

## · 临床研究 ·

## 腰椎黄韧带骨化伴腰椎管狭窄的治疗

蓝旭<sup>1</sup>, 高杰<sup>1</sup>, 许建中<sup>2</sup>, 刘雪梅<sup>1</sup>

(1. 兰州军区总医院脊柱外科, 甘肃 兰州 730050; 2. 第三军医大学西南医院骨科, 重庆 400038)

**【摘要】** 目的: 探讨腰椎黄韧带骨化伴腰椎管狭窄影像学特点和手术治疗效果。方法: 2013 年 1 月至 2016 年 1 月治疗腰椎黄韧带骨化伴腰椎管狭窄患者 9 例, 男 5 例, 女 4 例; 年龄 51~63 岁, 平均 57 岁。患者均表现为间歇性跛行和下肢放射痛, CT 和 MRI 检查提示病变部位: L<sub>4,5</sub> 和 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 双节段 2 例, L<sub>4,5</sub> 单节段 5 例, L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 单节段 2 例。4 例单纯行椎板切除减压术, 5 例行椎板和椎间盘切除、椎间融合及椎弓根螺钉内固定术。采用 JOA 评分(包括主观症状、日常活动受限度、临床体征和膀胱功能)对治疗前后的临床疗效进行评定。结果: 患者术后无感染或神经损伤等并发症, 9 例患者均获得随访, 时间 12~60 个月, 平均 24 个月。末次随访腰背疼痛和下肢放射痛等明显改善, 行走距离均接近正常, JOA 评分较术前明显改善。结论: 腰椎黄韧带骨化 CT 检查有特征性影像学表现, 影像学表现决定具体手术方法, 手术目的以最小创伤获得椎管有效减压并重建下腰椎稳定性。

**【关键词】** 腰椎; 黄韧带骨化; 椎管狭窄

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.02.016

**Treatment of ossification of ligamentum flavum complicated with lumbar spinal stenosis** LAN Xu\*, GAO Jie, XU Jianzhong, and LIU Xue-mei. Department of Spinal Surgery, Lanzhou General Hospital of Military Area, Lanzhou 730050, Gansu, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the imaging characteristic and operation outcome of ossification of ligamentum flavum with lumbar spinal stenosis. **Methods:** From January 2013 to January 2016, 9 patients with ossification of ligamentum flavum with lumbar spinal stenosis were treated, included 5 males and 4 females, aged from 51 to 63 years old with an average of 57 years old. All patients complained intermittent claudication and radiating pain at lower limb. The pathologic change regions examined by CT or MRI were as follows: 2 cases in L<sub>4,5</sub> and L<sub>5</sub>S<sub>1</sub>, 5 in L<sub>4,5</sub>, and 2 in L<sub>5</sub>S<sub>1</sub>. Four patients underwent simple laminectomy and 5 patients underwent laminectomy and discectomy, interbody fusion and internal fixation with pedicle screw. Clinical effects were evaluated according to JOA score, which items included subjective symptom, daily activity limitation, clinical sign and bladder function. **Results:** No complications such as infection or nerve injury were found after operation. The follow-up period was from 12 to 60 months with an average of 24 months. The low back pain and radiating pain at lower limb improved significantly and walking distance approached normal at final follow-up; and JOA scores improved obviously. **Conclusion:** Ossification of ligamentum flavum has the special characteristic on CT scan, which decide the selection of operation method. The operative aim is effectively spinal decompression and rebuilding lower lumbar stability by minimally invasive surgery.

