

# 人工椎间盘置换治疗颈椎间盘突出症

崔玉明, 刘方刚

(江苏省镇江瑞康医院骨科, 江苏 镇江 212000)

**【摘要】** 目的: 探讨人工颈椎间盘置换术对颈椎间盘突出症的临床疗效。方法: 回顾性分析 2016 年 7 月至 2022 年 7 月收治的颈椎间盘突出患者 24 例 24 个节段, 男 12 例, 女 12 例; 年龄 36~68(50±2) 岁; 置换前病变节段椎间隙高度椎间隙高度 4.3~7.2(5.6±1.6) mm, 前屈后伸活动范围 5.6°~7.2°(6.4±1.3)°, 左右侧屈活动范围 10.2°~11.4°(10.7±1.8)°, 日本骨科学会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评分为 8~13(8.0±0.3)分。取颈前路手术, 颈椎间盘切除及减压后行人工颈椎间盘置换术。结果: 术后所有患者切口 I 期愈合。24 例获得随访, 时间 12~60(33±12)个月。末次随访时置换节段椎间隙高度 4.0~6.8(5.4±1.3) mm, 前屈后伸活动范围 4.6~6.4(5.6±1.2)°, 左右侧屈活动范围 8.7~10.3(9.5±1.5)°。假体无移位或下沉, 手术节段发生轻微异位骨化(I-II 级), 置换节段相邻椎间隙高度无丢失, 相邻节段活动度手术前后对比无明显变化。JOA 评分由置换前(8.0±0.3)分增加到置换后平均(15.0±0.2)分。结论: 人工颈椎间盘置换术不仅可获得与颈椎前路融合术等同的临床疗效, 而且避免了手术相邻节段的代偿性应力增加, 保持了相邻节段生物力学环境的稳定, 因而减少了手术相邻节段退变的发生率, 可以作为治疗颈椎间盘突出症的有效方法, 但人工颈椎间盘置换术的长期疗效和存在的问题有待进一步研究解决。

**【关键词】** 颈椎间盘突出症; 人工颈椎间盘置换; 颈椎病

中图分类号: R681.5

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.20230459

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Artificial disc replacement for the treatment of cervical disc herniation

CUI Yu-ming, LIU Fang-gang (Department of Orthopaedics, Zhenjiang Ruikang Hospital of Jiangsu Province, Zhenjiang 212000, Jiangsu, China)

**ABSTRACT Objective** To investigate the clinical efficacy of artificial cervical disc replacement for cervical disc herniation. **Methods** Retrospective analysis of 24 patients with cervical disc herniation with 24 segments admitted from July 2016 to July 2022, including 12 males and 12 females, with an average age of (50±2) years old ranging from 36 to 68 years old. The intervertebral space height of the lesion segment before replacement was 4.3 to 7.2 mm with an average of (5.6±1.6) mm, the range of motion of anterior flexion and posterior extension was 5.6° to 7.2° with an average of (6.4±1.3)°, the range of motion for the left and right lateral flexion was 10.2° to 11.4° with an average of (10.7±1.8)°, and the Japanese Orthopaedic Association (JOA) score was 8 to 13 scores with an average of (8.0±0.3) scores. Through anterior incision, artificial cervical disc replacement surgery was performed after cervical discectomy and decompression. **Results** After surgery, all patients' incisions healed well. All patients were followed up from 12 to 60 months with an average of (33±12) months. At the final follow-up, the intervertebral space height of replacement segment was 4.0 to 6.8 mm with an average of (5.4±1.3) mm, the range of motion of anterior flexion and posterior extension was 4.6° to 6.4° with an average of (5.6±1.2)°, the range of motion of left and right lateral flexion was 8.7° to 10.3° with an average of (9.5±1.5)°. The prosthesis did not shift or sink, slight heterotopic ossification occurred within the operative segment (I or II grade). The height of adjacent intervertebral spaces was not lost, there was no vertebral degeneration, no significant change in the comparison of adjacent segment mobility before and after surgery. The JOA score increased from (8.0±0.3) scores before replacement operation to (15.0±0.2) scores after operation. **Conclusion** Artificial cervical disc replacement surgery can not only obtain the same efficacy as the anterior cervical disc fusion surgery, but also avoid the increase of compensatory stress of adjacent segments, maintain the stability of the biomechanical environment, thereby reducing the incidence of degeneration of adjacent segments, and can be used as an effective method for the treatment of cervical disc herniation, but the long-term efficacy and the existing problems of replacement surgery need to be further studied and solved in the future.

