

## • 临床研究 •

## 颈椎零切迹椎间融合器治疗脊髓型颈椎病的短期疗效

汪凡栋 郑佳状 陈宇 宋昭君 刘元彬 唐龙 王淼

**【摘要】目的** 比较颈椎零切迹椎间融合器与传统颈前路减压植骨融合内固定 (ACDF) 手术治疗颈椎病的疗效。**方法** 选取 2017 年 5 月至 2021 年 4 月在遂宁市中心医院脊柱外科接受手术治疗的 116 例单节段脊髓型颈椎病患者作为研究对象, 采用随机数字表法将患者分为研究组和对照组各 58 例, 研究组患者采用颈前路颈椎零切迹椎间融合器实施手术治疗, 对照组患者采用传统 ACDF 手术实施治疗。比较两组患者的手术时间、出血量、住院时间; 比较两组患者手术前后的影像学参数 (椎间隙高度、Cobb 角、颈椎曲度指数)、视觉模拟疼痛评分 (VAS)、日本骨科协会 (JOA) 评分及手术并发症发生率。**结果** 研究组手术时间少于对照组 ( $P < 0.05$ ), 两组患者出血量、住院时间无明显差异 ( $P > 0.05$ )。两组患者术前、术后 3 个月、术后 6 个月的椎间隙高度、Cobb 角、颈椎曲度指数均无明显差异 ( $P > 0.05$ ); 术后 3 个月、6 个月, 两组患者的椎间隙高度、Cobb 角、颈椎曲度指数均较术前显著升高 ( $P < 0.05$ )。两组患者术前 VAS 评分、JOA 评分无显著差异 ( $P > 0.05$ ); 术后 3 个月、术后 6 个月研究组患者 JOA 评分均高于对照组 ( $P < 0.05$ ), VAS 评分两组间无差异 ( $P > 0.05$ ); 术后 3 个月和 6 个月, 两组患者的 VAS 评分均较术前降低 ( $P < 0.05$ ), JOA 评分均较术前升高 ( $P < 0.05$ ); 研究组患者术后发生并发症 3 例 (5.17%), 对照组患者术后发生并发症 6 例 (10.34%), 两组间无统计学差异 ( $P > 0.05$ )。**结论** 颈椎零切迹椎间融合器与传统 ACDF 手术治疗单节段脊髓型颈椎病均能取得较好的临床效果, 颈椎零切迹椎间融合器治疗方式能取得更好的恢复效果。

**【关键词】** 颈椎零切迹椎间融合器; 颈前路减压植骨融合内固定手术; 脊髓型颈椎病; 日本骨科协会评分

DOI: 10.3969/j. issn. 1673-7083. 2023. 05. 012

**Short term efficacy of a cervical zero notch intervertebral fusion cage for the treatment of cervical spondylotic myelopathy** WANG Fandong, ZHENG Jiazhuang, CHEN Yu, SONG Zhaojun, LIU Yuanbin, TANG Long, WANG Miao.

Department of Orthopedics, Suining Central Hospital, Suining 629000, China

Corresponding author: ZHENG Jiazhuang E-mail: ZJZ750910@126.com

**【Abstract】Objective** To compare and analyze the effect of a cervical zero-notch interbody cage and traditional anterior cervical decompression, bone grafting, fusion and internal fixation (ACDF) for the treatment of cervical spondylosis. **Methods** One hundred and sixteen patients with single-segment cervical spondylotic myelopathy who underwent surgical treatment at the Spinal Surgery Department of Suining Central Hospital from May 2017 to April 2021 were selected as the research subjects. The patients were randomly divided into a study group and a control group, consisting of 58 patients each, using a random number table method. The study group patients were treated using an anterior cervical zero notch intervertebral fusion cage, while control group patients were treated by traditional anterior cervical decompression, bone graft fusion, and internal fixation. We compared the surgical time, bleeding volume, and hospital stay between the two groups of patients, as well as the imaging parameters (intervertebral height, Cobb angle, cervical curvature index), visual analog scale (VAS) pain score, Japanese Orthopedic Association (JOA) score before and after surgery, and surgical complication rate between the two groups of patients. **Results** The surgical time in the study group was shorter than that in the control group ( $P < 0.05$ ), and there was no significant difference in bleeding volume and hospital stay between the two groups ( $P > 0.05$ ). There was no significant difference in intervertebral space height, Cobb angle, or cervical curvature index between the two groups of patients before surgery, 3 months after surgery, or 6 months after surgery ( $P > 0.05$ ). At 3 and 6 months after surgery, the intervertebral height, Cobb angle, and cervical curvature index of both groups of patients were significantly increased compared to before surgery ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in preoperative VAS score or JOA score between the two groups of patients ( $P > 0.05$ ); however, the JOA scores of patients in

