

# 颈椎前路手术应用端盖钛网治疗合并骨质疏松的老年脊髓型颈椎病对照研究

张志敬, 卢一生, 陈宏

(解放军第 117 医院机场路院区骨二科, 浙江 杭州 310014)

**【摘要】** 目的: 比较颈椎前路椎体次全切除应用端盖钛网与无端盖钛网植骨融合术治疗合并骨质疏松的老年脊髓型颈椎病的影像结果及临床疗效。方法: 对 2011 年 1 月至 2016 年 1 月采用颈椎前路单个椎体次全切除钛网植骨融合术治疗的 60 例合并骨质疏松老年脊髓型颈椎病患者进行回顾性分析, 其中男 26 例, 女 34 例, 年龄 68~79 岁, 平均 75.8 岁。根据术中所用钛网分为端盖钛网组(A 组, 32 例)及无端盖钛网组(B 组, 28 例)。通过 JOA 评分对两组患者的神经功能进行评定; 通过 X 线对融合节段椎间高度及前凸角度(Cobb 角)进行测量; 通过 CT 评估钛网植骨融合率。结果: 60 例患者均获随访, 随访时间 1~2 年, 平均 1.5 年。临床疗效评价结果: A 组术前 JOA 评分为  $9.3 \pm 1.7$ , 术后 1 周、3 个月、1 年 JOA 评分分别为  $14.2 \pm 1.8$ 、 $15.7 \pm 1.2$ 、 $15.4 \pm 1.5$ ; B 组术前 JOA 评分为  $9.1 \pm 1.8$ , 术后 1 周、3 个月、1 年 JOA 评分分别为  $14.5 \pm 1.3$ 、 $14.9 \pm 1.7$ 、 $15.2 \pm 1.6$ 。两组术后 JOA 评分与术前相比均明显改善( $P < 0.05$ )。术后 1 周、3 个月、1 年两组 JOA 评分比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。影像学评价结果: A 组术前融合节段椎间高度为  $(42.1 \pm 2.4)$  mm, 术后 1 周、3 个月、1 年分别为  $(45.3 \pm 3.2)$  mm、 $(44.7 \pm 2.9)$  mm、 $(44.5 \pm 3.0)$  mm; A 组术前 Cobb 角为  $(5.3 \pm 1.2)^\circ$ , 术后 1 周、3 个月、1 年分别为  $(10.3 \pm 1.9)^\circ$ 、 $(10.1 \pm 1.7)^\circ$ 、 $(9.9 \pm 1.3)^\circ$ ; B 组术前椎间高度为  $(43.4 \pm 2.3)$  mm, 术后 1 周、3 个月、1 年分别为  $(45.7 \pm 2.8)$  mm、 $(44.2 \pm 2.7)$  mm、 $(41.5 \pm 2.1)$  mm; B 组术前 Cobb 角为  $(5.4 \pm 1.0)^\circ$ , 术后 1 周、3 个月、1 年分别为  $(11.2 \pm 1.8)^\circ$ 、 $(10.8 \pm 1.6)^\circ$ 、 $(7.2 \pm 1.4)^\circ$ 。两组术后融合节段椎间高度、融合节段 Cobb 角与术前比较明显提高( $P < 0.05$ )。术后 1 周、3 个月 A 组椎间高度、融合节段 Cobb 角与 B 组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 术后 1 年椎间高度、融合节段 Cobb 角 A 组均明显优于 B 组( $P < 0.05$ ), 末次随访, A 组钛网沉降率为 6%, B 组为 18%。结论: 颈椎前路手术应用端盖钛网治疗合并骨质疏松的老年脊髓型颈椎病患者, 术后维持椎间隙高度及融合节段前凸角度方面优于无端盖钛网, 端盖钛网的应用可有效降低骨质疏松患者的钛网沉降的发生率。

