

临床论著

锚定式颈椎椎间融合器临床应用中期随访报告

鲍 达, 马远征, 陈 兴, 李宏伟, 高天君, 罗小波

(解放军第 309 医院骨科 100091 北京市)

【摘要】目的:观察在颈椎前路椎间盘切除减压后应用锚定式颈椎椎间融合器(anchoring cervical intervertebral fusion cage, ACIFC)植骨融合的中期随访结果。**方法:**2006 年 10 月~2008 年 2 月收治颈椎疾病患者 42 例,男 22 例,女 20 例;年龄 25~69 岁,平均 48.2 岁。颈椎病 31 例,其中脊髓型 14 例,神经根型 9 例,混合型 8 例;下颈椎不稳症 4 例;急性颈椎间盘突出症 5 例;Klippel-Feil 综合征 2 例。均经前路行椎间盘切除减压、ACIFC 植骨术,融合节段:单节段 27 例,双节段 14 例,三节段 1 例;共置入 ACIFC 58 枚,C3/4 11 枚,C4/5 13 枚,C5/6 18 枚,C6/7 14 枚,C7/T1 2 枚。初次行颈椎手术者 40 例,颈椎术后再手术 2 例。术后定期行 X 线片及 MRI 复查,判定植骨融合及邻近节段退变情况;采用中华医学会骨科分会(COA)40 分法及颈椎残障指数(NDI)评分系统评价患者术前、术后颈脊髓神经功能及生活质量。**结果:**5 例患者术后 24h 内出现咽部疼痛,经对症治疗于术后 1 周内症状消失。术后 48h 内发生轴性症状 2 例(3.4%),经对症处理术后 1 周症状明显改善。患者均获随访,随访时间 3~4.5 年,平均 4 年。58 个椎间隙均获骨性融合,融合时间 2.5~6 个月,平均 3.5 个月。术前 COA 评分 30.21 ± 2.69 分,术后末次随访时 37.18 ± 1.20 分,差异有统计学意义($P < 0.05$),平均改善率 71.2%;术前 NDI 为 40.03 ± 3.92 ,术后末次随访时为 29.95 ± 4.51 ,差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后 3.5~4.5 年(平均 4 年)发现融合节段邻近节段退变 5 例(11.9%),其中融合节段相邻上位椎间盘 3 例,下位椎间盘 2 例。**结论:**在颈椎前路椎间盘切除减压后应用 ACIFC 行植骨融合,融合率高,轴性症状及邻近节段退变的发生率低,中期随访结果较满意。

【关键词】 颈椎;锚定式颈椎椎间融合器;脊柱融合术;中期随访

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2012.01.05

中图分类号:R681.5,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2012)-01-0024-05

A retrospective mid-term study on the application of anchoring cervical intervertebral fusion cage/BAO Da, MA Yuanzheng, CHEN Xing, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2012, 22 (1):24~28

【Abstract】 Objective: To study the mid-term outcome of clinical application of the anchoring cervical intervertebral fusion cage (ACIFC) following anterior cervical discectomy. **Method:** 42 cases with cervical disorders from October 2006 to February 2008 were reviewed retrospectively. There were 22 males and 20 females with the age of 25~69 years old (mean, 48.2 years old). Of the 31 cases, there were 14 with cervical spondylotic myelopathy, 9 with cervical spondylotic radiculopathy, and 8 with mixed type of cervical spondylosis. 4 cases suffered from lower cervical instability, 5 cases from acute cervical disc herniation and 2 cases from Klippel-Feil syndrome. All cases underwent anterior discectomy, ACIFC fusion. The fusion segments included 27 single-segment, 14 two-segments and 1 three-segments. A total of 58 cages were implanted, which included 11 C3/4; 13 C4/5; 18 C5/6; 14 C6/7 and 12 C7/T1. There were 40 primary and 2 revision surgeries. Radiographs were taken routinely to determine the fusion and adjacent segment degeneration (ASD). The neurofunction and life quality at preoperation and follow-up were evaluated by Chinese Orthopaedic Association (COA) 40 score and neck disability index (NDI). **Result:** 5 patients were complicated with pharyngitis pain in 24 hours after operation, and relieved 7 days later after corresponding intervention. Axial symptoms (AS) were found in 2 patients (3.4%) in 48 hours after operation, and relieved 7 days later. All patients were followed up for an average of 4 years (range, 3~4.5 years). Bony union was achieved in all cases with the mean of 3.5 months (range 2.5~6