**KEYWORDS** Lumbar vertebrae; Ossification of ligamentum flavum; Spinal stenosis

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(2): 175-178 www.zggszz.com

腰椎退行性变包括腰椎间盘突出、小关节突增生或黄韧带肥厚及骨化等综合因素会导致腰椎管狭窄。腰椎黄韧带骨化是一种临床病理现象, 可能是引起腰椎管狭窄的原因之一。黄韧带骨化多发生于后纵韧带和黄韧带, 常见于颈椎和胸椎, 腰椎发病较少见。2013 年 1 月至 2016 年 1 月手术治疗腰椎黄韧

带骨化伴腰椎管狭窄 9 例, 现对其临床症状、影像学表现和治疗方法进行分析和总结。

**1 资料与方法****1.1 临床资料**

本组 9 例, 男 5 例, 女 4 例; 年龄 51~63 岁, 平均 57 岁; 病程 3~5 年, 平均 3.5 年。主要症状为腰背疼痛、间歇性跛行和下肢放射痛, 查体下肢肌力下降、感觉麻木、腱反射减弱。发病无明确诱因, 症状时轻时重且休息后缓解, 病情进行性加重。术中见病变节段椎板和关节突骨质增生硬化、黄韧带肥厚骨化、脊髓硬膜囊严重粘连受压。术前 JOA 评分<sup>[1]</sup> 6~18 分,

基金项目: 国家留学基金委资助项目(编号: 201203170093)

Fund program: Supported by China Scholarship Council (No. 201203170093)

通讯作者: 蓝旭 E-mail: lzzjw@sina.com

Corresponding author: LAN Xu E-mail: lzzjw@sina.com

平均(15.0±7.0)分。

### 1.2 影像学检查

X 线检查可见腰椎明显退行性变,侧位片有 3 例提示椎间孔后缘黄韧带骨化影。CT 薄层扫描可确诊,提示黄韧带呈密度均匀骨化影伴不同程度椎管狭窄,骨化黄韧带密度与致密骨相似,呈“V”形致密影位于椎板前方导致椎管三角形狭窄,严重者两侧骨化块与椎板和关节囊融合,合并相应节段椎间盘突出时椎管极度狭窄。MRI 可显示相应及邻近节段椎间盘突出,侧隐窝和椎间孔狭窄的程度。病变部位:L<sub>4,5</sub> 和 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 双节段 2 例,L<sub>4,5</sub> 单节段 5 例,L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 单节段 2 例,其中单纯黄韧带骨化致腰椎管狭窄 4 例,合并相应节段椎间盘突出致腰椎管狭窄 5 例。

### 1.3 手术方法

本组均手术治疗,4 例单纯行椎板切除椎管减压术,5 例行椎板和椎间盘切除、椎间或后外侧融合及椎弓根螺钉内固定术。全麻后取俯卧位,后正中切口显露病变节段并透视确认,首先去除病变节段棘突。黄韧带上部被上位椎板下部覆盖,在椎板间重叠及关节突骨质增生的明显病例中黄韧带上部被严重覆盖,应先用磨钻或 1~3 mm 的枪钳清理上位椎板

下缘,清晰并完整显露病变黄韧带全段。在病变黄韧带上、下端与椎板连接处仔细显露正常硬脊膜,用神经剥离子分离骨化黄韧带和增厚椎板与硬脊膜之间的粘连。术中应特别注意保护硬脊髓的完整性,采用磨钻或枪钳直视下清除压迫脊髓的黄韧带,病变节段两侧侧隐窝应充分减压至椎管狭窄段硬脊膜全膨起并搏动。对合并明确椎间盘突出者行髓核摘除和椎间融合,并行后路椎弓根螺钉系统内固定(典型病例见图 1)。

### 1.4 观察项目和方法

通过比较术前和末次随访时 JOA 评分<sup>[1]</sup>对临床疗效进行评定,JOA 评分包括主观症状、日常活动受限程度、临床体征和膀胱功能等项目。

### 1.5 统计学处理

采用 SPSS 13.0 统计学软件对术前和末次随访时的 JOA 评分进行数据分析,以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,行配对资料 *t* 检验,以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

术中硬脊膜撕裂 2 例,经修补后伤口正常愈合,术后无感染或神经损伤等并发症。随访 12~60 个月,



图 1 患者,男,53 岁,腰椎黄韧带骨化伴腰椎管狭窄 1a,1b. 术前 X 线检查提示腰椎明显退行性变,侧位片提示椎间孔后缘黄韧带骨化影 1c. CT 检查提示黄韧带呈密度均匀骨化影,呈“V”形致密骨化影位于椎板前方导致椎管三角形狭窄 1d,1e. 术后 3 个月 X 线检查提示内固定位置正常,椎间隙和后外侧植骨骨愈合良好

