

· 临床研究 ·

腰椎椎间融合术后置入物后移的危险因素

胡 勇, 陈绪国, 袁振山, 董伟鑫, 赖欧杰, 孙肖阳, 朱秉科, 许建忠

宁波大学医学院附属宁波市第六医院脊柱外科, 宁波 315040

【摘要】目的 探讨腰椎椎间融合术后置入物后移的危险因素。方法 回顾性分析2011年10月—2016年12月接受后路腰椎椎间融合术(PLIF)或经椎间孔腰椎椎间融合术(TLIF)治疗的628例患者临床资料,以术后是否发生置入物后移将患者分为后移组(22例)和非后移组(606例)。记录所有患者术后发生置入物后移的潜在影响因素,包括性别、年龄、骨密度、手术时间、术中出血量、手术方式、融合节段、置入物类型、螺钉类型、术中是否加压、终板是否刮除、置入是否充分等,分析以上因素组间差异是否具有统计学意义,并对差异有统计学意义的因素采用logistic回归分析评价其与术后置入物后移的相关性。结果 628例患者中22例发生置入物后移,其中轻度后移12例、重度后移10例,后移发生率为3.5%。组间比较显示,螺钉类型、术中是否加压、终板是否完全刮除、置入是否充分4个方面差异有统计学意义($P<0.05$)。Logistic回归分析显示上述4个指标与术后置入物后移具有相关性。结论 万向螺钉的应用、术中未加压、终板完全刮除及置入不充分是腰椎椎间融合术后出现置入物后移的危险因素,术中融合器的放置应尽量靠近椎体中央,对置入物后移合并神经功能受损者应尽早行翻修手术。

【关键词】腰椎; 脊柱融合术; 手术后并发症; 危险因素

【中图分类号】R 681.533 【文献标志码】A 【文章编号】1672-2957(2020)03-0172-04

【DOI】10.3969/j.issn.1672-2957.2020.03.006

Risk factors for implant retropulsion after lumbar interbody fusion

HU Yong, CHEN Xu-guo, YUAN Zhen-shan, DONG Wei-xin, LAI Ou-jie, SUN Xiao-yang, ZHU Bing-ke, XU Jian-zhong
Department of Spinal Surgery, Ningbo No.6 Hospital, Medicine School of Ningbo University, Ningbo 315040, Zhejiang, China

【Abstract】Objective To investigate the risk factors for implant retropulsion after lumbar interbody fusion. Methods The clinical data of 628 patients who received posterior lumbar interbody fusion (PLIF)/transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) from October 2011 to December 2016 were retrospectively reviewed. The patients were divided into 2 groups according to whether the implant retropulsion occurred after treatment: 22 patients in retropulsion group and 606 in non-retropulsion group. Potential factors influencing implant retropulsion were recorded in all the patients, including gender, age, bone mineral density, operation time, intraoperative blood loss, surgical methods, fusion segment, implant type, screw type, intraoperative pressuring or not, scraping of the endplate or not, sufficient implanting or not. The differences in above factors between the 2 groups were analyzed to determine whether the differences were statistically significant, and logistic regression analysis was used to evaluate the correlation between significant factors and implant retropulsion after lumbar interbody fusion. Results Among 628 cases, 22 had implant retropulsion, including 12 mild retropulsion and 10 severe retropulsion. The incidence of implant retropulsion was 3.5%. The inter-group comparison showed statistically significant differences in screw type, intraoperative pressure, complete scraping of the endplate and sufficient placement of implanting ($P<0.05$), which were included in correlation analysis. Logistic regression analysis showed that 4 statistically significant factors were associated with implant retropulsion. Conclusion The application of universal screw, no pressure during operation, complete scraping of endplate and inadequate placement of implant are the factors influencing implant retropulsion after lumbar interbody fusion. The placement of implant should be as close as possible to the center of the vertebral body, and revision surgery should be performed as soon as possible for patients with implant retropulsion and impaired nerve function.

【Key Words】Lumbar vertebrae; Spinal fusion; Postoperative complications; Risk factors

J Spinal Surg, 2020, 18(3): 172-175

随着老年人口的增加,腰椎退行性疾病的发生率逐年递增。后路腰椎椎间融合术(PLIF)和经椎间

孔腰椎椎间融合术(TLIF)广泛应用于治疗腰椎退行性疾病,如退行性腰椎滑脱、退行性椎间盘疾病、退行性腰椎侧凸等^[1-4]。与传统的后外侧融合技术相比,具有提高脊柱稳定性、减压神经根、提高融

基金项目:宁波市科技惠民项目(2016C51001)

