

· 论 著 ·

胸椎黄韧带骨化症的手术疗效和预后因素分析

邱志杰^{1,2}, 杨惠林¹, 杨同其¹, 姜为民¹

(1. 苏州大学附属第一医院骨科, 江苏 215006; 2. 四川省眉山市人民医院骨科 620010)

摘要:目的 评价胸椎黄韧带骨化症的手术疗效和预后。方法 回顾性分析行椎板减压病灶切除手术的 34 例胸椎黄韧带骨化症患者资料。术后按照影像学表现、JOA 评分及 Hirabayashi 恢复率评价手术效果, 并评价手术对脊柱稳定性的影响。结果 JOA 评分由术前(4.8±2.6)分增加到术后(8.8±1.2)分, 恢复率为(56.3±22.6)%, 其中优 14 例, 良 12 例, 可 7 例, 差 1 例。手术前、后手术相邻节段 Cobb's 角分别为(5.9±3.7)°和(8.6±5.3)°($P>0.05$)。疗效与病程时间、病灶范围、脊髓 T₂ 信号改变等因素相关($P<0.05$)。结论 CT、MRI 检查有助于发现共存疾病和多节段病灶及脊髓 T₂ 高信号改变。早期椎板切除充分减压能获得良好的疗效, 但术中常见硬膜撕裂。

关键词:黄韧带; 骨化, 异位性; 外科手术; 预后; 胸椎

doi: 10.3969/j.issn.1671-8348.2011.01.009

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2011)01-0022-03

Outcomes and predictive factors of surgery for the thoracic ossification of the ligamentum flavum

Qiu Zhijie^{1,2}, Yang Huilin¹, Yang Tongqi¹, Jiang Weimin¹

(1. Department of Orthopedics Surgery, First Affiliated Hospital of Suzhou University, Suzhou, Jiangsu 215006, China;

2. Department of Orthopedics Surgery, the People's Hospital of Meishan, Meishan, Sichuan 620010, China)

Abstract: Objective To evaluate postoperative outcomes and predictive factors of decompressive laminectomy for the thoracic ossification of the ligamentum flavum (OLF). **Methods** We retrospectively analyzed 34 patients with mean follow-up duration of 26.3±13.4 months, all patients had undergone decompressive laminectomy and excision of the OLF. The clinical outcome was evaluated according to the image of OLF level, the JOA scores and Hirabayashi improvement rate (IR). The stability of operation level was evaluated by the pre- and post-operative Cobb's angle. **Results** The mean pre-operative JOA score of 4.8±2.6 improved to 8.8±1.2 after operation, the improvement rate was (56.3±22.6)%, the functional improvement was excellent in 14 patients, good in 12, fair in 7, and poor in 1. The average pre- and post-operative Cobb's angle of the involved vertebrae were (5.9±3.7)° and (8.6±5.3)° respectively ($P>0.05$). The outcome was relevant with disease history, lesion range and signal of cord in T₂ ($P<0.05$). **Conclusion** Radiological examination of CT and MRI has benefits in found coexistence, multi-level disease and high T₂ signal of spine cord, early laminectomy and decompression thoroughly is effective in thoracic OLF, however, dural tear during operation is common.

Key words: ligamentum flavum; ossification, heterotopic; surgical procedures, operative; prognosis; thoracic vertebrae

胸椎黄韧带骨化症(ossification of the ligamentum flavum, OLF)所致的胸椎管狭窄临床少见, 近年来随着影像检查技术的发展有效地提高了 OLF 的诊断率, 对其认识也不断深化。OLF 手术难度大, 手术要求高, 处理不当易加重神经损伤^[1-4]。本文回顾分析本科自 2003 年 1 月至 2008 年 12 月收治的有完整资料手术的 OLF 患者 34 例, 将其治疗结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本组 34 例患者中男 19 例, 女 15 例, 年龄 41~75 岁, 平均(52.8±7.6)岁, 病史 1~39 个月, 平均(11.3±8.2)个月, 其中短于 1 年者 19 例, 1 年以上者 15 例。31 例呈缓慢发病进行性加重, 3 例轻微外伤后急性发病。发病部位主要累及下胸椎(T₉₋₁₂)26 例(76%), 中胸椎(T₅₋₉)3 例(9%), 上胸椎(T₁₋₅)5 例(15%); 单节段局灶型 25 例, 多节段 9 例(连续型 6 例, 跳跃型 3 例)。合并颈椎病 3 例, 腰椎管狭窄 2 例, 后纵韧带骨化症(OPLL)6 例。

