

颈椎前路融合术后发生症状性邻近节段退变的临床研究

蒋欣, 谭明生

(卫生部中日友好医院骨科, 北京 100029)

【摘要】 目的:探讨分析与颈椎前路融合术后发生症状性邻近节段退变相关的因素。方法:自 2001年 3月 - 2006年 7月共收治 354例颈椎病患者,获得随访的 263例,其中男 185例,女 78例,手术时年龄 35~76岁,平均 51岁,其中神经根型颈椎病 54例,脊髓型颈椎病 183例,合并两者的有 26例。所有患者均接受前路减压、自体肋骨植骨、前路钢板内固定。根据门诊随访,综合评估所有患者的术后临床表现、神经系统及术前术后影像学表现,评价对象包括年龄、性别、融合椎体数、术前颈椎的曲度、活动度、椎管的前后径以及邻近节段的椎间盘突出和椎体前缘骨赘形成等,并根据随访时的侧位 X线片将头尾两端邻近椎间隙的骨赘形成程度分为 4级,统计学分析引起症状性邻近节段退变的相关因素以及邻近节段退变与骨赘形成程度的关系。**结果:**263例患者中有 39例(14.8%)出现了症状性邻近节段病变,其中男 23例,女 16例,手术时年龄 42~65岁,平均 55岁,从手术后到出现邻近节段病变的时间为 4~11年,出现邻近节段病变的平均年龄为 61岁。这些症状表现为原有颈椎病症状部分或完全缓解后再次出现与邻近节段椎间盘突出相对应的神经症状与体征,而在原手术节段没有脊髓受压的表现。术前脊髓 MR I上邻近节段硬膜有压迹或融合节段头侧邻近节段椎间盘低信号的患者,术后发生症状性邻近节段退变的概率明显高于未出现症状的患者,而年龄、性别、融合椎体数、术前颈椎的曲度、活动度、椎管的前后径等研究对象与症状性邻近节段退变没有明显的相关性($P > 0.05$)。对于发生症状性邻近节段退变的患者,有 26例(67%)钢板头端邻近节段发生了骨化,与尾端骨化相比, $P < 0.01$,骨化程度随临床症状的加重而加重。**结论:**对于因颈椎病而行颈椎前路融合钢板内固定的患者,术前脊髓 MR I示有邻近节段硬膜有压迹或融合节段头侧邻近节段椎间盘退变表现者,术后容易发生症状性邻近节段退变,这种退变在侧位 X线上可表现钢板头端邻近椎间隙骨化。

【关键词】 颈椎病; 手术后并发症; 骨科手术方法

Symptomatic adjacent segment disease after anterior cervical interbody fusion JIANG Xin, TAN Ming-sheng Orthopaedics Department of Sino-Japanese Friendship Hospital, Beijing 100029, China

ABSTRACT Objective: To investigate the incidence of symptomatic adjacent segment disease after anterior cervical interbody fusion and identify the factors associated with the development of this disease. **Methods:** A total of 354 patients with cervical disease underwent anterior cervical interbody fusion (ACDF) and plate fixation, of which only 263 patients (185 male, 78 female) were followed up clinically and radiologically. There were 54 patients with radiculopathy spondylosis, 183 patients with myelopathy spondylosis and 26 patients with mixture type with the mean age of 51 years old (range, 35 to 76 years old) at surgery. Follow-up evaluation was primarily by means of clinical visit. The postoperative course of any symptoms, the findings of neurological examination and follow-up radiographs were performed in all patients. The correlation between the incidence of symptomatic adjacent segment disease and the following clinical parameters (age at operation, sex, number of the levels fused) and radiological parameters (preoperative cervical spine alignment, preoperative range of motion of C₂ - C₇ cervical spine, anteroposterior spinal canal diameter, preoperative existence of an adjacent segment degeneration on plain radiograph, myelography and magnetic resonance imaging) were evaluated. **Results:** Symptomatic adjacent segment disease developed in 39 of 263 patients (14.8%). A Kaplan-Meier survival analysis was performed in order to follow the disease-free survival of all patients. The disease-free survival rates were 92% at 5 years, 88% at 8 years and 86% at 11 years. The incidences of dura matter indentation on preoperative MR I or disc degeneration on MR I at the adjacent level were significantly higher in disease cases ($P < 0.05$). Twenty-six of 39 patients developed cephalad adjacent intervertebral osteophyte formation. However, the other parameters did not show a statistically significant difference. **Conclusion:** The incidence of symptomatic adjacent segment disease after ACDF was higher when preoperative myelography or MR I revealed asymptomatic disc degeneration at that cephalad level re-