基金项目: 四川省医学会骨科专项科研课题 (2020SAT09)

作者单位: 629000, 四川省遂宁市中心医院骨科

通信作者: 郑佳状 E-mail: ZJZ750910@126.com

the study group were significantly higher than those in the control group at 3 months and 6 months after surgery ( $P < 0.05$ ), while the VAS scores were lower ( $P < 0.05$ ). There were three cases (5.17%) of postoperative complications in the study group patients, and six cases (10.34%) among the control group patients; however, there was no statistically-significant difference between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Both the cervical zero notch intervertebral fusion device and the traditional ACDF surgery for single-segment cervical spondylosis can achieve good clinical results, but the cervical zero notch intervertebral fusion device can achieve a better recovery effect.

**【Key words】** Cervical spine zero-notch interbody cage; Anterior cervical decompression and internal fixation; Cervical spondylotic myelopathy; Japanese Orthopedic Association score

脊髓型颈椎病是颈椎病的严重类型,患者存在颈椎间盘突出、黄韧带和小关节囊内陷、椎管狭窄等退行性变,这些病变均可导致脊髓或硬膜囊受压,继而引起四肢无力、麻木等症状,甚至可引起大小便障碍、截瘫<sup>[1]</sup>。手术是脊髓型颈椎病的首选治疗方式,其治疗目标是对脊髓进行减压,维持颈椎稳定性,阻止病情进展,保留患者神经功能<sup>[2]</sup>。

传统的颈前路减压植骨融合内固定(ACDF)手术可改善颈椎曲度,解除脊髓压迫,但该术式的手术入路毗邻前方重要结构,操作精细、繁琐,对手术者技能要求较高,术后并发症发生风险也较高<sup>[3]</sup>。颈椎零切迹椎间融合器作为颈前路内固定系统,可经颈前路进行椎间融合,其利用生物力学原理,通过融合器、钢板支撑固定节段椎体,以实现颈椎部位的力学稳定性<sup>[4]</sup>。有研究认为,其前缘零切迹的设计有助于降低患者术后吞咽困难等并发症发生的风险<sup>[5]</sup>。本研究对颈椎零切迹椎间融合器与传统 ACDF 手术治疗颈椎病的疗效进行比较。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准:①具有脊髓型颈椎病的典型临床表现(双下肢乏力、踩棉感、双下肢或四肢肌力减弱等);②经 X 线摄片、CT、磁共振成像(MRI)等检查确诊为单节段脊髓型颈椎病;③年龄为 35~75 岁;④至少接受 3 个月的保守治疗,治疗效果不佳或病情逐渐加重。排除标准:①伴有其他脊柱病变(脊柱结核、肿瘤等);②伴严重骨质疏松症;③伴严重感染性疾病;④精神疾病患者;⑤食道型颈椎病或多节段颈椎病;⑥伴其他原因引起的上下肢功能障碍;⑦伴其他系统重大疾病。

依据以上标准选取 2017 年 5 月至 2021 年 4 月在遂宁市中心医院接受手术治疗的 116 例单节段脊髓型颈椎病患者,实施前瞻性随机临床研究。采用随机数字表法,将患者分为研究组和对照组

各 58 例,研究组患者采用颈前路颈椎零切迹椎间融合器实施手术治疗,对照组患者采用传统 ACDF 手术实施治疗。本研究经医院伦理委员会批准,患者及家属均知情并同意参加本研究。

