

零切迹双插片自稳型颈椎融合器与锁定钛板内固定治疗单节段颈椎病的短期临床疗效比较

沙卫平 陈国兆 王黎明

【摘要】 目的 比较零切迹双插片自稳型颈椎融合器(ROI-C)与锁定钛板内固定治疗单节段颈椎病的短期临床疗效。**方法** 运用回顾性研究方法,选择2017年1月至2019年12月我院收治的61例明确诊断为单节段颈椎病的病人,行颈椎前路减压融合内固定术(anterior cervical decompression and fusion, ACDF)治疗。采用ROI-C固定的30例纳入ROI-C组,其中C_{3/4}退变8例,C_{4/5}退变10例,C_{5/6}退变12例。行常规锁定钛板内固定术治疗的31例纳入钛板组,其中C_{3/4}退变7例,C_{4/5}退变11例,C_{5/6}退变13例。比较两组病人的术中出血量、手术时间,术前和术后1、6、12个月时上肢的疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分、日本骨科学会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评分、颈椎融合节段高度、颈椎矢状位Cobb角,并以Bazaz评分系统评估两组病人术后是否存在吞咽困难情况以及严重程度。**结果** 61例病人随访12~15个月,平均13.5个月。术中术后未见切口感染、食管破裂、大血管损伤、喉上神经损伤、喉返神经损伤、腺体损伤、脑脊液漏、内固定感染、内固定松动移位等并发症发生。ROI-C组、钛板组的手术时间分别为(81.33±10.74) min、(93.67±11.59) min,术中出血量分别为(77.33±22.43) mL、(108.33±24.08) mL,两组比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。两组术后不同随访时间点的VAS评分、JOA评分较术前均改善明显,差异有统计学意义($P<0.05$),但组间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。ROI-C组和钛板组术后不同随访时间点的Cobb角比较,差异有统计学意义($P<0.05$);但颈椎融合节段高度的组间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。ROI-C组和钛板组术后吞咽不适的发生率分别为6.67%(2/30)、35.48%(11/31),组间差异有统计学意义($\chi^2=7.550, P=0.005$)。吞咽不适病人均未予特殊处理,术后随访过程中病人吞咽不适感逐渐消失。末次随访所有病人均获得骨性融合。**结论** ROI-C与锁定钛板内固定治疗单节段退变性颈椎病均可取得良好的临床疗效,但应用ROI-C手术时间短、术中出血少、术后吞咽不适情况发生率低且颈椎生理曲度不易丢失,值得临床推广。

【关键词】 ROI-C融合器;锁定钛板;单节段颈椎病;颈椎前路手术;短期临床疗效

Short-Term Clinical Effect of Double Bladed Zero-Profile Anchoredspacer and Locking Plate in the Treatment of Single Segmental Cervical Spondylosis. SHA Wei-ping, CHEN Guo-zhao, WANG Li-ming. Department of Orthopaedics, the First People's Hospital of Zhangjiagang, Zhangjiagang 215600, China

Corresponding author: SHA Wei-ping, E-mail: shaweiping123@126.com

【Abstract】 Objective To compare the short-term clinical effect of double bladed zero-profile anchoredspacer (ROI-C) vs. locking plate in the treatment of single segmental cervical spondylosis. **Methods** By the retrospective study, 61 cases of single segmental cervical spondylosis were treated by anterior cervical decompression and fusion from January 2017 to December 2019. A total of 30 cases were treated with ROI-C fixation including C_{3/4} in 8 cases, C_{4/5} in 10 cases, C_{5/6} in 12 cases, and 31 cases were treated with locking plate fixation including C_{3/4} in 7 cases, C_{4/5} in 11 cases, C_{5/6} in 13 cases. The operation time and operative bleeding were observed. Visual analogue scale (VAS), Japanese Orthopaedic Association (JOA) scores were used to evaluate the pre- and post-operative outcome of the pain and quality of the patients; imaging X-ray was used to evaluate the fusion segment height and cervical sagittal Cobb angle; Bazaz scoring system was used to evaluate the presence and severity of dysphagia. **Results** All 61 patients were followed up for 12-15 months, with an average of 13.5 months. No complications such as incision infection, esophageal rupture, large blood vessel injury, superior laryngeal nerve injury, recurrent laryngeal nerve injury, gland injury, cerebrospinal fluid