第一作者简介:男(1977-),副主任医师,医学博士,研究方向:脊柱外科

电话:(010)66775051 E-mail:bd95810@sohu.com

months). Significant difference was noted on COA score between preoperation (30.21 ± 2.69) and final follow-up (37.18 ± 1.20) ($P < 0.05$). The mean improve rate was 71.2%. And there were significant differences on NDI between preoperation (40.03 ± 3.92) and final follow-up (29.95 ± 4.51) ($P < 0.05$). 5 cases (11.9%) were complicated with ASD in 3.5–4.5 years (mean, 4 years) follow-up, which included 3 caudal and 2 distal. **Conclusion:** A satisfactory mid-term outcome for cervical spinal disease can be obtained by using ACIFC in operation of anterior cervical discectomy with fusion. And the higher fusion rate and lower AS or ASD can be also obtained.

[Key words] Cervical vertebrae; Anchoring cervical intervertebral fusion cage; Spinal fusion; Mid-term follow up

[Author's address] Department of Orthopaedics, PLA 309th Hospital, Beijing, 100091, China

颈椎 cage 作为界面内固定材料在颈椎前路椎间盘切除减压融合术 (anterior cervical discectomy and fusion, ACDF) 中广泛应用^[1]。但传统 cage 往往需要联合前路钢板使用, 而锚定式颈椎椎间融合器 (anchoring cervical intervertebral fusion cage, ACIFC) (图 1) 无需附加前路钢板。我们的前期研究初步证实 ACIFC 具有稳定性好、融合率高、使用方便等优点^[2]。在此基础上, 我们对 2006 年 10 月~2008 年 2 月我科经前路行椎间盘切除减压、ACIFC 植骨术治疗的颈椎疾病患者 42 例进行了平均 4 年随访观察, 着重研究该 cage 的应用对于术后轴性症状 (axial symptom, AS) 及邻近节段退变 (adjacent segment degeneration, ASD) 的影响, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组男 22 例, 女 20 例; 年龄 25~69 岁, 平均 48.2 岁。病程 3d~15 年, 平均 2.1 年。均有颈脊髓神经功能损伤表现, 其中颈肩痛 21 例, 肢体麻木 23 例, 手足无力并行走不稳 16 例, 头晕 9 例, 四肢不完全性瘫痪 5 例。术前均行颈椎正侧位、动力



图 1 锚定式颈椎椎间融合器 (ACIFC) 实物图

Figure 1 Anchoring cervical intervertebral fusion cage, ACIFC

位 X 线片及颈椎 MRI 检查, 影像学表现包括病变椎间隙变窄、椎间盘突出、颈脊髓受压变性、下颈椎不稳等。诊断: 颈椎病 31 例, 其中脊髓型 14 例, 神经根型 9 例, 混合型 8 例; 下颈椎不稳症 4 例; 急性颈椎间盘突出症 5 例; Klippel-Feil 综合征 2 例。均经前路行椎间盘切除减压、ACIFC 植骨术, 融合节段: 单节段 27 例, 双节段 14 例, 三节段 1 例; 共置入 ACIFC 58 枚, 其中 C3/4 11 枚, C4/5 13 枚, C5/6 18 枚, C6/7 14 枚, C7/T1 2 枚。初次行颈椎手术者 40 例, 颈椎术后再手术 2 例 (分别为 ACDF 术后 5 年、8 年发生 ASD)。

1.2 手术方法

均采用气管插管全身麻醉, 选择颈前入路, 于颈前右侧作横行切口, 切开皮肤、皮下组织及颈阔肌, 由颈血管鞘和内脏鞘之间解剖进入椎前间隙, 显露目标椎间盘及其邻近的 1 个椎间盘 (选择上下相邻节段中退变相对较重的椎间盘测压)。术中 C 型臂 X 线机透视定位后, 以腰穿针连接有创测压套件 (美国爱德华公司 PX600F 型一次性压力传感器) 后, 接入 Dash4000 型麻醉监测仪 (美国 GE 公司), 系统内注满乳酸钠林格氏液排气。取颈椎间盘水平以大气压为基准校零后, 将腰穿针垂直插入椎间盘约 5mm, 稳定后读数, 记录拟融合节段相邻椎间盘内压力。然后行目标椎间盘切除, 在 Caspar 椎体间牵开器辅助下完成椎间隙减压。之后根据目测取试模置入减压节段, 同法再次测量同一相邻椎间盘压力, 计算颈椎融合前后压力差, 如 $> 5 \text{ mmHg}$ (0.67 kPa) 则考虑为过度牵开, 需更换小一号试模再测, 控制撑开压力为 $0 \sim 5 \text{ mmHg}$ 。确定合适高度的椎间融合器, 填充自体减压骨及异体骨后置入减压节段 (植骨量 $1.5 \sim 2 \text{ g}$), 钛片沿融合器前方插槽锚定于下位椎体。术后无需特殊处理, 麻醉清醒 24h 后患者可在无颈托保护下行日常活动, 6~8 周后逐渐恢复正常工

