

临床论著

相邻椎体 1/2 椎板截骨原位回植术治疗
单节段腰椎管狭窄症杜 伟¹, 郑燕平², 刘新宇², 刘建青¹, 沈炳华¹

(1 山东省烟台市烟台山医院脊柱外科 264001; 2 山东大学齐鲁医院骨科 250012 济南市)

【摘要】目的:探讨相邻椎体 1/2 椎板截骨原位回植术(ILSLISR)治疗单节段腰椎管狭窄症的临床效果。**方法:**2001 年 8 月~2008 年 1 月采用后路 ILSLISR 治疗单节段腰椎管狭窄症患者 43 例,男 24 例,女 19 例;年龄 38~75 岁,平均 53.2 岁。记录术前和术后 3 个月、1 年、2 年时的 JOA 评分,观察术前和术后 3 个月、1 年、2 年正侧位、动力侧位 X 线片和 CT 检查,术前和术后 CT 测量椎管矢状径、横径和侧隐窝矢状径。并与同期接受全椎板截骨原位回植术(LLISR)的 31 例患者进行比较。**结果:**两组手术时间和术中出血量无显著性差异($P>0.05$)。ILSLISR 组术中硬膜撕裂且术后发生脑脊液漏 6 例,下肢深静脉血栓形成 2 例,术后腰腿痛加重 3 例;LLISR 组术中硬膜撕裂且术后发生脑脊液漏 4 例,下肢深静脉血栓形成 2 例,肺栓塞死亡 1 例,术后腰腿痛加重 3 例;两组间各并发症发生率比较无显著性差异($P>0.05$)。两组随访 3~72 个月,平均 28 个月,两组患者术后 JOA 评分均较术前明显增加($P<0.05$),椎管矢状径、椎管横径、侧隐窝矢状径均较术前增加($P<0.05$);术后 2 年 ILSLISR 组 JOA 评分改善率高于 LLISR 组($P<0.05$)。术前两组侧隐窝矢状径无显著性差异($P>0.05$),术后 ILSLISR 组明显大于 LLISR 组($P<0.05$)。术后 3 个月复查 CT 两组患者椎板骨性融合,椎管扩大,减压满意,未见骨痂向椎管内生长。末次随访时均无腰椎失稳。**结论:**ILSLISR 治疗单节段腰椎管狭窄症,椎管显露充分,减压彻底可靠;与 LLISR 相比可更好地扩大侧隐窝,术后 2 年临床效果优于 LLISR。

【关键词】 腰椎管狭窄症;椎板截骨;回植

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2009.04.05

中图分类号:R681.5, R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2009)-04-0258-06

Inter-lumbar semi-laminectomy and in-situ replantation for single level lumbar spinal stenosis/DU Wei, ZHENG Yanping, LIU Xinyu, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2009, 19 (4): 258~263

【Abstract】 Objective: To investigate the clinical effect of inter-lumbar semi-laminectomy and in-situ replantation(ILSLISR) on the treatment of single level lumbar spinal stenosis. **Method:** 43 patients (24 males and 19 females) of lumbar spinal stenosis with the mean age of 53.2 years-old (range, 38-75 years-old) were treated by ILSLISR from August 2001 to January 2008. JOA scale was used to evaluate each patient's ability of daily life before the surgery, 3 months, 1 year and 2 years after the surgery respectively. Lateral and anterior-posterior radiographs, dynamic radiographs, CT and MRI of pre- and post-operation were used to evaluate the status of degeneration, stabilization, fusion and decompression of the lumbar spine. The results were compared with 31 patients treated by lumbar laminotomy and in-situ replantation (LLISR) in the same period. **Result:** The two groups have no difference with respect to operation time and blood loss. In ILSLISR group, dura matter ruptured in 6, cerebrospinal fluid leakage in 6, deep vein thrombosis in 2, worsed leg and low back pain in 3. While in LLISR group, dura matter ruptured in 4, cerebrospinal fluid leakage in 4, deep vein thrombosis in 2, pulmonary embolism in 1, worsed leg and low back pain in 3. There was no significant difference with respect to complication incidences of the two groups ($P>0.05$). The two groups were followed up for mean 28 months (range, 3-72 months). JOA scale, canals sagittal diameter, transverse diameter and lateral recess sagittal diameter increased after operation compared with preoperation. As for JOA score improve rate, ILSLISR group of 2 years

