

## · 临床研究 ·

# 终板环在颈椎前路椎体次全切除植骨融合术中防止钛网沉陷的临床价值

何磊, 钱宇, 金以军, 樊良, 吕佐

(绍兴市人民医院骨科, 浙江 绍兴 312000)

**【摘要】 目的:** 探讨使用终板环对颈椎前路椎体次全切除植骨融合术后钛网沉陷及临床效果的影响。**方法:** 对 2008 年 2 月至 2011 年 2 月采用颈椎前路椎体次全切除植骨融合术治疗的 71 例脊髓型颈椎病患者进行回顾性分析, 男 38 例, 女 33 例; 年龄 39~74 岁, 平均 53.8 岁。根据术中是否使用终板环将 71 例患者分为终板环使用组(33 例)及无终板环使用组(38 例)。比较两组手术前后的影像学资料及临床疗效。影像学评价指标为融合节段前凸角度(Cobb 角)及融合节段椎体间前缘高度(Da)、后缘高度(Dp)及平均高度(Dm), 用以评估钛网沉陷情况; 临床疗效评价指标为 JOA 评分, 观察改善率, 并记录术后症状及 Odom 分级。**结果:** 71 例患者的随访时间为 13~34 个月, 平均 19.5 个月。影像学评价: 两组患者术前及术后 1 周融合节段 Cobb 角、平均椎体间高度差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。术后 1 年, 融合节段 Cobb 角终板环使用组为( $9.4\pm 3.8$ )°, 无终板环使用组为( $7.5\pm 3.9$ )°, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ); Dm 终板环使用组为( $57.3\pm 2.2$ ) mm, 无终板环使用组为( $55.2\pm 2.6$ ) mm, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ); 沉陷的发生率终板环组为 57.6%, 无终板环使用组为 78.9%, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。临床疗效评价: 两组患者术前术后在 JOA 评分及改善率上差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。术后 1 年, 90.9% 的终板环使用组患者及 89.5% 的无终板环使用组患者 Odom 评分获得很好或较好结果。**结论:** 终板环的使用可在一定程度上降低钛网沉陷的发生率及其程度。

**【关键词】** 颈椎病; 脊柱融合术; 并发症

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.09.008

**The clinical value of end plate rings in preventing subsidence of titanium cage in anterior cervical corpectomy and fusion surgery** HE Lei, QIAN Yu, JIN Yi-jun, FAN Liang, and LÜ Zuo. Department of Orthopaedics, Shaoxing People's Hospital, Shaoxing 312000, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To evaluate the clinical results of using end plate rings in preventing subsidence of titanium cage in anterior cervical corpectomy and fusion (ACCF) surgery. **Methods:** The clinical data of 71 patients with cervical spondylotic myelopathy underwent ACCF in single segment from February 2008 to February 2011 were retrospectively analyzed. There were 38 males and 33 females, aged from 39 to 74 years old with a mean of 53.8 years. Thirty-three were used end plate rings and thirty-eight were not used (end plate rings group and no end plate ring group, respectively). The Japanese Orthopaedic Association (JOA) score, Odom's scale, imaging data were used to evaluate the clinical effects. Imaging data including Cobb angle of fusion segment, intervertebral height of anterior border (Da) and posterior border (Dp), the mean intervertebral height (Dm). **Results:** All patients were followed up from 13 to 34 months with an average of 19.5 months. Between two groups, there was no significant difference in Cobb angle of fusion segment and the mean intervertebral height (Dm) before surgery and one week after surgery. Whereas, one year after surgery, the Cobb angle of end plate ring group was ( $9.4\pm 3.8$ )°, and control group was ( $7.5\pm 3.9$ )°, which was significantly lower than that of end plate ring group. Meanwhile, the Dm of end plate ring group was ( $57.3\pm 2.2$ ) mm, and no end ring group was ( $55.2\pm 2.6$ ) mm which was significantly lower than that of end plate ring group. The subsidence in end plate ring group was 57.6%, and was 78.9% in no end plate ring group. There was no significant difference in JOA score before and after surgery between two groups. At 1 year after operation, 90.9% (30/33) got excellent or good results in end plate ring group, 89.5% (33/38) got excellent or good results in control group. **Conclusion:** The use of end plate rings could not completely prevent the subsidence of titanium cage, however, which can decrease the occurrence rate of the subsidence and lessen its degree.

