

· 临床研究 ·

零切迹颈椎前路融合固定系统与传统融合器 钢板内固定系统治疗单节段颈椎间盘突出症的 病例对照研究

邵海宇, 张骏, 杨迪, 陈锦平, 黄亚增

(浙江省人民医院骨科脊柱外科中心, 浙江 杭州 310014)

【摘要】 目的: 比较零切迹颈椎前路椎间融合固定系统(Zero-p)与传统钛板联合 cage 融合内固定术治疗单节段颈椎间盘突出症的临床疗效。方法: 对 2011 年 8 月至 2014 年 3 月接受颈椎前路椎间盘切除植骨融合内固定术的 139 例单节段颈椎间盘突出症患者的临床资料进行回顾性分析, 根据已采取的不同术式分为 A、B 两组, 其中 A 组 63 例, 行前路椎间盘切除与 Zero-P 融合内固定; B 组 76 例, 行前路椎间盘切除椎间 cage 融合与钢板内固定。分别于手术前后对患者进行 JOA 评分、Odom 功能评级; 采用电视透视吞咽研究(videofluorographic swallowing study, VFSS)评估患者椎前软组织厚度; 采用 Bazaz 吞咽困难分级评估患者术后吞咽困难的发生率。术后 12 个月时采用颈椎正侧位 X 线及 CT 检查评估植骨融合情况, 采用 MRI 检查评估临近节段退变情况。比较两组患者术中出血量、手术时间、手术前后 JOA 评分、Odom 评级及 VFSS 中的椎前软组织厚度、术后患者吞咽困难发生率(Bazaz 评分)、椎体间融合率、邻近节段退变发生率。结果: 手术前后两组患者的 JOA 评分、Odom 功能评级差异比较无统计学意义($P>0.05$); 两组患者术前 VFSS 中的椎前软组织厚度比较差异无统计学意义($P>0.05$); 两组患者手术时间及术中出血量比较差异无统计学意义。两组患者 VFSS 中的椎前软组织厚度、吞咽困难发生率在术后第 2 天, 术后 3、6 个月及末次随访时差异均有统计学意义($P<0.05$)。术后 1 年所有患者获植骨融合, 两组融合率比较差异无统计学意义($P>0.05$)。A 组 8 例(12.7%)出现邻近节段退变, B 组 19 例(25%)出现邻近节段退变, 两组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。结论: 应用零切迹颈椎前路椎间融合固定系统和传统钛板联合 cage 融合内固定治疗单节段颈椎间盘突出症均可取得满意疗效, 前者术后吞咽困难和邻近节段退变发生率较低, 中长期疗效有待进一步观察。

【关键词】 颈椎病; 椎间盘突出症; 骨折固定术, 内; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.06.011

Case-control study on Zero-profile implant for anterior cervical discectomy and fusion and conventional cage plate internal fixation for the treatment of single segmental cervical intervertebral disc herniation SHAO Hai-yu, ZHANG Jun, YANG Di, CHEN Jin-ping, and HUANG Ya-zeng. Department of Orthopaedics, Zhejiang Provincial People's Hospital, Hangzhou 310014, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To compare clinical efficacy of Zero-profile implant for anterior cervical discectomy and fusion and conventional titanium plate with cage internal fixation for the treatment of single segmental cervical intervertebral disc herniation. **Methods:** From August 2011 to March 2014, clinical data of 139 patients with single cervical disc herniation treated with anterior cervical discectomy and interbody fusion with internal fixation were retrospectively analyzed. The patients were divided into two groups according to its operation method. There were 63 patients in group A which performed anterior discectomy and interbody fusion with Zero-profile; 76 patients in group B which performed anterior cervical discectomy and cage plate internal fixation. JOA score and Odom functional rating between two groups were compared before and after operation. Videofluorographic swallowing study (VFSS) were used to evaluate thickness of prevertebral soft tissue. Bazaz dysphagia score were used to assess incidence of dysphagia. Postoperative AP X-ray and CT of cervical vertebra at 12 months were applied for evaluating bone graft fusion. Postoperative MRI was applied for evaluating the incidence of adjacent segment degeneration. Blood loss, operative time, preoperative and postoperative JOA score, Odom functional rating and VFSS score, Bazaz score, fusion rate between vertebral bodies and incidence of adjacent segment degeneration were compared between two groups.

基金项目: 浙江省自然科学基金(编号: LY14H060006); 浙江省医药卫生科学研究基金项目(编号: 2015114820)

Fund program: Zhejiang Province Natural Science Foundation of China (No. LY14H060006)

通讯作者: 陈锦平 E-mail: spine_cjp@163.com

Corresponding author: CHEN Jin-ping E-mail: spine_cjp@163.com

Results: There were no statistical meaning between two groups in JOA score, Odom functional rating before and after operation ($P>0.05$); and no significant meaning in VFSS score between two groups before operation ($P>0.05$); There were no significant difference in operative time and blood loss. There was statistical meaning in VFSS, Bazaz dysphagia score at 2 days, 3 and 6 months after operation ($P<0.05$). All patients obtained bone union at 1 year after operation, and no obvious meaning in fusion rate ($P>0.05$). Eight patients (12.7%) in group A occurred adjacent segment degeneration and 19 patients (25%) in group B occurred adjacent segment degeneration, and there was significant meaning between two groups ($P<0.05$). **Conclusion:** Both of Zero-profile implant for anterior cervical discectomy and fusion and conventional cage internal fixation for the treatment of single segmental cervical intervertebral disc herniation could obtain satisfied clinical results. While Zero-profile implant for anterior cervical discectomy and fusion has advantages of lower incidence of adjacent segment degeneration, and its mid and long term following-up results still further observation.