第一作者简介:男(1976-),医学硕士,主治医师,研究方向:脊柱外科

电话:(0535)6602187 E-mail:duwei121282@163.com

通讯作者:郑燕平

follow-up was superior than LLISR group ($P<0.05$). No difference was noted in per-operative lateral recess sagittal diameter between two groups. The canals sagittal diameter, transverse diameter and lateral recess sagittal diameter of two groups increased after operation ($P<0.05$). The lateral recess sagittal diameters after ILSISR were larger than those after LLISR ($P<0.05$). At 3th month after operation, CT scan identified fused lamina, and no osteophyte was observed in lumbar canal. Two groups had no evidence of segmental instability at final follow-up. **Conclusion:** ILSISR can expose spinal canal thoroughly, facilitate canal decompression completely and expand the lateral recess more thoroughly than LLISR, which has better 2 years follow-up clinical effect than LLISR.

[Key words] Lumbar spinal stenosis; Laminectomy; Replantation

[Author's address] Department of Spine, Yantai Hospital of Yantai city, Shandong, 264001, China

退行性腰椎管狭窄症是腰腿痛的常见原因, 手术是最常见的治疗手段^[1-4]。椎板切除减压术在临床应用最为普遍, 尽管疗效满意, 但有关的并发症同样引起广泛重视, 术后症状复发或加重及术后脊柱不稳发生率较高^[5]。王永惕等^[6]设计了“全椎板截骨原位回植术 (lumbar laminotomy and in-situ replantation, LLISR)”用于治疗腰椎管狭窄症。与全椎板切除相比, LLISR 虽然克服了椎板切除后引起的腰椎失稳, 但 LLISR 并不能很好地显露椎间隙和侧隐窝, 因此在术中需再切除上位腰椎的椎板下部, 仍可造成部分椎板缺失。2001 年郑燕平等对该手术进行了一定改良, 提出了“相邻椎体 1/2 椎板截骨原位回植术 (inter-lumbar semi-laminectomy and in-situ replantation, ILSISR)”的概念, 经临床应用, 取得了一些初步经验, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2001 年 8 月~2008 年 1 月山东大学齐鲁医院和烟台山医院采用 ILSISR 治疗单节段退变性腰椎管狭窄症患者 43 例 (齐鲁医院 24 例, 烟台山医院 19 例), 男 24 例, 女 19 例; 年龄 38~75 岁, 平均 53.2 岁; 病程 2~48 个月, 平均 13 个月。均有不同程度的腰部疼痛, 18 例伴间歇性跛行。14 例一侧下肢放射痛、麻木、直腿抬高试验 (+)、踝反射减弱, 其中 6 例出现下肢肌力减弱 (2 例 3 级, 4 例 4 级); 10 例双侧下肢放射痛、麻木、直腿抬高试验 (+), 其中 3 例出现双下肢肌力减弱 (4 级), 2 例出现一侧肌力减弱 (4 级); 1 例出现括约肌功能障碍。12 例单纯椎管狭窄 (包括椎板间黄韧带骨化致骨性椎管狭窄 2 例), 10 例一侧侧隐窝狭窄, 8 例双侧侧隐窝狭窄, 13 例合并椎间盘突出, 中央

