

颈前路零切迹椎间融合器治疗邻近双节段 脊髓型颈椎病的疗效分析

许世林,白贵文,薛东鹤,李玉磊,张仲宁

(郑州大学第二附属医院骨科一病区,河南 郑州 450000)

摘要:目的 探讨颈前路零切迹椎间融合器治疗邻近双节段脊髓型颈椎病的临床疗效。方法 选取2018年12月-2020年1月我院行手术治疗的双节段脊髓型颈椎病患者80例作为研究对象,根据治疗方案不同分为对照组($n=38$)和观察组($n=42$)。观察组予以颈前路零切迹椎间融合器治疗,对照组予以钛板内固定椎间融合器治疗,比较两组手术情况、疼痛情况、腰椎功能及影像学指标。结果 观察组手术时间短于对照组,术中出血量、透视次数、术后引流量少于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);两组术后3、6、12个月JOA评分、VAS评分优于术前,差异有统计学意义($P<0.05$),而两组术后各随访时间点JOA评分、VAS评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。观察组吞咽困难占比低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);两组术后3、6、12个月Cobb角、 C_{2-7} 颈椎曲度和椎间隙高度优于术前,差异有统计学意义($P<0.05$),但两组各个随访时间点 C_{2-7} 颈椎曲度及椎间融合率比较,差异无统计学意义($P>0.05$);术后12个月,两组手术病变节段均达到骨性融合,椎间融合率均为100.00%,且观察组与对照组Cobb角及椎间隙高度比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 两组术式均能重建良好的颈椎曲度和椎间隙高度,神经功能恢复较好,但零切迹椎间融合术较钛板椎间融合术比手术时间短、术中出血量少及透视次数减少,且术后吞咽困难发生率更低,安全性能更好。

关键词:脊髓型颈椎病;颈前路零切迹椎间融合器;腰椎功能

中图分类号:R651.2

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2023.16.018

文章编号:1006-1959(2023)16-0098-06

Clinical Analysis of Anterior Cervical Interbody Fusion with Zero-P in the Treatment of Adjacent Two-level Cervical Spondylotic Myelopathy

XU Shi-lin, BAI Gui-wen, XUE Dong-he, LI Yu-lei, ZHANG Zhong-ning

(The First Ward of Orthopedics Department, the Second Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450000, Henan, China)

Abstract: **Objective** To investigate the clinical efficacy of anterior cervical interbody fusion with Zero-P in the treatment of adjacent two-level cervical spondylotic myelopathy. **Methods** A total of 80 patients with two-level cervical spondylotic myelopathy who underwent surgical treatment in our hospital from December 2018 to January 2020 were selected as the research objects. According to different treatment schemes, they were divided into control group ($n=38$) and observation group ($n=42$). The observation group was treated with anterior cervical interbody fusion with Zero-P, and the control group was treated with titanium plate internal fixation interbody fusion cage. The operation, pain, lumbar function and imaging indexes of the two groups were compared. **Results** The operation time of the observation group was shorter than that of the control group, and the intraoperative blood loss, fluoroscopy times and postoperative drainage volume were less than those of the control group, the differences were statistically significant ($P<0.05$). The JOA score and VAS score of the two groups at 3, 6 and 12 months after operation were better than those before operation, and the difference was statistically significant ($P<0.05$), while there was no significant difference in JOA score and VAS score between the two groups at each follow-up time point after operation ($P>0.05$). The proportion of dysphagia in the observation group was lower than that in the control group, the difference was statistically significant ($P<0.05$). The Cobb angle, C_{2-7} cervical curvature and intervertebral space height of the two groups at 3, 6 and 12 months after operation were better than those before operation, and the differences were statistically significant ($P<0.05$), however, there was no significant difference in C_{2-7} cervical curvature and intervertebral fusion rate between the two groups at each follow-up time point ($P>0.05$). At 12 months after operation, the surgical lesion segments of both groups achieved bony fusion, and the intervertebral fusion rate was 100.00%. There were statistically significant differences in Cobb angle and intervertebral space height between observation group and control group ($P<0.05$). **Conclusion** Both groups can reconstruct good cervical curvature and intervertebral space height, and the recovery of neurological function is better. However, compared with titanium plate interbody fusion, zero notch interbody fusion has shorter operation time, less intraoperative blood loss and less fluoroscopy times, and the incidence of postoperative dysphagia is lower and the safety performance is better.