KEYWORDS Cervical spondylosis; Intervertebral disk displacement; Fracture fixation, internal; Case-control studies
Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(6):530-537 www.zggszz.com

颈椎间盘突出症是脊柱外科的常见疾病, 经保守治疗无效者, 需手术治疗。自 1958 年 Smith 等^[1]开创颈前路手术以来, 颈椎手术得到了快速的发展, 目前颈前路减压植骨融合术 (anterior cervical discectomy and fusion, ACDF) 是治疗颈椎病的经典术式^[2-4]。颈前路钢板的使用提高了术后植骨融合率^[5-6], 同时也出现了一系列的并发症, 如邻近节段的退变、术后吞咽困难、融合器下沉等^[7-9]。为了减少以上并发症, 一种新型的颈椎前路椎间融合固定系统——零切迹颈椎前路椎间融合固定系统 (Zero-P)^[10]已应用于临床。笔者对自 2011 年 8 月至 2014 年 3 月收治并行手术治疗的颈椎间盘突出症 139 例进行回顾性分析, 比较颈前路减压椎间 cage 融合钢板内固定术与 Zero-P 内固定术的疗效。

1 资料与方法

1.1 纳入标准和排除标准

纳入标准: 影像学及肌电图证实 C₃-C₇ 任一单节段椎间隙的症状性颈椎病需行前路单节段颈椎前路减压植骨融合术者; 经 3 个月以上规范保守治疗无效; 术后随访的临床和影像学资料完整

排除标准: 多节段颈椎间盘突出症; 颈椎后纵韧带骨化或合并颈椎黄韧带骨化; 在同一节段需行后路固定; 在上述节段有手术史; 在上述节段的邻近节段有骨性融合; 全身或局部的活动性感染包括活动性肝炎 (2 年内接受过治疗); 活动的 (类) 风湿性关节炎; 免疫抑制或在近 12 个月内接受全身类固醇激

素治疗 (包括任何剂量) >1 个月者 (除外鼻部吸入性使用); 既往有 Paget's 病、骨软化或任何其他代谢性骨病者; 骨质疏松双能 X 线仪测量骨密度 $T \leq -1.0$; 病态肥胖: 体重指数 $>40 \text{ kg/m}^2$ 或超过理想体重 100 磅; 恶性肿瘤患者; 近期或近 2 年内药物滥用史; 已怀孕或在研究期间计划怀孕者; 有心理障碍疾病可能影响准确完成自我报告评估量表者。

1.2 一般资料

本组 139 例, 按已采取的不同术式分为 A、B 两组: A 组 63 例, 男 38 例, 女 25 例; 年龄 34~68 岁, 平均 (47.6 ± 6.4) 岁; 行前路椎间盘切除与 Zero-P 内固定。B 组 76 例, 男 45 例, 女 31 例; 年龄 36~69 岁, 平均 (50.3 ± 8.2) 岁; 行前路椎间盘切除椎间 cage 融合与钢板内固定。全部病例为首次接受颈椎前路手术, 术前 3 d 开始常规气管推移训练。两组患者性别、年龄、随访时间、手术节段、椎前软组织厚度比较差异无统计学意义, 见表 1。

1.3 治疗方法

1.3.1 手术方法 Zero-P 由 Synthes GmbH Switzerland 提供, 颈前路钢板与融合器由 Zephir plates (Medtronic, Sofamor Danek Inc., Memphis, Tennessee) 提供。

A 组: 患者仰卧位, 按颈前路常规手术进行暴露。自颈动脉鞘与气管食管鞘之间分离, C 形臂 X 线透视定位。拧入椎体钉, 连接 Caspar 撑开器, 将施术椎间隙撑开。常规切除椎间盘及后缘骨赘、彻底减

表 1 两组颈椎间盘突出症患者一般资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data of patient with cervical disc herniation between two groups

组别	例数	性别(例)		年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	随访时间($\bar{x} \pm s$, 月)	手术节段(例)				椎前软组织厚度($\bar{x} \pm s$, mm)
		男	女			C _{3,4}	C _{4,5}	C _{5,6}	C _{6,7}	
A 组	63	38	25	47.6±6.4	23.6±4.5	2	24	31	6	9.38±1.46
B 组	76	45	31	50.3±8.2	25.2±4.8	4	27	36	9	9.68±1.88
检验值	-	$\chi^2=0.018$		$t=0.893$	$t=0.537$	$\chi^2=0.606$				$t=1.04$
P 值	-	0.895		0.392	0.633	0.895				0.30

压,处理骨性终板直至新鲜渗血。充分撑开椎间隙,确定植入椎间融合器的大小,将自固化硫酸钙人工骨填充入融合器中空部。将填满人工骨融合器使用瞄准器或内植物夹持器置入减压后的椎间隙内。置入第 1 枚锁定螺钉,螺钉长度 14~16 mm,常用 16 mm。X 线透视确认 Zero-P 植入位于椎体前缘后约 2 mm,前后位于椎间盘正中。置入另外 3 枚螺钉,锁紧螺钉。再次 X 线透视确认位置良好后严密止血,放置负压引流并缝合切口。