型突出 8 例, 一侧突出 5 例。病变间隙 43 个, 其中 L2/3 3 个, L3/4 6 个, L4/5 18 个, L5/S1 16 个。

同期采用 LLISR 治疗单节段退变性腰椎管狭窄症患者 31 例 (齐鲁医院 21 例, 烟台山医院 10 例), 男 17 例, 女 14 例, 年龄 46~71 岁, 平均 56.2 岁; 病程 2~44 个月, 平均 11 个月。均有不同程度的腰部疼痛, 12 例间歇性跛行; 10 例一侧下肢放射痛、麻木、直腿抬高试验 (+)、踝反射减弱, 其中 4 例出现下肢肌力减弱 (4 级); 9 例双侧下肢放射痛、麻木、直腿抬高试验 (+), 其中 3 例出现双下肢肌力减弱 (4 级), 1 例出现一侧肌力减弱 (4 级)。8 例单纯椎管狭窄 (包括椎板间黄韧带骨化致骨性椎管狭窄 1 例), 8 例一侧侧隐窝狭窄, 6 例双侧侧隐窝狭窄, 9 例合并椎间盘突出, 中央型突出 6 例, 一侧突出 3 例。病变间隙 31 个, 其中 L3/4 5 个, L4/5 14 个, L5/S1 12 个。

两组患者年龄、性别、病变节段比较无统计学差异, 术前均行正侧位、动力侧位 X 线片和 CT、MRI 检查, 观察脊柱退行性改变及脊柱的稳定性, 明确病变部位及狭窄程度, 排除存在明显腰椎失稳或者滑脱而采用内固定病例。

1.2 手术方法

1.2.1 ILSISR 手术 患者全麻, 俯卧位, 后正中皮肤切口。骨膜下剥离双侧椎旁肌肉, 显露病变间隙的上下椎板和棘突, 使用薄的锋利的骨刀将上位腰椎下 1/2 椎板和下位腰椎上 1/2 椎板在关节突内侧完全截断 (图 1), 将椎板、棘突后部整块取下或掀开, 保留棘突椎板间的韧带连接, 以备, 显露椎管内硬脊膜和神经根, 骨刀切除内聚的部分关节突潜行减压, 切除突出的椎间盘, 将取下的棘突、椎板原位后移 2~3mm 回植; 2 例骨性椎管狭窄者去除椎板内板后回植, 并用丝线将椎板间黄韧带与两侧的黄韧带缝合、再将棘突打孔, 丝线

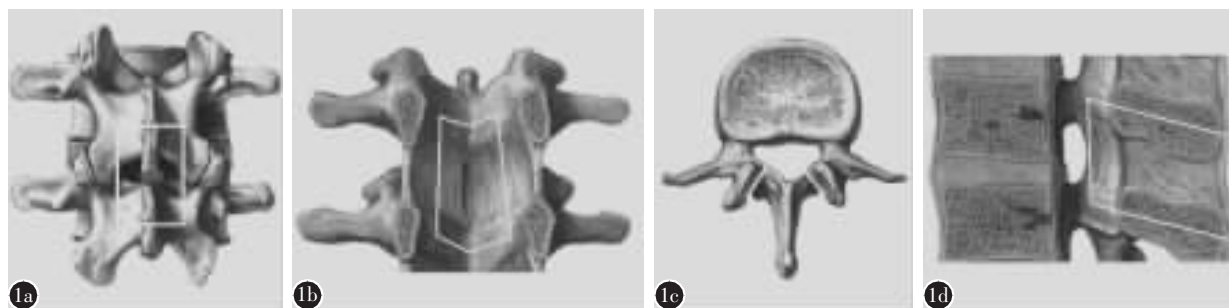


图 1 相邻 1/2 椎板截骨原位回植(ILSLISR)手术不同角度截骨线示意图 a 背面观 b 椎管内椎板侧观 c 上方观 d 椎管内,侧方观

缝合固定,最后缝合棘上韧带,恢复后柱和椎管管状结构,保持脊柱的完整性。置橡胶引流管,逐层闭合切口。

1.2.2 LLISR手术 麻醉、体位和切口同前。骨膜下剥离双侧椎旁肌肉,显露病变间隙的上下椎板和棘突。用薄而锋利的骨刀将下位腰椎的全椎板及棘突完整取下备用,保留两侧关节突,因此时并不能很好显露病变椎间隙,需切除上位椎板下部约 1/3~1/2,方能清楚地显露和切除突出的椎间盘。将取下的棘突、椎板原位后移 2~3mm 回植,1 例骨性椎管狭窄者去除椎板内板后回植,并用丝线将椎板间黄韧带与两侧的黄韧带缝合固定,最后缝合棘上韧带。置橡胶引流管,逐层闭合切口。

