

脊柱后路截骨治疗强直性脊柱炎后凸畸形合并 Andersson 损伤

梁彦¹, 赵永飞², 朱震奇¹, 刘海鹰¹, 王征²

(1 北京大学人民医院脊柱外科 100044 北京市; 2 中国人民解放军总医院骨科 100853 北京市)

【摘要】目的:探讨脊柱后路经损伤处截骨治疗强直性脊柱炎后凸畸形合并 Andersson 损伤的临床疗效。**方法:**回顾性分析 2012 年 1 月~2014 年 1 月采用脊柱后路经损伤处截骨治疗强直性脊柱炎后凸畸形合并 Andersson 损伤的 15 例患者。男 14 例,女 1 例;年龄 22~44 岁,平均 35.7±6.1 岁。患者均有腰背痛及后凸畸形,VAS 评分 6.8±0.8 分,ODI 为 (55.4±12.8)%,局部后凸角 51.9°±15.1°,整体后凸角 61.6°±27.5°,4 例伴有神经功能损伤,术前 Frankel 分级 C 级 1 例,D 级 3 例,E 级 11 例。所有患者均采用后路楔形截骨,术中截骨前对 Andersson 损伤处的纤维组织和硬化骨进行彻底清除直至显露新鲜的松质骨。随访时间均为 2 年以上,收集患者随访期间的临床疗效评分(VAS 和 ODI)和影像学参数(局部后凸角、整体后凸角、胸腰段后凸角、腰椎前凸角、骶骨倾斜角和骨盆倾斜角),收集患者术后 2 年的全脊柱 CT 检查来评估螺钉置入和固定的情况,应用 Bridwell 椎间融合评估系统来评估损伤的愈合情况。**结果:**所有手术均顺利完成,手术时间为 279.4±32.9min,术中平均出血量 1066.1±466.1ml。1 例患者术中出现硬膜破裂,术中修补。1 例患者术后出现肺部感染,应用抗生素治疗后痊愈。随访时间 24~32 个月,平均 27.1±2.4 个月。术后 2 年随访时,局部后凸角减小为 7.9°±19.0°,平均矫正了 44.6°±9.1°。整体后凸角减小为 21.3°±10.6°($P<0.05$)。腰背疼 VAS 评分改善为 0.7±0.6 分($P<0.05$),ODI 改善为 (15.6±4.3)%($P<0.05$)。术后 2 年随访时原神经功能 Frankel 分级 C 级 1 例及 D 级 3 例均恢复为 E 级。CT 显示 Andersson 损伤处均获得骨性融合,无内固定松动、断裂,均为 I 级愈合。**结论:**脊柱后路经损伤处截骨治疗强直性脊柱炎后凸畸形合并 Andersson 损伤能够获得良好的融合和矫形效果,临床疗效满意。

【关键词】截骨; Andersson 损伤; 强直性脊柱炎; VAS 评分; ODI 评分

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2017.11.02

中图分类号: R593.23 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2017)-11-0967-05

The treatment of Andersson lesion with kyphosis in ankylosing spondylitis by posterior wedge osteotomy/LIANG Yan, ZHAO Yongfei, ZHU Zhenqi, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2017, 27(11): 967-971

【Abstract】 Objectives: To assess the efficacy and feasibility of posterior wedge osteotomy in treating kyphosis with Andersson lesion(AL) in ankylosing spondylitis. **Methods:** 15 ankylosing spondylitis patients(14 males and 1 female) with kyphosis and Andersson lesion with an average age of 35.7±6.1 years old (22-44 years) were retrospectively studied (January 2012 to January 2014). All patients suffered from back pain and severe kyphosis deformity. The local kyphosis(LK) was 51.9°±15.1°, the global kyphosis(GK) was 61.6°±27.5°, the VAS score of back pain was 6.8±0.8 and the ODI was (55.4±12.8)% preoperatively. The Frankel grading of preoperative neurological function was 1 patient in grade C, 3 patients in grade D, and 11 patients in grade E. All patients were performed posterior wedge osteotomy. Before posterior wedge osteotomy, all sclerosis bone was scraped until reaching the healthy cancellous bone. The time of follow-up was at least two years. Radiographic parameters (LK, GK, thoracolumbar kyphosis, lumbar lordosis, pelvic tilt, sacral slope) and clinical efficacies(VAS, ODI) were assessed. The CT scan of the entire spine was obtained preoperatively and at the 2-year follow-up to assess the condition of screw insertion and the healing of fracture. The Bridwell interbody