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2021.05.005

基金项目:2018年度苏州市科技发展计划(SYSD2018006)

作者单位:张家港市第一人民医院骨科,江苏张家港 215600

通信作者:沙卫平, E-mail: shaweiping123@126.com

leakage, internal plant infection, internal fixation loosening and displacement occurred. The operation time in ROI-C group and locking plate group was (81.33 ± 10.74) min and (93.67 ± 11.59) min respectively, the intraoperative bleeding volume was (77.33 ± 22.43) mL and (108.33 ± 24.08) mL respectively, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The VAS score and JOA score in the two groups were significantly improved post-operation as compared with those before operation, the difference was statistically significant ($P < 0.05$), but there was no significant difference between the two groups in different followed-up time after operation ($P > 0.05$). There was significant difference in Cobb angle in different follow-up time post-operation ($P < 0.05$), while there was no significant difference between ROI-C group and locking plate group in fusion segment height pre- and post-operation ($P > 0.05$). The incidence of postoperative swallowing discomfort in ROI-C group and titanium plate group was 6.67% (2/30) and 35.48% (11/31), respectively. There was significant difference between the two groups ($\chi^2=7.550$, $P=0.005$). No special treatment was given, and the dysphagia gradually disappeared during the postoperative follow-up. Bone fusion was obtained in all patients at the last follow-up.

Conclusion ROI-C and locking plate can both achieve good clinical effect in the treatment of single segmental cervical spondylosis, but ROI-C has shorter operating time, less bleeding, lowered incidence of postoperative swallowing discomfort and loss of physiological curvature of cervical spine, which is worthy of clinical promotion.

【Key words】 Double bladed zero-profile anchored spacer fusion cage; Locking plate; Single segment cervical spondylosis; Anterior cervical surgery; Short term clinical effect

颈椎间盘退变是脊柱外科临床常见疾病,退变椎间盘突出压迫脊髓神经引起肢体疼痛麻木、肌力减退、行走不稳等临床症状^[1]。颈椎前路椎间盘切除减压融合内固定术(anterior cervical decompression and fusion, ACDF)能有效解除退变椎间盘对脊髓神经的压迫,稳固退变颈椎,重建颈椎生理弧度,是临床治疗颈椎间盘退变常用的手术方式,临床疗效确切^[2-3]。ACDF术中常规使用的钛板内固定稳定牢靠,术后植骨融合率高,但病人术后存在发生钛板螺钉松动、邻椎退变、吞咽困难、食管损伤等并发症^[4-5]的风险。零切迹插片颈椎融合器(ROI-C)可有效避免钛板螺钉内植物对食管等椎前器官组织机械性的压迫及摩擦而引起的吞咽不适、食道损伤等相关术后并发症发生。本文运用回顾性研究分析方法,对2017年1月至2019年12月在我科采用ROI-C或钛板行ACDF手术治疗单节段颈椎间盘退行性病变的61例病人的临床资料进行比较分析,以探讨比较ROI-C与钛板融合治疗单节段颈椎间盘退变的短期临床疗效。

资料与方法

一、纳入标准和排除标准

纳入标准:①病人术前存在四肢麻木乏力、走路不稳等典型神经根型及脊髓型颈椎病的临床症状;②所有病人均为单一节段退变;③年龄为30~70岁;④影像学X线片及CT见责任椎间隙狭窄,MRI检查见单节段颈椎间盘突出并压迫脊髓或者神经根;⑤经保守治疗(药物、牵引等)3个月以上无明显好转。

排除标准:①先天性或黄韧带肥厚及后纵韧带骨化导致的颈椎管狭窄;②颈椎不稳;③多节段颈椎退变;④合并代谢性骨病、恶性肿瘤;⑤严重骨质疏松;⑥严重心肺肝肾脑血管疾病;⑦因脊柱退变导致长期慢性颈背部疼痛;⑧术后随访时间未滿1年,资料不全者。

二、一般资料

共纳入61例手术病人,根据所采用的融合器不同分为两组。ROI-C组30例,男15例、女15例,年龄为 (52.90 ± 9.27) 岁;颈椎责任节段:C_{3/4}退变8例,C_{4/5}退变10例,C_{5/6}退变12例。钛板组31例,男15例、女16例,年龄为 (50.33 ± 8.57) 岁;颈椎责任节段:C_{3/4}退变7例,C_{4/5}退变11例,C_{5/6}退变13例。两组病人性别、年龄、术前颈椎Cobb角、融合节段高度比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