1.2.3 术后处理 术后均应用脱水剂及维生素 B1 和 B12 5~7d,48h 内拔除引流管。所有患者于术后 4 周佩戴硬质腰围下床活动。无特殊不适患者术后第 2 天开始主动等长和等张下肢肌群的功能锻炼。术后 2 周拆线,进行腰背肌功能锻炼。

1.3 评价方法

于术前和术后 3 个月、1 年、2 年时采用日本整形外科学会(JOA)腰椎 29 分法评定患者神经功能,并计算 JOA 评分改善率。记录两组手术时间和出血量。术后 X 线正侧位、动力侧位片和 CT 观察椎板融合情况、脊柱的稳定性及椎管减压情况。记录术前和术后 3 个月、1 年、2 年病变节段 CT 测量的椎管矢状径(与椎体矢状平行的椎管矢状最大径)、横径(与椎体横径平行的两侧黄韧带最突出点的连线)和狭窄侧隐窝的矢状径。评价以过伸过屈位 X 线片椎间角度大于 10° 或椎间位移大于 3mm 为腰椎失稳标准。

1.4 统计学处理

统计学分析采用 SPSS 13.0 软件包完成,数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示。术前、术后 JOA 评分和椎管矢状

径、椎管横径、侧隐窝矢状径采用配对 t 检验,两组间比较使用 t 检验。组内 JOA 评分改善率术后 3 个月、1 年、2 年比较采用单因素方差分析,两组间比较采用 t 检验。两组间各并发症发生率比较采用校正 χ^2 检验;因 ILSLISR 组肺栓塞为 0 例,两组肺栓塞发生率比较采用 Fisher's 精确概率检验。 $P < 0.05$ 为有显著性差异。

2.1 结果

ILSLISR 组手术时间 45~92min, 平均 58min;术中失血量 130~310ml, 平均 168ml;LLISR 组手术时间 45~90min, 平均 52min;术中失血量 120~290ml, 平均 158ml, 两组手术时间和出血量无显著性差异 ($P > 0.05$)。ILSLISR 组术中硬膜撕裂 6 例,术后脑脊液漏 6 例,下肢深静脉血栓 2 例,术后腰腿痛加重 3 例;LLISR 组术中硬膜撕裂 4 例,术后脑脊液漏 4 例,下肢深静脉血栓 2 例,肺栓塞死亡 1 例,术后腰腿痛加重 3 例。两组间各并发症发生率无显著性差异 ($P > 0.05$)。术中硬膜撕裂者,7 例彻底减压后修补硬膜,3 例未缝合,硬膜表面覆盖小块明胶海绵,严密缝合肌层和筋膜。术后均出现脑脊液漏,引流管引流出淡红色液体,予以夹闭引流管,间断放引流,术后 72h 拔出引流管;7 例麻醉苏醒后即有低颅压性头痛,予以口服非甾体类消炎镇痛药及头低脚高位,术后 3~5d 头痛明显减轻;4 例切口脑脊液渗漏,予以渗漏处加针缝合、换药、局部加压包扎,术后 6~7d 渗漏消失,术后 14d 拆线 I/甲愈合。术后下肢深静脉血栓形成者,1 例术后第 6 天出现左侧足踝部肿胀,复查下肢血管 B 超时发现;3 例无明显临床症状和体征,于术后第 7 天常规复查下肢血管 B 超时发现;患者血 D-二聚体升高,均为左侧腔后静脉血栓形成,转入血管外科行股静脉过滤器治疗,未发

