

· 技术创新 ·

# 颈椎高位后纵韧带骨化单开门成形颈后肌重附着

周纪平<sup>1</sup>, 张 蕾<sup>1</sup>, 李佳佳<sup>1</sup>, 刘永强<sup>2</sup>, 刘 彬<sup>1</sup>, 杨永军<sup>1\*</sup>

(1. 山东省文登整骨医院, 山东威海 264400; 2. 山东中医药大学, 山东济南 250014)

**摘要:** [目的] 介绍颈椎高位后纵韧带骨化症 (ossification of posterior longitudinal ligament, OPLL) 单开门成形和肌肉止点重建的手术技术和初步临床效果。[方法] 2015年3月—2019年3月对16例多节段累及C<sub>2</sub>及以上椎体的OPLL患者行颈后路单开门椎管扩大成形术加颈后肌肉重建术。显露C<sub>1-7</sub>双侧椎板及椎间关节, 咬平C<sub>2-7</sub>棘突, C<sub>4, 6</sub>棘突基底部打孔, 于C<sub>3-7</sub>双侧做一骨槽, 左侧仅切除外板, 右侧切除全板, 将C<sub>3-7</sub>椎板自右侧向左侧整体掀开约1.5 cm, 用微型钛板固定C<sub>3, 5, 7</sub>椎板于相应右侧块, C<sub>4, 6</sub>用丝线固定。切除C<sub>2</sub>椎板, 于C<sub>2</sub>双侧椎弓根置入螺钉, 横向置入预弯钢板, 切除寰椎后弓, 颈后肌肉缝合固定于C<sub>2</sub>钢板上重建肌肉起点。[结果] 所有患者均顺利完成手术, 末次随访VAS和JOA评分均较术前显著改善 ( $P < 0.05$ )。末次随访颈椎活动度较术前无明显变化 ( $P > 0.05$ )。[结论] 颈后路单开门椎管扩大成形术加颈后肌肉重建能够有效缓解临床症状, 避免术后出现抬头无力现象, 对多节段高位OPLL治疗效果良好。

**关键词:** 上颈椎, 后纵韧带骨化症, 单开门椎管成形术, 肌肉重附着

**中图分类号:** R681.55      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478 (2022) 19-1798-04

**Unilateral open-door laminoplasty combined with reattachment of posterior muscle for upper cervical ossification of posterior longitudinal ligament** // ZHOU Ji-ping<sup>1</sup>, ZHANG Lei<sup>1</sup>, LI Jia-jia<sup>1</sup>, LIU Yong-qiang<sup>2</sup>, LIU Bin<sup>1</sup>, YANG Yong-jun<sup>1</sup>. 1. Wendeng Orthopaedic Hospital of Shandong Province, Weihai 264400, China; 2. Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014, China

**Abstract:** [Objective] To introduce the surgical techniques and preliminary clinical results of unilateral open-door laminoplasty combined with reattachment of posterior muscle for upper cervical ossification of posterior longitudinal ligament (OPLL). [Methods] From March 2015 to March 2019, 16 patients with multiple levels of OPLL involving C<sub>2</sub> or upper underwent unilateral open-door laminoplasty combined with reattachment of posterior muscle. After exposing C<sub>1-7</sub> bilateral lamina and facets, the C<sub>1-7</sub> spine processes were removed with holes punched on base of C<sub>4</sub> and C<sub>6</sub>. Bilateral bone slots on C<sub>3-7</sub> were made, with total bone removed on the right side, while outer bone cortical removed on the left side. Subsequently, the lamina in a whole was carefully raised on the right side about 1.5 cm, and fixed with mini titanium plate on C<sub>3, 5</sub> and C<sub>7</sub>, while suture tie on the C<sub>4</sub> and C<sub>6</sub>. The C<sub>2</sub> total laminectomy was conducted, and bilateral pedicle screws were inserted with a transvers plate fixed on the C<sub>2</sub>. Finally, the posterior cervical muscle was sutured on the C<sub>2</sub> plate to reconstruct the attachment of the muscle. [Results] All the patients had operation performed successfully. At the latest follow up, the VAS and JOA scores significantly improved compared with those preoperatively ( $P < 0.05$ ), while the cervical range of motion remained unchanged significantly ( $P > 0.05$ ). [Conclusion] This unilateral open-door laminoplasty combined with reattachment of posterior muscle does effectively relieve the clinical symptoms, avoid postoperative head-up weakness, and achieve satisfactory clinical outcomes for upper cervical OPLL.