**【关键词】** 脊髓型颈椎病; 骨质疏松症; 脊柱融合术; 钛网; 端盖; 并发症

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.01.002

**A comparative study between on-endcaps and non-endcaps titanium mesh cage for the treatment of elderly cervical spondylotic myelopathy complicated with osteoporosis approach for anterior cervical spine surgery** ZHANG Zhi-jing, LU Yi-sheng, and CHEN Hong. The Second Department of Orthopaedics, the 117th Hospital of PLA, Hangzhou 310014, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To compare radiographic results and clinical effects of titanium mesh cage with two endcaps (on-endcaps titanium mesh cage) and without endcaps (non-endcaps titanium mesh cage) in anterior cervical corpectomy and fusion (ACCF) for elderly cervical spondylotic myelopathy. **Methods:** The clinical data of 60 patients with cervical spondylotic myelopathy underwent ACCF from January 2011 to January 2016 were retrospectively analyzed. There were 26 males and 34 females, aged from 68 to 79 years old with a mean 75.8 years old. The patients were divided into two groups according to the different titanium mesh cage, using on-endcaps titanium mesh cage (group A, 32 cases) or non-endcaps titanium mesh cage (group B, 28 cases). The nerve function was evaluated by JOA score system; the height of intervertebral fusion segments and fusion segmental lordosis angle (Cobb angle) were measured by cervical lateral X-ray films, the bone graft fusion rate of titanium mesh was evaluated by CT. **Results:** All the patients were followed up from 1 to 2 years with an average of 1.5 years. The preoperative JOA scores of group A were  $9.3 \pm 1.7$ , postoperative at 1 week, 3 months, 1 year were  $14.2 \pm 1.8$ ,  $15.7 \pm 1.2$ ,  $15.4 \pm 1.5$ , respectively; and the preoperative JOA scores of group B were  $9.1 \pm 1.8$ , postoperative at 1 week, 3 months, 1 year were  $14.5 \pm 1.3$ ,  $14.9 \pm 1.7$ ,  $15.2 \pm 1.6$ , respectively. The postoperative JOA scores between two groups were obviously improved than that of preoperative ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in JOA scores of 3 time-point after operation between two groups ( $P > 0.05$ ). In the group A, preoperative intervertebral height were  $(42.1 \pm 2.4)$  mm, postoperative at 1 week, 3 months, 1

通讯作者: 卢一生 E-mail: luyisheng117@163.com

Corresponding author: LU Yi-sheng E-mail: luyisheng117@163.com

year were (45.3±3.2) mm, (44.7±2.9) mm, (44.5±3.0) mm, respectively; preoperative Cobb angle of fusion segments were (5.3±1.2)°, postoperative at 1 week, 3 months, 1 year were (10.3±1.9)°, (10.1±1.7)°, (9.9±1.3)°, respectively. And in group B, preoperative intervertebral height were (43.4±2.3)mm, postoperative at 1 week, 3 months, 1 year were (45.7±2.8) mm, (44.2±2.7) mm, (41.5±2.1) mm, respectively; preoperative Cobb angle of fusion segments were (5.4±1.0)°, postoperative at 1 week, 3 months, 1 year were (11.2±1.8)°, (10.8±1.6)°, (7.2±1.4)°, respectively. The postoperative intervertebral height, Cobb angle of fusion segments between two groups were obviously improved than that of preoperative ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in intervertebral height and Cobb angle at 1 week, 3 months after operation between two groups ( $P>0.05$ ). One year after operation, intervertebral height and Cobb angle in group A was better than that of group B ( $P<0.05$ ).

**Conclusion:** On-endcaps titanium mesh cage is superior to non-endcaps titanium mesh cage in the maintenance of cervical intervertebral height and segmental lordosis angle postoperatively at elderly spondylotic myelopathy complicated with osteoporosis. The usage of on-endcaps titanium mesh cage can effectively reduce postoperative subsidence rate.

**KEYWORDS** Cervical spondylotic myelopathy; Osteoporosis; Spinal fusion; Titanium; Mesh endcaps; Complications

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(1):5-11 www.zgsgzz.com

对于合并骨质疏松的老年脊髓型颈椎病的治疗, 目前采用颈椎前路钛网植骨融合内固定术的方法较为普遍, 此类患者颈椎椎体骨质明显疏松, 钛网内固定若选择不当, 常常会导致内固定塌陷、松动, 甚至失败, 影响临床疗效。本文对我院 2011 年 1 月至 2016 年 1 月采用不同钛网固定方式治疗的 60 例合并骨质疏松的老年脊髓型颈椎病患者进行了回顾性分析, 报告如下。

**1 资料与方法**

**1.1 一般资料**

本组 60 例合并骨质疏松的老年脊髓型颈椎病患者, 均采用颈前路单个椎体次全切除钛网植骨融合术治疗。其中应用端盖钛网组(A 组)患者 32 例, 男 16 例, 女 16 例, 年龄 68~77 岁, 平均(76.5±3.2)岁;应用无端盖钛网组(B 组)患者 28 例, 男 10 例, 女 18 例, 年龄 69~79 岁, 平均(74.5±4.3)岁。两组患者在年龄、性别分布、次全切除椎体节段上比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ), 见表 1。

**1.2 病例纳入与排除标准**

**1.2.1 纳入标准** (1)年龄 68~79 岁, 性别不限;

表 1 两组脊髓型颈椎病患者一般资料比较

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

组别	例数	年龄 ( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	性别(例)		切除椎体(例)		
			男	女	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>
A 组	32	76.5±3.2	16	16	4	20	8
B 组	28	74.5±4.3	10	18	3	19	5
检验值	-	$t=0.524$	$\chi^2=1.735$		$\chi^2=0.055$		
P 值	-	0.586	0.186		0.892		

(2)双能 X 线证实骨质疏松( $2.5<T<3.5$ );(3)X 线、CT 及 MRI 证实为相邻双节段退变所致的脊髓型颈椎病患者, 且经正规保守治疗无效(保守治疗至少 6 个月)。