生肺栓塞等致命并发症。肺栓塞死亡 1 例,为早期开展 LLISR 手术患者,术后第 10 天突发意识丧失,心跳呼吸骤停,抢救无效死亡,尸检证实左肺动脉主干血栓形成。术后腰腿痛加重者,考虑术中对神经根过度牵拉所致,应用非甾体类消炎镇痛药及神经营养药物,于术后 3 个月症状消失。

两组术后随访 3~72 个月,平均 28 个月。两组术前、术后 JOA 评分和术后 JOA 评分改善率见表 1。ILSLISR 组和 LLR 组组内比较术后 3 个月、1 年、2 年 JOA 评分改善率均无显著性差异 ($P>0.05$),术后 2 年 ILSLISR 组 JOA 评分改善率高于 LLISR 组 ($P<0.05$)。两组术前、术后椎管矢状径、横径见表 2,侧隐窝矢状径见表 3。两组术后椎管矢状径、椎管横径、侧隐窝矢状径较术前均增加 ($P<0.05$);ILSLISR 组椎管矢状径、椎管横径、侧隐窝矢状径术后 3 个月、1 年、2 年比较均无显著性差异 ($P>0.05$),LLISR 组亦无显著性差异 ($P>0.05$);术后 3 个月、1 年、2 年时椎管矢状径、椎管横径两组间比较无显著性差异 ($P>0.05$)。术前两组侧隐窝矢状径无显著性差异 ($P>0.05$),术后 3 个月、1

年、2 年时 ILSLISR 组侧隐窝矢状径均明显大于 LLISR 组 ($P<0.05$)。术后 3 个月两组所有患者复查 CT 示椎板骨性融合,椎管得到扩大,椎管减压满意,未见有骨痂向椎管内生长。末次随访时两组患者均无腰椎失稳(图 2、3)。

3 讨论

3.1 ILSLISR 术式的优势

ILSLISR 术式将上位腰椎下 1/2 椎板和下位腰椎上 1/2 椎板在关节突内侧完全截断,将椎板、棘突后部整块取下或掀开,摘除髓核,切除部分增生内聚的关节突扩大神经根管或完成其他处理后,将椎板回植并稍微后移,妥善固定,使其仍覆盖硬膜后方,恢复椎管管状结构。椎管内结构显露充分,有利于椎管内手术操作。椎板后移回植增加了椎管矢状径,扩大了椎管容积,有利于减压。用超薄骨刀行椎板截骨操作,使骨量丢失少及椎板回植后妥善固定更有利于椎板的骨融合。ILSLISR 术式回植椎板使椎管形成生理管性结构,在硬膜和肌肉创面间形成了机械屏障,可防止硬膜与增

表 1 ILSLISR 组和 LLISR 组患者术前、术后 JOA 评分和术后神经功能改善率 ($\bar{x}\pm s$)

	术前		术后 3 个月			术后 1 年			术后 2 年		
	<i>n</i>	JOA 评分	<i>n</i>	JOA 评分	改善率	<i>n</i>	JOA 评分	改善率	<i>n</i>	JOA 评分	改善率
ILSLISR 组	43	10.9±2.8	43	22.7±3.6 ^①	67.2±16.6	38	22.6±3.1 ^①	65.6±14.0	33	22.3±3.2 ^①	63.7±15.9
LLISR 组	31	10.4±2.8	31	22.3±5.3 ^①	64.5±11.8	26	21.9±3.1 ^①	61.1±14.9	22	20.9±2.3 ^①	55.7±11.3 ^②

注:①与同组术前比较 $P<0.05$,②与 ILSLISR 组同时时间点比较 $P<0.05$

表 2 ILSLISR 组和 LLISR 组术前、术后椎管矢状径、横径 CT 测量结果 ($\bar{x}\pm s$)