### 1.2 手术方法

研究组:术前 3~5 d 指导患者进行气管自右向左推移训练,术前 30 min 静脉滴注抗生素。患者行全身麻醉,取仰卧位,肩下垫一薄枕,保持颈部处于过伸位 15°。常规消毒、铺巾,于颈前右侧开 3~4 cm 横切口,切开颈阔肌及联合筋膜后钝性分离颈血管鞘和内脏鞘,进入椎前间隙。于 C 臂 X 线机下确认并暴露病变椎间隙,咬除椎体前方骨赘,撑开、固定椎体,切除病变椎间盘前方纤维环,根据膜囊受压情况决定是否切除后纵韧带。彻底减压后刮除终板软骨,采用专用零切迹颈前路椎间融合内固定系统试模,选择零切迹颈前路椎间融合器,同种异体骨填充并压紧假体,置入椎间隙。外侧 2 枚螺钉指向头侧,中间 2 枚螺钉指向尾侧。C 臂 X 线机透视确认位置理想后,在假体上 4 个孔道中拧入自攻螺钉并锁紧。以无菌生理盐水冲洗,确认无活动性出血后放置引流管,缝合切口。

对照组:麻醉方法、体位和切口位置均同研究组。暴露完全后,切除突出的颈椎间盘、椎体后缘骨刺和后纵韧带,沿椎体后缘上下潜行减压。将碎骨植入大小合适的 Cage 并压紧,撑开椎间隙后放入 Cage,椎体前缘行钛板固定。以无菌生理盐水冲洗,确认无活动性出血后放置引流管,缝合切口。

两组患者术后 3 d 均静脉给予抗生素、激素、20%甘露醇以及神经营养药物。术后次日在颈托保护下坐起,拔除引流后在颈托保护下下床活动。4 周后可去除颈托固定,进行适量锻炼。术后至少随访 6 个月,遵医嘱定期进行影像学复查,观察手术并发症情况。

### 1.3 观察指标及评价方法

观察指标包括两组患者的手术时间、出血量、

住院时间、手术前后影像学参数、疼痛视觉模拟评分 (VAS)、日本骨科协会 (JOA) 评分及手术并发症发生率。

于术前、术后 3 个月、术后 6 个月拍摄颈椎正、侧位片和过屈过伸位片,测量椎间隙高度、Cobb 角、颈椎曲度指数。融合椎间隙高度测量:在 X 线侧位片上测量上位椎体下终板中点至下位椎体上终板中点之间的距离。Cobb 角测量:于融合节段上位椎体的上终板作一直线,下位椎体的下终板作一直线,2 条直线各作一垂直线,测量 2 条垂直线的交角。颈椎曲度指数计算:在 X 线侧位片作 C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub> 椎体后下角连线,测量连线长度 a, C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>、C<sub>5</sub>、C<sub>6</sub> 椎体后下角至该连线的垂线距离分别为 a<sub>1</sub>、a<sub>2</sub>、a<sub>3</sub>、a<sub>4</sub>, 颈椎曲度指数=(a<sub>1</sub>+a<sub>2</sub>+a<sub>3</sub>+a<sub>4</sub>)/a×100%。

#### 1.4 统计学分析

采用 SPSS21.0 软件进行数据分析。椎间隙高度、Cobb 角、颈椎曲度指数等符合正态分布的计量资料采用均数 ± 标准差方式描述,重复测量指标比较采用重复测量方差分析法,具有统计学意义的指标进行 LSD-*t* 检验;非重复测量的计量数据分析方法采用独立样本 *t* 检验;计数资料采用例数 (%) 描述,计数资料比较采用卡方检验。 $P < 0.05$  为存在统计学差异。

## 2 结果

### 2.1 一般资料

研究组和对照组患者的年龄、性别、体质指数 (BMI)、病变节段、病程无明显差异 ( $P > 0.05$ ), 见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

