

- [3] 黄纪明,白树民,朱德兵. 质构仪在骨生物力学检测中的应用. 中国骨质疏松杂志, 2003, 9(3): 276-278.
- [4] Hendy GN, Hruska KA, Mathew S, et al. New insights into mineral and skeletal regulation by active forms of vitamin D. *Kidney Int*, 2006, 69(2): 218-223.
- [5] Barthel TK, Mathern DR, Whitfield GK, et al. 1, 25-Dihydroxyvitamin D3/VDR-mediated induction of FGF23 as well as transcriptional control of other bone anabolic and catabolic genes that orchestrate the regulation of phosphate and calcium mineral metabolism. *J Steroid Biochem Mol Biol*, 2007, 103(3-5): 381-388.
- [6] Shimada T, Hasegawa H, Yamazaki Y, et al. FGF-23 is a potent regulator of vitamin D metabolism and phosphate homeostasis. *J Bone Miner Res*, 2004, 19(3): 429-435
- [7] Shimada T, Kakitani M, Yamazaki Y, et al. Targeted ablation of Fgf23 demonstrates an essential physiological role of FGF23 in phosphate and vitamin D metabolism. *J Clin Invest*, 2004, 113(4): 561-568.
- [8] Sitara D, Razzaque MS, St-Arnaud R, et al. Genetic ablation of vitamin D activation pathway reverses biochemical and skeletal anomalies in Fgf-23-null animals. *Am J Pathol*, 2006, 169(6): 2161-2170.
- [9] Pfeifer M, Begerow B, Minne HW. Vitamin D and muscle function. *Osteoporos Int*, 2002, 13(3): 187-194.
- [10] Fu H, Bai X, Miao D, et al. Reduced 25-Hydroxyvitamin D3-1alpha-Hydroxylase activity impacts negatively on the secondary hyperparathyroidism arising from FGF23 overexpression. *J Bone Miner Res*, 2005, 20(9): 99.
- [11] 张银刚, 薛金山, 刘 ■, 等. 外源性玻璃酸钠对骨关节炎患者的血清及滑液中白介素 1 $\beta$  和肿瘤坏死因子  $\alpha$  的影响. *中国临床康复*, 2002, 6(8): 1204-1205.

(收稿日期: 2008-08-26 本文编辑: 王玉蔓)

## · 骨伤论坛 ·

# 腰椎黄韧带骨化并椎管狭窄

甄平, 刘兴炎, 李旭升, 高明暄, 薛云  
(兰州军区兰州总医院全军骨科中心, 甘肃 兰州 730050)  
**关键词** 椎管狭窄; 黄韧带骨化; 腰椎

**Ossification of the ligamentum flavum and spinal stenosis in the lumbar spine** ZHEN Ping, LIU Xing-yan, LI Xu-sheng, GAO Ming-xuan, XUE Yun. *The Center of Orthopaedics of PLA, the General Hospital of Lanzhou Military Command, Lanzhou 730050, Gansu, China*

**Key words** Spinal stenosis; Ossification of the yellow ligament; Lumbar vertebrae

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2008, 21(11): 853-854 www.zggszz.com

黄韧带骨化可见于脊柱各节段, 临床相关报道均集中于颈椎及胸椎, 腰椎黄韧带骨化较少提及。与胸椎黄韧带骨化的起因不同<sup>[1]</sup>, 腰椎黄韧带骨化多为腰椎管狭窄症中黄韧带增生、肥厚及钙盐沉着为特征的一种退行性变, 严重者易导致不可逆性重度椎管狭窄。自 2000 年 7 月至 2006 年 10 月共收治该类患者 5 例, 本文就其临床表现、影像学特征、治疗方法等问题进行探讨。

### 1 临床资料

**1.1 一般资料** 本组 5 例, 男 4 例, 女 1 例; 年龄 46~58 岁, 平均 51.6 岁。病变部位: L<sub>4</sub>/S<sub>3</sub> 3 例, L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 2 例, 均为单节段受累。其中单纯黄韧带骨化致椎管狭窄 4 例, 合并相应平面的椎间盘突出 1 例。病程 2~4.5 年, 平均 3.2 年。首发症状多以下肢麻木、行走无力及间歇性跛行等椎管狭窄症状为主, 继而出现行走困难, 但均无病例出现腹部束带感、马尾神经功能障碍及下肢巴宾斯基征和踝阵挛阳性。合并椎间盘突出病例出现下肢放射痛及对应神经根压迫症状。按 JOA 下肢神经功能评分标准<sup>[2]</sup>, 术前 7~15 分, 平均为 (12.4±1.2) 分。

