

经根黄通道八边形游离整块切除胸椎上关节突及骨化黄韧带

赵华健, 雪 原, 王 沛, 马信龙, 赵晓涛, 李 鹏

(天津医科大学总医院骨科 300052 天津市)

【摘要】目的:探讨经根黄通道应用八边形游离整块切除胸椎上关节突及骨化黄韧带法治疗胸椎黄韧带骨化合并脊髓病的疗效。**方法:**2002 年 1 月~2007 年 1 月共收治胸椎黄韧带骨化合并脊髓病患者 90 例,男 58 例,女 32 例;年龄 32~79 岁,平均 54.2 岁。患者术前主要存在感觉障碍和下肢疼痛、麻木 83 例,束带感 69 例,括约肌功能障碍 53 例。以 CT 仿真内窥镜及三维同步定位像观察椎管内的骨化黄韧带及其毗邻关系结构。采用经根黄通道八边形游离整块切除胸椎上关节突及骨化黄韧带。用 JOA 括约肌功能评分和下肢运动功能评分以及运动功能恢复率评估疗效。**结果:**CT 三维重建下,90 例患者均见根黄通道的存在。手术均取得成功,手术时间 2.7 ± 0.8 h,出血量 260 ± 120 ml。85 例术后症状立即缓解,无术后加重期。5 例发生脑脊液漏,经对症处理后痊愈。病例随访 13~38 个月,平均 23.2 个月。83 例感觉障碍及下肢麻木疼痛者完全恢复 66 例,部分恢复 17 例。69 例束带感者恢复 67 例。术后括约肌功能 JOA 评分为 2.55 ± 0.34 分,与术前 (2.27 ± 0.54 分)比较差异有显著性 ($P<0.01$);术后运动 JOA 评分为 3.68 ± 0.43 分,与术前 (1.53 ± 0.86 分)比较差异有显著性 ($P<0.01$),恢复率平均为 86.48%。疗效优良率为 95.56%。**结论:**经根黄通道八边形游离整块切除胸椎上关节突及骨化黄韧带减压充分、相对安全和简便。

【关键词】 胸椎;黄韧带;骨化;根黄通道;治疗

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2010.08.14

中图分类号:R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2010)-08-0669-04

En bloc resection of the superior facet process and ossified ligamentum flavum of thoracic spine via pedicle-ligamentum flavum octagonal tunnel/ZHAO Huajian,XUE Yuan,WANG Pei,et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord,2010,20(8):669-672

【Abstract】 Objective:To investigate the efficacy of en bloc resection of the superior facet process and ossified ligamentum flavum of thoracic spine via pedicle-ligamentum flavum tunnel (PFT). **Method:**90 patients from January 2002 to January 2007 diagnosed as thoracic ossification of ligamentum flavum were reviewed retrospectively,there were 58 males and 32 females with an average age of 54.2 years(range,32-79 years).83 cases presented with sensory deficit of lower limbs,69 cases with constriction on trunk or lower limbs,53 cases with sphincter dysfunction.The CT virtual endoscopy (CTVE) and multiplanar co-localization were used to detect the configuration of OLF and its adjacent morphology.All patients underwent the surgical protocol of removing thoracic superior facet process and OLF through pedicle flavum tunnel (PFT).The IMSOP Standard Neurological Classification of Spinal Cord Injury was used to determine the level of thoracic spondylopathy. The JOA for lower limb motor function and sphincter function were used to evaluate their neurological status respectively.**Result:**PFT was evidenced in all the patients on 3-dimensional CT reconstruction.All cases were successfully operated,85 cases had symptom relieved immediately after operation,5 cases were complicated with cerebrospinal fluid leakage.The operative time was 2.7 ± 0.8 hr and the amount of blood loss was 260 ± 120 ml.The mean follow up was 23.2 months (range,13-38 months).Among 83 with sensory deficit,66 recovered completely and the other 17 got partial recovery,67 cases with trunk or lower limbs constriction recovered completely.Postoperative JOA score for sphincter function was 2.55 ± 0.34 ,comparing with preoperative