**1.2.2 排除标准** (1)严重骨质疏松;(2)连续型颈椎后纵韧带骨化;(3)伴有发育性颈椎管狭窄症;(4)伴黄韧带骨化;(5)伴颈椎骨折、感染、肿瘤、发育异常;(6)全身代谢性疾病;(7)精神疾病。

**1.3 手术材料**

所用钛网分为端盖钛网及无端盖钛网, 两者区



图 1 端盖钛网与无端盖钛网外形纵向观(1a)及横向观(1b) 1a, 1b. 左为端盖钛网, 右为无端盖钛网

Fig.1 The vertical (1a) and transverse (1b) view of the on-endcaps and non-endcaps titanium mesh cage 1a, 1b. The left is on-endcaps titanium mesh cage and the right is non-endcaps titanium mesh

别在于端盖钛网上下各有一个端盖。端盖均为环形，与钛网两端匹配，两端盖均向外延伸 2 mm(图 1)。钛网及颈椎前路钢板均为美国 Stryker 公司产品。

### 1.4 治疗方法

**1.4.1 手术方法** 均采用气管插管全身麻醉，患者取仰卧位，颈部适当后仰，常规右侧颈部横切口，依次切开皮肤、浅层深筋膜、颈横肌、中层深筋膜，将内脏鞘推向左侧，触摸到椎体前方后，切开椎体前筋膜，显露椎体前方，C 形臂 X 线透视定位后在次全切椎体相邻上下椎体拧入撑开螺钉。撑开器适当撑开椎间隙，切除纤维环和髓核组织，咬骨钳咬除椎体大部，刮匙结合冲击式咬骨钳将椎体后缘连同骨赘、残余椎间盘等致压物彻底清除，再向周边底部潜行扩大减压。用刮匙刮除软骨终板至骨面点状渗血，保留椎间盘上下骨性终板完整，留取椎体松质碎骨备用。根据撑开后椎间高度修剪合适大小的钛网，根据次全切椎体的位置修剪钛网前凸角度，将碎骨填塞入钛网并压紧，端盖组需选择合适大小的端盖安装于钛网上下端。应用颈椎前路锁定钛板固定于上下椎体，各打入 2 枚螺钉固定。C 形臂 X 线透视确定内固定物位置良好。逐层缝合切口。

**1.4.2 术后处理** 术后 24 h 拔除引流管。术后 3 d 佩戴颈围下地活动。严格颈围持续保护 3 个月。

### 1.5 观察项目与方法

**1.5.1 临床疗效评价** 术后 1 周、3 个月、1 年通过 JOA 评分(17 分法)<sup>[1]</sup>评定神经功能，并计算改善率。JOA 评分改善率=[(术后评分-术前评分)/(17-术前评分)]×100%。

**1.5.2 影像学观察** 术后 1 周、3 个月、1 年复查颈椎正侧位 X 线片及三维 CT 重建。(1)在正侧位 X 线片上观察患者有无内固定断裂、松动等发生。(2)在侧位 X 线片上测量融合节段椎间高度及 Cobb 角。

融合节段椎间高度测量方法：被切除椎体的上位椎体下缘中点和下位椎体上缘中点连线的距离。融合节段 Cobb 角测量方法：融合节段上位椎体上缘平行线和下位椎体下缘平行线的垂直线的交角。(3)通过三维 CT 片判断植骨融合情况。骨性融合参照标准：钛网与椎体界面有骨小梁通过。测量工具为我院伊莱达数字医学影像系统软件 (picture archiving communication systems, PACS)V2.0 自带测量工具。

### 1.6 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计软件进行统计学分析。计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示。两组年龄、椎间高度、Cobb 角、JOA 评分比较采用成组设计 *t* 检验，性别、切除椎体比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

本组 60 例患者均获随访，随访时间 1~2 年，平均 1.5 年。术后发生一过性吞咽困难 1 例，术后 3 d 症状消失；无端盖钛网组术后 1 例钛板螺钉松动，无明显临床症状，钛网植骨融合后取出钢板及螺钉。所有随访患者未发生脊髓损伤、血管损伤、食道瘘、感染、死亡等严重并发症。

### 2.1 临床疗效评价结果

术后 1 年，两组患者 JOA 评分较术前均显著升高( $P<0.05$ )，但两组间比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )；末次随访，JOA 评分改善率 A 组为 (80.1±12.3)%，B 组为 (79.6±10.77)%，两组间差异无统计学意义( $t=0.864, P>0.05$ )，见表 2。

### 2.2 影像学观察结果

两组患者术后椎间高度与术前比较均明显增加( $P<0.05$ )。术后 1 周、3 个月，A 组椎间高度与 B 组比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )；术后 1 年，A 组椎间高度明显大于 B 组( $P<0.05$ )。两组患者术后融合节

表 2 两组脊髓型颈椎病患者手术前后 JOA 评分比较( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.2 Comparison of pre-and postoperative JOA scores of patients with cervical spondylotic myelopathy between two groups ( $\bar{x}\pm s$ , score)