**1.2 影像学检查** 5 例均行腰椎 X 线及 CT 检查, 所有病例腰椎 X 线片上可见明显的腰椎退行性变, 侧位片并未见椎间孔处的各种形状的黄韧带骨化影 (见图 1a)。CT 清晰显示黄韧带呈密度均匀的骨化影并不同程度的椎管狭窄 (见图 1b), 黄韧带呈骨质密度, 骨化密度与致密骨无异。依 Okada 对黄韧带骨化形态描述的分类<sup>[2]</sup>, 本组 5 例为均匀性骨化, 形态呈 V 形, 椎板呈不同程度的增厚, 但未与骨化的黄韧带融为一体, 合并同平面的椎间盘突出时椎管更加狭窄。

### 2 治疗方法

5 例均接受手术治疗, 行椎板切除椎管减压术, 其中 4 例辅以椎板成形及椎弓根螺钉系统内固定术。患者腰麻后取俯卧位, 病变累及平面行后正中切口, 显露出完整的病变范围节段并确认, 见病变处上下椎板间有不同程度的重叠, 椎板间黄韧带呈硬化骨样改变。首先咬除病变节段的棘突, 因黄韧带上部多被上位椎板下部所掩盖, 尤其在椎板间有较多重叠及椎小关节明显骨质增生的病例中黄韧带上部被掩盖则更为严重, 故先用尖嘴咬骨钳咬除上位椎板下缘使该病变节段的黄

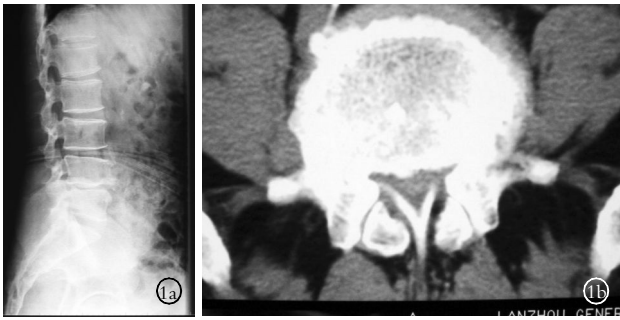


图 1 男,55 岁 1a.腰椎侧位 X 线片仅见退行性变,椎间孔处未见黄韧带骨化影 1b.轴位 CT 显示 L<sub>4,5</sub> 平面呈连续性 V 形骨化的黄韧带,椎管极度狭窄

韧带全段得以完整显露。因骨化的黄韧带呈硬化骨样结构,故在病变黄韧带上下端与椎板连接处开凿显露出正常硬脊膜,会师法将骨化的黄韧带完整切除,采用小而薄的椎板咬骨钳在直视下行脊髓压迫段的黄韧带“蚕蚀”法咬除,使用神经剥离离子分离骨化黄韧带及增厚的椎板与硬脊膜囊间的粘连,注意保护硬脊膜囊的完整。病变段两侧椎小关节内侧处的侧隐窝要充分减压,直至椎管狭窄段的硬脊膜全段膨起且有明显搏动。对合并椎间盘突出的行髓核摘除,4 例取自体髂骨椎板后路植骨椎板成形术,并辅以椎弓根螺钉系统内固定。

3 结果

5 例术后随访 6~77 个月,平均 3.6 年。症状均有不同程度改善,4 例下肢麻木完全缓解,行走恢复正常,1 例下肢麻木明显缓解,行走接近正常,但长时间行走偶尔出现下肢无力。5 例术后 JOA 评分提高 2~3 分,术后 JOA 评分平均 (15.5±1.5)分,应用配对设计定量资料的 t 检验比较术前与术后 JOA 评分,差异有统计学意义 (t=-2.632, P<0.05)。本组术后无症状加重者,无脑脊液漏等并发症发生。

