

临床论著

生物型可吸收颈椎前路钉板系统应用于
单节段颈椎病的初步临床研究

杨海松, 陈德玉, 史建刚, 史国栋, 许国华, 郭永飞, 陈 宇

(第二军医大学附属长征医院骨科 200003 上海市)

【摘要】目的:探讨生物型可吸收颈椎前路钉板系统应用于单节段颈椎病的初步临床效果。**方法:**选择 2013 年 6 月~12 月在我院行颈前路椎间盘切除减压植骨融合内固定术(ACDF)治疗的单节段颈椎病患者 30 例,进行回顾性队列研究,其中 15 例(神经根型颈椎病 5 例,脊髓型颈椎病 10 例)采用传统钛合金钉板系统固定,15 例(神经根型颈椎病 6 例,脊髓型颈椎病 9 例)采用生物型可吸收钉板系统固定。术前两组患者的年龄、性别、颈椎病分型及病变节段均无统计学差异($P>0.05$)。所有患者术前、术后均行颈椎正侧位+屈伸动力位 X 线片及颈椎 MRI 检查。影像学评估其术后颈椎生理曲度及椎间高度变化、植骨融合时间及融合率、有无内固定断裂及移位、是否存在 MRI 伪影干扰;观察两组患者术后吞咽困难程度及持续时间,采用 VAS、JOA 评分及 JOA 评分改善率评估神经功能改善情况。随访时间为术后 2 个月、6 个月、12 个月(半年后每月复查颈椎 X 线片一次,观察是否融合)。**结果:**钛合金钉板固定组患者术后第 1 天出现轻度吞咽困难 2 例,可吸收钉板固定组术后第 1 天出现轻度吞咽困难 1 例,均在术后 2 个月随访时症状消失。术后第 1 天生物型可吸收钉板固定组颈椎 MRI 上伪影面积及伪影涉及层数较钛合金钉板系统固定组明显减少($P<0.05$)。钛合金钉板固定组术后 12 个月时的 JOA 评分 15.9 ± 1.4 分,与术前(9.0 ± 1.9 分)比较明显提高($P<0.05$),VAS 评分由术前的 7.5 ± 1.2 分减少至 0.6 ± 0.7 分($P<0.05$)。可吸收钉板固定组术后 12 个月时的 JOA 评分为 16.1 ± 1.0 分,较术前(9.7 ± 1.9 分)有显著改善($P<0.05$),VAS 评分由术前的 6.9 ± 0.9 分减少至 0.5 ± 0.5 分($P<0.05$),两组术后 12 个月随访时 JOA 评分改善率无明显差异($P>0.05$)。术后 12 个月时,钛合金钉板固定组 1 例未融合,融合率为 93.3%,融合时间为 7.8 ± 0.4 个月(7~8 个月);可吸收钉板固定组 15 例患者均达到良好的骨融合,融合时间为 7.4 ± 0.5 个月(7~8 个月),两组融合率、融合时间比较均无统计学差异($P>0.05$)。术后 12 个月时两组患者颈椎生理曲度与椎间高度比较均无统计学差异($P>0.05$),均无内固定断裂及移位的发生。**结论:**颈前路经椎间隙减压后采用生物型可吸收颈椎前路钉板系统内固定治疗单节段颈椎病,效果满意,可明显减少术后 MRI 伪影干扰,短期随访不会因钉板降解而导致吞咽困难的发生。

【关键词】 颈椎病;生物型可吸收钉板;钛合金;颈前路减压;伪影;吞咽困难

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2015.04.04

中图分类号:R681.5,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2015)-04-0304-07

The preliminary clinical application of bioresorbable anterior cervical plate system in single-level cervical spondylopathy/YANG Haisong, CHEN Deyu, SHI Jiangang, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2015, 25(4): 304-310