三、手术方法

手术在全身麻醉状态下进行。病人取仰卧位,双肩垫以软枕,治疗巾卷成柱状后垫于病人颈后,使病人头颈部呈仰伸位,以利于手术视野暴露,额部用宽胶带固定于手术台两侧。术前予“C”型臂X线机定位责任椎间隙并予体表投影作标记。常规消毒铺巾。取颈前右侧胸锁乳突肌内缘横切口,平行于颈部皮纹,长约4 cm,分离颈阔肌,于颈内静脉鞘和血管鞘间隙进入,暴露椎体前缘,显露退变椎间隙。于椎间隙插入一针尖后,“C”型臂X线机透视下再次确认责任退变间隙,充分清除病变的椎间盘及椎体边缘骨赘,仔细处理上下位椎体软骨终板,解压椎体后方压迫脊髓神经的椎体后缘骨质,充分松解被压迫

的脊髓神经,并予脑棉及明胶海绵创面止血。

ROI-C组根据病变的椎间隙情况选择合适大小的融合器,减压所得骨质打压填塞于融合器中。将融合器敲击入椎间隙,融合器距椎体前缘约2 mm。将自锁插片沿凹槽插入上下位椎体内。“C”型臂X线机透视确认插片及融合器位置良好,充分止血后放置引流管1根,逐层关闭切口。

钛板组根据病变的椎间隙情况选择合适大小的融合器,同样将减压所得骨质打压填塞入融合器后将融合器植入,将尺寸合适的钛板固定于病变椎间隙的上下位椎体前缘,上下位椎体钻孔开口后分别锁入2枚螺钉,“C”型臂X线机透视确认钛板及融合器位置良好,再次紧固钛板上螺钉,充分止血后放置引流管1根,逐层关闭伤口。

四、术后处理

两组病人术前术后均常规予抗生素预防感染,并予营养神经、神经根消肿补液对症处理。考虑术中对食管的牵拉影响,手术当天两组病人均予禁食,术后第2天开放流质饮食。术后视引流情况拔除引流管(一般于术后2 d拔除引流管)。术后影像学复查后嘱病人颈托固定并下地活动,术后1周病人拆线出院。术后前3个月内每月于我院骨科门诊随访,复查X线片,术后3个月拆除颈托,后定期门诊随访。

五、评估随访

记录所有病人手术时间及术中出血量。采用疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评估病人上肢疼痛情况;采用日本骨科学会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评分评估其日常生活能力^[6]。选用Cobb角测量法测量颈椎曲度:于颈椎侧位X线片上作C₂椎体上缘、C₇椎体下缘的延长线,再分别作延长线的垂线,所成角(锐角)即为颈椎曲度^[1]。选用朱迪等^[7]颈椎前柱高度测量法测量融合节段上位椎体前上缘至下位椎体前下缘间的距离,即为颈椎融合节段高度。采用Bazaz评分系统^[8]

评估两组病人术后是否存在吞咽困难情况及其严重程度。

六、统计学分析

采用SPSS 22.0统计软件(IBM公司,美国)。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间手术时间、术中出血量、VAS评分、JOA评分、Cobb角、颈椎融合节段高度等计量资料的比较采用独立样本 t 检验,行卡方检验比较两组的吞咽不适发生率。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

61例病人均获随访,随访时间为12~15个月,平均13.5个月。术中术后未见切口感染、食管破裂、大血管损伤、喉上神经损伤、喉返神经损伤、腺体损伤、脑脊液漏、内植物感染、内固定松动移位等并发症发生。ROI-C组、钛板组的手术时间分别为(81.33 ± 10.74) min、(93.67 ± 11.59) min,术中出血量分别为(77.33 ± 22.43) mL、(108.33 ± 24.08) mL,两组比较,差异有统计学意义($t = -4.274, P < 0.001; t = -5.160, P < 0.001$)。ROI-C组术后发生吞咽不适2例,发生率为6.67%,钛板组发生吞咽不适11例,发生率为35.48%,两组的吞咽不适发生率比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 7.550, P = 0.005$)。吞咽不适未予特殊处理,术后随访过程中病人咽部不适感逐渐消失。末次随访所有病人均获得骨性融合。