**KEYWORDS** Cervical spondylosis; Spinal fusion; Complications

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(9): 738-744 www.zggszz.com

基金项目: 国家自然科学基金(编号: 81271974); 浙江省自然科学基金(编号: Y2110653)

Fund program: Supported by a Grant from National Natural Science Foundation of China (No. 81271974)

通讯作者: 钱宇 E-mail: doctor120@hotmail.com

Corresponding author: QIAN Yu E-mail: doctor120@hotmail.com

颈椎前路椎体次全切除植骨融合术是治疗颈椎病的有效方法<sup>[1-2]</sup>。目前行椎体次全切除减压后所采用的植骨方式主要包括自体髂骨或腓骨、同种异体骨和采用钛网的原位植骨。钛网的原位植骨可避免供骨区并发症,同时可获得较高的植骨融合率,已成为首选的植骨方式<sup>[3-7]</sup>。然而由于钛网植骨引起的并发症可导致各种严重后果,已越来越被临床工作者所重视,其中钛网沉陷是最常见的并发症之一。钛网沉陷可引起颈椎后凸畸形、内固定失败以及神经症状复发等,最终严重影响术后疗效及生活质量<sup>[8-10]</sup>。笔者对 2008 年 2 月至 2011 年 2 月采用颈椎前路椎体次全切除减压植骨融合内固定术治疗的 71 例脊髓型颈椎病患者临床资料进行回顾性分析,并根据是否应用终板环进行分组,比较两组患者影像学资料和临床疗效,旨在评价终板环在颈椎前路椎体次全切除钛网植骨融合术中应用的临床价值。

1 资料与方法

1.1 病例纳入与排除标准 纳入标准:①年龄 39~74 岁,性别不限;②经 CT 或 MRI 证实为单一节段或相邻两节段退行性椎间盘疾病所致的脊髓型颈椎病患者,且经正规保守治疗无效。排除标准:①患有严重骨质疏松症;②感染;③肿瘤;④全身代谢性疾病;⑤金属过敏。

1.2 临床资料 2008 年 2 月至 2011 年 2 月笔者采用颈前路单节段椎体次全切除植骨融合术治疗脊髓型颈椎病患者 87 例,15 例失访,1 例因术后 2 个月内固定失败再次手术未纳入,共获得完整随访资料纳入本研究 71 例。71 例患者根据术中是否使用终板环分为终板环使用组及无终板环使用组,终板环的使用为随机决定。其中终板环使用组 33 例(C<sub>4</sub> 10 例,C<sub>5</sub> 15 例,C<sub>6</sub> 8 例),男 19 例,女 14 例,年龄 39~74 岁,平均(53.2±9.9)岁;无终板环使用组 38 例(C<sub>4</sub> 11 例,C<sub>5</sub> 18 例,C<sub>6</sub> 9 例),男 19 例,女 19 例,年龄 41~73 岁,平均(54.3±7.7)岁。所有病例由同一组医师主刀施行。两组患者临床资料经统计学处理,差异无统计学意义,具有可比性(见表 1)。

1.3 治疗方法 患者全麻后仰卧,颈部适当仰伸,

常规右侧颈前路显露施术椎体,X 线透视定位后在相邻上下椎体上拧入螺钉。切开前纵韧带,清除髓核组织、纤维环和软骨终板。连接 Caspar 撑开器,将椎间隙适当撑开(6~8 mm),三关节咬骨钳咬除椎体大部,用不同角度的小刮匙结合枪状咬骨钳切除椎体后壁,并根据病情需要切除后纵韧带及相邻椎体后缘骨赘行潜行扩大减压,使受压脊髓和神经根充分减压,同时收集碎骨备用。进一步调节 Caspar 撑开器,使颈椎生理前弯及椎间隙高度得以恢复,手术撑开 3~5 mm。根据撑开后椎间高度修剪合适大小的钛网(Synthes 公司,瑞士),钛网下缘修剪尽量接近下位椎体上终板角度,前缘高于后缘,然后将碎骨填塞入钛网并压紧,其中 33 例患者安装终板环(Synthes 公司,瑞士),为使下终板环与下位椎体有更好接触,其中上终板 31 例选用 0°终板环,2 例选用 2.5°终板环;下终板均选用 2.5°终板环。终板环安装完毕后再次于环内填充植骨,避免与终板间留有间隙而影响融合。安装钛网前再次用刮勺处理椎体终板至骨面均匀少量渗血,将填满植骨的钛网嵌入减压后的植骨槽内,应用颈椎前路锁定钢板(Synthes 公司)固定于相邻椎体,获即刻稳定,逐层缝合切口。术后 24 h 患者可在颈托保护下日常活动,所有患者严格佩戴颈托 2 个月。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 影像学测量方法 摄颈椎标准侧位 X 线片,摄片时间为术前、术后 1 周及术后 1 年。所有测量、评估均由两位独立的高年资脊柱外科医师完成,测量结果取均值。①在 X 线片上测量手术节段的椎间高度,即手术节段上位椎体前下缘到下位椎体前上缘的距离 Da 和手术节段上位椎体后下缘到下位椎体后上缘的距离 Dp(图 1),取其平均值 Dm 作为最终椎间高度以判断钛网沉陷情况。设术后 1 周与术后 1 年 Dm 的差值为椎间高度丢失距离 ΔDm。当 ΔDm>3 mm 时为钛网发生沉陷<sup>[11]</sup>。②侧位 X 线片测量手术节段 Cobb 角作为该节段前凸曲度评价指标(图 1),设术后 1 年与术后 1 周 Cobb 角的差值为丢失前凸角度 ΔCobb。所有 X 线片测量工具为伊莱达