**Key words:** upper cervical spine, ossification of posterior longitudinal ligament, unilateral open door laminoplasty, muscle reattachment

颈椎后纵韧带骨化症 (ossification of the posterior longitudinal ligament, OPLL) 是颈椎后纵韧带异位骨化导致脊髓及神经根压迫, 造成肢体感觉、运动障碍以及括约肌功能障碍的疾患<sup>[1, 2]</sup>。该病在日本发病率较高, 中国发病率为1.6%~1.8%<sup>[3, 4]</sup>。对于多节段颈椎后纵韧带骨化延伸至C<sub>2</sub>及以上椎体的患者, 需对C<sub>2</sub>椎管进行扩大减压, 寰椎后弓切除<sup>[5]</sup>。而颈后

路手术过程中通常会对颈后部的肌肉韧带复合体造成破坏, 导致颈椎生理曲度的丢失, 颈椎矢状位平衡遭到破坏, 患者术后会出现抬头无力的症状, 往往需要用手辅助才能抬头<sup>[6-8]</sup>。颈后路单开门椎管扩大成形术加颈后肌肉重建不仅能够缓解脊髓、神经压迫的临床症状, 同时可以重建颈椎稳定性<sup>[9]</sup>, 通过在置入C<sub>2</sub>椎体的钢板上重建肌肉起点, 避免了患者术后抬

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.19.15

作者简介:周纪平,主任医师,硕士研究生,研究方向:脊柱外科,(电话)15953885985,(电子信箱)wdgzjp@163.com

\*通信作者:杨永军,(电话)13792795789,(电子信箱)wdzgyj@163.com

头无力症状的发生，对多节段高位后纵韧带骨化症的治疗效果良好。

本次研究旨在探讨颈后路单开门椎管扩大成形术加颈后肌肉重建对多节段高位颈椎后纵韧带骨化症患者术后抬头无力的临床疗效，为多节段高位 OPLL 患者提供更好的治疗。

## 1 手术技术

### 1.1 术前准备

评估患者 DR、CT+MPR 重建及 MRI 影像（图 1a~1d），测量 C<sub>2</sub> 椎弓根的冠状径和矢状径，椎弓根后缘到椎体前缘的距离，椎体上终板延长线与棘突的角度，准备相应的手术器械与置入物。

### 1.2 麻醉与体位

吸入性全身麻醉，麻醉效果满意后，取俯卧屈颈位，头架固定后用宽胶布固定头部，将双上肢牵向尾端固定于手术台上，适度牵拉，充分暴露手术部位，常规消毒铺巾。

### 1.3 手术方法

常规颈后正中入路，以 C<sub>2-7</sub> 棘突为中心行后正中纵行切口，长约 25 cm，依次切开皮肤、皮下组织，切开项韧带，骨膜下剥离两侧肌肉，显露 C<sub>1-7</sub> 双侧椎板及突间关节。咬骨剪咬平 C<sub>2-7</sub> 棘突，最大限度地保留颈后肌肉韧带复合体，维持颈部稳定性，C<sub>4、6</sub> 棘突基底部打孔备用。在 C<sub>3-7</sub> 椎板靠近关节突内侧缘 1.5~2 mm 处，用尖嘴咬骨钳于 C<sub>3-7</sub> 双侧做一纵行骨槽，左侧仅切除外板，右侧切除全板，用骨膜剥离器将 C<sub>3-7</sub> 椎板自右侧向左侧逐步掀起扩大椎管，整体掀开约 1.5 cm。掀开过程中用神经剥离子探查分离脊髓表面粘连带，防止撕裂硬脊膜囊。用微型钛板固定 C<sub>3、5、7</sub> 椎板于相应右侧块，于 C<sub>4、6</sub> 棘突基部孔中穿过双股 10 号丝线，缝合固定于关节囊。切除 C<sub>2</sub> 椎板及寰椎后弓，进行充分减压，于 C<sub>2</sub> 双侧椎弓根置入 3.5×20 mm 椎弓根螺钉各 1 枚，预弯钢板呈拱桥形，横向固定于 C<sub>2</sub> 双侧椎弓根螺钉（图 1e）。再用 10 号丝线向上缝合颈后肌群，固定于 C<sub>2</sub> 的拱形钢板上，重建肌肉起点（图 1f）。冲洗止血，放置引流管，逐层缝合切口。

### 1.4 术后处理

术后给予营养神经、脱水消肿、抗感染及预防血栓药物治疗，引流管引流 24 h，术后 1~3 周嘱患者戴颈托外固定适当下地活动，在专业指导下行功能锻炼。

## 2 临床资料

### 2.1 一般资料

本研究共纳入病例 16 例，依据临床及影像学表现均诊断为多节段颈椎后纵韧带骨化延伸至 C<sub>2</sub> 及以上椎体，其中，男 6 例，女 10 例；年龄 41~75 岁，平均（58.00±3.20）岁；病程 8~89 个月，平均（48.50±2.34）个月。本研究经医院医学伦理委员会批准，所有患者均知情同意并签署知情同意书。