两组病人术后1、6、12个月的VAS评分较术前均明显降低,JOA评分较术前均明显提高,与术前比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),但组间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。详见表1。

生理曲度均得到恢复。两组病人术后不同随访时间点的Cobb角比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$);两组病人术前及术后不同随访时间点融合节段高度比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。详见表2。

典型病例见图1、2。

表1 两组手术前后的VAS评分、JOA评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

分组	例数	VAS评分				JOA评分			
		术前	术后1个月	术后6个月	术后12个月	术前	术后1个月	术后6个月	术后12个月
ROI-C组	30	4.30±0.95	2.53±0.90*	1.83±0.83*	1.37±0.49*	7.93±1.08	12.07±0.98*	13.97±0.85*	14.67±0.88*
钛板组	31	4.13±1.01	2.77±0.90*	1.93±0.74*	1.57±0.63*	7.83±1.18	12.30±1.06*	13.77±1.28*	14.13±1.17*
t 值	—	0.658	-1.006	-0.491	-1.378	0.343	-0.887	0.741	1.996
P 值	—	0.531	0.319	0.625	0.174	0.733	0.379	0.478	0.051

注:与术前比较,* $P < 0.05$

表 2 两组手术前后 Cobb 角和融合节段椎体高度比较($\bar{x} \pm s$)

分组	例数	Cobb 角($^{\circ}$)				融合节段椎体高度(mm)			
		术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
ROI-C 组	30	7.37 $\pm$ 1.22	18.33 $\pm$ 1.47*	17.63 $\pm$ 1.40*	17.37 $\pm$ 1.19*	29.93 $\pm$ 1.74	38.27 $\pm$ 1.95*	37.63 $\pm$ 1.97*	37.23 $\pm$ 1.83*
钛板组	31	7.63 $\pm$ 1.30	15.07 $\pm$ 1.57*	14.07 $\pm$ 1.48*	13.87 $\pm$ 1.43*	29.23 $\pm$ 1.99	38.36 $\pm$ 2.36*	38.07 $\pm$ 1.87*	37.73 $\pm$ 1.74*
<i>t</i> 值	—	-0.820	8.307	9.570	10.301	1.448	-0.179	-0.872	-1.084
<i>P</i> 值	—	0.415	<0.001	<0.001	<0.001	0.153	0.858	0.387	0.283

