

· 临床研究 ·

颈椎间孔狭窄症内镜循椎弓根减压[△]

崔志健, 李越*, 楚福明, 吴忌, 唐小松, 王雯, 黄子洋, 肖清清, 邓尚

(四川省骨科医院, 四川成都 610041)

摘要: [目的] 探讨经皮内镜循椎弓根减压术治疗颈椎间孔狭窄症的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2021 年 6 月—2022 年 6 月采用经皮内镜循椎弓根减压术治疗的 47 例颈椎间孔狭窄症患者的临床资料, 评价临床及影像结果。[结果] 47 例患者均顺利完成手术, 手术时间平均 (58.8±21.2) min, 术中失血量平均 (17.5±8.2) ml, 术后切口愈合均良好。随访时间平均 (8.2±4.5) 个月, 与术前相比, 术后次日及末次随访时, 患者颈肩痛疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) [(5.1±1.4), (0.8±1.2), (0.4±0.7), $P<0.05$]、上肢痛 VAS 评分 [(5.1±1.4), (0.5±0.8), (0.2±0.6), $P<0.05$]、颈椎功能障碍指数 (neck disability index, NDI) [(24.9±4.8), (2.4±2.6), (1.2±1.2), $P<0.05$] 均显著减少。影像方面, 与术前相比, 术后次日及末次随访时, 椎间孔内口与椎间孔纵轴垂直距离 (internal foraminal diameter, IFD) [(3.5±1.1) mm, (4.6±1.1) mm, (4.3±2.2) mm, $P<0.05$]、椎间孔中口与椎间孔纵轴垂直距离 (middle foraminal diameter, MFD) [(3.4±1.2) mm, (4.5±1.3) mm, (4.4±2.5) mm, $P<0.05$] 显著增加, 椎间孔外口与椎间孔纵轴垂直距离 (distal foraminal diameter, DFD) 及椎间孔高度 (foraminal height, FH) 无显著变化 ($P>0.05$)。[结论] 内镜循椎弓根减压术治疗颈椎间孔狭窄症安全可靠, 临床疗效满意, 对椎间孔内口、中口减压充分。

关键词: 颈椎, 椎间孔狭窄症, 内窥镜, 减压术

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 23-2013-04

Endoscopic along-pedicular decompression for cervical foraminal stenosis // CUI Zhi-jian, LI Yue, CHU Fu-ming, WU Ji, TANG Xiao-song, WANG Wen, HUANG Zi-yang, XIAO Qing-qing, DENG Shang. Sichuan Provincial Orthopaedic Hospital, Chengdu 610041, China

Abstract: [Objective] To investigate the clinical outcomes of percutaneous endoscopic along-pedicular decompression for cervical foraminal stenosis. [Methods] A retrospective study was conducted on 47 patients who received percutaneous endoscopic along-pedicular decompression for cervical foraminal stenosis from June 2021 to June 2022. The clinical and imaging results were evaluated. [Results] All the 47 patients were successfully operated on, with the average operation time of (58.8±21.2) min, the average intraoperative blood loss of (17.5±8.2) ml, and the good incision healing. As time went during the follow-up period lasted for (8.2±4.5) months on an average, at the time points preoperatively, next day after operation and the latest follow-up, the visual analogue scale (VAS) of neck and shoulder pain [(5.1±1.4), (0.8±1.2), (0.4±0.7), $P<0.05$], VAS score for upper limb pain [(5.1±1.4), (0.5±0.8), (0.2±0.6), $P<0.05$], neck disability index (NDI) [(24.9±4.8), (2.4±2.6), (1.2±1.2), $P<0.05$] significantly decreased. In terms of imaging, compared with those before surgery, the longitudinal foraminal diameter (IFD) [(3.5±1.1) mm, (4.6±1.1) mm, (4.3±2.2) mm, $P<0.05$], the middle foraminal diameter (MFD) [(3.4±1.2) mm, (4.5±1.3) mm, (4.4±2.5) mm, $P<0.05$] significantly increased, while the distal foraminal diameter (DFD) and foraminal height (FH) remained unchanged the next day after operation and the latest follow-up ($P>0.05$). [Conclusion] Endoscopic along-pedicle decompression for cervical foraminal stenosis is safe and reliable, with satisfactory clinical efficacy, and sufficient decompression of the internal and middle foraminal outlets.