B 组:患者体位、手术入路及减压过程同 Zero-P 组,试模,选择合适大小的椎间融合器,并行颈前路钢板固定。所有患者手术由同一组医生完成。

1.3.2 术后处理 术后常规应用抗生素、激素,术后 24~48 h 拔除引流管。患者术后第 1 天即可下床活动,需佩戴费城颈托 4 周,4 周后去除颈托开始颈部功能锻炼。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 一般情况观察 包括手术时间和术中出血量。

1.4.2 临床疗效观察 采用 Odom 等^[11]评级法和 JOA 评分法^[12]评价。Odom 等^[11]评级法:优,术前所有症状缓解,神经功能损害有所改善;良好,残留少量的术前症状,神经功能损害没有改变或有所改善;一般,术前部分症状有所改善,其他没有改变或轻微改善;差,术前症状没有改善甚至恶化。脊髓功能评定采用日本骨科学会改良的(JOA)评分法^[12],计算术前、术后 3 个月及 1 年时评分,治疗改善率=[(术后分-术前分)/(17-术前分)]×100%。

1.4.3 吞咽困难评估 采用 Bazaz-Yoo^[13]Dysphagia Index 和椎前软组织厚度评估。椎前软组织厚度采用在电视透视吞咽研究(Videofluorographic swallowing study, VFSS)下颈椎侧位 X 线中 C₄-C₇ 椎体或钢板前缘与食管后缘之间的距离平均值(见图 1)。

1.4.4 影像学观察 包括椎间融合情况及邻近节段退变情况。判断椎间植骨融合情况,采用 Vaccaro 等^[14]的标准:①融合器或植骨块与上下椎体间有明确的骨小梁通过;②融合器周围不存在透亮带,伸屈位 X 线平片融合节棘突间无明显移位。邻近节段退变依据 Pfirrmann 椎间盘退变分级标准进行评定^[15],在矢状 MRI T2 加权像上,术后邻近节段椎间盘信号或椎间隙高度较术前降低或者 X 线片上邻近节段椎间隙较术前变小视为退变。

分别于术前,术后第 2 天,术后 3、6 个月及末次随访完成时的 JOA 评分、Bazaz-Yoo Dysphagia Index,采用电视透视吞咽研究评估患者椎前软组织厚度。术后 12 个月时采用颈椎正侧位 X 线片及 CT

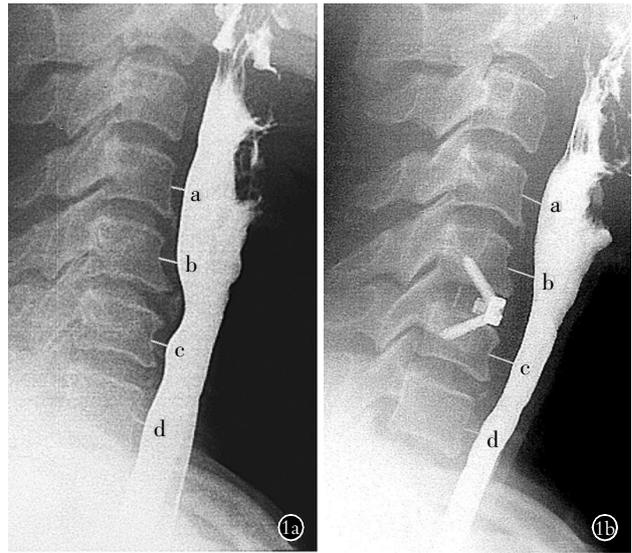


图 1 手术前后电视透视吞咽研究下测量椎前软组织厚度,取各椎体或钢板前缘到食管后缘距离的平均值 **1a.** 为术前 **1b.** 为术后。a,b,c,d 分别为 C₄-C₇ 各椎体前缘中点到食管后缘距离

Fig.1 The mesurement of the thickness of prevertebral soft tissue, which was the average distance between anterior vertebral body or trailing edge of esophagus under videofluoroscopic swallowing study in preoperative (1a) and postoperative (1b). a, b, c, d refers to the distance between midpoint of anterior vertebral body and trailing edge of esophagus on C₄-C₇

检查评估植骨融合情况,采用 MRI 检查及 X 线片评估临近节段退变情况。

1.5 统计学处理

应用 SPSS 20.0 统计软件进行数据分析,手术时间、术中出血量、JOA 评分、椎前软组织厚度所得数据用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,进行 *t* 检验;计数资料用率表示,两组患者手术前后 Bazaz 吞咽困难分级资料、Odom 评级、相邻节段退变发生率、椎间融合率之间的比较采用 χ^2 检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

A、B 两组手术时间分别为 (63.7±12.5)、(71.8±13.2) min,差异无统计学意义(*t*=1.143, *P*=0.263);A、B 两组术中出血量分别为 (83.6±14.5)、(86.1±14.3) ml,差异无统计学意义(*t*=0.982, *P*=0.347)。

2.2 临床疗效

两组患者术后 JOA 评分见表 2。两组患者术后 2 d,术后 3、6 个月及末次随访时 JOA 评分比较差异无统计学意义。末次随访时 Odom 评级:A 组优 46 例,良好 15 例,一般 2 例;B 组优 51 例,良好 22 例,一般 3 例。两组比较差异无统计学意义(*F*=0.57, *P*=0.75)。

表 2 两组颈椎间盘突出症患者手术前后 JOA 评分结果($\bar{x}\pm s$, 分)

Tab.2 JOA scores of patient with cervical disc herniation between two groups before and after operation($\bar{x}\pm s$, score)