【Abstract】 Objectives: To evaluate the outcome of the preliminary clinical application of bioresorbable anterior cervical plate system in single-level cervical spondylopathy. **Methods:** This was a retrospective cohort study. Thirty patients of cervical spondylopathy from June 2013 to September 2013 underwent single-level anterior cervical discectomy and fusion (ACDF). Fifteen cases (5 with cervical spondylotic radiculopathy and 10 with myelopathy) underwent traditional titanium alloy plate system and the other 15 patients (6 with cervical spondylotic radiculopathy and 9 with myelopathy) underwent bioresorbable plate system. There was no significant difference in age, gender, type of cervical spondylosis or level of disease between two groups ($P>0.05$). X-ray plain films in anteroposterior, lateral and extension-flexion position and MRI were performed before and af-

第一作者简介:男(1981-),主治医师,研究方向:脊柱外科

电话:(021)81885643 E-mail:yangspine@163.com

通讯作者:陈德玉 E-mail:chenspine@163.com

ter operation. The cervical lordosis and intervertebral disc height were recorded. The fusion time and rates, the fracture and shift of the internal fixation, and the imaging artifacts on MRI were evaluated. The duration of dysphagia was recorded and neurologic function was evaluated by using the visual analogue scale(VAS), the Japanese Orthopaedic Association (JOA) scoring system and JOA recovery rate. The postoperative follow-up time was 2, 6 and 12 months(X-ray was performed once a month to manifest the fusion time). **Results:** 2 cases presented with dysphagia in titanium group and 1 case in bioresorbable group at 1 day after operation, and all disappeared 2 months after operation. The bioresorbable anterior plate system had small imaging artifacts compared with titanium group. The JOA scores at 12 months after operation significantly increased compared with the preoperative results in both groups(15.9 ± 1.4 & 9.0 ± 1.9 points for titanium group and 16.1 ± 1.0 & 9.7 ± 1.9 points for bioresorbable group, $P < 0.05$ respectively), but the JOA recovery rate was similar($P > 0.05$). The VAS had also a significant improvement in two groups (from 7.5 ± 1.2 to 0.6 ± 0.7 points and 6.9 ± 0.9 to 0.5 ± 0.5 points). One patient was noted nonfusion at 12 months after operation in titanium group, with fusion rate of 93.3% and fusion time of 7.8 ± 0.4 months(7–8 months). All the patients in bioresorbable group had a good fusion at last follow-up, with fusion rate of 100% and fusion time of 7.4 ± 0.5 months(7–8 months). There was no significant difference in the fusion rate and fusion time between two groups. There was no significant difference in cervical lordosis and intervertebral height at last follow-up between two groups. There was no fracture or shift of internal fixation in all patients. **Conclusions:** Bioresorbable anterior cervical plate system for anterior decompression and fusion is reliable, which decreases the imaging artifacts but does not increase the rate of dysphagia due to degradation implant.

[Key words] Cervical spondylosis; Bioresorbable plate; Titanium alloy; Anterior cervical decompression; Imaging artifacts; Dysphagia

[Author's address] Department of Orthopaedic Surgery, Changzheng Hospital, Shanghai, 200003, China

颈椎前路减压植骨融合内固定术已经成为治疗颈椎病的经典术式,取得了良好的临床疗效。前路钛合金钉板系统的应用不但保持了颈椎术后的即刻稳定性,而且有效地改善了颈椎生理曲度、确保植骨融合率^[1,2]。但随着钛合金钉板的应用,其相关并发症如钛合金钉板的断裂及移位、MRI 伪影干扰、应力遮挡、术后吞咽困难等逐渐引起了临床医生的广泛重视^[3,4]。2005 年,由美国 Depuy Spine 公司生产的 Inion S-1™ 生物型可吸收颈椎前路钉板系统获得美国食品药品监督管理局(FDA)批准上市,试图减少上述并发症。2013 年该系统获准在国内使用。我科自 2013 年 6 月~12 月对部分单节段颈椎病患者行前路经椎间隙减压植骨融合后采用该系统进行固定,现将初步临床效果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2013 年 6 月~12 月在我院骨科行颈椎前路椎间盘切除减压植骨融合内固定术(ACDF)治疗的单节段颈椎病患者 30 例,入选标准:①C3~C7 单节段脊髓型或神经根型颈椎病;②排除颈椎