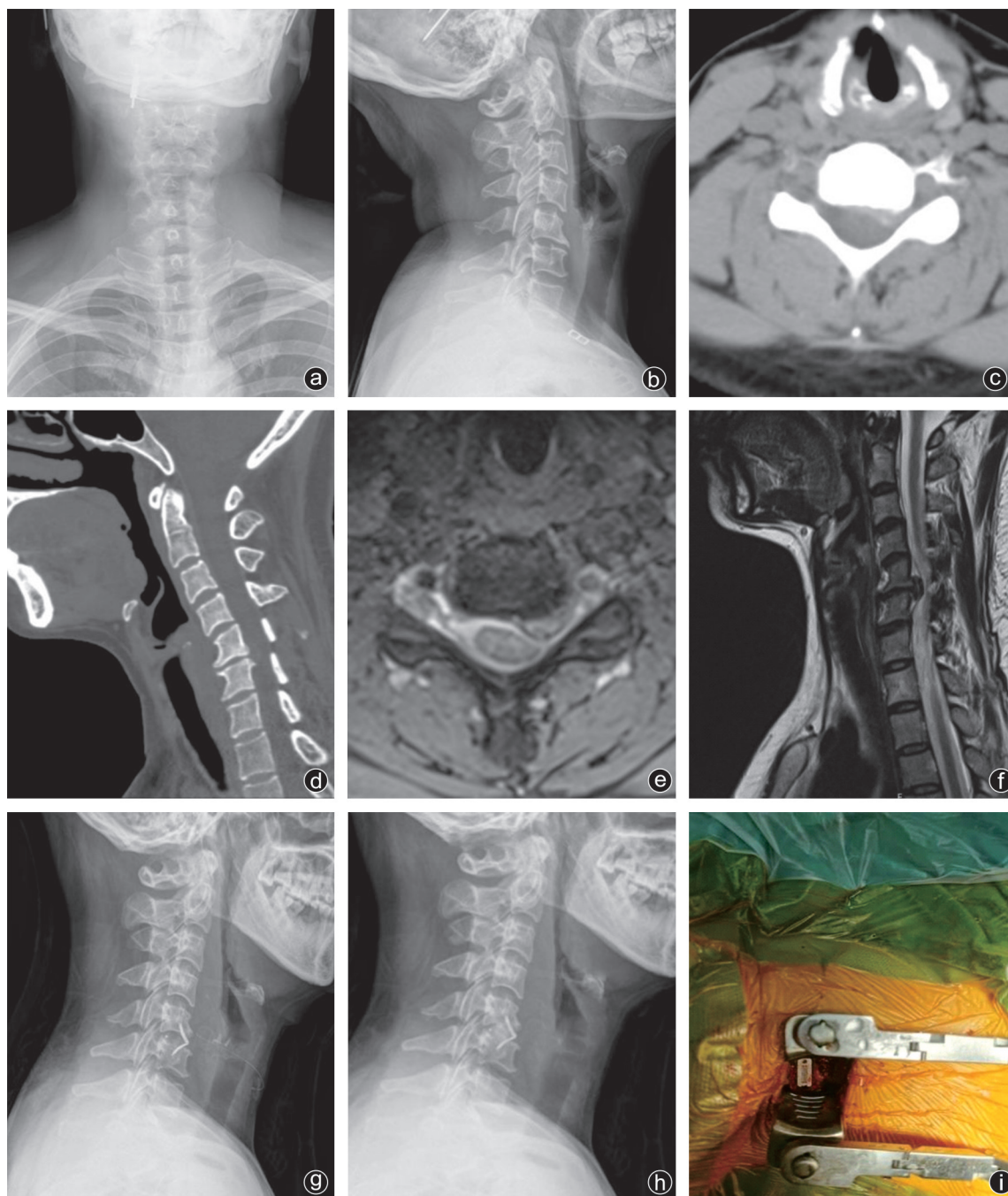
注:与术前比较,* $P < 0.05$ 

图 1 典型病例 1,男,37 岁,“左上肢麻木伴疼痛不适半年,加重半月”入院,入院诊断为神经根型颈椎病,采用 ROI-C 行 ACDF 手术治疗 a,b:术前 X 线片提示颈椎生理弧度减小、C_{5/6}椎间隙狭窄伴椎体前缘骨赘形成;c,d:颈椎 CT 提示颈椎生理曲度减小、出现颈椎反弓,C_{5/6}椎间隙狭窄伴椎间盘突出,突出椎间盘无明显钙化;e,f:颈椎 MRI 检查见 C_{5/6}椎间盘突出,压迫左侧神经根;g:术后复查 X 线片见颈椎生理曲度恢复可,内固定位置佳;h:术后 1 年复查 X 线片见颈椎生理曲度良好,内固定位置良好,椎间融合良好;i:ROI-C 组术中图片可见融合器及自锁插片

讨 论

Smith 和 Robinson 于 1958 年首次提出了颈椎前路手术技术^[9],随着脊柱外科的蓬勃发展,ACDF 已然成为治疗颈椎间盘退变的手术金标准^[10]。颈椎生理曲度丢失及椎间隙高度丢失引起了颈椎生物力学

的改变,加速了颈椎的退变,最大限度改善颈椎生理曲度并维持椎间隙高度可显著改善病人术后颈部疼痛,有效提升病人术后生存质量^[11]。本研究中两组病人术后不同随访时间点(术后 1、6、12 个月)颈椎生理曲度及融合节段椎体高度较术前均明显改善,获得满意的早期临床疗效;钛板组 Cobb 角均显著低

