

· 临床研究 ·

腰椎减压融合术中保留头端后部韧带复合体结构完整性对相邻节段退变的影响

李 超, 阮狄克*, 何 劼, 唐 勇

海军总医院骨科, 北京 100048

【摘要】目的 评估腰椎后路融合术中保留后部韧带复合体结构完整性对相邻节段退变的远期影响。方法 对本科2004年1月—2005年12月因腰椎退行性疾病行后路椎板切除减压, 经椎弓根内固定、后外侧植骨融合的158例患者进行随访, 统计相邻节段影像学退变的发生率, 分析相邻节段的转归情况。结果 102例病例获得完整随访, 其中26例(25.5%)出现了相邻节段的影像学退变。在融合相邻节段头端和尾端时, 退变的发生率分别为19.6%(20/102)和15.2%(10/66), 差异无统计学意义($\chi^2=0.543$, $P>0.05$)。单、双及三节段融合患者的相邻节段退变发生率分别为13.6%(6/44)、26.3%(10/38)和50.0%(10/20), 差异有统计学意义($\chi^2=9.595$, $P<0.05$)。结论 保留头端后部韧带复合体结构的完整性可能减少术后相邻节段退变的发生, 全椎板减压的方式应该尽量避免。

【关键词】腰椎; 减压术, 外科; 脊柱融合术; 韧带; 手术后并发症

【中图分类号】R 681.533 【文献标志码】A 【文章编号】1672-2957(2016)05-0262-05

【DOI】doi: 10.3969/j.issn.1672-2957.2016.05.002

Influence of maintenance of head-end posterior ligament complex structure integrity in lumbar spine decompression and fusion on further degeneration of adjacent segments

LI Chao, RUAN Di-ke*, HE Qing, TANG Yong

Department of Orthopedics, Navy General Hospital, Beijing 100048, China

【Abstract】Objective To identify the long-term influence of maintain of the posterior ligament complex structure integrity in lumbar posterior lateral fusion(PLF) on degeneration of the adjacent lumbar vertebrae. Methods The retrospective study included 158 patients who underwent surgery of PLF. The incidence of adjacent disc degeneration(ASD) was calculated and the outcome of adjacent discs was analyzed. Results Finally 102 patients with completely follow-up records were enrolled into the retrospective study, out of whom 26(25.5%) were identified having ASD on roentgenograph. For the cranial and caudal level, ASD was found in 20(20/102, 19.6%) and 10(10/66, 15.2%), respectively and the difference was not statistically significant($\chi^2=0.543$, $P>0.05$). The incidence of ASD of single-, double- and triple-level fusion was 13.6%(6/44), 26.3%(10/38) and 50.0%(10/20), with a significant difference($\chi^2=9.595$, $P<0.05$). Conclusion Containing integrity of lumbar posterior ligament complex during decompression may decrease the incidence of ASD, and total laminectomy should be avoided.

【Key Words】Lumbar vertebrae; Decompression, surgical; Spinal fusion; Ligaments; Postoperative complications

J Spinal Surg, 2016, 14(5): 262-266

腰椎融合术是目前治疗腰椎退行性疾患的主要方式, 而充分减压是腰椎融合术取得良好疗效的必要保证。全椎板减压的方式减压最为彻底, 但减压过程中破坏了后部韧带复合体(PLC)结构; 椎板间大开窗减压可达到同全椎板减压相当的减压效果, 同时可以保留与头端棘突之间的PLC结构。保留PLC结构被证实可减轻融合相邻节段的应力

负荷, 保护其运动功能^[1-2], 但临床病例研究中尚缺少远期的随访研究。本研究对本科2004年1月—2005年12月由于腰椎退行性疾病行椎板间大开窗减压融合术的患者进行随访, 对其相邻节段的转归进行分析。现报告如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料