Key words: Cervical myelopathy; Anterior cervical interbody fusion with Zero-P; Lumbar function

作者简介:许世林(1995.7-),男,河南商丘人,硕士,住院医师,主要从事骨科疾病及基础研究

通讯作者:张仲宁(1978.1-),男,河南南阳人,博士,主任医师,主要从事骨科疾病及基础研究

脊髓型颈椎病(cervical myelopathy)是脊柱外科常见的神经系统疾病,随着椎间盘的退行性变化导致脊髓结构受压,进而出现下肢无力、手部麻木等感觉运动功能障碍^[1]。临床多采用手术方式予以治疗,而传统颈前路减压融合内固定术(anterior cervical discectomy and fusion, ACDF)常需联合钛板治疗,因其安全性能高、操作简便已然成为治疗双节段脊髓型颈椎病的标准术式^[2],但 ACDF 术对人体组织创伤较大,约有 21% 的治疗患者可出现吞咽困难等不良反应^[3]。为解决颈前路钛板椎间融合器的弊端,零切迹椎间融合系统(Zero-P)随之开发,该系统既提供牢固的稳定性,又减缓临近椎体退变,而且可减少对食管的刺激,具有重大治疗意义^[4]。然而,相对于颈椎单节段的广泛应用,Zero-P 系统在相邻双节段脊髓型颈椎病的治疗研究较少。本研究纳入了本院 80 例手术治疗后的相邻双节段病变的脊髓型颈椎病患者,分别选用了 Zero-P 椎间融合术与钛板椎间融合术进行治疗,探究并分析两种术式的临床疗效,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 12 月-2020 年 1 月郑州大学第二附属医院行手术治疗的双节段脊髓型颈椎病患者 80 例作为研究对象。纳入标准:①X 线、CT、MRI 等影像学明确表示有脊髓受压,且病变椎体为相邻的连续双节段;②存在四肢乏力麻木,同时双下肢伴有或不伴有椎体束症状;③感觉运动障碍经保守治疗无效。排除标准:①3 个以上脊髓节段受压;②颈椎动态不稳、椎管狭窄、后纵韧带严重钙化;③合并严重内科疾病,或存在感染情况。根据治疗方式不同将 42 例采用 Zero-P 椎间融合术治疗的患者设为观察组,38 例采用钛板椎间融合内固定术治疗的患者设为对照组。观察组中女 19 例、男 23 例;年龄 46~63 岁,平均年龄(52.31 ± 6.32 岁);病变椎体节段:C₃₋₅ 14 例、C₄₋₆ 18 例、C₅₋₇ 10 例。对照组女 18 例、男 20 例;年龄 48~66 岁,平均年龄(54.62 ± 7.64 岁);病变椎体节段:C₄₋₆ 15 例、C₃₋₅ 12 例、C₅₋₇ 11 例。两组年龄、性别、病程、病变节段比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经过了郑州大学第二附属医院伦理委员会批准,全体患者均签署了知情同意书。

1.2 方法 术前 30 min 静滴抗生素预防感染,全麻后,取仰卧位。观察组于颈部取 4~5 cm 长的横形

切口,暴露出胸锁乳突肌,向内继续钝性分离至椎体前缘,使用 C 形臂 X 线对病变椎体进行定位透视,分离前纵韧带和椎体前骨膜,显露病变椎间盘,并用髓核钳摘除,使用刮匙打磨病变椎体的软骨终板,椎板钳咬除椎体后缘骨化后纵韧带,使硬脊膜显露,对椎管彻底减压,最后根据椎间隙高度选择合适的 Zero-P 融合器置入,术中透视假体位于椎体中央,沿假体前方、椎体中后交界 2/3 处拧入 4 枚锁定螺钉。对照组选用合适的 cage,填塞自体椎体骨粒,置入病变节段椎间隙,再选取大小合适动力加压钛板固定于上、下相邻椎体前方,C 形臂 X 线透视位置满意,常规负压引流,逐层缝合关闭切口。

