

## ·临床研究·

# 颈椎动态稳定器植入术治疗颈椎病的临床疗效观察

李忠海<sup>1</sup>, 侯树勋<sup>1</sup>, 李利<sup>1</sup>, 虞舜志<sup>2</sup>, 侯铁胜<sup>2</sup>

(1. 解放军总医院第一附属医院骨科, 北京 100048; 2. 第二军医大学附属长海医院骨科, 上海 200433)

**【摘要】** 目的: 观察颈椎动态稳定器(DCI)治疗颈椎病的早期临床疗效, 探讨其应用的安全性及有效性。方法: 自2009年6月至2011年12月, 收治符合DCI植入指征的颈椎病患者19例, 其中男8例, 女11例; 年龄35~54岁, 平均43.2岁。脊髓型颈椎病5例, 神经根型颈椎病14例。病变节段: C<sub>3,4</sub> 1例, C<sub>4,5</sub> 6例, C<sub>5,6</sub> 6例, C<sub>6,7</sub> 4例, C<sub>3,4</sub> 合并 C<sub>5,6</sub>、C<sub>6,7</sub> 2例。19例患者均行颈前路椎间盘切除、椎管减压后DCI植入术, 其中2例同时行颈前路椎体次全切除、植骨融合钢板内固定术。术前和末次随访采用改良日本骨科学会17分法(mJOA)、颈椎残障功能量表(NDI)评分、疼痛视觉模拟评分(VAS)和患者满意度(PSI)评价临床疗效。测量DCI植入节段的活动度(ROM)和椎间隙高度(DHI)以及相邻节段的ROM。采用Miyazaki颈椎间盘退变分级方法评定相邻节段椎间盘退变情况。结果: 所有患者获得随访, 时间12~42个月, 平均19.8个月。mJOA评分术前13.6±1.1, 末次随访16.3±1.2, 平均改善率为85.0%; NDI评分术前17.1±7.4, 末次随访6.1±3.9; VAS评分术前6.6±1.4, 末次随访1.4±0.8; 以上指标末次随访与术前比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。DCI植入节段术前ROM(7.6±1.9)°, 末次随访(7.8±2.1)°; C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub>节段术前ROM(38.6±7.2)°, 末次随访(39.9±6.4)°; 以上指标末次随访与术前比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。DCI植入节段DHI术前(6.3±1.1)mm, 末次随访(7.1±0.8)mm, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。随访未见异位骨化。MRI随访发现38个相邻节段中3个(8%)椎间盘退变分级加重1级, 但无相关临床症状出现。结论: 应用颈椎动态稳定器治疗颈椎病早期随访的临床效果满意, 手术节段活动度得到一定的保留, 相邻节段退变发生率较低, 无相邻节段病发生, 但仍然需要更长期的随访来进一步评价其功能和相邻节段的影响。

**【关键词】** 颈椎病; 颈椎动态稳定器; 非融合技术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.12.019

**Clinical observation of dynamic cervical implant (DCI) internal fixation in the surgical treatment of cervical spondylosis** LI Zhong-hai, HOU Shu-xun, LI Li, YU Shun-zhi, and HOU Tie-sheng. Department of Orthopaedics, the First Affiliated Hospital of General Hospital of PLA, Beijing 100048, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the early clinical effects and radiological outcome of dynamic cervical implant (DCI) internal fixation in treating cervical spondylosis, and evaluate its safety and efficiency. **Methods:** From June 2009 to December 2011, 19 patients with cervical spondylosis correspond to the indication of DCI internal fixation in the study, including 5 cases of cervical spondylosis myelopathy and 14 cases of cervical spondylosis radiculopathy. There were 8 males and 11 females, aged from 35 to 54 years with a mean of 43.2 years. Pathological segments included C<sub>3,4</sub> in 1 case, C<sub>4,5</sub> in 6, C<sub>5,6</sub> in 6, C<sub>6,7</sub> in 4, C<sub>3,4</sub> and C<sub>5,6</sub>, C<sub>6,7</sub> in 2. All patients were treated with anterior discectomy and decompression and DCI internal fixation, meanwhile, 2 cases of them with anterior cervical corpectomy and fusion plate fixation. Clinical evaluation included Modified Japanese orthopedics association (mJOA), neck disability index (NDI), visual analogue scale (VAS) score and patient satisfaction index (PSI) at pre-operation and final follow-up. Radiographic evaluation included flexion/extension lateral view at operative level and adjacent segment. The adjacent level degeneration was analyzed according to Miyazaki classification on MRI images. **Results:** All patients were followed up from 12 to 42 months with an average of 19.8 months. Preoperative mJOA score was 13.6±1.1 and at final follow-up was 16.3±1.2 with improvement rate of 85.0%. Preoperative VAS, NDI was 6.6±1.4, 17.1±7.4 and at final follow-up was 1.4±0.8, 6.1±3.9, respectively; there was statistical significance in all above-mentioned results between preoperative and final follow-up ( $P < 0.05$ ). Preoperative ROM at operation level was (7.6±1.9)° and final follow-up was (7.8±2.1)°; Preoperative ROM at C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub> was (38.6±7.2)° and final follow-up was (39.9±6.4)°; there was no statistical significance in all above-mentioned results between preoperative and final follow-up ( $P > 0.05$ ). Preoperative DHI at operation level was (6.3±1.1) mm and final follow-up was (7.1±0.8) mm, there was statistical significance in DHI between preoper-