4 讨论

黄韧带位于相邻椎板弓板之间,上方附着于上位椎板下缘及前侧面,下方位于下位椎板的上缘及后面,内侧在棘突基底部相互连接,外侧扩展到椎间孔并与椎小关节囊融合,正常黄韧带厚度约为 2.0 mm,是以弹力纤维为主的致密结缔组织,其中较少的胶原纤维散布于绝大部分的弹力纤维中,但随着年龄增长两者比例会发生显著变化,这也是导致黄韧带肥厚退变的重要因素<sup>[3]</sup>。黄韧带骨化的病因及发病机制目前仍不清楚,一般认为与遗传、代谢、种族差异、局部机械刺激及慢性损伤有关,摄入过量氟化物也可导致包括黄韧带在内的脊柱韧带骨化<sup>[4]</sup>。与颈胸椎黄韧带骨化在发病机制尚存争议有所不同,发生在腰椎的黄韧带骨化多为腰椎退行性改变的一种,退变部位脊柱节段的过度活动所造成黄韧带局部组织的反复损伤与修复为其主要的致病因素。

临床上腰椎黄韧带骨化症多呈进行性脊髓压迫表现,局部症状与单纯椎管狭窄并无明显差异,结合 X 线片及 CT 等

影像学检查临床确诊并无困难。由于黄韧带在解剖位置上的特殊性,X 线片并不能全面反映黄韧带骨化的范围及程度,CT 及 MRI 可较好地显示黄韧带并可为本病做出准确的定位和定性诊断。CT 可直观地评估黄韧带退变的性质及椎管狭窄的程度,典型黄韧带骨化在轴位 CT 上表现为突入椎管内的 V 形高密度影像并依骨化程度及范围的不同而有直观显示。MRI 扫描则能在更大范围上显示多节段病变的分布和脊髓压迫的程度,T2 加权像上清晰显示脊髓因压迫而造成的病理性改变<sup>[5]</sup>。

因本病对脊髓为慢性压迫过程,患者就诊时脊髓受压一般较重。因骨化的黄韧带对脊髓为骨性压迫并常造成椎管的极度狭窄,脊髓严重受压且呈不同程度的变性,为防止脊髓功能进一步恶化,早期手术是治疗本病惟一有效方法<sup>[1,4]</sup>。为达到彻底减压的目的,应完整切除对脊髓产生直接压迫的椎板、骨化的黄韧带,并对狭窄的侧隐窝进行充分减压。因腰段的马尾神经及硬膜囊较胸椎段的脊髓实质有较大的缓冲空间,只要手法掌握得当,薄层椎板咬骨钳“蚕蚀”法及磨钻开槽椎板整块掀除法均可安全实现椎管后路减压的目的,减压时以避免对位于极度狭窄椎管内的脊髓及硬膜囊造成挤压及撞击为原则。咬骨钳行后路减压时应先从狭窄较轻的一侧将硬膜囊暴露出,使椎管内的受压脊髓有一定缓冲空间后再将压迫最严重处的黄韧带咬除,同时术中尤要注意并正确处理骨化的黄韧带与硬膜囊的粘连,谨防硬膜囊撕裂,此步骤以从病灶两端采用会师的方法较为安全可靠。对椎板切除范围广泛者,采用椎管成形术并辅以椎弓根后路内固定有利于脊柱稳定及脊髓功能的恢复。因黄韧带骨化增生所致腰椎管狭窄为严重骨性压迫,为防止脊髓减压术后脊髓的再灌注损伤,术后早期应用激素可有效地保护细胞膜、维持神经细胞的正常通透性,并可清除氧自由基,减低脊髓脂质过氧化来预防及降低脊髓继发性损伤的发生<sup>[5]</sup>。

参考文献

[1] 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 Neurosurg, 2003, 99 (3 Suppl): 251-253.  
 [2] Yorimitsu E, Chiba K, Toyama Y. Long-term outcomes of standard discectomy for lumbar disc herniation: a follow-up study of more than 10 years. Spine, 2001, 26(6): 652-657.  
 [3] Wang W, Kong L, Zhao H, et al. Ossification of the transverse atlanta ligament associated with fluorosis. A report of two cases and review of the literature. Spine, 2004, 29(4): 75-78.  
 [4] 王玉梅, 林永, 王向东, 等. 黄韧带病变的 MRI/CT 诊断对比研究. 中国矫形外科杂志, 2006, 14(17): 1329-1330.  
 [5] 侯为林, 瞿玉兴. 急性颈脊髓损伤的早期手术疗效. 中国骨伤, 2006, 19(5): 261-263.

(收稿日期:2008-04-17 本文编辑:连智华)