

临床论著

相邻双节段颈椎人工椎间盘置换术疗效的初步观察

于森, 孙宇, 刘忠军, 张凤山, 潘胜发

(北京大学第三医院骨科 100083 北京市)

【摘要】目的:探讨相邻双节段颈椎人工椎间盘置换术后颈椎曲度及临床功能的变化。**方法:**2004 年 4 月~2007 年 1 月收治因颈椎病行相邻双节段颈椎人工椎间盘置换术患者 23 例, 其中使用 Bryan 人工椎间盘 17 例, 术前颈椎曲度不良 12 例; 使用 Prodisc-C 人工椎间盘 6 例, 术前颈椎曲度不良 4 例。统计并分析患者术前和术后 3、12 及 24 个月时颈椎运动范围、颈椎中立位曲度、手术节段 Cobb 角、手术节段是否发生异位骨化、手术邻近节段是否发生退变、术后 Odom 评分、JOA 脊髓功能评分及颈肩痛 VAS 评分。**结果:**术后 3、12 及 24 个月时患者的颈椎活动范围、颈椎中立位曲度、手术节段 Cobb 角与术前比较无显著性差异($P>0.05$)。术前颈椎曲度不良的患者使用 Bryan 人工椎间盘置换后局部后凸加重($P<0.05$); 而使用 Prodisc-C 者得到改善($P<0.05$)。所有患者的 Odom、JOA 和 VAS 评分较术前改善明显($P<0.05$)。2 例患者术后出现手术节段的异位骨化, 1 例出现邻近节段椎间盘退变。**结论:**相邻双节段颈椎人工椎间盘置换术基本保留了颈椎的曲度和运动功能, Prodisc-C 颈椎人工椎间盘对曲度不良患者有一定的矫正作用。

【关键词】 颈椎; 人工椎间盘; 曲度; 运动功能; 后凸

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2009.01.008

中图分类号: R681.5 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2009)-01-0034-05

Initial exploration of clinical outcomes of consecutive two-level cervical artificial disc replacement/YU Miao, SUN Yu, LIU Zhongjun, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2009, 19(1):34-38

【Abstract】 Objective: To evaluate the cervical alignment and clinical outcomes of consecutive two-level cervical artificial disc replacement. **Method:** 23 cases with cervical spondylotic myelopathy and/or radiculopathy undergoing consecutive two-level cervical arthroplasty between April 2004 and January 2007 were analyzed retrospectively. Of these patients, 17 cases underwent Bryan disc replacement (including 12 cases with malalignment of cervical spine preoperatively), 6 cases underwent Prodisc-C replacement (including 4 cases with malalignment of cervical spine preoperatively). The range of motion, neutral alignment, Cobb's angle at disease segment, incidence of heterotopic ossification, degeneration at adjacent level and postoperative Odom score, JOA score and VAS score of each patient at 3th month, 12th month and final follow-up were reviewed respectively. **Result:** There showed no significant difference with respect to the range of motions, the neutral alignment and the operative segment Cobb's angles between pre-operation and post-operation ($P>0.05$). The local kyphosis in the patients with Bryan disc replacement worsened after operations ($P<0.05$), whereas those with Prodisc-C replacement ameliorate ($P<0.05$). Also there showed significant difference with respect to the Odom's score, JOA spinal function score and VAS neckpain score between pre-operation and post-operation ($P<0.05$). 2 cases were complicated with heterotopic ossification and lose of the range of motion, 1 case was complicated with adjacent segment degeneration. **Conclusion:** Two-level cervical artificial disc replacement plays its role in maintaining of the cervical spine alignment and motion preservation. Prodisc-C artificial disc is available for patients with cervical malalignment.