Fig.1 A 53-year-old male patient with ossification of ligamentum flavum with lumbar spinal stenosis 1a,1b. AP and lateral X-rays showed the degeneration of lumbar spine and ossification shadow at posterior border of intervertebral foramen before operation 1c. CT scan showed the ossification shadow of ligamentum flavum with uniform density, and the ossification shadow of V shape located in anterior aspect of vertebral lamina caused the triangular spinal stenosis 1d,1e. AP and lateral X-rays showed the internal fixation was normal and bone graft and fusion was good at 3 months after operation

平均 24 个月。末次随访腰背疼痛和下肢放射痛等显著改善, 下肢麻木感明显缓解, 行走距离均接近正常。术前 JOA 评分 6~18 分, 平均(15.0±7.0) 分, 末次随访 17~28 分, 平均(26.0±7.5) 分, 两者比较差异有统计学意义(见表 1,  $t=5.982, P<0.05$ )。

表 1 腰椎管狭窄症 9 例 JOA 腰椎功能评价( $\bar{x}\pm s$ , 分)  
Tab.1 JOA scores of lumbar functional evaluation for 9 patients with lumbar spinal stenosis( $\bar{x}\pm s$ , score)

项目	术前	末次随访
主观症状	5.0±1.2	8.0±1.5
日常活动受限度	9.0±1.5	12.0±2.1
临床体征	3.0±0.6	6.0±1.2
膀胱功能	-2.0±0.5	-1.0±0.5
JOA 评分	15.0±7.0	26.0±7.5*

注:与术前比较, \* $t=5.982, P<0.05$

Note: Compared with preoperative data, \* $t=5.982, P<0.05$

### 3 讨论

#### 3.1 腰椎黄韧带骨化发病机制

Kurihara 等<sup>[2]</sup>于 1988 年首次报道黄韧带骨化伴腰椎管狭窄, 统计门诊 2 043 例患者腰椎 X 线片发现黄韧带骨化仅占 8.6%。目前认为黄韧带骨化是一种独立的脊柱疾患, 多发生于颈椎和胸椎, 腰椎发病较少见。发病原因尚不明确, 通常认为与代谢异常、局部应力或家族遗传等因素有关<sup>[3]</sup>。腰椎黄韧带骨化主要发病年龄在 60~70 岁, 随年龄增长有增加趋势, 男女发病比例约为 2:1<sup>[4]</sup>。腰椎黄韧带骨化通常不是单一发病, 大部分与腰椎间盘突出、小关节突骨质增生、腰椎失稳等病理变化同时存在。黄韧带附着处根据组织结构分为 4 区: 纤维区、纤维软骨区、矿物质区和骨区<sup>[5]</sup>。由纤维区到骨区可理解为一个逐渐骨化过程, 这是黄韧带骨化的内在解剖学基础。由于导致黄韧带退行性变多种因素的综合作用, 最终可使骨区向韧带区扩展导致黄韧带结构改变失去弹性而增厚变硬。Li 等<sup>[6]</sup>认为椎间盘和小关节退变导致黄韧带受力异常促进黄韧带增生肥厚并骨化, 同时腰椎失稳出现应力异常造成局部反复损伤修复而导致黄韧带骨化。此外, 过多机械应力使黄韧带中 TGF- $\beta$ 、BMP 等成骨因子表达增高, 这些成骨因子可能与黄韧带骨化密切相关<sup>[7-8]</sup>。

#### 3.2 腰椎黄韧带骨化伴腰椎管狭窄

腰椎黄韧带分为两部分, 内侧部位于椎板间参与构成中央椎管后壁和后外侧壁, 外侧部向外延伸融合于椎间小关节囊前份逐渐变薄, 参与组成中央椎管侧壁、侧隐窝和椎间孔的后壁<sup>[9]</sup>。腰椎黄韧带骨