1.3 术后处理 术后给予镇痛消炎、止血、甘露醇等药物治疗。两组患者术后抗生素使用 24 h,引流量 <50 ml 时拔出引流管,卧床 2 d 后可下地活动,颈托固定 6 周。

1.4 观察指标 ①手术情况:两组手术时长、术中的出血量、术中透视次数、术后的引流量;②疼痛情况及腰椎功能:于术后 3、6、12 个月,采用疼痛视觉模拟(VAS)评分(将疼痛的程度用 0~10 共 11 个数字表示,0 表示无痛,10 表示最痛,患者根据自身疼痛在这 11 个数字中挑选 1 个数字代表疼痛程度)、日本骨科协会(JOA)评分(由主诉、临床体征、日常活动受限程度及膀胱功能 4 项构成,满分 29 分,得分越低则意味着腰椎功能障碍越严重)进行评估;③术后吞咽困难情况:采用 Bazaz 吞咽困难评分[0 分(无):无吞咽问题发作;1 分(轻度):罕见的吞咽困难发作;2 分(中度):偶尔吞咽特定食物的困难;3 分(重度)吞食大多数食物都会发生]^[5]进行评估;④影像学指标:包括术前与术后颈椎正侧位 X 线上的 Cobb 角、C₂₋₇ 颈椎曲度、椎间隙高度和椎间融合率^[6]。

1.5 统计学方法 使用 SPSS 23.0 统计软件对数据进行统计处理,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以[n(%)]表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组手术情况比较 观察组手术时间短于对照组,术中出血量、透视次数、术后引流量少于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

表1 两组手术情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	手术时长(min)	术中出血量(ml)	透视次数(次)	术后引流量(ml)
观察组	42	85.64±16.15	51.35±8.26	4.56±2.28	52.53±9.56
对照组	38	98.38±18.27	74.38±5.42	7.03±1.55	69.73±8.74
t		0.145	2.529	0.319	5.127
P		0.031	0.000	0.043	0.000

2.2 两组疼痛情况及腰椎功能比较 两组术后3、6、12个月JOA评分、VAS评分优于术前,差异有统计学差异($P<0.05$),而两组术后各随访时间点JOA评分、VAS评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表2。

2.3 两组术后吞咽困难情况比较 术后3个月,观察组发现1例吞咽困难,为C₄₋₆节段,占比2.38%,而对照组出现1例重度吞咽困难患者,为C₃₋₅节段1例;5例轻度吞咽困难者,为C₄₋₆节段3例,C₅₋₇节段2例,共占比15.79%;观察组吞咽困难占比低于对

照组,差异有统计学意义($\chi^2=4.492, P=0.034$)。

2.4 两组术后影像学指标比较 两组术后3、6、12个月Cobb角、C₂₋₇颈椎曲度和椎间隙高度优于术前,差异有统计学意义($P<0.05$)。但两组各个随访时间点C₂₋₇颈椎曲度及椎间融合率比较,差异无统计学意义($P>0.05$);术后12个月,两组手术病变节段均达到骨性融合,椎间融合率均为100.00%,且观察组与对照组Cobb角及椎间隙高度比较,差异有统计学意义($P<0.05$),见表3、图1、图2。

表2 两组疼痛情况及腰椎功能比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	n	JOA评分				VAS评分			
		术前	术后3个月	术后6个月	术后12个月	术前	术后3个月	术后6个月	术后12个月
观察组	42	8.21±1.04	14.82±1.76 ^a	14.93±1.27 ^a	15.46±2.14 ^a	7.38±1.12	2.19±0.93 ^a	1.52±0.64 ^a	0.58±0.26 ^a
对照组	38	7.95±1.29	15.22±1.69 ^a	15.46±1.41 ^a	15.82±2.55 ^a	7.89±1.22	2.45±1.17 ^a	1.56±0.78 ^a	0.61±0.32 ^a
t		1.027	1.041	1.741	0.699	1.991	1.107	1.917	0.466
P		0.307	0.301	0.085	0.486	0.050	0.272	0.063	0.643