表 1 两组脊髓型颈椎病患者临床资料比较

Tab.1 Comparison the clinical data of patients with cervical spondylotic myelopathy between two groups

组别	例数	年龄( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	性别(例)		术前 JOA 评分 ( $\bar{x}\pm s$ ,分)	随访时间 ( $\bar{x}\pm s$ ,月)	骨质疏松(例)	糖尿病(例)
			男	女				
终板环使用组	33	53.2±9.9	19	14	9.8±1.4	20.6±4.4	4	2
无终板环使用组	38	54.3±7.7	19	19	9.7±1.5	18.6±4.4	5	3
检验值	-	$t=-0.554$	$\chi^2=0.017$		$t=0.060$	$t=1.923$	$\chi^2=0.017$	$\chi^2=0.091$
P 值	-	0.074	0.591		0.621	0.969	0.591	0.568

数字医学影像系统软件 (picture archiving and communication systems, PACS)V2.0 自带的测量工具。每个参数均测量 3 次,取其均值。

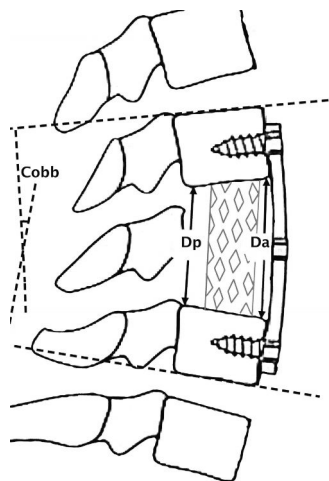


图 1 融合节段相邻椎间隙高度的测量(前高 Da,后高 Dp)及融合节段前凸角度的测量(Cobb 角)。

Fig.1 Measurement of Cobb angle of the fusion segment and intervertebral height (anterior border was Da and posterior border was Dp)

**1.4.2 临床疗效评价** 术前、术后 1 周及术后 1 年采用颈椎日本矫形外科学会(JOA)评分(17 分法)<sup>[12-13]</sup>和 Odom 等<sup>[14]</sup>评分对疗效进行评价。JOA 评分包括对主观症状,神经体征和生活能力的评估,患者神经功能改善情况采用 JOA 评分改善率表达。改善率=[(术后评分-术前评分)/(17-术前评分)]×100%。Odom 评估结果分为:很好,患者无任何有关颈椎疾病的不适,日常工作不受限;较好,患者存在间断性有关颈椎疾病的不适,对日常工作无明显影响;一般,患者症状有改善,但日常生活明显受限;差,患者与术前相比症状无改善,甚至加重。

**1.5 统计学处理** 采用 SPSS 17.0 软件进行统计学

分析,两组患者手术前后融合节段前凸角度、椎间高度、JOA 评分及改善率比较采用方差分析,组内比较采用配对 *t* 检验。同时对钛网沉陷距离及术后 1 年患者改善率进行相关性分析。检验水平均为双侧  $\alpha=0.05$ 。

**2 结果**

本组 71 例,随访时间 13~34 个月,平均 19.5 个月。1 例术后出现浅部感染,经保守治疗后治愈。无食道痿、深部感染、知名血管损伤、术中脊髓损伤等严重并发症。

**2.1 影像学评价结果** 术后 1 年随访时,根据颈椎标准侧位及过伸过屈位片观察,手术节段均达到骨性融合。两组患者术前、术后 1 周和术后 1 年时融合节段 Cobb 角和 Dm 变化见表 2。两组患者比较,术前及术后 1 周融合节段 Cobb 和 Dm 差异均无统计学意义( $P>0.05$ );而术后 1 年比较,融合节段 Cobb 和 Dm 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。两组间平均椎间高度丢失  $\Delta Dm$  及平均前凸角度丢失  $\Delta Cobb$  比较,无终板环使用组融合节段的前凸角度及椎间高度丢失均多于终板环使用组( $P<0.05$ )。术后 1 周与术前相比,融合节段 Cobb 和 Dm 差异有统计学意义( $P<0.05$ );术后 1 年与术后 1 周相比,融合节段 Cobb 和 Dm 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。钛网沉陷的发生率终板环使用组为 57.6%,无终板环使用组为 78.9%,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

