

## 临床论著

# 颈前路手术治疗 4 个节段脊髓型颈椎病的 中期疗效分析

饶敏杰<sup>1</sup>, 严 宁<sup>2</sup>, 侯铁胜<sup>2</sup>, 张功恒<sup>1</sup>, 甘心荣<sup>1</sup>, 徐文华<sup>1</sup>, 曹盛生<sup>1</sup>

(1 宜春市人民医院骨科/宜春市脊柱外科重点实验室 336000; 2 同济大学附属第十人民医院骨科 200072 上海市)

**【摘要】目的:**探讨颈前路手术治疗 4 个节段脊髓型颈椎病的中期临床效果及其并发症分析。**方法:**回顾性分析 2013 年 9 月~2016 年 10 月,行颈前路手术治疗的 4 个节段脊髓型颈椎病 31 例患者资料,男 18 例,女 13 例,年龄 54~74 岁,平均 58.1±4.9 岁,对所有患者进行随访,采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)评估颈肩肢体疼痛情况,日本骨科协会(Japanese Orthopedic Association, JOA)评分评估患者神经功能恢复情况,行颈椎正侧位及过伸过屈位 X 线片,观察钛网等内固定情况,测量 C2~C7 颈椎椎体高度和颈椎生理曲度,评估植骨融合情况。并记录患者手术相关并发症。**结果:**27 例患者获得随访,随访时间为 35~72 个月,平均 52.7±3.6 个月。末次随访时 VAS 为 1.6±0.6 分,低于术前的 7.2±1.5 分,差异有统计学意义( $P<0.001$ )。末次随访 JOA 评分为 16.1±4.2 分,高于术前的 8.8±3.7 分,差异有统计学意义( $P<0.001$ )。至末次随访时,患者颈椎椎体高度及颈椎曲度较术前均有明显改善,差异有统计学意义( $P<0.001$ )。所有患者均获得骨性融合,27 例患者共出现 19 例次并发症,脑脊液漏 3 例,一过性吞咽困难 2 例,轴性症状 1 例, C5 神经根麻痹 2 例,邻近节段退变 6 例,钛网下沉 2 例,内固定松动、移位 2 例,螺钉断裂 1 例。**结论:**颈前路手术治疗脊髓前方受压为主的 4 个节段脊髓型颈椎病,能有效恢复颈椎高度和维持颈椎曲度,其中期疗效满意。

**【关键词】** 颈前路手术; 脊髓型颈椎病; 中期疗效; 手术并发症

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2020.04.09

中图分类号: R683.2, R619 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2020)-04-0346-07

**The mid-term clinical outcome of anterior surgical in the treatment of 4-level cervical spondylotic myelopathy/RAO Minjie, YAN Ning, HOU Tiesheng, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2020, 30(4): 346-352**

**【Abstract】 Objectives:** To investigate the mid-term clinical results and the complications of patients with 4-level cervical spondylotic myelopathy who underwent anterior decompression and fusion surgery. **Methods:** Between September 2013 and October 2016, 31 patients of 4-level cervical spondylotic myelopathy who underwent anterior cervical surgery were included. There were 18 males and 13 females, whose mean age was 58.1±4.9 years old(range, 54-74 years). The neck and shoulder pain were evaluated by visual analogue scale (VAS), and neurological function measured using Japanese Orthopedic Association(JOA) scores. X-rays were conducted before and after surgery for cervical height, physiological curvature of C2-C7 and fusion rate. Complications of the patients were recorded and analyzed as well. **Results:** 27 cases completed the follow-up. The mean follow-up time was 52.7±3.6 months(35-72 months). At final follow-up, the VAS scores reduced from preoperative 7.2±1.5 points to 1.6±0.6 points( $P<0.001$ ), and the JOA scores increased from preoperative 8.8±3.7 points to 16.1±4.2 points( $P<0.001$ ). At final follow-up, the cervical height and physiological curvature showed significant improvement compared with pre-operation( $P<0.001$ ). The fusion rate was 100%. 15 patients presented with related complications, including 3 cases of cerebral fluid leakage, 2 cases of temporary dysphagia, 1 cases of axial neck pain, 4 cases of C5 palsy, 6 cases of adjacent segment diseases, 2 cases of graft subsidence, 2 cases of looseness and displace of the internal fixation and 1 case of screw extraction.

**Conclusions:** Anterior cervical surgery for 4-level cervical spondylotic myelopathy is a challenging surgical

第一作者简介:男(1987-),医学硕士,研究方向:脊柱外科基础与临床研究

电话:(0795)3211757 E-mail:yichunhot@126.com

通讯作者:严宁 E-mail:18270568006@163.com

technique, restoring the height of cervical vertebra and the curvature of cervical vertebra, with good results for the mid-term efficacy of clinical effects.

