

## 综述

## 强直性脊柱炎患者下颈椎骨折的治疗进展

## Progress in the treatment of lower cervical spine fractures in patients with ankylosing spondylitis

白皓<sup>1,2</sup>, 李耀斌<sup>1</sup>, 刘趁心<sup>1</sup>, 吴子祥<sup>1</sup>, 雷伟<sup>1</sup>

(1 空军军医大学西京医院骨科 710032 陕西省西安市; 2 68138 部队卫生所 733000 甘肃省武威市)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2019.09.13

中图分类号: R683.2, R593.23 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2019)-09-0856-04

强直性脊柱炎(ankylosing spondylitis, AS)是一种主要累及中轴骨的与多种因素和多种基因相关的非特异性炎症疾病,该病通常先发生于骶髂关节,逐渐沿脊柱中轴向上至椎旁韧带、关节突及外周关节,发展到后期,椎间盘及韧带出现骨化,多节段融合,并逐渐演变成一个类似长骨的杆状结构,导致严重的脊柱畸形及关节强直<sup>[1]</sup>。随着 AS 病程的进展,患者脊柱的弹性、顺应性逐渐降低,力学平衡逐渐丧失<sup>[2]</sup>,同时长期的慢性炎症导致骨质疏松、骨脆性增加<sup>[3]</sup>,使得 AS 患者脊柱发生骨折的风险显著高于正常人。2013 年,由 Robinson 等<sup>[4]</sup>进行的包含 17764 例患者的队列研究发现,AS 患者发生脊柱骨折的概率约为正常人的 3.3 倍。同时,处于相对固定的胸椎与活动的颈椎之间连接部的下颈椎,因其解剖特点及生物力学特性,是脊柱骨折最高发的部位<sup>[5]</sup>,约占 73%<sup>[6]</sup>。笔者针对强直性脊柱炎患者下颈椎骨折(ankylosing spondylitis with the lower cervical fracture, ASLCF)的治疗进展进行文献回顾,以期临床医师选择合适的治疗方法提供思路。

## 1 临床特征及早期处理原则

由于 AS 患者脊柱的病理学特点,ASLCF 常累及三柱,类似长骨骨折,颈部肌肉组织是骨折区域唯一的稳定结构,因此相比于普通下颈椎骨折其具有极度不稳定<sup>[4]</sup>、治疗难度大、并发症发生率及死亡率高<sup>[7]</sup>的特点。对于 ASLCF,早期合理的固定牵引和搬运对于避免医源性并发症至关重要,相关专业人员处理此类患者时应保持适当的怀疑态度,在确诊前均应按照颈椎骨折要求进行固定和搬运<sup>[8]</sup>。同时由于 AS 患者脊柱生理曲度不同于一般患者,在急救搬运时,如对此类患者常规保持中立位置易造成灾难性的后果,牵引固定时应该保持一定的曲度与本身脊柱后凸相对应,这可以有效避免不良后果<sup>[9]</sup>。

## 2 临床治疗

### 2.1 保守治疗

保守治疗包括颅骨牵引、Halo-vest 支架固定等,曾是 ASLCF 患者的主要治疗手段<sup>[10]</sup>,但随着手术治疗手段的不断进步,目前主要用于少数稳定、三柱没有完全受累或身体状况不适合手术治疗的患者<sup>[11]</sup>。在 ASLCF 患者中,颈椎的伸展状态容易导致神经系统并发症,因此一经确诊,应立即进行向前上方的轴向颅骨牵引,使其与脊柱本身的后凸相契合,同时给予定制的 Halo-vest 支架固定,以保持其骨折端稳定,牵引重量不宜过大,并且在 ASLCF 保守治疗的前期,必须配备可迅速去除支架的工具以及相应的急救器械,以防出现神经性髓质失代偿与神经源性心血管或呼吸系统急性并发症等<sup>[9]</sup>。

保守治疗主要存在以下弊端:(1)适用范围较窄,仅限于少数三柱未完全累及或者身体状况无法耐受手术的患者<sup>[11]</sup>。(2)对于 ASLCF 患者,即使在有支架固定的情况下,仍然不能完全确保稳定,骨折断端容易移位,这不仅容易使骨折愈合不良,形成假关节,还可能会导致脊髓的二次损伤<sup>[9]</sup>。(3)并发症较多,护理难度较大。有研究表明保守治疗的并发症发生率并不低于手术治疗,甚至更高<sup>[12]</sup>。常见的并发症主要包括与外固定相关的钉道感染、螺钉松动和划伤等,以及由长期卧床导致的褥疮、下肢静脉血栓、肺炎和呼吸功能不全等<sup>[10,11]</sup>。