**2.2 临床疗效评价结果** 两组术前、术后 1 周和术后 1 年 JOA 评分变化见表 3。两组术前、术后 1 周及术后 1 年 JOA 评分差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ );术后 1 年,终板环使用组和无终板环使用组改善率分别为 (59.27±7.93)%和 (57.57±12.76)%,两组比较差异无统计学意义( $t=0.662, P>0.05$ )。71 例患者术后 1 年改善率与钛网沉陷距离  $\Delta Dm$  比较无明显相关性( $P=0.051$ )。Odom 评估结果终板环使用

表 2 两组脊髓型颈椎病患者手术前后影像学测量结果( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.2 Comparison of imaging data of patients with cervical spondylotic myelopathy before and after operation between two groups( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	Cobb 角(°)			$\Delta Cobb$ (°)	Dm(mm)			$\Delta Dm$ (mm)
		术前	术后 1 周	术后 1 年		术前	术后 1 周	术后 1 年	
终板环使用组	33	5.0±5.2	12.2±4.1*	9.4±3.8**	2.8±3.3	54.4±2.2	60.8±1.9 <sup>Ⓚ</sup>	57.3±2.2 <sup>ⓀⓀ</sup>	3.5±1.9
无终板环使用组	38	4.9±4.2	11.9±4.6 <sup>#</sup>	7.5±3.9 <sup>##</sup>	4.4±2.9	53.6±2.1	60.4±4.2 <sup>ⓐ</sup>	55.2±2.6 <sup>ⓐⓐ</sup>	5.2±4.4
<i>t</i> 值	-	0.094	0.285	2.093	-2.188	1.755	0.574	3.729	-2.037
<i>P</i> 值	-	0.925	0.776	0.040	0.032	0.084	0.568	0.000	0.045

注:与术前比较,\* $t=-39.039, P=0.000$ ;<sup>#</sup> $t=-10.873, P=0.000$ 。<sup>Ⓚ</sup> $t=-110.553, P=0.000$ ;<sup>ⓐ</sup> $t=-37.965, P=0.000$ 。\*与\*\*比较, $t=2.682, P=0.009$ 。<sup>#</sup>与<sup>##</sup>比较, $t=-4.810, P=0.000$

Note: Compared with preoperative data, \* $t=-39.039, P=0.000$ ;<sup>#</sup> $t=-10.873, P=0.000$ 。<sup>Ⓚ</sup> $t=-110.553, P=0.000$ ;<sup>ⓐ</sup> $t=-37.965, P=0.000$ 。\*vs\*\*,  $t=2.682, P=0.009$ 。<sup>#</sup>vs<sup>##</sup>,  $t=-4.810, P=0.000$ 。<sup>Ⓚ</sup>vs<sup>ⓀⓀ</sup>,  $t=11.535, P=0.000$ 。<sup>ⓐ</sup>vs<sup>ⓐⓐ</sup>,  $t=30.139, P=0.000$

表 3 两组脊髓型颈椎病患者手术前后 JOA 评分结果( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.3 Comparison of JOA scores of patients with cervical spondylotic myelopathy before and after operation between two groups( $\bar{x}\pm s$ , score)

时间	终板环使用组(例数=33)							无终板环使用组(例数=38)						
	运动功能		感觉功能			膀胱功能	总分	运动功能		感觉功能			膀胱功能	总分
	上肢	下肢	上肢	下肢	躯干			上肢	下肢	上肢	下肢	躯干		
术前	1.27±0.45	2.03±0.39	0.79±0.42	1.27±0.45	1.55±0.51	2.73±0.52	9.76±1.41	1.50±0.51	2.08±0.36	0.55±0.50	1.34±0.48	1.53±0.51	2.74±0.45	9.74±1.50
术后 1 个月	2.18±0.39	2.42±0.56	1.45±0.51	1.91±0.29	1.94±0.24	2.91±0.29	12.82±0.98*	2.29±0.57	2.58±0.60	1.29±0.46	1.97±0.16	1.95±0.23	2.87±0.34	12.95±1.18*
术后 1 年	2.21±0.65	2.88±0.48	1.50±0.51	1.93±0.17	1.94±0.24	2.97±0.17	13.45±1.03#	1.95±0.40	2.74±0.60	1.71±0.46	1.95±0.32	1.95±0.23	2.84±0.37	13.13±1.17#

注:与术前相比, \* $t=-13.305, P=0.000$ ; # $t=-22.321, P=0.000$ ; \$ $t=-15.764, P=0.000$ ; @ $t=-18.552, P=0.000$

Note: Compared with preoperative data, \* $t=-13.305, P=0.000$ ; # $t=-22.321, P=0.000$ ; \$ $t=-15.764, P=0.000$ ; @ $t=-18.552, P=0.000$