**KEYWORDS** Cervical disc herniation; Artificial cervical disc replacement; Cervical spondylosis

通讯作者: 崔玉明 E-mail: cui.y.m@163.com

Corresponding author: CUI Yu-ming E-mail: cui.y.m@163.com

颈椎前路减压植骨融合术是治疗颈椎间盘突出的经典术式,因融合技术具有在脊髓或神经减压后能提供脊柱的稳定性、有效维持脊柱生理曲度、临床效果可靠而得到广泛应用。但脊柱融合后正常的生理功能及生物力学发生了改变,相邻节段的退变、继发性失稳等问题接踵而来。人工颈椎间盘置换是 90 年代以来兴起的治疗颈椎间盘突出的术式,在有效减压的同时,植入的人工椎间盘可部分保留减压节段脊柱的活动度,减缓相邻节段的退变,在临床上得到越来越广泛的应用。自 2016 年 7 月至 2022 年 7 月采用人工颈椎间盘置换治疗颈椎间盘突出患者 24 例,报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择

纳入标准: $C_3$ – $C_7$  节段颈椎间盘突出或后缘骨质增生所导致的单节段神经根型、脊髓型及混合型颈椎病;采用 Prodisc-C 人工颈椎间盘假体行椎间盘置换手术;年龄 $<70$  岁;随访时间至少 2 年;手术前后神经功能、影像学资料等数据完整。排除标准:颈椎不稳,病变节段屈伸侧位 X 线片上下终板角度 $\geq 11^\circ$  或前后移位 $\geq 3$  mm;上下终板及小关节退变严重;既往有颈椎外伤史或手术史,颈椎后纵韧带骨化,强直性脊柱炎,重度骨质疏松症等;椎体前缘有巨大骨赘,影响异位骨化统计率。

### 1.2 一般资料

本组共 24 例 24 个节段,男 12 例,女 12 例,年龄 36~68(50 $\pm$ 2)岁,均为颈椎间盘突出患者,术前均经 CT 及 MRI 证实。病变节段:均为单节段, $C_{3,4}$  2 例, $C_{4,5}$  12 例, $C_{5,6}$  8 例, $C_{6,7}$  2 例。术前均行颈椎正侧位、功能位 X 线片、CT 及 MRI 检查,X 线片未发现颈椎不稳、骨质疏松等,CT 及 MRI 检查示颈椎间盘突出或脱出,突出间盘及椎体后缘无或轻度骨赘形成,椎间隙高度 4.3~7.2(5.6 $\pm$ 1.6) mm。置换前病变节段前屈后伸活动范围 5.6~7.2(6.4 $\pm$ 1.3) $^\circ$ ,左右侧屈活动范围 10.2~11.4(10.7 $\pm$ 1.8) $^\circ$ ,日本骨科学会(Japanese Orthopaedic Association,JOA)评分 8~13(8.0 $\pm$ 0.3)分。

### 1.3 治疗方法

**1.3.1 术前准备** 术前常规行颈椎正侧、前屈、后伸位 X 线片,颈椎 MRI 检查并摄颈椎 CT,观察目标节段椎体及椎间盘后缘骨赘形成及神经硬膜受压情况,测量 CT 图像,确定假体大小。术前常规行气管推移练习,以增强术中气管对牵拉的耐受性。

