

临床论著

腰椎人工椎间盘置换术治疗腰椎间盘退变性疾病的中长期疗效分析

康 南, 鲁世保, 海 涌, 王庆一, 藏 磊, 刘玉增, 王 宇, 孔 超

(首都医科大学附属北京朝阳医院骨科 100020 北京市)

【摘要】目的: 评定腰椎人工椎间盘置换术(TDR)治疗腰椎间盘退变性疾病的中长期疗效。方法: 1999 年 12 月~2006 年 12 月应用 Charite SB III 假体进行腰椎人工椎间盘置换术治疗腰椎间盘退变性疾病患者 65 例, 其中随访时间 ≥ 5 年的患者 48 例, 共 52 个假体。均在术前和末次随访时进行疼痛 VAS 评分和 Oswestry 功能障碍指数(ODI)评定, 测量术前及末次随访时手术节段的活动度和椎间隙高度。对上述数据进行统计学分析。结果: 随访时间 ≥ 5 年但 <10 年患者(A 组)33 例, ≥ 10 年者(B 组)15 例。术前、末次随访时疼痛 VAS 评分, A 组分别为 94.0 ± 6.3 分、 23.0 ± 3.1 分, B 组分别为 92.0 ± 5.8 分、 21.0 ± 2.2 分, 每组末次随访时与术前比较均有统计学差异($P < 0.05$)。术前、末次随访时 ODI, A 组分别为 $(66.0 \pm 4.2)\%$ 、 $(12.0 \pm 2.9)\%$, B 组分别为 $(65.0 \pm 7.8)\%$ 、 $(9.0 \pm 2.8)\%$, 每组末次随访时与术前比较均有统计学差异($P < 0.05$)。术前、末次随访时手术节段活动度, A 组分别为 $5.0^\circ \pm 2.3^\circ$ 、 $6.0^\circ \pm 1.1^\circ$, B 组分别为 $4.0^\circ \pm 3.8^\circ$ 、 $6.0^\circ \pm 2.2^\circ$, 每组末次随访时与术前比较均无统计学差异($P > 0.05$); 末次随访时 3 例患者手术节段基本丧失活动度(平均为 $1.2^\circ \pm 0.4^\circ$, 术后 5 年 1 例, 术后 7 年 2 例), 其余患者保留了 $2^\circ \sim 10^\circ$ 的活动度, 平均为 6.5° 。48 例患者中, 出现相邻节段退变 4 例, 其中 1 例患者术后 8 年出现腰痛, 影像学检查发现手术相邻上位节段椎间盘退变并膨出, 行手术治疗; 1 例患者术后 7 年手术相邻上位节段椎间隙高度较术前降低 $> 2\text{mm}$, 2 例(术后 5 年、8 年各 1 例)患者手术相邻上位节段椎体前缘骨赘高度 $> 3\text{mm}$ 。2 例出现假体移位(分别于术后 5 年和 6.5 年), 3 例出现异位骨化(分别于术后 6 年、7 年和 9 年), 均未出现临床症状。结论: 腰椎人工椎间盘置换术治疗腰椎间盘退变性疾病的中长期疗效较为满意。

【关键词】腰椎间盘退变性疾病; 人工椎间盘置换术; 临床疗效

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2013.04.02

中图分类号: R681.5, R318.1 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2013)-04-0296-06

The mid- and long-term follow-up of total disc replacement for lumbar intervertebral disc degenerative diseases/KANG Nan, LU Shibao, HAI Yong, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2013, 23(4): 296-301