### 2.2 手术治疗

ASLCF 手术治疗的指征主要包括:三柱损伤、骨折不稳定或移位;神经功能受损或持续进展;损伤的椎间盘组织嵌顿于断端间<sup>[13]</sup>。手术治疗的主要优势在于能够尽可能地达到脊柱的固定,解除脊髓压迫,减少卧床制动时间,降低护理难度,可有效避免保守治疗的相关并发症<sup>[9]</sup>。有研究表明,手术治疗的术后死亡率要明显低于保守治疗<sup>[14,15]</sup>;有回顾性研究发现,早期(<24h)接受手术治疗的患者神经功能改善程度明显好于晚期(>24h)手术患者<sup>[10,16]</sup>。然而,ASLCF 患者的手术治疗存在很多的技术难点,主要原因包括脊柱后凸、局部极度不稳定以及骨质疏松等,其手术方式主要取决于患者的临床症状、骨折部位及类型<sup>[17]</sup>。由于

基金项目:国家自然科学基金面上项目(编号:81772310)

第一作者简介:男(1991-),硕士研究生在读,研究方向:脊柱外科  
电话:(029)84771012 E-mail:fmmbai@126.com

通讯作者:吴子祥 E-mail:wuzixiang@fmmu.edu.cn

ASLCF 患者脊柱往往已完全僵硬或者融合,临床上常用的下颈椎损伤分型(sub-axial injury classification, SLIC)并不完全适用于此类患者。目前对于 ASLCF 主要通过其骨折线走行来进行分型(图 1): I 型,骨折线穿过椎间盘;II 型,骨折线穿过椎体;III 型,骨折线前部穿过椎体,后部穿过椎间盘;IV 型,折线前部穿过椎间盘但后部穿过椎体<sup>[8]</sup>。

手术治疗的主要目的是脊髓减压、复位固定,主要方法包括前路钢板固定,后路钉棒固定和前后路联合术式<sup>[11]</sup>,三种术式各有优缺点,选择哪种手术方式还存在着争议。

**2.2.1 前路钢板固定** 前路手术主要适用于前柱损伤严重,颈髓前方压迫较重、椎间盘破碎、椎体骨质较好且无明显畸形的患者,这种手术方式可以彻底减压,融合率高,融合后退变率低,手术时间短,出血少、创伤小,但是对于严重骨质疏松的患者存在稳定性差、易发生再脱位的问题,同时由于 AS 病程较长的患者脊柱常存在严重的后凸畸形,这使得前路手术显露困难<sup>[11, 18-20]</sup>。Kouyoumdjian 等<sup>[19]</sup>的研究发现,单纯前路手术在治疗 ASLCF 时能够取得良好的疗效,包括椎体融合后的稳定性及神经功能改善情况。国内一些研究<sup>[8, 20]</sup>也得出了类似的结论,虽然他们认为单纯前路手术短节段融合容易导致内固定松动、骨折端移位等并发症,但当采用长节段固定时治疗效果良好,能使多数患者获得良好的复位,恢复颈椎的正常序列,帮助患者恢复神经功能。但也有研究发现,单纯前路手术对于 ASLCF 患者不是一个合适的选择,尤其是对骨质疏松、骨折明显累及中后柱的患者,内固定松动、骨折再移位、神经功能恶化的风险较其他术式高<sup>[21]</sup>,局部的应力集中是导致此类并发症的主要原因。很多研究支持此观点,认为单纯前路固定会导致置入物失效<sup>[22-24]</sup>。总之,尽管目前有部分学者认为单纯前路固定在治疗此类骨折时可以达到治疗效果,但由于其较高的术后并发症发生率,其治疗效果还存在一定争议。