基金项目:国家 863 计划项目支持(2007AA04Z235)

第一作者简介:男(1984-),硕士在读,研究方向:脊柱外科

电话:(022)60363934 E-mail:zhj19841102@163.com

通信作者:雪原 E-mail:xueyuan@medmail.com.cn

score of 2.27 ± 0.54 , which showed significant difference ($P < 0.01$). Postoperative JOA score for motor function was 3.68 ± 0.43 , comparing with preoperative score of 1.53 ± 0.86 , which also showed significant difference ($P < 0.01$). The motor function recovery rate was 86.48%, with the excellent and good rate of 95.56%. **Conclusion:** En bloc resection of the superior facet process and ossified ligamentum flavum of thoracic spine via pedicle-flavum octagonal tunnel is safe and reliable.

【Key words】 Thoracic vertebra; Ligamentum flavum; Ossification; Pedicle flavum tunnel; Treatment

【Author's address】 Department of Orthopedics, General Hospital of Tianjin Medical University, Tianjin, 300052, China

黄韧带骨化 (ossification of ligamentum flavum, OLF) 在我国和日本有较高的发病率。黄韧带骨化一旦发生, 可使椎管狭窄和脊髓受压变形, 从而造成严重的脊髓压迫综合征, 手术彻底减压是使脊髓病损功能得以恢复的有效方法。胸椎管后壁减压, 通常需要手术器械通过脊髓受压最严重的部位——盘黄间隙。在盘黄间隙处, 器械的振动、滑落或挤压均可能造成脊髓损伤^[1-3]。我科自 2002 年 1 月~2007 年 1 月, 以经根黄通道采用八边形游离整块切除胸椎上关节突及骨化黄韧带手术法治疗胸椎黄韧带骨化合并脊髓病患者 90 例, 取得较好效果, 总结报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组男 58 例, 女 32 例; 年龄 32~79 岁, 平均 54.2 岁。病史 4~87 个月, 平均 17 个月。所有病例均行 MRI 和 CT 检查的同时行 CT 三维多平面同步定位观察, 手术所见或术后病理证实为胸椎黄韧带骨化合并脊髓病。用美国国立急性脊髓损伤研究组 (American National Acute Spinal Cord Injury Study, NASCIS) 和国际截瘫学会 (International Medical Society of Paraplegia, IMSOP) 1990 年推荐的脊髓损伤神经定位标准结合影像学显示的狭窄节段, 判断临床狭窄节段即为胸脊髓病的节段^[4]。本组上胸段 30 例, 中胸段 22 例, 下胸段 38 例。用改良 JOA 下肢运动功能评分标准^[5]评价下肢运动功能: 0 分, 不能行走; 1 分, 在室内可以行走、在室外需要轮椅; 2 分, 在公共场所借助拐杖可以短距离行走; 3 分, 在公共场所可以不借助拐杖短距离行走, 但不能长距离行走也不能攀登台阶; 4 分, 正常步态并可以自由行走。术前评分为 0~3 分, 平均 1.53 ± 0.86 分。有感觉障碍和下肢疼痛、麻木者 83 例; 束带感者 69 例。另外, 本组括约肌功能障碍者 53 例, 根据 JOA 括约肌功能评

分标准^[6], 术前评分 0~3 分, 平均 2.27 ± 0.54 分。

1.2 CT 检查骨化黄韧带的宽度范围及根黄通道

根据 MRI 检查和临床判断, 对形成胸椎脊髓病的黄韧带骨化节段进行 CT 检查。采用美国 GE lightspeed 16 螺旋 CT 扫描装置。扫描条件为 120kV, 100mA, 螺距 3mm, 层厚 3mm, 重建间隔为 1.25mm。扫描范围包括骨化节段上下各两椎体。将获得的容积数据传入工作站 (AW4.2), 对椎管腔内结构三维重建, 及 CT 仿真内窥镜 (CT virtual endoscopy, CTVE) 三维重建^[7]。行仿真内窥镜和多平面同步定位 (multiplanar co-localization) 观察^[8]。

