

无融合器腰椎后路椎间融合术治疗腰椎管狭窄症的疗效观察

陈镜臣, 朱文雄, 刘先银* (东莞市人民医院骨科, 广东东莞 523059)

摘要: **目的** 了解无融合器腰椎后路椎间融合术 (PLIF) 治疗腰椎管狭窄症的疗效。**方法** 40 例腰椎管狭窄症患者分别采用无融合器 (20 例) 或有融合器 (20 例) PLIF 治疗, 比较两组治疗后腰腿痛改善、融合率、融合节段稳定性、疗效差异。**结果** 两组术后 1 周 VAS 评分、术后 3 个月或 12 个月融合节段 Cobb 角变化、术后 3 个月椎间高度变化、术后 12 个月融合率差异无统计学意义 ($P>0.05$), 而无融合器组术后 12 个月椎间高度丢失大于有融合器组 ($P<0.05$)。**结论** 无融合器 PLIF 治疗腰椎管狭窄症疗效、稳定性及椎间融合效果与有融合器 PLIF 相似。

关键词: 后路腰椎间融合术; 腰椎管狭窄症; 融合器

中图分类号: R 681.5

文献标志码: A

文章编号: 2096-3610 (2022) 04-0443-04

Clinical efficacy of posterior lumbar interbody fusion without fusion cage in lumbar spinal stenosis

CHEN Jing-chen, ZHU Wen-xiong, LIU Xian-yin* (Department of Orthopedics, Dongguan People's Hospital, Dongguan 523059, China)

Abstract: **Objective** To observe the clinical efficacy of posterior lumbar interbody fusion (PLIF) without fusion cage in lumbar spinal stenosis (LSS). **Methods** Forty LSS patients underwent PLIF with ($n=20$) or without ($n=20$) fusion cage. The lumbocurral pain, fusion rate and stability, and efficacy were compared between two groups. **Results** The postoperative 1-week VAS scores, 3-/12-month Cobb angle, 3-month intervertebral height, and 12-month fusion rate were comparable between two groups ($P>0.05$). However, the intervertebral height loss was higher in non-fusion cage group than in fusion cage group ($P<0.05$). **Conclusion** The efficacy, fusion rate and stability of PLIF without fusion cage are similar to those of PLIF with fusion cage in LSS.

Key words: posterior lumbar interbody fusion; lumbar spinal stenosis; fusion cage

1988年Bagby首次报道融合器在腰椎间融合术的应用^[1],此后,植入融合器逐渐取代了椎间单纯植骨融合,广泛用于各种脊柱疾病的腰椎间融合治疗。使用融合器的优势在于能有效恢复并维持椎间高度,间接增大椎管容积以及神经根出口的高度和面积,为融合节段提供更好的生物力学环境,提高椎体间植骨融合率,降低内固定断裂的风险^[2]。但随着内固定材料及制作工艺的进步,上述优势正在逐渐弱化,而融合器移位、椎体沉降、应力遮挡、邻近部位骨吸收等目前已成为融合器使用中不容忽视的问题^[3-5]。为避免融合器的诸多弊端,节约医疗成本,无融合器腰椎椎间植骨融合手术再次引起人们的兴趣。本研究收集 2016 年 6 月至 2019 年 6 月在我院接受无融合器腰椎后路椎间融合术 (PLIF) 治疗的患者,对比无融合器组与融合器组术后临床症状改善情况及

融合节段的影像学表现,旨在探究无融合器腰椎后路椎间融合术治疗腰椎管狭窄症能否达到和应用融合器一致的临床疗效、稳定性及融合表现。

1 资料和方法

1.1 病例和分组

入选标准: (1) 诊断为腰椎管狭窄症, 双侧下肢疼痛、麻木或跛行, 经 6 个月保守治疗无效; (2) CT、MRI 提示单节段椎管狭窄, 双侧神经受压严重; (3) 施行单一节段 PLIF 手术治疗。排除标准: (1) 术前融合节段 X 线提示存在 I 度以上滑移; (2) 影像学随访资料不足 12 个月。患者全部签署知情同意书且经医院伦理委员会批准。