**2.2.2 后路钉棒固定** 后路手术相比于前路手术,其生物力学的稳定性更高,复位效果良好,主要适用于前柱轴向承重功能良好的骨折,尤其适用于骨折脱位处小关节绞锁

的患者,其不足主要是处理前方骨折、解除前方压迫方面作用有限,不能有效清除损伤的椎间盘,同时容易并发前柱张开<sup>[25-31]</sup>。目前有不少研究认为后路内固定术可以达到充分的固定效果,同时还可以有效避免手术创伤造成的高并发症风险<sup>[25-27]</sup>。Cornefjord 等<sup>[28]</sup>认为在 ASLCF 患者中,相比于前路手术,后路手术能提供更好的足够抵抗杠杆力臂的固定。Liang 等<sup>[29]</sup>的研究发现,通过后路椎弓根螺钉固定和自体骨移植治疗 AS 患者的下颈椎骨折可以起到稳定脊柱、纠正脊柱后凸、缓解脊髓压迫等作用。Rustagi 等<sup>[30]</sup>认为后路手术在伴有脊柱后凸畸形的情况下相对容易进行操作,而且可以延伸到头侧和尾侧额外固定点以减少作用于骨折节段的杠杆臂,必要时还可以进行一些畸形矫正,改善患者的生活质量;他们还认为当后路固定节段足够长时,骨折复位时打开的前柱间隙可不进行二次前路手术植骨,同样可以达到良好的预后。尽管有很多学者建议采用后路固定来治疗骨折,但也有研究表明,后路手术存在着一些不足。Longo 等<sup>[31]</sup>的研究发现后路手术的术后并发症发生率更高,术后需要 Halo-vest 固定架或头颈胸石膏固定防止内固定失效等并发症。Taggard 等<sup>[26]</sup>的研究认为如果前柱骨折在轴向平面上是线性的,那么缺乏前路支撑的后路固定是必然要失败的,导致骨折再脱位、神经功能恶化等。还有研究认为在椎间盘损伤时,后路手术难以清除椎间盘组织,导致骨质融合困难<sup>[32]</sup>。当进行后路固定时,为了降低术后内固定失效率,有研究<sup>[32]</sup>认为在后路固定时采用持握力更强的椎弓根螺钉,但是由于颈椎椎弓根较细,且 AS 患者受慢性炎症影响骨性结构已发生改变,其置钉难度相当大。为了解决此类困难,有学者在后路固定时采用长节段侧块固定,虽然在王新光等<sup>[33]</sup>的研究中侧块固定治疗 ASLCF 时可以达到良好的治疗效果,但相较于椎弓根螺钉固定,其内固定松动失效的风险更大。

**2.2.3 前后路联合手术** 前后路联合固定主要适用于骨质较差、三柱损伤严重、脱位难以复位、脊髓前后侧均受压的患者,相比于前面两种术式,前后路联合手术能够取得 360°融合,内固定更加稳定,融合更加彻底,减压更加充

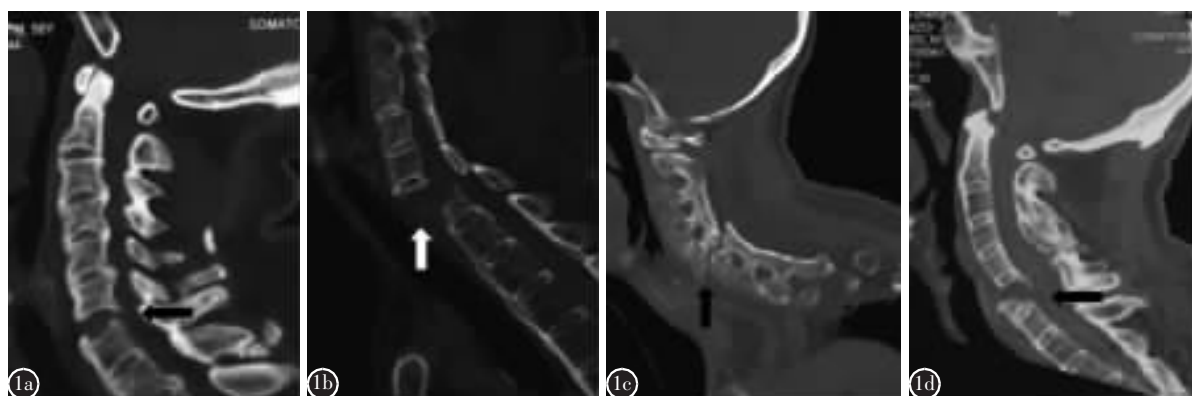


图 1 合并 AS 下颈椎骨折分型<sup>[8]</sup> a I 型,骨折线穿过椎间盘 b II 型,骨折线穿过椎体 c III 型,骨折线前部穿过椎体,后部穿过椎间盘 d IV 型,骨折线前部穿过椎间盘但后部穿过椎体