时间	A 组(例数=32)					B 组(例数=28)				
	上肢功能	下肢功能	感觉	膀胱功能	总分	上肢功能	下肢功能	感觉	膀胱功能	总分
术前	2.3±0.4	2.5±0.3	3.3±0.7	1.6±0.3	9.3±1.7 <sup>⑦</sup>	2.1±0.5	2.6±0.4	3.5±0.6	1.5±0.3	9.1±1.8 <sup>⑧</sup>
术后 1 周	4.3±0.5	3.5±0.4	4.8±0.4	2.3±0.5	14.2±1.8 <sup>①</sup>	4.4±0.4	3.6±0.3	4.6±0.6	2.2±0.4	14.5±1.3 <sup>④</sup>
术后 3 个月	4.6±0.4	3.8±0.5	4.9±0.3	2.5±0.6	15.7±1.2 <sup>②</sup>	4.5±0.3	3.7±0.5	4.7±0.4	2.3±0.3	14.9±1.7 <sup>⑤</sup>
术后 1 年	4.5±0.4	3.8±0.4	5.0±0.4	2.7±0.5	15.4±1.5 <sup>③</sup>	4.6±0.5	3.8±0.5	5.1±0.3	2.5±0.5	15.2±1.6 <sup>⑥</sup>

注：与术前相比，<sup>①</sup> $t=-12.258, P=0.000$ ；<sup>②</sup> $t=-19.487, P=0.000$ ；<sup>③</sup> $t=-19.612, P=0.000$ ；<sup>④</sup> $t=-13.492, P=0.000$ ；<sup>⑤</sup> $t=-18.546, P=0.000$ ；<sup>⑥</sup> $t=-20.715, P=0.000$ 。<sup>⑦</sup>与<sup>⑧</sup>比较， $t=0.872, P=0.498$ ；<sup>①</sup>与<sup>④</sup>比较， $t=0.699, P=0.502$ ；<sup>②</sup>与<sup>⑤</sup>比较， $t=0.886, P=0.323$ ；<sup>③</sup>与<sup>⑥</sup>比较， $t=0.513, P=0.621$

Note: Compared with preoperative data, <sup>①</sup> $t=-12.258, P=0.000$ ；<sup>②</sup> $t=-19.487, P=0.000$ ；<sup>③</sup> $t=-19.612, P=0.000$ ；<sup>④</sup> $t=-13.492, P=0.000$ ；<sup>⑤</sup> $t=-18.546, P=0.000$ ；<sup>⑥</sup> $t=-20.715, P=0.000$ 。<sup>⑦</sup>vs<sup>⑧</sup>,  $t=0.872, P=0.498$ ；<sup>①</sup>vs<sup>④</sup>,  $t=0.699, P=0.502$ ；<sup>②</sup>vs<sup>⑤</sup>,  $t=0.886, P=0.323$ ；<sup>③</sup>vs<sup>⑥</sup>,  $t=0.513, P=0.621$



段 Cobb 角与术前比较均明显增大 ( $P < 0.05$ ), 术后 1 周、3 个月两组间差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 术后 1 年 A 组融合节段 Cobb 角大于 B 组 ( $P < 0.05$ ), 见表 3。末次随访, A 组有 2 例患者发生钛网沉陷, 沉陷率为 6%; B 组 5 例患者发生钛网沉陷, 沉陷率为 18%。A 组和 B 组钛网植骨融合率分别为 89% 和 87%。典型病例手术前后影像学资料见图 2-3。

### 3 讨论

#### 3.1 钛网在合并骨质疏松的老年脊髓型颈椎病患者的应用现状

由于人口老龄化, 发生脊髓型颈椎病的老年患者日益增多, 此类老年患者往往伴有骨质疏松。合并骨质疏松的老年脊髓型颈椎病患者的颈椎前路手术治疗, 目前主要以颈前路椎体次全切除钛网植骨融合术为主, 该术式具有以下优势: 对受压的脊髓或神经根进行直接减压; 稳定手术节段; 恢复及维持正常椎间高度; 有效扩大狭窄的椎管及椎间孔; 避免供骨区并发症; 植骨融合率高<sup>[2-5]</sup>。然而随着钛网的广泛应用, 术后钛网沉陷发生率逐渐增高<sup>[6]</sup>。

#### 3.2 合并骨质疏松的老年脊髓型颈椎病钛网沉陷原因

钛网沉陷是由于多种因素导致钛网-椎体界面应力集中, 钛网下沉至椎体松质骨内。钛网沉陷在老年脊髓型颈椎病患者中发生率较高, 因为此类患者常合并骨质疏松, 椎体终板硬度较小<sup>[7]</sup>。术中钛网修剪形态与终板不贴合, 造成钛网与终板的接触面积减少, 是钛网沉陷的主要原因。钛网沉陷主要发生在相邻的下位椎体的上终板, 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, 与终板接触