组:术后 1 周,很好 20 例,较好 9 例,一般 4 例;术后 1 年,很好 22 例,较好 8 例,一般 3 例。无终板环使用组:术后 1 周,很好 20 例,较好 10 例,一般 8 例;术后 1 年,很好 22 例,较好 11 例,一般 5 例。典型病例手术前后影像学资料见图 2-3。

### 3 讨论

**3.1 钛网沉陷定义** 颈椎前路椎体次全切除减压钛网植骨融合内固定术作为治疗脊髓型颈椎病的常用术式获得了良好的中长期疗效<sup>[1-2,15-16]</sup>。钛网沉陷作为此术式的常见并发症近来已被广泛关注。然而目前,国内外对与钛网沉陷的定义尚无统一意见, Van Jonbergen 等<sup>[11]</sup>认为,由于影像学拍摄及测量存在误差,建议将术后椎间高度下降>3 mm 定义为钛网沉陷。Barsa 等<sup>[17]</sup>将椎间高度下降>2 mm 定义为钛网沉陷。本研究中将术后椎间高度下降>3 mm 定义为沉陷。本研究发现终板环使用组及无终板环使用组钛网沉陷发生率分别为 57.6%及 78.9%,提示钛网沉陷在颈椎前路手术中有较高的发生率。

**3.2 影响钛网沉陷因素** 已有研究表明,众多因素可导致术后钛网沉陷的发生。主要包括:钛网与终板接触面积减小,骨质疏松,手术技术不当(包括椎间过度撑开、终板过度处理等)以及术后过度活动。

**3.2.1 钛网与终板接触面积小** 有研究表明导致钛网沉陷的一个重要因素是钛网和椎体的接触面积较小<sup>[7]</sup>。Kazuhiro 等<sup>[18]</sup>的尸体实验研究结果显示使用终板环可增大钛网与终板的接触面积,从而提高椎体的抗压强度。另一方面,钛网的修剪形态与终板不符,造成钛网与终板的接触面积进一步减小。Van Jonbergen 等<sup>[11]</sup>认为钛网沉陷主要发生在相邻的下位椎体的上终板上,并通常位于钛网的后下缘。其原因主要由于钛网的外形设计与颈椎的终板形态不完全相符,尤其相邻下位椎体的上终板在矢状位上向

后上方倾斜,而钛网端面较平,实际与终板接触的仅为钛网后下缘几个点,应力集中于后下缘几个点后,锐利的钛网尖端刺入椎体松质骨而造成其沉陷。本研究 71 例患者在手术时,术者已考虑到钛网与终板的接触问题,根据术前影像学资料,钛网修剪尽量接近下位椎体终板角度,前缘高于后缘,尽可能增大钛网与终板接触面积,其中 33 例使用终板环的病例中有 31 例下终板环选用带有 2.5°斜面角度的环而上终板环选用 0°环,以尽可能贴合终板。本研究发现终板环使用组在钛网沉陷发生率及发生程度等方面优于无终板环使用组,提示终板环的使用增大了钛网与终板的接触面积,从而减少了钛网沉陷的发生率及其程度。

**3.2.2 骨质疏松及手术技术不当** 钛网沉陷在老年及女性患者,尤其是绝经后女性患者中有较高发生率,因为此类患者存在骨质疏松的可能性较大,其终板硬度较小<sup>[7]</sup>。此外,颈椎椎体终板的处理和椎间高度的撑开程度可能影响钛网沉陷的发生<sup>[8,19]</sup>。本研究术者在手术开始时单节段椎体将椎间撑 6~8 mm,这样便于减压及后纵韧带切除等处理,当减压结束放置钛网时椎间撑开距离缩小为 3~5 mm,然后放置钛网,在处理终板时待终板有均匀少量渗血即可,避免过多损伤终板,尤其是骨质疏松患者。

**3.3 钛网沉陷对临床疗效影响** Nakase 等<sup>[9]</sup>报道颈椎术后钛网沉陷可导致颈椎后凸畸形、内固定失败以及神经症状复发等情况发生,且部分患者需行翻修手术。Das 等<sup>[10]</sup>报道 38 例颈椎前路椎体次全切除减压钛网植骨内固定患者中有 6 例因钛网沉陷出现后凸畸形。Daubs<sup>[8]</sup>报道 21 例颈椎前路椎体次全切除钛网植骨融合内固定患者,其中 7 例出现了早期钛网沉陷及内固定松动,1 例出现了明显后凸畸形。本研究中 33 例终板环使用病例及 38 例无终板