	年龄/岁	BMI/kg · m <sup>-2</sup>	性别/例 (%)		病变节段/例 (%)				病程/月
			男	女	C <sub>3</sub> /C <sub>4</sub>	C <sub>4</sub> /C <sub>5</sub>	C <sub>5</sub> /C <sub>6</sub>	C <sub>6</sub> /C <sub>7</sub>	
研究组	55.8±7.5	24.41±1.73	28(48.3)	30(51.7)	11(19.0)	15(25.9)	21(36.2)	11(19.0)	41.9±8.4
对照组	53.8±8.2	24.24±1.80	32(55.2)	26(44.8)	7(12.1)	17(29.3)	24(41.4)	10(17.24)	39.5±7.0
<i>t</i> /χ <sup>2</sup> 值	1.418	0.519	0.552		1.262				1.672
<i>P</i> 值	0.159	0.605	0.457		0.738				0.097

### 2.2 手术相关指标和住院时间

研究组患者的手术时间较对照组更短 ( $P < 0.05$ ), 手术出血量和住院时间两组患者间均无统计学差异 ( $P > 0.05$ ), 见表 2。

表 2 两组患者手术相关指标和住院时间比较

	手术时间/min	出血量/mL	住院时间/d
研究组	152.8±22.0	249.5±55.3	12.3±1.8
对照组	168.4±24.7	241.8±58.8	12.6±2.1
<i>t</i> 值	3.592	0.726	-0.826
<i>P</i> 值	0.000	0.469	0.411

### 2.3 影像学指标

术前,研究组的椎间隙高度、Cobb 角、颈椎曲度指数与对照组均无明显差异 ( $P > 0.05$ ); 术后 3 个月、6 个月再次对患者的椎间隙高度、Cobb 角、颈椎曲度指数进行测定,两组之间比较均无明显差异 ( $P > 0.05$ )。研究组患者术后 3 个月、6 个月的椎间隙高度、Cobb 角、颈椎曲度指数均较术前显著升高 ( $P < 0.05$ ); 对照组患者术后 3 个月、6 个月的椎间隙高度、Cobb 角、颈椎曲度指数均较术前显著升高 ( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 两组患者手术前后的影像学指标比较

	椎间隙高度/mm			Cobb角/°			颈椎曲度指数/%		
	术前	术后3个月	术后6个月	术前	术后3个月	术后6个月	术前	术后3个月	术后6个月
研究组	6.41±1.82	9.67±2.01	9.40±1.86	2.40±0.59	8.84±1.40	8.16±1.58	15.40±2.74	23.78±2.98	23.15±3.32
对照组	6.94±1.55	9.24±1.85	9.16±1.90	2.64±0.73	8.43±1.65	7.89±1.70	16.17±2.92	22.85±3.32	22.66±3.14
<i>t</i> 值	-1.688	1.199	0.687	-1.947	1.443	0.886	-1.464	1.588	0.817
<i>P</i> 值	0.094	0.233	0.493	0.054	0.152	0.377	0.146	0.115	0.416
<i>t</i> 1值		-9.156	-8.750		-32.283	-26.010		-15.765	-13.711
<i>P</i> 1值		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000
<i>t</i> 2值		-7.258	-6.895		-24.439	-21.611		-11.506	-11.527
<i>P</i> 2值		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000

注: *t*值、*P*值为两组间不同时间点比较; *t*1值、*P*1值为研究组术后3个月、6个月与术前比较; *t*2值、*P*2值为对照组术后3个月、6个月与术前比较



## 2.4 VAS 和 JOA 评分

术前两组患者 VAS 评分和 JOA 评分均无显著差异 ( $P>0.05$ )。术后 3 个月和 6 个月, 研究组患者 JOA 评分均高于对照组 ( $P<0.05$ ), 而两组 VAS 评分差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。术后 3 个月和 6 个月, 两组患者的 VAS 评分均低于手术前, JOA 评分均高于手术前 ( $P<0.05$ )。见表 4。

## 2.5 手术并发症

研究组患者发生术后并发症 3 例 (5.17%): 1 例神经根麻痹、2 例声音嘶哑; 对照组患者发生术后并发症 6 例 (10.34%): 1 例切口感染、2 例神经根麻痹、2 例脑脊液漏、1 例声音嘶哑, 两组并发症发生率无统计学差异 ( $\chi^2=1.084$ ,  $P=0.298$ )。