通讯作者: 侯树勋 E-mail: lvshunman@126.com

Corresponding author: HOU Shu-xun E-mail: lvshunman@126.com

ative and final follow-up ( $P < 0.05$ ). No heterotopic ossification was found. All patients followed up MRI, degeneration of 3 segments aggravated 1 degree in 38 adjacent segments, without clinical symptom. **Conclusion:** Treatment of cervical spondylosis with dynamic cervical implant can get satisfactory outcome in early follow-up. Activity of operative segment obtain reservation in some degree. The incidence of adjacent segment degeneration is lower and no adjacent segment disease occur. Nevertheless a longer follow-up time should be needed to assess the long term functionality of the DCI and the influence on adjacent levels.

**KEYWORDS** Cervical spondylosis; Dynamic cervical implant(DCI); Nonfusion technique

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(12): 1050-1055 www.zggszz.com

自 1995 年 Smith and Cloward 首创颈前路手术治疗颈椎疾患以来, 颈椎前路减压融合术(anterior cervical discectomy and fusion, ACDF) 一直被认为是治疗颈椎退变性疾患的“金标准”<sup>[1-3]</sup>。大量临床实践证明, ACDF 在解除症状、改善神经功能、恢复颈椎生理曲度等方面卓有成效, 但随着长时间的应用, 其远期并发症也被越来越多的脊柱外科医生重视, 如: 颈椎活动度下降, 假关节形成, 融合邻近节段退变加速, 症状复发, 甚至需要再次手术治疗等<sup>[4-9]</sup>。随着脊柱运动保留技术即非融合手术的发展, 其已经成为治疗脊柱退行性疾患的另一种治疗策略, 并已在临床上广泛应用<sup>[10-13]</sup>。颈椎动态稳定器(dynamic cervical implant, DCI)正是基于此理念而设计的一种新型颈椎前路减压非融合植入物, 目前主要用于治疗颈椎退行性疾患。2009 年 6 月至 2011 年 12 月, 笔者对 19 例颈椎病患者采用颈前路椎间盘切除、椎管减压后 DCI 植入术治疗, 现将其临床资料及随访结果进行回顾性分析, 并探讨其临床可行性。

## 1 资料与方法

**1.1 纳入标准** ①年龄 18~60 岁; ②影像学显示 C<sub>3</sub>-C<sub>7</sub> 椎间盘中 1~3 个节段的颈椎间盘突出并有相应神经根和(或)脊髓受压的症状和体征(伴或不伴颈部疼痛); ③经正规保守治疗 3 个月以上无效者。如果患者是由于单纯的椎间盘变性而出现疼痛, 但没有神经受压的情况, 则不在手术适应证范围内。

**1.2 排除标准** ①伴有严重骨质疏松症、代谢性骨病、肿瘤、感染、金属过敏者; ②既往有颈椎手术史, 留有严重的瘢痕; ③病变节段有小关节病; ④先天性或创伤性畸形、严重节段性不稳或屈伸活动度明显减小、病变椎间隙明显狭窄、椎管狭窄、颈椎曲度不良者; ⑤颈椎后纵韧带骨化。

**1.3 一般资料** 本组 19 例, 男 8 例, 女 11 例, 年龄 35~54 岁, 平均 43.2 岁。脊髓型颈椎病 5 例, 神经根型颈椎病 14 例。病变节段: C<sub>3,4</sub> 1 例, C<sub>4,5</sub> 6 例, C<sub>5,6</sub> 6 例, C<sub>6,7</sub> 4 例, C<sub>3,4</sub> 合并 C<sub>5,6</sub>、C<sub>6,7</sub> 2 例。临床表现包括颈肩部疼痛 15 例, 单侧上肢放射性疼痛麻木 11 例, 双侧上肢放射性疼痛麻木 6 例, 下肢感觉运动障碍 5 例。MRI 检查示所有患者椎间盘信号减退, 脊髓及神经根不同程度受压。所有患者术前曾行规范保守治疗无效