选取 2016 年 6 月至 2019 年 6 月符合病例选择标

收稿日期: 2021-08-28

基金项目: 东莞市社会科技发展(重点)项目(201950715001202)

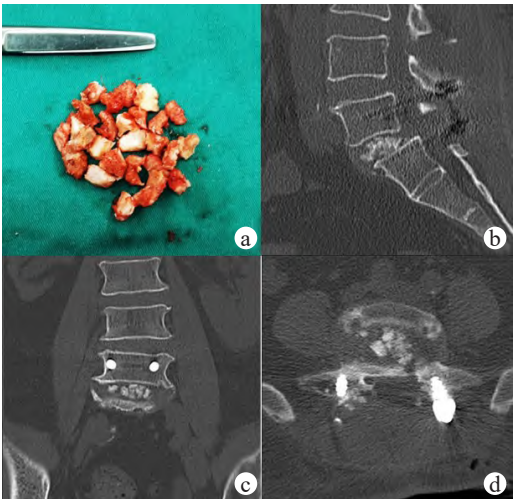
作者简介: 陈镜臣 (1991-), 男, 硕士, 主治医师, E-mail: chen_jingchen@163.com

通信作者: 刘先银 (1965-), 主任医师, E-mail: dgphlxy@126.com

准的 40 例患者, 其中行无融合器 PLIF 手术 20 例(无融合器组), 行有融合器 PLIF 手术 20 例(有融合器组)。无融合器组中男 9 例, 女 11 例, 年龄 (65.5 ± 11.2) 岁; 有融合器组中男 9 例, 女 11 例, 年龄 (65.5 ± 10.8) 岁。两组患者的年龄、性别构成差异无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性。

1.2 方法

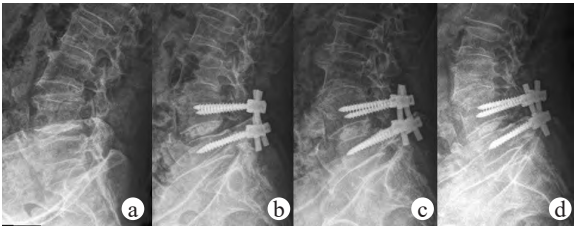
患者均在俯卧位全麻下采用标准 PLIF 术式。予双侧椎弓根螺钉内固定, 切除棘突、椎板、黄韧带, 探查松解神经, 摘除椎间盘, 用刮匙处理上下终板, 行椎间融合。无融合器组仅于椎间隙中大量植入自体骨加工而成的骨粒(边长 2~3 mm, 图 1a); 有融合器组于椎间隙中置入融合器(GB3Z02, 山东威高生产), 并在融合器内、外植入自体骨粒, 见图 1。术后 3 d 拔除引流管后下地活动, 3 个月内佩戴腰围, 避免弯腰、负重。



a. 待植入的骨块; b、c、d. 术后椎间植骨 CT 影像
图 1 无融合器组待植入的骨块及术后 CT 影像

1.3 影像学及疗效评价

1.3.1 稳定性评价 术后 3 d 和 3、12 个月复查站立位 X 线片(图 2), 术后 12 个月复查 CT。利用医院 PACS 系统分别测量术后 3 d 和 3、12 个月融合节段 Cobb 角(上位椎体上终板与下位椎体下终板夹角)、椎间高度(上位椎体前、后缘到下位椎体终板垂直距离的平均



a. 术前; b. 术后 3 d; c. 术后 3 月; d. 术后 12 月
图 2 无融合器组手术前后 X 线影像

值), 计算术后 3、12 个月的影像学指标变化。观察椎体滑移改变情况(上位椎体相对下位椎体滑移距离增大大于 4 mm), 记录拔钉、断钉、断棒、骨块或融合器退至椎管内现象。