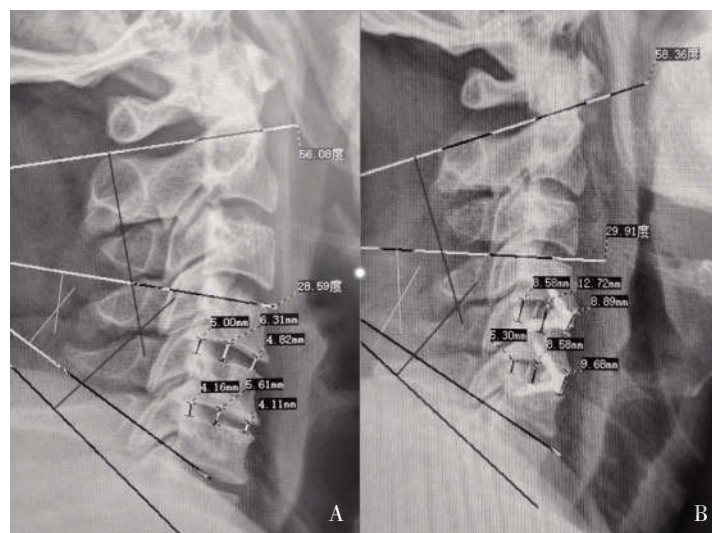
注:与同组术前比较,^a $P<0.05$

表3 两组术后影像学指标比较($\bar{x} \pm s, n(\%)$)

组别	n	Cobb角(°)				C ₂₋₇ 颈椎曲度(°)			
		术前	术后3个月	术后6个月	术后12个月	术前	术后3个月	术后6个月	术后12个月
观察组	42	18.31±2.42	25.42±3.23 ^a	23.59±2.53 ^a	21.06±1.23 ^a	38.45±5.73	46.82±4.52 ^a	46.45±3.52 ^a	43.66±3.63 ^a
对照组	38	17.68±1.95	24.61±2.54 ^a	24.15±2.31 ^a	23.72±1.63 ^a	37.79±4.82	47.68±3.96 ^a	47.42±3.01 ^a	44.84±3.02 ^a
统计值		t=1.273	t=1.230	t=1.036	t=8.283	t=0.557	t=0.916	t=1.324	t=1.605
P		0.207	0.222	0.303	0.001	0.579	0.361	0.190	0.113

组别	椎间隙高度(mm)				椎间融合率		
	术前	术后3个月	术后6个月	术后12个月	术后3个月	术后6个月	术后12个月
观察组	4.24±1.22	8.84±2.32 ^a	8.35±1.62 ^a	6.20±1.29 ^a	28(66.67)	37(88.10)	42(100.00)
对照组	4.16±1.41	9.13±2.45 ^a	8.82±2.03 ^a	8.51±1.41 ^a	25(65.79)	35(92.11)	38(100.00)
统计值	t=0.557	t=0.916	t=1.324	t=7.653	$\chi^2=0.007$	$\chi^2=0.050$	/
P	0.579	0.361	0.190	0.001	0.934	0.823	/