管狭窄症;③排除后纵韧带骨化症。按照 ACDF 所采用的内固定系统不同分为两组,其中钛合金钉板固定组 15 例,男 9 例,女 6 例;年龄 45.7 ± 6.6 岁(35~78 岁);神经根型颈椎病 5 例,脊髓型颈椎病 10 例;病程 3.7 ± 2.4 个月(1~10 个月);C3/4 间隙 2 例,C4/5 间隙 4 例,C5/6 间隙 8 例,C6/7 间隙 1 例。可吸收钉板固定组 15 例,男 10 例,女 5 例;年龄 42.1 ± 6.2 岁(30~65 岁),神经根型颈椎病 6 例,脊髓型颈椎病 9 例;病程 3.9 ± 3.3 个月(半个月~9 个月);C3/4 间隙 1 例,C4/5 间隙 5 例,C5/6 间隙 9 例。

1.2 手术方法

1.2.1 生物型可吸收颈椎前路钉板系统固定组 生物型可吸收板按照长度不同分为 6 种型号,长×宽×厚为(21,23,25,27,29,31)×19×2.0mm。螺钉亦有 6 种规格,直径×长度为(4.5,5.0)×(12,14,16)mm,术中根据患者椎体大小及椎间隙高度采用合适型号的钉板。

全麻状态下沿颈部右侧皮肤横纹采用横切口,常规颈前入路,确定施术椎节,减压完毕后置入椎间融合器。使用试模确定 Inion S-1™ 可吸收板的型号,待可吸收板的位置确定后,使用定位锥

标记钉孔的位置。然后将选择好的可吸收板放入水箱中(70℃)加热约 1min,取出后放置在既定位置,用手指按压塑形,使板与椎体前缘达到完全贴附以确保固定效果,同时降低切迹(可吸收板可反复加热塑形,直到满意为止)。使用临时固定螺钉将可吸收板固定在椎体上(对角线固定),然后选择合适钻头,通过导向器在板及椎体上钻孔、丝攻。攻丝完成后用生理盐水冲洗钉道以确保螺钉顺利置入,最后通过导向器轻柔置入螺钉,螺钉不能拧得过紧,一般听到“咔咔”声即可,否则会导致滑丝或者影响固定效果。保持可吸收板位置不变,同样方法置入其余螺钉,固定完成。

1.2.2 钛合金钉板固定组 麻醉、体位、术野暴露及减压过程同可吸收钉板固定组。减压完成后置入椎间融合器。选择合适大小的颈前路钛合金钉板(强生公司, Skyline 系统),避免钢板过长而影响邻近椎间隙。确定好钢板位置后开口,拧入 1 枚自攻螺钉,在对角线位置再拧入 1 枚螺钉,螺钉置入完成后透视确定螺钉及融合器位置。

1.3 影像学评估

所有患者术前及术后随访时均行颈椎正侧位+屈伸位 X 线片及 MRI 检查。测量两组患者术后即刻及术后 2 个月、6 个月、12 个月时的颈椎生理曲度及融合节段的椎间高度。颈椎曲度测量采用 Borden 氏法:在颈椎侧位 X 线片上自枢椎齿状突后上缘到 C7 椎体后下缘画一直线为 A 线,沿颈椎各椎体后缘画一连线为 B 线,在 A、B 线间最宽处的垂直横交线为 C 线, C 线长度即为颈椎生理曲度值;椎间高度的测量:在颈椎侧位 X 线片上融合节段椎体前后缘高度(即减压两端椎体前上缘至前下缘高度和后上缘至后下缘高度)的平

均值作为椎间高度(图 1)。

判断颈椎是否骨融合的标准:颈椎侧位 X 线片上椎体与植骨块(笼)之间骨小梁生长、X 线透光区消失,屈伸动力位 X 线片上融合节段棘突间活动度小于 1mm^[5],必要时行颈椎 CT 矢状位重建确定骨融合。分别记录两组患者达到骨融合所需的时间,以末次随访(术后 12 个月)时达到骨融合的患者例数计算融合率。采用德国西门子 Magnetom Essenza 1.5T 全身磁共振成像系统对患者进行颈椎 MRI 平扫(FSE 及 SE 序列),观察术后第 1 天的扫描图像,在矢状位确定每个成像序列中伪影涉及的扫描层数,利用扫描仪输出电脑上的计量软件,测量最大面积的伪影面积。每个数据均测量 3 次,取平均值。