**【Key words】** Anterior cervical surgery; Cervical spondylotic myelopathy; Postoperative complications; Mid-term clinical effects

**【Author's address】** Department of Orthopaedics, the People's Hospital of Yichun City, Yichun, Jiangxi, 336000, China

脊髓型颈椎病是指以椎间盘退变为病理基础,颈椎椎体后缘骨赘形成、椎间盘突出等改变,压迫脊髓而导致相应临床症状的颈椎病。诊断明确后应及时手术治疗,手术目的是解除脊髓压迫,阻止病情继续发展,改善脊髓功能<sup>[1,2]</sup>。对于 1~3 节段脊髓型颈椎病,颈前路手术方式已获得满意的疗效,为广大脊柱外科医生所认同<sup>[3-5]</sup>。而对于 4 个节段脊髓型颈椎病,传统观点认为,随着受累节段的增多,颈前路手术风险随之增大,手术相关并发症也随之增多,很多学者报道了行颈后路手术治疗多节段脊髓型颈椎病<sup>[2,6]</sup>。但是,我们认为,颈前路手术可直接解除脊髓压迫,并有利于恢复颈椎生理前凸,且手术切口为横切口,更加美观<sup>[7,8]</sup>。这些都是颈后路手术无法达到的。

我们前期报道了颈前路手术治疗以脊髓前方压迫为主的 4 个节段脊髓型颈椎病,获得良好的 1 年短期随访结果,掌握手术适应证和手术操作要领,其手术安全可靠,临床疗效满意<sup>[9]</sup>。本研究对颈前路手术治疗的 4 个节段脊髓型颈椎病患者进行了平均 4 年的随访,报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究选取 2013 年 9 月~2016 年 10 月,应用颈前路手术治疗 4 个节段脊髓型颈椎病 31 例患者资料,其中男 18 例,女 13 例;年龄 54~74 岁,平均 58.1±4.9 岁,病程 1~10 年。所有患者均存在不同程度的颈脊髓受压临床表现,包括肢体麻木无力、胸腹部束带感、双手精细活动差、Hoffmann 征阳性及步态不稳等。按 Frankel 分级, C 级 7 例, D 级 24 例。所有患者均满足以下标准: (1) 患者影像学表现与临床症状相符合,诊断明确,诊断为脊髓型颈椎病; (2) 颈椎 MRI 示患者均为 4 个节段颈椎受累; (3) 颈椎 MRI 示受累节段以脊髓前方压迫为主。排除标准: (1) 脊柱感染; (2) 脊柱肿瘤; (3) 颈椎骨折; (4) 发育性颈椎管狭窄症; (5) 严重骨质疏松症患者。

### 1.2 手术方法

本研究手术均由同一位主任医师主刀完成。均行气管插管全身麻醉,患者取仰卧位,垫肩部保持颈椎轻度后伸,术野常规消毒铺巾。取颈前路右侧横切口,依次切开皮肤、浅层筋膜、颈横肌,于颈动脉鞘与内脏鞘之间钝性分离,直至椎前筋膜,显露椎体前方。C 型臂 X 线机透视定位准确后,行椎体次全切除植骨融合内固定术 (anterior cervical corpectomy and fusion, ACCF) 和/或椎间盘切除植骨融合内固定术 (anterior cervical discectomy and fusion, ACDF)。撑开器适度撑开,咬骨钳与髓核钳联合使用,次全切除椎体及上下两个椎间盘,逐步切除椎体及椎体后缘骨赘物,切断后纵韧带,见硬膜搏动良好,再次沿椎体后壁潜行刮除椎体后缘,确保减压充分,减压两端形成长节段骨槽,取长度合适填满骨粒的钛网进行植骨,长节段钢板螺钉内固定。检查切口内无活动性出血,逐层进行严格止血,放置负压引流 1 根,缝合切口。

### 1.3 术后处理和随访

患者术后常规给予脱水消肿、营养神经、抗生素预防感染等治疗。术后 2~3d 行流质饮食,然后逐步过渡至普通饮食,术后 24h 拔除引流管,术后第 3 天在颈托保护下下地活动,术后 1 周拆除缝线。颈托持续保护 3 个月。术后 1 周、1 年、4 年进行随访,随访时间截至 2019 年 8 月。随访方式均为门诊随访。

### 1.4 评价指标

**1.4.1 临床评估指标** (1) 用疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 评估患者疼痛程度: 0 分为无痛, 10 分为极度疼痛; (2) 采用日本骨科协会 (Japanese Orthopedic Association, JOA) 评分系统评估患者神经功能改善情况。JOA 评分项目包括运动功能、感觉及膀胱功能,评分范围为 0~17 分。JOA 改善率=(术后评分-术前评分)/(17-术前评分)×100%。

