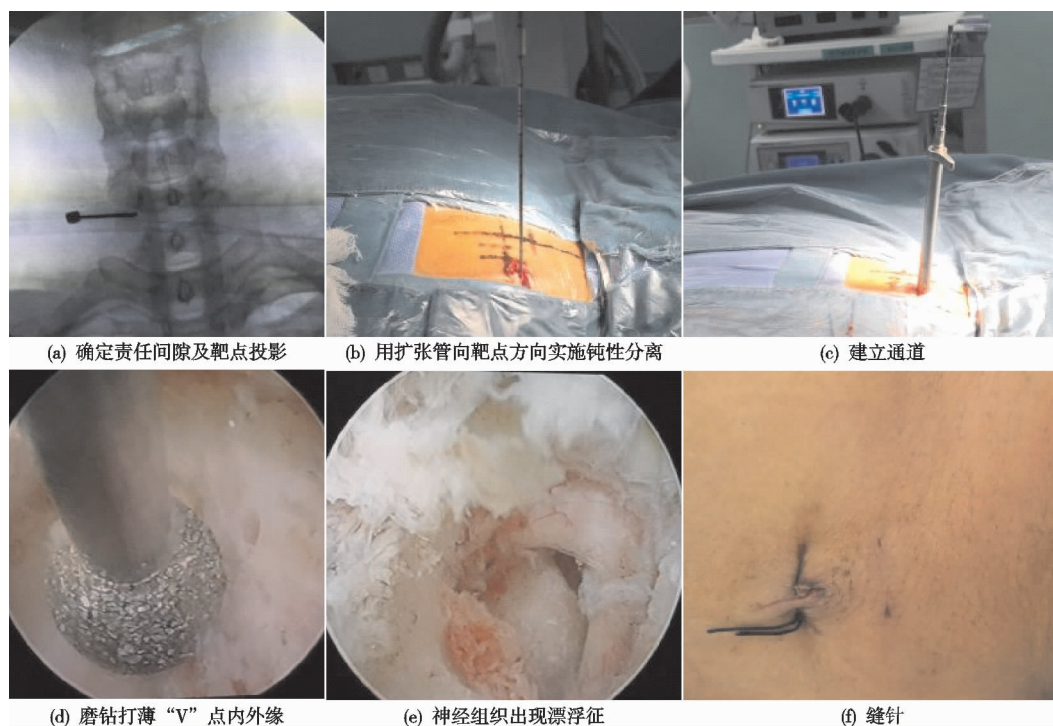


图1 经皮后路脊柱内镜下钥匙孔术中关键操作

### 3.2 疼痛数字评分及症状功能评分

43例患者术前疼痛数字评分平均为 $(6.72 \pm 1.39)$ 分,术后1个月、3个月及6个月数字分级法评分平均值分别为 $(2.07 \pm 0.35)$ 分、 $(1.44 \pm 0.31)$ 分和 $(0.93 \pm 0.27)$ 分,手术前后数字分级法评分平均值比较差异有统计学意义( $F=547.792, P<0.001$ ),提示患者术后疼痛程度逐渐减轻;患者术前症状功能评分平均值为 $(10.37 \pm 2.19)$ 分,术后1个月、3个月及6个月症状功能评分平均值分别为 $(12.23 \pm 1.73)$ 分、 $(16.30 \pm 1.56)$ 分和 $(17.16 \pm 1.68)$ 分,手术前后症状功能评分比较差异有统计学意义( $F=138.815, P<0.001$ ),提示患者术后症状逐渐得到缓解。

### 3.3 Cobb角及功能障碍指数评分

43例患者术前Cobb角平均值为 $10.18^\circ \pm 3.02^\circ$ ,术后1个月、3个月及6个月Cobb角平均值分别为 $15.89^\circ \pm 4.83^\circ$ 、 $15.72^\circ \pm 4.80^\circ$ 和 $15.67^\circ \pm 4.71^\circ$ ,手术前后Cobb角比较差异有统计学意义( $F=17.257, P<0.001$ ),提示患者术后Cobb角恢复正常生理曲度,典型病例影像资料见图2。患者术前功能障碍指数评分平均值为 $(35.58 \pm 4.17)$ 分,术后1个月、3个月及6个月功能障碍指数评分平均值分别为 $(17.72 \pm 3.30)$ 分、 $(11.51 \pm 2.45)$ 分和 $(10.38 \pm 2.28)$ 分,手术前后患者功能障碍指数评分差异有统计学意义( $F=590.727, P<0.001$ ),提示患者术后功能障碍逐渐得到改善。