的仅为钛网后下缘几个点, 应力集中, 锐利的钛网尖端刺入椎体松质骨而造成其沉陷<sup>[8]</sup>。另外, 减压间隙上下椎体终板存在倾斜角与生理弧度, 即使钛网在矢状面上被剪成楔形, 在冠状面上剪成长方形, 仍与终板的弧形曲度不贴合, 使接触局部应力集中, 椎体纵向负重能力下降, 导致钛网加速沉陷<sup>[9]</sup>。术中终板过度刮除、过度撑开椎间隙高度、术后颈椎过度活动亦是钛网下沉松动的原因之一<sup>[6,10]</sup>。本研究术中操作时, Caspar 撑开器先将椎间撑开至 3~5 mm, 以便减压及后纵韧带切除等处理, 之后将撑开器松开尽量回复到自然高度后再放置钛网, 为减少钛网沉降率, 术中尽量保留终板下皮质骨, 骨面稍渗血即可, 钛网两端的倾斜角尽量复合上椎体下终板与下椎体上终板的夹角及生理弧度, 钛网两端尽量贴合上下终板。术后嘱患者佩戴颈围休息 3 个月, 避免颈椎过度活动。

#### 3.3 端盖钛网在合并骨质疏松的老年脊髓型颈椎病中的应用

为降低合并骨质疏松的老年患者钛网下沉的发生率, 带端盖的钛网逐渐应用于临床。端盖为一圆环形加厚结构, 其外圈直径大于相应规格的钛网直径, 而内圈直径又小于钛网直径, 嵌入钛网两端后可在钛网原有柱状主体的基础上向内外两侧延伸, 将钛网和上下终板的点线式接触变为面面接触, 明显增大了钛网与上下终板的接触面积。而且, 端盖在矢状面上带有一定倾斜角 ( $0^\circ, 5^\circ$  或  $10^\circ$ ), 端盖带有解剖弧度, 可根据不同患者生理曲度及终板倾斜角进行选择, 使端盖钛网与上下终板贴合满意, 从点点接触变为面面接触, 降低了局部应力同时提升了椎体纵向负重能力。

本研究提示使用端盖钛网可以有效降低老年骨质疏松患者颈前路钛网植骨融合术后钛网沉陷的发

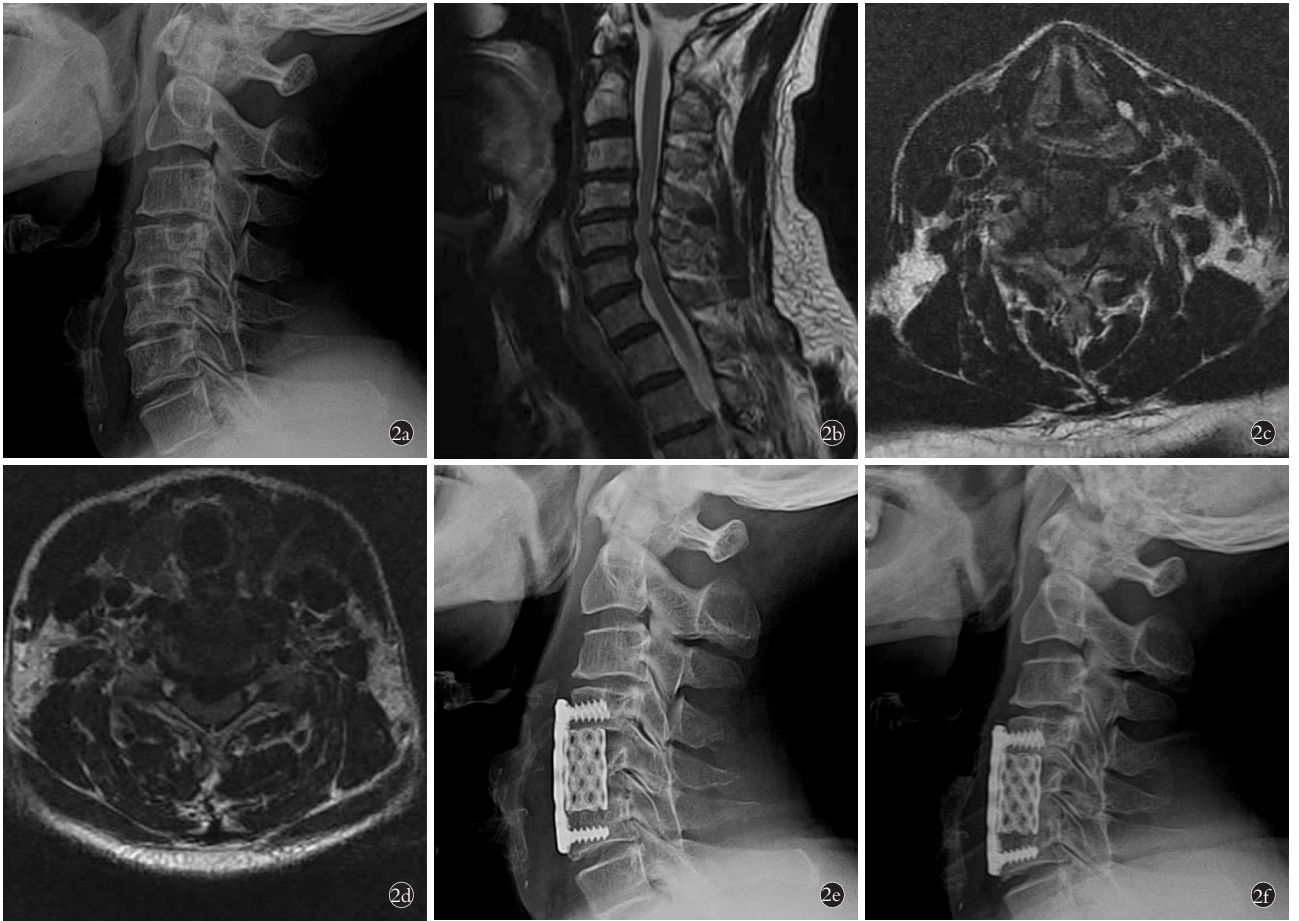
表 3 两组脊髓型颈椎病患者手术前后影像学资料比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab.3 Comparison of pre-and postoperative imaging data of patients with cervical spondylotic myelopathy between two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	椎间高度 (mm)				Cobb 角 ( $^\circ$ )			
		术前	术后 1 周	术后 3 个月	术后 1 年	术前	术后 1 周	术后 3 个月	术后 1 年
A 组	32	42.1±2.4	45.3±3.2 <sup>①</sup>	44.7±2.9	44.5±3.0 <sup>②</sup>	5.3±1.2	10.3±1.9 <sup>⑤</sup>	10.1±1.7	9.9±1.3 <sup>⑥</sup>
B 组	28	43.4±2.3	45.7±2.8 <sup>③</sup>	44.2±2.7	41.5±2.1 <sup>④</sup>	5.4±1.0	11.2±1.8 <sup>⑦</sup>	10.8±1.6	7.2±1.4 <sup>⑧</sup>
t 值	-	0.721	0.218	0.882	2.567	0.324	0.798	0.454	3.178
P 值	-	0.451	0.752	0.352	0.040	0.733	0.414	0.598	0.007