或症状改善不明显。术前均细致查体, 记录神经定位体征, 影像学检查与查体定位相符。

**1.4 治疗方法** 患者全身麻醉, 取仰卧位。肩部垫薄枕, 头枕部垫头圈, 颈呈中立位并适当过伸, 这样有利于恢复颈椎生理弧度。常规消毒铺巾, 沿皮纹作颈前横形切口, 长 3~5 cm。按颈前入路显露至椎体前方, C 形臂 X 线机透视定位。将 Caspar 撑开器置于所需处理的上下椎体的正中, 适当撑开椎间隙, 用尖头刀矩形切除椎间盘的前部, 用髓核钳和刮匙摘除椎间盘及软骨终板, 完整保留骨皮质。必要时切除后纵韧带, 用剥离子钩子钩取隐藏在椎体后缘的椎间盘。枪式椎板咬骨钳咬除椎体上下后缘、椎间孔处增生的骨赘, 彻底解除椎管和双侧椎间孔处脊髓和神经根的压迫。仔细止血和冲洗后, 植入 DCI 试模。试模大小以插入后手松不倒为准, 插入的深度距椎体前后缘各 2~3 mm 位置。C 形臂 X 线机透视试模位置良好后, 取出试模, 再次冲洗并清除碎屑, 植入相应型号的 DCI。再次透视确认位置、大小符合要求后, 按照常规缝合切口和术后处理, 术后 24 h 拔除引流管后离床活动, 术后 5 d 拆线, 颈围保护 1~3 个月。本组 2 例患者因合并有其他节段颈椎病, 故同时行颈前路椎体次全切除、植骨融合钢板内固定术。

## 1.5 观察项目与方法

**1.5.1 临床疗效评估** 采用改良日本骨科学会 17 分评分法(mJOA)评价患者颈脊髓神经功能恢复情况, 改善率=[(术后总分-术前总分)/(17-术前得分)]×100%<sup>[14]</sup>。采用颈肩功能障碍指数(neck disability index, NDI)<sup>[15]</sup>及疼痛视觉模拟评分(visual analogue pain score, VAS)<sup>[16]</sup>评价患者手术前后生活质量的变化。采用患者满意度(patient satisfaction index, PSI)<sup>[17]</sup>评价患者术后满意度情况。PSI 评分方法为: 1 分为手术达到我的期望; 2 分为手术结果没有完全达到预期的疗效, 如果重新选择, 我愿意接受同样的手术来得到这个疗效; 3 分为手术有帮助, 如果重新选择, 我不会做同样的手术来得到这个效果; 4 分为与手术前相比, 我的症状没有变化或者更差。

**1.5.2 影像学评估** 影像学检查包括颈椎正侧位、过伸过屈侧位 X 线片和 MRI。在过伸过屈侧位 X 线片上测量 DCI 植入节段、相邻节段及 C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub> 节段的

活动度(range of motion, ROM)。在侧位 X 线片上测量植入节段的椎间高度(disc height index, DHI), DHI 的测量方法是正侧位 X 线片目标椎间隙上下终板最前缘距离和上下终板最后缘距离之和的平均值。在 MRI T2 加权像上,采用 Miyazaki 等<sup>[18]</sup>的颈椎间盘退变分级方法评定相邻节段椎间盘退变情况。

**1.6 统计学处理** 采用 SPSS 11.0 统计软件进行统计学处理。手术前后各计量资料用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )来表示。对术前、术后以及末次随访的临床疗效客观评价和影像学指标的变化采用配对 *t* 检验进行分析。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 临床疗效评估** 本组患者平均手术时间 58 min, 平均出血量 28 ml, 术后平均 3 d 下床活动, 平均住院时间 7 d。所有病例获得随访, 平均随访时间 19.8 个月(12~42 个月)。末次随访时的 mJOA 评分较术前明显提高 (*P*<0.05, 表 1), 平均改善率为 85.0%; 末次随访 VAS 和 NDI 评分较术前比较明显降低, 差异具有统计学意义 (*P*<0.05, 表 2)。术后患者平均 PSI 为 1.5 分。所有患者术后切口 I 期愈合, 术后无吞咽困难、声音嘶哑、血肿、切口感染等并发症。随访过程中未发现植入物松动、断裂、移位; 未发现局部炎症、刺激反应、过敏反应、组织增生、材料腐蚀、磨损、生物降解、材料退化等; 未发现与假体相关的炎症、过敏现象、细胞毒性、凝血改变、补体激活、致癌表现、免疫反应等。