### 3.4 疗效优良率比较

43例患者中,优37例(86.05%),良3例

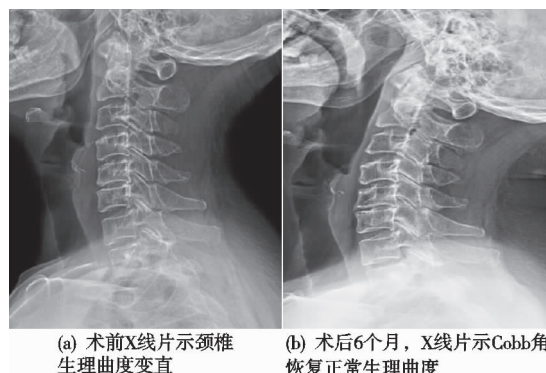


图2 患者1,男,51岁,行经皮后路脊柱内镜下钥匙孔手术

(6.98%),可3例(6.98%),差0例(0.00%),优良率为93.02%。

### 3.5 并发症情况

43例患者术后仅1例出现四肢麻木症状,无须特殊处理,自行好转。

### 3.6 典型病例

典型病例影像资料见图3-图5。

## 4 讨论

神经根型颈椎病为现代人高发的一种脊柱疾病,多数患者经保守治疗,可使病痛得到良好控制,但仍有少数患者在接受治疗后存在较重的症状,生活受到较大困扰。目前,对于保守治疗失败的神经根型颈椎病患者,不得不考虑实施手术治疗。手术的目的是去除压迫神经根的骨赘、椎间盘,解除相应的神经症状,并恢复颈椎生理曲度。开放颈椎前路减压融合术作为神经根型颈椎病治疗的主流术式,是以颈前路小切口牵开颈前肌肉等软组织,利用医疗器械切除神经根压迫



图 3 患者 2,女,39 岁,神经根型颈椎病,行经皮后路脊柱内镜下钥匙孔手术



图 4 患者 3,男,42 岁,神经根型颈椎病,行经皮后路脊柱内镜下钥匙孔手术

物,继而实现减压目的。同时,置入与颈椎生物力学高度符合的融合器,可最大程度保留功能,并确保颈椎稳定,从而使患者获得较好预后<sup>[9]</sup>,但此术式减压、融合过程中对组织的创伤明显,患者术中失血较多,且可导致其术后康复进程缓慢<sup>[10]</sup>。此外,部分年龄大、患有基础病的患者对该术式不耐受,故探索治疗神经根型颈椎病的微创术式来取代传统术式一直是骨科研究的方向。

经皮后路脊柱内镜下钥匙孔手术为一种全新的脊柱微创术式,是在 C 臂机透视下确定责任间隙,然后安放工作套管,置入内镜,在内镜监控下利用特制的微创器械去除致压物,如用磨钻磨去增生骨赘,以咬骨钳

钳去部分增厚的黄韧带,以微型钳摘去退变的髓核,及用低温射频系统修补破裂的纤维环等,可达到精准解除神经受压的目的<sup>[11]</sup>。刘东宁等<sup>[12]</sup>对行颈后路经皮脊柱内镜手术的 37 例神经根型颈椎病患者平均随访 21.7 个月,发现术后优良率可达 95%,且脊柱微创手术具有创伤最小化、操作精细、无融合等优势,故愈来愈受到临床医师青睐。

本研究观察了经皮后路脊柱内镜下钥匙孔手术治疗神经根型颈椎病的效果,结果显示 43 例患者术后 6 个月优良率达 93.02%;患者术后 1 个月、3 个月及 6 个月数字分级法评分、症状功能评分、Cobb 角、功能障碍指数评分均得到显著改善,证实钥匙孔手术有效性





