

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2015.12.030

单、双枚椎间融合器在单节段腰椎后路融合术中的应用效果比较

洪 恺 蒋 晖 陈建庭[△] 程勇泉 瞿东滨

(南方医科大学南方医院脊柱骨科 广东 广州 510515)

摘要 目的:比较腰椎后路融合术(PLIF)单、双枚椎间融合器(Cage)的使用对远期疗效的影响。**方法:**回顾我院 2004-2011 年间 164 例因腰椎退变疾病行单节段 PLIF 患者的临床资料,按 Cage 数目将其分为单 Cage 组(114 例)与双 Cage 组(50 例)。获得其住院资料和术后 2 年以上临床与影像学随访资料并比较分析。**结果:**平均随访时间 47.5 个月。两组间的年龄、性别、术前 JOA 评分、术后随访时间的差别无显著性($P>0.05$),但单 Cage 组失血量更低($P<0.05$),但随访时相对椎间隙高度低于双 Cage 组($P<0.05$);而两组间 JOA 评分改善率、随访时 JOA 评分、优良率、手术耗时、住院天数、并发症发生率的差别无显著性($P>0.05$)。**结论:**PLIF 中单、双 Cage 的使用均能获得满意的疗效与安全性,与双 Cage 相比,单 Cage 手术失血更少,但术后远期相对椎间隙高度更低,对于这类患者应加强随访并警惕断钉等并发症的发生。

关键词:腰椎融合术;腰椎内固定;椎间融合器

中图分类号:R681.5 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2015)12-2323-04

Clinical Efficacy of Single and Double Cages in Single Segment Posterior Lumbar Interbody Fusion

HONG Kai, JIANG Hui, CHEN Jian-ting[△], CHENG Yong-quan, QU Dong-bin

(Department of Spinal Orthopedics, Southern Hospital of Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong, 510515, China)

ABSTRACT Objective: To compare the influence of single and double cages in single segment posterior lumbar interbody fusion (PLIF). **Methods:** 164 patients with lumbar vertebra regeneration who underwent single segment PLIF in our hospital from 2004 to 2011 were selected and divided into the single cage group ($n=114$) and the double cages group ($n=50$). Then the hospitalization, the clinical effects and follow-up's data after the operation in two groups were observed and compared. **Results:** The average follow-up was 47.5 months. There was no statistically significant difference about the age, gender, preoperative JOA score and the average follow-up time in the two groups ($P>0.05$); The blood loss and the relative height of intervertebral space in single cage group were lower than those of the double cages group with statistically significant differences ($P<0.05$); There was no statistically significant difference about the improvement rate of JOA score, follow-up's JOA score, excellent and good rate, operation time, hospitalization and the incidence of complications in the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Both single and double cages can achieve satisfactory efficacy and safety in PLIF, but the single cage operation with lower blood loss, relative height of intervertebral space after operation, which should be strengthened in the follow-up for the PLIF patients.

Key words: Posterior lumbar interbody fusion; Lumbar internal fixation; Cage

Chinese Library Classification(CLC): R681.5 **Document code:** A

Article ID:1673-6273(2015)12-2323-04

前言

腰椎后路融合术(Posterior Lumbar Interbody Fusion, PLIF)是目前外科治疗严重腰椎退变性疾病常用术式,其临床应用已有逾 60 年^[1-3]。随着椎间融合器(Cages)的技术日趋成熟,其在腰椎融合术中的应用也越发普遍^[4]。传统的融合器植入使用的是双枚 Cage 平行植入的方式,随后的一些研究认为,与双枚 Cage 植入相比,单枚 Cage 具有相似的生物力学特性、融合率

及临床疗效,且能节省手术时间,节约费用^[5,6]。本研究回顾了 2004 至 2011 年间行单节段腰椎后路融合术并获得 2 年以上临床与影像学随访的患者的病历资料,比较单、双枚 Cage 的使用对远期临床疗效的影响。

1 材料与方法

1.1 一般资料

筛选 2004 年至 2011 年在我院接受单节段腰椎后路融合术,具有术后 2 年以上临床及影像学随访资料的患者,排除脊柱感染性疾病、椎骨骨折、椎管内或椎体肿瘤、畸形等疾病,排除仅进行髓核摘除而未行椎间植骨融合的患者,以及行自体骨植骨融合术而未使用 Cage 的患者。所有患者在术前出现严重腰腿痛症状,正规保守 3 个月效果不佳,经 CT 或 MRI 检查,诊