**1.3.2 手术方法** 全麻后患者仰卧于手术台,颈部垫软枕,颈部稍向后伸,用宽胶布横行固定头部,双肩部及上肢平行于躯干固定于手术台侧。根据术前定位,取右侧相应椎间隙颈前横弧形切口,逐层切开

皮肤、皮下组织及颈阔肌,分别向上下适当游离颈阔肌瓣,沿胸锁乳突肌内侧缘分离,注意勿损伤血管鞘,在血管鞘与内脏鞘之间进入椎体前方。C 形臂 X 线机透视确定病变椎间隙,安放牵引支架并固定。

(1)放置椎体固定器系统。中心打孔器分别在头端和尾端的椎体前缘骨皮质上打孔,分别在椎体的上或下 1/3 处平行椎体终板拧入固定螺钉,穿透双侧骨皮质,将椎体固定器与固定钉连接,拧紧螺帽。注意多节段病变的病例,假体的中央嵴间必须相隔足够的骨质,如果需要,椎体固定器也可斜行拧入。

(2)调节椎间隙高度。根据术前选定的假体大小确定椎间盘纤维环切除的宽度,尖刀切除病变节段椎间隙前纵韧带和前方纤维环,刮匙刮除髓核组织和软骨板直至两侧钩突关节。用咬骨钳及球形磨钻去除相邻椎体前缘骨赘,使病变椎间隙椎体前缘在同一平面上,使用椎间撑开器平行撑开椎间隙,重建椎间高度,以便显露椎间隙后缘,重新调节椎体固定器,以便维持撑开后的椎间高度。

(3)插入试模。试模对齐中线,确认最终选择假体的型号、高度及位置,目的是选择尽可能大的接触面积和尽可能小的高度。短暂松弛椎体固定器,便于决定内植物的理想高度,试模应被相邻椎体的终板轻度挤压贴紧,如内植物松弛地处于椎间隙中,应选择更高的试模。术中透视确定试模位置。注意试模的手柄连杆应完全拧紧,可调的限深装置利于将试模植入理想的位置,防止植入过深,如需要更深地植入试模,通过旋转手柄连杆即可调节深度。

(4)骨凿开槽。选定的试模作为 2 个骨凿的导向装置,决定了骨凿的方向和深度。注意:骨凿开槽过程中,为避免试模移位,需透视确认其位置。使用中央嵴开槽骨凿切开骨皮质前缘,准备内植物中央嵴的骨槽。使用盒状开槽骨凿准备内植物中央嵴骨槽的后部。开槽骨凿决定了最终内植物的位置,需透视确认。