【Abstract】 Objectives: To determine the mid- and long-term clinical results of lumbar total disc replacement(TDR) in patients with degenerative disc diseases. Methods: From December 1999 to December 2006, 78 patients with lumbar intervertebral disc degenerative diseases were treated with TDR. Among these patients, 48 patients(52 prosthesis) had follow-ups of no less than 5 years. Clinical and radiographic results of these patients were evaluated before surgery and at final follow-up. The clinical outcomes were evaluated by Visual Analogue Scale(VAS) and Oswestry disability index(ODI). Radiographic parameters including range of motion(ROM) and intervertebral disc height(IDH) of the index level were evaluated by A-P and dynamic X-ray. Results: 33 patients had 5 to 10 years'(including 5 years', not including 10 years') follow-up(group A), and 15 patients had more than 10 years'(including 10 years') follow-up(group B). VAS score: group A had 94.0 ± 6.3 preoperatively and 23.0 ± 3.1 at final follow-up; group B had 92.0 ± 5.8 preoperatively and 21.0 ± 2.2 at final follow-up, which showed significant difference between preoperative score and final follow-up score in each group($P < 0.05$). ODI: ODI of group A was $(66.0 \pm 4.2)\%$ preoperatively and $(12.0 \pm 2.9)\%$ at final follow-up; It was $(65.0 \pm 7.8)\%$ group B preoperatively and $(9.0 \pm 2.8)\%$ at final follow-up. The difference of ODI between

第一作者简介: 男(1972-), 副主任医师, 医学博士, 研究方向: 脊柱外科

电话: (010)85231229 E-mail: kangnan@medmail.com.cn

通讯作者: 海涌 Email: spinesurgeon@163.com

preoperation and final follow-up in each group was significant ($P < 0.05$). ROM: group A had a ROM of $5.0^\circ \pm 2.3^\circ$ preoperatively and $6.0^\circ \pm 1.1^\circ$ at final follow-up; group B had a ROM of $4.0^\circ \pm 3.8^\circ$ preoperatively and $6.0^\circ \pm 2.2^\circ$ at final follow-up. There was no significant difference between preoperative ROM and the final follow-up ROM ($P > 0.05$). 3 cases lost ROM at the index level (average $1.2^\circ \pm 0.4^\circ$, one occurred at 5 years after TDR and the other two at 7 years after TDR), while others remained an average ROM of 6.5° (range, $2^\circ - 10^\circ$). 4 cases developed adjacent-level degeneration, but only one was symptomatic at upper disc and needed reoperation (8 years after TDR). One of the 4 cases lost disc height over 2mm at final follow-up (7 years after TDR), and the other 2 cases had ossification in the anterior part of the upper vertebral body over 3mm (one at 5 years, the other at 8 years). 2 prosthesis were found to be displaced (one at 5 years, the other at 6.5 years) and 3 cases developed heterotopic ossification (respectively at 6, 7 and 9 years), but none of them had symptoms. **Conclusions:** The mid- and long-term outcome of lumbar TDR for intervertebral disc degenerative diseases with SB Charite III prosthesis is of satisfactory.

【Key words】 Lumbar intervertebral disc degenerative diseases; Artificial intervertebral disc replacement; Clinical outcomes

【Author's address】 Department of Orthopaedics, Chaoyang Hospital Affiliated to Capital University of Medical Sciences, Beijing, 100020, China

腰椎人工椎间盘置换术是治疗腰椎间盘退变性疾病的一种良好方法,其突出的优点是在去除引起腰痛的致病原因的同时,还能恢复椎间隙高度和椎间活动度,理论上能够避免相邻节段椎间盘退变的发生^[1]。我院骨科自 1999 年率先在我国北方地区开展腰椎人工椎间盘置换术,取得了良好的近中期疗效^[2],现将其中远期疗效报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

1999 年 12 月~2006 年 12 月,我们对 65 例患者共 69 个椎间隙行人工椎间盘置换术,手术应用 SB Charite III 假体。

在 65 例患者(共 69 个间隙)中,48 例(52 个间隙)随访时间均 ≥ 5 年。其中男性 23 例,女性 25 例,年龄 34~58 岁,平均 42.8 岁。术前诊断:腰椎间盘退变合并腰椎间盘突出症 35 例,椎间盘源性腰痛 9 例,腰椎间盘突出症单纯髓核摘除术后复发 4 例。单节段椎间盘置换 44 例,其中 L3/4 4 例, L4/5 24 例, L5/S1 16 例;双节段椎间盘置换 4 例,其中 L3/4 和 L4/5 1 例, L4/5 和 L5/S1 3 例。术前均经过至少 6 个月的保守治疗,症状无明显缓解。