**1.4.2 影像学评估指标** (1) 植骨融合评价: 在颈椎 X 线片上评价融合情况,植骨间见有连续的骨

小梁通过,过屈、过伸位 X 线片上棘突移位小于 1mm 即为融合<sup>[10]</sup>,必要时行颈椎 CT 检查评价;(2)在颈椎侧位 X 线片上测量颈椎椎体高度(C2~C7)、颈椎曲度(Giovanni D 值法)、C2~C7 Cobb 角;(3)钛网下沉定义为椎体间高度(椎体前缘或后缘)丢失 2mm 以上,大于 3mm 为重度下沉。

**1.4.3 并发症评价** 根据患者病史采集结果及随访结果记录所有患者围手术期及至末次随访时发生的所有手术相关并发症,主要包括颈前血肿、术后感染、脑脊液漏、喉返神经及喉返神经损伤、C5 神经根麻痹、吞咽困难、邻近节段退变及内固定相关性并发症。

影像学数据测量由 2 名脊柱外科医生分别独立进行,在评定植骨融合情况及邻近节段退变意见不同时由上级医师参与讨论后决定。

## 1.5 统计学处理

采用 SPSS 17.0 统计学软件对数据进行统计学分析。符合正态分布数据均数±标准差表示,根据正态性检验及方差齐性检验的结果,采用配对样本 *t* 检验或者 Wilcoxon 检验。等级资料比较采用 Wilcoxon 秩和检验,以双侧 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般情况

27 例患者获得随访,随访时间为 35~72 个月,平均 52.7±3.6 个月。术中出血约 30~200ml,平均 50±17ml,手术时间 95~220min,平均 120±27min;术后住院 5~7d,平均 4.5d。术后 1 周手术切口均一期愈合。颈前路手术治疗 4 个节段脊髓型颈椎病术式主要有:C4、C6 椎体次全切+2 个钛网植骨+钢板内固定术 19 例,C4、C5 两个椎体连续性次全切+C6/7 椎间盘切除、cage 植骨融合+钢板内固定术 2 例,C5、C6 两个椎体连续性次全切+C3/4 椎间盘切除、cage 植骨融合+钢板内固定术 1 例,C5 椎体次全切+C3/4、C6/7 椎间盘切除、Cage 植骨融合+钢板内固定术 2 例,C6 椎体次全切+C3/4、C4/5 椎间盘切除、cage 植骨融合+钢板内固定术 3 例。

### 2.2 临床疗效结果

本组患者术前均存在不同程度的颈肩肢体疼痛,术前 VAS 评分为 7.2±1.5 分,术后颈肩肢体疼痛症状较术前均明显缓解,患者术后 1 年时 VAS

评分为 3.6±0.8 分,至末次随访时 VAS 评分为 1.6±0.6 分,差异有统计学意义(*P*<0.001,表 1)。

所有患者术前均有不同程度的脊髓受压表现,术前 JOA 评分为 8.8±3.7 分,术后及末次随访均提示神经功能较前均有所恢复,术后 1 年时 JOA 评分为 13.7±3.4 分,末次随访时 JOA 评分为 16.1±4.2 分。术后 1 年、末次随访时 JOA 评分较术前均有明显改善,差异有统计学意义(*t*=6.77, *P*<0.001,表 1)。所有患者术后神经功能较术前均有明显改善。末次随访 Frankel 分级,术前 C 级 7 例恢复至 D 级 4 例、E 级 3 例,D 级 24 例均恢复至 E 级。

### 2.3 影像学结果

至末次随访复查颈椎正侧位及过伸过屈位 X 线示,所有患者均达到骨性融合标准(图 1、2),融合率为 100%。术后 1 年及末次随访时,患者颈椎椎体高度、颈椎曲度、C2~C7 Cobb 角较术前均有明显改善,差异有统计学意义(*P*<0.001)。末次随访时椎体高度、颈椎曲度、C2~C7 Cobb 角与术后 1 年时比较,均有不同程度的丢失,但差异无统计学意义(*P*>0.05,表 1)。

### 2.4 并发症情况

27 例患者中有 15 例患者出现 19 例次并发症,并发症发生率为 70.4%(按照出现并发症的例次计算)。本组患者出现并发症情况(表 2):3 例患者术后出现脑脊液漏,通过常规的保持仰卧位、正压引流、加强换药及加强抗生素防治感染等处理后,患者均获得痊愈。2 例患者术后出现一过性吞咽困难,给予消肿、雾化吸入等治疗后,患者症状在术后 1 个月时得到缓解。1 例患者出现轴性症