2004年1月—2005年12月共有158例患者因

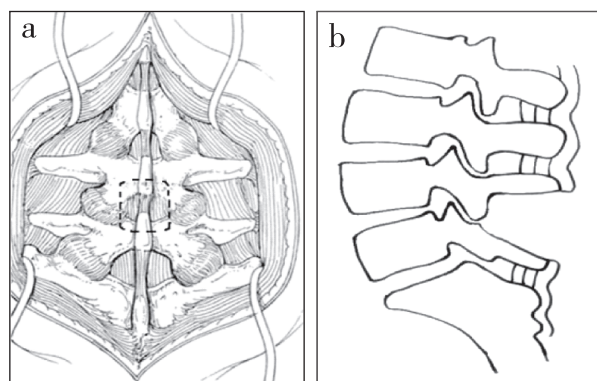
作者简介: 李 超(1976—), 博士, 副主任医师

*通信作者: 阮狄克 ruandikengh@163.com

腰椎退行性疾患首次行后路椎板间大开窗减压、经椎弓根内固定、后外侧植骨融合(PLF)手术。患者临床表现包括慢性腰背痛、间歇性跛行及下肢麻木感。所有病例病程均>6个月,非手术治疗无效,排除创伤、肿瘤以及伴有显著退行性侧凸需长节段融合的病例,排除椎间植骨融合病例。

1.2 椎板间大开窗减压方法(以L_{4,5}椎管减压为例)

常规正中切口暴露拟减压椎板间隙,切断L_{4,5}间棘上韧带及棘间韧带,咬除L₄棘突下1/2及L₅棘突上1/2,特别注意保证头端棘突不能去除过多。咬除L₄椎板的下1/2,暴露黄韧带起点后整块切除黄韧带,进一步以椎板咬骨钳咬除L₅椎板上1/2,向侧方扩大减压范围至暴露侧隐窝神经根,确保神经根足够的松弛度(图1)。



a: 后面观,虚线范围为减压范围 b: 侧面观

a: Posterior view, dotted line illustrate decompression range b: Lateral view

图1 腰椎椎板间大开窗减压范围示意图

Fig. 1 Decompression range illustration of lumbar laminotomy

1.3 观察指标

全部患者均于术前、术后1周及末次随访时拍摄腰椎正侧位(术前及随访时加拍过伸过屈动力位)X线片并测量融合相邻节段中立位椎间角度、椎间高度及动力位下椎间活动度。椎间角度及活动度(ROM)采用Cobb法,椎间高度取椎间隙前后缘高度的平均值,测量时采用Angle Microsoft软件进行直接测量^[3]。根据相邻椎间盘X线退变程度的UCLA(University of California, Los Angeles)分型标准^[4]分别对融合相邻节段术前及末次随访时进行评价并分级。UCLA A级:椎间高度正常;UCLA B级:椎间高度减少>20%,无明显骨赘形成;UCLA C级:椎间高度减少>20%,同时增生骨赘长度>3 mm;UCLA D级:出现明显终板硬

化。末次随访时椎间盘退变UCLA分级出现增加者确定为影像学上出现相邻节段椎间盘退变(ASD)。疼痛和临床功能评价分别采用疼痛视觉模拟量表(VAS)评分^[5]及Oswestry功能障碍指数(ODI)^[6],分别于术前及随访时评价。

1.4 统计学处理

采用SPSS 13.0软件进行统计分析。组间差异的比较采用 χ^2 检验及Wilcoxon秩和检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

共102例患者获得完整随访,随访率64.6%(102/158)。其中男38例,女64例;术时年龄47~74岁,平均62.2岁;单节段融合44例,双节段融合38例,3个节段融合20例;随访54~71个月,平均65.2个月。末次随访时没有患者出现螺钉松动、断裂,假关节形成及不融合等征象。

2.2 ASD的发生率

共26例(25.5%)发生了ASD,其中16例为融合上位节段的退变,6例为融合下位节段的退变,4例表现为上、下2个相邻节段同时出现退变。在融合节段头端ASD的总发生率为19.6%(20/102);在融合节段尾端ASD的发生率为15.2%(10/66,36例L₅/S₁椎间盘纳入融合范围)。融合节段头端和尾端的ASD发生率比较差异无统计学意义($\chi^2=0.543$, $P>0.05$)。在44例单节段融合病例中,6例(13.6%)发生ASD;在38例双节段融合病例中,10例(26.3%)发生ASD;在20例3个节段融合病例中,10例(50.0%)发生ASD。单、双及3个节段融合术后相邻节段的ASD发生率差异具有统计学意义($\chi^2=9.595$, $P<0.05$)。

2.3 相邻节段椎间隙中立位角度、高度及ROM的变化

由表1可见,无论是融合节段头端还是尾端,中立位角度在末次随访时与术前比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。无论是融合节段头端还是尾端,椎间高度在末次随访时与术前相比均下降,差异有统计学意义($P<0.05$)。融合节段头端的椎间ROM在末次随访时与术前相比下降,差异有统计学意义($P<0.05$);融合节段尾端的椎间ROM在末次随访时与术前相比也有所下降,但差异无统计学意义($P>0.05$)。