图5 患者4,男,36岁,神经根型颈椎病,行经皮后路脊柱内镜下钥匙孔手术

较高,可对神经根型颈椎病患者颈椎生理曲度变直状态起到有效纠正作用,并使患者症状、颈椎功能得到显著改善。钥匙孔手术应用优势在于:1)脊柱内镜下钥匙孔手术过程中未破坏颈椎结构,仅通过显微磨钻将椎间孔的后壁磨开,即可实现减压目的,从而可使神经症状受到控制,同时有助于维持脊柱稳定,且术中无须使用钛板,便于术后早期颈椎活动,从而能使患者较快恢复健康<sup>[13-14]</sup>。2)采用经皮后方脊柱内镜钥匙孔技术,仅需在颈椎椎板上做一形似钥匙孔的小口(一般为5~7 mm),远小于开放手术所做的切口(4~6 cm),且术中可避免开放手术中大范围剥离肌肉所造成的损伤,减少术中失血<sup>[15]</sup>。3)脊柱内镜下钥匙孔术中利用内镜进行监控,能清晰呈现病变节段解剖结构,继而可提高手术效率及精准度,从而确保手术安全,并减少手术耗时<sup>[16]</sup>。观察患者术后并发症情况,发现术后仅1例出现四肢麻木症状,其出现可能与穿刺定位时穿刺针误伤椎管有关,提示在开展脊柱内镜钥匙孔手术时需谨慎操作,避免穿刺针误入椎管。成易伦等<sup>[17]</sup>研究显示,前路开放手术中过度牵拉可能损伤喉部神经,加之术后局部水肿压迫气道,从而易出现呼吸困难、吞咽障碍。而脊柱内镜钥匙孔术中经微创通道进入颈后肌群,局部打孔,不会对前方组织造成损伤,且术中创伤小、电凝止血充分,可避免组织水肿,从而能预防吞咽障碍等并发症<sup>[18]</sup>。

综上所述,经皮后路脊柱内镜下钥匙孔技术可在有效治疗神经根型颈椎病的同时,减轻对患者的创伤,减少术中失血,促进患者快速康复。但该术式亦存在一些局限性,如适应证少,手术器械受限于管道内镜直径,较难扩大减压范围,较难治疗多节段病变;手术耗

时过长时,在生理盐水的持续灌洗下,可能因水压过高而诱发脊髓高压,从而导致脊髓损伤,故在开展此术式前需严格把握其适应证,以使患者受益最大化。

#### 参考文献

- [1] 张枢书,龚明福,白奇之,等. CT与MRI对脊髓型颈椎病和神经根型颈椎病的诊断价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(10): 14-16.
- [2] SAFAEE M M, NICHOLS N M, YERNENI K, et al. Safety and efficacy of direct nerve root decompression via anterior cervical discectomy and fusion with uncinectomy for cervical radiculopathy[J]. J Spine Surg, 2020, 6(1): 205-209.
- [3] PARK J H, LEE S H, KIM E S, et al. Analysis of postoperative dysphagia after anterior cervical decompression and fusion[J]. Br J Neurosurg, 2020, 34(4): 457-462.
- [4] 中国康复医学会. 颈椎病诊治与康复指南[M]. 北京: 中国康复医学会颈椎病专业委员会, 2010: 7-9.
- [5] 李春蕊, 张雯, 樊碧发. 数字评分法(NRS)与口述评分法(VRS)在老年慢性疼痛患者中的比较[J]. 中国疼痛医学杂志, 2016, 22(9): 683-686.
- [6] 王颖, 路彦钧. 颈椎病的鉴别诊断与康复评估[J]. 中国康复医学杂志, 2003, 18(1): 61-62.
- [7] 孙兵, 车晓明. 颈椎功能障碍指数量表(NDI)[J]. 中华神经外科杂志, 2012, 28(6): 626-626.
- [8] 任先军, 初同伟, 蒋涛, 等. 颈椎间盘置换与相邻节段融合的治疗选择[J]. 中华创伤杂志, 2011, 27(5): 418-422.
- [9] 袁帅, 蒋毅, 左如俊, 等. 颈椎后路经皮内镜下椎间盘切除术后脊髓损伤1例报道[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2020, 30(2): 188-192.