(5)植入内植物。根据试模高度选择合适的垫片高度,将垫片插入内植物植入器,在透视监测下,使用内植物植入器植入预先整体装配好的内植物。透视确认假体最终位置。

(6)移除手术器械。内植物植入器可轻松地与内植物分离,并通过向后拔除撤出手术视野。逐步撤除固定器螺母、椎体固定器和固定螺钉。典型病例手术前后影像学图片见图 1。

**1.3.3 术后处理** 术后常规放置引流管 24~48 h。颈围固定 2 周,术后第 1 天鼓励患者早期下地活动。因气管在术中牵拉,患者常有不适或咳嗽,给予止咳药物避免剧烈咳嗽,常规口服非甾体药物以消炎镇

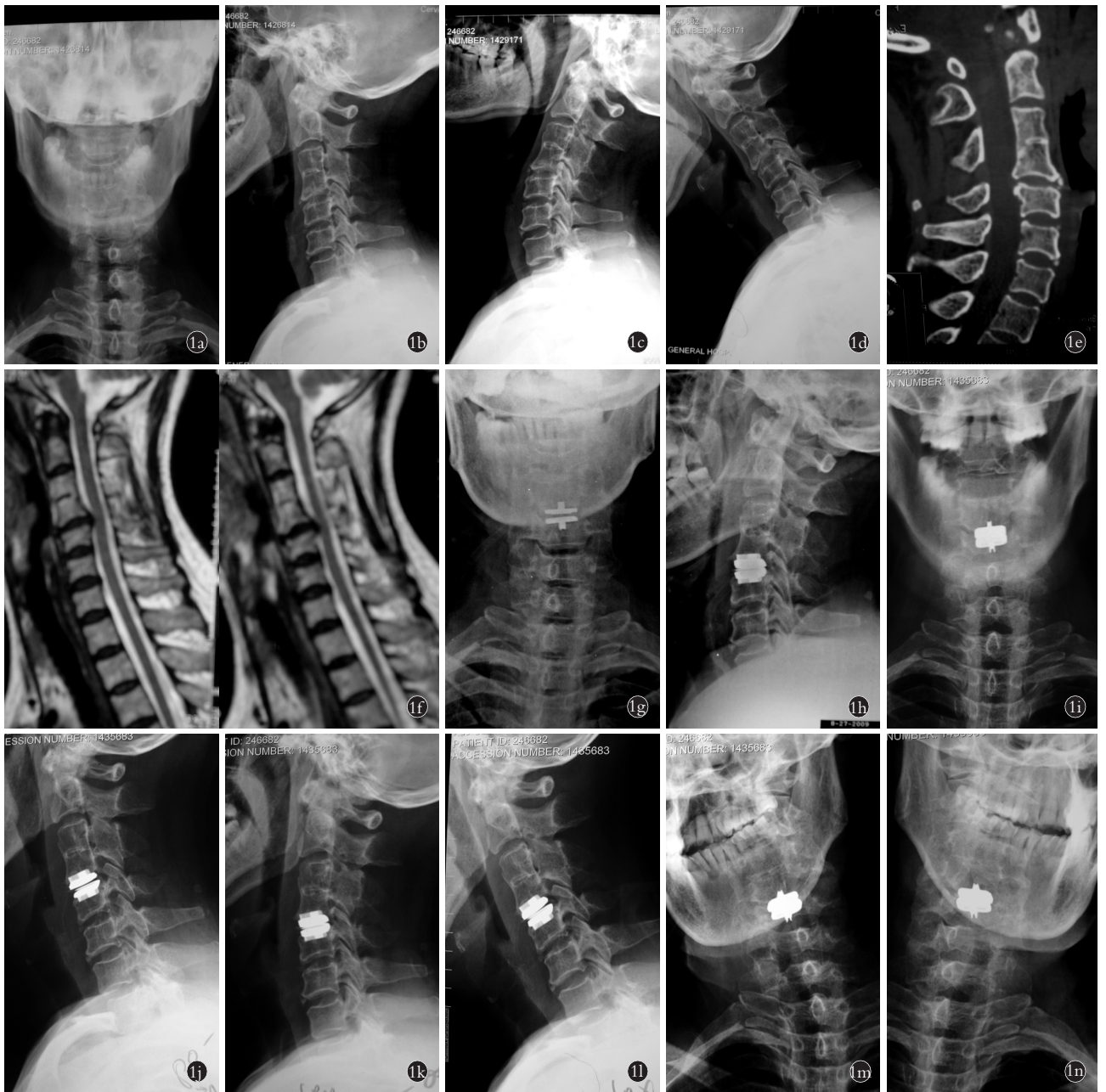


图 1 患者,女,54岁,C<sub>4,5</sub>椎间盘突出 1a,1b.术前正侧位X线片示C<sub>4,5</sub>、C<sub>5,6</sub>及C<sub>6,7</sub>椎间隙前缘退变增生,并C<sub>3,4</sub>分节不全 1c,1d.术前过伸过屈位X线片 1e.术前CT示C<sub>4,5</sub>椎间隙前后缘退变增生 1f.术前MRI示C<sub>4,5</sub>椎间盘突出,硬膜及脊髓明显受压 1g,1h.术后半年颈椎正侧位X线片示人工颈椎间盘假体在位,手术节段未见异位骨化,假体无下沉,保持椎间隙高度 1i,1j,1k,1l,1m,1n.术后2年颈椎正侧位、过伸过屈位及左右侧屈位X线片示假体位置好,手术节段未见明显异位骨化,椎间隙高度保持良好,保留了手术节段活动度