图 2 男,49 岁,脊髓型颈椎病 2a,2b,2c. 术前颈椎前凸角度较小,C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> 脊髓受压明显 2d,2e,2f. 行前路 C<sub>4</sub> 椎体次全切除钛网植骨融合内固定术,术后 1 周颈椎内固定及钛网位置理想,前凸角度较术前增大,减压较充分,脊髓在椎管内通行顺畅 2g,2h,2i. 术后 1 年钛网沉陷入 C<sub>5</sub> 椎体,钢板螺钉松动。患者出现右上臂前臂疼痛新症状

**Fig.2** A 49-year-old male patient with cervical spondylotic myelopathy 2a, 2b, 2c. X-ray and MRI before operation showed the cervical lordosis angle was small and the spinal canal of C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub> was compressed 2d, 2e, 2f. Corpectomy of C<sub>4</sub> and fusion of C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub> via anterior approach was done, X-ray and MRI showed the spinal cord compression was released and the cervical lordosis angle had increased at 1 week after operation 2g, 2h, 2i. X-ray and MRI at 1 year after operation showed the subsidence of the cage into C<sub>5</sub> vertebral, the steel plate and screws were loosened and the patient got a new symptom of left upper limb pain

环使用病例沉陷的发生率分别达到 57.6% 及 78.9%。两组病例中分别有 1 例严重沉陷的患者出现内固定松动,其中无终板环使用患者出现了新的神经症状。分析原因可能为钛网沉陷导致椎间高度丢失,从而引起患者颈椎黄韧带折叠皱缩、椎间孔面积减小,最终导致脊髓神经根再次受压。虽然两组病例

中均有患者因钛网沉陷出现了前凸角度丢失,但并无病例出现明显颈椎后凸畸形。

Daubs<sup>[8]</sup>报道钛网融合器组和 PEEK 融合器组各 40 例患者,结果显示钛网组沉陷发生率及发生程度均高于 PEEK 组,且 PEEK 术后临床疗效优于钛网组。Niu 等<sup>[19]</sup>报道对比钛网融合器组和 PEEK 融