**2.2 影像学评估** 术后末次随访时, DCI 植入节段、上下相邻节段和 C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub> 节段的 ROM 与术前比较无统计学意义 (*P*>0.05), 术后各时间点两两比较差异亦无统计学意义 (*P*>0.05); 术后 3 个月和末次随访时, DCI 植入节段的椎间高度较术前明显增加 (*P*<0.05), 术后各时间点两两比较差异无统计学意义 (*P*>0.05, 表 3)。影像学检查显示所有患者未发现植入物松动、断裂、移位; 未发现植入物周围异位骨化形成和和自发性骨融合。2 例联合应用 ACDF 患者

**表 1 颈椎病 19 例患者手术前后 mJOA 评分结果( $\bar{x} \pm s$ , 分)**

**Tab.1 mJOA score of 19 patients with cervical spondylosis before and after operation ( $\bar{x} \pm s$ , score)**

项目	术前	术后 3 个月	末次随访
上肢运动功能	2.7±0.9	3.2±0.5	3.4±0.6
下肢运动功能	2.9±0.8	3.2±0.6	3.3±0.5
上肢感觉	1.2±0.5	1.9±0.6	2.1±0.7
下肢感觉	1.9±0.6	2.2±0.4	2.2±0.5
躯干感觉	2.1±0.7	2.4±0.5	2.4±0.6
膀胱功能	2.8±0.4	2.9±0.3	2.9±0.4
总分	13.6±1.1	15.8±1.3 <sup>①</sup>	16.3±1.2 <sup>②</sup>

注:与术前比较, <sup>①</sup>*t*=5.63, *P*<0.05; <sup>②</sup>*t*=7.23, *P*<0.05。 <sup>①</sup>与<sup>②</sup>比较, *t*=7.23, *P*>0.05

Note: Compared with preoperative data, <sup>①</sup>*t*=5.63, *P*<0.05; <sup>②</sup>*t*=7.23, *P*<0.05. <sup>①</sup> vs <sup>②</sup>, *t*=7.23, *P*>0.05

**表 2 颈椎病 19 例患者手术前后的 VAS 和 NDI 评分结果**

( $\bar{x} \pm s$ , 分)

**Tab.2 Results of VAS and NDI of 19 patients with cervical spondylosis before and after operation ( $\bar{x} \pm s$ , score)**

项目	术前	术后 3 个月	末次随访
VAS	6.6±1.4	1.9±1.2 <sup>①</sup>	1.4±0.8 <sup>②</sup>
NDI	17.1±7.4	7.9±4.2 <sup>③</sup>	6.1±3.9 <sup>④</sup>

注:与术前比较, <sup>①</sup>*t*=11.11, *P*<0.05; <sup>②</sup>*t*=14.06, *P*<0.05; <sup>③</sup>*t*=4.71, *P*<0.05; <sup>④</sup>*t*=5.73, *P*<0.05。 <sup>①</sup>与<sup>②</sup>比较, *t*=1.51, *P*>0.05; <sup>③</sup>与<sup>④</sup>比较, *t*=1.37, *P*>0.05

Note: Compared with preoperative data, <sup>①</sup>*t*=11.11, *P*<0.05; <sup>②</sup>*t*=14.06, *P*<0.05; <sup>③</sup>*t*=4.71, *P*<0.05; <sup>④</sup>*t*=5.73, *P*<0.05. <sup>①</sup> vs <sup>②</sup>, *t*=1.51, *P*>0.05; <sup>③</sup> vs <sup>④</sup>, *t*=1.37, *P*>0.05

融合节段稳定。末次随访时, 根据颈椎间盘退变 Miyazaki 分级方法评定相邻节段椎间盘退变情况, 38 个相邻椎间盘中有 3 个(8%)节段退变分级加重 1 级, 其中上相邻节段 1 个, 退变分级由 II 级加重到 III 级; 下相邻节段 2 个, 1 个由 I 级加重到 II 级, 1 个由 II 级加重到 III 级(图 1)。