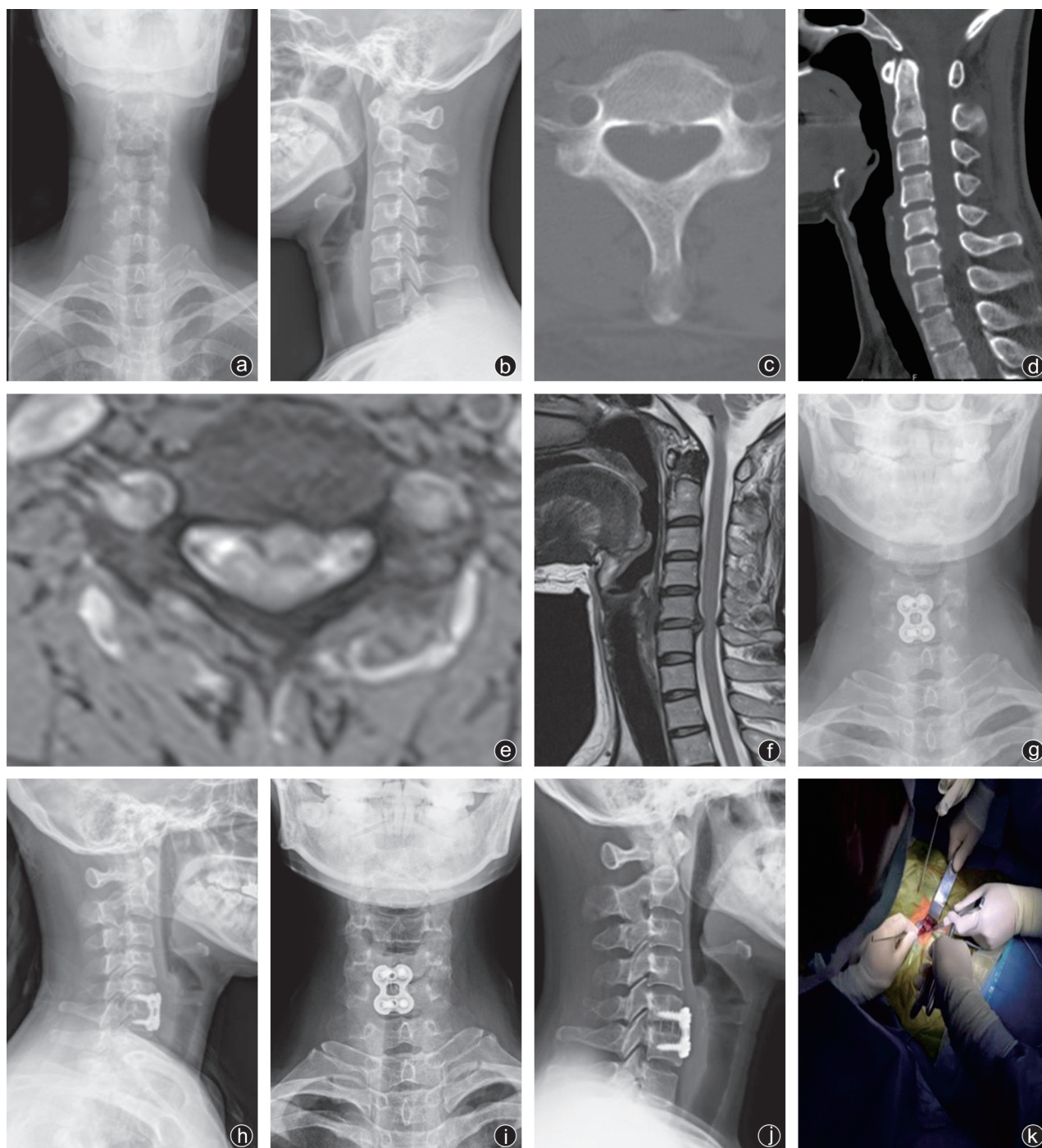


图2 典型病例2,男,44岁,“双上肢无力9个月,加重1周”入院。入院诊断:脊髓型颈椎病,采用钛板行ACDF手术治疗 a、b:X线片提示生理曲度尚可,C_{5/6}椎间隙狭窄;c、d:颈椎CT提示C_{5/6}椎间盘突出,局部椎间盘钙化;e、f:颈椎MRI检查见C_{5/6}椎间盘突出,压迫硬膜囊;g、h:术后复查颈椎正侧位X线片见颈椎生理曲度良好,内固定位置佳;i、j:术后1年复查X线片见颈椎生理曲度良好,内固定位置良好,无松动移位表现;k:颈椎前路术中图片见颈椎前路切口小,经前方血管神经鞘及内脏鞘间隙进入,直达椎体前方