表 1 术前、术后 1 年、末次随访结果比较

Table 1 Comparison of preoperative, 1 year postoperative and final follow-up outcome

	术前 Preoperation	术后 1 年 1 year postoper	末次随访 Final follow-up
VAS 评分(分) VAS score	7.2±1.5	3.6±0.8 <sup>①</sup>	1.6±0.6 <sup>①</sup>
JOA 评分(分) JOA score	8.8±3.7	13.7±3.4 <sup>①</sup>	16.1±4.2 <sup>①</sup>
颈椎高度(cm) Cervical height	7.2±0.9	8.5±2.5 <sup>①</sup>	8.1±1.7 <sup>①</sup>
颈椎曲度(°) Cervical curvature	3.5±1.1	4.8±2.6 <sup>①</sup>	4.1±1.9 <sup>①</sup>
C2~C7 Cobb 角(°) C2~C7 Cobb angle	6.5±3.1	12.2±2.8 <sup>①</sup>	10.8±5.4 <sup>①</sup>

注:①与术前比较 *P*<0.001

Note: ①Compared with preoperation, *P*<0.001

表 2 手术并发症情况

并发症 Complications	例次(百分比) Cases (%)
邻近节段退变 Adjacent segment diseases	6(31.6%)
脑脊液漏 Cerebral fluid leakage	3(15.8%)
C5 神经根麻痹 C5 nerve root palsy	2(10.8%)
钛网下沉 Graft subsidence	2(10.5%)
内固定移位 Looseness and displace	2(10.5%)
吞咽困难 Dysphagia	2(10.5%)
轴性症状 Axial neck pain	1(5.3%)
螺钉断裂 Screw extraction	1(5.3%)
合计 Total	19(100%)

状,应用消炎止痛药治疗后在术后 1 个月内缓解。2 例患者术后出现 C5 神经根麻痹表现,给予营养神经、口服西乐葆药物,患者在术后 2 个月内症状改善。5 例患者发生内固定相关并发症:钛网下沉 2 例,内固定移位 2 例,螺钉断裂 1 例,5 例患者均无特殊不适主诉,无相关临床症状,均继续给予随访观察。6 例患者发生邻近节段退变,但患者无明

显临床症状和主诉,也予随访观察。本组无发生切口感染、颈前血肿、食道瘘等严重并发症。

## 2.5 二期手术

本组病例中有 1 例患者术前 MRI 示颈椎前后方均有脊髓压迫,前方压迫大于后方,且患者存在一定程度的颈椎后凸畸形。我们先行颈前路手术,术后患者脊髓压迫症状部分好转,二期我们再进行颈后路椎板切除术,彻底解除脊髓后方压迫,神经功能再次得到改善。即对该患者我们采用了颈椎前后联合入路,患者最终获得满意效果。

## 3 讨论

多节段脊髓型颈椎病指累及 $\geq 3$ 个节段的脊髓型颈椎病,好发于下段颈椎,约占整个颈椎病的 9%,而 4 个节段脊髓型颈椎病则更为少见<sup>[11]</sup>。4 个节段脊髓型颈椎病具有病变节段多、症状重,且常合并颈椎生理曲度消失、颈椎节段性不稳、后纵韧带肥厚甚至骨化等特点,多种病变相互叠加,一旦发病就较为严重,且病情进展较快<sup>[12,13]</sup>。其手术目的旨在彻底解除病变节段对脊髓的压迫,防止病情进一步恶化,最大限度地改善患者症状<sup>[14]</sup>。由于该疾病自身的复杂性及特殊性,其手术治疗方式并不是短节段术式的单纯叠加,更需考虑到颈椎



图 1 典型病例一,67 岁男性患者,脊髓型颈椎病,行 C4、C6 非连续性椎体次全切+2 个钛网植骨+长钢板内固定术 a 术前颈椎 MRI T2W1 示 C3/4、C4/5、C5/6、C6/7,4 个椎间盘退变突出,脊髓前方受压 b 术后 X 线片示内固定位置良好,颈椎生理曲度恢复 c 术后 1 年 X 线片示内固定位置良好,颈椎生理曲度良好 d 术后 4 年 X 线片示内固定牢固,无松动、移位,邻近节段 C2/3 出现退变

**Figure 1** Radiographic data of a typical case. A 67 years old male, 4-level cervical spondylotic myelopathy, C4 and C6 discontinuous corpectomy with titanium mesh graft fusion and plate fixation a Preoperative MRI reveals cervical intervertebral disc herniation at C3/4, C4/5, C5/6 and C6/7 with compression on the spinal cord b Postoperative X-ray reveals restored the cervical curvature c 1 year postoperative X-ray showed the cervical curvature was maintained d 4 years postoperative X-ray showed no loosening and displacement of instruments, the intervertebral disc degeneration at adjacent C2/3 segment