1.2 手术方法

患者全麻或者硬膜外麻醉,平卧位。左侧腹直肌旁切口,腹膜后入路,显露 L4/5 椎间隙时,将左侧髂总动脉牵向右侧;显露 L5/S1 椎间隙时,可在髂血管分叉下进行,切断、结扎骶中动静脉。用 4

把 Hohmann 拉钩插入邻近的椎体,牵开髂血管,充分显露手术椎间隙。在该椎间隙的前纤维环上做横 H 形切口,向两侧掀开舌形瓣并牵向两侧。调整手术床腰桥,使腰椎过伸,用刮匙或咬骨钳彻底切除退变的前方椎间盘组织直至软骨下骨,用撑开钳撑开椎间隙,再切除后方的椎间盘组织。若术中见后纵韧带破裂,需注意切除突破后纵韧带压迫硬脊膜或神经根的椎间盘组织。用撑开钳撑开椎间隙,逐渐恢复椎间盘的高度并插入盖板试模,C 型臂 X 线机确认盖板假体的位置和型号,并尽可能选择大型号的盖板假体。用盖板假体置入钳将其置入椎间隙的中心位置,C 型臂 X 线机透视确认。撑开置入钳将盖板假体与相应的椎体骨质紧密接触。用滑动核持夹棒将合适高度的滑动核置入盖板假体之间,取出撑开钳,恢复手术台的水平位,再次用 C 型臂 X 线机确认假体位置理想后,缝合前纤维舌形瓣,放置引流管,闭合切口。

1.3 术后处理

术后 48h 拔除引流管,3~5d 后可下地活动。术后 3 个月内禁止搬重物或负重,3 个月后可以开始正常工作和生活。

1.4 疗效评价

记录患者术前和随访时的 VAS 评分和 Oswestry 功能障碍指数(ODI),并计算 VAS 疼痛缓解率和 ODI 改善率,计算公式为(术前得分-随访得分)/术前得分 $\times 100\%$ 。影像学检查包括摄腰椎正侧位与过伸、过屈位侧位 X 线片,测量手术节段的椎间活动度及上下相邻正常节段椎间隙的

高度。手术节段过伸位 Cobb 角和过屈位 Cobb 角之和即为手术节段活动度。邻近节段退变参考 Huang 等^[3]的方法诊断,在 X 线片上手术节段的相邻节段有下列征象之一者认为有退变征象:①与相邻正常节段相比,椎间隙高度降低>2mm;②椎体前缘骨赘高度>3mm;③动力位 X 线片前后邻近椎体前后移位>3.5mm。上述测量由 2 位经验丰富的医师进行,取 2 位医师测量的平均值。

1.5 统计分析

应用 SPSS 13.0 软件对数据进行统计学分析。对不同时间的 VAS 评分、ODI、手术节段活动度比较采用方差分析和 LSD-*t* 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

随访时间 ≥ 5 年但<10年者(A组)33例,随访时间 ≥ 10 年者(B组)15例。

两组患者术前与末次随访时的 VAS 评分、ODI 及手术节段活动度见表 1。每组末次随访时疼痛 VAS 评分、ODI 与术前比较均有统计学差异($P<0.05$)。末次随访时,A 组的疼痛缓解率和 ODI 改善率分别为 75.5%和 81.8%,B 组分别为 77.1%和 86.1%。A 组 2 例患者分别在术后 1 年、6 年时仍有轻度腰痛。两组患者均重新工作。每组末次随访时的活动度与术前比较均无统计学差异($P>0.05$)。

末次随访时,48 例患者中,3 例患者手术节段基本丧失活动度($0.8^{\circ}\sim 1.6^{\circ}$,平均为 $1.2^{\circ}\pm 0.4^{\circ}$,术后 5 年 1 例,术后 7 年 2 例),其余患者保留了 $2^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 的活动度(图 1),平均为 6.5° 。2 例患者分别在术后 5 年和 6.5 年出现假体移位,但未见假体松动迹象。1 例患者术后 7 年时手术上位节段椎