	ILSLISR 组			LLISR 组		
	<i>n</i>	椎管矢状径(mm)	椎管横径(mm)	<i>n</i>	椎管矢状径(mm)	椎管横径(mm)
术前	43	9.11±2.76	7.91±2.70	31	9.19±2.90	8.03±2.27
术后 3 个月	43	13.86±2.05 ^①	12.12±2.76 ^①	31	13.74±2.11 ^①	12.45±2.50 ^①
术后 1 年	38	13.79±2.11 ^①	11.95±2.60 ^①	26	13.31±1.93 ^①	12.12±2.29 ^①
术后 2 年	33	13.07±1.94 ^①	11.85±2.50 ^①	22	12.68±2.10 ^①	11.68±2.28 ^①

注:①与同组术前比较 $P<0.05$

表 3 ILSLISR 组和 LLISR 组术前侧隐窝狭窄患者手术前后侧隐窝矢状径情况 ($\bar{x}\pm s$)

	ILSLISR 组		LLISR 组	
	例数 (个数)	侧隐窝矢状 径(mm)	例数 (个数)	侧隐窝矢状 径(mm)
术前	18(26)	1.83±0.31 ^①	14(20)	1.82±0.30
术后 3 个月	18(26)	3.45±0.42 ^②	14(20)	3.15±0.25
术后 1 年	17(24)	3.35±0.55 ^②	14(20)	3.11±0.26
术后 2 年	15(21)	3.33±0.47 ^②	12(17)	3.06±0.26

注:与 LLISR 组同时时间点比较① $P>0.05$,② $P<0.05$

生的瘢痕粘连而造成医源性椎管狭窄。生理管性结构的保留,稳定了脊柱后柱结构,可减少腰椎术后不稳的发生;保留棘突、椎板,使其成为椎旁肌肉的附着处,通过腰背肌肉的加强,增加腰椎稳定性,从而避免了腰椎后路手术造成的肌肉、韧带损伤引起腰痛和术后效果不理想^[7]。

本研究结果显示,与 LLISR 相比 ILSLISR 术式有如下优势:(1) 术后侧隐窝矢状径明显大于 LLISR 组。由于减压处正对椎间隙,能很好地显露



图 2 患者男, 50 岁, L4/5 椎管狭窄并中央型椎间盘突出, 行全椎板截骨原位回植 (LLISR) 手术 a、b 术前过伸、过屈位 X 线片示 L4/5 椎间隙无明显失稳 c 术前 MRI 示 L4/5 椎管狭窄、中央型椎间盘突出 d 术前 CT 示 L4/5 椎管狭窄、中央型椎间盘突出 e 术后 3 个月 CT 示椎板骨融合, 椎管扩大, 椎管减压满意, 未见骨痂向椎管内生长 f、g 术后 36 个月过伸、过屈位 X 线片示 L4/5 椎间隙无明显失稳