作者简介:洪恺(1989-),男,博士研究生,从事脊柱骨科方面的研究, E-mail: hongkai009@163.com

[△] 通讯作者:陈建庭(1960-),男,博士,主任医师,从事脊柱骨科方面的研究, E-mail: chenjt99@tom.com

(收稿日期:2014-11-12 接受日期:2014-12-10)

断为腰椎间盘突出、腰椎管狭窄、退行性滑脱或峡部裂。共 164 例,按 Cage 数目分为单 Cage 组(114 例)与双 Cage 组(50 例)。

1.2 手术方法

手术均在全麻下进行,俯卧位,C 型臂 X 光机进行定位后,经后正中切口,显露椎板及椎间小关节等解剖标志,确定入钉点,以开孔锥开孔,探查椎弓根骨性通道后,置入椎弓根螺钉。随后进行椎管减压,松解神经根,切除病变椎间盘,刮除残余的椎间盘组织,处理植骨床,试模后植入一枚或两枚尺寸合适的椎间融合器。再次 X 线透视确认内固定位置良好后,适当加压固定,冲洗,常规放置引流管。

1.3 术后处理

术后卧床至少 3 日,并指导床上行腰背肌功能锻炼,术后 48 h 若引流量无增加则拔除引流管,3 日后可在腰围保护下下地行走,术后 1 周内行腰椎正侧位 X 光片检查,出院后嘱继续佩戴腰围 3 个月并避免负重、过度弯腰与剧烈运动,定期来院复查 X 片。

1.4 测量与统计指标

临床疗效的评价采用日本骨科学会(JOA)腰腿痛量表(29 分法),并计算 JOA 评分改善率=(术后 JOA 评分-术前 JOA 评分)/(29-术前 JOA 评分)。根据 JOA 改善率评价临床疗效水平,优:75%~100%;良:50%~74.9%;可:25%~49.9%;差:<25%。影像学检查结果的在评价 JW-PACS 影像系统上进行,主要指标包括融合与否、椎间隙高度的改变、内植入物结构完整性与

位置。融合标准为:腰椎正侧位 X 线上植骨面模糊,有骨小梁通过,Cage 位置良好无滑动,腰椎动力位 X 片上融合角度变化不大于 4°。滑动距离不大于 3 mm。椎间隙高度的测量方法为取融合间隙前、后缘高度的均值,并以某一固定椎体椎弓根下缘水平前后径为参照计算随访时的相对椎间隙高度。其它指标包括手术时间、失血量(术中出血量+术后引流量),住院天数,并发症的发生等。

1.5 统计学方法

所有数据录入 SPSS 19.0 统计学软件后进行分析,计量资料经检验具有方差齐性后采用 t 检验(软件自动对方差不齐的样本进行校正 t 检验),计数资料采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 时认为差异有统计学意义。

2 结果

164 例患者中,女性 89 人,男性 75 人,年龄 18-75 岁(平均 47.5 岁)。平均随访时间 47.5 个月。JOA 评分改善率平均为 86.82%,优良率为 87.20%。融合率 96.95%,末次随访时的相对椎间隙高度为 0.831。单 Cage 组与双 Cage 组间的年龄、性别、术前 JOA 评分、术后随访时间的差别无显著性($P>0.05$)。单 Cage 组与双 Cage 组相比,失血量更低($P<0.05$),相对椎间隙高度低于双 Cage 组($P<0.05$),而两组间 JOA 评分改善率、随访时 JOA 评分、优良率、手术耗时、住院天数的差别无显著性($P>0.05$),见表 1。

表 1 两间各指标比较

Table 1 Comparison of different indexes in two groups

Indexes	Single cage group(M± SD)	Double cage group(M± SD)	P
Age (years)	47.87± 11.96	46.70± 12.10	0.569
Gender (male/Female)	49:65	26:24	0.286
Preoperative JOA score	14.71± 4.02	15.38± 4.33	0.339
Follow-up time (months)	40.84± 14.58	39.85± 15.19	0.692
Follow-up JOA score	27.08± 3.36	27.34± 2.57	0.624
Improvement rate of JOA (%)	86.58± 21.66	87.37± 18.18	0.821
Excellent and good rate	86.8%	88.0%	0.838
Blood loss amount (mL)	537.59± 255.50	663.12± 347.17	0.024*
Operation time(min)	166.68± 42.92	172.28± 64.45	0.514
Hospitalization (day)	15.77± 4.64	15.72± 6.02	0.946
Relative height of intervertebral space	0.82± 0.14	0.86± 0.11	0.043*
Fusion rate (%)	95.6%	96.3%	0.406
Incidence of complications (%)	6.1%	6.0%	0.639