间隙高度较术前降低>2mm,2 例患者上位椎体前缘骨赘高度>3mm(术后 5 年 1 例、术后 8 年 1 例),但均无临床症状。1 例患者于术后 8 年出现腰痛,行椎间盘造影和椎管造影检查发现手术相邻上位节段椎间盘退变,行手术相邻上位节段椎管减压、Coflex 动态内固定手术治疗,术后症状消失,疗效良好(图 2)。3 例患者发生异位骨化,发生时间分别为术后 6 年、7 年和 9 年,其中 2 例骨化位于关节突,1 例骨化位于椎间隙前方。

3 讨论

3.1 腰椎间盘突出性疾患手术治疗方法的发展

腰椎间盘突出是引起慢性腰痛的主要病因之一。腰椎间盘突出性疾患的发病机理是:椎间盘髓核退变使椎间隙高度丢失,从而导致腰椎的生物力学特性发生改变,产生临床症状,目前最常用的治疗方法是腰椎融合术,包括腰椎后路融合术、前路融合术、前后路融合术,该方法被认为是“金方法”^[4]。虽然腰椎融合术取得了良好的临床疗效,但融合后的腰椎无论在生物力学还是在动力学方面,均不能达到正常腰椎的功能,相邻节段退变是其重要的并发症之一^[5]。生物力学研究表明,腰椎融合后其相邻节段椎间隙内压力明显增大,椎间活动度增加,导致相邻节段椎间盘退变^[6]。临床研究也证实了这一点。Gillet^[7]对 105 例腰椎融合术后患者随访 2~15 年发现,因相邻节段退变而需要翻修手术的患者达 20%。Geisler 等^[4]报道,腰椎融合术后 5 年因相邻节段退变而需要翻修术的占 27.4%,而术后 10 年翻修率竟高达 36.1%。因此,寻找新的方法以减少相邻节段退变是许多学者正在开展的工作。

选择好适应证,腰椎人工椎间盘置换术

表 1 48 例腰椎人工椎间盘置换术患者术前与术后不同时间的 VAS 评分、ODI 及手术节段活动度 ($\bar{x}\pm s$)

Table 1 VAS score, ODI and ROM of the index level pre-operatively and during the follow-ups of 48 patients

	<i>n</i>	VAS 评分 VAS score		ODI(%)		手术节段活动度($^{\circ}$) ROM of the index level	
		术前 Pre-op	末次随访时 Final follow-up	术前 Pre-op	末次随访时 Final follow-up	术前 Pre-op	末次随访时 Final follow-up
随访时间 ≥ 5 年但<10年组 5 to 10 years post-operative(including 5 years', not including 10 years')	33	94.0 $\pm$ 6.3	23.0 $\pm$ 3.1 ^①	66.0 $\pm$ 4.2	12.0 $\pm$ 2.9 ^①	5.0 $\pm$ 2.3	6.0 $\pm$ 1.1
随访时间 ≥ 10 年组 Over 10 years post-operative (including 10 years')	15	92.0 $\pm$ 5.8	21.0 $\pm$ 2.2 ^①	65.0 $\pm$ 7.8	9.0 $\pm$ 2.8 ^①	4.0 $\pm$ 3.8	6.0 $\pm$ 2.2

注:①与术前比较 $P<0.05$

Note: ①Compared with preoperation, $P<0.05$



图 1 患者男, 45 岁 **a** 术前脊髓造影示 L5/S1 节段硬膜囊受压 **b** L5/S1 节段 CT 示椎间盘突出 **c** L5/S1 节段 TDR 术后 X 线片示人工椎间盘假体位置良好 **d~f** 分别为术后 10 年侧位和动力位 X 线片显示人工椎间盘假体位置良好, 相邻节段未见明显退变征象, 手术节段活动度为 4.3° **图 2** 患者女, 44 岁 **a, b** 术前 MRI 示 L4/5 椎间盘退变并椎间盘突出 **c** L4/5 节段人工椎间盘置换术后 5 年 X 线片示人工椎间盘位置良好, 相邻节段未见明显退变 **d** 术后 8 年患者出现腰痛, L3/4 椎间盘造影示椎间盘退变并椎间盘突出 **e** 术后 8 年脊髓造影示 L3/4 节段椎间盘突出, 相应节段硬膜囊受压, 行 L3/4 节段减压、Coflex 动态内固定 **f** 第二次术后 2 年侧位 X 线片显示假体位置良好