典型病例见图 1、图 2。

表 4 两组患者手术前后 VAS 和 JOA 评分比较

	VAS评分/分			JOA评分/分		
	术前	术后3个月	术后6个月	术前	术后3个月	术后6个月
研究组	7.41±1.55	2.30±0.89	1.98±0.63	9.84±2.21	17.83±2.81	19.61±2.94
对照组	7.25±1.26	2.58±0.92	2.20±0.70	10.13±2.43	16.22±2.98	18.10±2.86
<i>t</i> 值	0.61	-1.666	-1.779	-0.672	2.994	2.804
<i>P</i> 值	0.543	0.098	0.078	0.503	0.003	0.006
<i>t1</i> 值		21.773	24.716		-17.021	-20.23
<i>P1</i> 值		0.000	0.000		0.000	0.000
<i>t2</i> 值		22.797	26.682		-12.062	-16.173
<i>P2</i> 值		0.000	0.000		0.000	0.000

注: *t*值、*P*值为两组间不同时间点比较; *t1*值、*P1*值为研究组术后3个月、6个月与术前比较; *t2*值、*P2*值为对照组术后3个月、6个月与术前比较

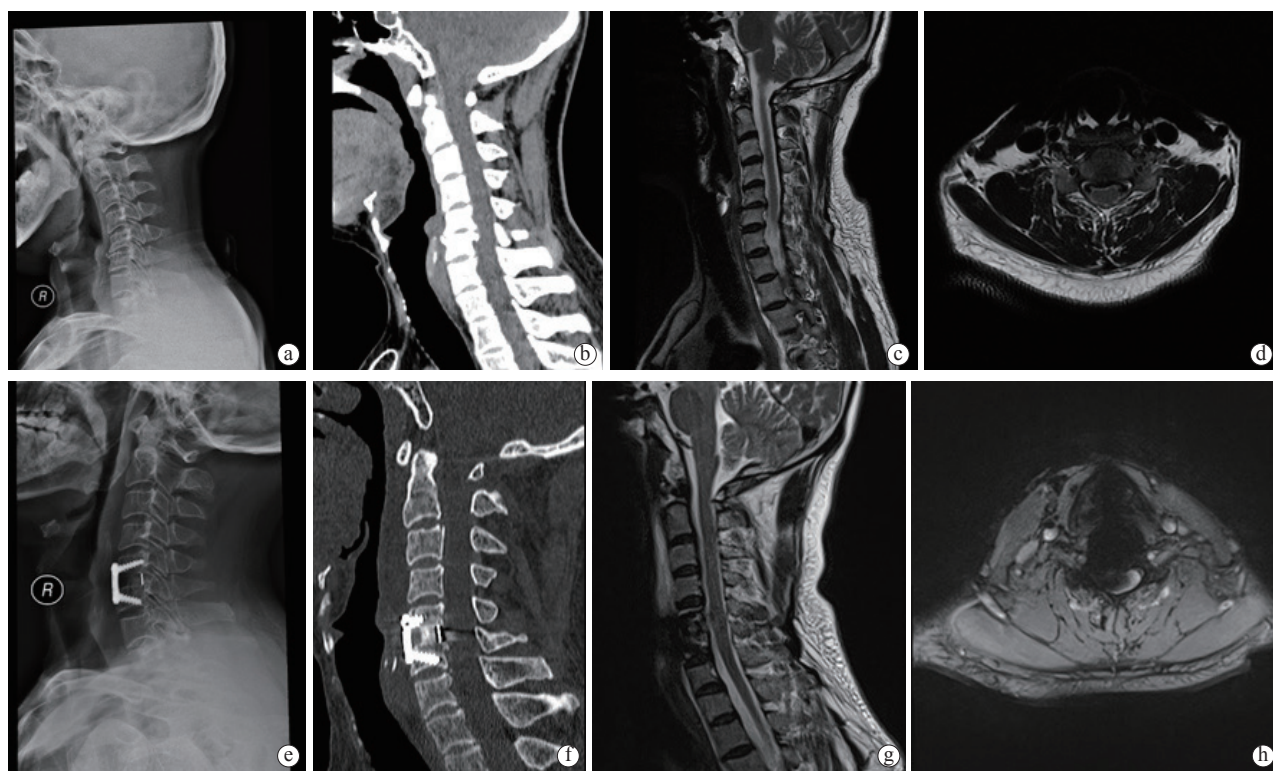


图 1 男性患者, 47 岁, 因左上肢疼痛乏力 3 月余入院, 颈椎 X 线摄片、CT、MRI 图像提示脊髓型颈椎病 (C<sub>5</sub>/C<sub>6</sub>), 行 C<sub>5</sub>/C<sub>6</sub> ACDF 手术 (钢板固定) 后, 颈椎 X 线摄片、CT、MRI 图像示椎管减压椎间植骨融合固定满意 a~d. 为患者术前影像学资料, e~h. 为术后影像学资料