单 Cage 组 1 例患者在术后出现 Cage 的移位,2 例患者因明显症状行临近节段融合术,2 例在随访时出现了螺钉断裂,1 例出现内固定松脱,双 Cage 组 1 例出现 Cage 移位,2 例行临近节段融合,无内固定失败的患者,见表 2。

3 讨论

PLIF 手术的目标是解除神经压迫,恢复患者椎间隙高度,

稳定脊柱,从而减轻症状^[7,8]。椎间融合器因其良好的生物力学性能与生物相容性,可使手术节段获得更好的即刻稳定性,增加融合率,降低螺钉断裂的机率^[9,10]。

目前国内外已有一些关于 Cage 数目对 PLIF 的影响的研究^[11-14]。Prolo DJ 等^[13]认为,决定 PLIF 融合成功率的主要是有效植骨面积。单 Cage 植入时通过在 Cage 周围额外植骨,可增加有效植骨面积,达到与双 Cage 类似的融合率与临床疗效。本研

表 2 总体并发症
Table 2 Overall complications

No.	Gender	Hospital-ization	Age (years)	Segment	Cage	Complications	Relative height of intervertebral space	Follow-up JOA score	Reoperation	Improvement rate of JOA score(%)
1	Female	16	52.1	L4/5	1	Internal fixation loosening	0.845	29	Revision internal fixation	100.00
2	Male	21	47.2	L5/S1	1	Screw fracture	1.004	24	Internal fixation	68.75
3	Female	12	52.3	L5/S1	1	Screw fracture	0.872	28	Internal fixation	92.86
4	Male	35	62.0	L4/5	1	Adjacent segment degeneration	0.601	18	Adjacent segment fusion	38.89
5	Female	16	59.6	L3/4	1	Adjacent segment degeneration	0.665	15	Adjacent segment fusion	-16.67
6	Male	14	32.3	L5/S1	2	Adjacent segment degeneration	0.876	20	Internal fixation and adjacent segment fusion	10.00
7	Female	20	72.4	L4/5	2	Adjacent segment degeneration	0.727	14	Adjacent segment fusion	25.00
8	Male	12	71.4	L4/5	1	Cage shift	0.954	19	Cage adjustment	16.67
9	Male	16	72.9	L4/5	2	Cage shift	0.671	27	Cage adjustment	88.24

究中, 两组均达到了满意的融合率与 JOA 评分改善率、优良率, 且两组之间无显著差别 ($P>0.05$), 亦验证了该结论。Kim DH 等^[6]的研究还显示, 单 Cage 较双 Cage 组的出血量、手术时间、住院天数均有明显优势 ($P<0.05$)。本研究中单 Cage 组的出血量亦显著较少, 然而手术时间与住院天数并无明显差别, 或与 Kim DH 等在研究中单 Cage 组手术均为单侧减压有关。

椎间隙高度的测量方式有多种, 本研究选择相对椎间隙高度, 并选取椎体固定位置的前后径作为参照, 以排除摄片放大率与椎体矢状压缩的影响。吕会强等^[17]与蔡智^[18]等人的研究中, 单、双 Cage 组术后短期的椎间隙高度无明显差异。本研究中的比较结果则显示术后远期双 Cage 组相对椎间隙高度的下降程度较单 Cage 组较少, 单 Cage 组相对椎间隙高度低于双 Cage 组。杨国标等^[19]关于腰椎滑脱模型中单双 Cage 生物力学的三维有限元分析显示, 单 Cage 组的螺钉压力约是双 Cage 组的两倍, 但作者认为其最大应力均在螺钉的最大受力范围内。范子文等^[20]的模型中, 两组间螺钉受力则无明显区别, 但单 Cage 组在垂直压缩和前屈状态下的 Cage 应力明显增加。这或许可以解释术后远期单 Cage 组相对椎间隙高度下降得更多的现象。