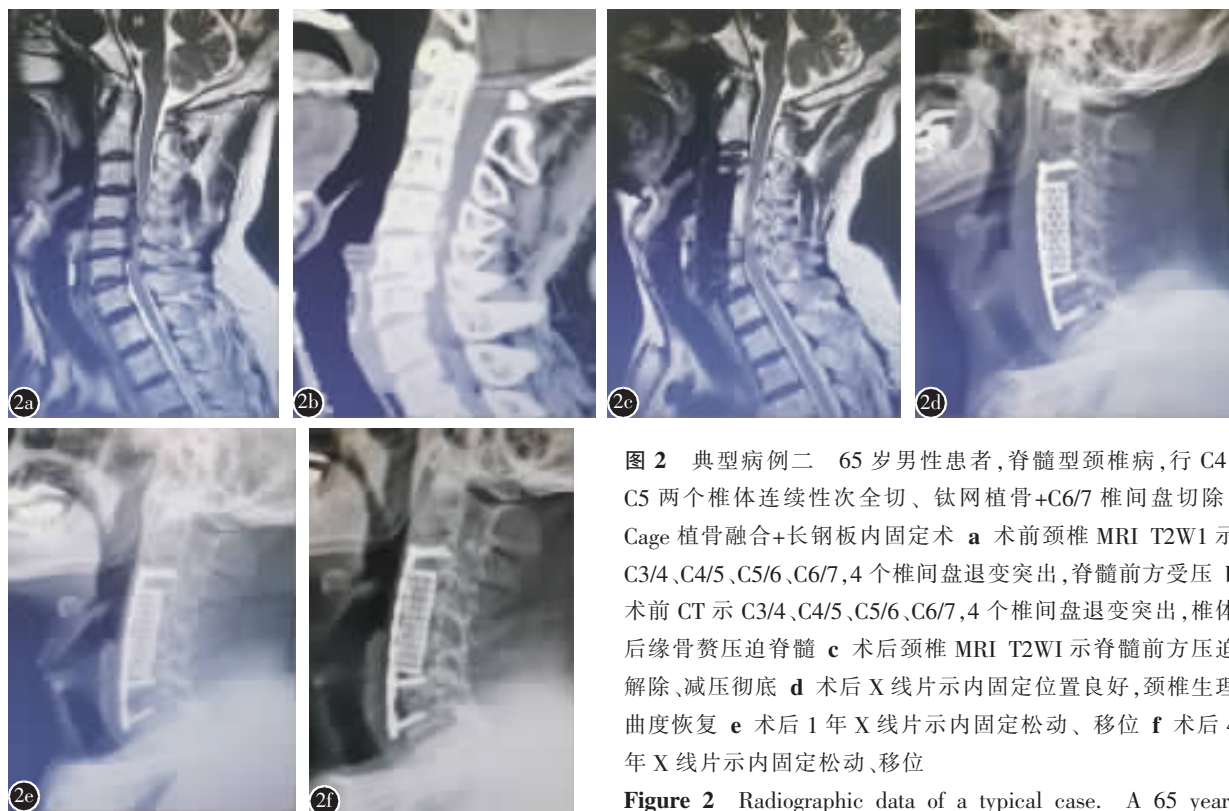


图 2 典型病例二 65 岁男性患者, 脊髓型颈椎病, 行 C4、C5 两个椎体连续性次全切、钛网植骨+C6/7 椎间盘切除、Cage 植骨融合+长钢板内固定术 a 术前颈椎 MRI T2WI 示 C3/4、C4/5、C5/6、C6/7, 4 个椎间盘退变突出, 脊髓前方受压 b 术前 CT 示 C3/4、C4/5、C5/6、C6/7, 4 个椎间盘退变突出, 椎体后缘骨赘压迫脊髓 c 术后颈椎 MRI T2WI 示脊髓前方压迫解除、减压彻底 d 术后 X 线片示内固定位置良好, 颈椎生理曲度恢复 e 术后 1 年 X 线片示内固定松动、移位 f 术后 4 年 X 线片示内固定松动、移位

**Figure 2** Radiographic data of a typical case. A 65 years old male, 4-level cervical spondylosis myelopathy, C4 and

C5 continuous corpectomy with titanium mesh graft fusion and plate fixation, and C6/7 ACDF a Preoperative MRI reveals cervical intervertebral disc herniation at C3/4, C4/5, C5/6 and C6/7 with compression on the spinal cord b Preoperative CT reveals cervical intervertebral disc herniation at C3/4, C4/5, C5/6 and C6/7, compression on the spinal cord with vertebral posterior osteophytes c Postoperative MRI reveals relief of spinal compression d Postoperative X-rays reveals restored the cervical curvature e 1 year postoperative X-ray showed loosening and displacement of instruments f 4 years postoperative X-ray showed the same as 1 year after surgery