**Fig.1** A 54-year-old female patient suffered from C<sub>4,5</sub> disc herniation 1a,1b. Preoperative AP and lateral X-ray films showed degeneration and proliferation of the anterior margins of C<sub>4,5</sub>,C<sub>5,6</sub>,C<sub>6,7</sub> intervertebral space, combined with incomplete segmentation of C<sub>3,4</sub> 1c,1d. Preoperative overextension and overflexion X-ray films 1e. Preoperative CT showed C<sub>4,5</sub> degeneration and proliferation of the anterior and posterior margins of C<sub>4,5</sub> intervertebral space 1f. Preoperative MRI showed C<sub>4,5</sub> disc herniation, the dural sac and spinal cord were obviously compressed 1g,1h. At 6 months after operation, AP and lateral X-ray films showed good position of cervical disc prosthesis, no heterotopic ossification was observed in the surgical segment. The prosthesis did not shift or sink. The height of cervical intervertebral space was remained 1i,1j,1k,1l,1m,1n. At 2 years after operation, AP and lateral, overextension and overflexion, left and right lateral flexion X-ray films of cervical showed good position of cervical disc prosthesis, no obvious heterotopic ossification. The prosthesis did not shift or sink. The height of cervical intervertebral space was stil remained



痛、防止异位骨化的发生。

### 1.4 观察项目与方法

随访时进行颈椎正侧、侧屈、前屈后伸位 X 线片,测量颈椎置换节段活动度、置换相邻节段椎间隙高度及退变情况。术前后采用 JOA 评分标准<sup>[1]</sup>评价功能疗效。

### 1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。关节活动度、椎间隙高度、JOA 评分等定量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,采用配对设计定量资料 *t* 检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

术后所有患者切口 I 期愈合,无感染发生,无声嘶哑、吞咽困难等症,所有患者术前症状得到了明显缓解。24 例均进行门诊随访,时间 12~60(33±12)个月。末次随访时置换节段椎间隙高度 4.0~6.8(5.4±1.3) mm, 前屈后伸活动范围 4.6~6.4(5.6±1.2)°,左右侧屈活动范围 8.7~10.3(9.5±1.5)°,与术前相比差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。假体无移位或下沉,手术节段发生轻微异位骨化(I 级或 II 级),置换节段相邻椎间隙高度无丢失,相邻节段活动度手术前后对比无明显变化。JOA 评分由置换前(8.0±0.3)分增加到置换后末次随访的(15.0±0.2)分,术后较术前有明显改善( $P < 0.05$ ),见表 2。

表 1 颈椎间盘突出患者 24 例手术前后活动度和椎间隙高度比较

Tab.1 Comparison of mobility and intervertebral space height before and after operation in 24 patients with cervical disc herniation

时间	前屈后伸活动范围( $\bar{x}\pm s$ )/°	左右侧屈活动范围( $\bar{x}\pm s$ )/°	椎间隙高度( $\bar{x}\pm s$ )/mm
术前	6.4±1.3	10.7±1.8	5.6±1.6
末次随访	5.6±1.2	9.5±1.5	5.4±1.3
<i>t</i> 值	0.858	1.319	0.685
<i>P</i> 值	>0.05	>0.05	>0.05

表 2 颈椎间盘突出患者 24 例手术前后 JOA 评分比较

Tab.2 Comparison of JOA score before and after operation in 24 patients with cervical disc herniation

时间	JOA 评分( $\bar{x}\pm s$ )/分			
	运动功能	感觉	膀胱功能	总分
术前	5.0±0.4	1.0±0.2	2.0±0.3	8.0±0.3
末次随访	7.0±0.3	5.0±0.5	3.0±0.2	15.0±0.2
<i>t</i> 值	2.069	2.807	2.069	3.104
<i>P</i> 值	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