**3 讨论**

半个多世纪以来, ACDF 术一直是治疗颈椎退

**表 3 颈椎病 19 例患者手术前后的影像学检查结果( $\bar{x} \pm s$ )**

**Tab.3 Radiographic outcomes of 19 patients with cervical spondylosis before and after operation ( $\bar{x} \pm s$ )**

项目	术前(a)	术后 3 个月(b)	末次随访(c)	<i>t</i> 值		
				ab 比较	ac 比较	bc 比较
DCI 植入节段 ROM(°)	7.6±1.9	7.4±2.2 <sup>①</sup>	7.8±2.1 <sup>②</sup>	0.30	0.31	0.57
相邻节段(上方)ROM(°)	8.1±1.6	7.9±1.8 <sup>①</sup>	8.2±1.5 <sup>②</sup>	0.36	0.20	0.56
相邻节段(下方)ROM(°)	8.3±1.6	8.1±1.5 <sup>①</sup>	8.2±1.1 <sup>②</sup>	0.40	0.22	0.23
C <sub>2</sub> -C <sub>7</sub> 节段 ROM(°)	38.6±7.2	35.9±6.9 <sup>①</sup>	39.9±6.4 <sup>②</sup>	1.18	0.59	1.85
DCI 植入节段 DHI(mm)	6.3±1.1	6.9±0.6 <sup>③</sup>	7.1±0.8 <sup>②③</sup>	2.09	2.56	0.87

注:与术前比较, <sup>①</sup>*P*>0.05, <sup>③</sup>*P*<0.05。与术后 3 个月比较, <sup>②</sup>*P*>0.05

Note: Compared with preoperative data, <sup>①</sup>*P*>0.05, <sup>③</sup>*P*<0.05. Compared with postoperative at 3 months, <sup>②</sup>*P*>0.05



图1 男性患者,47岁,双手麻木伴四肢无力2年 1a. 术前MRI T2像示C<sub>5,6</sub>椎间盘突出,C<sub>4,5</sub>椎间盘退变Miyazaki分级为Ⅱ级,C<sub>6,7</sub>椎间盘退变分级为Ⅰ级 1b,1c. 术前过伸过屈位X线片示C<sub>4,5</sub>活动度为7.9°,C<sub>5,6</sub>活动度为7.7°,C<sub>6,7</sub>活动度为8.1° 1d,1e. 术后14个月,过伸过屈位X线片示C<sub>4,5</sub>活动度为8.1°,C<sub>5,6</sub>活动度为8.0°,C<sub>6,7</sub>活动度为8.4° 1f. 术后14个月,MRI示下相邻节段退变分级未发生变化,上相邻节段椎间盘退变分级增加1级(由Ⅱ级到Ⅲ级)。

**Fig.1** A 47-year-old male patient with numbness of both hands and myasthenia of limbs for 2 years 1a. Preoperative MRI showed intervertebral disc herniation in C<sub>5,6</sub>. According to Miyazaki classification of degenerative intervertebral disc, C<sub>4,5</sub> was grade II and C<sub>6,7</sub> was grade I 1b,1c. Preoperative X-rays of hyperextension and hyperflexion showed ROM of C<sub>4,5</sub>, C<sub>5,6</sub> and C<sub>6,7</sub> was 7.9°, 7.7°, 8.1°, respectively 1d,1e. Postoperative 14 months, ROM of C<sub>4,5</sub>, C<sub>5,6</sub> and C<sub>6,7</sub> was respectively 8.1°, 8.0° and 8.4° on flexion-extension lateral X-ray view 1f. Postoperative 14 months, MRI showed no change in disc degeneration at the lower level, worsening at the upper level by a grade (II-III)

行性疾病的经典术式,经过长时间的临床实践证明,其在解除症状、改善神经功能和重建脊柱稳定性方面具有肯定的效果<sup>[1-3]</sup>。但长期大量随访研究也发现,ACDF术存在颈椎生物力学改变,活动度下降,假关节形成,邻近节段退变等许多问题<sup>[4-9]</sup>。随着脊柱功能重建外科学和组织材料工程的发展,椎间盘切除后保护脊柱功能单位的运动和非融合技术成为重点关注和研究的领域<sup>[10-13,19]</sup>。

**3.1 DCI的特点和适应证** 颈椎动态稳定器(DCI)植入术是近几年应用于临床的一项颈前路非融合技术,强调在保留患者手术节段部分活动的同时建立颈椎的稳定性,目前已在临床初步应用中取得了良

好效果。DCI最初由卢森堡Guy Matgé医生在2002年发明设计,第1代产品于2002年运用于临床,但其临床疗效未见报道。2005年Paradigm Spine获得其所有权,通过对前代产品的改良,推出了设计更为合理、更符合椎间解剖结构的第2代DCI产品,并于2008年运用于临床。