- [23] PARK H K, LEE S J. Treatment of gouty arthritis is associated with restoring the gut microbiota and promoting the production of short-chain fatty acids[J]. *Arthritis Res Ther*, 2022, 24(1):51.
- [24] 马悦宁, 何烜, 陈彦竹. 伸痛灵 1 号治疗急性期湿热蕴结型痛风性关节炎的临床观察[J]. *河北中医*, 2020, 42(11):1624-1627.
- [25] 李建国, 谢兴文, 李宁. 忍冬藤痛风颗粒治疗湿热蕴结型痛风性关节炎的临床研究[J]. *时珍国医国药*, 2019, 30(10):2416-2418.
- [26] 余璋, 王思, 付蓉. 隔药灸联合四味痛风饮对急性痛风患者临床症状、尿酸、炎性因子、疼痛介质含量的影响[J]. *医学理论与实践*, 2022, 35(15):2596-2598.
- [27] LIN X, SHAO T, HUANG L, et al. Simiao decoction alleviates gouty arthritis by modulating proinflammatory cytokines and the gut ecosystem[J]. *Front Pharmacol*, 2020, 11:955.
- [28] 高越, 张筠, 曹军英, 等. 高频超声特征性表现在痛风性关节炎病变早期诊断价值[J]. *临床军医杂志*, 2019, 47(6):562-564.
- [29] 唐小兰, 唐远姣, 向茜, 等. 高频超声对痛风性关节炎的诊断效能及与其他影像学检查的对比研究[J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2016, 13(4):249-253.
- [30] RICHETTE P, DOHERTY M, PASCUAL E, et al. 2016 updated EULAR evidence-based recommendations for the management of gout[J]. *Ann Rheum Dis*, 2017, 76(1):29-42.
- [31] 邓雪蓉, 王昱, 张卓莉. 2016 年痛风治疗理念和治疗建议的更新[J]. *中国实用内科杂志*, 2017, 37(3):217-220.
- [32] 冷钱英, 唐远姣, 张凌燕, 等. 不同超声表现在慢性痛风性关节炎诊断中的价值[J]. *四川大学学报(医学版)*, 2014, 45(3):424-427.
- [33] THIELE R G. Role of ultrasound and other advanced imaging in the diagnosis and management of gout[J]. *Curr Rheumatol Rep*, 2011, 13(2):146-153.
- [34] 姚庆荣, 冯蕾. 高频超声诊断痛风性关节炎第一跖趾关节病变[J]. *中国医学影像技术*, 2013, 29(9):790.
- [35] DUNHAM K, TESORIERO P, WOLLSTEIN R. The use of ultrasound to differentiate between gout and infection in the wrist[J]. *Current Rheumatology Reviews*, 2022, 18(2):168-171.
- [36] SINGH J A, BUDZIK J F, FABIO B, et al. Dual-energy computed tomography vs ultrasound, alone or combined, for the diagnosis of gout: a prospective study of accuracy[J]. *Rheumatology (Oxford)*, 2021, 60(10):4861-4867.
- [37] CHRISTIANSEN S N, ØSTERGAARD M, SLOT O, et al. Retrospective longitudinal assessment of the ultrasound gout lesions using the OMERACT semi-quantitative scoring system [J]. *Rheumatology (Oxford)*, 2022, 61(12):4711-4721.

(收稿日期:2023-03-06)

(上接第 78 页)

- [10] 范有福, 王想福, 叶丙霖, 等. 后路经皮脊柱内镜技术治疗单节段神经根型颈椎病的短期临床疗效[J]. *中国内镜杂志*, 2022, 28(4):13-18.
- [11] LIU C, LIU K, CHU L, et al. Posterior percutaneous endoscopic cervical discectomy through lamina-hole approach for cervical intervertebral disc herniation[J]. *Int J Neurosci*, 2019, 129(7):627-634.
- [12] 刘东宁, 李巍明, 刘楷, 等. 颈椎后路经皮脊柱内镜椎间盘髓核切除术治疗神经根型颈椎病[J]. *中国微创外科杂志*, 2020, 26(3):240-244.
- [13] SHU W, ZHU H, LIU R, et al. Posterior percutaneous endoscopic cervical foraminotomy and discectomy for degenerative cervical radiculopathy using intraoperative O-arm imaging [J]. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*, 2019, 14(4):551-559.
- [14] LVOV I, GRIN A, GODKOV I, et al. Posterior percutaneous transarticular stand-alone screw instrumentation of C1-C2 with endoscopic assistance: a report of two cases[J]. *Neurocirugia (Astur; Engl Ed)*, 2021, 32(2):78-83.
- [15] 许崧杰, 陈学明, 赵鹏, 等. 颈神经在 keyhole 入路后路经皮内镜下颈椎间盘切除术中的尸体解剖研究[J]. *实用骨科杂志*, 2022, 28(7):611-615.
- [16] 王想福, 张万乾, 郑卉卉, 等. 后路经皮脊柱内镜下髓核摘除术治疗神经根型颈椎病 35 例[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2021, 29(11):47-51.
- [17] 成易伦, 刘晓岚, 孙龙飞. ROI-C 颈椎前路零切迹融合术治疗神经根型颈椎病的临床疗效研究[J]. *中国现代医生*, 2020, 58(32):97-102.
- [18] 陈涛, 黄森, 张成, 等. 后路全脊柱内镜下 Key-hole 侧块减压髓核摘除术治疗单节段神经根型颈椎病的临床应用[J]. *中华解剖与临床杂志*, 2020, 25(5):484-490.

(收稿日期:2023-03-10)