Figure 1 Male, 45 years old **a** Pre-operatively myelography showed compression of dural in L5/S1 level **b** Pre-operative CT of L5/S1 level showed disc herniation **c** After total disc replacement of L5/S1, X-ray showed good position of prosthesis and symptom disappeared after operation **d~f** A-P and dynamic X-ray 10 years after surgery showed good position of prosthesis and no sign of ASD, the degree of ROM was 4.3° in the index level **Figure 2** Female, 44 years old **a, b** Pre-operatively MRI showed disc herniation of L4/5 level **c** 5 years after operation, X-ray showed good position of prosthesis and no sign of ASD **d** 8 years after surgery, low back pain occurred, discography showed disc degeneration and herniation of L3/4 **e** Myelography showed disc herniation of L3/4, and the dural was compressed. Revision surgery of Coflex fixation was performed and symptom disappeared after surgery **f** 2 years after revision surgery, X-ray showed good position of prosthesis

(TDR)是替代腰椎融合术的有效方法之一。目前,腰椎间盘置换术临床报道较多,大多数学者认为该方法既能保持椎间隙高度和椎间孔高度,又能保留脊柱生理功能,是一种良好的替代方法。理论上,腰椎间盘置换术后能保留椎间活动,因而理论上能减少腰椎融合术所产生的并发症。生物力学及临床研究表明,腰椎间盘置换术后假体能保留良好的活动度,相邻节段的椎间压力显著降低,近期疗效明显优于腰椎融合术^[8]。

3.2 腰椎 TDR 的中长期疗效

目前对于腰椎 TDR 的中长期疗效报道较少。Siepe 等^[9]对 92 例接受腰椎 TDR 的患者平均随访 34.2 个月,82.6%的患者对手术满意,56.0%的患者从事原来的工作,7.7%的患者从事了其他的工作。Tropiano 等^[9]对 64 例接受腰椎 ProDisc II 置换手术患者平均随访 8.7 年,术后疗效优良率达 75%,疗效满意,影像学检查无假体松动、下沉。David^[10]对 106 例接受腰椎 TDR 的患者术后平均随访 13.2 年,优良率达 82.1%,89.6%的患者恢复了工作,手术节段屈伸活动度平均为 10.1°。Lemaire 等^[11]对 107 例接受 TDR 的患者进行至少 10 年的随访,结果优 62%,良 28%,95%的患者恢复了工作,其中 63.3%的患者为重体力劳动。本研究表明,患者 TDR 术后随访时疼痛评分及功能评分与术前相比有明显改善,术后随访时间 ≥ 5 年但 <10 年组疼痛缓解率和 ODI 改善率分别为 75.5%和 81.8%,而术后随访时间 ≥ 10 年组患者的疼痛缓解率为 77.1%,ODI 改善率为 86.1%,仅 2 例患者术后仍有轻度腰痛;所有患者均重新工作。本研究结果与国外的报道基本一致。

3.3 腰椎 TDR 的中远期并发症

腰椎 TDR 的中远期并发症包括假体疲劳衰竭、假体下陷、异位骨化及相邻节段退变等^[12]。曾有报道腰椎 TDR 术后发生聚乙烯滑动磨损碎屑而导致骨吸收的病例,X 线片显示椎体高度有丢失,椎体呈囊性改变,假体有明显的无菌性松动,由于患者拒绝再次手术,未能取得病理学资料^[13]。但人工椎间盘应用几十年以来,关于聚乙烯滑动核磨损导致骨吸收的病例报道极为罕见,说明这种并发症并非常见问题。

假体下陷是 TDR 术后较为常见的并发症之一,不过由于患者的选择及手术技术存在一定程度的差异,相关临床报道也不相同。Tropiano 等^[9]