注:与同组术前比较,^a $P<0.05$



注:患者,48岁,男,脊髓型颈椎病;A:术前X线;B:Zero-P术后3个月X线,检查显示Cobb角和C₂₋₇颈椎曲度改善明显,椎间高度恢复良好

图1 脊髓型颈椎病术前及术后影像图

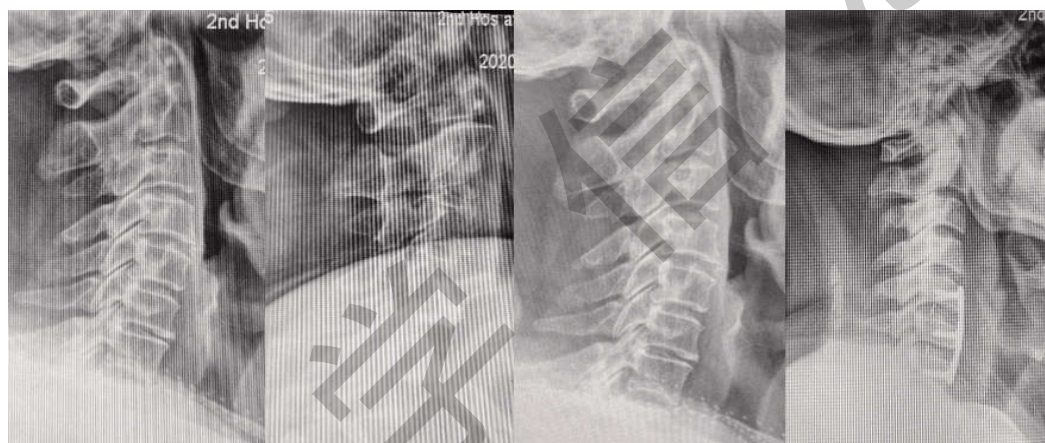


图2 零切迹椎间融合术与钛板椎间融合内固定术前后X线

3 讨论

颈椎退行性变是导致脊髓型颈椎病的重要致病因素^[7],当年龄增加时,颈椎的正常曲度逐渐发生变化,椎间盘内部纤维环发生变性、破裂、膨出,向后突出压迫硬脊膜,进而产生脊髓功能障碍的临床症状。脊髓压迫症状存在时,需采取手术治疗^[8]。ACDF是颈椎前路医治脊髓型颈椎病的常用术式^[9],不仅能消除间盘突出对脊髓的压迫,而且结合钛板内固定也能稳定的支撑病变颈椎,避免了术后出现融合器沉降,在重建颈椎曲度以及保持颈椎稳定等方面具有优势。然而,随着患者术后随访数量以及年限的增加,ACDF联合钛板也暴露了不少缺陷。由于椎体前方放置钛板常常刺激椎体前软组织和食管,进而引起吞咽困难等症状^[10]。同时,钛板固定横跨两个或多个椎体节段,使得颈椎椎体间的应力改变,加速了

临近椎体节段的退变^[11]。新型Zero-P系统的融合器与钛板融为一体,可整体植入椎间隙中,顺着钛板孔道将螺钉固定于上、下椎体,也因螺钉间的交锁成角更加稳定,避免出现螺钉松动情况。且融合器整体并未超出椎体前缘,减少对气管和颈前软组织刺激,进而可降低术后各种并发症的发生风险^[12]。

通过对人体标本进行力学试验,Scholz M等^[13]研究证实了Zero-P系统和钛板内固定系统在生物力学上具有类似的固定效果,这为Zero-P在临床中的应用提供了力学理论依据。高小亮等^[14]研究发现,Zero-P系统不仅可以使椎体具有稳定性,能够有效重建颈椎的生理曲度和椎间隙高度,并且融合器整体对前方食管和软组织的刺激也减少。Song KJ等^[15]研究发现,与钛板椎间融合系统相比,Zero-P系统能够明显降低邻椎退变的发生率。Yang H等^[16]研究