化不仅造成椎管骨性狭窄, 往往同时合并侧隐窝和椎间孔狭窄, 引起脊髓和神经根同时受压<sup>[10]</sup>。研究表明腰椎黄韧带骨化常与腰椎间盘突出及小关节退变同时存在, 故腰腿痛和间隙性跛行等临床症状典型<sup>[11]</sup>。X 线检查表现为椎板间隙变窄或模糊、椎板密度增高、椎间孔后缘骨化影。CT 片可明确病变节段、性质及程度, 横断面扫描可见黄韧带骨化呈高密度影突入椎管压迫脊髓, 典型病例可见骨化黄韧带呈高密度“V”形影突入椎管<sup>[12]</sup>。目前认为 CT 诊断黄韧带骨化最有价值, 本组 CT 确诊率为 100%。黄韧带骨化常分为外侧型、弥漫型和结节型, 其骨化程度与临床症状不成正相关<sup>[13]</sup>。MRI 可显示相应及邻近节段椎间盘突出, 侧隐窝和椎间孔狭窄的程度。MRI 可清楚显示硬膜囊后方压迹, 但不能清晰显示黄韧带骨化块与椎板和椎管关系。

#### 3.3 腰椎黄韧带骨化伴腰椎管狭窄的治疗

保守治疗对于黄韧带骨化引起的腰椎管狭窄效果较差, 目前多数学者均认为应该采用手术治疗<sup>[14]</sup>。治疗效果与术前病程长短、脊髓神经根受压程度、黄韧带骨化范围、是否合并腰椎间盘突出、术后脊柱稳定性密切相关<sup>[15]</sup>。因此, 术前应明确病变节段椎管和神经根管骨性结构以及纤维结缔组织的退变情况, 根据术前影像学表现决定具体手术方法, 力争以最小手术创伤达到彻底减压目的。对于因减压切除上下小关节突而影响腰椎稳定性者, 应同时辅助椎弓根钉内固定系统以及椎间隙或后外侧植骨以重建脊柱的稳定性。单纯全椎板切除通常达不到彻底减压目的, 笔者的经验是减压范围应该包括小关节的内 1/3 或 1/2 以及病变节段上下 1 或 2 个椎板, 尽可能整块切除部分小关节和骨化黄韧带, 部分病例同时还应切除小关节突关节腹侧面附着的黄韧带。由于骨化黄韧带质地坚硬, 与椎板间隙消失且与硬膜囊紧密粘连, 手术过程中应动作轻柔仔细分离, 否则会导致硬脊膜破裂或神经根损伤。

#### 参考文献

- [1] Fukui M, Chiba K, Kawakami M, et al. Japanese Orthopaedic Association Cervical Myelopathy Evaluation Questionnaire (JOACMEQ): part 4. Establishment of equations for severity scores. Subcommittee on low back pain and cervical myelopathy, evaluation of the clinical outcome committee of the Japanese Orthopaedic Association[J]. J Orthop Sci, 2008, 13(1): 25-31.
- [2] Kurihara A, Tanaka Y, Tsumura N, et al. Hyperostotic lumbar spinal stenosis. A review of 12 surgically treated cases with roentgenographic survey of ossification of the yellow ligament at the lumbar spine[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1988, 13(11): 1308-1316.
- [3] Lang N, Yuan HS, Wang HL, et al. Epidemiological survey of ossification of the ligamentum flavum in thoracic spine: CT imaging observation of 993 cases[J]. Eur Spine J, 2013, 22(4): 857-862.
- [4] 甄平, 刘兴炎, 李旭升, 等. 腰椎黄韧带骨化并椎管狭窄[J]. 中



国骨伤,2008,21(11):853-854.

ZHEN P,LIU XY,LI XS,et al. Ossification of the ligamentum flavum and spinal stenosis in the lumbar spine[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2008,21(11):853-854. Chinese with abstract in English.

[5] Li M,Wang Z,Du J,et al. Thoracic myelopathy caused by ossification of the ligamentum flavum:a retrospective study in Chinese patients[J]. J Spinal Disord Tech,2013,26(1):E35-40.