1.2 临床表现 患者大多无明显诱因, 表现为进行性脊髓受压症状, 其中腰背痛 16 例, 胸、腹部束带感 19 例, 间歇性跛行 2 例, 下肢放射痛 11 例, 肌力减弱 23 例, 行走不稳 27 例, 膀胱括约肌功能障碍 5 例, 下肢皮肤麻木 28 例, 完全截瘫 1 例。25

例主要表现为脊髓受压损害: 肌张力增高, 膝腱反射亢进, 病理反射阳性。5 例主要表现为神经根损害: 皮肤感觉减退, 肌力减弱, 膝腱反射减弱, 病理反射阴性。4 例表现为混合性损害。

1.3 影像学检查 本组病例均通过影像学检查确诊为 OLF。X 线正位片可见病变节段椎间隙模糊不清, 侧位片可在椎间孔投影处显示指向椎间隙的高密度影(图 1)。CT 检查见椎板前方病灶呈高密度影, 位于椎间隙平面, 椎管变形, 硬膜囊受压, 椎间关节退变、增生等。MRI 检查见多数病灶 T₁ 和 T₂ 像于相应病变水平硬膜外后方出现突向椎管内低信号病灶, 硬膜外脂肪变形移位, 导致该水平椎管狭窄, 脑脊液信号消失, 脊髓受压、变形、变细和信号改变, 本组病例中 9 例患者脊髓 T₂ 相为高信号, 其余 25 例脊髓信号无改变(图 1)。

1.4 手术方法 手术在局麻及脊髓监护下进行, C 臂机定位后取后正中切口显露双侧椎板至小关节外侧, 咬除棘突、棘上和棘间韧带, 切除病变上下节段部分正常椎板, 用磨钻磨透椎板全层、增生关节突及骨化的韧带, 采用窄和薄的枪式咬骨钳小心咬除残留骨质直至显露硬膜囊侧壁, 使其漂浮于椎管内, 用巾钳将整个椎板连同骨化的黄韧带提起, 小心分离骨化灶和硬膜囊间粘连, 然后整体或分段取出。若骨化韧带与硬膜粘连紧密不能分离或硬膜也发生骨化时, 将其一并切除。减压后见

硬膜膨起,硬膜的压迫性凹陷在去除椎板后恢复明显的搏动。最后用细硅胶尿管插入远近端硬膜外间隙,以证实椎管减压效果。减压开始前静脉使用甲基泼尼松 1.0 g 和奥美拉唑 40 mg,术后常规放置引流管。

1.5 观察指标

1.5.1 功能评价 按照 JOA 评分及 Hirabayashi 恢复率(improvement rate, IR)评价手术效果^[1-5], $IR = (\text{术后 JOA 评分} - \text{术前 JOA 评分}) / (11 - \text{术前 JOA 评分}) \times 100\%$,IR 评价手术疗效标准为:IR $\geq 75\%$ 为优;75% $>$ IR $\geq 50\%$ 为良;50% $>$ IR $\geq 25\%$ 为可;IR $< 25\%$ 为差。

1.5.2 预后因素评价 在病程时间(大于与小于 1 年)、病灶范围(单节段与多节段)、病灶部位(下胸椎与中、上胸椎)、脊髓 T₂ 信号(高信号或低信号)方面与疗效(IR)间进行比较。