对 64 例接受 ProDisc II 的患者进行放射学检查未见假体松动、下沉;Lemaire 等^[11]随访的 107 例接受 Charite 假体 TDR 的患者中,2 例患者假体轻度下沉,但不需要手术。而 Van Ooij 等^[13]报道 Charite 假体下陷发生率为 67%,但此组病例中大部分(56%)假体偏小,患者平均年龄为 40 岁,提示椎体终板的机械性破坏可能是假体下陷的主要原因,骨质疏松患者发生假体下陷的比率可能会更高。对本组患者影像学随访发现,术后 2 个假体出现移位,但假体周边无透亮线形成,提示移位的假体无松动,无明显假体下沉,与国外报道相似。

本组病例随访中 3 例发生异位骨化,其中 2 例骨化位于关节突,1 例骨化位于椎间隙前方,均未出现临床症状。David^[10]报道 7.7%的接受腰椎 Charite 假体 TDR 患者术后发生异位骨化,而 Marnay^[14]报道的发生率为 1.7%。Lemaire 等^[11]认为骨化的形成降低了假体的活动度,进一步加重了骨化,并且骨化多发生在手术 5 年后。Cinotti 等^[15]发现 46 例腰椎 TDR 术后的患者中 7 例出现环状骨化,4 例出现自发性椎间融合。关于异位骨化的原因,目前尚无统一意见。David^[10]发现腰椎 TDR 术后第 6 天开始积极理疗的患者未见异位骨化,认为异位骨化除了与假体大小和放置位置不合适有关外,还可能与术后康复密切相关。Putzier 等^[16]对 53 例接受腰椎 TDR 的患者平均 17 年的随访结果显示,32 例患者发生异位骨化,这些患者在术后 8 周内一直佩戴支具,且未积极进行理疗,异位骨化发生率明显较高。因此,早期下地活动以及积极理疗对预防异位骨化可能起重要作用,但还需要进一步的研究和证实。

腰椎 TDR 虽然能保留手术节段的活动度,但依然不能消除相邻节段退变的发生。腰椎间盘置换术后产生相邻节段退变的原因尚不清楚,可能与手术节段活动度下降、手术技术及假体位置有关。Huang 等^[9]对 42 例接受腰椎 TDR 的患者术后随访平均 8.7 年,发现手术节段活动度大于 5°者相邻节段未发生退变;而手术节段活动度低于 5°者相邻节段退变发生率为 34%。Putzier 等^[16]对 53 例接受 Charite 假体 TDR 的患者随访 17 年,发现 9 例(17%)患者出现相邻节段退变(ASD)征象。本组 4 例患者在随访时影像学检查发现相邻节段退变征象(8.3%)。但影像学上相邻节段的退变并不一定会引起症状,有报道产生临床症状的只有

1%^[17], 本组仅 1 例 (2.1%) 出现临床症状。

患者出现临床症状后, 经保守治疗无效时需要进行治疗。Lemaire 等^[11] 对 107 例接受 Charite 假体 TDR 的患者进行至少 10 年的随访, 有 5 例进行了翻修手术。David^[10] 随访的 106 例 TDR 术后患者中, 有 2 例患者分别在术后 4 年和 5 年发生上位相邻节段退变, 接受该节段髓核单纯摘除术后症状缓解; 另 1 例患者术后 5 年出现椎管狭窄, 接受减压融合术后症状缓解。本组 1 例患者术后 8 年出现腰痛症状, 经过椎间盘造影和脊髓造影检查后发现, 手术相邻上位节段椎间盘退变并膨出, 椎间隙高度轻度下降, 双侧开窗后发现椎间盘膨出较轻, 因此未切除椎间盘, 对神经根管和侧隐窝进行减压, 解除神经压迫后行腰椎后路 Coflex 动态内固定, 术后临床症状消失, 随访 2 年疗效满意。

总之, 腰椎 TDR 治疗腰椎间盘突出性疾病能有效缓解疼痛, 改善腰椎功能, 维持腰椎生理活动度, 中远期疗效较好。但本组病例较少, 其长期疗效仍需要大样本、更长时期的观察。