分,患者能够更早下地,但是手术时间长,创伤大,风险高,并发症发生率高,对术者专业水平要求高<sup>[34-39]</sup>。有学者认为,由于前方骨折多发生在椎间盘所在处,其内有髓核组织,自行融合的可能性比较小,稳定性差,所以需要在后路手术的基础上行前路手术,完成前方融合和减压,从前方给予支撑,稳定颈椎<sup>[34]</sup>。Einsiedel 等<sup>[35]</sup>也得出了类似的结论,他们发现前路固定的患者中有 50% 出现骨折端二次移位,因此更倾向于通过前后路联合手术来稳定骨折,认为在颈椎前路减压患者中,特别是在椎体切除术中,为了减少内固定相关并发症,应当在手术时行前后路联合手术。Jo 等<sup>[36]</sup>和 Olerud 等<sup>[37]</sup>均认为不论是前路还是后路固定,在单独采用的情况下,均无法达到实质上的固定和融合,需要通过联合入路手术来达到治疗目标。另有文献报道<sup>[21,38]</sup>前后路联合固定能够取得更好的神经功能恢复。但前后路联合 360° 融合固定同样存在不足,其手术风险较大,尤其是对于存在合并症(尤其是心肺疾病)、身体状况差的患者,其围手术期死亡风险更高<sup>[39]</sup>。有很多研究报道了前后路联合固定术后患者的死亡情况,Ozdemir 等<sup>[40]</sup>的研究中,1 例强直性脊柱炎颈椎骨折患者在前后路联合手术后第 7 天因呼吸衰竭而死亡。Einsiedel 等<sup>[35]</sup>对 10 例 AS 并发颈椎骨折的患者进行前后路联合固定,2 例患者因呼吸窘迫综合征和呼吸衰竭于术后死亡。Bransford 等<sup>[41]</sup>报道的 5 例采用联合前后路手术的患者 2 例因肺炎于术后死亡。因此,对于身体状况比较好的患者,前后路可以同时完成,但对于身体状况较差,手术风险较大的患者,应行分期手术治疗或单入路手术治疗。至于先行前路还是后路手术,应根据具体情况来定,前后路联合手术应该先从骨折易复位的一侧开始,通常为前路,基于前路钢板螺钉的内固定系统可以获得满意的复位,同时能处理损伤的椎间盘及骨折椎体,稳定前柱,为后路手术提供方便<sup>[41]</sup>。还有研究认为先行前路还是后路手术主要取决于颅骨牵引是否可以骨折端复位,如果可以复位,则先行前路手术,反之如果术中牵引复位不理想,则先行后路手术<sup>[34]</sup>。

**2.2.4 ASLCF 术后的常见并发症** ASLCF 相比于一般颈椎骨折具有更高的并发症发生率,且主要并发症也有其特殊性,主要包括以下几种:(1)由于 AS 通常伴发骨质疏松,骨折端容易出血,硬膜外血肿发生的概率较高,因此术后需要对四肢神经功能密切关注,一旦出现血肿压迫,需立即行二次手术<sup>[3,8]</sup>;(2)相比于一般颈椎骨折患者,ASLCF 需要更长的卧床恢复期,长期卧床期间易发生褥疮、坠积性肺炎、深静脉血栓等并发症,如护理不当,严重者可出现呼吸功能不全、肺栓塞、呼吸衰竭等情况,这些是导致患者死亡的主要原因<sup>[9,15]</sup>;(3)由于骨折应力集中,不论行何种治疗手段,其内固定松动、移位的可能性均高于一般颈椎骨折<sup>[9,19,25]</sup>。

### 3 总结和展望

综上所述,关于 ASLCF 治疗,早期手术治疗能够有

效改善神经症状,提高生存率,融合固定时为确保骨折端稳定,不论采用哪种术式,均需延长融合节段以对抗力臂作用,防止内固定失败。虽然业内达成了一些共识,但也依然存在着争议,争议主要存在于治疗术式的选择方面,在这方面目前没有明确的指南可以参考,也没有任何可循的标准,现行的骨折分型并不能有效指导手术,多数医生只是根据经验来进行治疗。而且此类疾病发病率较低,研究的样本量普遍不是很大,目前研究比较局限,代表性、可参考性不够强。为了能在尽可能给患者造成最小创伤的情况下取得最佳的治疗效果,目前还需要进行更广泛、更深入的研究,同时期待更科学、更有效的分型方法和治疗手段。