通讯作者:蒋欣 Tel: 010-84205005 E-mail: michaeljiangx@yahoo.com

regardless of the number of the levels fused, preoperative alignment, spinal canal diameter or fusion segment, and this type of disease may have the feature of osteophyte formation cephalad to the plate

Key words Cervical spondylopathy; Postoperative complications; Orthopaedics operative methods

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2007, 20(12): 808-811 www.zgssz.com

随着颈椎前路融合手术在颈椎肿瘤、创伤和退变中的广泛应用,脊柱融合的成功率明显提高,然而其术后并发症也日益引起脊柱外科医师的关注,尤其是融合内固定术后邻近节段退变的问题变得更为突出,因其可引起临床症状,影响预后。本研究通过对 263 例行颈椎前路融合手术的患者行门诊随访,探讨分析和颈椎前路融合术后伴有临床症状的邻近节段退变相关的因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料 自 2001 年 3 月至 2006 年 7 月,共有 354 例颈椎病患者在我院接受了手术治疗,其中获得完整随访的有 263 例,随访率为 74.2%。其中男 185 例,女 78 例;手术时年龄 35~76 岁,平均 51 岁。神经根型颈椎病 54 例,脊髓型颈椎病 183 例,合并两者的有 26 例。189 例诊断为颈椎间盘突出,74 例为颈椎管狭窄;160 例融合 2 个椎体,88 例为 3 个椎体,15 例为 4 个椎体。手术方法:前路减压,自体髂骨植骨融合,前路钢板内固定术。

1.2 手术方法 采用颈前外侧入路,根据术前临床检查、X 线以及 MR 成像确定病变节段,术中透视定位,咬掉病变的椎间盘组织,切除后纵韧带,椎板咬骨钳挖出骨槽。骨槽底部距后纵韧带 4~5 mm,前面距椎体前缘 2~3 mm,仔细测量骨槽长度。取全层髂骨块,修剪成宽、深均为 9 mm,长度待定的骨块,用 Caspar 撑开器撑开椎间隙,将条形骨块一端插入骨窗上缘骨槽,另一端用锤骨器轻叩击使之与骨窗下缘骨槽吻合。选择合适钢板预弯,固定于减压节段椎体上。

1.3 临床疗效及影像学评价 采用门诊随访的方法,对所有患者进行术前、术后症状的评价,神经系统的检查及影像学检查。有症状的邻近节段病变的诊断按照是否出现与邻近节段相关的神经根或脊髓受压的临床表现,以及脊髓 MR 上显示邻近节段存在压迫。邻近节段病变症状的评价采用 JOA 颈椎病评价标准,包括运动功能、感觉功能、膀胱功能的评分。

分析有症状的邻近节段病变的发生率与下列临床和影像学参数的关系:临床指标,包括手术时的年龄、性别及融合节段的数目;影像学指标,术前颈椎的曲度、活动度,椎管的前后径。椎管的前后径在 C₅ 水平测量,上下邻近节段之间活动度根据颈椎侧位片上过伸和过屈位颈椎曲度的变化来决定。

手术前后 X 线片以及 MR 上邻近节段退变的表现:包括邻近节段的椎间盘突出和椎体前缘骨赘形成,表现为邻近节段椎间隙狭窄超过 2 mm,骨赘超过 2 mm,以及向前或向后滑脱超过 2 mm,MR 上表现为邻近节段的椎间盘突出,对硬膜的压迫超过 2 mm。