1.4 临床评估

术前、术后第 1 天及术后 2 个月、6 个月、12 个月时对脊髓型颈椎病患者神经功能采用日本矫形外科学会(JOA)评分标准(总分 17 分)进行评估。JOA 评分改善率=(术后评分-术前评分)/(17-术前评分)×100%。术前、术后第 1 天及术后 2 个月、6 个月、12 个月时采用视觉模拟评分量表(VAS)评估神经根型颈椎病患者根性疼痛程度。依据 Bazaz 等^[6]分级方法将患者吞咽困难的程度分为无、轻度、中度及重度四级,评估患者是否存在吞咽困难、吞咽困难程度及持续时间。

1.5 统计学分析方法

使用 SPSS 13.0 统计软件对数据进行统计分析。结果记录为均数±标准差,两组患者年龄、颈椎生理曲度、融合率及融合时间、融合节段椎间高度、伪影最大面积及层数比较,术前、术后 JOA 评分及 VAS 比较,均采用配对 *t* 检验;两组患者性

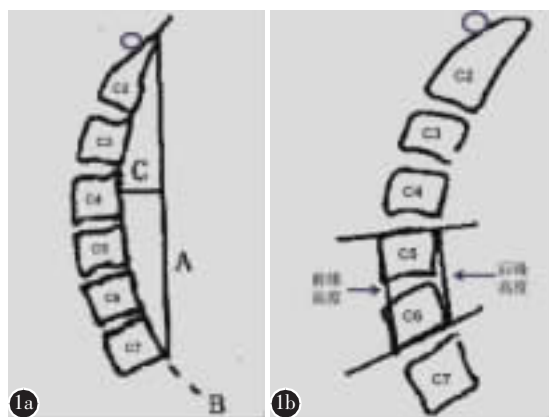


图 1 颈椎曲度及椎间高度的测量 **a** 齿状突后上缘至 C7 椎体后下缘画一直线 A,沿颈椎各椎体后缘画一连线 B, A、B 线间最宽处的垂直横交线为 C, C 线长度即为颈椎生理曲度值 **b** 减压两端椎体前上缘至前下缘高度和后上缘至后下缘高度的平均值为椎间高度

Figure 1 The measurement of cervical lordosis and intervertebral height **a** The straight line from posterosuperior of dens to posteroinferior of C7 was named A, the line along posterior of C2-C7 was B, the maximal vertical distance from A to B was the cervical lordosis C **b** The average of distances from anterosuperior to anteroinferior and posterosuperior to posteroinferior of the decompression level was called the intervertebral height

别、颈椎病类型及病变节段的比较采用卡方检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

所有患者均行颈前路经间隙减压椎间植骨融合内固定术,术前两组在年龄、性别、颈椎病类型及病变节段方面无明显差异($P>0.05$)。

在术后 8 个月随访时行颈椎正侧位及屈伸位 X 线片检查,除 1 例钛合金钉板固定患者,其余均达到良好的骨融合。术后 12 个月随访时钛合金钉板固定组 1 例未融合,融合率 93.3%;可吸收钉板固定组 15 例患者均达到良好的骨融合,两组融合率的比较无统计学差异。钛合金钉板固定组的融合时间为 7.8 ± 0.4 个月(7~8 个月),可吸收钉板固定组为 7.4 ± 0.5 个月(7~8 个月),两组比较无统计学差异。两组患者的颈椎生理曲度及融合节段的椎间高度在术后即刻及术后 2 个月、6 个月、12 个月随访时均无明显差异($P>0.05$,表 1,图 2)。

术后第 1 天行颈椎 MRI 检查,钛合金钉板系统固定组与生物型可吸收钉板系统固定组患者伪影最大面积及伪影涉及的层数差异显著,前者产生的伪影明显多于后者($P<0.05$,表 1、图 3)。