作,未用任何外固定。

1.3 评价指标

术后定期行 X 线片及 MRI 检查。根据 Vaccaro 等^[3]标准,在侧位 X 线片上观察到上下椎体骨接触面间有明确骨小梁形成或无透明带判定为植骨融合。参考 Pearce 分级标准^[4],根据术前、术后 MRI 片比较,以邻近椎间盘 Pearce 分级发生变化判断 ASD 情况。采用中华医学会骨科分会 (Chinese Orthopaedic Association, COA) 40 分法^[5]及颈椎残障指数 (neck disability index, NDI) 评分系统^[6] (得分/50×100) 评价患者术前、术后颈脊髓神经功能及生活质量。COA 评分改善率=(术后评分-术前评分)/(40-术前评分)×100%。记录患者术后咽部症状,如咽部疼痛、哽咽、吞咽困难等。根据曾岩等^[7]标准评价术后颈部 AS 的发生情况。

1.4 统计分析

采用 CHISS 2004 统计软件包进行分析。术前与术后末次随访时 COA 及 NDI 评分比较采用

t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2 例患者术中锚定操作时观察到肱二头肌收缩,但术后均无相应症状。5 例患者术后 24h 内主诉咽部疼痛,无哽咽、吞咽困难,经对症治疗于术后 1 周内症状消失;术后 48h 内发生 AS 2 例 (3.4%),经对症处理,术后 1 周患者症状有明显改善,按照曾岩等标准评价均已由差恢复为良。患者均获随访,随访时间 3~4.5 年,平均 4 年。58 个椎间隙均获骨性融合,融合时间 2.5~6 个月,平均 3.5 个月 (图 2),同时未发现 ACIFC 与上位椎体未融合的情况。

术前和末次随访时 COA 及 NDI 评分结果见表 1。末次随访时 COA 评分与术前比较明显升高 ($P < 0.05$), COA 评分平均改善率为 71.2%; NDI 评分与术前比较明显降低 ($P < 0.05$)。术后 3.5~4.5 年 (平均 4 年) MRI 检查发现融合节段邻近节段发