项目	A 组(例数=63)					B 组(例数=76)				
	术前	术后 2 d	术后 3 个月	术后 6 个月	末次随访	术前	术后 2 d	术后 3 个月	术后 6 个月	末次随访
上肢运动功能	2.39±0.71	2.67±0.68	2.78±0.57	2.91±0.63	3.04±0.36	2.85±0.78	3.55±0.67	3.68±0.54	3.92±0.57	4.02±0.48
下肢运动功能	2.83±0.48	3.57±0.56	3.71±0.56	3.82±0.51	3.96±0.53	2.86±0.51	3.42±0.48	3.53±0.49	3.72±0.64	3.79±0.63
感觉功能	1.86±0.83	3.95±0.81	4.12±0.67	4.31±0.53	4.48±0.47	1.89±0.77	3.39±0.71	3.61±0.55	4.02±0.66	4.23±0.69
膀胱功能	2.73±0.63	2.85±0.53	2.99±0.58	3.06±0.49	3.15±0.45	2.34±0.66	2.55±0.61	2.63±0.59	2.76±0.61	2.82±0.56
总分	9.81±2.21	13.04±2.47	13.60±2.29	14.10±2.10	14.63±1.83	9.94±2.35	12.91±2.32	13.45±2.34	14.42±1.94	14.86±1.65

注: 两组总评分比较, 术前, $t=0.35, P=0.72$; 术后 2 d, $t=0.34, P=0.73$; 术后 3 个月, $t=0.39, P=0.69$; 术后 6 个月, $t=0.95, P=0.34$; 末次随访, $t=0.75, P=0.46$

Note: Compare between two groups, *preoperative; $t=0.35, P=0.72$; *postoperative at 2 days, $t=0.34, P=0.73$; *postoperative at 3 months, $t=0.39, P=0.69$; *data, $t=0.95, P=0.34$; *the latest following-up, $t=0.75, P=0.46$

表 3 两组颈椎间盘突出症患者术后椎前软组织厚度和吞咽困难发生率

Tab.3 Results of prevertebral soft tissue thickness and incidence rate of dysphagia of patients with cervical disc herniation between two groups after operation

时间	A 组(例数=63)		B 组(例数=76)	
	椎前软组织厚度($\bar{x}\pm s$, mm)	吞咽困难(例)	椎前软组织厚度($\bar{x}\pm s$, mm)	吞咽困难(例)
术后 2 d	13.22±2.43 [●]	11 ^{●●}	16.48±3.01 [●]	25 ^{●●}
术后 3 个月	11.65±2.47 [▲]	3 ^{▲▲}	14.78±3.50 [▲]	14 ^{▲▲}
术后 6 个月	10.19±2.63 [*]	1 ^{**}	14.14±3.65 [*]	9 ^{**}
末次随访	9.43±2.49 [◆]	0 ^{◆◆}	11.66±3.82 [◆]	5 ^{◆◆}

注: 两组比较, [●]相比, $t=6.93, P=1.52\times 10^{-10}$; [▲]相比, $t=5.96, P=2.06\times 10^{-8}$; ^{*}相比, $t=7.19, P=3.91\times 10^{-11}$; [◆]相比, $t=3.98, P=0.0001$ 。 ^{●●}相比, $F=4.28, P=0.039$; ^{▲▲}相比, $F=5.99, P=0.014$; ^{**}相比, $F=5.43, P=0.020$; ^{◆◆}相比, $F=4.30, P=0.038$;

Note: Compare between two groups, [●]data, $t=6.93, P=1.52\times 10^{-10}$; [▲]data, $t=5.96, P=2.06\times 10^{-8}$; ^{*}data, $t=7.19, P=3.91\times 10^{-11}$; [◆]data, $t=3.98, P=0.0001$; ^{●●}data, $F=4.28, P=0.039$; ^{▲▲}data, $F=5.99, P=0.014$; ^{**}data, $F=5.43, P=0.020$; ^{◆◆}data, $F=4.30, P=0.038$

2.3 吞咽困难的评估

术后椎前软组织厚度见表 3。两组患者术后电视透视吞咽研究中的椎前软组织厚度在术后第 2 天、3、6 个月及末次随访时比较差异均有统计学意义。术后依据 Bazaz-Yoo Dysphagia Index 的吞咽困难发生率见表 3。术后第 2 天、3、6 个月及末次随访时, 两组比较差异均有统计学意义。

2.4 影像学观察

末次随访时 A 组患者 8 例(12.7%)出现邻近节段退变, B 组患者 19 例(25%)出现邻近节段退变。两组患者在邻近节段退变发生率上差异具有统计学意义($F=3.33, P=0.068$)。术后 1 年, 两组患者颈椎摄片示融合器周围不存在透亮带, 伸屈位 X 线平片融合节棘突间无明显移位, 颈椎三维 CT 示融合器或植骨块与上下椎体间有明确的骨小梁通过, 植骨融合满意。典型病例见图 2。

3 讨论

自 1958 年 Smith 等^[1]开创颈前路手术以来, 颈椎手术得到了快速的发展, 目前颈前路减压植骨融合术(anterior cervical discectomy and fusion, ACDF)是

治疗颈椎病的经典术式^[2-4]。颈前路钢板的使用增加了术后内固定即刻稳定性, 缩短了植骨融合时间, 同时也提高了植骨融合率^[5-6], 但也出现了一系列不可避免的并发症, 如术后吞咽困难、邻近节段的退变、内固定松动断裂等^[7-9]。Vaccaro 等^[16]报道颈椎长节段前路钢板内固定术后, 螺钉松动率最高可达 15.4%, 螺钉与钢板断裂率最高分别为 13.3%、6.7%。罕见地, 颈前路钢板对咽部的侵蚀可能导致咽气管痿^[17]或后咽痿的发生^[18]。