钛合金钉板固定组患者术后即刻出现轻度吞咽困难 2 例,可吸收钉板固定组术后即刻出现轻度吞咽困难 1 例,术后 2 个月随访时均完全消失,术后 1 年内随访均无再次出现吞咽困难者。两组患者均无中度及重度吞咽困难者出现。

两组患者术后第 1 天与术后 2 个月、6 个月和 12 个月随访时 JOA 评分及 VAS 评分与术前相比均明显提高($P<0.05$,表 2)。术后第 1 天与术前相比,钛合金钉板固定组 JOA 评分改善率 $[(61.3\pm14.2)\%, 22.2\%\sim87.5\%]$ 与可吸收钉板固定组 JOA 评分改善率 $[(67.1\pm15.6)\%, 30.1\%\sim85.4\%]$ 比较无显著性差异($P>0.05$)。术后 12 个月时,两组 JOA 评分改善率亦无显著性差异(86.3%与 87.2%, $P>0.05$)。

3 讨论

用于制作可吸收内置入物的两种主要材料是聚乙醇酸与聚乳酸,因聚乙醇酸吸收快且周围软组织反应比较大,不是人体内置入物的理想选择。而聚乳酸以其吸收慢且软组织反应小的优点成为目前人体内可吸收内置入物的主要成分。基于化

表 1 钛合金钉板固定组与可吸收钉板固定组术后影像学测量结果比较 ($n=15, \bar{x}\pm s$)

Table 1 Comparison of postoperative results between titanium alloy group and bioresorbable plating

	system group	
	钛合金组 Titanium group	可吸收组 Bioresorbable group
颈椎生理曲度(Physical curvature, mm)		
术后即刻 Immediate after operation	8.0 ± 0.5	8.3 ± 0.5^{①}
术后 2 个月 2 months after operation	7.8 ± 0.4	8.0 ± 0.5^{①}
术后 6 个月 6 months after operation	7.7 ± 0.3	7.8 ± 0.3^{①}
术后 12 个月 12 months after operation	7.5 ± 0.2	7.6 ± 0.3^{①}
椎间高度(Intervertebral height, mm)		
术后即刻 Immediate after operation	37.4 ± 0.8	38.3 ± 0.9^{①}
术后 2 个月 2 months after operation	36.7 ± 0.8	37.1 ± 0.8^{①}
术后 6 个月 6 months after operation	35.0 ± 0.9	35.7 ± 0.7^{①}
术后 12 个月 12 months after operation	34.4 ± 0.6	34.5 ± 0.7^{①}
术后 T2W/FSE		
伪影最大面积(mm ²) Area of imaging artifacts	263.7 ± 15.2	99.4 ± 10.3^{②}
伪影涉及层数 Scans of imaging artifacts	3.6 ± 0.6	1.2 ± 0.4^{②}
术后 T1W/SE		
伪影最大面积(mm ²) Area of imaging artifacts	289.7 ± 14.6	100.2 ± 11.1^{②}
伪影涉及层数 Scans of imaging artifacts	3.6 ± 0.5	1.1 ± 0.4^{②}

注:①与钛合金组比较 $P>0.05$;②与钛合金组比较 $P<0.05$

Note:①Compared with titanium group, $P>0.05$; ②Compared with titanium group, $P<0.05$

学结构差异,聚乳酸分为左旋聚乳酸及消旋聚乳酸,根据两种成分不同比例所产生的聚乳酸立体异构物其降解速度及柔韧性亦不同,目前用在人体内的内置入物上述两种成分的比例为 70:30^[7]。可吸收型内置入物最早于 1966 年应用于四肢长骨的术后重建,此后逐步在临床开展应用,包括颌面外科、普通外科、神经外科及矫形外科^[8-10]。随着脊柱外科的发展,由美国 Depuy Spine Inc 设计研发的 Inion S-1™ 生物型可吸收颈椎前路钉板系统于 2005 年获准在临床应用。该系统由左旋聚乳酸、内消旋乳酸等聚合物制成,可在人体内完全降解并以水和二氧化碳的形式排出体外。