作者简介:胡 勇(1974—),博士,主任医师;huyong610@163.com

合率、恢复椎间隙高度等优势^[5]。1993年, Brantigan等^[6]首次报道了应用椎间置入物完成手术的26例患者, 使椎间置入物的生物力学优势、临床安全性及疗效得到肯定。但是, 相应的并发症也随之出现, 其中置入物后移是较为严重的一种, 其可能导致腰椎前凸角丢失、椎间隙和椎间孔变窄、硬膜囊和神经根受压, 从而导致融合率下降^[7]。本研究回顾性分析2011年10月—2016年12月接受PLIF和TLIF治疗的628例患者临床资料, 选取术后发生置入物后移的患者对其危险因素进行分析, 现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入接受PLIF和TLIF治疗的腰椎椎间盘突出症、腰椎椎管狭窄症和腰椎滑脱症患者628例, 其中男357例、女271例, 年龄(51.7 ± 12.8)岁, 包括腰椎椎间盘突出症404例, 腰椎椎管狭窄症178例, 腰椎滑脱症46例; 病变节段: 单节段483例, 双节段145例; 置入物: 融合器690枚, 自体骨83例。所有患者术后随访资料完整。

1.2 手术方法及术后处理

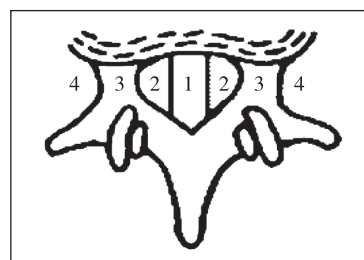
患者全身麻醉后取俯卧位, 做腰部正中纵形切口, 充分暴露关节突、横突、峡部以及椎弓根螺钉进针点等解剖结构, 显露并保护硬膜囊和神经根, 切开纤维环, 摘除髓核组织, 去除椎间盘, 刮除软骨终板, 放置融合器或自体骨, 在病变节段椎间隙的上、下椎体置入椎弓根螺钉, 安装钛棒, 术中C形臂X线机透视确认置入物位置无误。逐层缝合切口, 放置引流管。

患者术后严格卧床, 轴向翻身, 常规给予抗生素、激素、脱水药物及营养神经药物。定期观察伤口, 每日引流量 <30 mL且无脑脊液漏时拔除引流管。早期指导患者床上行直腿抬高及踝背伸等功能锻炼, 避免下肢深静脉血栓形成。术后3 d患者可在腰托保护下下床活动。

1.3 观察指标

记录患者术后引起继发置入物后移的潜在危险因素, 包括性别、年龄、术前骨密度(BMD)、手术时间、术中出血量、融合节段、置入物类型、螺钉类型、术中是否加压、终板是否刮除、置入是否充分。术后即刻行X线检查确认置入物位置, 术后定期复查X线片, 必要时行CT或MRI检查, 明确置入物位置及融合情况。根据置入物后移的位置和大小进行分区和分级, 参考胡有谷等^[8]的腰椎椎间盘突出症区域定位(图1): 1区, 两侧椎弓根内侧缘垂线与

棘突中点垂线的中点之间区域; 2区, 1区边缘与两侧椎弓根内侧缘之间区域; 3区, 两侧椎弓根区域; 4区, 两侧椎弓根之外区域。轻度后移, 往1区移位 <4 mm或往2区移位 <3 mm或往3、4区移位 <2 mm, 不伴明显临床症状; 重度后移, 往1区移位 >4 mm或往2区移位 >3 mm或往3、4区移位 >2 mm, 伴有不同程度腰腿疼痛。



注: 1, 区域1; 2, 区域2; 3, 区域3; 4, 区域4。

Note: 1, region 1; 2, region 2; 3, region 3; 4, region 4.

图1 腰椎椎间盘区域定位

Fig. 1 Regional localization of lumbar disc

1.4 统计学处理

应用SPSS 19.0软件对数据进行统计学分析, 计量资料首先使用Shapiro-Wilk检验判断是否符合正态分布, 符合正态分布的数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 手术前后计量资料比较采用配对样本 t 检验; 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。对差异有统计学意义的因素采用logistic回归分析, 评价其与术后发生置入物后移的相关性。

2 结果

628例中22例发生置入物后移(轻度后移12例, 重度后移10例), 后移发生率为3.5%。10例重度后移患者男5例、女5例, 年龄(53.20 ± 16.45)岁, L₅/S₁ 6例、L₄/L₅ 4例; 随访(19.70 ± 14.58)个月, 后移起始时间(2.20 ± 1.55)个月, 术后卧床(5.60 ± 2.41)d。10例重度后移患者, 7例经非手术治疗后腰腿痛逐渐缓解; 3例疼痛严重患者, 1例因疼痛合并神经功能障碍行内固定拆除并突出骨块刮除翻修手术, 术后症状明显缓解, 2例拒绝翻修手术的患者长期口服止痛药物, 下肢神经根性疼痛持续存在。组间比较结果显示, 螺钉类型、术中是否加压、终板是否完全刮除、置入是否充分4个方面差异有统计学意义($P < 0.05$, 表1); 其余统计数据组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$, 表1)。Logistic回归分析显示螺钉类型、术中是否加压、终板是否完全刮除、置入是否充分与术后置入物后移具有相关性(表2)。