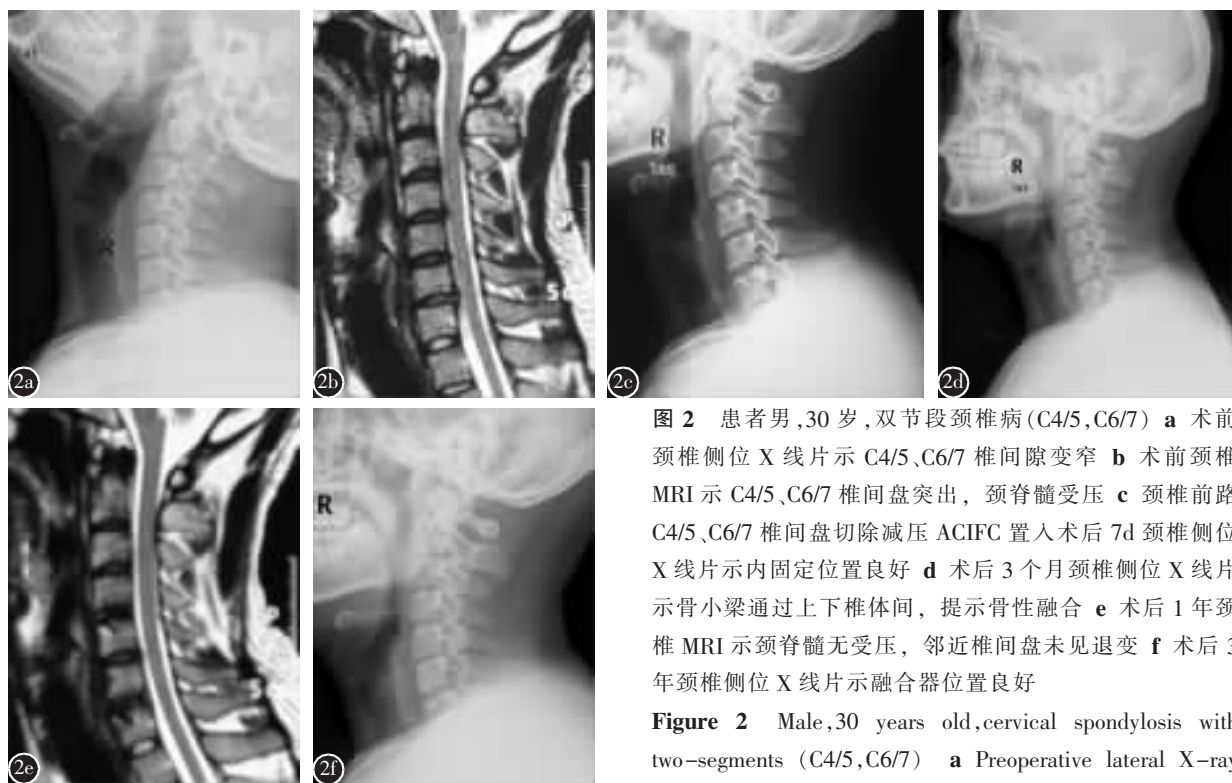


图 2 患者男, 30 岁, 双节段颈椎病 (C4/5, C6/7) a 术前颈椎侧位 X 线片示 C4/5、C6/7 椎间隙变窄 b 术前颈椎 MRI 示 C4/5、C6/7 椎间盘突出, 颈脊髓受压 c 颈椎前路 C4/5、C6/7 椎间盘切除减压 ACIFC 置入术后 7d 颈椎侧位 X 线片示内固定位置良好 d 术后 3 个月颈椎侧位 X 线片示骨小梁通过上下椎体间, 提示骨性融合 e 术后 1 年颈椎 MRI 示颈脊髓无受压, 邻近椎间盘未见退变 f 术后 3 年颈椎侧位 X 线片示融合器位置良好

Figure 2 Male, 30 years old, cervical spondylosis with two-segments (C4/5, C6/7) a Preoperative lateral X-ray film of cervical vertebrae showed the intervertebral space

narrowing on C4/5 and C6/7 b Preoperative MRI of cervical vertebrae showed the intervertebral disc herniation on C4/5 and C6/7, cervical spinal cord compression c Seven days postoperative lateral X-ray film of cervical vertebrae showed a fine location of internal fixation after the anterior cervical discectomy and fusion with ACIFC on C4/5 and C6/7 d Three months postoperative lateral X-ray film showed the bone trabecula passed the intervertebral space e One year postoperative MRI showed no cervical spinal cord compression and no adjacent segment degeneration f Three years postoperative lateral X-ray film showed a fine location of ACIFC

表 1 术前和末次随访 COA 及 NDI 评分 ($n=42, \bar{x} \pm s$)**Table 1 COA score and NDI score at preoperation and final follow-up**

	术前 preoperative	末次随访 final follow-up
COA 评分(分) COA score	30.21 $\pm$ 2.69	37.18 $\pm$ 1.20 ^①
NDI 评分 NDI score	40.03 $\pm$ 3.92	29.95 $\pm$ 4.51 ^①

注:①与术前比较 $P<0.05$ Note:①compared with preoperative $P<0.05$

生退行性变 5 例 (11.9%), 其中 3 例术前 Pearce 分级为 2 级, 术后随访时变为 3 级 2 例, 4 级 1 例; 2 例术前为 3 级, 术后随访时变为 4 级。3 例发生在融合节段上位椎间盘; 2 例发生在融合节段下位椎间盘, 但均无相应临床症状。随访期间, 未发生融合器相关并发症。