1.5.3 影像学评价 术后进行 X 片、CT、MRI 检查评价手术减压效果,同时测量手术前后 Cobb's 角以评价手术对脊柱稳定性的影响。

1.6 统计学处理 采用 *t* 检验进行统计学分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本组病例手术时间为 125 ~ 190 min,平均(156 ± 26.7)min,术中出血量为 380 ~ 650 mL 平均约(410 ± 46.4)mL。随访时间为 11 ~ 58 个月,平均(26.3 ± 13.4)个月。34 例中有 6 例发生手术并发症,其中硬膜损伤 5 例,术后发现脑脊液漏 3 例,经抬高床尾、俯卧位、敷料外加压处理后治愈。术后神经痛 1 例,经对症治疗 1 个月后症状渐减轻消除。按照 JOA 评分及 Hirabayashi 恢复率评价手术效果,本组 34 例患者术前 JOA 评分为(4.8 ± 2.6)分(2 ~ 7 分);术后 JOA 评分为(8.8 ± 1.2)分(7 ~ 11 分);IR 为(56.3 ± 22.6)% (21.8% ~ 98.4%),其中病史小于 1 年组为(70.5 ± 17.4)%,大于 1 年组为(46.3 ± 16.8)% ($P < 0.05$);单节段病灶组为(69.2 ± 18.7)%,多节段病灶组为(40.1 ± 17.2)% ($P < 0.05$);T₂ 高信号组为(41.6 ± 14.7)%,等信号组为(68.6 ± 18.1)% ($P < 0.01$);下胸椎组(59.3 ± 17.8)%,上、中胸椎组(51.8 ± 17.2)% ($P > 0.05$)。所有病例优 14 例,良 12 例,可 7 例,差 1 例。术后所有患者均复查 MRI 提示脊髓受压减轻,蛛网膜下腔脑脊液连续性恢复(图 1)。手术前、后手术相邻节段 Cobb's 角为(5.9 ± 3.7)°(3 ~ 12°)和(8.6 ± 5.3)°(3 ~ 17°),差异无统计学意义($P > 0.05$)。



a~e: 术前 X 片、CT 和 MRI 均显示黄韧带骨化压迫脊髓表现;f~g: 术后 MRI 显示压迫消失。

图 1 手术前、后影像学表现

3 讨论

3.1 OLF 的发病机制和临床特点 黄韧带骨化的病因和发病机制尚不明确,可能与慢性退行性变、创伤、炎症、代谢异常、种族差异等众多因素有关^[1-3,6-9]。OLF 少见,所致胸椎管狭窄症起病隐匿,进展缓慢,不少病例具有多发性、跳跃性特点,该病以下胸椎多见,是胸椎管狭窄症的主要原因之一,这可能与下胸椎活动相对上、中胸椎活动度大有关^[10]。本组 T₉₋₁₂ 胸椎受累者为 76%(26/34),与以往报道相似。OLF 典型的临床表现为下肢肌张力增高、痉挛性瘫痪、行走不稳、腱反射亢进、病理征阳性、感觉障碍或有膀胱功能紊乱等上运动神经元性损害的症状和体征。T₁₀₋₁₂ 处脊髓损害的临床表现为多样性,不仅可发生典型的痉挛性瘫痪,亦可出现较典型的下运动神经元性的迟缓性瘫痪^[11-12]。本组大多表现为上运动神经元损害,仅 5 例表现为下运动神经元损害,混合型者 4 例。

3.2 黄韧带骨化的影像学特点 MRI 结合 CT 检查是诊断 OLF 的必需的影像学手段。X 线侧位片难以在椎间孔内发现骨化黄韧带凸向椎管(图 1),典型黄韧带骨化 CT 扫描可见两侧椎板前缘高密度影像突入椎管内,严重时椎管呈三叶草状或菱形,也可以表现为单侧骨化,CT 同时可以发现硬脊膜的骨化^[3,13]。在 MRI 的 T₁ 及 T₂ 矢状面图像上,黄韧带骨化常为三角形或半圆形,呈低信号影突向椎管,使硬膜外脂肪移位,连续性中断,脊髓受压形成切迹。MRI 检查可以确定黄韧带骨化的形状、范围及脊髓受压的程度以及骨化的成熟程度等,同时有助于发现共存疾病或多节段病灶^[5-6,9,13]。MRI 检查发现 T₂ 脊髓高信号可能表示脊髓水肿、脱髓鞘改变、脊髓软化、脊髓空洞坏死等,该信号的出现与症状严重程度高度相关,且有助于判断预后^[8,13]。本组 9 例患者 T₂ 脊髓高信号者中 4 例恢复为可也说明了这点。