于 ROI-C 组,主要考虑术后钛板内固定在一定程度上限制了颈椎屈伸活动,进而影响了颈椎生理曲度,造成术后颈椎 Cobb 角在随访过程中逐渐丢失。

常规钛板内固定手术存在术后颈部血肿、喉返神经麻痹、吞咽困难、食管穿孔等并发症。Starmer 等^[12]报道颈椎前路术后发生声带麻痹的概率为 0.1%,分析主要为手术过程中牵拉椎前组织致伤喉返神经所致;Fountas 等^[13]报道术后颈部血肿的发生概率为 0.2%~2.4%,分析主要原因为钛板固定需要增大手术视野,进而增加了肌肉、血管等牵拉造成损伤的风险;Yue 等^[14]研究发现行颈椎前路钛板固定术后 5 年仍有高达 15% 的病人存在不同程度的吞咽不适,分析原因主要为钛板螺钉内植物与食道摩擦所致;甚至有报道称前路钛板内固定后有食管穿孔事件发生^[15]。近年来,ROI-C 问世,不仅生物相容性好,同时较传统前路钛板内固定术切口小,需暴露椎前范围小,由于术中无需行钢板螺钉钻孔固定,有效缩短了手术时间,降低了椎前食管、喉返神经等器官组织的损伤风险。本研究中 ROI-C 组手术时间、术中出血量明显低于钛板组,且 ROI-C 组术后吞咽困难的发生率远低于钛板组,只有 2 例病人术后出现轻度吞咽不适,发生率为 6.67%,考虑术中牵拉术后局部组织水肿引起,且症状在随访过程中消失;而钛板组术后发生吞咽不适 11 例,发生率为 35.48%,明显高于 ROI-C 组,考虑为钛板螺钉内植物摩擦所致,随访半年后吞咽不适感逐渐消失。

Scholz 等^[16]报道称 ROI-C 的融合率可达 97.0%。本组病人至末次随访时,均已达骨性融合,未有融合器塌陷或插片松动发生。高融合率与内固定的稳定性、强度以及手术技巧等密切相关。Michael 等^[17]通过生物力学研究证实 ROI-C 的稳定性及强度与钛板内固定术相比,差异无统计学意义($P > 0.05$)。手术技巧方面,我们认为颈椎前路手术应注意以下几点:①术者应是临床经验丰富的医师,熟悉颈部解剖,术前术中精准定位;②在处理终板时,上位椎体下终板及下位椎体上终板需彻底刮除,从而使得椎体间充分接触融合;③减压范围不能局限于双侧颈长肌内侧缘,应在颈长肌深部予暴露(颈长肌表面应尽量减少电切电凝等操作,避免交感神经损伤),减压至外侧钩椎关节,直至神经根压迫解除,神经根松弛,食管牵拉应避免暴力;④融合器需选择适当大小,过小可导致融合失败或融合器下沉,过大则可在术后因椎间隙过撑出现轴性疼痛^[18];⑤由于 ROI-C 自锁插片置入后取出困难,因此在行 ROI-C 自锁插片置入

时,一定要紧握把持工具,避免自锁插片敲击置入时融合器一起下沉,引发脊髓神经受压;⑥融合器中填充骨质需充分,当自体减压骨质较少时,需使用同种异体骨或者自体髂骨进行填充植骨;⑦术后需严格予颈托固定 3 个月,颈托固定需紧固。

ACDF 术后邻椎退变为主要的远期并发症。Michael 等^[17]研究表明,使用常规锁定钛板内固定术后邻近节段退变的发生率高于非锁定钛板组。Ji 等^[19]研究指出,与插片式融合器相比,使用钛板-融合器固定的病人术后 2 年发生邻椎退变的概率更高。目前邻椎退变的机制尚未完全明确,可能与融合后邻近节段活动度增加、应力分布改变及椎间盘负荷改变等因素相关。本研究由于随访时间较短,未发现因术后邻椎退变而出现临床症状的病人。

综上所述,ROI-C 在 ACDF 中安全有效,具有手术时间短、出血少等优势,采用 ROI-C 融合固定病人的颈椎生理曲度和椎间隙高度恢复良好,且颈椎生理曲度不易丢失,术后吞咽不适的发生率低。但由于本研究随访时间较短,样本量较小,ROI-C 的远期疗效和并发症需进一步研究证实。