3 讨论

我们的前期应用研究^[2]已证实 ACIFC 有如下主要优点: (1) 稳定性好。固定片的设计及融合器的解剖外形特点增加了初期稳定性, 从而允许患者术后早期活动。(2) 作为低切迹内固定可单独应用于下颈椎不稳。无需附加前路钢板, 并减少由此可能带来的咽部并发症及患者经济负担。对于颈椎不稳节段与颈椎退变最重节段不重合的患者, 需注意根据动态压迫因素对临床症状的影响谨慎选择施术节段。(3) 避免供骨区并发症。椎间植骨既可应用与之相配套的人工骨产品, 亦可采用自体减压骨结合少量异体骨植骨, 从而减少供骨区的并发症, 本组病例采用后者。(4) 判定植骨融合方便。ACIFC 材料具有可透光性, 可通过 X 线来评判椎间融合情况; 而在应用金属材料内置物的 ACDF 术中, 判定骨性融合较为困难^[8]。中期随访的重点在于观察 ACIFC 对 AS 及 ASD 方面的影响。

以目前的手术技巧获得牢固骨性融合相对容易^[9,10], 术中多通过应用 Caspar 椎体撑开器恢复椎间高度, 重建颈椎生理曲度。袁文等^[11]指出, 由于撑开器使用不当, 部分患者出现椎体节段过度撑开, 引起术后颈部 AS, 以及椎体后部结构的过度牵拉导致稳定性下降, 同样应引起临床重视。Noboru 等^[12]报道在 98 例脊髓型颈椎病患者中, 行 ACDF 术后出现 AS 达 19%。我们前期研究结果表

明通过测量融合前后相邻椎间盘压力差可以控制撑开程度^[13], 本组病例均行相邻椎间盘测压, 术后发生 AS 2 例 (3.4%), 低于既往文献报道, 提示可通过术中融合节段邻近椎间盘压力监测掌握撑开程度来减少术后 AS 的发生。同时我们注意到测压操作有可能损伤正常椎间盘, 加速其退变。目前的解决方案是: 选择上下相邻节段中退变相对较重的椎间盘测压; 采用细腰穿针, 尽可能一步到位, 减少重复操作; 最终目标是设计无创测压方案。另外, 传统 cage 是通过外部结构将椎体撑开而恢复椎间高度, 并通过“撑开-压缩张力带”效应以达到稳定及促进植骨融合, ACIFC 固定片的设计增加了内置物稳定性, 亦可有效避免过度撑开椎间隙导致的术后 AS。

ACDF 手术作为治疗颈椎退行性疾病的主流术式, 曾被认为是“金标准”。近年来, 对 ACDF 手术患者长期随访观察结果提示, 椎体间融合后其相邻节段由于受到应力增加等因素的影响, 发生了比自然进程更早的退变^[14]。有报道称超过 40% 的患者在 ACDF 术后 10 年内出现 ASD^[15]。荆珏华等^[16]的研究表明, 颈椎间融合内固定后会增加相邻节段椎间盘和椎间关节应力, 对相邻上位节段的影响较下位节段大, 且固定强度越大影响越大; 认为颈椎间融合后相邻节段椎间盘和椎间关节应力的增加将加速其正常退变过程。本组患者随访期内发现融合节段邻近椎间盘发生退行性变 5 例 (11.9%), 低于既往文献^[9]报道。可能与单纯界面内固定的刚性不及加用前路钛板, 从而最大限度消除了应力遮挡效应有关。其在促进椎间骨融合的同时, 在融合完成前仍有一定的微动及缓冲垂直压应力作用, 在一定程度上保护了邻近椎间盘; 另外, 本组病例均坚持选择相邻的椎间盘节段测压, 在减少术后 AS 发生的同时, 使邻近节段免受过度应力, 从而在另一方面上保护了邻近椎间盘, 延缓了其发生退行性变的进程。本组 2 例为再手术患者 (ACDF 术后 ASD), 由于 ACIFC 的自稳特性, 翻修术中无需附加前路钛板, 从而不必取出前次固定装置, 简化了翻修程序, 降低了手术难度及手术风险。

在 ACIFC 应用过程中我们也发现了一些问题: (1) 打入钛固定片时震动较大, 有 2 例观察到肱二头肌收缩, 疑为脊髓或神经根震动, 但术后并无相应症状。我们采取的对策是: 预处理下位椎体