基金项目:北京大学人民医院研究与发展基金资助课题(项目编号:RDD2016-02)

第一作者简介:男(1985-),博士,研究方向:脊柱外科

电话:(010)66938302 E-mail:liangyan7503@163.com

通讯作者:王征 E-mail:orth_wangzheng301@163.com

fusion grading system was used to assess the healing of fracture. **Results:** All patients were operated successfully. The average surgery time was 279.4 ± 32.9 min, and the average blood loss was 1066.1 ± 466.1 ml. There was one dura tear which was repaired during operation. One patient suffered from pneumonia and recovered after antibiotic treatment. The average time of follow-up was 27.1 ± 2.4 months (24–32 months). At the time of 2-year follow-up, the LK was $7.9^\circ \pm 19.0^\circ$ with an average correction of $44.6^\circ \pm 9.1^\circ$, the GK decreased to $21.3^\circ \pm 10.6^\circ$ ($P < 0.05$), the VAS scores of back pain improved to 0.7 ± 0.6 ($P < 0.05$), the ODI improved to $(15.6 \pm 4.3)\%$ ($P < 0.05$). The CT scan showed solid fusion at the level of AL, and no loose or breaking of internal fixation. All patients achieved grade 1 healing. No major complication occurred. **Conclusions:** Posterior wedge osteotomy through AL can be used to correct the kyphosis in ankylosing spondylitis, with good fusion and deformity correction, and with satisfactory clinical outcomes.

【Key words】 Osteotomy; Andersson lesion; Ankylosing spondylitis; Visual analog scale; Oswestry disability index

【Author's address】 Department of Orthopaedic, Peking University People's Hospital, Beijing, 100044, China

Andersson损伤是发生于强直性脊柱炎后凸畸形患者经椎体或椎间盘的破坏性病变,通常由一轻微外伤引起,据文献报道,其发生概率为1.5%~28%^[1-5]。该类损伤会导致患者出现腰背痛、神经功能障碍和逐渐加重的后凸畸形,因此手术治疗成为必不可少的治疗方式。手术治疗的主要目的在于:解除神经压迫、恢复患者矢状面平衡和获得坚强融合^[6]。临床上,Andersson损伤的手术方式包括:后路融合手术、前路融合手术和前后联合手术,但其最佳治疗方案仍存在争议^[4,7-11]。许多学者为了提高损伤的融合率,建议应用额外的前路手术来治疗此类患者,但出血量和神经损伤等手术风险相应增加。本研究的目的是探讨脊柱后路经损伤处截骨治疗强直性脊柱炎后凸畸形合并Andersson损伤的临床疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2012年1月~2014年1月北京大学人民医院和中国人民解放军总医院收治的15例强直性脊柱炎后凸畸形合并Andersson损伤进行手术治疗的患者。随访时间均在2年以上。其中,男14例,女1例,年龄22~44岁,平均 35.7 ± 6.1 岁。Frankel分级:1例C级,3例D级,11例E级。Andersson损伤部位:T10/11 2例(13.3%),T11/12 5例(30.8%),T12/L1 3例(20%)和L1/2 4例(30.8%)。患者主诉为腰背部疼痛和逐渐进展的后凸畸形,术前影像学检查均可见明确的经椎体或椎间盘的Andersson损伤。所有患者术前均给予腰围保护、休息、理疗和止痛药物等非手术治

疗,症状未见明显缓解。

1.2 手术方法

全麻下,患者处于俯卧位。脊柱正中切口充分显露,置入椎弓根螺钉,根据术前设计的截骨角度,切除合适范围的脊柱后柱结构,暴露Andersson损伤处,去除棘突、椎板及小关节突关节以暴露Andersson损伤水平椎间盘,仔细分离硬膜,对损伤处脊柱的中柱和后柱应用刮匙和磨钻进行清除,彻底清除损伤处的纤维组织和增生硬化骨,直至正常松质骨。根据术前计划角度进行楔形截骨,对于 $<45^\circ$ 截骨,采用单节段截骨,对于截骨角度 $\geq 45^\circ$ 的患者,单一截骨无法达到要求,此时除了经Andersson截骨外,选择另一处截骨,行双节段截骨。截骨由外向内,截骨过程中应用挡板保护脊髓,使用磨钻通过椎弓根及椎间盘截除损伤平面尾侧椎体椎弓根、双侧骨皮质及椎间盘头尾端终板,截骨过程须非常小心,最后通过复位手术床和沿预弯钻铰链棒缓和加压头尾端椎弓根钉完成截骨矫形,截骨处植骨促进术后融合。