本组中扫描范围内单节段骨化 51 例 51 椎间隙, 双节段骨化 35 例 70 椎间隙, 三节段骨化 4 例 12 椎间隙。在胸椎 CT 冠状位图像上, 观察骨化块是否超出上下椎弓根内缘的连线 (超出左侧、右侧或双侧均视为超出)。

单节段骨化 51 例中, 累及双侧关节突 46 例、单侧 5 例; 双节段骨化 35 例中, 累及其中一个节段的双侧和另一节段的单侧 15 例、双侧双关节突 20 例; 三节段骨化 4 例中, 3 例一个节段单侧另两个节段双侧、1 例两节段单侧另一节段双侧。共观察上、下根黄通道各 250 个, 共 500 个。

1.3 手术方法及术中观察

首先切除棘突、狭窄盘黄间隙上一椎体的椎板 (第 1 边) 和两侧的下关节突 (下关节突与椎弓根交界处为两侧上根黄通道的顶部, 第 2、8 边); 然后切除狭窄盘黄间隙下一椎体的椎板至两侧椎弓根内缘 (第 5 边); 切除狭窄间隙下一椎体的峡部背侧皮质, 将两侧上关节突基底与椎弓根的交界部 (两侧下根黄通道的顶部) 铲薄、切断下根黄通道 (第 4、6 边), 至此, 骨化黄韧带和上关节突的骨性依托已经完全切断; 最后, 用止血钳夹骨化组织, 切断椎旁肌、肋间肌筋膜、神经根悬韧带在上关节突外侧的附着 (第 3、7 边), 完成八边形游离骨化组织 (图 1)。若骨化组织与硬膜粘连, 用尖

刀分离硬膜;若硬膜骨化可一并切除。

1.4 疗效判定及统计学处理

根黄通道的平均宽度、运动功能和括约肌功能评分均以 $\bar{x} \pm s$ 表示。运动功能恢复率 = [(术后评分 - 术前评分) / (4 - 术前评分)] × 100%。疗效根据恢复率分为四级:恢复率 ≥ 75% 为优; 50% ≤ 恢复率 < 75% 为良; 25% ≤ 恢复率 < 50% 为可; 恢复率 < 25% 为差。采用 SPSS 16.0 统计软件。术前、术后评分比较采用配对 *t* 检验, α 水准为 0.05。

2 结果

2.1 黄韧带骨化的宽度范围

单节段骨化 51 例, 其中 49 例 49 椎间隙至少一侧骨化块超出上、下椎体椎弓根内缘连线; 双节段骨化 35 例 70 椎间隙, 其中 15 例 30 椎间隙骨化块双侧超出, 另有 20 例 20 椎间隙(均为术前判定的责任椎间隙) 至少一侧超出; 三节段骨化 4 例, 其中 4 例 8 椎间隙(均包括术前判定的责任椎间隙) 至少一侧超出。90 例 140 椎间隙中, 88 例 127 椎间隙(包括 88 责任椎间隙) 骨化块超出。下根黄通道最狭窄处宽度为 (1.90 ± 0.93) mm。

2.2 手术观察

切除下关节突和椎板后, 可见硬膜囊在正常椎管内为管筒状。在邻近狭窄盘黄间隙的椎弓根水平, 硬膜逐渐呈“鱼尾”样散开——扁平状, 在冠状面上被硬膜局限在两侧椎弓根之间; 在矢状面, 下陷的硬膜背侧与椎板间形成较正常椎管更为宽敞的硬膜外间隙。在狭窄的盘黄间隙水平, 是“鱼