也验证了 Zero-P 系统在减少术后邻椎退变方面和吞咽困难等并发症方面具有较大优势,且术后颈椎后凸畸形的发生率也低于钛板椎间融合系统。郭龙等^[17]研究发现,与钛板椎间融合系统相比,Zero-P 系统在手术过程中不用反复调试钢板,从而缩短手术时间,减少切口周围组织的牵拉,具有损伤小、术后恢复快、术后并发症发生率低等优势。刘俊良等^[18]报道了 Zero-P 系统的其他优点,如邻近椎体退变严重需二次手术的患者,Zero-P 可直接植入椎间隙,无需取出第一次手术植入的钢板,很大程度上减少了手术过程中的创伤。本研究通过对钛板椎间融合系统和 Zero-P 融合系统对比研究发现,观察组手术时间短于对照组,术中出血量、透视次数、术后引流量少于对照组($P<0.05$),一方面原因是在放置 Zero-P 融合器时不过分向上下剥离,仅需处理位于椎间隙前方的颈前韧带和椎旁肌,出血量较少;另一方面是钛板组暴露手术视野较大,破坏软组织较多且透视次数较多。两组术后 3、6、12 个月 JOA 评分、VAS 评分优于术前,差异有统计学意义($P<0.05$),而两组术后各随访时间点 JOA 评分、VAS 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$),表明两种术式在神经功能恢复及症状缓解方面均具有良好临床疗效。在并发症方面,术后 3 个月随访发现观察组仅出现 1 例轻度吞咽困难患者,为 C₄₋₆ 节段,占比 2.38%,而对照组出现 1 例重度吞咽困难患者,为 C₃₋₅ 节段 1 例;5 例轻度吞咽困难者,为 C₄₋₆ 节段 3 例, C₅₋₇ 节段 2 例,共占比 15.79%,发生率高于观察组($P<0.05$),但术后经过康复治疗,吞咽困难患者均得到有效缓解。通过对术后影像学资料的复查发现,两组术后 3、6 及 12 个月 Cobb 角、椎间隙高度和 C₂₋₇ 颈椎曲度优于术前($P<0.05$),而两组各时间点上椎间融合率、C₂₋₇ 颈椎曲度比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。此外,术后两组术式均未发生椎体差异性融合,且获得良好的融合效果。在术后 12 个月时,观察组与对照组 Cobb 角及椎间隙高度比较,差异有统计学意义($P<0.05$),考虑观察组无外在的钛板支撑椎体,只通过自带钉道进行固定,融合器承担的生物学负荷较大,末次随访发现有融合器沉降现象,改变了 Cobb 角和椎间隙高度。杨俊松等^[19]则认为这种情况是由于颈椎椎板间的解剖学形态不同,其上终板凸起,下终板凹陷,而 Zero-P 组融合器并非完全符合其解剖结构,可导致终板损伤,引发融合器沉降。Chen Y 等^[20]则认为植入

Zero-P 融合器前需去除部分椎体前缘骨质,将 Zero-P 融合器前部钛板嵌入椎体间隙,而这会增加融合器沉降的风险。但 Park JY 等^[21]通过研究发现,即使 Zero-P 术式有部分融合器发生沉降的情况,但在融合率上沉降节段相较非沉降节段高 4%,且其研究认为在椎间融合中,融合器的沉降作用并不是很大,虽然 Zero-P 发生了部分融合器的沉降现象,但从生物力学方面来看,一旦椎间融合发生,就会停止其沉降现象,然而该研究缺乏大量的随访研究,仍需深入分析进一步验证。

综上所述,Zero-P 系统与钛板融合系统治疗双节段脊髓型颈椎病的治疗效果相似,但 Zero-P 系统手术创伤更小,术后恢复快,并发症发生率低,在颈椎椎体稳定的维持、C₂₋₇ 颈椎曲度的重建和椎间隙高度的恢复等方面能够达到满意的临床效果。

参考文献:

- [1]McCormick JR,Sama AJ,Schiller NC,et al.Cervical Spondylotic Myelopathy: A Guide to Diagnosis and Management[J].J Am Board Fam Med,2020,33(2):303-313.
- [2]Wen Z,Lu T,Wang Y,et al.Anterior Cervical Corpectomy and Fusion and Anterior Cervical Discectomy and Fusion Using Titanium Mesh Cages for Treatment of Degenerative Cervical Pathologies: A Literature Review [J].Med Sci Monit,2018,24: 6398-6404.
- [3]Carrier CS,Bono CM,Lebl DR.Evidence-based analysis of adjacent segment degeneration and disease after ACDF: a systematic review[J].Spine J,2013,13(10):1370-1378.
- [4]余伟宏,卢国樑,冯永洪,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的效果 [J].实用临床医学,2018,19(6):40-41.
- [5]Bazaz R,Lee MJ,Yoo JU.Incidence of dysphagia after anterior cervical spine surgery: a prospective study [J].Spine,2002;27(22): 2453-2458.
- [6]Liu Y,Hou Y,Yang L,et al.Comparison of 3 reconstructive techniques in the surgical management of multilevel cervical spondylotic myelopathy [J].Spine (Phila Pa 1976),2012,37(23): E1450-E1458.
- [7]Goel A,Shah A,Patni N,et al.Immediate postoperative reversal of disc herniation following facet distraction-fixation surgery: report of four cases[J].World Neurosurg,2016,94(12):339-344.
- [8]Wang BY,Wu TK,Liu H,et al.Intraoperative conversion of artificial cervical disc replacement to anterior cervical discectomy and fusion for iatrogenic fracture: A rare case report[J].Medicine,2017,96(47):e8917.
- [9]Zhao B,Qiu X,Wang D,et al.Application of bioabsorbable

screw fixation for anterior cervical decompression and bone grafting[J].Clinics(Sao Paulo),2016,71(6):320-324.

[10]Xiao S,Liang Z,Wei W,et al.Zero-profile anchored cage reduces risk of postoperative dysphagia compared with cage with plate fixation after anterior cervical discectomy and fusion[J].Eur Spine J,2017,26(4):975-984.

[11]Chang H,Baek DH,Choi BW.Efficacy of Zero-Profile implant in anterior fusion to treat degenerative cervical spine disease: comparison with techniques using bone graft and anterior plating[J].J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg,2015,76(4):268-273.

[12]蒋俊锋,蒋建刚,蒋建农.颈前路多节段单间隙固定和椎体次全切钛网固定治疗多节段脊髓型颈椎病临床疗效对比[J].中国临床医生杂志,2017,45(8):65-67.

[13]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.

[14]高小亮,杨晓辉,黄卫民,等.颈前路零切迹椎间融合内固定系统治疗脊髓型颈椎病的效果及安全性分析[J].国际骨科学杂志,2017,38(3):192-196.

[15]Song KJ,Choi BW,Kim JK.Adjacent segment pathology following anterior decompression and fusion using cage and plate for the treatment of degenerative cervical spinal diseases[J].Asian Spine J,2014,8(6):720-728.

[16]Yang H,Chen D,Wang X,et al.Zero-profile integrated plate

and spacer device reduces rate of adjacent-level ossification development and dysphagia compared to ACDF with plating and cage system[J].Arch Orthop Trauma Surg,2015,135(6):781-787.

[17]郭龙,范顺武.零切迹颈前路椎间融合系统与颈前路钢板椎间融合系统临床疗效比较[J].中国修复重建外科杂志,2015,29(7):840-844.

[18]刘俊良,镇万新,高国勇,等.前路减压联合零切迹椎间融合固定系统治疗脊髓型颈椎病疗效分析[J].新乡医学院学报,2014,31(5):371-373.

[19]杨俊松,刘鹏,刘团江,等.零切迹椎间融合器与钛板-椎间融合器系统对颈前路术后C₂-C₇颈椎曲度维持的临床研究[J].中国修复重建外科志,2020,34(2):151-156.

[20]Chen Y,Lü G,Wang B,et al.A comparison of anterior cervical discectomy and fusion (ACDF) using self-locking stand-alone polyetheretherketone (PEEK) cage with ACDF using cage and plate in the treatment of three-level cervical degenerative spondylopathy: a retrospective study with 2-year follow-up[J].Eur Spine J,2016,25(7):2255-2262.

[21]Park JY,Choi KY,Moon BJ,et al.Subsidence after single-level anterior cervical fusion with a stand-alone Cage[J].J Clin Neurosci,2016,33:83-88.

收稿日期:2022-08-28;修回日期:2022-09-13

编辑/杜帆