1.3 观测指标

临床资料的获得主要通过住院病历和调查表的收集。内容包括:出血量、手术时间、并发症、VAS评分和ODI。患者的神经功能根据Frankel分级系统进行评估。

X线:收集患者术前、术后、随访期间的脊柱全长正侧位片。测量指标包括局部后凸角(local kyphosis, LK)(对于单节段截骨,局部后凸角为Andersson损伤上一正常椎体上终板连线与下一正常椎体下终板连线之间的夹角;对于双节段截骨,局部后凸角为近端截骨处上一正常椎体上终

板连线与远端截骨处下一正常椎体下终板连线之间的夹角)、整体后凸角(global kyphosis, GK)(T5-S1)、胸腰段后凸角(thoracolumbar, TL)(T10-L2)和腰椎前凸角(lumbar lordosis, LL)(L1-S1), 以及骶骨倾斜角(sacral slope, SS)和骨盆倾斜角(pelvic tilt, PT)等参数。

CT:患者术前和术后2年随访时进行全脊柱CT扫描,评估骨折的移位、螺钉置入和损伤融合情况。融合情况应用Bridwell椎间融合分级系统进行评估,Ⅰ级为椎间隙完全融合并伴有骨小梁重建;Ⅱ级为融合间隙无变化,未完全重建但无透明带出现;Ⅲ级为融合间隙无变化,但出现透明带;Ⅳ级为没有融合,伴有椎间隙塌陷和吸收。

1.4 统计分析

使用SPSS 17.0软件对数据进行统计分析,数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用配对 t 检验进行术前和术后差异比较,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术资料

根据术前确定的角度,13例患者行单节段截骨,2例行双节段截骨术。平均手术时间为 279.4 ± 32.9 min,术中平均出血量 1066.1 ± 466.1 ml。

2.2 临床结果

术后2年与术前比较,患者VAS疼痛评分和ODI评分均得到明显改善,差异有统计学意义($P < 0.05$,表1)。15例患者对手术效果均满意。术前4例有神经功能损伤的患者(1例Frankel分级C级、3例Frankel分级D级),术后2年随访均改善为E级。

2.3 影像学结果

术后2年与术前比较,患者局部后凸角、整体后凸角、胸腰段后凸角、腰椎前凸角、骶骨倾斜角、骨盆倾斜角均得到明显改善,差异有统计学意义(表1),所有患者在末次随访均达到Ⅰ级融合(图1)。

2.4 并发症

1例患者术中出现硬膜破裂、脑脊液漏,进行修补,无其他特殊处理。1例患者术后出现肺炎,给予抗生素治疗后痊愈。无神经损伤、伤口感染、骨不连等并发症。无螺钉断裂、内固定松动等。

3 讨论

表1 患者影像和临床结果

Table 1 Radiographic and clinical outcomes

	术前 Preoperation	术后两年 2 years postoperation
LK(°)	51.9±15.1	7.9±19.0 ^①
TLK(°)	49.5±12.0	9.6±13.5 ^①
GK(°)	61.6±27.5	21.3±10.6 ^①
LL(°)	0.6±26.4	-33.2±14.9 ^①
SVA(mm)	148.6±50.8	40.2±26.5 ^①
SS(°)	11.8±13.6	27.7±9.6 ^①
PT(°)	37.1±14.7	21.2±8.0 ^①
VAS(分/score)	6.8±0.8	0.74±0.6 ^①
ODI(%)	55.4±12.8	15.6±4.3 ^①

注:①与术前比较 $P < 0.05$

Note: ①Compared with preoperation, $P < 0.05$

Andersson损伤于1937年首次被提出^[8],病因主要包括感染、炎症、创伤和机械应力等。根据病因不同,Cawley等^[12]将其分为局限性损伤和广泛性损伤。临床上被广泛接受的有两类学说:炎症学说和创伤学说。炎症学说认为在疾病发展过程中,炎症和脊柱的融合在椎体或椎间盘的区域分布是不均匀的,局部区域的炎症加重和脊柱融合速度减慢导致局部应力加重,从而出现Andersson损伤。创伤学说则认为,外伤是造成Andersson损伤的主要原因,外伤导致微小骨折,骨折部位的持续活动阻碍骨折的愈合^[13]。鉴于胸腰段和腰段是脊柱应力集中部位,因此,Andersson损伤常见于这些部位。