DCI是一种“U”形钛合金(Ti6Al4V)颈椎间植入稳定装置,目前有3种高度及4种型号可供选择,其主要特点是:①植入物一体化,不产生磨屑;②解剖型设计与终板极佳贴合,术后可能获得即刻稳定;③无创放置能够避免异位骨化;④维持椎间隙高度;⑤具有轴向顺应性以及震荡吸收功能,能有效避免上下相邻节段椎间盘的加速退变;⑥前缘倒齿嵌入上下椎体可获得足够的轴向稳定性,尤其在颈屈曲和后伸时也具有较强的抗张力和抗压力,同时也在一定程度上提供了抗旋转和平移的能力,防止小关节进一步退变。同已在临床应用多年的颈椎人工椎间盘相比,其优势在于:①适应范围较广,手术操作相对简单;②“U”形结构有吸收震荡的作用;③在保留颈椎屈伸活动的同时限制过度屈伸和旋转运动,对颈椎小关节有一定保护作用;④因其是一体化设计,不像金属、聚乙烯或陶瓷等那样产生磨削,从而发生局部或全身反应。

DCI的手术适应证主要包括:C<sub>3</sub>-C<sub>7</sub>之间1~3个节段的①颈椎间盘突出症;②颈椎间盘退行性疾病;③与融合术联合应用(topping-off技术),保护融合相邻节段。禁忌证主要包括:①严重骨质疏松症;②严重节段性不稳;③病变节段有小关节病;④病变间隙明显狭窄、椎管狭窄、严重后凸畸形;⑤颈椎后纵韧带骨化。此外,术中植入DCI时需要注意:①颈椎中立位并适当过伸,以利于术中透视定位和恢复颈椎生理曲度;②彻底减压,尽可能切除后纵韧带;③在不影响减压效果的情况下尽量保留前缘骨赘,以防止DCI向前脱出;④刮除软骨终板时尽量不要破坏骨性终板,骨创面涂抹骨蜡止血,防止骨面出血造成异位骨化;⑤选择试模时,遵循终板覆盖面最大化原则,高度选择就高不就低,以利于椎间高度的维

持;⑥DCI 插入的深度是距椎体前后缘 2~3 mm 的位置,插入过深可能损伤脊髓,过浅则可能导致 DCI 脱出。

**3.2 DCI 的临床应用和生物力学表现** 目前,DCI 作为一种新型颈椎间盘植入物在临床应用中取得了良好的短期临床疗效,并显示出了良好的生物力学动态稳定性。Matgé 等<sup>[20]</sup>进行了一项临床多中心前瞻性研究,他们在 3 个不同地区将第 2 代 DCI 用于共计 102 例(120 个节段)颈椎病患者,平均随访 12 个月,取得了满意的临床疗效,没有植入物移位、断裂等并发症发生。高延征等<sup>[21]</sup>观察了 31 例应用 DCI 治疗颈椎间盘突出症患者的早期临床效果,平均随访 14 个月,发现术后 VAS、NDI、JOA 评分均较术前明显改善,植入节段的 ROM、手术节段脊柱功能单位(functional spine unit, FSU)高度与上位椎体高度比值以及 FSU 的角度均较术前无明显差异,说明应用 DCI 可以早期保留手术节段的运动功能,维持椎间高度,早期临床效果满意。侯振扬等<sup>[22]</sup>利用生物力学研究比较了 ACDF 和 DCI 植入后颈椎相关指标的变化,发现两组术后邻近节段的 ROM 均较正常标本组有所增加,两组都表现出良好的即时稳定性,但 DCI 组最接近正常值,说明 DCI 置入后对邻近节段椎体活动度无明显影响或影响甚小,在一定程度上减小了假体与其邻近椎体轴向应力,有效地维持颈椎活动。本组 19 例患者术后 mJOA、VAS、NDI 评分均较术前明显改善,DCI 植入节段的椎间高度较术前增加明显,DCI 植入节段、上下相邻节段和 C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub> 节段的活动度在 1 年随访时得到保留,而且术后平均活动度略好于术前,其原因可能与一部分神经根型颈椎病患者术前颈肩臂疼痛影响了颈椎的活动度有关。