【Key words】 Cervical spine; Artificial disc; Alignment and range of motion; Kyphosis

【Author's address】 Department of Orthopedics, Peking University Third Hospital, Beijing, 100083, China

颈椎单节段人工椎间盘置换术已成功应用, 颈椎双节段人工椎间盘置换术的疗效也得到认

可, Goffin 等^[1]的 2 年随访结果显示, 在取得同样脊髓功能改善效果的同时, 双节段椎间盘置换术对颈椎的曲度和活动范围无明显影响, 但 2 例应用 Bryan 人工椎间盘置换者出现术后颈椎后凸。我们总结了该院自 2004 年 4 月~2007 年 1 月行

第一作者简介: 男(1977-), 主治医师, 医学博士, 研究方向: 脊柱外科

电话: (010)62017691-7009 E-mail: miltonyu@126.com

相邻双节段颈椎人工椎间盘置换术的 23 例患者的临床资料, 对其影像学 and 临床结果进行观察和分析, 报告如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料

本组男 11 例, 女 12 例, 年龄 31~64 岁, 平均 41.7 岁。脊髓型颈椎病 13 例, 神经根型颈椎病 6 例, 混合型(脊髓型和神经根型)颈椎病 4 例。病程 0.3~12 年, 平均 3.7 年。脊髓型颈椎病患者术前临床表现为四肢麻木无力, 精细活动减低, 体征表现为传导束的损害。神经根型颈椎病患者临床表现主要为单侧或双侧上肢持续性放射性疼痛, 严格保守治疗 3~6 个月症状无明显缓解, 其中保守治疗后症状反而加重 3 例; 严重影响工作和生活, 未出现明显肌肉萎缩或肌肉无力。

1.2 影像学表现

所有患者均行 X 线、CT 或 MRI 检查, 均有椎间盘突出, C3/4、C4/5 1 例, C4/5、C5/6 10 例, C5/6、C6/7 12 例。无后纵韧带骨化, 伴有骨赘形成者 17 例。

1.3 手术方法

患者全麻后仰卧位, 肩下垫薄枕, 常规消毒铺巾后, 取右侧颈部横切口, 游离颈阔肌瓣, 沿胸锁乳突肌内缘到达椎前, 切除病变椎间盘组织。17 例应用 Bryan 人工椎间盘, 确认中线、椎间撑开并确认打磨通道, 经水平定位后放入矢状楔子确定打磨中心, 使用柱状磨钻和盘状磨钻, 将上下终板和椎体后缘打磨切除, 并且应用刮匙清除残余的后缘骨赘和后纵韧带, 同时将双侧神经根管开大,

刮除钩椎关节骨赘。6 例应用 Prodisc-C 人工椎间盘, 椎体后缘减压及后纵韧带切除后进行试体的测量和中央开槽, 经过透视确认假体位置, 并且最终置入。同样方法对相邻病变节段进行操作。

1.4 观测指标及评价方法

1.4.1 影像学评价指标 (1) 颈椎运动范围^[2]: 测量术前、术后颈椎过伸位与过屈位 X 线片上 C2、C7 椎体后缘连线夹角之和($\alpha_1 + \alpha_2$) (图 1)。(2) 颈椎中立位曲度: 在术前、术后颈椎中立位 X 线片上测量 C2 和 C7 椎体后缘连线的夹角 (图 2), 前凸的角度为正, 后凸的角度为负。角度小于 0° 为颈椎后凸畸形。男性大于 0° 、小于 16° , 女性大于 0° 、小于 15° 视为曲度变直^[3]。(3) 手术节段的 Cobb 角: 在颈椎中立位 X 线片上测量手术节段上位椎体的上缘与下位椎体的下缘之间的夹角 (图 2)。成角前凸为正, 后凸为负, 如果后凸角度大于 5° 视为局部后凸畸形^[3]。术前伴有颈椎曲度不良者(包括曲度变直和局部后凸畸形)者共 16 例, 其中应用 Bryan 人工椎间盘置换者 12 例, Prodisc-C 人工椎间盘置换者 4 例。(4) 异位骨化(HO): 根据 McAfee^[4]的 X 线片表现确定有无 HO。0 级, 无 HO 表现; I 级, HO 表现为骨岛出现在软组织中, 没有影响节段运动, 成骨没有出现在由两终板形成的界面之间; II 级, HO 在椎体终板两个界面之间, 但是没有阻碍椎间运动; III 级, HO 在术后屈伸位像出现, 阻碍了椎体终板间活动范围; IV 级, HO 造成椎间骨性融合。(5) 颈椎 MRI 信号分型: 根据 Pfirrmann 对椎间盘退变在 T2 像信号改变情况^[5]分为五型: I 型, 椎间盘为均匀高信号, 无高度丢失; II 型, 不均匀高信号, 无高度丢失, 髓核与