4 参考文献

1. Yajun W, Yue Z, Xiuxin H, et al. A meta-analysis of artificial total disc replacement versus fusion for lumbar degenerative disc disease[J]. Eur Spine J, 2010, 19(8): 1250-1261.
2. 鲁世保, 王庆一, 海涌, 等. 人工腰椎间盘置换术中期疗效分析[J]. 中华外科杂志, 2008, 46(5): 342-345.
3. Huang RC, Tropiano P, Marnay T, et al. Range of motion and adjacent level degeneration after lumbar total disc replacement[J]. Spine J, 2006, 6(3): 242-247.
4. Geisler FH. Surgical technique of lumbar artificial disc replacement with the Charite artificial disc[J]. Neurosurgery, 2005, 56 (1 Suppl): 46-57.
5. Akamaru T, Kawahara N, Yoon T, et al. Adjacent segment motion after a simulated lumbar fusion in different sagittal alignments[J]. Spine J, 2003, 28(14): 1560-1566.
6. Ghiselli G, Wang JC, Bhatia NN, et al. Adjacent segment

degeneration in the lumbar spine [J]. J Bone & Joint Surg, 2004, 86(7): 1497-1503.

7. Gillet P. The fate of adjacent motion segments after lumbar fusion[J]. J Spinal Disord Tech, 2003, 16(4): 338-345.
8. Siepe CJ, Mayer HM, Wiechert K, et al. Clinical results of total lumbar disc replacement with ProDisc II: three-year results for different indications[J]. Spine, 2006, 31(17): 1923-1932.
9. Tropiano P, Huang RC, Girardi FP, et al. Lumbar disc replacement: preliminary results with ProDisc II after a minimum follow-up period of 1 year[J]. Spinal Disord Tech, 2003, 16(2): 362-368.
10. David T. Long-term results of one-level lumbar arthroplasty minimum 10-year follow-up of the CHARITE artificial disc in 106 patients[J]. Spine, 2007, 32(6): 661-666.
11. Lemaire JP, Carrier H, Soriali el-H, et al. Clinical and radiological outcomes with the Charite artificial disc: a 10-year minimum follow-up[J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18 (4): 353-359.
12. 李建光. 人工椎间盘置换治疗椎间盘源性腰痛[J]. 透析与人工器官, 2006, 17(2): 35-38.
13. Van Ooij A, Oner FC, Verbout AJ. Complications of artificial disc replacement: a report of 27 patients with the SB Charite disc[J]. J Spinal Disord Tech, 2003, 16(4): 369-383.
14. Marnay T. Lumbar disc replacement: 7 to 11-year results with Prodisc[J]. Spine J, 2002, 2(5): 47S-128S.
15. Cinotti G, David T, Postacchini F. Results of disc prosthesis after a minimum follow-up period of 2 years [J]. Spine, 1996, 21(8): 995-1000.
16. Putzier M, Funk JF, Schneider SV, et al. Charite total disc replacement—clinical and radiographical results after an average follow-up of 17 years[J]. Eur Spine J, 2006, 15(2): 183-195.
17. Siepe CJ, Zelenkov P, Sauri-Barraza JC, et al. The fate of facet joint and adjacent level disc degeneration following total lumbar disc replacement: a prospective clinical, X-ray, and magnetic resonance imaging investigation[J]. Spine, 2010, 35(18): 1991-2003.

(收稿日期: 2012-02-26 末次修回日期: 2013-01-22)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)

消息

《中国脊柱脊髓杂志》最新影响因子

在《中国学术期刊(光盘版)》电子杂志社、中国科学文献计量评价研究中心、清华大学图书馆出版的 2012 年《中国学术期刊影响因子年报(自然科学与工程技术)》中,《中国脊柱脊髓杂志》复合总被引 3051 次,复合影响因子为 1.017,在 87 种外科类期刊中复合影响因子排名第一。

在科学技术文献出版社出版的《2012 版中国科技期刊引证报告(核心版)》中,我刊在 2011 年度的影响因子为 0.835,总被引频次为 1900,在 61 种外科学类期刊中综合评价排名第 8 位。