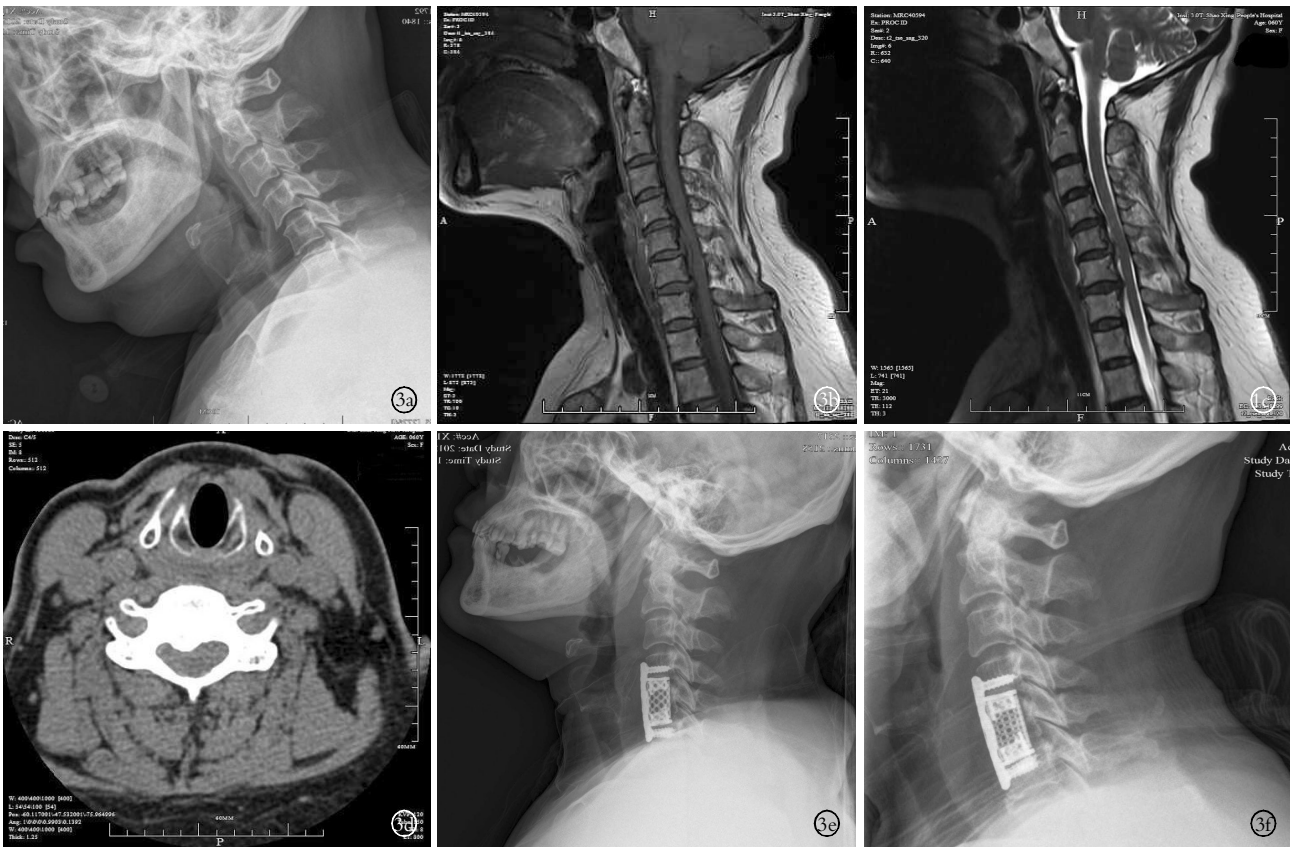


图 3 女, 60 岁, 脊髓型颈椎病 3a, 3b, 3c, 3d. 术前 X 线片、MRI 及 CT 示颈椎后凸畸形, C<sub>4,5</sub>、C<sub>5,6</sub> 椎间盘突出且 C<sub>5</sub> 后方骨赘形成 3e. 行前路 C<sub>5</sub> 椎体次全切除钛网植骨融合内固定术, 钛网两端加用终板环, 术后 1 周颈椎内固定及钛网位置理想, 后凸畸形得到纠正, 神经症状缓解 3f. 术后 1 年钢板螺钉无松动, 钛网无明显沉降, 神经症状未有加重

Fig. 3 A 60-year-old female patient with cervical spondylotic myelopathy 3a, 3b, 3c, 3d. X-ray, CT and MRI showed cervical spine kyphotic deformity, intervertebral disc herniation of C<sub>4,5</sub>, C<sub>5,6</sub> complicated with formation of osteophyte behind C<sub>5</sub> 3e. Corpectomy of C<sub>5</sub> and fusion with end plate ring in C<sub>4</sub>-C<sub>6</sub> via anterior approach was done, the X-ray showed the lordotic curve recovered at 1 week after operation 3f. No subsidence of cage and plate and screws looseness obviously were found in view of X-ray at 1 year after operation, no nerve symptoms aggravated

合器组随访结果显示钛网融合器组沉降发生率高于 PEEK 组, 但临床疗效差异无统计学意义, 本研究中无终板环使用组沉降发生率及发生程度均高于终板环使用组, 但两组病例术前、术后 1 周及术后 1 年 JOA 评分比较差异无统计学意义, 本研究结果显示, 71 例术后 1 年神经症状改善率与钛网沉降程度  $\Delta Dm$  比较无明显相关性 ( $P > 0.05$ )。目前对钛网沉降对手术临床效果有多大影响尚存一定争议, 但其对中长期疗效的影响是切实存在的<sup>[20-22]</sup>。本研究结果显示, 术后 1 年终板环使用组钛网沉降的发生率及程度均低于无终板环使用组, 但由于评价临床疗效的随访时间较短, 椎间高度的丢失尤其是颈椎前凸角度的丢失对脊柱生物力学的影响在中短期随访中可能无法显现, 中长期的随访或许能更准确显示终板环使用对临床疗效的影响。

**3.4 终板环使用意义** Hasegawa 等<sup>[23]</sup>采用尸体标本研究结果显示, 使用终板环钛网椎体的抗压强度明显大于不使用终板环的钛网椎体。Closkey 等<sup>[24]</sup>采

用不同面积骨水泥模块作移植物来研究移植物与椎体接触面积大小和椎体抗压强度的关系, 结果显示移植物和椎体接触面积的增加有助于减少移植物下沉的发生。本研究中终板环使用组钛网与椎体的接触面积显然较无终板环使用组大, 同时术后 1 年随访结果也显示, 终板环使用组沉降的发生率及严重沉降的发生率均低于无终板环使用组。提示终板环具有减少钛网沉降发生的作用。但终板环增大接触面积有限, 因此也无法完全避免沉降的发生, 本研究中 33 例终板环使用组沉降的发生率仍达 57.6%。当然, 终板环的使用在增大钛网与终板接触面积的同时, 减小了植骨与终板的接触面积, 可能会影响骨性融合。因此防止钛网沉降不能完全依赖于增加终板环横截面面积来实现。

总之, 钛网沉降作为颈椎术后并发症广泛存在于前路减压钛网植骨融合内固定术后, 并对前路手术的临床疗效造成一定影响。终板环的使用可一定程度地降低沉降的发生率及沉降程度, 但尚不能完