Andersson损伤的保守治疗主要包括支具、休息和理疗等^[14]。对于保守治疗无效的患者,手术治疗是不可避免的^[8,9,15],本组患者的手术适应证主要包括:逐渐出现后凸畸形、矢状面失平衡、顽固性疼痛和神经功能损伤等^[3,8,9,16]。禁忌证主要包括:疾病处于炎症活动期,合并感染或存在其他脊柱疾病,以及保守治疗有效症状不明显的患者。手术治疗的目的是椎管减压,恢复脊柱的稳定性和促进损伤融合。然而,最佳的手术治疗方式仍有争论。

早期对于强直性脊柱炎严重后凸畸形合并Andersson损伤的患者,大多数外科医生^[14]认为前路手术能直视病损部位,其生物力学性能优于后路手术。但前路手术对于患者的矫形效果相对不理想。为了解决这个问题,一些学者建议行前后联合手术,同时兼顾融合和矫形^[9,17]。Kim等^[9]采用一期前路清创取髂骨植骨融合,二期后路矫形固定,

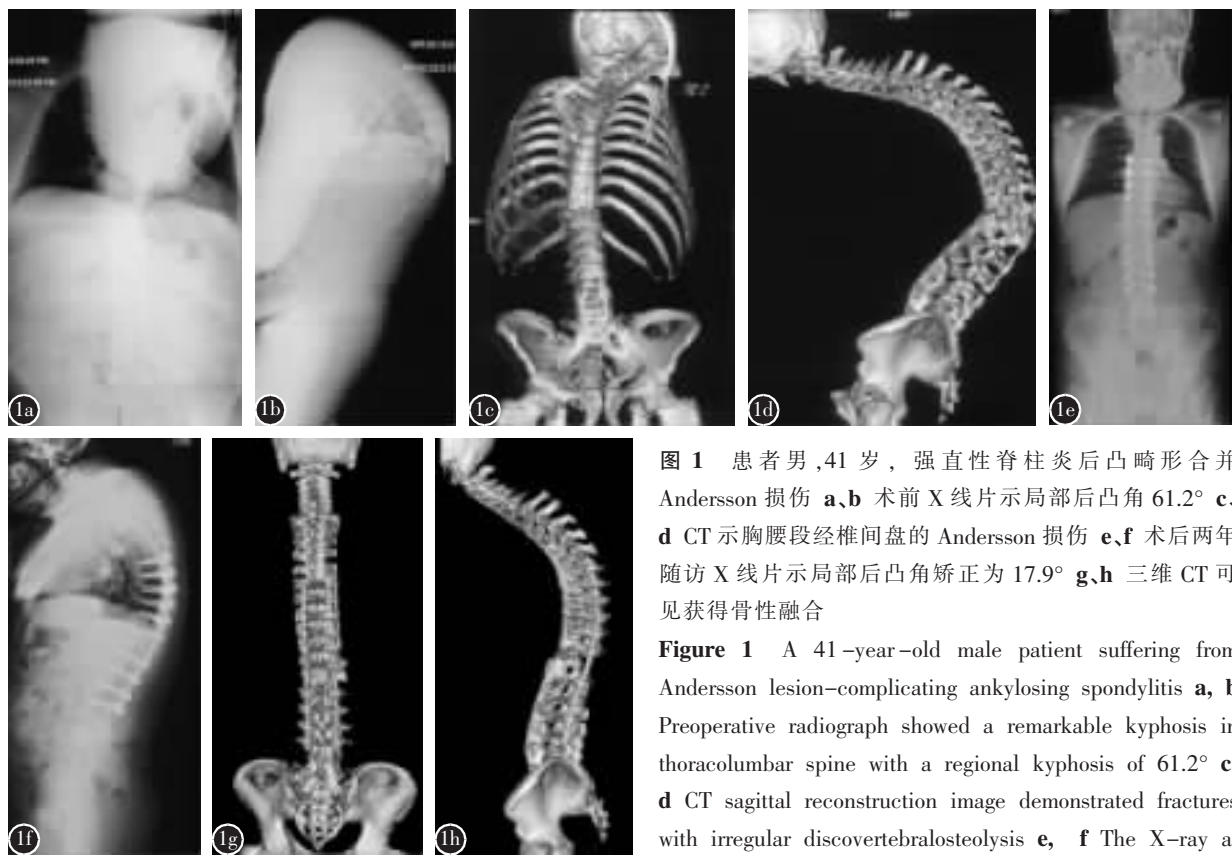


图 1 患者男, 41 岁, 强直性脊柱炎后凸畸形合并 Andersson 损伤 a、b 术前 X 线片示局部后凸角 61.2° c、d CT 示胸腰段经椎间盘的 Andersson 损伤 e、f 术后两年随访 X 线片示局部后凸角矫正为 17.9° g、h 三维 CT 可见获得骨性融合