3.1 Zero-P 具有良好的生物力学性能和可靠的临床疗效

零切迹颈椎前路椎间融合固定系统是一种新型的颈椎前路椎间融合固定系统, 目前已应用于临床。Scholz 等^[19]研究了 Zero-P 与钢板加 cage 的生物力学稳定性, 虽然 Zero-P 在屈曲与伸展方面的稳定性略低于锁定钢板加融合器固定, 但两者没有显著性差异, 零切迹颈椎前路椎间融合固定系统固定的节段能够达到生物力学的即刻稳定性。Vanek 等^[20]做了最短为期 2 年的随访研究, 同样证实了 Zero-P 的良好生物力学特性。本研究中两组病例随访均未见

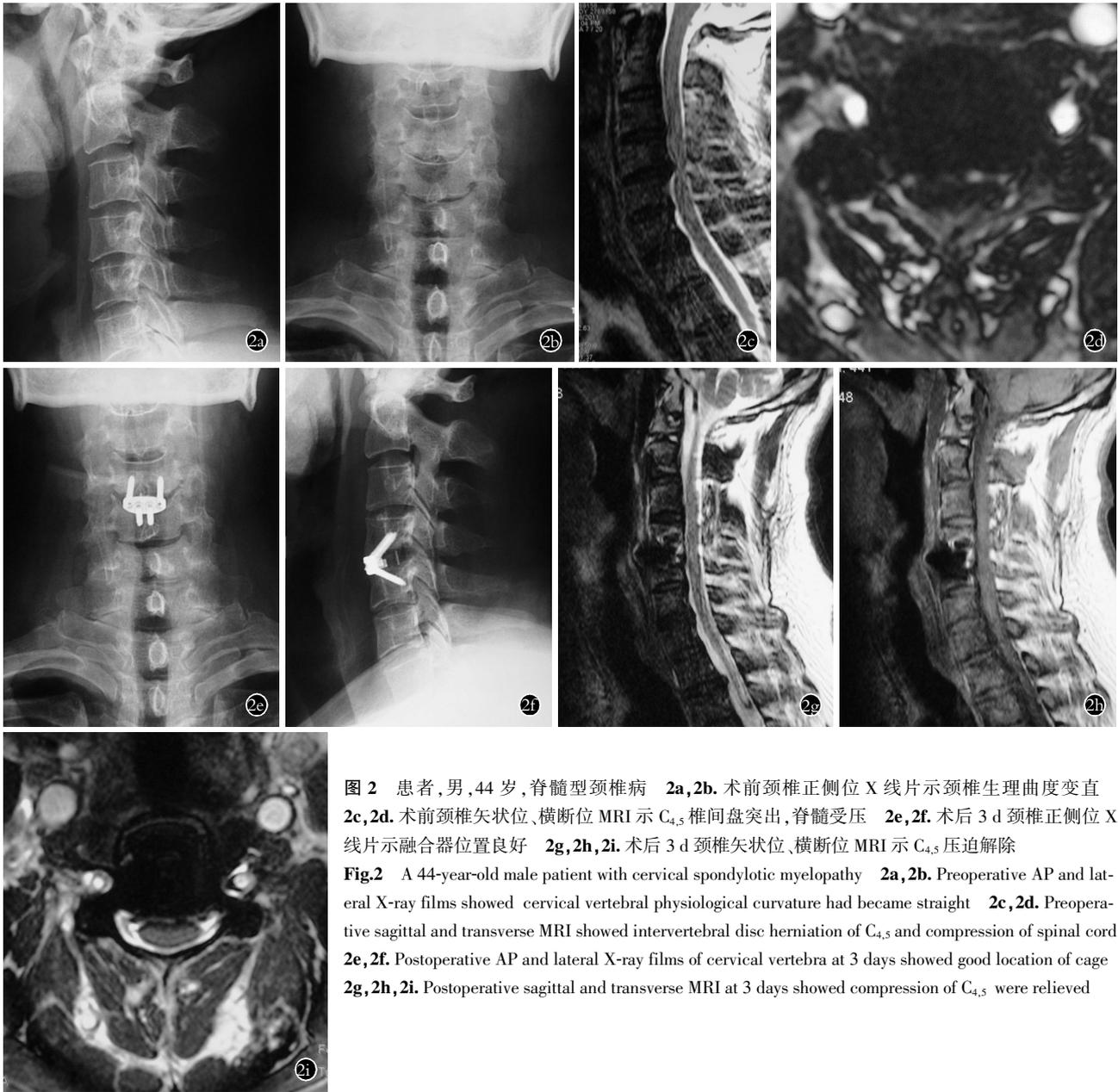


图 2 患者,男,44 岁,脊髓型颈椎病 2a,2b. 术前颈椎正侧位 X 线片示颈椎生理曲度变直 2c,2d. 术前颈椎矢状位、横断位 MRI 示 C_{4,5} 椎间盘突出,脊髓受压 2e,2f. 术后 3 d 颈椎正侧位 X 线片示融合器位置良好 2g,2h,2i. 术后 3 d 颈椎矢状位、横断位 MRI 示 C_{4,5} 压迫解除