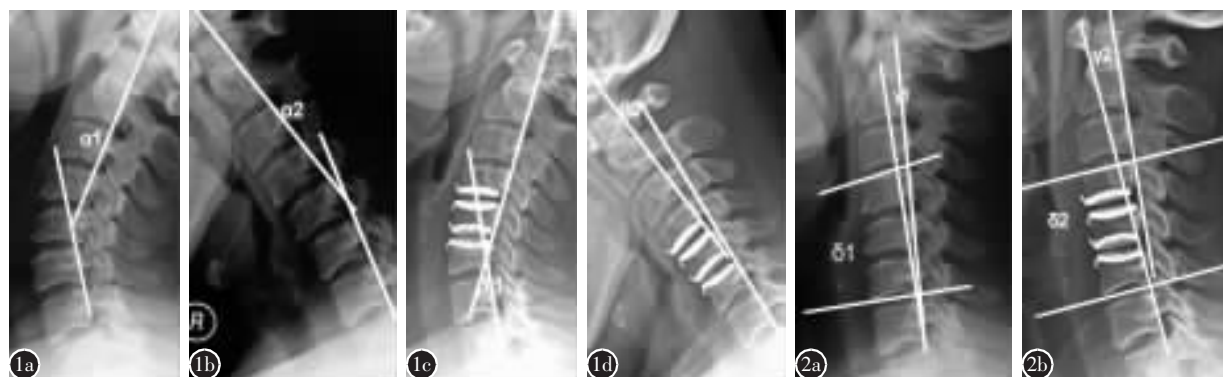


图 1 a、b 术前颈椎运动范围: 术前颈椎过伸位与过屈位 C2、C7 椎体后缘连线夹角之和($\alpha_1 + \alpha_2$) c、d 术后颈椎运动范围: 术后颈椎过伸位与过屈位 C2、C7 椎体后缘连线夹角之和($\beta_1 + \beta_2$) 图 2 a、b 颈椎中立位曲度: 颈椎中立位 C2 和 C7 椎体后缘连线的夹角 γ (术前为角 γ_1 , 术后为角 γ_2); 手术节段的 Cobb 角: 手术节段上位椎体的上缘, 与下位椎体的下缘之间的夹角 δ (术前为角 δ_1 , 术后为角 δ_2)

纤维环分界清晰;Ⅲ型,结构不均匀,中等灰色信号,髓核与纤维环分界模糊;Ⅳ型,椎间盘结构破坏,暗灰色低信号,无高度丢失或有中度高度丢失,髓核与纤维环分界不清;Ⅴ型,椎间盘结构破坏,黑色低信号,椎间隙塌陷。

1.4.2 临床功能评定 (1)术后 Odom 功能评分^[6]:共分 4 级,优,术前颈椎病症状全部缓解,可进行日常活动;良,仍残留很少的不适症状,但没有明显地影响工作;可,部分术前症状有改善,但日常活动显著受到限制;差,症状无改善或临床状况恶化。满意率=评分优、良、可的例数/随访例数×100%。(2)JOA 17 分法脊髓功能评定^[7]:主要包括患者上肢运动功能、下肢运动功能、全身感觉和膀胱功能。(3)颈部 VAS 疼痛评分^[8]:对有颈部疼痛者采用 0~10 分的评分方式。