表 1 2组患者统计数据
Tab. 1 Statistical data of 2 groups

组别 Group	n	性别 Gender		年龄 / 岁 Age/year	BMD			手术时间 /min Operation time/min
		男 Male	女 Female		正常 Normal	低 Low	骨质疏松 Osteoporosis	
后移 Retropulsion	22	13(59.1%)	9(40.9%)	54.0 ± 13.5	11(50.0%)	7(31.8%)	4(18.2%)	164.5 ± 27.6
非后移 Non-retropulsion	606	344(56.8%)	262(43.2%)	49.3 ± 12.2	322(53.1%)	168(27.7%)	116(19.2%)	164.2 ± 24.7
组别 Group	术中出血量 /mL Intraoperative blood loss/mL	手术方式 Surgical method		融合节段 Fusion segment		置入物(n=773) Implant(n=773)		
		PLIF	TLIF	单 Single	双 Double	融合器 Cage	自体骨 Autogenous bone	
后移 Retropulsion	405.0 ± 160.9	10(45.5%)	12(54.5%)	17(77.3%)	5(22.7%)	19(86.4%)	3(13.6%)	
非后移 Non-retropulsion	422.4 ± 106.7	230(38.0%)	376(62.0%)	466(76.9%)	140(23.1%)	671(89.3%)	80(10.7%)	
组别 Group	螺钉类型(n=2 802) Type of screw(n=2 802)		术中加压 Intraoperative pressuring		终板完全刮除 Complete scraping of endplate		置入充分 Sufficient placement	
	万向螺钉 Polyaxial screw	单向螺钉 One-way screw	是 Yes	否 No	是 Yes	否 No	是 Yes	否 No
后移 Retropulsion	90(91.8%)*	8(8.2%)*	4(18.2%)*	18(81.8%)*	8(36.4%)*	14(63.6%)*	12(54.5%)*	10(45.5%)*
非后移 Non-retropulsion	1 806(66.8%)	898(33.2%)	493(81.4%)	113(18.6%)	59(9.7%)	547(90.3%)	522(86.1%)	84(13.9%)

注: * 与非后移组相比, $P<0.05$ 。
Note: * $P<0.05$, compared with non-retropulsion group.

表 2 Logistic 回归分析
Tab. 2 Logistic regression analysis

因素 Factor	系数β Coefficient β	P	比值比 Odd ratio (OR)
螺钉类型 Type of screw	1.178	0.016	1.657
术中是否加压 Intraoperative pressuring or not	-1.056	<0.001	0.634
终板是否完全刮除 Complete scraping of endplate or not	1.513	<0.001	2.298
置入是否充分 Sufficient placement or not	-1.242	<0.001	0.832

3 讨 论

随着人口老龄化,越来越多与退行性变相关的疾病出现,包括腰椎滑脱、脊柱侧凸和椎管狭窄等。腰椎椎间融合术作为脊柱退行性疾病的外科治疗手段,普及程度越来越高,其可减轻患者症状,提高患者生活质量。然而,该术式也有其相应的并发症,其中置入物移位并不少见且后果严重。根据置入物

移位的方向,可分为前移、后移和矢状移位,其中后移导致的后果最为严重,其可能压迫神经根或硬膜囊导致神经症状加重,产生腰背部疼痛,进一步导致融合失败,有研究表明,置入物后移发生率为0.8%~25.0%^[9-11]。因此,明确置入物后移潜在的危险因素十分必要。

3.1 非手术因素

PLIF 目前多采用单向螺钉或万向螺钉。有研究表明,单向螺钉及万向螺钉均能承受大部分应力,但万向螺钉内固定在各个方向的运动范围均大于单向螺钉,且在前屈、后伸方向差异存在统计学意义,单向螺钉具有更强的稳定性^[12]。本研究结果显示,应用万向螺钉术后继发置入物后移的风险增加1.657倍。笔者考虑可能原因为万向螺钉产生的微动作用虽然能增加腰椎的活动范围,但是相应地也降低了其稳定性。

3.2 手术因素

术中加压不足也会增加置入物后移的风险。本研究中,后移组22例中18例存在术中加压不足,

术中加压和融合器后移存在负相关性, 术中充分加压可降低融合器后移发生率约0.634倍。同时, 多节段融合在行双侧减压时会去除较多椎板, 这也是导致术后腰椎不稳的原因之一, 本研究中5例患者进行了双节段融合并发生置入物后移, 可能是术中加压不足引起, 以往的研究指出, 椎板切除术后融合器置入是不稳定的, 这种不稳定可能会增加置入物后移的风险^[13]。