### 2.2 初步结果

所有患者均顺利完成手术，术中出血量 200~500 ml，平均（350.00±50.45）ml；手术时间 80~100 min，平均（90.00±9.72）min。术后所有患者局部疼痛及神经功能障碍均明显好转，切口均甲级愈合，所有患者均无切口感染、原有神经症状加重等并发症发生。

所有患者均获随访 24 个月以上，定期复查 DR 及 CT+MPR 重建，至末次随访时，所有患者局部疼痛症状消失，肢体皮肤感觉及肌力均有明显改善，颈椎活动度良好。VAS 评分由术前平均（6.72±1.20）分改善至末次随访平均（1.32±0.62）分；JOA 评分由术前平均（7.22±1.33）分改善至末次随访平均（15.45±0.98）分；差异均有统计学意义（ $P<0.05$ ）。颈椎活动度（cervical range of motion, CROM）末次随访平均（127.66±3.89）°，较术前平均（129.04±3.34）°无明显变化，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）。典型病例术后影像见图 1g, 1h。

## 3 讨论

颈椎后纵韧带骨化症治疗的基本原则是通过减压、切除骨化物解除脊髓、神经压迫，重建颈椎稳定性，为脊髓、神经功能的恢复创造良好的环境<sup>[10, 11]</sup>。目前 OPLL 的手术方式有前路手术、后路手术及前后联合入路手术<sup>[12-14]</sup>，前路手术能够直接切除骨化物，解除脊髓神经压迫，但需要对椎间盘进行处理融合，对于多节段 OPLL 患者，椎间融合对颈椎活动度影响较大，不利于患者预后；后路手术主要是椎板切除联合多节段固定融合术和椎管扩大椎板成形术。目前常用的是单开门椎管扩大椎板成形术和双开门椎管扩大椎板成形术，效果肯定<sup>[15]</sup>。后路手术由于需要广泛显露椎板，对肌肉韧带复合体有不同程度的破坏，往往造成术后颈椎活动受限、颈部僵硬、颈椎后凸，由此而引发的术后轴性症状会对患者的生活质量造成影响。特别是高位颈椎后纵韧带骨化的患者，骨化物累及 C<sub>2</sub> 及以上椎体水平，手术过程中需

要对C<sub>2</sub>椎管进行减压,并切除寰椎后弓,对颈后肌肉韧带复合体的损伤更大,术后往往会出现抬头无力的症状,需要借助力量抬头,对日常生活造成不便<sup>[16]</sup>。本研究采用颈后路单开门椎管扩大成形术加颈后肌肉重建,在对椎管进行减压解除脊髓神经压迫的同时,通过在C<sub>2</sub>置入预弯钢板,将颈后肌肉缝合固定于钢板上,重建肌肉起点,从而避免了术后出现抬头无力的症状,重建颈椎矢状位平衡,降低术后颈

椎轴性症状的发生率,更有利于恢复。本研究中,所有患者随访期间疼痛及脊髓神经压迫症状均得到明显改善,术后6个月及末次随访VAS评分较术前明显降低( $P<0.05$ ),JOA评分较术前明显升高( $P<0.05$ ),均未出现术后抬头无力的症状,颈椎活动度无明显丢失,颈椎CROM较术前无明显变化( $P>0.05$ )。