此外, 本研究中两组患者的总体并发症的发生并无明显差异 ($P>0.05$), 值得注意的是 3 例发生螺钉断裂或松脱等内固定失败的病例均发生在单 Cage 组, 然而统计学比较未发现显著性, 可能与样本量较小有关。因此我们期待更大样本、条件更严格的前瞻性研究。

综上所述, PLIF 中单、双 Cage 的使用均能获得满意的疗效与安全性, 与双 Cage 组相比, 单 Cage 组手术失血更少, 但术

后远期相对椎间隙高度更低, 对于这类患者应加强随访并警惕断钉等并发症的发生。

参考文献 (References)

- [1] He EX, Cui JH, Yin ZX, et al. A minimally invasive posterior lumbar interbody fusion using percutaneous long arm pedicle screw system for degenerative lumbar disease [J]. Int J Clin Exp Med, 2014, 7(11): 3964-3973
- [2] Kim JK, Moon BG, Kim DR, et al. Postoperative flat back: contribution of posterior accessed lumbar interbody fusion and spinopelvic parameters[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2014, 56(4): 315-322
- [3] Choi MK, Kim SB, Kim KD, et al. Sequential Changes of Plasma C-Reactive Protein, Erythrocyte Sedimentation Rate and White Blood Cell Count in Spine Surgery: Comparison between Lumbar Open Discectomy and Posterior Lumbar Interbody Fusion [J]. J Korean Neurosurg Soc, 2014, 56(3): 218-223
- [4] Aygün H, Cakar A, Hüseyinoğlu N, et al. Clinical and radiological comparison of posterolateral fusion and posterior interbody fusion techniques for multilevel lumbar spinal stabilization in manual workers[J]. Asian Spine J, 2014, 8(5): 571-580
- [5] Thaker RA, Gautam VK. Study of Vertebral Body Replacement with Reconstruction Spinal Cages in Dorsolumbar Traumatic and Koch's Spine[J]. Asian Spine J, 2014, 8(6): 786-792
- [6] Hurkes N, Bruhn C, Belaj F, et al. Silanetriols as Powerful Starting Materials for Selective Condensation to Bulky POSS Cages [J]. Organometallics, 2014, 33(24): 7299-7306
- [7] Brantigan JW, Steffee AD, Lewis ML, et al. Lumbar interbody fusion