Key words: cervical spine, foraminal stenosis, endoscopy, decompression

神经根型颈椎病是以颈肩背部及上肢疼痛为主要表现的颈部退行性疾病^[1], 随着椎间盘退变, 椎间隙高度下降, 椎间关节应力集中, 神经根在椎间孔区域受到增生钩椎关节挤压产生颈椎椎间孔狭窄症。当保

守治疗效果欠佳时, 可考虑手术治疗, 2007 年 Rutten^[2] 首次报道后路经皮内镜治疗神经根型颈椎病, 其疗效评分、翻修率、并发症发生率与之前公认的金标准术式颈椎前路融合固定术相似^[3]。随着内镜技术

DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.21.19

△基金项目: 四川省医学会-医学科研课题项目 (编号: S21001)

作者简介: 崔志健, 主治医师, 研究方向: 脊柱退行性疾病的微创治疗, (电话) 18780141959, (电子信箱) 524938934@qq.com

* 通信作者: 李越, (电话) 18828021971, (电子信箱) 1275460097@qq.com

及器械的发展,其创伤小、康复快等优势得以进一步体现^[4,5]。颈椎循椎弓根减压术^[6]因其减压范围以椎弓根作为参照,术中透视次数少,手术操作流程固定,取得满意疗效。本研究选取2021年6月—2022年6月行经皮内镜后路手术治疗的47例患者为研究对象,所有患者均在全麻下行内镜循椎弓根减压术,现报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析2021年6月—2022年6月采用经皮内镜循椎弓根减压术治疗的47例颈椎间孔狭窄症患者的临床资料,均为单节段颈椎间孔狭窄,其中C_{4/5}节段1例,C_{5/6}节段23例,C_{6/7}节段23例。其中男27例,女20例,年龄35~79岁,平均(54.1±10.4)岁,本研究经本医院医学伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

1.2 手术方法

麻醉后取俯卧位,颈部微屈,C形臂X线机透视后标记责任节段椎弓根及侧块关节外缘,2.0 mm克氏针穿刺锚定于侧块关节上,建立工作通道,以射频和髓核钳清理侧块关节及椎板上方的软组织,显露“V”点,然后使用椎板咬骨钳向下外咬除部分骨质,以咬骨钳刃口依次探及椎弓根内缘、上缘及外缘,然后向头端切除部分椎板依次探及上位椎弓根内缘、下缘及外缘,以神经探子、射频松解神经根周围粘连组织,沿神经根肩部及腋部推开神经根检查神经根腹侧钩椎关节增生情况,必要时以磨钻或超声骨刀磨除。最后使用神经剥离器探查神经根松弛度,确定充分减压,神经根周围局部注射倍他米松注射液1 ml,4-0可吸收线缝合切口。

术后次日即可佩戴颈托下地活动,术后根据疼痛情况予非甾体类消炎镇痛药物,复查颈椎CT及MRI后即可出院。术后1个月门诊复查无特殊后,可去除颈托逐渐恢复正常工作生活。