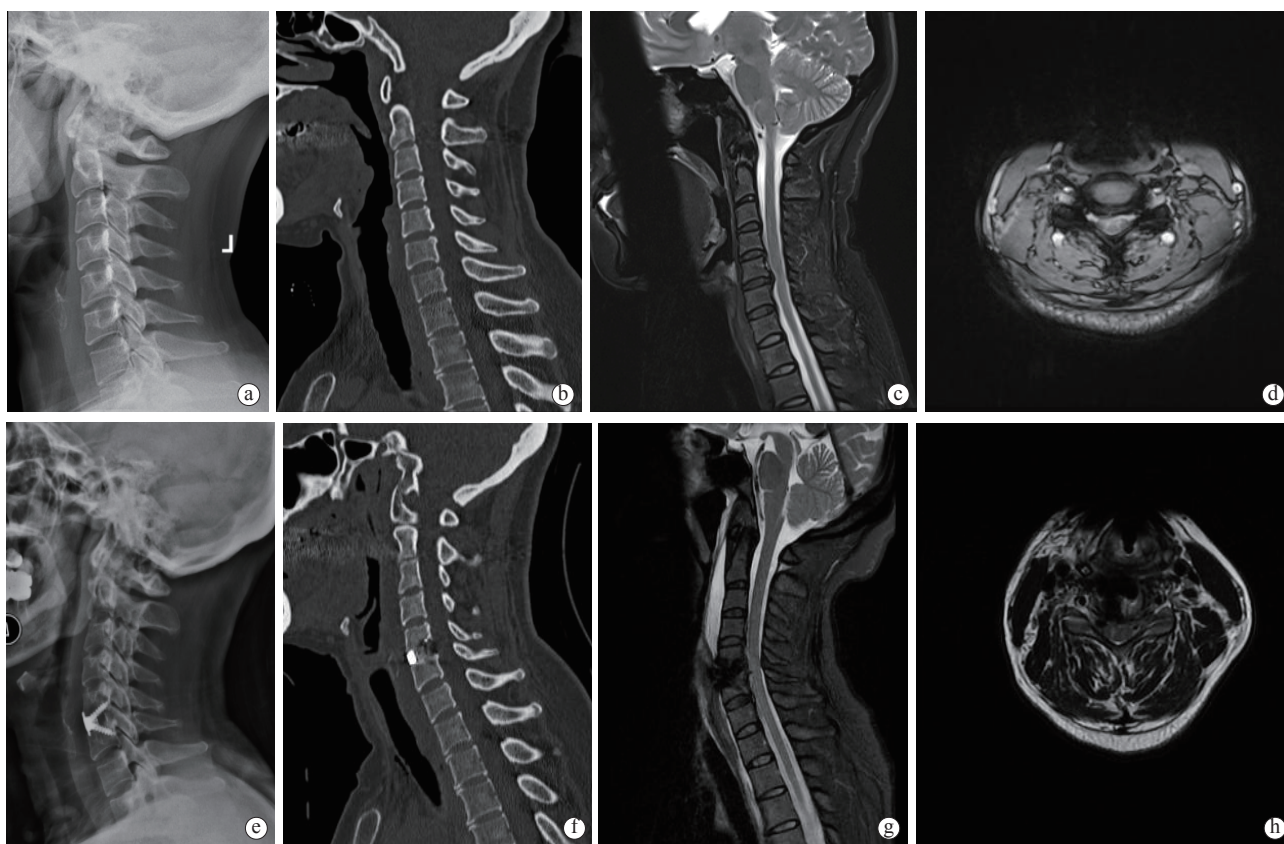


图2 女性患者, 48岁, 因左上肢疼痛乏力5月余入院, 颈椎X线摄片、CT、MRI图像提示脊髓型颈椎病(C<sub>5</sub>/C<sub>6</sub>), 行C<sub>5</sub>/C<sub>6</sub> ACDF手术(颈前路颈椎零切迹椎间融合器)后, 颈椎X线摄片、CT、MRI图像示椎管减压椎间植骨融合固定满意 a~d. 为术前影像学资料, e~h. 为术后影像学资料

### 3 讨论

流行病学研究发现, 颈椎病患者中颈型颈椎病约 40.16%, 椎动脉型颈椎病约 29.07%, 神经根型颈椎病约 26.17%, 混合型颈椎病约 4.00%, 脊髓型颈椎病约 0.40%, 交感型颈椎病约 0.20%<sup>[6-7]</sup>。脊髓型颈椎病虽然发病率相对较低, 但其病情较严重, 非手术治疗往往不能奏效, 而目前尚无标准的手术治疗方法<sup>[8]</sup>。

ACDF 是治疗脊髓型颈椎病最常用的术式, 其可有效重建椎间隙高度, 减压充分, 固定牢固, 有利于恢复颈椎的生理曲度<sup>[9]</sup>。不足之处在于, 颈前路钛板存在一定厚度, 两端应力较大, 在提高植骨融合率的同时也会增加钛网移位、塌陷以及螺钉松动断裂的风险, 导致手术后切口感染、神经根麻痹、脑脊液漏、声音嘶哑等并发症增加<sup>[10]</sup>。

零切迹椎间融合器可完全置入椎间隙中, 能避免与颈椎椎体前软组织接触。零切迹椎间融合器由聚醚醚酮 (PEEK) 材料制成, 其生物相容性好,