生理曲度、固定稳定性、手术风险、手术并发症等诸多因素<sup>[12,15]</sup>。

很多学者认为,对于 4 个节段脊髓型颈椎病,行颈后路手术使“脊髓向后漂移”从而达到间接减压,其手术安全系数高,术后并发症少,可获得满意疗效<sup>[7,16]</sup>。我们认为:(1)颈前路手术可直接解除脊髓前方压迫,是最直接有效的手术方式;(2)由于 4 个节段脊髓型颈椎病多存在颈椎生理曲度的丢失甚至出现颈椎反曲,而颈椎生理前凸是影响患者术后症状改善的重要因素,前路手术有利于恢复颈椎生理前凸<sup>[8,17,18]</sup>。这都是后路手术无法达到的。

我们的中期随访结果表明,术后有 25 例患者颈肩肢体疼痛得到明显缓解,其神经功能评分也明显提高。只有 2 例患者末次随访时 JOA 评分较术前改善不明显,仍有颈肩肢体疼痛和行走功能

障碍。经分析,我们认为该两例患者术后神经功能恢复差是由于脊髓压迫时间长、压迫严重造成的,回顾病历发现患者均为 10 年余病史,其 MRI 表现为脊髓严重受压、多处脊髓明显变性。本研究结果表明,末次随访 VAS 疼痛评分和 JOA 神经功能评分均较术前明显改善,差异有统计学意义。这与我们的前期研究结果相似,患者获得了满意的中期临床疗效。

4 个节段脊髓型颈椎病常合并颈椎生理曲度消失,术中恢复颈椎高度及生理曲度是手术治疗的基本原则<sup>[19,20]</sup>。本研究结果表明,末次随访时颈椎高度及生理曲度与术前相比较均有明显的改善,其结果表明选择颈前路手术治疗 4 个节段脊髓型颈椎病,具有颈前路手术恢复颈椎高度和生理曲度的优点。末次随访时与术后 1 年比较颈椎高度及生理曲度有所丢失。可能是由于钛网两头

尖端锐利, 穿破与之接触的椎体终板, 插入至椎体松质骨中, 从而造成颈椎整体高度丢失, 椎体高度的丢失可直接导致颈椎前凸角度减小。

本组病例有 3 例患者术中出现脑脊液漏, 由于颈前路手术操作空间小, 缝合硬膜囊可能造成裂口扩大, 并损伤脊髓, 所以颈前路手术脑脊液漏的处理相对困难, 术中无法对其进行直接修补<sup>[21]</sup>。我们采用筋膜片与明胶海绵封堵填塞法处理破裂口, 1 例患者术后仍有脑脊液漏, 术后患者取低枕平卧位, 保持正压引流、加强切口换药, 并注意严格无菌操作以及加强抗生素防治感染等积极处理后, 3 例患者均获得痊愈。本组病例脑脊液发生率为 11.1%, 高于既往文献报道的发生率 0.3%~6.3%<sup>[22]</sup>。

在本组研究中, 有 2 例患者术后出现 C5 神经根麻痹, 其发生率为 7.4%, 高于既往文献报道的颈前路手术后 C5 神经根麻痹发生率 4.3%。我们分析认为有以下几点因素: (1) 本研究患者术前脊髓压迫时间较长、压迫较重, 减压后脊髓拴系效应及缺血-再灌注损伤造成颈椎术后 C5 神经根麻痹; (2) 本组患者均为 4 个节段脊髓型颈椎病, 手术减压范围较大, 术后脊髓“漂浮”幅度较其他颈前路手术更大, 从而术后更容易出现 C5 神经根麻痹。

颈椎前路融合术后邻近节段退变一直备受国内外学者广泛关注<sup>[23-25]</sup>。本组病例有 6 例患者出现邻近节段退变。我们认为有以下几个因素: (1) 从生物力学角度, 颈椎前路融合术牺牲了病变节段原有活动度, 改变了邻近节段应力分布, 加速邻近节段退变<sup>[26]</sup>; (2) 有研究<sup>[27]</sup>表明, 无症状健康人群的系统随访证实颈椎各节段均存在一定比例的退变发生率, 本研究为 4 年随访结果, 故颈椎各节段退变也可能为其自然变化过程; (3) 研究<sup>[28, 29]</sup>表明, 颈椎前路钢板边缘距离邻近节段小于 5mm 是邻近节段退变明确的危险因素。因此, 术中钢板位置不佳可造成邻近节段退变性。针对钢板位置不佳因素, 我们认为, 术中选择长度较短的前路钢板, 通过椎体边缘斜向置钉, 减少前纵韧带剥离范围, 可在一定程度上减少颈椎前路融合术后邻近节段退变的发生<sup>[26]</sup>。本组 6 例患者均无明显临床症状、体征, 均是随访复查 X 线时才发现, 均予继续随访观察。