注: 与术前相比, <sup>①</sup> $t = -80.553, P = 0.000$ ; <sup>②</sup> $t = -65.487, P = 0.000$ ; <sup>③</sup> $t = -63.272, P = 0.000$ ; <sup>④</sup> $t = -50.319, P = 0.000$ ; <sup>⑤</sup> $t = -45.742, P = 0.000$ ; <sup>⑥</sup> $t = -39.831, P = 0.000$ ; <sup>⑦</sup> $t = -36.936, P = 0.000$ ; <sup>⑧</sup> $t = -15.795, P = 0.000$ 。①与②比较,  $t = 0.985, P = 0.542$ ; ③与④比较,  $t = 2.839, P = 0.010$ ; ⑤与⑥比较,  $t = 0.974, P = 0.638$ ; ⑦与⑧比较,  $t = 2.986, P = 0.000$

Note: Compared with preoperative data, <sup>①</sup> $t = -80.553, P = 0.000$ ; <sup>②</sup> $t = -65.487, P = 0.000$ ; <sup>③</sup> $t = -63.272, P = 0.000$ ; <sup>④</sup> $t = -50.319, P = 0.000$ ; <sup>⑤</sup> $t = -45.742, P = 0.000$ ; <sup>⑥</sup> $t = -39.831, P = 0.000$ ; <sup>⑦</sup> $t = -36.936, P = 0.000$ ; <sup>⑧</sup> $t = -15.795, P = 0.000$ 。①vs②,  $t = 0.985, P = 0.542$ ; ③vs④,  $t = 2.839, P = 0.010$ ; ⑤vs⑥,  $t = 0.974, P = 0.638$ ; ⑦vs⑧,  $t = 2.986, P = 0.000$



**图 2** 女性患者,70 岁,脊髓型颈椎病采用无端盖钛网固定 **2a**. 术前颈椎侧位 X 线片提示 C<sub>4,5</sub>、C<sub>5,6</sub> 椎间隙明显狭窄 **2b,2c,2d**. 术前颈椎 MRI 提示 C<sub>4,5</sub>、C<sub>5,6</sub> 椎间盘突出,相应节段脊髓受压 **2e**. 术后 1 周颈椎侧位 X 线片提示钛网与下位椎体上终板倾斜角不完全贴合 **2f**. 术后 3 个月颈椎侧位 X 线片示钛网沉陷、下方螺钉角度改变