1.3.2 融合效果评价 采用改良 Brantigan 评分^[6]进行融合效果评价, 根据 CT 影像学表现打分(0~4 分)。完全融合, 塑形良好为 4 分。融合良好但仍有少量透亮线为 3 分。上下部分(50%)连接, 但仍有大量透亮线为 2 分。上下部分未连接 但骨量较术后即刻植骨量增多为 1 分。上下部分未连接, 高度丢失、植骨吸收为 0 分。得分大于等于 3 分为融合。

1.3.3 疗效评价 采用视觉模拟评分(VAS)进行疗效评价, 记录术前及术后 1 周患者腰腿痛改善情况。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 25.0 软件进行统计学处理。计量资料经正态性检验, 符合正态分布数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 不同组间比较采用两独立样本 t 检验, 同组间比较采用配对 t 检验; 不符合正态分布的数据以中位数(四分位数间距)表示, 采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

术前或术后 1 周两组间的 VAS 评分差异无统计学意义($P > 0.05$)。无融合器组或有融合器组术后 1 周的 VAS 评分较术前下降($P < 0.01$)。见表 1。改良 Brantigan 评分: 无融合器组 2 分 4 例, 3 分 16 例; 有融合器组 2 分 3 例, 3 分 17 例。两组间的改良 Brantigan 评分差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 1 两组手术前后腰腿痛 VAS 评分的比较 例(%)

组别	<i>n</i>	术前	术后 1 周
无融合器组	20	7.5 (2)	2.5 (2) ^a
有融合器组	20	8 (1)	2 (1) ^a

与同组术前比较: ^a $P < 0.01$

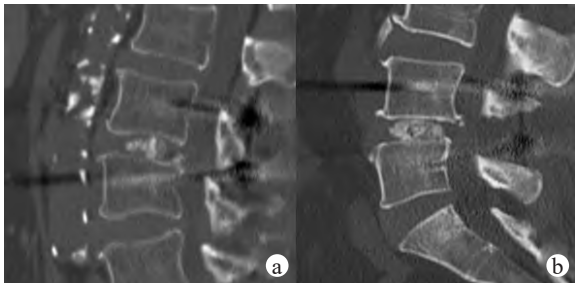
组间比较: 术后 3 个月两组椎间高度变化的差异无统计学意义($P > 0.05$); 术后 12 个月两组椎间高度变化的差异有统计学意义($P < 0.05$), 无融合器组椎间高度的丢失较大。组内比较: 无融合器组内术后 3、12 个月 Cobb 角变化的差异无统计学意义($P > 0.05$); 有融合器组内术后 3、12 个月 Cobb 角变化差异有统计学意义($P < 0.01$), 术后 12 个月 Cobb 角变化进一步增加; 两组组内术后 3、12 个月椎间高度变化差异均有统计学意义($P < 0.01$), 术后 12 个月椎体高度较 3 个月丢失均进一步增加。见表 2。

表2 两组PLIF术后影像学评价结果的比较

组别	n	Cobb角的变化/°		椎间高度的变化/mm		融合率/%
		术后3个月	术后12个月	术后3个月	术后12个月	术后12个月
无融合器组	20	1.15±1.78	1.55±2.11	-1.21±0.82	-1.94±0.89 ^a	80.0
有融合器组	20	0.30±2.68	1.10±2.61 ^a	-0.80±0.52	-1.21±0.82 ^{ab}	85.0

与同组术后3个月比较: ^a $P<0.01$; 与同期无融合器组比较: ^b $P<0.05$

无融合器组融合节段均出现融合征象(图3)。所有融合节段均未出现椎体滑移改变、拔钉、断钉、断棒及融合器或骨块退至椎管内情况。



a. 上下部分(50%)连接,但仍有大量透亮线; b. 融合良好但仍有少量透亮线

图3 无融合器组病例术后12个月CT影像

3 讨论

腰椎管狭窄症是骨科的常见病,其主要以硬膜囊、脊髓或神经根压迫所致的腰腿痛、间歇性跛行为主要临床表现,在保守治疗效果不佳情况下需要进行手术处理。手术的主要目的在于神经减压以及恢复腰椎的稳定性。PLIF手术技术因具有良好的脊柱生物力学稳定性和良好的神经减压效果目前已广泛应用于腰椎管狭窄的手术治疗中^[7]。PLIF术中为了达到神经减压的目的,会咬除棘突、椎板、黄韧带、椎间盘。根据Dennis的三柱理论,手术破坏了前中后三柱的结构,对脊柱的稳定性影响较大,因此术后需要使用椎弓根钉棒重建腰椎稳定性,远期更是要依赖椎间骨性融合来维持长久的腰椎稳定性。