长期稳定性好<sup>[11]</sup>。我们的研究发现, 采用颈椎零切迹椎间融合器较采用传统 ACDF 手术, 手术时间更短, 而出血量、住院时间均无差异。这是由于 ACDF 手术操作时毗邻前方重要结构, 操作要求更加精细、繁琐, 因此耗时更长。而颈椎零切迹椎间融合器完全置入椎间隙中, 可避免对颈椎椎体前的软组织损伤, 手术操作时间更短<sup>[12]</sup>。

椎间隙高度、Cobb 角、颈椎曲度指数测定值是反映椎体结构畸形程度的指标。我们的研究发现, 术后 3 个月、术后 6 个月两组患者的椎间隙高度、Cobb 角、颈椎曲度指数测定值均较术前显著提高, 但两组患者间比较并无统计学差异。这提示, 颈椎零切迹椎间融合器与传统 ACDF 手术治疗颈椎病均能取得较好的临床效果, 均可有效恢复颈椎的生理曲度, 改善椎间隙高度、Cobb 角。这是由于两种术式均可经颈前入路对病变椎体进行融合, 恢复椎间隙高度, 解除病变节段对脊髓的压迫, 从而维持颈椎稳定性。



我们的研究发现,术后 3 个月、术后 6 个月两组患者的 VAS 评分较术前均显著降低,JOA 评分较术前均显著升高,其中采用颈椎零切迹椎间融合器治疗患者的 JOA 评分高于采用传统 ACDF 手术治疗的患者。这提示,颈椎零切迹椎间融合器治疗脊髓型颈椎病可更好地改善脊柱功能,但在减轻疼痛方面并不具优势。颈椎零切迹椎间融合器手术中尽量刮除椎间隙内髓核组织,使颈椎零切迹椎间融合器置入时有足够空间,与终板的接触面积较大,可提高脊柱中柱支撑力度;足够长度的螺钉可增加抗后伸稳定性;假体采用同种异体骨填充并压紧,置入椎间隙后紧密程度更好,可获得更好的脊柱稳定性<sup>[13]</sup>。