尾”的末端, 为硬膜囊最宽薄处即被骨化组织压迫最严重的部位。下陷的硬膜与向下突出的骨化黄韧带紧密贴附, 甚至粘连, 以至于不能容纳神经根离子和神经钩。在盘黄间隙上、下相邻的椎弓根处有两个特点: (1) 硬膜外间隙较正常椎管宽敞, (2) 在椎管的两侧、椎弓根与骨化黄韧带之间, 分开硬膜外脂肪可见上、下根黄通道的入口(图 2)。切除了整块椎板和整个关节突关节, 切除区域为纺锤形(图 3)。

2.3 手术疗效

手术时间 2.7 ± 0.8 h, 出血量 260 ± 120 ml。85 例术后症状立即缓解, 无术后加重期; 另 5 例经过 2~10d 的加重期后逐渐缓解。5 例发生脑脊液漏, 经对症处理后痊愈。全部病例随访 13~38 个月, 平均 23.2 个月。83 例感觉障碍及下肢麻木疼痛者完全恢复 66 例, 部分恢复 17 例。69 例束带感者恢复 67 例。术后括约肌功能 JOA 评分 2~3 分, 平均 2.55 ± 0.34 分, 与术前比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$); 术后运动 JOA 评分 1~4 分, 平均 3.68 ± 0.44 分, 与术前比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$), 恢复率平均为 86.48%。疗效为优 69 例, 良 17 例, 可 4 例, 优良率为 95.56%。

3 讨论

3.1 经根黄通道上关节突整块切除手术的特点

椎管后壁的切迹为折线。传统椎管后壁减压手术的切迹为由上一椎体的椎弓根内缘至同侧下一椎体的椎弓根内缘的连线, 该线通过关节突关



图 1 经根黄通道八边法整块切除胸椎上关节突及骨化黄韧带示意图(以逆时针方向定义为第 1 边至第 8 边。第 1 边, 上一椎体椎板下缘; 第 2 边, 右侧上根黄通道; 第 3 边, 下一椎体右侧上关节突外侧; 第 4 边, 右侧下根黄通道; 第 5 边, 下一椎体椎板上缘; 第 6 边, 左侧下根黄通道; 第 7 边, 下一椎体左侧上关节突外侧; 第 8 边, 左侧上根黄通道) 图 2 冠状面显示骨化的黄韧带与根黄通道(a 为上根黄通道, b 为骨化的黄韧带, c 为下根黄通道) 图 3 经根黄通道八边法整块切除的胸椎上关节突及骨化黄韧带呈纺锤形 a 椎管面观 b 棘突面观

节和位于其腹侧骨化关节囊和其对应的最狭窄的盘黄间隙。该线切断了椎板与椎弓根的连接并将关节突关节纵向劈开。切除了整块椎板和部分关节突关节,切除区域为矩形。

经根黄通道上关节突整块切除手术的切迹在椎弓根水平仍然为贴近椎弓根内缘的直线,但该直线不通过盘黄间隙,沿椎弓根上缘向外即切断了椎板与椎弓根的连接,又切断关节突与椎弓根的连接。切除了整块椎板和整个关节突关节,切除区域为纺锤形。

3.2 经根黄通道上关节突整块切除手术的安全性分析

经根黄通道整块切除上关节突手术治疗 OLF 相对安全,分析如下:(1)上根黄通道的开口位于狭窄的盘黄间隙上一椎体椎弓根的下缘内侧;下根黄通道的开口位于狭窄的盘黄间隙下一椎体椎弓根的上缘内侧。此处,向下凹陷的硬膜背侧并没有向下压迫的骨化组织,硬膜外间隙宽于正常椎管^[8]。手术第二步——切除狭窄盘黄间隙上、下椎体的下关节突及椎板后,狭窄盘黄间隙的上关节突和其腹侧的骨化组织大部分被孤立,仅有下根黄通道的顶壁将上关节突和骨化组织固定在椎弓根上。这时,最危险的部位——向腹侧突出的骨化组织和被挤压的硬膜,以及相对安全空虚的下根黄通道界限清晰,将风险可视化。(2)切除下关节突也就切断了上根黄通道、骨化块连同上关节突的头侧端被游离暴露;切断了上关节突与椎弓根的连接部也就切断了下根黄通道,上关节突和骨化块被完全游离。不用劈开关节突关节,避免了通过狭窄的盘黄间隙,因此绕过了风险最高的部位。(3)手术切除了整个关节突关节囊和位于其腹侧的骨化组织,术后即使出现不稳定,由于硬膜囊背侧既没有残存的骨化组织,又没有产生骨化组织的结构所以减压充分,脊髓在硬膜囊内受到脑脊液的保护不会出现术后的继发脊髓压迫症状^[9]。