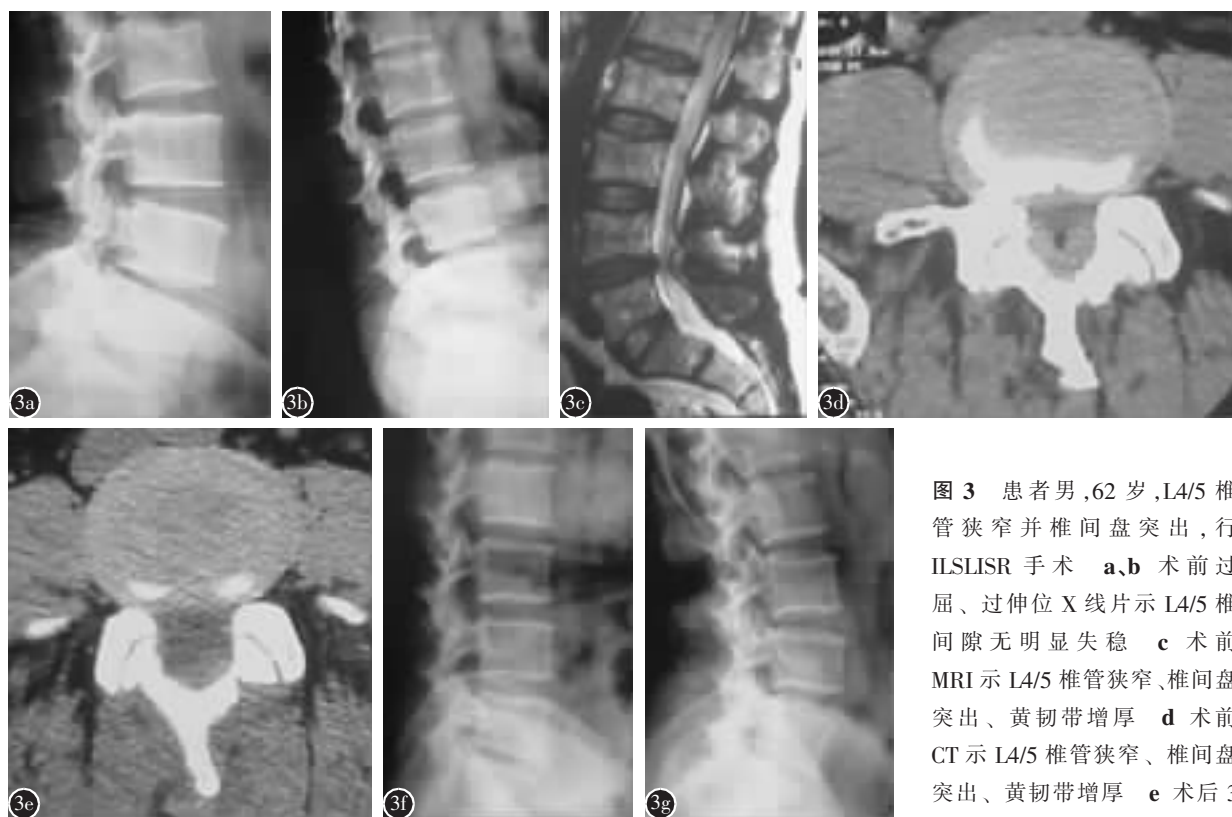


图 3 患者男, 62 岁, L4/5 椎管狭窄并椎间盘突出, 行 ILSISR 手术 a、b 术前过屈、过伸位 X 线片示 L4/5 椎间隙无明显失稳 c 术前 MRI 示 L4/5 椎管狭窄、椎间盘突出、黄韧带增厚 d 术前 CT 示 L4/5 椎管狭窄、椎间盘突出、黄韧带增厚 e 术后 3 个月 CT 示椎板骨融合, 椎管扩大, 椎管减压满意, 未见骨痂向椎管内生长 f、g 术后 30 个月过屈、过伸位 X 线片示 L4/5 椎间隙无明显失稳

侧隐窝、椎间隙和神经根管,更有利于侧隐窝和神经根管处行潜行减压和椎间盘切除。(2)棘突、椎板间连接处为骨性连接,可以直接融合,棘突、椎板及椎板间黄韧带和棘突上、棘突间韧带得以完整保留,而 LLISR 术式相邻椎板间和棘突间为瘢痕连接,理论上在保持后柱连接强度方面优于 LLISR,更有利于减少腰椎术后失稳。(3)在退行性腰椎管狭窄中,由于上关节突的增生变形会使侧隐窝矢状径变小,当变形发展到一定程度,就会产生神经压迫。张庆明等^[8]研究发现侧隐窝矢状径与 JOA 评分有相关性。本研究中 ILSLISR 组术后侧隐窝矢状径明显大于 LLISR 组,术后 2 年随访临床效果优于 LLISR 组,但长期效果需进一步临床随访观察。