Figure 1 A 41-year-old male patient suffering from Andersson lesion-complicating ankylosing spondylitis a, b Preoperative radiograph showed a remarkable kyphosis in thoracolumbar spine with a regional kyphosis of 61.2° c, d CT sagittal reconstruction image demonstrated fractures with irregular discovertebral osteolysis e, f The X-ray at two years follow-up showed the kyphosis was corrected

to 17.9° g, h Three-dimensional reconstruction demonstrated that solid fusion was achieved

取得了满意的临床疗效。Qian 等^[10]推荐后路截骨和前路清创植骨, 临床疗效满意。但是, 前后联合手术增加了手术时间和出血量, 其手术并发症发生率相对较高。随着手术技术的发展, 单一后路治疗此类患者逐渐被认可。Chang 等^[8]证实鉴于强直性脊柱炎患者强大的融合能力, 前路手术不是必须的, 但是其矫形和融合的效果不是太明确。Wang 等^[18]应用单一后路进行清创融合, 取得了坚固融合效果, 但并没有叙述矫形的效果。

本研究中, 我们采用单一后路截骨治疗 15 例强直性脊柱炎后凸畸形合并 Andersson 损伤的患者, 取得了满意的临床疗效。对于此类患者的治疗, 融合和矫形是至关重要的两个方面。Andersson 损伤的患者, 病损周围由大量的纤维组织和反应性硬化骨包裹^[8,9,16,18], 阻碍假关节的融合, 为了促进融合, 我们应用磨钻和刮匙将病损周围填充的组织彻底去除, 直至暴露新鲜的松质骨, 该手术步骤对于术后获得坚固的融合极其重要。截骨手术的原则在于脊柱前柱延长, 后柱短缩, 脊柱前柱是张开的, 因此病损清除主要集中于中后柱, 前

柱也会涉及到, 截骨后加压闭合对于术后融合作用至关重要。对于强直性脊柱炎后凸畸形的患者, 矫形是其必不可少的治疗方式, 鉴于 Andersson 损伤病变的存在, 我们将截骨平面选择通常在假关节处, 根据术前计划的截骨角度, 行 CWO (closing wedge osteotomy) 或 COWO (closing-opening wedge osteotomy) 截骨方式进行畸形的矫正。经过充分的清创与精确的截骨, 复位闭合截骨端, 使得脊柱的中柱、后柱结构紧密接触, 能够获得坚固的融合。术后 2 年随访 CT 显示所有患者均获得了坚固的融合。本术式和其他文献报道的单一后路手术方法对比, 无需置入 cage 或髂骨植骨, 可减少手术时间和出血量, 降低了手术风险。

本研究除了观察术后损伤融合的情况外, 另一目的为评估患者的畸形矫正情况。术前根据患者的畸形情况设计截骨角度, 恢复患者的矢状面平衡, 改善患者的生活质量, 根据角度来选择单节段或双节段截骨。本组患者末次随访时局部后凸角由 $51.9^\circ \pm 15.1^\circ$ 改善为 $7.9^\circ \pm 19.0^\circ$, 平均矫正了 $44.6^\circ \pm 9.1^\circ$; 整体后凸角由 $61.6^\circ \pm 27.5^\circ$ 减小为

$21.3^{\circ} \pm 10.6^{\circ}$ ($P < 0.05$), 胸腰段后凸角由 $49.5^{\circ} \pm 12.0^{\circ}$ 减小为 $9.6^{\circ} \pm 13.5^{\circ}$ ($P < 0.05$), 腰椎前凸角由后凸 $0.6^{\circ} \pm 26.4^{\circ}$ 改善为前凸 $33.2^{\circ} \pm 14.9^{\circ}$ ($P < 0.05$)。骨盆倾斜角由 $37.1^{\circ} \pm 14.7^{\circ}$ 减小到 $21.2^{\circ} \pm 8.0^{\circ}$ ($P < 0.05$), 骶骨倾斜角由 $11.8^{\circ} \pm 13.6^{\circ}$ 增加到 $27.7^{\circ} \pm 9.6^{\circ}$ ($P < 0.05$)。结果证实, 其矢状位平衡得到了明显改善。因此, 强直性脊柱炎后凸畸形合并 Andersson 损伤的患者, 经损伤处单一后路清创截骨可以获得满意的矫形。