Fig.2 A 44-year-old male patient with cervical spondylotic myelopathy 2a,2b. Preoperative AP and lateral X-ray films showed cervical vertebral physiological curvature had become straight 2c,2d. Preoperative sagittal and transverse MRI showed intervertebral disc herniation of C_{4,5} and compression of spinal cord 2e,2f. Postoperative AP and lateral X-ray films of cervical vertebra at 3 days showed good location of cage 2g,2h,2i. Postoperative sagittal and transverse MRI at 3 days showed compression of C_{4,5} were relieved

内固定断裂、移位等不稳定迹象,末次随访均得到满意融合。Barbagallo 等^[21]统计了 32 例使用 Zero-P 治疗颈椎病的患者,做了最长达 4 年的术后随访,结果显示 Zero-P 无论在单节段还是多节段的颈前路手术中应用均是安全有效的,术后吞咽困难发生率低,无须广泛切除椎体前骨赘,同时未发生内植物相关并发症。本研究的结果同样显示 Zero-P 在治疗单节段颈椎病时,无论在手术时间、术中出血,还是术后神经功能恢复、植骨融合率等方面中具有与钢板加融合器相当的术后疗效。

3.2 Zero-P 可明显降低术后吞咽困难的发生率

关于颈前路术后吞咽困难的发生率不同文献报道差异明显,跨度从 1%~67%^[22-25]。Bazazs 等^[26]报道

颈前路术后 1 个月吞咽困难的发生率高达 50%,术后 1 年的发生率 12.5%,但 Riley 等^[27]报道颈前路术后 3 个月内吞咽困难的发生率仅为 30%,术后 1 年的发生率却高达 21.3%。Min 等^[28]通过 Bazaz 评分和电视透视吞咽研究颈前路术后吞咽困难的发生率,结果显示术后 1 周其发生率高达 83%,术后 1 个月仍有 59.6%,甚至术后 1 周内 有 4.3% 的患者出现无肺炎的误吸。虽然对于吞咽困难的机制展开了大量的研究,但其详细机制仍不清楚。目前认为颈前路术后吞咽困难的发生是由于综合因素导致^[22-28],相关的因素包括:食道损伤与肿胀、喉上神经的损伤、椎前软组织粘连增厚、植入物的突起。Lee 等^[29]认为钢板的厚度也是引起吞咽困难的原因之一,使用厚度



图 2 患者,男,44 岁,脊髓型颈椎病 2j,2k,2l,2m,2n,2o. 术后 1 年颈椎正侧位 X 线片示融合器高度合适,双斜位 X 线片示 C_{4,5} 椎间孔形态良好,过伸过屈位 X 线片示 C_{4,5} 椎间植骨已融合 2p,2q,2r. 术后 1 年颈椎横断位、冠状位、矢状位 CT 扫描示 C_{4,5} 椎间植骨已融合 2s,2t,2u. 术后 1 年颈椎矢状位、横断位 MRI 示 C_{4,5} 脊髓无受压

Fig.2 A 44-year-old male patient with cervical spondylotic myelopathy 2j,2k,2l,2m,2n,2o. Postoperative AP and lateral X-ray films of cervical vertebra at 1 year showed height of C_{4,5} implant was suitable, oblique X-ray films showed the shape of intervertebral foramina of C_{4,5} was well, and flexion extension X ray films showed C_{4,5} segment had achieved body fusion 2p,2q,2r. Postoperative transverse, coronal and sagittal CT scan at 1 year showed of C_{4,5} segment body fusion 2s,2t,2u. Postoperative sagittal and transverse MRI at 1 year showed C_{4,5} without spinal cord compression

较小而且表面光滑的钢板可以明显降低术后吞咽困难的发生率。长期吞咽困难的患者行颈前路钢板拆除术,术中发现食管、气管等中线结构与椎前筋膜及钢板前方钉孔广泛的粘连,内植入的拆除以及手术松解粘连使吞咽困难产生了明显的改善^[30]。评估椎前软组织厚度常规采用侧位 X 线片上测量 C₁-C₇ 椎体或钢板前缘到气管后缘的距离^[31-32],但其具有易

受到曝光度影响及气管后缘测量点误差等不利因素。本研究采用电视透视吞咽研究下测量椎前软组织厚度,增强对比度,减少了测量误差与曝光度的影响,可能得出相对更可靠的对比数据。

有研究显示,零切迹颈前路椎间融合固定系统在一定程度上减少了吞咽困难的发生率。Miao 等^[33]对 70 个节段的 Zero-P 患者进行 12~20 个

月的随访研究,显示其在改善患者神经功能方面具有满意疗效,并且术后吞咽困难发生率明显低于钢板+cage。Barbagallo 等^[21]报道了随访最长达 4 年的 Zero-P 研究结果,其对 85 例共 162 个节段使用了 Zero-P 内固定,结果显示 Zero-P 在治疗颈椎病上疗效满意而且使用安全,即使多节段同时使用结果类似,同时吞咽困难发生率低,术中无须广泛切除增生骨赘。但上述研究仅对单独使用 Zero-P 的病例进行研究,对与传统钢板融合器的研究相对较少。本研究通过对比上述两种融合内固定系统的数据显示,在术后第 2 天、3 个月、6 个月及末次随访时 Zero-P 组患者术后吞咽困难发生率明显低于传统钢板加 cage 组。笔者认为零切迹颈椎前路椎间融合固定系统容纳于减压后的椎间隙内,不会突出于椎体前缘,从而阻止了对食管的机械性刺激,避免了与颈椎前方软组织的接触,减少了椎前软组织的肿胀和粘连增生。同时其操作较钢板与融合器简单,术中伤椎上下剥离、烧灼及气管后方软组织牵拉少,因此可以降低术后吞咽困难的发生率和严重程度。