同时根据随访时的侧位 X 线片将头尾两侧邻近椎间隙的骨化程度分为 4 级:0 级,无骨化;1 级,轻度骨化,骨化跨越椎间隙的长度 < 50%;2 级,中度骨化,骨化跨越椎间隙的长度 50%;3 级,严重骨化,与邻近节段已经形成桥接。每名阅片人员对同一片子阅读 2 次,分别进行分级,根据 4 次分级的

的平均值作为最终的分级。

1.4 统计学分析 有症状的邻近节段病变的发生率通过 Kaplan-Meier 生存分析法进行统计,各参数与该邻近节段病变的发生率之间的关系通过 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

263 例中 39 例 (14.8%) 出现了症状性邻近节段病变,其中男 23 例,女 16 例;初次手术时年龄为 42~65 岁,平均 55 岁。从手术后到邻近节段出现症状的时间为 4~11 年,出现邻近节段病变的平均年龄 61 岁。共有 51 例患者出现了影像学上的邻近节段退变,其中 39 例伴有神经症状,表现为原有颈椎病症状部分或完全缓解后再次出现与邻近节段椎间盘突出相对应的神经症状与体征,而在原手术节段没有脊髓受压的表现;另外 12 例却不伴有临床症状。按照 Kaplan-Meier 生存分析法分析未出现症状性邻近节段病变的患者比率,5 年时比率为 92%,8 年时 88%,11 年时 86%。某节段出现症状性邻近节段病变的发生率为该节段出现症状性邻近节段病变的例数/该节段的总例数,结果: C_{2,3} 节段发生率为 0% (7 个节段中出现 0 例症状性邻近节段病变, 0/7), C_{3,4} 节段 4.3% (3/69), C_{4,5} 节段为 13.3% (17/128), C_{5,6} 节段为 10.7% (11/103), C_{6,7} 节段为 9.0% (8/89), C₇T₁ 节段为 0% (0/33)。

对有症状的邻近节段病变与未发生邻近节段病变的患者进行临床和影像学参数的比较:在出现症状的邻近节段病变的病例中,术前脊髓 MR 上邻近节段硬膜有压迹或融合节段头侧邻近节段椎间盘退变者的发生率明显高于未出现症状的邻近节段病变 (P 分别为 0.008 7 及 0.029 9, t 检验)。26 例 (67%) 钢板头端邻近节段发生了骨化,钢板头端骨化与尾端骨化相比, $P < 0.01$, 13 例在钢板头侧邻近节段无骨化形成。14 例为 1 级,轻度骨化,骨化跨越椎间隙的长度 < 50%,其 JOA 平均评分 87 分;8 例为 2 级,中度骨化,骨化跨越椎间隙的长度 50%,其 JOA 平均评分 76 分;4 例为 3 级,严重骨化,与邻近节段已经形成桥接,JOA 平均评分 70 分,表明临床症状随骨化程度的加重而加重。钢板尾端邻近节段骨化 0 级 26 例,1 级 11 例,无 2 或 3 级病例。而其他临床和放射学参数差异无统计学意义 (见表 1)。典型病例见图 1-2。

3 讨论

颈椎前路融合术后邻近节段退行性疾病是时间依赖性疾病,随着患者术后随访时间的延长,其发病率也逐渐增加。Hilibrand 等^[1]随访 409 例行颈椎前路手术的病例后发现,术后 5 年的平均发病率是 13.6%,而 10 年的发病率为 25.6%。Teramoto 等^[2]随访 180 例前路手术的病例后发现,术后 5 年发病率为 11%,10 年发病率为 16%。Ishihara 等^[3]对 112 例前路手术患者超过 60 个月的随访也得到类似的结论。由于随访的人群和方法不同,且对邻近节段退行性疾病的诊断