生物力学测试^[7]表明,Inion S-1™ 生物型可吸收颈椎前路钉板系统与传统钛合金钉板一样可



图 2 生物型可吸收颈椎前路钉板系统临床应用 a 术前颈椎侧位 X 线片提示颈椎生理曲度变直 b 术前颈椎 MRI 矢状位显示 C5/6 椎间盘突出, 脊髓受压 c 可吸收板置于 70℃ 水浴槽中软化 d 塑形后置入螺钉 e 颈前路 C5/6 椎间盘切除减压植骨融合内固定术后颈椎侧位 X 线片 (颈椎生理曲度 4mm, 手术节段的椎间高度 35.9mm) 未见钉板显影, 仅可见钽标记点 f 术后 12 个月随访颈椎侧位 X 线片 (颈椎生理曲度 7.8mm, 手术节段的椎间高度 35.0mm) 示钉板位置良好, 植骨与上下椎体融合满意 图 3 术后颈椎 MRI T2W/FSE 序列 (a、b) 与 T1W/SE 序列 (c、d) 伪影比较 a、c 钛合金钉板周围可见明显伪影 b、d 生物型可吸收钉板基本无伪影产生

Figure 2 The clinical application of bioresorbable anterior cervical plating system **a** Preoperative X-ray of lateral cervical spine showed cervical curvature disappeared **b** Sagittal MRI of cervical spine showed disc herniation and spinal cord compression at C5/6 **c, d** The screws were inserted after bending was achieved by placing the plate in a hot water bath over 70℃ **e** Lateral X-ray (cervical lordosis of 4mm and intervertebral height of 35.9mm) after anterior C5/6 discectomy and fusion with internal fixation demonstrating Tantalum-marked points without visible plate and screws **f** X-ray of the cervical spine (cervical lordosis of 7.8mm and intervertebral height of 35.0mm) at 12 months postoperatively showed good fusion at the interface of graft and vertebrae **Figure 3** Postoperative T2-weighted(FSE sequence) and T1-weighted(SE sequence) MRI of cervical spine, showed the obvious imaging artifacts in titanium alloy group(a, c) compared with bioresorbable plating system group(b, d)

维持融合器及颈椎的稳定性, 其在人体内可一直保持其初始强度, 直到 16 周以后强度逐渐下降。

置入人体 6 个月时, 强度仍能维持在 90%, 9 个月时强度保持在 70% 左右, 术后 2~4 年可完全降解

表 2 钛合金钉板固定组与可吸收钉板固定组患者术前与术后 VAS 与 JOA 评分 (n=15, $\bar{x} \pm s$)

Table 2 JOA and VAS scores between titanium alloy group and bioresorbable plating system group

	术前 Preoperation	术后第 1 天 Immediate postoperation	术后 2 个月 2 months afteroperation	术后 6 个月 6 months afteroperation	术后 12 个月 12 months afteroperation
钛合金钉板固定组(Titanium group)					
JOA 评分(JOA scores)	9.0±1.9	13.9±2.4 ^①	14.6±1.1 ^①	15.3±1.2 ^①	15.9±1.4 ^①
VAS 评分(VAS scores)	7.5±1.2	2.2±1.0 ^①	1.0±1.4 ^①	0.9±0.8 ^①	0.6±0.7 ^①
可吸收钉板固定组(Bioresorbable group)					
JOA 评分(JOA scores)	9.7±1.9	14.6±2.7 ^①	15.0±1.5 ^①	15.7±1.3 ^①	16.1±1.0 ^①
VAS 评分(VAS scores)	6.9±0.9	1.2±0.7 ^①	0.9±1.3 ^①	0.9±0.7 ^①	0.5±0.5 ^①