3.3 Zero-P 可有效预防邻近节段退变的发生率

邻近节段退变是颈前路融合术后常见的长期并发症。Hilibrand 等^[34]统计了自 1973-1992 年行颈前路融合的 374 例患者,做了平均 10 年以上,最长达 21 年的随访,结果显示平均每年退变的发生率约为 2.9%,10 年的退变发生率为 25.6%。Park 等^[35]认为钢板距离相邻节段椎间盘 5 mm 以内的患者具有更高的退变发生率,这种现象在钢板的近端发生率更高。虽然相邻节段退变的具体机制尚不清楚,但普遍认为与相邻节段的活动增加和椎间盘压力升高有关,且随着时间的延长逐步加重^[36-37]。研究表明^[38-39],如果颈前路钢板放置靠近相邻节段的椎间盘,可能造成相邻节段椎间盘临近或者周围骨形成,加速邻近节段的退变,相反,如果钢板放置时能远离邻近椎间盘,则邻近节段的退变的发生率明显降低。本研究同样显示,Zero-P 组患者术后邻近节段退变的发生率明显低于钢板融合器组。由于零切迹颈椎前路椎间融合固定系统不需要像一般的钢板一样放置在椎体前面,远离邻椎间隙,且固定螺钉未干扰邻近椎间隙,避免了对邻近节段的影响,同时术中无须对椎体前方软组织进行广泛剥离、烧灼等破坏血运的操作,从而可能降低邻近节段退变的发生率。

3.4 Zero-P 手术注意事项

(1)术前充分评估,矮胖患者 C_{3,4}、C_{6,7} 节段慎重使用。(2)单间隙减压技术是手术疗效的关键,单间隙减压困难术中果断改用其他手术方案。(3)良好的植骨床是椎体融合的前提,放置 Zero-P 前充分处理

上下终板至有新鲜出血。

笔者同时注意到:鉴于颈椎椎体下终板的圆弧形解剖特征,无论是 cage 还是 Zero-P,移植材料应填充至突出于椎间融合器的上表面,以保证与椎体下终板的充分接触,提高植骨融合率,放置前应充分撑开椎间隙,放置时应沿着上终板弧度弧形插入,以保证顺利放置且移植材料不脱落。

零切迹颈椎前路椎间融合固定系统具有和钢板加融合器相似的临床疗效,同时能减少术后吞咽困难、邻近节段退变等并发症,但长期疗效及相关问题如椎体高度丢失等有待进一步观察与研究。

参考文献

- [1] Smith GW, Robinson RA. The treatment of certain cervical-spine disorders by anterior removal of the intervertebral disc and interbody fusion[J]. J Bone Joint Surg Am, 1958, 40(3): 607-624.
- [2] Korinath MC. Treatment of cervical degenerative disc disease: current status and trends[J]. Zentralbl Neurochir, 2008, 69(3): 113-124.
- [3] Fraser JF, Hartl R. Anterior approaches to fusion of the cervical spine: a meta analysis of fusion rates[J]. J Neurosurg Spine, 2007, 6(4): 298-303.
- [4] Matz PG, Ryken TC, Groff MW, et al. Indications for anterior cervical decompression for the treatment of cervical degenerative radiculopathy[J]. J Neurosurg Spine, 2009, 11(2): 183-197.
- [5] 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): 229-236.
- [6] Song KJ, Taghavi CE, Lee KB, et al. The efficacy of plate construct augmentation versus cage alone in anterior cervical fusion[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2009, 34(26): 2886-2892.
- [7] Fujibayashi S, Shikata J, Kamiya N, et al. Missing anterior cervical plate and screws: a case report[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(17): 2258-2261.
- [8] 蒋欣, 谭明生. 颈椎前路融合术后发生症状性邻近节段退变的临床研究[J]. 中国骨伤, 2007, 12(20): 808-811.
Jiang X, Tan MS. Symptomatic adjacent segment disease after anterior cervical interbody fusion[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2007, 12(20): 808-811. Chinese with abstract in English.
- [9] Bazaz R, Lee MJ, Yoo JU. Incidence of dysphagia after anterior cervical spine surgery: a prospective study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2002, 27(22): 2453-2358.
- [10] Scholz M, Schnake KJ, Pingel A, et al. A new zero-profile implant for stand-alone anterior cervical interbody fusion[J]. Clin Orthop Relat Res, 2011, 469(3): 666-673.
- [11] Odom GL, Finney W, Woodhall B. Cervical disc lesions[J]. J Am Med Assoc, 1958, 166(1): 23-28.
- [12] Fujiwara A, Kobayashi N, Saiki K, et al. Association of the Japanese Orthopaedic Association score with the Oswestry Disability index, Roland-Morris disability questionnaire, and short-form 36[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2003, 28(14): 1601-1607.
- [13] Bazaz R, Lee MJ, Yoo JU. Incidence of dysphagia after anterior cervical spine surgery: a prospective study[J]. Spine (Phila Pa