表1 术前及末次随访时腰椎融合相邻节段椎间隙中立位角度、高度及ROM的变化

Tab. 1 Changes of adjacent segment disc's neutral position angle, height and ROM at preoperative and final follow-up

N=102, $\bar{x} \pm s$

项目 Item	术前 Pre-operation		末次随访 Final follow-up	
	头端 Cranial disc	尾端 Caudal disc	头端 Cranial disc	尾端 Caudal disc
中立位角度/(°) Neutral position angle/(°)	8.19 ± 3.59	12.34 ± 5.74	8.60 ± 3.91	12.13 ± 4.45
椎间高度/mm Intervertebral height/mm	11.06 ± 2.15	12.66 ± 2.09	10.27 ± 2.32*	11.88 ± 2.15*
椎间ROM/(°) Intervertebral ROM/(°)	6.50 ± 2.95	6.44 ± 4.24	4.97 ± 3.54*	5.52 ± 3.86

注: *与术前比较, $P < 0.05$ Note: * Compared with pre-operation, $P < 0.05$

2.4 临床功能评价

VAS评分显示,腰背部及下肢的疼痛程度在随访时较术前均有明显改善;术后出现ASD的患者腰背部VAS评分较无ASD的患者增高($P < 0.05$),而术后是否发生ASD对患者下肢疼痛的预后无明显影响。ODI显示,临床功能在末次随访时较术

前明显改善($P < 0.05$),发生ASD的患者ODI较无ASD的患者增高($P < 0.05$)。详见表2。提示ASD的发生会影响远期的临床疗效,但以影响腰背部功能为主。102例患者中4例(3.9%)因ASD引发临床症状而再次接受手术治疗。

表2 术后发生ASD的患者与未发生ASD的患者的临床功能评价

Tab. 2 Clinical and functional outcomes between patients with ASD and without ASD at post-operation

 $\bar{x} \pm s$

分组 Group	n	腰痛VAS评分 Low back pain VAS score		腿痛VAS评分 Leg pain VAS score		ODI(%)	
		术前 Preoperation	末次随访 Final follow-up	术前 Preoperation	末次随访 Final follow-up	术前 Preoperation	末次随访 Final follow-up
无ASD组 without ASD group	76	6.9 ± 2.1	1.5 ± 0.6*	6.8 ± 1.9	1.4 ± 0.6*	31.0 ± 6.0	7.7 ± 5.3*
ASD组 ASD group	26	7.3 ± 2.4	2.6 ± 1.4* [△]	7.0 ± 1.9	1.6 ± 0.7*	28.2 ± 8.9	13.7 ± 4.9* [△]

注: *与术前比较, $P < 0.05$; Δ 与术后无ASD组比较, $P < 0.05$ Note: * Compared with pre-operation, $P < 0.05$; Δ Compared with without ASD group, $P < 0.05$

3 讨论

腰椎融合术是腰椎椎间盘退行性疾病的重要治疗方式,临床应用广泛,然而融合术后ASD的发生率较高,影响患者功能恢复^[7-8],研究影响ASD发生的因素、减少相邻节段的应力、减缓甚至防止ASD的发生成为临床医生关注的焦点。关于ASD发生因素方面的研究显示,年龄、性别、骨质疏松情况、内固定与否及方式、融合节段的长度、手术对相邻椎间小关节的损伤、术后脊柱的矢状面及冠状面的平

衡、术前存在的退变等因素均可能影响术后ASD的发生^[9-11]。

椎板减压能够促进ASD的发生。在一项长达12.6年的随机对照研究中发现,80例峡部裂型滑脱患者分别经过非手术治疗及融合治疗后,其ASD的发生率存在显著差别;而在融合治疗中伴有椎板切除减压的病例其ASD的发生率达到了47%,显著高于单纯融合患者的ASD发生率(12.5%)^[12]。目前临床上有多椎板减压方式。椎板间开窗减压可以完整保留PLC结构,但其操作难度大、减压范围有限,