1.4.3 并发症 手术并发症包括临床神经功能的损害、大出血、伤口感染、脑脊液漏等;假体置换的并发症包括局部异位骨化形成、邻近节段椎间盘退变、假体移位等。

1.5 统计学方法

应用 SPSS 15.0 统计软件,对患者数据进行独立样本 *t* 检验, $P < 0.05$ 为有显著性差异。

2 结果

术后没有出现神经功能损害,无伤口感染、脑

脊液漏、假体移位等并发症。随访 3~40 个月,平均 13.7 个月,2 例患者术后出现椎体前缘的异位骨化(图 3a、b),其中 1 例术后 12 个月随访时发现,活动度术前 39.2° ,术后 17.9° ;另 1 例术后 24 个月随访时发现,术前过屈位 26.3° ,术后 12.5° 。根据 McAfee 分型,此 2 例均属于异位骨化Ⅲ级。1 例患者术后 16 个月出现邻近节段椎间盘的退行性改变,术前椎间盘分级为 Pfirrmann I 型(图 4a),术后分级为 Pfirrmann IV 型(图 4b)。

术后 3、12 及 24 个月时患者的颈椎活动度、颈椎中立位曲度、手术节段 Cobb 角与术前比较无显著差异性($P > 0.05$,表 1)。但是术前存在颈椎曲度不良的患者中,使用 Bryan 人工椎间盘置换术者术后 3 个月时局部后凸 Cobb 角明显变大($P < 0.05$);使用 Prodisc-C 者术后颈椎曲度和局部后凸角度较术前有明显纠正($P < 0.05$)(表 2)。出现颈椎骨赘形成的 17 例患者中,术后 3、12 及 24 个月时的颈椎活动范围、颈椎中立位曲度和手术节段 Cobb 角与术前比较无显著性差异($P > 0.05$,表 3)。

术后 3 个月随访 23 例,Odom 功能评分满意率为 95.7%;术后 12 个月随访 18 例,满意率为 94.4%,有 1 例 3 个月时“良”和 1 例“可”的患者恢复到“优”;术后 24 个月随访 11 例,优 9 例,良 1 例,差 1 例,满意率为 90.9%。术后不同随访时

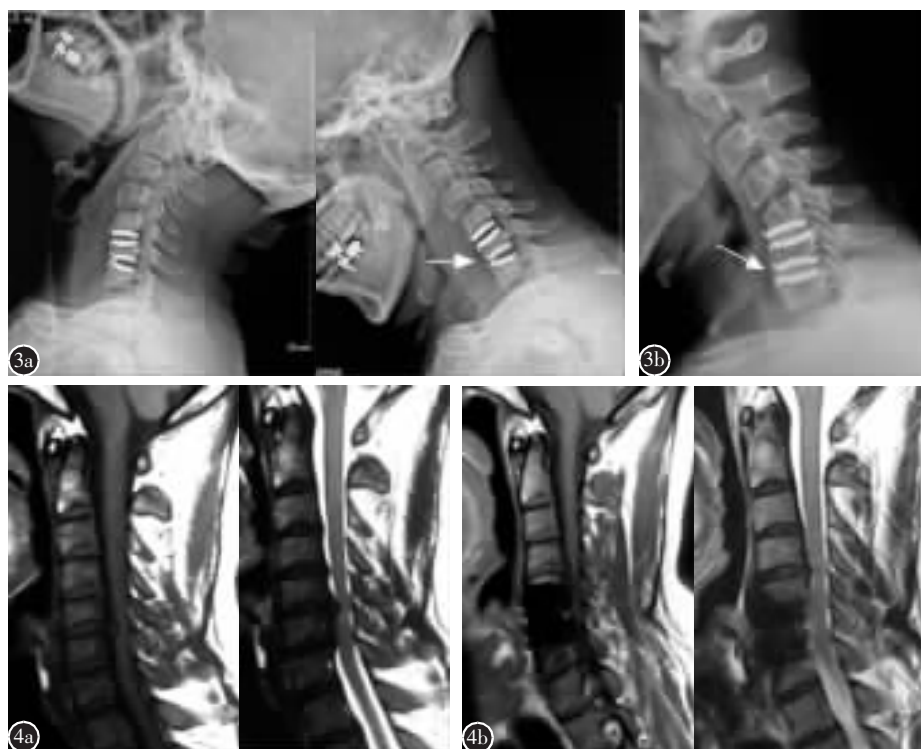


图 3 a 术后动力位 X 线片示人工椎间盘活动度差,椎体前缘出现异位骨化(箭头所示) b 术后 X 线片示椎体前缘出现异位骨化(箭头所示)