## 3 讨论

### 3.1 传统植骨融合术面临的困难及不足

颈前路椎间盘切除、椎体间植骨融合内固定术已被广泛应用于脊髓型颈椎病的治疗,大量的临床资料证实,融合技术具有在脊髓或神经减压后能提供脊柱的稳定性、有效维持脊柱生理曲度、临床效果可靠而得到广泛应用。但是颈椎间融合术的主要缺点在于它将一个活动的、融合术后正常的生理功能及生物力学发生了改变,相邻节段的退变、生物力学稳定的颈椎运动单位变为固定的、没有功能的节段,丧失了运动功能,颈椎间盘应力分布研究发现椎体间融合术后,临近节段的轴向应力增加<sup>[2]</sup>。同时,融合术后相邻节段活动度的代偿性增加而引起的手术临近节段退变加速也为越来越多的临床研究所证实<sup>[3]</sup>。因此,椎间盘切除之后,如何保存手术节段的运动功能,并防止相邻节段的应力增加所引起的继发性退变及失稳等问题,在目前颈椎间盘突出症的治疗中不容忽视,并成为研究的热点及难点之一。

### 3.2 人工颈椎间盘置换的优点及疗效

正因为颈椎间融合术存在的诸多缺点与不足,人工颈椎间盘置换术才应运而生,颈椎间盘置换术的主要优点在于保持了手术节段的活动度,这样便减少了对手术临近节段的应力传导,降低了相邻节段退变的发生,颈椎间盘置换术还能够避免颈椎融合术的相关并发症,比如植骨块塌陷、脱出、植骨不愈合、供骨区的长期慢性疼痛等<sup>[4]</sup>。

颈椎前路融合术后容易出现手术相邻节段的退变和不稳,造成原有的症状复发或加重,目前认为退变的主要原因是融合节段失去运动功能,相邻节段应力集中,使生物力学环境发生改变的结果<sup>[5-6]</sup>。本研究显示,Prodisc-C 人工颈椎间盘置换术后,患者随访时手术节段均保留了大部分运动功能,假体无移位或下沉,虽然手术节段发生了轻微异位骨化(I 级或 II 级),但置换节段相邻椎间隙高度无丢失,相邻节段活动度手术前后对比无明显变化,JOA 评分置换后较置换前明显改善。这样不仅获得了与颈椎前路融合术等同的临床疗效,还避免了手术相邻节段的代偿性应力增加,保持了相邻节段生物力学环境的稳定,因而减少了手术相邻节段退变的发生率,可以作为治疗颈椎间盘突出症的有效方法<sup>[7-8]</sup>。但本文病例数量较少,随访时间较短,人工颈椎间盘置换的长期疗效、并发症等方面还需要进一步深入研究。

### 3.3 人工颈椎间盘置换需要注意的问题

(1)患者头取中立位。保持颈椎前凸,术中避免为了暴露手术视野和操作而忽视了颈椎及头部的中

立位。(2)注意确认椎体中线位置。可以左右颈长肌内缘为内外界,避免减压及放置椎间盘假体发生偏移,否则,不但会给减压造成困难,而且可能造成血管神经损伤的并发症。(3)不但要彻底处理椎体上下后缘。而且要将椎体上下前缘处理平整,以避免椎间盘假体位置偏前或偏后。(4)终板处理方式不同。针对不同的椎间盘假体,采用不同的椎体终板处理方式,使上下终板适应椎间盘假体的形状<sup>[9]</sup>。(5)彻底减压。椎间盘假体的精准植入固然重要,但颈椎间盘突出治疗的首要任务在于安全及有效地减压,做好了神经及脊髓的减压,才能获得良好的临床疗效。

### 3.4 对未来的展望

随着人工颈椎间盘假体材料的改进及置换技术的不断提高,人工颈椎间盘置换术经过几十年地发展,技术日趋成熟,在保持手术节段的活动度和防止临近节段的退变方面也取得了良好的临床疗效,但人工颈椎间盘尚不完美,随着临床的不断应用,各种并发症逐渐显现<sup>[10-11]</sup>,假体植入后可能发生诸如假体松动、移位、异位骨化、颈椎曲度改变等问题。人工颈椎间盘从国外引进时间虽然较长,但 10 年以上的随访结果较少,为此,需要坚持长期、艰苦、细致的前瞻性及回顾性研究。