3.3 手术原则和并发症 由于胸椎椎管本身狭窄,黄韧带骨化时症状一旦出现则会进行性加重,全椎板切除术作为经典的方法被广为推荐^[2,5,13]。手术的目的为彻底解除椎管后壁压迫脊髓的增生骨化病灶,具体的减压范围可根据术前的影像学检查结合术中对椎管的探查情况确定。减压应包括骨化相邻椎板,骨化的黄韧带,还要切除增生内聚的关节突关节内侧部。胸段脊髓的血液供应较差,加之对其长时间的慢性压迫造成脊髓缺血,术中轻微刺激就可能造成脊髓的严重损伤,应用高速磨钻对椎板进行整块切除安全且效率高。手术减压有效的标志是硬膜囊恢复充盈及搏动,手术结束时探查椎管的上下侧,硬膜囊上漂浮的碎骨片不必强行去除^[7-8,10,14]。尽管如此骨化黄韧带因与硬脊膜粘连紧密,手术时若分离不彻底或硬膜与骨化的韧带分离困难,容易引起硬膜撕裂和产生脑脊液漏^[7,13]。发生后主要措施是尽量严密修补,修补困难者可以游离腰背筋膜片移植修补,用生物蛋白胶封堵,严密缝合切口各层。防止脊髓、神经根损伤是手术中的核心内容,本组患者手术都采用局麻,目的和优点很明确,即为防止术中神经损伤,便于术中监测神经功能。胸段脊髓耐受不了任何碰撞和压迫,术中即使轻微的分或碰撞都可能造成严重的后果,术中体感诱发电位监护可增加手术的安全性^[1,10,14]。另外本组患者在术中减压前均应用甲基泼尼松 1.0 g 静脉推注,术后合用甘露醇、激素有助于减轻手术区域脊髓炎症反应、组织水肿和防止局部粘连等。

3.4 影响疗效的相关因素 由于胸椎椎管本身狭窄,手术减压是解除压迫、恢复脊髓功能惟一有效的方法。影响术后效果

的主要因素有以下几点^[5,13-15]。(1)病程时间:国内外文献均证实及时诊断和早期治疗可提高效果。本组病例病史 1 年内者手术优良率为 84%(16/19),1 年以上者为 67%(10/15),2 年以上手术的患者则为 33%(2/6),这表明有临床症状的 OLF 一旦诊断明确应及早手术治疗,非手术治疗不但无效反而会延误时机,影响手术疗效。(2)减压范围:单纯的全椎板切除往往无法达到彻底减压的目的,必须将小关节内侧的 1/3~1/2 也同时切除。切除的范围不应限于引起症状的节段,还应该包括该节段的上、下各一椎节的椎板。(3)病灶范围:患者合并后纵韧带骨化、颈椎病、腰椎管狭窄等时,往往脊髓多节段受压,受压范围广泛,受压程度重,手术难度较大,因此影响预后。同时未手术节段病变的进展、骨化韧带的复发等也影响预后。本组病例单节段病灶组 IR(69.2%)显著高于多节段病灶组(40.1%)也说明病灶范围和预后高度相关。(4)术前神经症状的轻重及脊髓是否发生不可逆变化:脊髓信号改变是预后不良的重要因素,本组 9 例脊髓 T₂ 高信号改变患者有 4 例恢复不良,平均 IR 为 41.6%,而等信号者为 68.6%($P < 0.01$)。(5)后期胸椎后凸畸形:如切除椎板节段过多及部分小关节切除后造成胸椎不稳定,术后病情可能加重。本组病例随访效果大多良好,术后 Cobb's 角变化差异无统计学意义($P > 0.05$),作者认为减压的范围应在保证减压效果的前提下尽量保留关节突,术后加强腰背肌锻炼可能对防止胸椎后凸畸形的产生有积极意义^[16]。

参考文献:

- [1] Chen XQ, Yang HL, Wang GL, et al. Surgery for thoracic myelopathy caused by ossification of the ligamentum flavum[J]. J Clin Neurosci, 2009, 16(10):1316-1320.
- [2] Pascal-Moussellard H, Cabre P, Smadja D, et al. Symptomatic ossification of the ligamentum flavum; a clinical series from the French Antilles[J]. Spine, 2005, 30(14): e400-405.
- [3] Fong SY, Wong HK. Thoracic myelopathy secondary to ligamentum flavum ossification[J]. Ann Acad Med Singapore, 2004, 33(3):340-346.
- [4] 徐伦山,许民辉,陈广鑫,等.手术治疗胸椎黄韧带骨化所致脊髓压迫症 9 例[J]. 重庆医学, 2006, 35(1):70-71.
- [5] Miyakoshi N, Shimada Y, Suzuki T, et al. Factors related to long-term outcome after decompressive surgery for ossification of the ligamentum flavum of the thoracic spine[J]. J Neurosurg, 2003, 99(3 Suppl):S251-256.
- [6] Aizawa T, Sato T, Sasaki H, et al. Thoracic myelopathy

caused by ossification of the ligamentum flavum; clinical features and surgical results in the Japanese population[J]. J Neurosurg Spine, 2006, 5(6):514-519.

- [7] Li F, Chen Q, Xu K. Surgical treatment of 40 patients with thoracic ossification of the ligamentum flavum[J]. J Neurosurg Spine, 2006, 4(3):191-197.
- [8] Liao CC, Chen TY, Jung SM, et al. Surgical experience with symptomatic thoracic ossification of the ligamentum flavum[J]. J Neurosurg Spine, 2005, 2(1):34-39.
- [9] Hirabayashi H, Ebara S, Takahashi J, et al. Surgery for thoracic myelopathy caused by ossification of the ligamentum flavum[J]. Surg Neurol, 2008, 69(2):114-116.
- [10] Kaneyama S, Doita M, Nishida K, et al. Thoracic myelopathy due to ossification of the yellow ligament in young baseball pitchers[J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21(1):68-71.
- [11] Ben-Hamouda K, Jemel H, Haouet S, et al. Thoracic myelopathy caused by ossification of the ligamentum flavum; a report of 18 cases[J]. J Neurosurg, 2003, 99(2 Suppl):S157-161.
- [12] Wang K, Chen X. Thoracic cord compression caused by contiguous multilevel ossification of ligamentum flavum in Chinese patients[J]. Chin J Traumatol, 2007, 10(4):213-217.
- [13] Park BC, Min WK, Oh CW, et al. Surgical outcome of thoracic myelopathy secondary to ossification of ligamentum flavum[J]. Joint Bone Spine, 2007, 74(6):600-605.
- [14] Yamazaki M, Koda M, Okawa A, et al. Transient paraparesis after laminectomy for thoracic ossification of the posterior longitudinal ligament and ossification of the ligamentum flavum[J]. Spinal Cord, 2006, 44(2):130-134.
- [15] Inamasu J, Guiot BH. A review of factors predictive of surgical outcome for ossification of the ligamentum flavum of the thoracic spine[J]. J Neurosurg Spine, 2006, 5(2):133-139.
- [16] Mika A, Unnithan VB, Mika P. Differences in thoracic kyphosis and in back muscle strength in women with bone loss due to osteoporosis[J]. Spine, 2005, 30(2):241-246.

(收稿日期:2010-05-10 修回日期:2010-09-10)

(上接第 21 页)

- 冠状位扫描的诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2001, 17(9):658-661.
- [12] 张谷青,陈月芹,孙新海,等.64 层螺旋 CT 不同后处理技术在小儿气道异物诊断中的应用价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2009, 20(6):481-483.
- [13] 郑海军,周海军,汤嘉泉,等.16 层 CT 在小儿气管支气管异物诊断中的应用[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2007, 5(1):29-31.

- [14] 彭雪华,何玲,蔡金华,等.冠状位 CT 扫描在小儿气道疾病中的应用价值[J]. 重庆医科大学学报, 2008, 33(11):1382-1385.
- [15] 白朝霞,于淑靖,董金霞. MSCT 在不典型小儿气管、支气管异物诊断中的应用价值[J]. 临床医药实践, 2008, 8(1):578-579.

(收稿日期:2010-01-18 修回日期:2010-06-11)