图 4 a 术前 MRI 示 C4/5 椎间盘退变为 Pfirrmann I 型 b 术后 16 个月 MRI 示 C4/5 椎间盘退变为 Pfirrmann IV 型

间的 JOA 评分和颈部 VAS 疼痛评分与术前相比均有显著差异性($P<0.05$, 表 4)。

表 1 术前及术后不同时间患者颈椎活动度、颈椎中立位曲度和手术节段 Cobb 角测量结果 ($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

	n	颈椎活动度	颈椎中立位曲度	手术节段 Cobb 角
术前	23	48.5±16.2	10.8±3.5	1.9±7.0
术后 3 个月	23	41.2±13.2 ^①	8.6±2.7 ^①	-0.7±11.1 ^①
术后 12 个月	18	49.1±15.3 ^①	13.0±4.1 ^①	1.1±8.3 ^①
术后 24 个月	11	44.0±14.2 ^①	12.0±3.4 ^①	-0.5±11.5 ^①

注:①与术前比较 $P>0.05$

表 2 颈椎曲度不良者不同假体置换术前及术后 3 个月时中立位曲度和局部 Cobb 角测量结果 ($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

	n	中立位曲度($^\circ$)		局部 Cobb 角($^\circ$)	
		术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月
Bryan	12	5.9±4.7	2.2±11.9	1.2±3.6	-3.2±7.2 ^①
Prodisc-C	4	11.0±3.7	20.8±6.6 ^①	-0.4±6.7	6.9±2.3 ^①

注:①与术前比较 $P<0.05$

表 3 伴有颈椎骨赘形成患者的颈椎活动度、颈椎中立位曲度和手术节段 Cobb 角测量结果 ($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

	n	颈椎活动度	颈椎中立位曲度	手术节段 Cobb 角
术前	17	47.8±15.6	10.4±3.8	1.7±6.7
术后 3 个月	17	41.5±12.7 ^①	8.7±3.1 ^①	-0.7±6.7 ^①
术后 12 个月	12	48.7±16.2 ^①	12.7±3.7 ^①	0.9±4.8 ^①
术后 24 个月	8	43.8±11.1 ^①	11.8±3.8 ^①	-0.6±5.7 ^①

注:①与术前比较 $P>0.05$

表 4 术前及术后不同时间脊髓功能 JOA 评分及颈部疼痛 VAS 评分结果

	脊髓功能		颈部疼痛	
	n	JOA 评分(分)	n	VAS 评分(分)
术前	17	12.1±0.8	15	5.4±2.4
术后 3 个月	17	15.3±1.1 ^①	15	2.3±1.7 ^①
术后 12 个月	12	14.7±1.7 ^①	10	1.4±0.6 ^①
术后 24 个月	6	15.8±1.2 ^①	4	1.0±0.0 ^①

注:①与术前比较 $P<0.05$

3 讨论

双节段颈椎人工椎间盘置换术, 对患者的神经功能恢复和颈椎运动功能的保留取得了良好的效果。在本组随访中, 术后随访 24 个月, Odom 功能评定未出现症状下降到“差”的患者。术后 12 个月随访时, 有 1 例“良”和 1 例“可”的患者恢复到“优”。这与国外 12 个月随访的结果近似^[1,9]。但是