**3.3 DCI 和颈椎人工椎间盘置换** 在 DCI 应用于临床之前,颈椎人工椎间盘置换术是唯一应用于颈椎退行性疾病治疗的非融合技术,从文献报道的数据可以看出,不论是中期随访还是远期随访,这种技术确实降低了以往前路融合术后相邻节段继发性退变的发生率<sup>[17,23-25]</sup>。Robertson 等<sup>[17]</sup>对颈椎人工椎间盘置换术与融合术后相邻节段疾病发生率的前瞻性对照研究证实,2 年随访时人工椎间盘组为 1.3%,而融合组为 14%。Kim 等<sup>[24]</sup>通过对单节段人工椎间盘置换术与融合术后 2 年相邻节段退变的对比研究发现,人工椎间盘组退变发生率为 12.8%,而融合组为 23.1%。孙宇等<sup>[25]</sup>对 70 例颈椎人工椎间盘置换术患者进行了平均 5 年的随访,MRI 显示相邻节段退变发生率为 14%,相邻节段椎间盘突出对椎管侵占率的年度平均增幅为 0.3%~0.5%,但是没有患者出现

相关的临床症状。本组病例利用 MRI 观察相邻节段椎间盘退变情况,发现相邻节段退变发生率为 8%,略低于文献所报道的人工椎间盘置换术。

异位骨化是颈椎人工椎间盘置换术后的主要并发症之一,国外研究发现 Bryan 假体置换术后其异位骨化率为 2.7%~76.2%<sup>[26-27]</sup>。异位骨化发生的原因可能与假体型号不匹配、假体位置欠佳、手术残留骨屑过多以及肌肉损伤等有关。本组研究未发现异位骨化,这可能与其一体化的设计、不产生磨屑、无创放置有关。假体脱位、下沉也是人工椎间盘置换术后的并发症之一,假体下沉可能与骨质疏松和安放的假体过小有关。本组病例未出现 DCI 的脱位、下沉,这可能与其解剖型的设计,以及安放时所遵循的终板覆盖面最大化原则有关。

综上所述,本组患者早期临床效果良好,并发症少,较好的保留了手术节段、邻近节段及整个颈椎的运动学特性。本研究的不足之处在于没有设立对照组,随访时间短,其远期临床效果及对邻近节段的影响还有待于进行大宗病例的长期随访研究。

#### 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: 607-624.
- [2] Yue WM, Brodner W, Highland TR. Long-term results after anterior cervical discectomy and fusion with anterior plating: a 5 to 11-year radiologic and clinical follow-up study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30(19): 2138-2144.
- [3] Goffin J, Geusens E, Vantomme N, et al. Long-term follow-up after interbody fusion of the cervical spine[J]. J Spinal Disord Tech, 2004, 17(2): 79-85.
- [4] Wilke HJ, Kettler A, Goetz C, et al. Subsidence resulting from simulated postoperative neck movements: an in vitro investigation with a new cervical fusion cage[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(21): 2762-2770.
- [5] Matsumoto M, Okada E, Ichihara D, et al. Anterior cervical decompression and fusion accelerates adjacent segment degeneration comparison with asymptomatic volunteers in a ten-year magnetic resonance imaging follow-up study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2010, 35(1): 36-43.
- [6] Park DH, Ramakrishnan P, Cho TH, et al. Effect of lower two-level anterior cervical fusion on the superior adjacent level[J]. J Neurosurg Spine, 2007, 7(3): 336-340.
- [7] Schwab JS, Diangelo DJ, Foley KT. Motion compensation associated with single-level cervical fusion: where does the lost motion go[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(21): 2439-2448.
- [8] Chen Y, He Z, Yang H, et al. Anterior cervical discectomy and fusion for adjacent segment disease[J]. Orthopedics, 2013, 36(4): e501-508.
- [9] Gao Y, Liu M, Li T, et al. A meta-analysis comparing the results of cervical disc arthroplasty with anterior cervical discectomy and fusion (ACDF) for the treatment of symptomatic cervical disc disease [J]. J Bone Joint Surg Am, 2013, 95(6): 555-561.