在颈前路手术治疗 4 个节段脊髓型颈椎病的

所有术式中, 我们选用最多的术式是 C4、C6 两个椎体的非连续性椎体次全切+2 个钛网植骨+钢板内固定术。本研究发现, 19 例患者采用 C4、C6 椎体次全切+2 个钛网植骨+钢板内固定术, 至末次随访, 均未见内固定移位、松动现象。而 3 例采用连续性 2 个椎体次切除+单节段 ACDF 术式中, 有 2 例患者出现内固定物移位, 其发生率较高。我们认为有以下几点: (1) 连续性椎体次全切颈椎破坏较大, 颈椎稳定程度相对较差<sup>[8]</sup>; (2) 连续性椎体次切除力臂过长, 钢板和钛网的两端产生的应力较大, 钢板两端的螺钉应力集中, 导致内固定容易松动<sup>[20]</sup>。因此, 我们认为, 在行颈前路手术治疗 4 个节段脊髓型颈椎病时, 建议的术式是 C4、C6 椎体次全切除+2 个钛网植骨+钢板内固定术, 而连续性 2 个椎体次全切手术方式应谨慎选择。

本研究的局限性: (1) 由于 4 个节段脊髓型颈椎病发病率低, 本研究仅纳入了 31 例患者进行研究, 后期需要更大样本的数据; (2) 本研究仅对 4 个节段脊髓型颈椎病行前路手术的中期疗效报道, 文章缺乏对照组, 后期我们将增加行颈椎后路对照组研究, 进一步提高文章学术价值; (3) 本研究随访时仅对患者行 X 线检查, 未能提供完整的术后 CT、MRI 图片, 后期我们将增补充患者随访时 CT 及 MRI 影像学资料, 使文章更具有说服力。

#### 4 参考文献

1. Liow M, Lee M, Goh GS, et al. Poorer fusion outcomes in diabetic cervical spondylotic myelopathy patients undergoing single-level anterior cervical discectomy and fusion does not compromise functional outcomes and quality of life [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2018, 43(7): 477-483.
2. Chen H, Liu H, Meng Y, et al. Short-term outcomes of anterior fusion-nonfusion hybrid surgery versus posterior cervical laminoplasty in the treatment of multilevel cervical spondylotic myelopathy[J]. World Neurosurg, 2018, 1(16): e1007-e1014.
3. Buttermann GR. Anterior cervical discectomy and fusion outcomes over 10 years: a prospective study[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2018, 43(3): 207-214.
4. Ma Z, Ma X, Yang H, et al. Anterior cervical discectomy and fusion versus cervical arthroplasty for the management of cervical spondylosis: a Meta-analysis[J]. Eur Spine J, 2017, 26(4): 998-1008.
5. Kapetanakis S, Thomaidis T, Charitoudis G, et al. Single anterior cervical discectomy and fusion(ACDF) using self-locking stand-alone polyetheretherketone(PEEK) cage: evaluation of pain and health-related quality of life [J]. J Spine Surg,