注:①与术前比较 $P<0.05$ Note: ①Compared with preoperation $P<0.05$

吸收^[11-13]。据 Ames 等^[14]研究报道,内固定强度的逐渐降低有利于颈椎承担更多的载荷、减少应力遮挡而促进骨性融合。Park 等^[15]对 26 例行颈前路 1~2 个节段 ACDF 采用生物型可吸收内固定系统固定的患者进行为期 2 年的随访,术后植骨融合率达到 96.2%。Aryan 等^[12]对单节段颈前路 ACDF 采用可吸收钉板内固定的患者进行 1 年左右的临床随访,发现植骨融合率达到 98.1%,与传统钛合金钉板固定组无明显差异,但明显优于未使用颈前路内固定系统者。本研究中,两组患者在术后 8 个月随访时,除 1 例钛合金钉板组病例外,其余患者均达到良好的骨融合;末次随访时可吸收钉板组融合率达到 100%,考虑与该生物型可吸收钉板系统临床应用时间较短且在本研究中纳入病例数相对较少有关,随着该系统的临床推广应用及研究例数的增多,术后极有可能会出现不融合病例而降低植骨融合率。

颈椎前路经椎间隙椎间盘切除减压植骨融合内固定术治疗颈椎病的一个重要目的就是恢复颈椎的生理曲度及椎间高度,虽然通过手术中撑开、融合器的置入可以达到上述目的,但如果不辅以坚强的内固定系统,常发生植骨块移位、不融合、颈椎不稳甚至后凸畸形的产生^[1]。文献报道前路内固定系统的应用可减轻植骨块移位、塌陷,避免术后颈椎曲度不良^[16,17]。童杰等^[18]对 122 例进行颈前路减压治疗的颈椎病患者采用 3 种不同的颈前路钢板固定并进行平均 17.3 个月的随访,通过测量术后颈椎的生理曲度及融合节段的椎间高度,证实 3 种颈前路钢板固定均能维持良好的颈椎生理曲度及椎体间高度。本研究通过对术后 2 个月、6 个月及 12 个月的随访,发现生物型可吸收颈椎

前路钉板系统固定同样能够维持患者术后的颈椎曲度与椎间高度,与钛合金钉板系统固定相比无明显差异。

采用生物型可吸收钉板进行内固定时容易引起担心的问题是聚乳酸降解时产生的乳酸单体因改变局部的 pH 值而导致邻近组织的异常反应,可能会产生组织肿胀、吞咽困难等。但据文献报道,上述乳酸单体与周围组织如神经细胞、硬膜、食管、血管等具有高度组织相容性,不会产生异常反应^[19]。Nabhan 等^[13]通过一项前瞻性随机对照研究发现,生物型可吸收颈椎前路钉板系统固定不但可以提供与传统钛合金钉板固定水平相当的植骨融合与生物力学稳定性,而且不会因钉板降解而导致软组织肿胀、感染等的发生。Vaccaro 等^[20]通过对颈前路经椎间隙椎间盘切除减压后采用生物型可吸收钉板系统固定的 5 例颈椎病患者进行术后 MRI 检查,平均随访 32 个月,未发现钉板周围炎性反应及组织肿胀。本研究中,可吸收钉板固定组术后即刻虽然发现 1 例轻度吞咽困难患者,但术后 2 个月随访时均完全消失,考虑与术中牵拉有关。

颈前路生物型可吸收钉板固定虽然避免了术后长期传统钛合金板松动移位、应力遮挡和影像干扰等缺点,而且不会因钉板降解而产生肿胀、吞咽困难等,具有较高的生物力学稳定性和植骨融合率,但自临床应用至今还不到 10 年时间,其在国内进入临床应用的时间更短。由于生物型可吸收钉板系统完全降解需要 2~4 年时间,本研究随访时间较短,而且病例数较少,需要进行中长期的临床随访进一步证实其上述优点。