1988年Bagby首次报道并将钛合金融合器用于腰椎间融合^[1]。研究认为使用融合器对前中柱稳定性的维持更安全可靠^[2]。椎间融合器的作用在于:(1)承担融合节段腰椎椎体间的轴向压力载荷,以及部分椎弓根螺钉的压应力;而椎弓根螺钉则通过有效控制节段间的伸屈运动,而削弱椎间融合器所受的伸屈牵张力。(2)提高脊柱前中柱的稳定性,与稳定后柱的椎弓根内固定系统联合使用,可最大程度地防止内植物因应力集中而导致的断棒、拔钉及融合器变形、错位等并发症^[2]。融合器移位、椎体沉降、应力遮挡、邻近部位骨

吸收等已成为融合器使用中不容忽视的问题^[3-5]。无融合器后路腰椎间植骨融合术治疗腰椎管狭窄症再次受到了脊柱外科医生的认可^[8]。

已有报道证明,无融合器经椎间孔腰椎间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)治疗腰椎管狭窄具有一致的临床疗效和椎间融合率,并且治疗费用低^[5, 9]。相对于TLIF仅切除腰椎部分关节突及部分椎板的神经减压方式,PLIF行神经减压范围更大、更充分,也可以获得更多的自体骨。这避免了因TLIF截骨减压所获得的可植骨量不足时,取自体髂骨补充植骨的手术创伤。

本研究对两组患者PLIF手术前后视觉模拟评分及术后影像学分析,发现是否使用融合器对术后腰腿痛的改善、融合节段融合率及Cobb角的变化无影响($P>0.05$)。与既往的研究相似的是,未使用融合器会导致术后12个月椎间高度丢失较大($P<0.05$),说明融合器对融合节段椎间隙高度的维持具有较好的作用。但从两组间对比的结果来看,术后12个月内椎间隙高度的丢失仍然在进行中($P<0.05$)。可见只有椎间植骨区域实现完全融合后,才可能让高度的丢失停止。值得注意的是,有融合器组术后12个月时的Cobb角较3个月时仍有较大变化($P<0.01$),考虑可能与术中为打入融合器后椎间隙高度的增加,以及处于椎间隙前方的融合器对椎间隙后方支撑不足有关。尽管如此,在随访的12个月内患者均未出现椎体滑移增加、拔钉、断钉、断棒及融合器或骨块退至椎管内情况,说明融合器对融合节段临床稳定性的影响差异不大,仅在椎弓根钉棒系统的固定下已具有足够可靠的稳定性。在12个月的观察周期内,两种手术方式均取得相似的融合表现($P>0.05$)。

相比于有融合器PLIF,无融合器PLIF治疗腰椎管狭窄症的优势在于:(1)术中无需对椎间隙做过多的撑开,以放入合适的融合器;(2)术中可以相对更积极地处理终板软骨;(3)术中可以保证更大的植骨量和植骨面积;(4)因无需撑开间隙及试模的过程,手术时间相对较短;(5)因不使用融合器,可降低住院费用;(6)无应用融合器后的相关并发症。笔者认为,无融合

器PLIF手术更适用于骨质疏松、椎间隙狭窄、术后对腰椎负荷运动要求较小的患者。对于一些年轻、骨量较好、术前椎间隙具有一定高度、术后对运动要求较高的患者来说,更适合于有融合器的PLIF术治疗。