- [10] Hsu WK. Advanced techniques in cervical spine surgery[J]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93(8):780-788.
- [11] 孙宇, 潘胜发, 张凤山, 等. 颈椎人工椎间盘置换术治疗颈椎间盘突出症的早期临床观察[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(2): 85-89.  
Sun Y, Pan SF, Zhang FH, et al. The early result of cervical disc replacement in the treatment of cervical disc disorders[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2006, 16(2): 85-89. Chinese.
- [12] Mummaneni PV, Amin BY, Wu JC, et al. Cervical artificial disc replacement versus fusion in the cervical spine: a systematic review comparing long-term follow-up results from two FDA trials [J]. Evid Based Spine Care J, 2012, 3(S1):59-66.
- [13] Coric D, Kim PK, Clemente JD, et al. Prospective randomized study of cervical arthroplasty and anterior cervical discectomy and fusion with long-term follow-up: results in 74 patients from a single site[J]. J Neurosurg Spine, 2013, 18(1):36-42.
- [14] Hirabayashi K, Watanabe K, Wakano K, et al. Expansive open door laminoplasty for cervical spinal stenotic myelopathy[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1983, 8(7):693-699.
- [15] Vernon H, Mior S. The neck disability index: a study of reliability and validity[J]. J Manipulative Physiol Therap, 1991, 14(7):409-415.
- [16] Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena[J]. Res Nurs Health, 1990, 13(4):227-236.
- [17] Robertson JT, Papadopoulos SM, Traynelis VC. Assessment of adjacent-segment disease in patients treated with cervical fusion or arthroplasty: a prospective 2-year study[J]. J Neurosurg Spine, 2005, 3(6):417-423.
- [18] Miyazaki M, Hong SW, Yoon SH, et al. Reliability of a magnetic resonance imaging-based grading system for cervical intervertebral disc degeneration [J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21(4):288-292.
- [19] 李忠海, 王诗媛, 唐昊, 等. 腰椎融合联合 Coflex 动态固定手术治疗腰椎退行性疾病[J]. 中国骨伤, 2011, 24(4):277-281.  
Li ZH, Wang SY, Tang H, et al. Spinal fusion combined with dynamic interspinous fixation with Coflex system for lumbar degenerative disease[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(4):277-281. Chinese with abstract in English.
- [20] Matgé G, Eif M, Herdmann J, et al. Dynamic cervical implant (DCITM): clinical results from an international multicenter prospective study[J]. Paradigm Spine, 2009, 1: 1-3.
- [21] 高延征, 司文腾, 余正红, 等. 颈椎动态稳定器治疗颈椎间盘突出症的早期临床疗效[J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(1):26-31.  
Gao YZ, Si WT, Yu ZH, et al. Early clinical effects of dynamic cervical implant in treatment of cervical disc herniation [J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2012, 32(1):26-31. Chinese.
- [22] 侯振扬, 徐耀增, 顾叶, 等. 颈椎动态稳定器置入非融合颈椎的生物力学分析[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(26):4821-4824.  
Hou ZY, Xu YZ, Gu Y, et al. Biomechanical study on anterior decompression and non-fusion with dynamic cervical implant [J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu Yu Lin Chuang Kang Fu, 2011, 15(26):4821-4824. Chinese.
- [23] 孙宇, 赵衍斌, 周非非, 等. Bryan 人工椎间盘置换术的中期随访结果分析[J]. 中华外科杂志, 2008, 46(5):333-337.  
Sun Y, Zhao YB, Zhou FF, et al. The application of cervical spine arthroplasty with Bryan disc and mid-term clinical and radiological follow-up results[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2008, 46(5):333-337. Chinese.
- [24] Kim SW, Limson MA, Kim SB, et al. Comparison of radiographic changes after ACDF versus Bryan disc arthroplasty in single and bi-level cases[J]. Eur Spine J, 2009, 18(2):218-231.
- [25] 孙宇, 赵衍斌, 周非非, 等. Bryan 颈椎人工椎间盘置换术后 5 年随访结果[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(1):1-7.  
Sun Y, Zhao YB, Zhou FF, et al. Bryan cervical disc replacement, a five-year follow-up results[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2012, 22(1):1-7. Chinese.
- [26] Piekett GE, Sekhon LH, Sears WR, et al. Complication with cervical arthroplasty[J]. J Neurosurg Spine, 2006, 4(2):98-105.
- [27] Leung C, Casey AT, Goffin J, et al. Clinical significance of heterotopic ossification in cervical disc replacement: a prospective multicenter clinical trial[J]. Neurosurgery, 2005, 57(4):759-763.  
(收稿日期:2013-08-09 本文编辑:王宏)

·读者·作者·编者·

## 本刊关于“通讯作者”有关事宜的声明

本刊要求集体署名的文章必须明确通讯作者。凡文章内注明通讯作者的稿件,与该稿件相关的一切事宜均与通讯作者联系。如文内未注明通讯作者的文章,按国际惯例,有关稿件的一切事宜均与第一作者联系,特此声明!

《中国骨伤》杂志社