上终板拟插片位置,以降低插片置入难度,预防相关并发症。(2)由于内置物本身设计原因,术中仅能够将 ACIFC 与下位椎体的终板固定,与上位椎体的终板之间仍然沿用传统的接触式固定方式,因此术后 ACIFC 与上位椎体的下终板之间是否存在微动、对融合产生影响是值得关注的问题。但本组病例中未发现 cage 与上位椎体未融合的情况。(3)ACIFC 固定确实且融合率高,预计需再次翻修时 cage 取出困难,但我们尚无 ACIFC 翻修术经验。

本研究还存在以下不足:仍属回顾性研究,缺乏前瞻性长期大样本的对照研究;本研究采用 COA、NDI 评分法对手术前后评分进行比较和分析,只能反映脊髓、神经损伤的严重程度和手术减压是否彻底,而不能说明不同椎间融合方式的优劣。事实上,临床疗效满意与否的关键仍是减压。

综上所述,在颈椎前路椎间盘切除减压治疗颈椎疾病的手术中,采用 ACIFC 行植骨融合,融合率高,AS 及 ASD 的发生率低,中期随访结果较满意。在治疗下颈椎不稳及颈椎再手术病例方面有独特优势。但其远期结果仍有待进一步随访观察。

4 参考文献

1. Hauerberg J, Kosteljanetz M, Bøge-Rasmussen T, et al. Anterior cervical discectomy with or without fusion with ray titanium cage: a prospective randomized clinical study[J]. Spine, 2008, 33(5): 458-464.
2. 鲍达, 马远征, 陈兴, 等. 锚定式颈椎椎间融合器临床应用初步报告[J]. 中国修复重建外科杂志, 2009, 23(4): 389-392.
3. Vaccaro AR, Carrino JA, Venger BH, et al. Use of a bioabsorbable anterior cervical plate in the treatment of cervical degenerative and traumatic disc disruption [J]. J Neurosurg, 2002, 97(4 Suppl): 473-480.
4. Christian WA, Alexander M, Marco Z, et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration [J]. Spine, 2001, 26(12): 1873-1878.
5. 刘志雄. 骨科常用诊断分类方法和功能结果评定标准[M]. 北京: 北京科学技术出版社, 2005. 319-320.
6. Vernon H, Mior S. The neck disability index: a study of reliability and validity [J]. Manipulative Physiol Ther, 1991, 14(7): 409-415.
7. 曾岩, 党耕町, 马庆军. 颈椎前路术后融合节段曲度变化与轴性症状和神经功能的相关性研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2004, 14(9): 520-523.
8. Fogel GR, Toohy JS, Neidre A, et al. Fusion assessment of posterior lumbar interbody fusion using radiolucent cages: X-ray films and helical computed tomography scans compared with surgical exploration of fusion[J]. Spine J, 2008, 8(4): 570-577.
9. Acosta FL, Aryan HE, Chou D, et al. Long-term biomechanical stability and clinical improvement after extended multilevel corpectomy and circumferential reconstruction of the cervical spine using titanium mesh cages [J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21(3): 165-174.
10. Chuang HC, Cho DY, Chang CS, et al. Efficacy and safety of the use of titanium mesh cages and anterior cervical plates for interbody fusion after anterior cervical corpectomy[J]. Surg Neurol, 2006, 65(5): 464-471.
11. 袁文, 王新伟, 贾连顺. 颈椎病手术治疗的相关问题探讨[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(5): 325-329.
12. Noboru H, Kazuo Y, Keiro O. Neck and shoulder pain after laminoplasty, a noticeable complication[J]. Spine, 1996, 21(17): 1969-1973.
13. 鲍达, 马远征, 刘秀珍, 等. 颈椎前路融合节段相邻椎间盘压力与轴性症状关系初探 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2008, 23(4): 265-267.
14. Arnold P, Boswell S, McMahon J. Threaded interbody fusion cage for adjacent segment degenerative disease after previous anterior cervical fusion[J]. Surg Neurol, 2008, 70(4): 390-397.
15. Matsumoto M, Okada E, Ichihara D, et al. Anterior cervical decompression and fusion accelerate adjacent segment degeneration: comparison with asymptomatic volunteers in a ten-year magnetic resonance imaging following -up study [J]. Spine, 2009, 35(1): 36-43.
16. 荆珏华, 田大胜, 钱军, 等. 颈椎融合内固定对相邻节段椎间盘及椎间关节压力影响的生物力学研究[J]. 颈腰痛杂志, 2009, 30(3): 200-202.

(收稿日期: 2011-07-31 修回日期: 2011-10-20)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)