总之, 对于强直性脊柱炎后凸畸形合并 Andersson 损伤的患者, 后路经损伤处截骨可以取得满意的临床疗效, 但是本研究的样本例数较少, 仍需进行较大样本的研究。

4 参考文献

1. Wu PC, Fang D, Ho EK, et al. The pathogenesis of extensive discovertebral destruction in ankylosing spondylitis [J]. Clin Orthop Relat Res, 1988, 230: 154-161.
2. Langlois S, Cedoz JP, Lohse A, et al. Aseptic discitis in patients with ankylosing spondylitis: a retrospective study of 14 cases[J]. J Joint Bone Spine, 2005, 72(3): 248-253.
3. Bron JL, de Vries MK, Snieders MN, et al. Discovertebral (Andersson) lesions of the spine in ankylosing spondylitis revisited[J]. Clin Rheumatol, 2009, 28(8): 883-892.
4. Fang D, Leong JC, Ho EK, et al. Spinal pseudarthrosis in ankylosing spondylitis. Clinicopathological correlation and the results of anterior spinal fusion[J]. J Bone Joint Surg, 1988, 70(3): 443-447.
5. Bot SD, Caspers M, Van Royen BJ, et al. Biomechanical analysis of posture in patients with spinal kyphosis due to ankylosing spondylitis: a pilot study[J]. Rheumatology (Oxford), 1999, 38(5): 441-443.
6. Trent G, Armstrong GW, O'Neil J. Thoracolumbar fractures in ankylosing spondylitis. High-risk injuries[J]. Clin Orthop Relat Res, 1988, 227: 61-66.
7. Dave BR, Ram H, Krishnan A. Andersson lesion: are we misdiagnosing it? A retrospective study of clinico-radiological features and outcome of short segment fixation[J]. Eur Spine J, 2011, 20(9): 1503-1509.
8. Chang KW, Tu MY, Huang HH, et al. Posterior correction and fixation without anterior fusion for pseudoarthrosis with kyphotic deformity in ankylosing spondylitis[J]. Spine, 2006, 31(13): E408-413.
9. Kim KT, Lee SH, Suk KS, et al. Spinal pseudarthrosis in advanced ankylosing spondylitis with sagittal plane deformity: clinical characteristics and outcome analysis[J]. Spine, 2007, 32(15): 1641-1647.
10. Qian BP, Qiu Y, Wang B, et al. Pedicle subtraction osteotomy through pseudarthrosis to correct thoracolumbar kyphotic deformity in advanced ankylosing spondylitis[J]. Eur Spine J, 2012, 21(4): 711-718.
11. Zhang W, Zheng M. Operative strategy for different types of thoracolumbar stress fractures in ankylosing spondylitis[J]. J Spinal Disord Tech, 2014, 27(8): 423-430.
12. Cawley MI, Chalmers TM, Kellgren JH, et al. Destructive lesions of vertebral bodies in ankylosing spondylitis[J]. Ann Rheum Dis, 1972, 31(5): 345-358.
13. Bourqui M, Gerster JC. Ankylosing spondylitis presenting as spondylodiscitis[J]. Clin Rheumatol, 1985, 4(4): 458-464.
14. Rasker JJ, Prevo RL, Lanting PJ. Spondylodiscitis in ankylosing spondylitis, inflammation or trauma? A description of six cases[J]. Scand J Rheumatol, 1996, 25(1): 52-57.
15. Zhang X, Wang Y, Wu B, et al. Treatment of Andersson lesion-complicating ankylosing spondylitis via transpedicular subtraction and disc resection osteotomy, a retrospective study[J]. Eur Spine J, 2016, 25(8): 2587-2595.
16. Vosse D, Feldtkeller E, Erlendsson J, et al. Clinical vertebral fractures in patients with ankylosing spondylitis [J]. J Rheumatol, 2004, 31(10): 1981-1985.
17. Chen LH, Kao FC, Niu CC, et al. Surgical treatment of spinal pseudoarthrosis in ankylosing spondylitis [J]. Chang Gung Med J, 2005, 28(9): 621-628.
18. Wang T, Wang D, Cong Y, et al. Evaluating a posterior approach for surgical treatment of thoracolumbar pseudarthrosis in ankylosing spondylitis[J]. Clin Spine Surg, 2017, 30(1): E13-E18.

(收稿日期: 2017-08-15 末次修回日期: 2017-11-03)

(英文编审 郑国权/贾丹彤)

(本文编辑 彭向峰)