3.2 ILSLISR 和 LLISR 的并发症比较

两种术式均需将完全截断的椎板整体撬起,椎管内手术操作大致相同,因此术中硬膜撕裂、脑脊液漏的发生率两组无显著性差异 ($P>0.05$),但明显高于相关文献报道^[9]。腰椎管狭窄患者椎板黄韧带与硬膜往往粘连紧密,完全截骨后将椎板撬起时,有可能撕裂硬膜,因此在撬椎板时动作应轻柔,用神经剥离器仔细钝性分离硬膜和黄韧带粘连,难以钝性分离时可行锐性分离。两组下肢深静脉血栓形成(DVT)的发生率无显著性差异,可能与手术时间、术中失血、术后卧床时间大致相同等因素有关。本研究中,下肢深静脉血栓形成与术后卧床时间较长(患者需卧床 4 周,使椎板、棘突间形成纤维骨痂)有关。两组术后 4 例下肢深静脉血栓形成,2 例为糖尿病患者。全身系统疾病如高血压和糖尿病均可伴有血管病变,是静脉血栓的高危因素,因此应在围手术期控制血压和血糖至正常范围。同时术后应定期复查 D-二聚体、下肢静脉超声以明确有无下肢深静脉血栓形成。如发现 DVT,行髂外静脉或股静脉过滤器^[10]。我们不主张口服华法令或皮下注射低分子肝素抗凝治疗 DVT,因有增加回植椎板内硬膜外血肿的可能。

3.3 ILSLISR 术式的注意事项

术前仔细阅读 CT 片尤为重要,CT 可明确椎板厚度。骨刀应薄而锋利,容易截断椎板皮质,振动也相应减少,且确保骨刀截骨时位置准确、不滑

移。正确判断骨刀是否截断椎板内板,应根据 CT 显示的椎板厚度、阻力变化、锤击声音变化、落空感来判断。小心锤击骨刀,禁止粗暴重力,以避免骨刀突入椎管误伤神经根。骨刀与椎板由后外向前内斜形约 45°角截断椎板,双侧截骨面呈“倒八字”,以防止椎板回植后塌陷。椎板后移 2~3mm 回植,在截下的椎板、黄韧带上打孔,穿线,用丝线与两侧关节突关节囊缝合固定。如果存在椎管骨性狭窄,可将椎板内侧骨化的黄韧带及内板去除回植。

4 参考文献

1. Atlas SJ, Keller RB, Robson D, et al. Surgical and nonsurgical management of lumbar spinal stenosis: four-year outcomes from the Maine lumbar spine study[J]. Spine, 2000, 25(5): 556-562.
2. Shabat S, Leitner Y, Nyska M, et al. Surgical treatment of lumbar spinal stenosis in patients aged 65 years and older [J]. Arch Gerontol Geriatr, 2002, 35(2): 143-152.
3. Ragab AA, Fye MA, Bohlman HH. Surgery of the lumbar spine for spinal stenosis in 118 patients 70 years of age or older [J]. Spine, 2003, 28(4): 348-353.
4. Hansraj KK, Cammisa FP Jr, O'Leary PF, et al. Decompressive surgery for typical lumbar spinal stenosis [J]. Clin Orthop, 2001, 384: 10-17.
5. Javid MJ, Hadar EJ. Long-term follow-up review of patients who underwent laminectomy for lumbar stenosis: a prospective study [J]. Neurosurg, 1998, 89(1): 1-7.
6. 王永惕, 陈增海, 李牧, 等. 腰椎管扩大成形术-椎板截骨再植与棘突植骨的临床应用 [J]. 中华骨科杂志, 1995, 15 (10): 644-646.
7. Wu PB, Date ES, Kingerg WS. The lumbar multifidus muscle in polysegmental innervated [J]. Electromyog Clin Neurphysiol, 2000, 40(8): 483-485.
8. 张庆明, 沈惠良, 雍宜民. CT 测量诊断腰椎管狭窄症的相关指标探讨 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2007, 17(6): 422-425.
9. 金大地, 王吉兴, 陈剑庭, 等. 腰椎间盘突出症和椎管狭窄症手术并发症的回顾性分析 [J]. 中华骨科杂志, 2003, 23(11): 653-656.
10. Leon L, Rodriguez H, Tawk RG, et al. The prophylactic use of inferior vena cava filters in patients undergoing high-risk spinal surgery [J]. Ann Vasc Surg, 2005, 19(3): 442-447.

(收稿日期: 2008-10-06 末次修回日期: 2009-03-03)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 李伟霞)