#### 参考文献

- [1] ONO K,EBARA S,FUJI T,et al. Myelopathy hand. New clinical signs of cervical cord damage[J]. J Bone Joint Surg Br,1987,69(2):215-219.
- [2] MATSUNAGA S,KABAYAMA S,YAMAMOTO T,et al. Strain on intervertebral discs after anterior cervical decompression and fusion[J]. Spine,1999,24(7):670-675.
- [3] BABA H,FURUSAWA N,IMURA S,et al. Late radiographic findings after anterior cervical fusion for spondylotic myeloradiculopathy[J]. Spine,1993,18(15):2167-2173.
- [4] 赵经伟,何达,田伟. 人工颈椎间盘置换术[J]. 骨科临床与研究杂志,2018,3(2):117-118.  
ZHAO J W,HE D,TIAN W. Artificial cervical disc replacement surgery[J]. J Clin Orthop Res,2018,3(2):117-118. Chinese.
- [5] 赵衍斌,周非非,孙宇,等. Bryan 颈椎人工椎间盘置换术后 10 年随访结果[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2019,29(2):97-102.  
ZHAO Y B,ZHOU F F,SUN Y,et al. Cervical arthroplasty with Bryan disc:10-year follow-up results[J]. Chin J Spine Spine Cord,2019,29(2):97-102. Chinese.
- [6] 杨志新,申云杰. 两种不同手术治疗单节段颈椎间盘突出症的疗效对比[J]. 颈腰痛杂志,2019,40(1):88-90.  
YANG Z X,SHEN Y J. Comparison of two different surgical treatments for single-segment cervical disc herniation[J]. J Cervicodynia Lumbodynia,2019,40(1):88-90. Chinese.
- [7] 柳达,贾长青,许晓军,等. 颈椎人工间盘置换与前路减压融合术治疗单节段颈椎间盘突出症的疗效[J]. 中国骨伤,2015,28(1):21-25.  
LIU D,JIA C Q,XU X J,et al. Analysis of clinical effects of cervical artificial disc replacement or anterior cervical decompression and fusion for the treatment of single cervical disc herniation[J]. China J Orthop Traumatol,2015,28(1):21-25. Chinese.
- [8] 雷润博,李盼,甘露,等. 单节段 Discover 人工颈椎间盘置换术与颈前路减压融合术治疗颈椎病的长期疗效对比[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2022,32(8):688-695.  
LEI R B,LI P,GAN L,et al. Comparison of the long-term clinical effects between single-level Discover artificial cervical disc replacement and anterior cervical decompression and fusion in the treatment of cervical spondylosis[J]. Chin J Spine Spinal Cord,2022,32(8):688-695. Chinese.
- [9] 李晋玉,贾育松,郑晨颖,等. Bryan 颈椎间盘置换在治疗颈椎病中对颈椎曲度和置换节段的影响[J]. 中国骨伤,2018,31(8):751-756  
LI J Y,JIA Y S,ZHENG C Y,et al. Effect of Bryan cervical disc replacement on cervical curvature and replacement segment in treating cervical spondylosis[J]. China J Orthop Trauma,2018,31(8):751-756. Chinese.
- [10] 张波,王晋超,姜宇楨,等. 颈椎间盘突出行人工间盘置换术后远期发生椎旁骨化的影响因素分析[J]. 实用骨科杂志,2022,28(4):289-294.  
ZHANG B,WANG J C,JIANG Y Z,et al. Analysis of influencing factors of long-term paravertebral ossification after cervical artificial disc replacement in the treatment of cervical disc herniation[J]. J Pract Orthop,2022,28(4):289-294. Chinese.
- [11] 张硕,刘正. Bryan 人工颈椎间盘角对颈椎病疗效的影响[J]. 颈腰痛杂志,2023,44(1):36-38.  
ZHANG S,LIU Z. The effect of bryan artificial cervical disc angle on the curative effect of cervical spondylosis[J]. J Cervicodynia Lumbodynia,44(1):36-38. Chinese.

(收稿日期:2023-10-17 本文编辑:王玉蔓)