笔者认为,手术过程中应注意:(1)在制备骨块的过程中,应尽量保证骨块有2~3 mm边长;(2)植骨过程中,动作应轻柔准确,避免损伤硬膜囊;(3)可先用植骨漏斗植入较小骨块,后用直钳植入较大骨块;(4)反复利用髓核钳将植骨块推向对侧并将植骨块打实;(5)植骨后应仔细检查是否有骨块游离在椎管,是否有游离骨块压迫神经根。

随着微创脊柱内镜和手术器械的不断发展,经皮椎间孔镜技术已被用于腰椎管狭窄症的治疗中^[10]。尽管在融合过程中使用了尺寸较小或可膨胀融合器,但神经根损伤的风险仍旧较高^[11-12]。这是因为YESS(yeung endoscopy spine system)和TESSYS(transforaminal endoscopic spine system)技术穿刺针与神经根的平均距离分别为(3.5±1.4) mm和(4.6±1.5) mm^[13],远远小于目前微创融合器的最小宽度。打入椎间融合器过程中也难以避免对神经根造成挤压和短暂牵拉。因此无融合器植骨融合在微创腰椎融合手术中的应用更可以避免融合器所致神经损伤的风险。

综上所述,随着内固定材料及制作工艺的进步,融合器在提高椎体间植骨融合率,降低内固定断裂风险上的优势正在逐渐弱化。无融合器腰椎后路椎间融合术治疗腰椎管狭窄症能否达到和应用融合器一致的临床疗效、稳定性及融合表现。尽管在维持融合节段椎间隙高度上仍有不足,但其在节约医疗成本、避免应用融合器后诸多弊端上有其优势。

参考文献:

- [1] BAGBY G W. Arthrodesis by the distraction-compression method using a stainless steel implant[J]. Orthopedics, 1988, 11(6): 931-934.
- [2] 肖智, 臧晓方, 蔡智. 椎间融合器研究进展[J]. 医学信息, 2014 (1): 509-510.
- [3] 刘磊, 刘国臻, 洪鑫, 等. 骨质疏松对后路单节段腰椎融合术后融合器沉降程度的影响[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2020, 30(2): 111-117.
- [4] 卢文灿, 段春光, 陶惠人, 等. 腰椎后路椎间融合术后融合器脱出的原因分析[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2019, 12(6): 414-418.
- [5] 杨佳宁, 陈宾, 宋有鑫, 等. MIS-TLIF 下单纯椎间植骨融合与椎间Cage融合治疗腰椎间盘突出症疗效对比研究[J]. 重庆医学, 2017, 46(8): 1048-051.
- [6] BRANTIGAN J W, STEFFEE A D, LEWIS M L, 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 (Phila Pa 1976), 2000, 25(11): 1437-1446.
- [7] WANG T, DING W Y. Risk factors for adjacent segment degeneration after posterior lumbar fusion surgery in treatment for degenerative lumbar disorders: a meta-analysis[J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1): 582.
- [8] 钟伟斌, 李健, 张平, 等. 自体骨椎间融合器结合椎弓根钉内固定治疗退行性腰椎不稳症研究[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2019, 12(4): 246-250.
- [9] 王雅辉, 刘正蓬, 褚立, 等. 不同椎间植骨融合方式治疗单节段腰椎管狭窄症的疗效对比[J]. 实用医学杂志, 2019, 35(16): 2619-2623.
- [10] 祝恺, 谭军, 张云帆. 经皮椎间孔后外侧入路内窥镜下减压术治疗腰椎管狭窄症的进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(3): 268-272.
- [11] WU J L J, LIU H, AO S X, et al. Percutaneous endoscopic lumbar interbody fusion: Technical note and preliminary clinical experience with 2-year follow-up[J]. Biomed Res Int, 2018(2): 1-8.
- [12] CHRISTIAN M, JAMES J Y, RUDOLF M. Full percutaneous transforaminal lumbar interbody fusion using the facet-sparing, trans-kambin approach[J]. Clin Spine Surg, 2019, 33 (1): 40-45.
- [13] GU X, HE S S, ZHANG H L. Morphometric analysis of the YESS and TESSYS techniques of percutaneous transforaminal endoscopic lumbar discectomy[J]. Clin Anat, 2013, 26(6): 728-734.