3.3 经根黄通道上关节突整块切除手术的注意事项

手术中应注意的事项:(1)向两侧尽量分离椎旁肌和横突间肌,充分显露横突的顶部。并将横突的内侧皮质切除,充分显露上、下关节突的基底——即上根黄通道和下根黄通道的顶部。(2)可用咬骨钳切除下关节突和椎板,这样不仅可以避免震动,也不会伤及脊髓。因为,脊髓被位于其深

层的上关节突保护。如果椎板硬化严重,可用骨刀切除,但是一次切除的骨块不要过大,这样可以尽量减少震动^[10]。(3)当骨化严重时,骨化组织不仅与硬膜粘连,而且与肋间神经的悬吊韧带粘连^[11]。切断根黄通道后,不仅不能立即移除骨化组织,而且常伴有硬膜外静脉丛出血。这时,应当用止血钳悬吊骨化组织,在助手用吸引器显露术野的辅助下,可直视骨化组织与神经根和硬膜囊的粘连,尽快切除骨化组织。再用明胶海绵和双极电凝止血。如果不首先移除骨化组织,就无法直视止血,如果明胶海绵盲目填塞不仅容易损伤脊髓,而且再次悬吊骨化组织又会重新出血。

4 参考文献

1. 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.
2. 陈仲强, 孙垂国, 党耕町, 等. 手术治疗胸椎黄韧带骨化症的疗效及其影响因素[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(7): 485-488.
3. 赵合元, 周静, 艾国礼, 等. 胸椎管狭窄症的诊断与治疗[J]. 中华骨科杂志, 1995, 15(12): 825-827.
4. 王沛. 脊椎病合并脊髓或神经病变的定位诊断 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2007, 17(1): 72-74.
5. Palumbo MA, Hilibrand AS, Hart RA, et al. Surgical treatment of thoracic spinal stenosis: a 2-to 9-year follow-up[J]. Spine, 2001, 26(5): 558-566.
6. Hukuda S, Mochizuki T, Ogata M, et al. Operations for cervical spondylotic myelopathy: a comparison of the results of anterior and posterior procedures[J]. J Bone Joint Surg Br, 1985, 67(4): 609-615.
7. Rodt T, Ratiu P, Becker H, et al. 3D visualisation of the middle ear and adjacent structures using reconstructed multi-slice CT datasets, correlating 3D images and virtual endoscopy to the 2D cross-sectional images [J]. Neuroradiology, 2002, 44(9): 783-790.
8. 雪原, 王沛, 姜建新, 等. 利用根黄通道减压治疗胸椎黄韧带骨化合并脊髓病[J]. 中华骨科杂志, 2007, 27(1): 10-14.
9. Tiseher T, Aktas T, Milz S, et al. Detailed pathological changes of human lumbar facet joints L1-L5 in elderly individuals[J]. Eur Spine J, 2006, 15(3): 308-315.
10. 雪原, 王沛, 马信龙, 等. 层揭薄化法减压治疗胸椎黄韧带骨化合并脊髓病[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(3): 161-164.
11. Muthukumar N. Dural ossification in ossification of the ligamentum flavum: a preliminary report [J]. Spine, 2009, 34(24): 2654-2661.

(收稿日期: 2010-05-17 修回日期: 2010-07-05)

(英文编审 蒋欣/郭万首)

(本文编辑 彭向峰)