- using the Brantigan I/F cage for posterior lumbar interbody fusion and the variable pedicle screw placement system: two-year results from a Food and Drug Administration investigational device exemption clinical trial[J]. Spine, 2000, 25: 1437-1446
- [8] Yamashita T, Sakaura H, Miwa T, et al. Modified posterior lumbar interbody fusion for radiculopathy following healed vertebral collapse of the middle-lower lumbar spine[J]. Global Spine J, 2014, 4(4): 255-262
- [9] Kim SM, Rhee W, Ha S, et al. Influence of Alendronate and Endplate Degeneration to Single Level Posterior Lumbar Spinal Interbody Fusion[J]. Korean J Spine, 2014, 11(4): 221-226
- [10] Kim HJ, Lee SH, Chang BS, et al. Monitoring the quality of robot-assisted pedicle screw fixation in the lumbar spine by using a cumulative summation test [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2015, 40(2): 87-94
- [11] 吕辉照, 陈阳, 赵枫. 后路单双枚 Cage 椎间融合治疗腰椎滑脱临床疗效比较[J]. 颈腰痛杂志, 2012, 33(4): 249-252
- Lv Hui-zhao, Chen Yang, Zhao Feng. A comparison of posterior lumbar interbody fusion with one or two cages for isthmic spondylolisthesis[J]. Journal of Cervicodynia And Lumbodynia, 2012, 33(4): 249-252
- [12] 丁惠强, 王自立, 乔永东, 等. 椎弓根钉固定结合 Telamon 椎间融合器治疗腰椎不稳疗效观察 [J]. 宁夏医学院学报, 2006, 28(6): 492-493, 503
- Ding Hui-qiang, Wang Zi-li, Qiao Yong-dong, et al. Clinical Observation on Application of Pedicle Screw Fixation Combined with Telamon Intervertebral Fusion Cages in the Lumbar Spine Instability [J]. Journal of Ningxia Medical College, 2006, 28 (6): 492-493, 503
- [13] Molinari RW, Sloboda J, Johnstone FL. Are 2 cages needed with instrumented PLIF? A comparison of 1 versus 2 interbody cages in a military population [J]. Am J Orthop (Belle Mead NJ), 2003, 32(7): 337-43; discussion 343
- [14] Fogel GR, Toohey JS, Neidre A, Brantigan JW. Is one cage enough in posterior lumbar interbody fusion: a comparison of unilateral single cage interbody fusion to bilateral cages [J]. J Spinal Disord Tech, 2007, 20(1): 60-65
- [15] Prolo DJ, Oklund SA, Butcher M, et al. Toward uniformity in evaluating results of lumbar spine operations. A paradigm applied to posterior lumbar interbody fusions[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1986, 11 (6): 601-606
- [16] Kim DH, Jeong ST, Lee SS. Posterior lumbar interbody fusion using a unilateral single cage and a local morselized bone graft in the degenerative lumbar spine[J]. Clin Orthop Surg, 2009, 1(4): 214-221
- [17] 吕会强, 刘建波, 乔永东. 椎弓根螺钉系统联合单双枚方柱型 Cage 在 PLIF 手术治疗峡部裂性腰椎滑脱症中的应用 [J]. 陕西医学杂志, 2010, (11): 1478-1480
- Lv Hui-qiang, Liu Jian-bo, Qiao Yong-dong. The clinical research of PLIF with one or two cages in treatment of isthmic spondylolisthesis [J]. Shaanxi Medical Journal, 2010, (11): 1478-1480
- [18] 蔡智, 臧晓方, 熊军, 等. 单、双椎间融合器 (Cage) 联合椎弓根螺钉治疗腰椎滑脱症的临床研究[J]. 中国医药指南, 2012, 10(23): 532-534
- Cai Zhi, Zang Xiao-fang, Xiong Jun, et al. Clinical study on of single, double intervertebral fusion cage (Cage) combined with pedicle screw in the treatment of lumbar spondylolisthesis [J]. Guide of China Medicine, 2012, 10(23): 532-534
- [19] 杨国标, 吴槐, 马辉. 椎弓根螺钉及单双枚椎间融合器对腰椎滑脱治疗的生物力学研究 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2007, 22(11): 910-912
- Yang Guo-biao, Wu Kui, Ma Hui. Biomechanics Research on Lumbar with Vertebra Screw and Amalgamation [J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2007, 22(11): 910-912
- [20] 范子文, 黄文铎, 张美超. 腰椎单、双枚 Cage 置入加椎弓根钉内固定的三维有限元分析比较[J]. 广州医学院学报, 2005, 33(5): 36-39
- Fan Zi-wen, Huang Wen-duo, Zhang Mei-chao. 3d-Finite Element Analysis of Single vs Double Fusion Cage Combined by Internal Pedicle Screw Fixation in Lumbar Motional Model [J]. Academic Journal of Guangzhou Medical College, 2005, 33(5): 36-39

• 重要信息 •

热烈祝贺本刊主编申宝忠教授荣获国家科技进步二等奖

2015 年 1 月 9 日, "2014 年国家科技奖励大会" 在北京人民大会堂举行, 国家主席习近平、国务院总理李克强等领导人出席会议并为获奖代表颁奖。本刊主编、哈尔滨医科大学附属第四医院院长、国家 "973 计划" 项目首席科学家 -- 申宝忠教授主持并领导 " 多功能分子成像肿瘤诊疗关键技术及应用 " 项目荣获国家科学技术进步奖二等奖, 该奖项是我国科技进步奖类唯一的一项分子影像学研究领域成果。

肿瘤分子水平诊疗是未来医学的发展方向和新模式, 而在体分子靶点的特异性识别及靶向干预是实现肿瘤分子水平诊疗的技术关键。申宝忠教授科研团队在国家及省部委课题基金的大力支持下, 围绕肿瘤分子水平诊疗的关键问题展开多功能、系统性的分子成像技术及其应用研究, 首次提出了 " 肿瘤系统分子成像 " 的新理念, 创建了一系列肿瘤诊疗多功能分子成像新技术新方法, 并研发了一系列肿瘤分子诊疗新产品, 实现了癌症初始阶段的早期分子水平诊断以及靶向治疗, 有力推动了肿瘤诊断及治疗技术进步与发展, 对于提高恶性肿瘤的早期诊断率、降低死亡率具有重大意义, 产生了巨大的社会效益。该研究成果填补了多项技术国际空白, 显著提升了我国分子影像学研究水平和国际影响力。