始终有 1 例患者停留在“差”的水平。笔者认为, 此患者病史超过 10 年, 脊髓功能差, 同时, 其手术属于早期进行椎间盘置换术, 对手术技术和术后康复锻炼的认识还不够, 患者术后佩戴围领时间遵循融合手术, 达 2 个月之久, 项背肌功能锻炼欠佳, 可能是造成术后症状改善不满意的原因。同时, 本组患者脊髓 JOA 评分和颈部 VAS 评分均较术前有明显改善。与国外报道术后 12 个月结果近似^[10], 说明双节段颈椎间盘的置换, 并没有影响术中减压的效果, 同样可以使患者的临床症状得到改善。

在颈椎运动功能保留方面, 通过 12 个月随访, 双节段人工椎间盘基本保留了颈椎的活动度和颈椎曲度。与 Goffin 进行的双节段人工间盘随访结果相同^[1]。本组术后 3 个月时的活动度略减低, 考虑可能与颈前路伤口疼痛导致患者颈部后伸受限有关。但是从整体上看, 基本没有影响颈部活动度。本组有 2 例患者因椎体前缘骨化而导致术后颈椎活动度减低。国外文献报道 HO 发生率为 1.4%~15.2%^[4]; 也有报道高达 66.2%^[1], 其中 HO III 型为 19.4%, 在术后 1 年自发融合的 7 例中, 多节段间盘置换 5 例。本组 2 例均为 McAfee 分型 HO III 型, 均为男性, 年龄 42 岁和 44 岁, 高于平均年龄。有文献报道高龄和男性是异位骨化的易发因素^[4]。另外其原因可能还有: (1) 在早期手术时, 椎体前缘出血处理不够仔细, 容易形成血肿, 尤其是椎间撑开器螺钉取出后的针孔出血, 机化后发生软骨化骨, 进而形成骨化^[11]; (2) 由于对椎体前缘软组织内骨屑冲洗不够充分, 造成局部炎症反应, 进而形成局部骨化; (3) 椎间高度减少过大(尤其是大于 20%), 也容易造成术后异位的发生^[12]。术前服用 NSAIDs 消炎止痛药物可以有效减轻其发生率^[13]。本组病例在 2005 年 12 月以后, 术前均给予塞来昔布每日 200mg, 连续 3d, 术后持续服用 1 个月; 同时, 对椎间高度丢失大于 20% 者, 不再作为 Bryan 人工椎间盘的适应证, 之后没有再发生过异位骨化的情况。

颈椎曲度在双节段人工间盘置换中得到保留, 但使用 Bryan 椎间盘的患者术后的局部后凸角度(Cobb 角)较术前有明显的增加; 而使用 Prodisc-C 治疗的患者尽管术前颈椎中立位曲度和局部 Cobb 角度并不理想, 但术后仍然得到了纠正。其原因可能包括: (1) Bryan 人工椎间盘的

盘状磨钻过度打磨上位椎体的前部,使得椎体松质骨暴露过多,引起人工椎间盘对整个椎体的受力不均匀,从而导致前方椎体下陷过多。此现象在单节段颈椎人工间盘置换中也很常见^[14]。国外报道此现象可能和手术过伸体位有关^[13]。早期手术中,由于缺乏经验,采用融合手术时的过伸体位,导致椎间关节过伸位,对上位终板的破坏过多,造成后凸加重。(2)打磨轴线(即打磨钻手柄)没有经过邻近上下椎体终板的角平分线,从而造成置入人工椎间盘后,局部受力不均匀,也会导致局部后凸畸形^[14]。(3)术前原有后凸,人工间盘置换术后后凸加重。国外文献分析也有类似原因^[9]。(4)早期术后佩戴围领 3 周~2 个月不等,缺乏有效功能锻炼,导致术后颈部肌肉僵直,降低了维持曲度的肌肉力量,同时可能也会造成术后颈肩部症状的反复。(5)不同的假体具有不同的特点。Bryan 椎间盘是半限制性人工假体,对于术前颈椎曲度和椎间隙高度有严格的要求,术中不能矫正明显后凸。赵衍斌等^[12]发现,在单节段 Bryan 人工椎间盘置换的患者中,椎间高度减少大于 20%、活动度 $<6^{\circ}$ 的患者,术后活动度减低。如果能够对终板进行不同程度的打磨,如对上位终板打磨更深,对下位终板打磨略浅,或是假体的上下外壳(上终板更大、下终板更小)规格设计略有不同,对于维持颈椎屈度更加有益。而 Prodisc-C 是限制性人工假体,其球-面结构可以很好的控制椎间关节的活动轨迹,同时有不同高度设计的内置物,因此对于局部成角后凸畸形具有很好的纠正功能。