[6] Li B,Guo S,Qiu G,et al. A potential mechanism of dural ossification in ossification of ligamentum flavum[J]. Med Hypotheses,2016,92:1-2.

[7] Feng F,Sun C,Chen Z. A diagnostic study of thoracic myelopathy due to ossification of ligamentum flavum[J]. Eur Spine J,2015,24(5):947-954.

[8] Hou XF,Fan DW,Sun CG,et al. Recombinant human bone morphogenetic protein-2-induced ossification of the ligamentum flavum in rats and the associated global modification of histone H3 [J]. J Neurosurg Spine,2014,21(3):334-341.

[9] Park JO,Lee BH,Kang YM,et al. Inflammatory cytokines induce fibrosis and ossification of human ligamentum flavum cells[J]. J Spinal Disord Tech,2013,26(1):E6-12.

[10] Sun XZ,Chen ZQ,Qi Q,et al. Diagnosis and treatment of ossification

of the ligamentum flavum associated with dural ossification: clinical article[J]. J Neurosurg Spine,2011,15(4):386-392.

[11] Ergun T,Lakadamyali H. The relationship between the prevalence and size of lumbar ossified ligamentum flavum and the presence and degree of facet joint degeneration[J]. Eur J Radiol,2012,81(11):3456-3460.

[12] 李康印,解朋波. 腰椎管狭窄症的影像学诊断[J]. 中国骨伤,2009,22(10):747-749.

LI KY,XIE PB. Imaging diagnosis of lumbar spinal stenosis [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2009,22(10):747-749. Chinese with abstract in English.

[13] Nie ZH,Liu FJ,Shen Y,et al. Lamina osteotomy and replantation with miniplate fixation for thoracic myelopathy due to ossification of the ligamentum flavum[J]. Orthopedics,2013,36(3):e353-359.

[14] Kang KC,Lee CS,Shin SK,et al. Ossification of the ligamentum flavum of the thoracic spine in the Korean population[J]. J Neurosurg Spine,2011,14(4):513-519.

[15] Li M,Meng H,Du J,et al. Management of thoracic myelopathy caused by ossification of the posterior longitudinal ligament combined with ossification of the ligamentum flavum-a retrospective study[J]. Spine J,2012,12(12):1093-1102.

(收稿日期:2016-08-12 本文编辑:王宏)

## 中国中医科学院望京医院骨伤科和风湿科 进修招生通知

中国中医科学院望京医院(中国中医科学院骨伤科研究所)为全国中医骨伤专科医疗中心和全国重点骨伤学科单位。全院共有床位近 800 张,其中骨伤科床位近 350 张。骨伤科高级专业技术职称人员 50 余名,博士生导师 13 名,硕士生导师 30 名,具有雄厚的骨伤科临床、教学与科研能力,是全国骨伤科医师培训基地。开设创伤、脊柱、骨关节、关节镜及推拿等专科,在颈椎病、腰椎间盘突出症、骨关节病、创伤骨折、拇外翻等专病方面的治疗独具特色。每周三安排知名专家授课,为中、西医骨科医师培训提供充裕的理论学习与临床实践的机会。

风湿免疫科为风湿病重点专病单位,具有较深厚的风湿病研究基础及先进的研究设施,治疗风湿类疾病有独特疗效。

我院每年 3、9 月招收 2 期进修生(要求具有执业医师资格),每期半年或 1 年(进修费 6 000 元/年)。欢迎全国各地中、西医医师来我院进修学习。望京医院网址:<http://www.wjhospital.com.cn>;电子邮箱:sinani@139.com。地址:北京市朝阳区花家地街中国中医科学院望京医院医务处。邮编:100102。电话:(010)64721263。联系人:徐春艳。乘车路线:404、416、420、701、707、952,运通 101、107、201、104 路等到望京医院(花家地街)下车。北京站:乘 420 路公共汽车直达;乘 403 至丽都饭店换 404 路望京医院(花家地街)下车。北京西客站:823 路公共汽车至东直门换 404 路至望京医院。