有研究显示,颈椎零切迹椎间融合器对颈前软组织牵拉、损伤的程度较轻,因此术后并发症较少<sup>[14]</sup>。我们的研究发现,采用颈椎零切迹椎间融合器治疗的患者手术并发症发生率虽低于采用传统 ACDF 手术治疗,但差异并无统计学意义。这与已有的研究结论并不一致,究其原因可能为研究纳入的病例数较少,随访时间较短,对结果产生一定偏倚,有待于今后进行大样本研究、长期随访来探讨。

目前,临床关于颈椎零切迹椎间融合器与传统 ACDF 手术的优劣性研究较多,但并无统一结论。我们的研究显示,颈椎零切迹椎间融合器与传统 ACDF 手术治疗颈椎病均能取得较好临床效果,而颈椎零切迹椎间融合器治疗颈椎病的优势在于其可更好地促进患者恢复。

#### 参 考 文 献

- [1] 刘刚,田野,陈华江,等. 单节段脊髓型颈椎病患者椎旁深层肌的形态学特征[J]. 颈腰痛杂志, 2022, 43(4): 551-554.
- [2] Kim J, Heo DH, Lee DC, et al. Biportal endoscopic unilateral laminotomy with bilateral decompression for the treatment of cervical spondylotic myelopathy[J]. Acta Neurochir (Wien), 2021, 163(9): 2537-2543.
- [3] 高雪伟,邓昶,李涛,等. 不同手术方式治疗多节段脊髓型颈椎病的手术效果及影响因素分析[J]. 中国综合临床, 2022, 38(4): 344-350.
- [4] 朱超,刘春,张玉发,等. 零切迹融合器在颈前路椎间盘切除融合术治疗多节段脊髓型颈椎病中的应用价值[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2022, 32(4): 347-355.
- [5] 姚晓玲,彭建城,许岳荣,等. 可变角度零切迹前路椎间融合内固定系统治疗脊髓型颈椎病: 30 个月随访[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(9): 1377-1382.
- [6] Habibi H, Suzuki A, Tamai K, et al. The severity of cervical disc degeneration does not impact 2-year postoperative outcomes in patients with cervical spondylotic myelopathy who underwent laminoplasty[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2020, 45(18): E1142-E1149.
- [7] 殷岳杉,赵吉平,阮安民,等. 电针联合穴位注射治疗神经根型颈椎病疗效观察[J]. 世界中医药, 2020, 15(6): 915-919.
- [8] 杨子明,李放,陈华江. 颈椎病的分型、诊断及非手术治疗专家共识(2018)[J]. 中华外科杂志, 2018, 56(6): 401-402.
- [9] 夏毕成,孙建广,黄世磊,等. 零切迹椎间融合器与独立和钛板椎间融合器联合对双节段跳跃型颈椎病的疗效比较[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(19): 1450-1457.
- [10] 勾瑞恩,郝少飞,曹珺,等. 零切迹颈前路椎间融合系统在颈椎病融合术中的应用[J]. 中华解剖与临床杂志, 2022, 27(3): 201-205.
- [11] 杨雪莹,刘晓东,李晋虎,等. 零切迹治疗单节段脊髓型颈椎病伴骨赘增生[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2021, 26(8): 382-383.
- [12] 姚高文,余虹,汪卫,等. 零切迹椎间融合器治疗单节段颈椎病的疗效[J]. 临床骨科杂志, 2021, 24(4): 464-467.
- [13] 余彬,彭银斌,薛力,等. 零切迹椎间融合固定器与传统颈前路钢板 Cage 融合内固定治疗双节段颈椎病的比较[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(9): 1342-1347.
- [14] 陈毅,刘晓东,李晋虎,等. 联合单节段零切迹椎间融合器治疗三节段脊髓型颈椎病技术[J]. 临床神经外科杂志, 2020, 17(4): 371-377.

(收稿时间: 2023-05-15)

(本文编辑: 杨晓娟)