尤其很难达到中央管的有效减压;椎板部分切除术即椎板间大开窗减压可切除减压椎间隙上位椎体的部分棘突及椎板结构,可以达到彻底的减压,虽然后部整体的韧带复合体结构中断了,但是减压椎间隙上位椎体的部分棘突得到了保留,其与融合头端椎体棘突间的联系,包括棘上韧带、棘间韧带及椎板间的黄韧带结构,均得到了保留,即融合头端椎间隙的PLC结构是完整无损的;全椎板切除减压范围更大,但是其需要彻底切除减压椎间隙上位椎体的椎板结构,如此融合头端椎体与融合节段上位椎体棘突间的后部韧带联系完全中断。Chen等^[1]利用猪标本进行了一项生物力学实验,比较了减压过程中全椎板切除和部分椎板切除保留部分棘突及PLC完整2种减压模式下相邻节段的椎间ROM,结果显示保留PLC结构完整时ROM显著小于不保留PLC的全椎板切除模式。Meta分析显示腰椎融合时半椎板切除减压与全椎板切除减压相比,对相邻节段屈曲时椎间盘应力负荷的影响具有显著性的差异,全椎板减压的模式可显著增加相邻椎间盘的应力负荷^[2]。

本研究发现融合相邻节段头端与融合相邻节段尾端相比,其椎间ROM在随访时出现了明显减少,说明即使保留了头端PLC结构的完整性,其椎间ROM也出现了下降趋势,可能为退变因素所致。本研究同时发现,融合相邻节段头端及尾端ASD发生率无明显差异,这与部分文献报道中的结论存在差别。由英国健康机构(National Institute for Health and Clinical Excellence, NICE)主导的一项包括27组病例2490例患者的研究发现,融合头端的ASD发生率为52%,而融合尾端的ASD发生率为30%^[13],该研究提示头端融合后更容易出现退变。管俊杰等^[14]的研究显示腰椎椎间融合术后相邻节段头端椎间盘的退变发生率显著高于尾端。分析原因可能是本研究中椎板间大开窗的减压方式保留了PLC结构,如此对头端椎间隙的稳定性破坏较少;另一个可能的原因是椎弓根螺钉置入的过程中对头端小关节的关节囊造成损伤,而这一过程在尾端椎间隙是不存在的,本组病例在暴露头端椎体椎弓根入钉点的时候均注意避免损伤该小关节的关节囊。

本研究发现随着融合节段的增多更容易出现ADS。生物力学研究表明多节段融合后相邻节段会较短节段融合出现更多的应力集中,这种生物力学改变的显著差异可能会导致相邻节段更容易出现退变^[15-16]。除了生物力学因素之外,退变因素容易

被忽视。多节段的融合本身即代表其椎间盘可能对于退变因素存在易感性,即使在手术时相邻节段没有表现出退变,但其潜在的退变倾向在其后的发展中可能会逐步表现出来。多节段融合术后容易出现ASD,不能单单将其原因归结为生物力学因素,退变因素也可能是一个重要原因。

针对融合相邻节段术前存在退变的现象,目前临床上发展出一些保留椎间ROM的非融合技术,包括人工椎间盘置换、棘突间撑开装置以及经椎弓根的动态固定等技术。这些方法可以一定程度上减少相邻节段由于融合所带来的应力集中现象,但这些技术的远期疗效尚不明确^[17-19]。就目前的研究而言,比较明确的是腰椎融合术后ASD的发生是多方面因素共同作用的结果,融合后局部力学环境因素的改变、手术操作及患者的个体性差异等因素均可能影响到ASD的发生。在临床实践中做到尽量少破坏上位椎体的小关节结构、注意减压方式、尽量保留PLC的完整对防止或减缓ASD的发生是有益的。本研究采用X线指标评价ASD,相比MRI评价其精确性和及时性欠佳,但MRI检查的高费用使其作为随访检查指标较难获得患者认可,进一步的研究有待深入。

参考文献

- [1] Chen CS, Feng CK, Cheng CK, et al. Biomechanical analysis of the disc adjacent to posterolateral fusion with laminectomy in lumbar spine[J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18(1): 58-65.
- [2] Xia XP, Chen HL, Cheng HB. Prevalence of adjacent segment degeneration after spine surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. Spine, 2013, 38(7): 597-608.
- [3] Pellisé F, Hernández A, Vidal X, et al. Radiologic assessment of all unfused lumbar segments 7.5 years after instrumented posterior spinal fusion[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2007, 32(5): 574-579.
- [4] Ghiselli G, Wang JC, Bhatia NN, et al. Adjacent segment degeneration in the lumbar spine[J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86-A(7): 1497-1503.
- [5] Huskisson EC. Measurement of pain[J]. Lancet, 1974, 2(7889): 1127-1131.
- [6] Fairbank JC, Couper J, Davies JB, et al. The Oswestry low back pain disability questionnaire[J]. Physiotherapy, 1980, 66(4): 271-273.
- [7] Cakir B, Carazzo C, Schmidt R, et al. Adjacent segment mobility after rigid and semirigid instrumentation of the lumbar spine[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2009, 34(12): 1287-1291.