终板处理不恰当亦可能是融合器后移的危险因素之一。有报道指出, 术前的终板准备是一个重要环节, 也是一项高要求的技术, 终板未完全刮除可能会影响置入物与终板之间的融合, 过度刮除可能会破坏骨性终板^[7]。Kimur等^[9]的研究建议彻底清除发生退行性变的椎间盘和终板软骨层。保留骨性终板是获得自体椎间融合的理想生物力学基础^[13]。处理终板时各个研究有不同的主张^[14], 但从本研究结果数据分析可知, 过度刮除终板会增加置入物与骨性结构融合的难度, 从而增加置入物后移的发生率, 本研究结果显示, 风险倍数为2.298。

本研究结果还显示, 置入物置入充分其后移的发生率是置入不充分的0.832倍。考虑可能原因: ①置入物充分置入后可后移的范围较大, 即使发生轻度后移也不会产生相应症状; ②置入物尽量靠椎体中央放置, 即使向后滑移, 只要术中减压彻底, 也不会产生严重症状。本研究中10例重度后移患者中7例向中央移位, 均以非手术治疗为主, 无需行翻修手术。

综上, 腰椎椎间融合术后影响置入物后移的危险因素较多(手术因素和非手术因素), 其中以手术因素为主, 包括万向螺钉的应用、术中加压不足、终板完全刮除以及置入物置入不充分。但本研究病例跨时较长, 手术不完全由同一组医师完成, 且长时间以来手术仪器发生了较大的更新, 使结果存在一定偏倚, 部分患者术后随访时间不足, 后续尚需对相关影响因素进行进一步探讨。

参考文献

- [1] Aygun H, Cakar A, Huseyinoglu 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.
- [2] Pawar AY, Hughes AP, Sama AA, *et al.* A comparative study of lateral lumbar interbody fusion and posterior lumbar interbody fusion in degenerative lumbar spondylolisthesis[J]. *Asian Spine J*, 2015, 9(5): 668-674.
- [3] Humphreys SC, Hodges SD, Patwardhan AG, *et al.* Comparison of posterior and transforaminal approaches to lumbar interbody fusion[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001, 26(5): 567-571.
- [4] Lauber S, Schulte TL, Liljenqvist U, *et al.* Clinical and radiologic 2-4-year results of transforaminal lumbar interbody fusion in degenerative and isthmic spondylolisthesis grades 1 and 2[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2006, 31(15): 1693-1698.
- [5] Zhao FD, Yang W, Shan Z, *et al.* Cage migration after transforaminal lumbar interbody fusion and factors related to it[J]. *Orthop Surg*, 2012(4): 227-232.
- [6] Brantigan JW, Steffee AD. A carbon fiber implant to aid interbody lumbar fusion. Two-year clinical results in the first 26 patients[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1993, 18(14): 2106-2107.
- [7] Aoki Y, Yamagata M, Nakajima F, *et al.* Examining risk factors for posterior migration of fusion cages following transforaminal lumbar interbody fusion: a possible limitation of unilateral pedicle screw fixation[J]. *J Neurosurg Spine*, 2010, 13(3): 381-387.
- [8] 胡有谷, 吕成昱, 陈伯华. 腰椎间盘突出症的区域定位[J]. *中华骨科杂志*, 1998, 18(1): 14-16.
- [9] Kimura H, Shikata J, Odate S, *et al.* Risk factors for cage retropulsion after posterior lumbar interbody fusion: analysis of 1070 cases[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2012, 37(13): 1164-1169.
- [10] Pan FM, Wang SJ, Yong ZY, *et al.* Risk factors for cage retropulsion after lumbar interbody fusion surgery: series of cases and literature review[J]. *Int J Surg*, 2016, 30: 56-62.
- [11] Abbushi A, Cabraja M, Thomale UW, *et al.* The influence of cage positioning and cage type on cage migration and fusion rates in patients with monosegmental posterior lumbar interbody fusion and posterior fixation[J]. *Eur Spine J*, 2009, 18(11): 1621-1628.
- [12] 王洪伟, 周跃, 李长青, 等. 经皮椎弓根螺钉内固定治疗胸腰椎骨折的生物力学及临床研究[J]. *中华骨科杂志*, 2011, 31(9): 932-937.
- [13] Chen L, Yang H, Tang T. Cage migration in spondylolisthesis treated with posterior lumbar interbody fusion using BAK cages[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2005, 30(19): 2171-2175.
- [14] Uzi EA, Dabby D, Tolessa E, *et al.* Early retropulsion of titanium-threaded cages after posterior lumbar interbody fusion: a report of two cases[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001, 26(9): 1073-1075.

(收稿日期: 2019-03-11)

(本文编辑: 刘映梅)