同时,本研究结果显示,Bryan 人工椎间盘造成术后局部后凸角度增加,颈椎总曲度和术前相比没有明显变化,这一点和国外医生观察到的结果^[15]基本一致。

对出现颈椎退变性骨赘增生的患者,其术后颈椎活动度和中立位曲度和术前相比没有明显改变。说明人工间盘置换不是颈椎退变性疾病的禁忌性手术。对于人工椎间盘是否能防止邻近节段椎间盘退变,由于本组病例数少,随访时间不长,尚不能说明问题,需要长时间的观察。同时,由于双节段颈椎人工椎间盘的病例数有限,其临床结论还需要更多的病例来验证。另外由于 Prodisc-C 的使用还处于初期,例数较少,对结果也可能有一

定的影响。

4 参考文献

1. Goffin J, Calenbergh FV, Loon JV, et al. Intermediate follow-up after treatment of degenerative disc disease with the Bryan cervical disc prosthesis: single-level and bi-level [J]. Spine, 2003, 28(24): 2673-2678.
2. Dvorak J, Froehlich D, Penning L, et al. Functional radiographic diagnosis of the cervical spine: flexion/extension [J]. Spine, 1988, 13(7): 748-755.
3. Gore DR, Sepic SB, Gardner GM. Roentgenographic findings of the cervical spine in asymptomatic people [J]. Spine, 1986, 11(6): 521-524.
4. McAfee PC, Cunningham BW, Devine JG, et al. Classification of heterotopic ossification (HO) in artificial disk replacement [J]. J Spinal Disord Tech, 2003, 16(4): 384-389.
5. Pfirrmann CW, Metzdorf A, Zanetti M, et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration [J]. Spine, 2001, 26(17): 1873-1878.
6. Odom GL, Finney W. Cervical disc lesions [J]. JAMA, 1958, 166(1): 23-28.
7. Hukuda S, Mochizuki T, Ogata M, et al. Operations for cervical spondylotic myelopathy: a comparison of the results of anterior and posterior procedures [J]. J Bone Joint Surg Br, 1985, 67(4): 609-615.
8. Katz J, Melzack R. Measurement of pain [J]. Surg Clin North Am, 1999, 79(2): 231-252.
9. Anderson P, Rouleau J. Intervertebral disc arthroplasty [J]. Spine, 2004, 29(23): 2779-2786.
10. Sasso RC, Smucker JD, Hacker RJ, et al. Clinical outcomes of Bryan cervical disc arthroplasty: a prospective, randomized, controlled, multicenter trial with 24-month follow-up [J]. J Spinal Disord Tech, 2007, 20(7): 481-491.
11. 武忠弼. 病理学 [M]. 第 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 1998. 26-43.
12. 赵衍斌, 周非非, 孙宇, 等. 影响 Bryan 人工颈椎间盘置换术后置换节段活动度的因素 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(4): 245-248.
13. Shee YF, DuPlessis SJ, Casha S, et al. Design limitations of Bryan disc arthroplasty [J]. Spine, 2006, 31(3): 233-241.
14. 孙宇, 潘胜发, 张凤山, 等. Bryan 人工椎间盘置换术治疗颈椎病的近期临床效果及出现的问题 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(1): 13-17.
15. Yi S, Shin HC, Kim KN, et al. Modified techniques to prevent sagittal imbalance after cervical arthroplasty [J]. Spine, 2007, 32(18): 1986-1991.

(收稿日期: 2008-06-24 修回日期: 2008-12-09)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 彭向峰)