- 1976), 2002, 27(2): 2453-2458.
- [14] Vaccaro AR, Ccarrino JA, Venger BH, et al. Use of a bioabsorbable anterior cervical plate in the treatment of cervical degenerative and traumatic disc disruption[J]. *J Neurosurg*, 2002, 97(4 Suppl): 473-480.
- [15] Pfirrmann CW, Metzdorf A, Zanetti M, et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001, 26(17): 1873-1878.
- [16] Vaccaro AR, Falatyn SP, Scuderri GJ, et al. Early failure of long segment anterior cervical plate fixation[J]. *J Spinal Disord*, 1998, 11(5): 410-415.
- [17] Kuo YC, Levine MS. Erosion of anterior cervical plate into pharynx with pharyngotracheal fistula[J]. *Dysphagia*, 2010, 25(4): 334-337.
- [18] Sansur CA, Early S, Reibel J, et al. Pharyngocutaneous fistula after anterior cervical spine surgery[J]. *Eur Spine J*, 2009, 18(5): 586-591.
- [19] Scholz M, Schnake KJ, Pingel A, et al. A new zero-profile implant for stand-alone anterior cervical interbody fusion[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2011, 469(3): 666-673.
- [20] Vanek P, Bradac O, Delacy P, et al. Anterior interbody fusion of the cervical spine with Zero-P spacer: prospective comparative study-clinical and radiological results at a minimum 2 years after surgery[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2013, 38(13): E792-797.
- [21] Barbagallo GM, Romano D, Certo F, et al. Zero-P: a new zero-profile cage-plate device for single and multilevel ACDF. A single institution series with four years maximum follow-up and review of the literature on zero-profile devices[J]. *Eur Spine J*, 2013, 22: 868-878.
- [22] Tervonen H, Niemela M. Dysphonia and dysphagia after anterior cervical decompression[J]. *J Neurosurg Spine*, 2007, 7(2): 124-130.
- [23] 杨迪, 邵海宇, 张骏, 等. 零切迹颈椎前路椎间融合固定系统治疗单节段颈椎间盘突出症[J]. *中国骨伤*, 2014, 27(5): 379-384.
- Yang D, Shao HY, Zhang J, et al. Zero profile implant for anterior cervical discectomy and fusion in treating single cervical disc herniation[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2014, 27(5): 379-384. Chinese with abstract in English.
- [24] Siska PA, Ponnappan RK, Hohl JB, et al. Dysphagia after anterior cervical spine surgery: a prospective study using the swallowing-quality of life questionnaire and analysis of patient comorbidities[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2011, 36(17): 1387-1391.
- [25] Tortolani PJ, Cunningham BW, Vigna F, et al. A comparison of retraction pressure during anterior cervical plate surgery and cervical disc replacement: a cadaveric study[J]. *J Spinal Disord Tech*, 2006, 19(5): 312-317.
- [26] Bazas R, Lee MJ, Yoo JU. Incidence of dysphagia after anterior cervical spine surgery: a prospective study[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2002, 27(22): 2453-2458.
- [27] Riley LH 3rd, Skolasky RL, Albert TJ, et al. Dysphagia after anterior cervical decompression and fusion: prevalence and risk factors from a longitudinal cohort study[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2005, 30(22): 2564-2569.
- [28] Min Y, Kim WS, Kang SS, et al. Incidence of dysphagia and serial videofluoroscopic swallow study findings following anterior cervical discectomy and fusion: a prospective study[J]. *J Spinal Disord Tech*, 2013 Dec 10. [Epub ahead of print]
- [29] Lee MJ, Bazas R, Furey CG, et al. Influence of anterior cervical plate design on dysphagia: a 2-year prospective longitudinal follow-up study[J]. *J Spinal Disord Tech*, 2005, 18(5): 406-409.
- [30] Fogel GR, McDonnell MF. Surgical treatment of dysphagia after anterior cervical interbody fusion[J]. *Spine J*, 2005, 5(2): 140-144.
- [31] Kepler CK, Rihn JA, Bennett JD, et al. Dysphagia and soft-tissue swelling after anterior cervical surgery: a radiographic analysis[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2012, 12(8): 639-644.
- [32] Kang SH, Kim DK, Seo KM, et al. Multi-level spinal fusion and postoperative prevertebral thickness increase the risk of dysphagia after anterior cervical spine surgery[J]. *J Clin Neurosci*, 2011, 18(10): 1369-1373.
- [33] Miao J, Shen Y, Kuang Y, et al. Early follow-up outcomes of a new zero-profile implant used in anterior cervical discectomy and fusion[J]. *J Spinal Disord Tech*, 2013, 26(5): 193-197.
- [34] Hilibrand AS, Carlson GD, Palumbo MA, et al. Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1999, 81(4): 519-528.
- [35] Park JB, Watthanaaphisit T, Riew KD. Timing of development of adjacent level ossification after anterior cervical arthrodesis with plates[J]. *Spine J*, 2007, 7(6): 633-636.
- [36] Sasso RC, Smucker JD, Hacker RJ, et al. Artificial disc versus fusion: a prospective, randomized study with 2-year follow-up on 99 patients[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2007, 32(26): 2933-2940.
- [37] Lee MJ, Dettori JR, Standaert CJ, et al. The natural history of degeneration of the lumbar and cervical spine: a systematic review[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2012, 37(22 Suppl): S18-30.
- [38] Park JB, Cho YS, Riew KD. Development of adjacent-level ossification in patients with an anterior cervical plate[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2005, 87(3): 558-563.
- [39] Yang JY, Song HS, Lee M, et al. Adjacent level ossification development after anterior cervical fusion without plate fixation[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2009, 34(1): 30-33.

(收稿日期: 2015-12-17 本文编辑: 王宏)