表 1 有症状的邻近节段病变与未发生邻近节段病变患者的临床和影像学参数比较

Tab 1 Comparison of clinical and radiological parameters between symptomatic and asymptomatic adjacent segment disease (SASD and UASD)

| 类别 | 病变患者 (39例) | 无病变患者 (224例) | P值 |
|-----------------|---------------|-----------------|-------|
| 手术时年龄(岁) | 51.4 ±4.7 | 55.7 ±7.8 | 0.415 |
| 性别(男:女) | 23 16 | 109 115 | 0.387 |
| 融合椎体数(2个 3个 4个) | 21 15 3 | 142 73 9 | 0.395 |
| 术前活动度(°) | 45.6 ±9.3 | 49.2 ±10.3 | 0.137 |
| 颈椎管前后径(mm) | 15.3 ±1.54 | 14.9 ±1.05 | 0.674 |
| 术前 X线示邻近节段退变(%) | 30 | 13 | 0.027 |
| 术前 MR 示椎间盘变性(%) | 30 | 13 | 0.027 |
| 术后头端邻近节段骨化(%) | 67 | 10 | 0.015 |
| 术后尾端邻近节段骨化(%) | 30 | 21 | 0.197 |

标准也不一致,导致各家报道邻近节段退行性疾病的发生率不一致,但有一点是肯定的,即随着术后随访时间的延长,其发病率逐渐提高。本组通过对 263例颈椎病患者术后的随访研究,发现有症状的邻近节段病变发生率为 14.8%,且在随访时未出现症状性邻近节段病变的患者比例 5年时为 92%,8年时为 88%,11年时为 86%,与文献报道的基本相似。

目前有关邻近节段退行性疾病的研究都是回顾性的,缺乏前瞻性临床研究的报道,研究的对象和方法也不尽相同。自然退变和融合术后生物力学的改变在邻近节段退行性疾病的发生中所起的作用比重,目前还不十分明确。

Ishihara等^[3]对 112例患者超过 2年的随访后发现,邻近节段退行性疾病的发生与椎体融合导致的生物力学改变没有关系,而是椎体的自然退变过程。Hilibrand等^[1]也认为椎体的自然退变是引起此病的主要原因。Reitman等^[4]随访 21例行颈椎前路融合术的病后发现,至少在术后 1~2年内,融合并没有影响邻近节段退行性疾病的发生。我们的研究发现在颈椎前路融合术前邻近节段,尤其是上一节段在影像学上已经表现有退行性变的较之没有该表现的患者术后容易发生该节段的病变,导致出现神经系统受累的症状。然而很难证明这种病理改变是前路融合后邻近节段应力发生改变的结果还是自然退变的结果。

从本研究的结果上看,术前 MR 显示某节段存在无症状性椎间盘退变的患者,其术后症状性邻近节段病变的发生率明显增高,这由此引出了一个问题,即是否对于无症状性邻近节段的椎间盘退变也要融合,以预防出现症状性邻近节段病变。Gore等^[5]认为如果某一节段在 X线片上不正常,即使不产生症状,该节段也应包括在融合范围之内,这并不明显增加