### 4 参考文献

1. Kasapoglu Aksoy M, Birtane M, Tastekin N, et al. The effectiveness of structured group education on ankylosing spondylitis patients[J]. J Clin Rheumatol, 2017, 23(3): 138-143.
2. Werner BC, Samartzis D, Shen FH. Spinal fractures in patients with ankylosing spondylitis: etiology, diagnosis, and management[J]. Am Acad Orthop Surg, 2016, 24(4): 241-249.
3. Pray C, Feroz NI, Nigil Haroon N. Bone mineral density and fracture risk in ankylosing spondylitis: a Meta-analysis [J]. Calcif Tissue Int, 2017, 101(2): 182-192.
4. Robinson Y, Nacos B. Increased occurrence of spinal fractures related to ankylosing spondylitis: a prospective 22-year cohort study in 17,764 patients from a national registry in Sweden [J]. Patient Saf Surg, 2013, 36(5): 349-352.
5. Leone A, Marino M, Dell'Atti C, et al. Spinal fractures in patients with ankylosing spondylitis[J]. Rheumatol Int, 2016, 36(10): 1335-1346.
6. Einsiedel T, Schmelz A, Arand M, et al. Injuries of the cervical spine in patients with ankylosing spondylitis: experience at two trauma centers[J]. J Neurosurg Spine, 2006, 5(1): 33-45.
7. Sharif K, Watad A, Tiosano S, et al. The link between COPD and ankylosing spondylitis: a population based study[J]. Eur J Intern Med, 2018, 53: 62-65.
8. Ma J, Wang C, Zhou X, et al. Surgical therapy of cervical spine fracture in patients with ankylosing spondylitis [J]. Medicine(Baltimore), 2015, 94(44): e1663.
9. Lazennec JY, d'Astorg H, Rousseau MA. Cervical spine surgery in ankylosing spondylitis: review and current concept [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2015, 101(4): 507-513.
10. 魏浩, 陈维善, 腾冲. 强直性脊柱炎下颈椎骨折治疗进展[J]. 国际骨科学杂志, 2010, 31(1): 18-20.
11. 钱邦平, 曲哲, 邱勇, 等. 强直性脊柱炎患者颈椎新鲜骨折的临床特征及术式选择[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2015, 25(9): 787-792.
12. Westerveld LA, Verlaan JJ, Oner FC. Spinal fractures in patients with ankylosing spinal disorders: a systematic review of the literature on treatment, neurological status and compli-