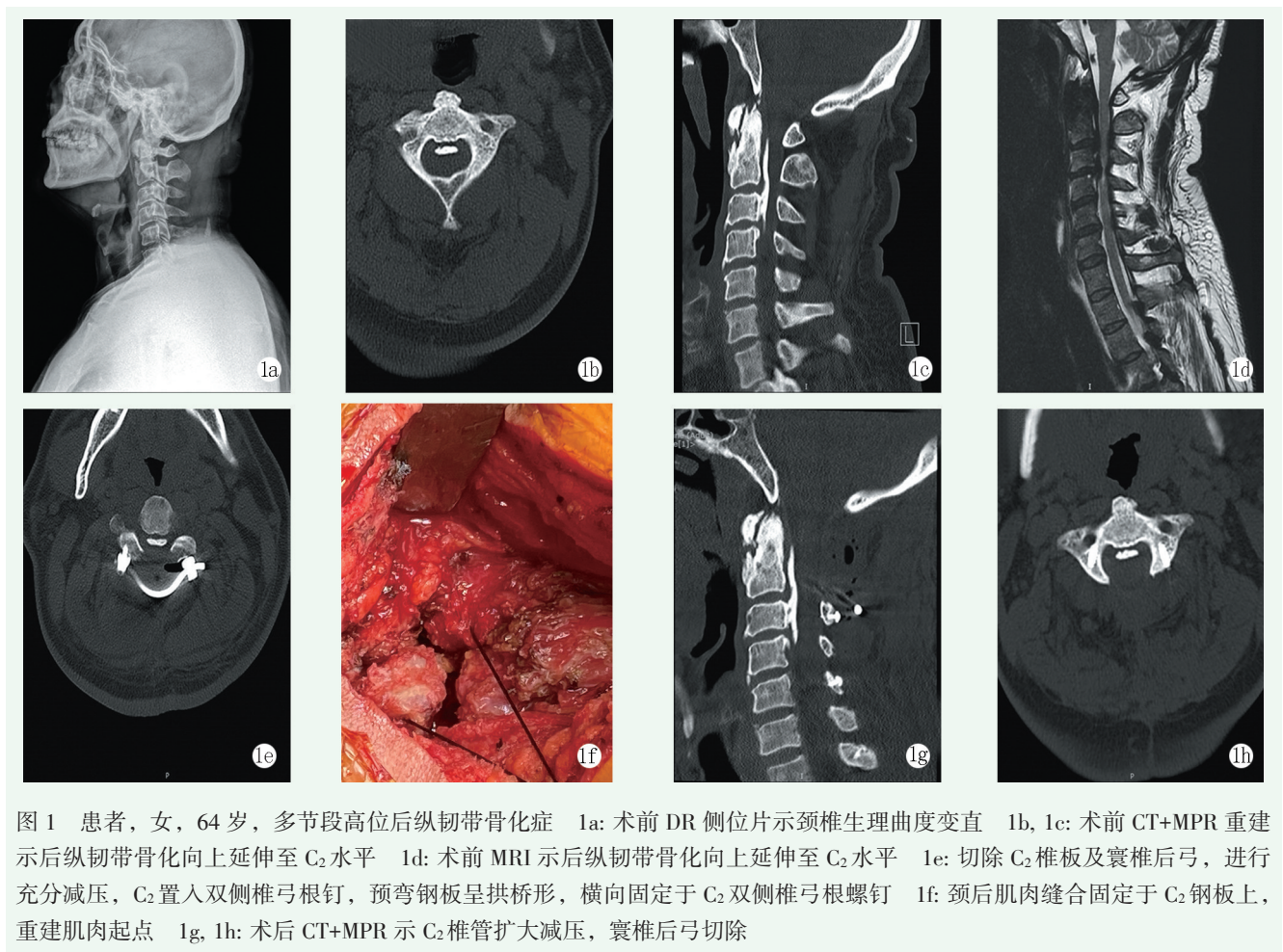


图1 患者,女,64岁,多节段高位后纵韧带骨化症 1a:术前DR侧位片示颈椎生理曲度变直 1b,1c:术前CT+MPR重建示后纵韧带骨化向上延伸至C<sub>2</sub>水平 1d:术前MRI示后纵韧带骨化向上延伸至C<sub>2</sub>水平 1e:切除C<sub>2</sub>椎板及寰椎后弓,进行充分减压,C<sub>2</sub>置入双侧椎弓根钉,预弯钢板拱桥形,横向固定于C<sub>2</sub>双侧椎弓根螺钉 1f:颈后肌肉缝合固定于C<sub>2</sub>钢板上,重建肌肉起点 1g,1h:术后CT+MPR示C<sub>2</sub>椎管扩大减压,寰椎后弓切除

综上所述,颈后路单开门椎管扩大成形术加颈后肌肉重建治疗多节段高位后纵韧带骨化症患者术后抬头无力的症状具有良好效果,颈后路单开门椎管扩大成形术作为一种成熟、简捷、安全的术式,结合颈后路肌肉重建,能够有效缓解多节段高位OPLL患者临床症状,且避免了因C<sub>2</sub>椎管减压及寰椎后弓切除导致肌肉韧带复合体破坏而出现的抬头无力症状,提高了患者的生活质量,具有良好的临床应用价值。不过临床中多节段颈椎后纵韧带骨化延伸至C<sub>2</sub>及以上的患者并不常见,本研究中纳入的样本量较小,还需要进一步研究。