- 2017, 3(3): 312–322.
6. Isogai N, Nagoshi N, Iwanami A, et al. Surgical treatment of cervical spondylotic myelopathy in the elderly: outcomes in patients aged 80 years or older [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2018, 43(24): E1430–E1436.
  7. Xu L, Sun H, Li Z, et al. Anterior cervical discectomy and fusion versus posterior laminoplasty for multilevel cervical myelopathy: a Meta-analysis[J]. *Int J Surg*, 2017, 9(48): 247–253.
  8. Lu VM, Zhang L, Scherman DB, et al. Treating multi-level cervical disc disease with hybrid surgery compared to anterior cervical discectomy and fusion: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur Spine J*, 2017, 26(2): 546–557.
  9. 侯铁胜, 严宁, 虞舜志, 等. 前路手术治疗 4 节段脊髓型颈椎病的疗效分析[J]. *中华骨科杂志*, 2015, 35(11): 1129–1135.
  10. Rhee JM, Chapman JR, Norvell DC, et al. Radiological determination of postoperative cervical fusion: a systematic review[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2015, 40(13): 974–991.
  11. Zhao CM, Chen Q, Zhang Y, et al. Anterior cervical discectomy and fusion versus hybrid surgery in multilevel cervical spondylotic myelopathy: a Meta-analysis[J]. *Medicine(Baltimore)*, 2018, 97(34): e11973.
  12. Kreitz TM, Hollern DA, Padegimas EM, et al. Clinical outcomes after four-level anterior cervical discectomy and fusion[J]. *Global Spine J*, 2018, 8(8): 776–783.
  13. Wang SJ, Ma B, Huang YF, et al. Four-level anterior cervical discectomy and fusion for cervical spondylotic myelopathy[J]. *J Orthop Surg(Hong Kong)*, 2016, 24(3): 338–343.
  14. Wang T, Wang H, Liu S, et al. Anterior cervical discectomy and fusion versus anterior cervical corpectomy and fusion in multilevel cervical spondylotic myelopathy: a meta-analysis[J]. *Medicine(Baltimore)*, 2016, 95(49): e5437.
  15. He S, Feng H, Lan Z, et al. A randomized trial comparing clinical outcomes between zero-profile and traditional multi-level anterior cervical discectomy and fusion surgery for cervical myelopathy[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2017, 42(7): 412–418.
  16. Lin JH, Chien LN, Tsai WL, et al. Reoperation rates of anterior cervical discectomy and fusion versus posterior laminoplasty for multilevel cervical degenerative diseases: a population-based cohort study in Taiwan[J]. *Spine J*, 2016, 16(12): 1428–1436.
  17. Chen Y, Liu Y, Chen H, et al. Comparison of curvature between the zero-p spacer and traditional cage and plate after 3-level anterior cervical discectomy and fusion: mid-term results[J]. *Clin Spine Surg*, 2017, 30(8): E1111–E1116.
  18. Oliver JD, Goncalves S, Kerezoudis P, et al. Comparison of outcomes for anterior cervical discectomy and fusion with and without anterior plate fixation: a systematic review and meta-analysis[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2018, 43(7): E413–E422.
  19. Basques BA, Louie PK, Mormol J, et al. Multi- versus single-level anterior cervical discectomy and fusion: comparing sagittal alignment, early adjacent segment degeneration, and clinical outcomes[J]. *Eur Spine J*, 2018, 27(11): 2745–2753.
  20. McClelland SR, Oren JH, Protosaltis TS, et al. Outpatient anterior cervical discectomy and fusion: a Meta-analysis[J]. *J Clin Neurosci*, 2016, 7(34): 166–168.
  21. 王瑞, 谭明生. 脊柱手术并发硬脊膜破损和脑脊液漏的诊治现状[J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26(24): 2270–2273.
  22. 王自强, 林斌, 高春林, 等. 颈椎手术发生脑脊液漏的多因素分析[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2017, 27(4): 305–311.
  23. Laxer EB, Brigham CD, Darden BV, et al. Adjacent segment degeneration following ProDisc -C total disc replacement (TDR) and anterior cervical discectomy and fusion (ACDF): does surgeon bias effect radiographic interpretation?[J]. *Eur Spine J*, 2017, 26(4): 1199–1204.
  24. Pesce A, Wierzbicki V, Piccione E, et al. Adjacent segment pathology: natural history or effect of anterior cervical discectomy and fusion? A 10-year follow-up radiological multicenter study using an evaluation scale of the ageing spine[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2017, 27(4): 503–511.
  25. Louie PK, Presciutti SM, Iantorno SE, et al. There is no increased risk of adjacent segment disease at the cervicothoracic junction following an anterior cervical discectomy and fusion to C7[J]. *Spine J*, 2017, 17(9): 1264–1271.
  26. Dong L, Xu Z, Chen X, et al. The change of adjacent segment after cervical disc arthroplasty compared with anterior cervical discectomy and fusion: a Meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Spine J*, 2017, 17(10): 1549–1558.
  27. Wang F, Hou HT, Wang P, et al. Symptomatic adjacent segment disease after single-level anterior cervical discectomy and fusion: Incidence and risk factors[J]. *Medicine(Baltimore)*, 2017, 96(47): e8663.
  28. You J, Tang X, Gao W, et al. Factors predicting adjacent segment disease after anterior cervical discectomy and fusion treating cervical spondylotic myelopathy: a retrospective study with 5-year follow-up[J]. *Medicine(Baltimore)*, 2018, 97(43): e12893.
  29. Imajo Y, Taguchi T, Neo M, et al. Surgical and general complications in 2,961 Japanese patients with cervical spondylotic myelopathy: comparison of different age groups[J]. *Spine Surg Relat Res*, 2017, 1(1): 7–13.

(收稿日期:2019-09-15 修回日期:2019-12-06)

(英文编审 谭 啸)

(本文编辑 彭向峰)