4 参考文献

1. Lee CH, Hyun SJ, Kim MJ, et al. Comparative analysis of 3 different construct systems for single-level anterior cervical discectomy and fusion: stand-alone cage, iliac graft plus plate augmentation, and cage plus plating[J]. *J Spinal Disord Tech*, 2013, 26(2): 112–118.
2. Kaiser MG, Haid RW Jr, Subach Br, et al. Anterior cervical plating enhances arthrodesis after discectomy and fusion with cortical allograft[J]. *Neurosurgery*, 2002, 50(2): 229–238.
3. Dumont TM, Lin CT, Tranmer BI, et al. Pseudarthrosis failures of anterior subaxial cervical spine fusion using a plate with a single screw per vertebral body: a case series [J]. *World Neurosurg*, 2014, 82(1–2): 225–230.
4. Kapu R, Singh M, Pande A, et al. Delayed anterior cervical plate dislodgement with pharyngeal wall perforation and oral extrusion of cervical plate screw after 8 years: a very rare complication[J]. *J Craniovertebr Junction Spine*, 2012, 3(1): 19–22.
5. Song KS, Piyaskulkaew C, Chuntarapas T, et al. Dynamic radiographic criteria for detecting pseudarthrosis following anterior cervical arthrodesis[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2014, 96(7): 557–563.
6. Bazaz R, Lee MJ, Yoo JU, et al. Incidence of dysphagia after anterior cervical spine surgery: a prospective study[J]. *Spine*, 2002, 27(22): 2453–2458.
7. Bindal RK, Ghosh S, Foldi B. Resorbable anterior cervical plates for single-level degenerative disc disease [J]. *Neurosurgery*, 2007, 61(5 Suppl 2): 305–309.
8. 于博, 田京, 靳安民. 生物可吸收材料内置物在脊柱外科应用的现状及进展[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2004, 14(7): 444–445.
9. Vaccaro AR, Madigan L. Spinal applications of bioabsorbable implants[J]. *Orthopedics*, 2002, 25(Suppl 10): S1115–1120.
10. 王栋, 贺西京, 李浩鹏, 等. 前路减压植骨可吸收螺钉内固定治疗颈椎病[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2009, 19(7): 525–529.
11. Peltomiemi HH, Tulamo RM, Pihlajamaki HK, et al. Consolidation of craniotomy lines after resorbable polylactide and titanium plating: a comparative experimental study in sheep [J]. *Plast Reconstr Surg*, 1998, 101(1): 123–133.
12. Aryan HE, Lu DC, Acosta FL Jr, et al. Bioabsorbable anterior cervical plating: initial multicenter clinical and radiographic experience[J]. *Spine*, 2007, 32(10): 1084–1088.
13. Nabhan A, Ishak B, Steimer O, et al. Comparison of bioresorbable and titanium plates in cervical spinal fusion: early radiologic and clinical results [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2009, 22(3): 155–161.
14. Ames CP, Cornwall GB, Crawford NR, et al. Feasibility of a resorbable anterior cervical graft containment plate [J]. *J Neurosurg*, 2002, 97(Suppl 4): 440–446.
15. Park MS, Aryan HE, Ozgur BM, et al. Stabilization of anterior cervical spine with bioabsorbable polymer in one and two level fusions[J]. *Neurosurgery*, 2004, 54(3): 631–635.
16. Lao L, Li Q, Zhong G, et al. Biomechanical study of a novel self-locking plate system for anterior cervical fixation [J]. *J Orthop Surg Res*, 2014, 9: 120.
17. Lawrence BD, Patel AA, Guss A, et al. Malaligned dynamic anterior cervical plate: a biomechanical analysis of effectiveness[J]. *Spine*, 2014, 39(25): 2057–2061.
18. 童杰, 邓展生, 孙太存, 等. 三种颈前路钢板重建对维持颈椎曲度和高度的比较[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2006, 20(4): 372–375.
19. Daentzer D, Floerkemeier T, Bartsch I, et al. Preliminary results in anterior cervical discectomy and fusion with an experimental bioabsorbable cage—clinical and radiological findings in an ovine animal model[J]. *Springerplus*, 2013, 2: 418.
20. Vaccaro AR, Sahni D, Pahl MA, et al. Long-term magnetic resonance imaging evaluation of bioresorbable anterior cervical plate resorption following fusion for degenerative and traumatic disk disruption[J]. *Spine*, 2006, 31(18): 2091–2094.

(收稿日期:2015-01-12 末次修回日期:2015-04-04)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)