**Fig.2** A 70-year-old female patient with cervical spondylotic myelopathy treated by non-endcaps titanium mesh cage **2a**. Preoperative lateral X-ray film showed the intervertebral space was obviously narrowed of C<sub>4,5</sub> and C<sub>5,6</sub> **2b,2c,2d**. Preoperative MRI showed the intervertebral disc herniation of C<sub>4,5</sub> and C<sub>5,6</sub> with the corresponding spinal cord compression **2e**. The lateral X-ray film showed the endplate angle of the upper vertebral body was incompletely fit one week after surgery **2f**. The lateral X-ray film showed the subsidence of titanium mesh, the screw angle occurred change three months after surgery

生率。但有学者认为端盖使得植骨床面积减小,可能会影响植骨融合<sup>[11]</sup>。本研究发现,随访 1 年后端盖钛网组植骨融合率为 89%, 无端盖钛网组植骨融合率为 87%, 两组融合率相似,提示虽然使用端盖后植骨床面积减小,但并不影响植骨融合。本研究结果提示:术后 1 周、3 个月两组椎间高度、融合节段 Cobb 角无明显差异,术后 1 年随访时,端盖钛网组患者椎间高度、融合节段 Cobb 角均明显优于无端盖钛网组。无端盖钛网组术后 1 例发生钛板螺钉松动,而端盖钛网组未发生明显钢板螺钉松动的并发症。笔者认为与端盖钛网减少了老年骨质疏松患者的钛网沉陷距离,维持了椎间高度,保持了融合节段 Cobb 角的稳定性,从而避免颈椎前、后凸畸形的发生,减少钢板、螺钉所承受的应力,进而减少内固定松动、移位的发生。

### 3.4 钛网沉陷对临床疗效的影响

目前钛网沉陷对临床疗效的影响尚存争议。Yang 等<sup>[12]</sup>测量评估了使用聚酰胺网与无端盖钛网行颈前路手术患者术后随访 1 年的内植物沉陷率和 JOA 评分发现,聚酰胺组患者内植物沉陷率明显小于无端盖钛网组,并且 JOA 评分显著优于无端盖钛网组,认为钛网沉陷影响临床疗效。陈宏等<sup>[13]</sup>对颈前路手术患者术后 1 年随访究发现端盖钛网可显著减低钛网沉陷率,但对临床疗效并无明显影响。笔者的研究显示:术后 1 年随访时,端盖钛网组患者椎间高度及沉陷率均优于无端盖钛网组,但 JOA 评分及 JOA 评分改善率两组差异无统计学意义。如果钛网过度沉陷可引起椎间高度丢失和颈椎生理曲度改变,黄韧带褶皱,椎间孔容积减小,脊髓或神经根再次受压,从而引起临床症状。但本组随访患者并未出



图 3 男性患者,78 岁,脊髓型颈椎病采用端盖钛网固定 3a,3b,3c,3d.术前颈椎侧位 X 线片及 MRI 提示颈椎生理曲度变直,C<sub>5,6</sub>、C<sub>6,7</sub> 椎间盘突出,相应节段脊髓受压 3e,3f.术后 3 个月颈椎正侧位 X 线片示钛板及端盖钛网位置良好,未发生钛网塌陷

Fig.3 A 70-year-old male patient with cervical spondylotic myelopathy treated by on-endcaps titanium mesh cage 3a,3b,3c,3d. Preoperatively lateral X-ray film and MRI showed the physiological curvature of the cervical vertebra was straightened and the intervertebral disc herniation of C<sub>5,6</sub>, C<sub>6,7</sub> with the corresponding spinal cord compression 3e,3f. The lateral X-ray films of the cervical vertebra showed the location of on-endcaps titanium mesh was good, no titanium mesh collapse was found three months after surgery

现明显脊髓或神经受压症状。笔者认为虽然部分患者术后钛网沉陷引起椎间高度丢失,但钛网沉陷的距离较短,尚不足以引起临床症状。与此同时,为降低钛网下沉塌陷、钢板松动的发生率,合并骨质疏松的老年脊髓型颈椎病患者术后应积极给予抗骨质疏松药物治疗。

总之,合并骨质疏松的老年脊髓型颈椎病患者术中应用端盖钛网可有效降低钛网沉陷率,维持椎间高度和颈椎生理曲度,但其使用在一定程度上增加了患者的医疗费用,且本组患者随访时间较短,长期临床疗效有待进一步研究。

参考文献

[1] 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.  
 [2] Zhang Y, Quan Z, Zhao Z, et al. Evaluation of anterior cervical reconstruction with titanium mesh cages versus nano-hydroxyapatite/