- [8] Auerbach JD, Jones KJ, Milby AH, et al. Segmental contribution toward total lumbar range of motion in disc replacement and fusions: a comparison of operative and adjacent levels[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2009, 34(23): 2510-2517.
- [9] Lee CS, Hwang CJ, Lee SW, et al. Risk factors for adjacent segment disease after lumbar fusion[J]. Eur Spine J, 2009, 18(11): 1637-1643.
- [10] Min JH, Jang JS, Jung BJ, et al. The clinical characteristics and risk factors for the adjacent segment degeneration in instrumented lumbar fusion[J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21(5): 305-309.
- [11] Disch AC, Schmoelz W, Matziolis G, et al. Higher risk of adjacent segment degeneration after floating fusions: long-term outcome after low lumbar spine fusions[J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21(2): 79-85.
- [12] Ekman P, Möller H, Shalabi A, et al. A prospective randomised study on the long-term effect of lumbar fusion on adjacent disc degeneration[J]. Eur Spine J, 2009, 18(8): 1175-1186.
- [13] Greiner-Perth R, Boehm H, Allam Y, et al. Reoperation rate after instrumented posterior lumbar interbody fusion: a report on 1680 cases[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2004, 29(22): 2516-2520.
- [14] 管俊杰, 石志才. 后路腰椎椎间融合术对邻近节段退变的影响[J]. 脊柱外科杂志, 2011, 9(2): 83-87.
- [15] Aota Y, Kumano K, Hirabayashi S. Postfusion instability at the adjacent segments after rigid pedicle screw fixation for degenerative lumbar spinal disorders[J]. J Spinal Disord, 1995, 8(6): 464-473.
- [16] Harrop JS, Youssef JA, Maltenfort M, et al. Lumbar adjacent segment degeneration and disease after arthrodesis and total disc arthroplasty[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2008, 33(15): 1701-1707.
- [17] Bono CM, Kadaba M, Vaccaro AR. Posterior pedicle fixation-based dynamic stabilization devices for the treatment of degenerative diseases of the lumbar spine[J]. J Spinal Disord Tech, 2009, 22(5): 376-383.
- [18] Zhang HY, Park JY, Cho BY. The BioFlex system as a dynamic stabilization device: does it preserve lumbar motion?[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2009, 46(5): 431-436.
- [19] 张忠民, 刘则征, 金大地. 动力内固定系统预防腰椎融合内固定术后邻近节段退变[J]. 脊柱外科杂志, 2010, 8(6): 321-325.
- (收稿日期: 2015-09-12)
(本文编辑: 于 倩)

· 读者 作者 编者 ·

《脊柱外科杂志》启用“中国知网不端检测”的声明

近年的投稿中屡有学术不端行为出现,如抄袭剽窃、篡改他人学术成果、伪造或篡改数据、虚假署名、一稿多投等。这些无视学术规范的行为不仅违反了国家的有关法律、法规,而且给编辑工作造成了一定困扰。《脊柱外科杂志》一贯坚持“学术至上,质量第一”的原则,坚决抵制学术不端行为。为维护学术规范、保证期刊质量和学术声誉,本刊愿与广大作者、读者一起,共同抵制学术不端行为,努力营造规范健康的学术风气。因此,本刊特作以下声明:

1. 本刊将采用“学术不端文献检测系统”对初审稿件、刊前待用稿件进行不端检测,对发现存在不端行为稿件坚决退稿,并视情节决定是否通报作者所在单位。

2. 对已发表的论文一经查实有学术不端行为,本刊将第一时间刊登撤销声明,并立即终止该论文在各相关数据库、文摘库中的传播。

3. 本刊已加入“《中国学术文献网络出版总库》删除学术不端文献系统”,该系统协助本刊对已发表论文的学术不端行为进行全面复核。