参 考 文 献

- [1] 江兵,陶岳峰,陈海云,等. 自稳型颈椎融合器用于颈椎前路双节段融合术两年以上随访观察[J]. 中国修复重建外科杂志, 2019, 33(9): 1151-1155.
- [2] Yu C, Mu X, Wei J, et al. In-depth analysis on influencing factors of adjacent segment degeneration after cervical fusion[J]. Med Sci Monit, 2016, 22: 4902-4910.
- [3] 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), 2018, 43(5): E259-E266.
- [4] Tasiou A, Giannis T, Brotis AG, et al. Anterior cervical spine surgery - associated complications in a retrospective case-control study[J]. J Spine Surg, 2017, 3(3): 444.
- [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] Kato S, Oshima Y, Oka H, et al. Comparison of the Japanese Orthopaedic Association (JOA) Score and Modified JOA (mJOA) score for the assessment of cervical myelopathy: a multicenter observational study[J]. PLoS One, 2015, 10(4): e0123022.
- [7] 朱迪,李晨曦,刘宝戈,等. 零切迹自锁融合器治疗老年人多节段颈椎病中期临床疗效及影像学变化[J]. 中华老年医学杂志, 2019, 38(2): 185-190.
- [8] Bazaz R, Lee MJ, Yoo JU. Incidence of dysphagia after anterior cervical spine surgery: a prospective study[J]. Spine, 2002, 27(22): 2453-2458.
- [9] 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.
- [10] Bartels RHMA, Goffin J. Albert Dereymaeker and Joseph Cyriel Mulier's description of anterior cervical discectomy with fusion in 1955[J]. J Neurosurg Spine, 2018, 28(4): 395-400.
- [11] Song JS, Choi BW, Song KJ. Risk factors for the development of adjacent segment disease following anterior cervical arthrodesis for degenerative cervical disease: Comparison between fusion methods[J]. J Clin Neurosci, 2014, 21(5): 794-798.
- [12] Starmer HM, Rd RL, Hillel AT, et al. Dysphagia, short-term outcomes, and cost of care after anterior cervical disc surgery[J]. Dysphagia, 2014, 29(1): 68-77.
- [13] Fountas KN, Kapsalaki EZ, Nikolakakos LG, et al. Anterior cervical discectomy and fusion associated complications [J]. Spine, 2007, 32(21): 2310-2317.
- [14] Yue WM, Brodner W, Highland TR. Persistent swallowing and voice problems after anterior cervical discectomy and fusion with allograft and plating: a 5-to11-year follow-up study[J]. Eur Spine J, 2005, 14(7): 677-682.
- [15] Halani SH, Baum GR, Riley JP, et al. Esophageal perforation after anterior cervical spine surgery: a systematic review of the literature[J]. J Neurosurg Spine, 2016, 25(3): 285-291.
- [16] Scholz M, Schelfaut S, Pingel A, et al. A cervical "zero-profile" cage with integrated angle-stable fixation: 24-months results [J]. Acta Orthop Belg, 2014, 80(4): 558-566.
- [17] Michael B, Dennis O, Scott CR, et al. The ROI-C zero-profile anchored spacer for anterior cervical discectomy and fusion: biomechanical profile and clinical outcomes [J]. Med Devices (Auckl), 2017, 10: 61-69.
- [18] 关海山, 李承罡, 韩来春, 等. 前路减压融合术与后路单开门椎管扩大成形术治疗多节段脊髓型颈椎病的中期随访研究[J]. 中华骨科杂志, 2019, 39(17): 1044-1052.
- [19] Ji GY, Oh CH, Shin DA, et al. Stand-alone cervical cages versus anterior cervical plates in 2-level cervical anterior interbody fusion patients: analysis of adjacent segment degeneration [J]. J Spinal Disord Tech, 2015, 28(7): E433-E438.

(收稿日期:2021-02-28)

(本文编辑:陈姗姗)

引用格式

沙卫平, 陈国兆, 王黎明. 零切迹双插片自稳型颈椎融合器与锁定钛板内固定治疗单节段颈椎病的短期临床疗效比较[J]. 骨科, 2021, 12(5): 414-420. DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2021.05.005.