- cations[J]. Eur Spine J, 2009, 18(2): 145–156.
13. Kurucan E, Bernstein DN, Mesfin A. Surgical management of spinal fractures in ankylosing spondylitis [J]. Spine Surg, 2018, 4(3): 501–508.
  14. Robinson Y, Willander J, Olerud C. Surgical stabilization improves survival of spinal fractures related to ankylosing spondylitis[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2015, 40(21): 1697–1702.
  15. Fredø HL, Rizvi SA, Rezai M, et al. Complications and long-term outcomes after open surgery for traumatic subaxial cervical spine fractures: a consecutive series of 303 patients [J]. BMC Surg, 2016, 16(1): 56–67.
  16. Gilard V, Curey S, Derrey S, et al. Cervical spine fractures in patients with ankylosing spondylitis: importance of early management[J]. Neurochirurgie, 2014, 60(5): 239–243.
  17. Hartmann S, Tschugg A, Wipplinger C, et al. Analysis of the literature on cervical spine fractures in ankylosing spinal disorders[J]. Global Spine J, 2017, 7(5): 469–481.
  18. Yan L, Luo Z, He B, et al. Posterior pedicle screw fixation to treat lower cervical fractures associated with ankylosing spondylitis: a retrospective study of 35 cases[J]. BMC Musculoskeletal Disorders, 2017, 18(1): 81–87.
  19. Kouyoumdjian P, Guerin P, Schaeferle C, et al. Fracture of the lower cervical spine in patients with ankylosing spondylitis: retrospective study of 19 cases [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2012, 98(5): 543–551.
  20. 许鹏, 史建刚, 叶晓健, 等. 强直性脊柱炎合并颈椎骨折脱位的外科治疗[J]. 中国临床医学, 2016, 23(3): 347–349.
  21. El Tecle NE, Abode-Iyamah KO, Hitchon PW, et al. Management of spinal fractures in patients with ankylosing spondylitis[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2015, 139: 177–182.
  22. Xiang LB, Yu HL, Liu J, et al. One-stage surgery by a combined anterior-posterior approach to treat ankylosing spondylitis complicated by a multiple-level cervical vertebral chance fracture[J]. Mod Rheumatol, 2015, 25(2): 282–285.
  23. Lange U, Kluge A, Strunk J, et al. Ankylosing spondylitis and bone mineral density: what is the ideal tool for measurement[J]. Rheumatol Int, 2005, 26(2): 115–120.
  24. Payer M. Surgical management of cervical fractures in ankylosing spondylitis using a combined posterior-anterior approach[J]. J Clin Neurosci, 2006, 13(1): 73–77.
  25. Luksanapraksa P, Millhouse PW, Carlson V. Comparison of surgical outcomes of the posterior and combined approaches for repair of cervical fractures in ankylosing spondylitis [J]. Asian Spine J, 2019, 13(3): 432–440.
  26. Taggard DA, Traynelis VC. Management of cervical spinal fractures in ankylosing spondylitis with posterior fixation [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2000, 25(16): 2035–2039.
  27. Shen FH, Samartzis D. Surgical management of lower cervical spine fracture in ankylosing spondylitis [J]. J Trauma, 2006, 61(4): 1005–1009.
  28. Cornefjord M, Alemany M, Olerud C. Posterior fixation of subaxial cervical spine fractures in patients with ankylosing spondylitis[J]. Eur Spine J, 2005, 14(4): 401–408.
  29. Liang Y, Tang X, Zhao Y, et al. Posterior wedge osteotomy and debridement for Andersson lesion with severe kyphosis in ankylosing spondylitis[J]. J Orthop Surg Res, 2017, 12(1): 54–59.
  30. Rustagi T, Drazin D, Oner C, et al. Fractures in spinal ankylosing disorders: a narrative review of disease and injury types, treatment techniques, and outcomes [J]. J Orthop Trauma, 2017, 31(Suppl 4): S57–S74.
  31. Longo UG, Loppini M, Petrillo S, et al. Management of cervical fractures in ankylosing spondylitis: anterior, posterior or combined approach[J]. Br Med Bull, 2015, 115(1): 57–66.
  32. 郝清海, 宋将, 孙建华, 等. 后路长节段侧块顶板系统内固定治疗强直性脊柱炎患者颈椎骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2016, 31(7): 729–730.
  33. 王新光, 孙春汉, 郭汉明, 等. 后路侧块螺钉钢板治疗强直性脊柱炎合并颈椎骨折 11 例[J]. 实用医学杂志, 2011, 27(15): 2787–2789.
  34. 吕国华, 王冰, 李晶, 等. 手术治疗强直性脊柱炎合并颈椎骨折脱位的临床研究[J]. 中华外科杂志, 2017, 45(6): 373–375.
  35. Einsiedel T, Schmelz A, Arand M, et al. Injuries of the cervical spine in patients with ankylosing spondylitis: experience at two trauma centers [J]. J Neurosurg Spine, 2006, 5(1): 33–45.
  36. Jo DJ, Kim SM, Kim KT, et al. Surgical experience of neglected lower cervical spine fracture in patient with ankylosing spondylitis[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2010, 48(1): 66–69.
  37. Olerud C, Frost A, Bring J. Spinal fractures with ankylosing spondylitis[J]. Eur Spine J, 1996, 5(1): 51–55.
  38. Robinson Y, Robinson AL, Olerud C. Complications and survival after long posterior instrumentation of cervical and cervicothoracic fractures related to ankylosing spondylitis or diffuse idiopathic skeletal hyperostosis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2015, 40(2): E227–E233.
  39. Sapkas G, Kateros K, Papadakis SA, et al. Surgical outcome after spinal fractures in patients with ankylosing spondylitis [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2009, 10: 96.
  40. Ozdemir HM, Erkoçak O, Demirayak M, et al. Posttraumatic Chance fracture of the cervical spine in a case with ankylosing spondylitis: a case report [J]. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 2006, 12(1): 79–82.
  41. Bransford RJ, Koller H, Caron T, et al. Cervical spine trauma in diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: injury characteristics and outcome with surgical treatment[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2012, 37(23): 1923–1932.

(收稿日期:2019-04-02 末次修回日期:2019-08-10)

(本文编辑 李伟霞)