全避免其发生。终板环的使用应结合合理的终板处理、避免过度撑开、平行终板面修剪钛网等措施以期进一步降低沉陷的发生率及其程度。

#### 参考文献

- [1] Minoru I, Jitsuhiko S, Chiaki T. Long-term results over 10 years of anterior corpectomy and fusion for multilevel cervical myelopathy [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2006, 31(14): 1568-1575.
- [2] Rieger A, Hols C, Mark T, et al. Vertebral autograft used as bone transplant for anterior cervical corpectomy: technical note [J]. *Neurosurgery*, 2003, 52: 449-453.
- [3] Majd ME, Vadhva M, Holt RT. Anterior cervical reconstruction using titanium cages with anterior plating [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1999, 24(15): 1604-1610.
- [4] Eck KR, Bridwell KH, Ungacta FF, et al. Analysis of titanium mesh cages in adults with minimum two-year follow-up [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2000, 25(18): 2407-2415.
- [5] Riew KD, Rhee JM. The use of titanium mesh cages in the cervical spine [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2002, 394: 47-54.
- [6] 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.
- [7] Chou YC, Chen DC, Hsieh WA, et al. Efficacy of anterior cervical fusion: comparison of titanium cages, polyetheretherketone (PEEK) cages and autogenous bone grafts [J]. *J Clin Neurosci*, 2008, 15(11): 1240-1245.
- [8] Daubs MD. Early failures following cervical corpectomy reconstruction with titanium mesh cages and anterior plating [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2005, 30(12): 1402-1406.
- [9] Nakase H, Park YS, Kimura H, et al. Complications and long term follow-up results in titanium mesh cage reconstruction after cervical corpectomy [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2006, 19(5): 353-357.
- [10] Das K, Couldwell WT, Sara G, et al. Use of cylindrical titanium mesh and locking plates in anterior cervical fusion. Technical note [J]. *J Neurosurg*, 2001, 94(1 Suppl): 174-178.
- [11] Van Jonbergen HP, Spruit M, Andemon PG, et al. Anterior cervical interbody fusion with a titanium box cage: early radiological assessment of fusion and subsidence [J]. *Spine J*, 2005, 5(6): 645-649.
- [12] Yonenobu K, Abumi K, Nagata K, et al. Interobserver and intraobserver reliability of the Japanese Orthopaedic Association scoring system for evaluation of cervical compression myelopathy [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001, 26(17): 1890-1894.
- [13] Fukui M, Chiba K, Kawakami M, et al. An outcome measure for patients with cervical myelopathy: Japanese Orthopaedic Association Cervical Myelopathy Evaluation Questionnaire (JOACMEQ): Part 1 [J]. *J Orthop Sci*, 2007, 12(3): 227-240.
- [14] Odom GL, Finney W, Woodhall B. Cervical disk lesions [J]. *J Am Med Assoc*, 1958, 166(1): 23-28.
- [15] Maid ME, Vadhva M, Holt RT. Anterior cervical reconstruction using titanium cages with anterior plating [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1999, 24(15): 1604-1610.
- [16] Eck KR, Bridwell KH, Ungacta FF, et al. Analysis of titanium mesh cages in adults with minimum two-year follow-up [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2000, 25(18): 2407-2415.
- [17] Barsa P, Suchomel P. Factors affecting sagittal malalignment due to cage subsidence in standalone cage assisted anterior cervical fusion [J]. *Eur Spine J*, 2007, 16(9): 1395-1400.
- [18] Kazuhiro H, Masashi A, Toshikatsu W, et al. An experimental study on the interface strength between titanium mesh cage and vertebra in reference to vertebral bone mineral density [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001, 26: 957-963.
- [19] Niu CC, Liao JC, Chen WJ, et al. Outcomes of interbody fusion cases used in 1 and 2-levels anterior cervical discectomy and fusion: titanium cages versus polyetheretherketone (PEEK) cages [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2010, 23(5): 310-316.
- [20] Dorai Z, Morgan H, Coimbra C. Titanium cage reconstruction after cervical corpectomy [J]. *J Neurosurg*, 2003, 99(1 Suppl): 3-7.
- [21] Narotam PK, Pauley SM, McGinn GJ. Titanium mesh cages for cervical spine stabilization after corpectomy: a clinical and radiological study [J]. *J Neurosurg*, 2003, 99(2 Suppl): 172-180.
- [22] Hee HT, Maid ME, Holt RT, et al. Complications of multilevel cervical corpectomies and reconstruction with titanium cages and anterior plating [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2003, 16(1): 1-8.
- [23] Hasegawa K, Abe M, Washio T, et al. An experimental study on the interface strength between titanium mesh cage and vertebra in reference to vertebral bone mineral density [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001, 26: 957-963.
- [24] Closkey EF, Parsons JR, Lee CK, et al. Mechanics of interbody spinal fusion: analysis of critical bone graft area [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1993, 18: 1011-1015.

(收稿日期: 2013-10-28 本文编辑: 王宏)