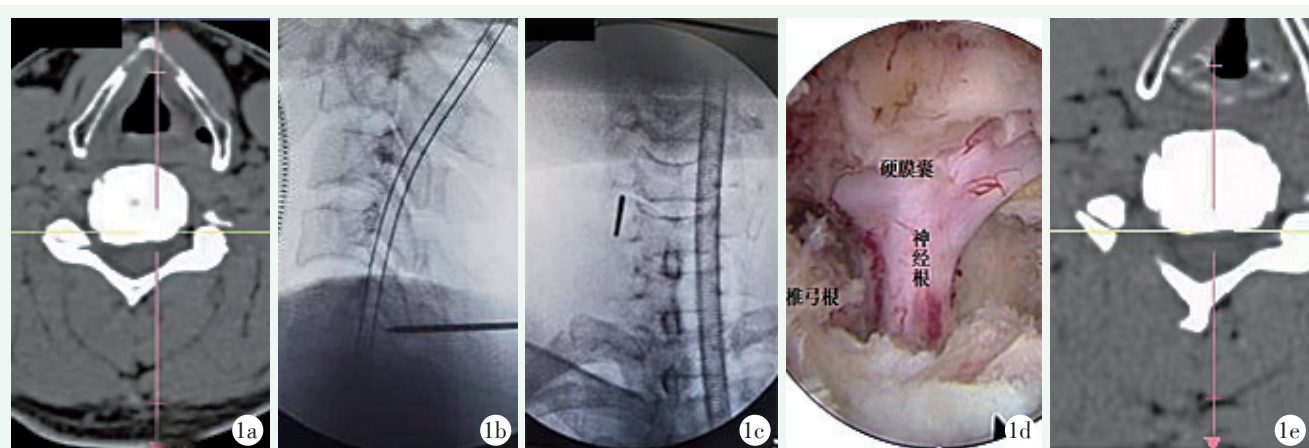


图1 患者,女,42岁。1a:术前CT示右侧C_{5/6}椎间孔狭窄;1b,1c:术中穿刺定位于上下侧块关节交界处,侧块关节中份;1d:术中减压情况;1e:术后次日复查CT提示减压充分。

Figure 1. A 42-year-old female. 1a: Preoperative CT showed right C_{5/6} foraminal stenosis. 1b, 1c: Intraoperative puncture was located at the junction of the upper and lower lateral mass at middle part of the lateral mass. 1d: Intraoperative decompression. 1e: CT review the next day after surgery indicated sufficient decompression.

1.3 评价指标

记录围手术期资料,采用颈肩部及患肢疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、颈椎功能障碍指数(neck disability index, NDI)、日本骨科协会腰评分(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评价临床效果。行影像学检查,测量椎间孔内口与椎间孔纵轴垂直距离(internal foraminal diameter, IFD)、椎间孔中口与椎间孔纵轴垂直距离(middle foraminal diameter, MFD)、椎间孔外口与椎间孔纵轴垂直距离

(distal foraminal diameter, DFD),椎间孔高度(foraminal height, FH)为垂直于椎弓根中份纵轴的上下径。记录术前小关节长度(facet length, FL)和术后FL(poFL),侧块关节切除率(facet resection rate, FRR) = (FL-poFL)/FL×100%。

1.4 统计学方法

采用SPSS 25.0统计软件进行统计分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,资料呈正态分布时,采用单因素方差分析检验,两两比较采用LSD法;资料呈非正态分布

时, 采用 Kendall 秩和检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

47 例患者均顺利完成手术, 术中无脊髓及椎动脉损伤等严重并发症发生, 手术时间平均 (58.8±21.2) min, 手术切口长度 (1.1±0.4) cm, 术中平均失血量 (17.5±8.2) ml, 术后切口愈合均良好。随访时间 3~15 个月, 平均 (8.2±4.5) 个月, 3 例患者术后肩背部疼痛较术前加重, 术后复查影像学检查显示

神经根减压充分, 经积极对症镇痛及营养神经等对症处理后, 患者疼痛症状逐渐好转, 临床结果见表 1, 与术前相比, 术后次日及末次随访时, 患者颈肩痛 VAS 评分、上肢痛 VAS 评分、NDI 均显著减少 (P<0.05), 所有病例随访过程中均未行翻修手术。