polyamide 66 cages after 1-or 2-level corpectomy for multilevel cervical spondylotic myelopathy: a retrospective study of 117 patients [J]. PLoS One, 2014, 9(5): e96265.  
 [3] Quinn JC, Kiely PD, Lebl DR, et al. Anterior surgical treatment of cervical spondylotic myelopathy[J]. HSS J, 2015, 11(1): 15-25.  
 [4] De la Garza-Ramos R, Xu R, Ramhmdani S, et al. Long-term clinical outcomes following 3- and 4-level anterior cervical discectomy and fusion[J]. J Neurosurg Spine, 2016, 24(6): 885-891.  
 [5] 许良, 孔鹏, 徐展望. 颈前路椎体次全切减压钛网植骨融合联合钛板固定治疗多节段脊髓型颈椎病[J]. 中国骨伤, 2016, 29(3): 211-215.  
 XU L, KONG P, XU ZW. Anterior corpectomy decompression and titanium mesh bone graft fusion combined with titanium plate fixation for the treatment of the multilevel cervical spondylotic myelopathy [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(3): 211-215. Chinese with abstract in English.  
 [6] Wu J, Luo D, Ye X, et al. Anatomy-related risk factors for the subsidence of titanium mesh cage in cervical reconstruction after one-level corpectomy[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(5): 7405-7411.  
 [7] Chen Y, Chen D, Guo Y, et al. Subsidence of titanium mesh cage: a



study based on 300 cases[J]. J Spinal Disord Tech, 2006, 21(7): 489-492.

[8] van Jonbergen HP, Spruit M, Andemon PG, et al. Anterior cervical interbody fusion with titanium box cage: early radiological assessment of fusion and subsidence[J]. Spine J, 2005, 5(6): 645-649.

[9] 何磊, 钱宇, 金以军, 等. 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降的临床价值[J]. 中国骨伤, 2014, 27(9): 738-744.

HE L, QIAN Y, JIN YJ, et al. The clinical value of end plate rings in preventing subsidence of titanium cage in anterior cervical corpectomy and fusion surgery[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(9): 738-744. Chinese with abstract in English.

[10] Liu X, Chen Y, Yang H, et al. The application of a new type of titanium mesh cage in hybrid anterior decompression and fusion technique for the treatment of continuously three-level cervical spondylotic myelopathy[J]. Eur Spine J, 2017, 26(1): 122-130.

[11] Bilbao G, Duarte M, Aurrecoechea JJ, et al. Surgical results and complications in a series of 71 consecutive cervical spondylotic corpectomies [J]. Acta Neurochir (Wien), 2010, 152(7): 1155-1163.

[12] Yang X, Chen Q, Liu L, et al. Comparison of anterior cervical fusion by titanium mesh cage versus nano-hydroxyapatite/polyamide cage following single-level corpectomy[J]. Int Orthop, 2013, 37(12): 2421-2427.

[13] 陈宏, 卢一生, 张志敬, 等. 颈椎前路椎体次全切除端盖与无端盖钛网植骨钢板内固定术治疗脊髓型颈椎病比较研究[J]. 颈腰痛杂志, 2016, 37(6): 474-478.

CHEN H, LU YS, ZHANG ZJ, et al. Evaluation of on-endcaps titanium mesh cage versus non-endcaps titanium mesh cage for anterior cervical corpectomy and fusion[J]. Jing Yao Tong Za Zhi, 2016, 37(6): 474-478. Chinese.

(收稿日期: 2017-11-04 本文编辑: 王宏)

### 《中国骨伤》杂志编辑委员会名单

#### 名誉主编:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

陈可冀(中国科学院院士) 沈自尹(中国科学院院士) 吴咸中(中国工程院院士)  
 钟世镇(中国工程院院士) 王正国(中国工程院院士) 卢世璧(中国工程院院士)  
 戴尅戎(中国工程院院士) 邱贵兴(中国工程院院士)

#### 顾问:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

白人骁 陈渭良 冯天有 顾云伍 胡兴山 蒋位庄 金鸿宾 孔繁锦 黎君若  
 李同生 梁克玉 刘柏龄 沈冯君 施杞 时光达 石印玉 孙材江 赵易  
 朱惠芳 朱云龙 诸方受

#### 主编:董福慧

#### 副主编:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

敖英芳 付小兵 李为农(常务) 马信龙 吕厚山 邱勇 孙树椿 王岩  
 王满宜 卫小春 袁文 朱立国

#### 编委委员:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

敖英芳 毕大卫 陈仲强 董健 董福慧 董清平 杜宁 樊粤光 范顺武  
 付小兵 高伟阳 郭万首 郭卫 何伟 贺西京 胡良平 雷仲民 蒋青  
 蒋协远 李盛华 李为农 李无阴 刘兴炎 刘亚波 刘玉杰 刘智 刘忠军  
 刘仲前 罗从凤 吕厚山 吕智 马信龙 马远征 马真胜 邱勇 阮狄克  
 沈霖 孙常太 孙树椿 孙铁铮 孙天胜 谭明生 谭远超 童培建 王岩  
 王爱民 王宸 王和鸣 王军强 王坤正 王满宜 王序全 王拥军 韦贵康  
 吴泰相 伍骥 卫小春 肖鲁伟 徐荣明 徐向阳 许硕贵 杨自权 姚共和  
 姚树源 俞光荣 余庆阳 袁文 詹红生 张俐 张保中 张春才 张功林  
 张建政 张英泽 赵平 赵建宁 赵文海 郑忠东 周卫 周跃 朱立国  
 朱振安 邹季