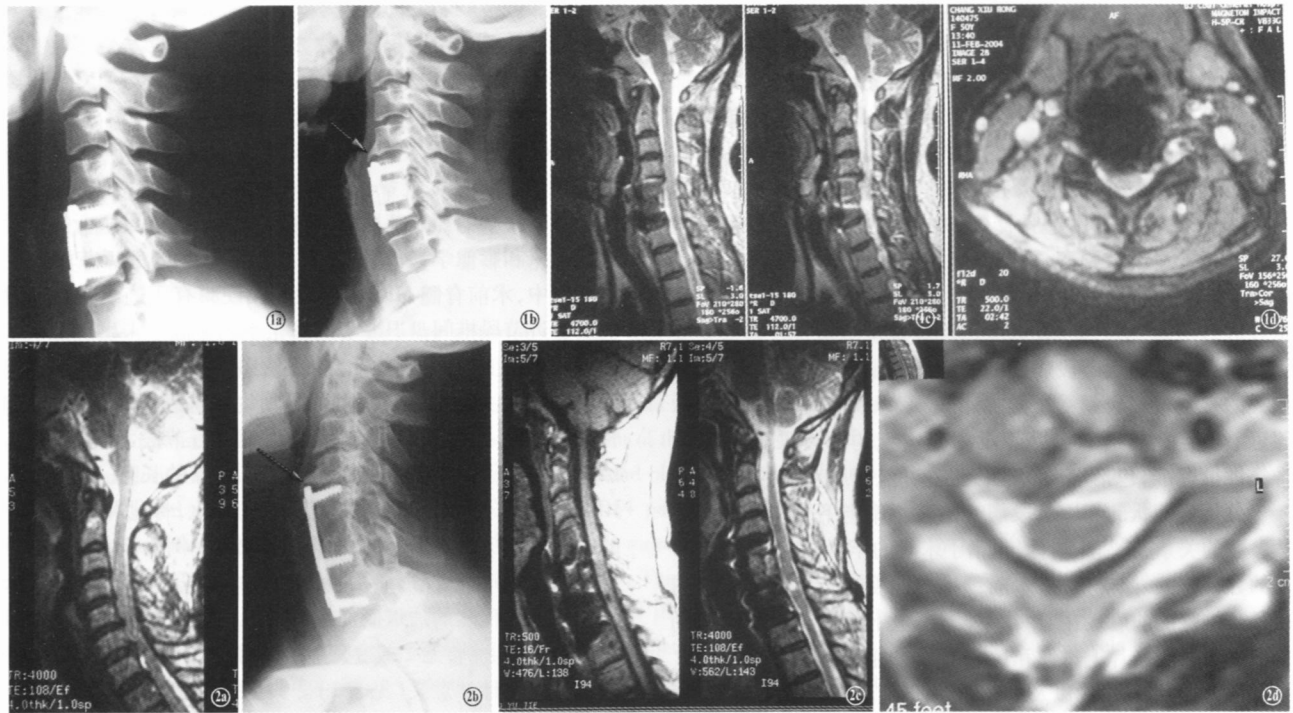


图 1 女,56岁,因脊髓型颈椎病(C_{5,6})行颈椎前路融合、钢板固定术 1a 术后即时 X线片 1b 术后随访 5年时的 X线侧位片提示邻近节段 C_{4,5}出现骨化 1c, 1d 随访 5年时的 MR 提示邻近节段 C_{4,5}发生退变,椎间盘突出,压迫颈髓 图 2 男,63岁,因脊髓型颈椎病、后纵韧带钙化行颈椎前路融合、钢板固定术 2a 术前 MR 可见多个椎间盘突出 2b 术后 4年时随访,可见邻近节段明显退变,骨化形成 2c, 2d 术后随访 4年时 MR 上可见邻近节段椎间盘突出,压迫颈髓

Fig 1 Female, 56 years old, underwent anterior cervical interbody fusion (ACDF) due to cervical spondylotic myelopathy at C_{5,6} 1a X-ray immediately after operation 1b Lateral X-ray at 5-year follow-up demonstrated ossification at C_{4,5} 1c, 1d MRI at 5-year follow-up revealed adjacent segment (C_{4,5}) degeneration with cervical spinal cord compression Fig 2 Male, 63 years old, underwent ACDF due to OPLL 2a Preoperational MRI revealed intervertebral disc herniation at several segments 2b X-ray at 4-year follow-up revealed adjacent segment degeneration and ossification 2c, 2d MRI at 4-year follow-up revealed intervertebral disc herniation at adjacent segment with cervical spinal cord compression

手术时间或并发症,也不会影响融合率。Kaiser等^[6]也主张如果脊髓造影显示有神经压迫,所有退变的节段都应包括在前路的颈椎融合范围内。然而我们认为手术节段的增加也会导致术后植骨块脱位及假关节发生率的增加,如果因为预防症状性邻近节段退变而将无症状的邻近节段椎间盘退变常规融合,那么将导致大量节段的不必要融合。因此,在决定融合范围时,必须采取谨慎态度,充分考虑到患者的年龄、活动量及术前的影像学结果。