2.2 影像评估

患者影像评估结果见表 1, 与术前相比, 术后次日及末次随访时, IFD、MFD 显著增加 (P<0.05), FH、DFD 无显著变化 (P>0.05)。术后 FRR 为 14%~64%, 平均 41.3%, 3 例患者侧块关节切除超过 50%, 均未诉明显颈肩背部疼痛。复查颈椎动力位 X 线片未见明显失稳。

表 1 47 例患者临床评分及影像测量结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

Table 1 Comparison of clinical scores and imaging measurements of the 47 patients ($\bar{x} \pm s$)

指标	术前	术后次日	末次随访	P 值
颈肩痛 VAS 评分 (分)	5.1±1.4	0.8±1.2	0.4±0.7	<0.001
上肢痛 VAS 评分 (分)	5.1±1.4	0.5±0.8	0.2±0.6	<0.001
NDI (%)	24.9±4.8	2.4±2.6	1.2±1.2	<0.001
IFD (mm)	3.5±1.1	4.6±1.1	4.3±2.2	<0.001
MFD (mm)	3.4±1.2	4.5±1.3	4.4±2.5	<0.001
DFD (mm)	4.7±1.4	4.8±1.3	4.7±2.2	0.074
FH (mm)	7.9±1.1	7.8±1.0	7.9±2.1	0.635

3 讨论

对椎间孔狭窄的影像学评价使用 CT 多平面重建测量椎间孔内、中、外口前后径及椎间孔高度, 可靠性高, 重复性强^[7]。循椎弓根减压技术对椎间孔中口、内口显露充分, 部分患者椎间孔外口减压不充分, 可能与骨性椎间孔狭窄为平行型狭窄相关^[8], 该类患者钩椎关节合并椎体外缘增生, 术中难以判断磨除边界。使用大通道处理背侧骨性结构效率具有优势, 但在处理椎间孔外口增生骨赘时, 操作灵活度欠佳, 需增加侧块关节切除范围以获得操作空间, 可能增加术后轴性疼痛及颈椎失稳发生率^[9], 同时向外磨除增生骨赘有损伤椎动脉可能, 因此换用 3.75 mm 内镜增加镜下活动范围可能获得最佳的减压效果。文献中报道双通道改良倾斜后路内镜手术^[10]可以在尽可能保留侧块关节的同时, 增大椎间孔区减压范围, 但该方法具有一定学习曲线, 其与单通道内镜手术的疗效对比尚无文献报道。

内镜后路循椎弓根减压术以椎弓根作为减压范围

的骨性标志, 去除侧块关节及椎板骨质为主, 并未常规磨除椎弓根, 手术前后椎间孔高度虽无明显变化, 但术后疗效满意, 部分患者椎间孔狭窄程度较重, 为避免过度牵拉神经根, 在减压边界确定后部分磨除椎弓根以扩大操作空间。Wu 等^[11]行后路内镜术中显露 V 点后向外磨除 3~5 mm 骨质, 术后椎间孔高度增加 (1.2±1.3) mm, 有研究发现椎弓根骨质部分去除可使椎间孔上下径进一步扩大^[12], 降低术后并发症的发生, 但本研究在术中观察到患者神经根受压多以钩椎关节与侧块关节挤压为主, 扩大椎间孔高度对颈椎间孔狭窄症治疗是否存在积极意义尚需进一步研究验证。

内镜下循椎弓根减压治疗颈椎间孔狭窄症患者临床疗效确切, 减压范围可靠, 侧块关节切除量小, 对椎间孔不同区域狭窄均有不同程度改善, 其中对内口、中口改善明显, 对部分合并椎体外缘增生的颈椎间孔狭窄症患者, 尚需进一步优化手术方案。本研究不足在于: 样本量相对较少, 缺乏中远期随访。虽然测量时尽量选择与术前对应相同平面, 但仍存在测量误差。