#### 参考文献

- [1] 宋跃明. 浅议颈椎后纵韧带骨化症的手术发展与趋势[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2020, 30(3): 199-200.
- [2] 綦珂, 何平, 沈洪兴. 颈椎后纵韧带骨化自然史及手术治疗进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21(13): 1321-1323.
- [3] 张健, 贾连顺. 颈椎后纵韧带骨化的病因学研究进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(7): 628-631.
- [4] 陈德玉. 颈椎后纵韧带骨化症的治疗现状[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(3): 181-183.
- [5] 石磊, 陈德玉, 许国华, 等. 涉及C<sub>2</sub>水平的长节段颈椎后纵韧带骨化症的手术疗效观察[J]. 中华解剖与临床杂志, 2016, 21(4): 297-300.
- [6] 陈海波, 郝定均, 吴起宁, 等. 颈椎后纵韧带骨化症的手术治疗[J]. 中国矫形外科杂志, 2009, 17(7): 540-543.
- [7] 祁敏, 陈华江, 刘洋, 等. 选择性融合联合单开门椎管扩大椎板

- 成形术治疗局部不稳的颈椎后纵韧带骨化症的疗效[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2020, 30(3): 219-226.
- [8] 李键, 鲍正齐, 周平辉, 等. 颈椎后路单开门椎板成形与颈椎体次全切除植骨融合治疗多节段颈椎病对颈椎矢状位平衡参数的影响[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(6): 949-953.
- [9] 董敏杰, 徐辰, 张一智, 等. 后纵韧带骨化症患者术前颈椎矢状位参数对术后疗效的影响[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2021, 31(12): 1106-1111.
- [10] 黄润之, 张海龙. 颈椎后纵韧带骨化症手术治疗研究进展[J]. 脊柱外科杂志, 2018, 16(5): 316-321.
- [11] 刘忠军. 颈椎后纵韧带骨化症的手术入路选择策略之我见[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(3): 180-181.
- [12] 唐步顺, 颜程, 何丽蔚, 等. 前路手术治疗颈椎后纵韧带骨化症45例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2021, 29(8): 58-61, 65.
- [13] 代锦岳, 姜亮, 吴云霞. 颈椎后纵韧带骨化症前路手术并发症及相关因素的研究进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2021, 31(6): 566-571.
- [14] 赵轶波, 赵晓峰, 陆向东, 等. 延伸至C<sub>12</sub>单开门椎管扩大成形术治疗合并上颈椎后纵韧带骨化症的中期疗效[J]. 中华骨科杂志, 2019, 37(22): 1365-1372.
- [15] 夏天, 孙宇, 王少波, 等. 保留单侧肌肉韧带复合体单开门椎管扩大成形术治疗颈椎后纵韧带骨化症对颈后肌群的影响[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2020, 30(3): 212-218.
- [16] 李万里, 余成诚, 吴依楠, 等. C<sub>2</sub>穹顶下减压术及C<sub>2</sub>单开门椎管成形术治疗颈椎高位后纵韧带骨化症的比较研究[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(24): 1493-1501.

(收稿:2022-07-06 修回:2022-09-08)

(同行评议专家: 高加智)

(本文编辑: 郭秀婷)

(上接 1797 页)

- [10] Salas AP, Mendez-Perez E, Mazek J, et al. The yoga mat technique in postless hip arthroscopy [J]. Arthrosc Tech, 2021, 10(6): e1525-e1530.
- [11] Dippmann C, Thorborg K, Kraemer O, et al. Symptoms of nerve dysfunction after hip arthroscopy: an under-reported complication [J]. Arthroscopy, 2014, 30(2): 202-207.
- [12] 张庆祥, 张平, 潘海乐. 105例髋关节镜手术牵引相关并发症的回顾研究[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2019, 12(2): 131-134.
- [13] Mei-Dan O, Kraeutler MJ, Garabekyan T, et al. Hip distraction without a perineal post: a prospective study of 1000 hip arthroscopy cases [J]. Am J Sports Med, 2018, 46(3): 632-641.
- [14] Perry AK, Gursoy S, Singh H, et al. The pink pad: a method of post-free distraction during hip arthroscopy [J]. Arthrosc Tech, 2021, 10(8): e1897-e1902.
- [15] Aprato A, Secco DC, D'Amelio A, et al. Nailing femoral shaft fracture with postless distraction technique: a new technique enabled by shape-conforming pad [J]. J Orthop Traumatol, 2021, 22(1): 14.
- [16] Salas AP, Mazek J, Araujo-Reyes D, et al. The tutankhamun technique in hip arthroscopy [J]. Arthrosc Tech, 2018, 7(11): e1167-e1171.

(收稿:2022-07-22 修回:2022-09-08)

(同行评议专家: 曲峰 周密)

(本文编辑: 闫承杰)