关于融合节段对邻近节段退变的影响争论很多,Bolesta等^[7]认为,融合节段越长,对椎体正常的生理功能影响越大,邻近椎体受到的非生理载荷也越大,邻近节段退行性疾病的发病率也相应较高。Ishihara等^[3]对 42例行颈椎前路手术患者超过 5年的随访后发现,在行单节段融合的病例中,13%的患者发生邻近节段的退行性改变,而行多节段融合的病例中,则有 53%的患者发生了本病。Hilibrand等^[1]也得出类似的结论。但 Teramoto等^[2]研究 180例患者的资料后认为,融合节段的长短对本病的发生并没有明显影响。有趣的是,Hilibrand等^[1]发现,多节段融合术后邻近节段退行性疾病的发病率反而较单节段融合术后低。本研究发现融合节段的多少与症状性邻近节段退变没有相关性。尽管如此,我们认为仅从生物力学的基本原则考虑,临床上行颈椎前路融合术也应尽可能避免过多节段的融合^[8]。

对于融合邻近节段骨化的问题,既往有文献报道颈椎病行前路钢板固定融合后容易导致钢板周围骨化^[8-9],并认为是钢板的尺寸或位置不对引起的。我们发现:如果钢板的头或尾侧与邻近椎间隙的距离过小,则在这些部位发生中到重度骨化的可能性将增加($P < 0.05$)。本组有 13例邻近节段中到重度骨化的患者,其钢板的头侧与邻近椎间隙的距离均比较小,而在钢板末端与邻近椎间隙的距离较大的组中,无患者发展成中到重度骨化,这表明当钢板与椎间隙之间的距离过小时,邻近节段容易发生中到重度骨化。

目前对于邻近节段骨化的确切机制还不清楚^[10],我们认为钢板放置的位置与邻近节段骨化的严重程度之间存在的这

种关系可能是由于邻近椎间隙的前方受到钢板的刺激所导致,但我们目前还缺乏足够的证据,因为如果是受到钢板的刺激而发生的骨化,那么在随访时还发现在部分病例的椎体后缘也有骨赘形成就不好解释了。另外还不能排除这种可能性,即邻近节段骨化的形成是由于前纵韧带或前方的纤维环术中剥离后自行修复愈合的结果。

参考文献

- 1 Hilibrand AS, Carlson GD, Palumbo MA, et al Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis J Bone Joint Surg (Am), 1999, 81 (4): 519-528
- 2 Teramoto T, Ohmori K, Takatsu T, et al Long-term results of the anterior cervical spondylosis Neurosurgery, 1994, 35 (1): 64-68
- 3 Ishihara H, Kanamori M, Kawaguchi Y, et al Adjacent segment disease after anterior cervical interbody fusion Spine J, 2004, 4 (6): 624-628
- 4 Reitman CA, Hipp JA, Nguyen L, et al Changes in segmental intervertebral motion adjacent to cervical arthrodesis a prospective study. Spine, 2004, 29 (11): 221-226
- 5 Gore DR, Sepic SB. Anterior discectomy and fusion for painful cervical disc disease A report of 50 patients with an average follow-up of 21 years Spine, 1998, 23 (19): 2047-2051.
- 6 Kaiser MG, Haid RW Jr, Subach BR, et al Anterior cervical plating enhances arthrodesis after discectomy and fusion with cortical allograft Neurosurgery, 2002, 50 (2): 229-238
- 7 Bolesta MJ, Reichtine GR 2nd, Chrin AM. One-and two-level anterior cervical discectomy and fusion: the effect of plate fixation Spine J, 2002, 2 (3): 197-203.
- 8 Eck JC, Humphreys SC, Lim TH, et al Biomechanical study on the effect of cervical spine fusion on adjacent-level intradiscal pressure and segmental motion Spine, 2002, 27 (22): 2431-2434.
- 9 Baba H, Furusawa N, Inura S, et al Late radiographic findings after anterior cervical fusion for spondylitic myelobradiculopathy. Spine, 1993, 18 (15): 2167-2173.
- 10 Gore DR, Gardner GM, Sepic SB, et al Roentgenographic findings following anterior cervical fusion. Skeletal Radiol, 1986, 15 (7): 556-559.

(收稿日期: 2007 - 09 - 25 本文编辑: 李为农)