参考文献

- [1] Woods BI, Hilibrand AS. Cervical radiculopathy: epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment [J]. *Spinal Disord Tech*, 2015, 28 (5): E251–259. DOI: 10.1097/BSD.0000000000000284.
- [2] 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*, 2008, 33 (9): 940–948. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31816c8b67.
- [3] Mc Girt MJ, Mehrlich M, Parker SL, et al. 165 ACDF in the outpatient ambulatory surgery setting: analysis of 1000 consecutive cases and comparison to hospital inpatient ACDF [J]. *Neurosurgery*, 2015, 62 (suppl 1): 220. DOI: 10.1227/01.neu.0000467129.12773.a3.
- [4] 许海委, 徐宝山, 黄洪超, 等. 颈椎间盘突出症内镜手术治疗的研究进展 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (10): 906–910. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.10.09.
Ji HW, Xu BS, Huang HC, et al. Research progress of endoscopic surgery for cervical disc herniation [J]. *Orthop J Chin*, 2021, 29 (10): 906–910. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.10.09.
- [5] 刘国萍, 曹奇, 唐晓军, 等. 内镜下椎间孔成形治疗颈椎椎间孔狭窄症 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (11): 887–891. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.11.05.
Liu GP, Cao Q, Tang XJ, et al. Endoscopic foraminoplasty for cervical intervertebral foramen stenosis [J]. *Orthop J Chin*, 2020, 28 (11): 887–891. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.11.05.
- [6] 肖清清, 李越, 吴忌, 等. 经皮内镜下颈椎后路循椎弓根 360°神经根减压术 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (9): 839–842. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.09.16.
Xiao QQ, Li Y, Wu J, et al. Posterior percutaneous endoscopic 360° decompression of nerve roots along the cervical pedicle [J]. *Orthop J Chin*, 2021, 29 (9): 839–842. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.09.16.
- [7] Schell A, Rhee JM, Holbrook J. Assessing foraminal stenosis in the cervical spine: a comparison of three-dimensional computed tomographic surface reconstruction to two-dimensional modalities [J]. *Glob Spine*, 7 (3): 266–271. DOI: 10.1177/2192568217699190.
- [8] Gu BS, Park JH, Seong HY, et al. Feasibility of posterior cervical foraminotomy in cervical foraminal stenosis: prediction of surgical outcomes by the foraminal shape on preoperative computed tomography [J]. *Spine*, 2017, 42 (5): E267–E271. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001785.
- [9] 赵文奎, 祝斌, 刘晓光, 等. 经皮脊柱内镜治疗神经根型颈椎病研究进展 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2018, 24 (8): 571–575. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9852.2018.08.003.
Zhao WK, Zhu B, Liu XG, et al. Research progress in percutaneous spinal endoscopy for the treatment of cervical spondylotic radiculopathy [J]. *Chin J Pain Med*, 2018, 24 (8): 571–575. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9852.2018.08.003.
- [10] Kim JY, Heo DH, Lee DC, et al. Comparative analysis with modified inclined technique for posterior endoscopic cervical foraminotomy in treating cervical osseous foraminal stenosis: radiological and midterm clinical outcomes [J]. *Neurospine*, 2022, 19 (3): 603–615. DOI: 10.14245/ns.2244268.134.
- [11] Wu PH, Kim HS, Lee YJ, et al. Posterior endoscopic cervical foraminotomy and discectomy: clinical and radiological computer tomography evaluation on the bony effect of decompression with 2 years follow-up [J]. *Eur Spine J*, 2021, 30 (2): 534–546. DOI: 10.1007/s00586-020-06637-8.
- [12] Xiao CM, Yu KX, Deng R, et al. Modified K-hole percutaneous endoscopic surgery for cervical foraminal stenosis: partial pediclectomy approach [J]. *Pain Physician*, 2019, 22 (5): E407–E416.

(收稿:2023-03-09 修回:2023-06-29)

(同行评议专家:黄勇,赵志刚,王传恩,孔清泉)

(本文编辑:郭秀婷)