

单节段减压融合内固定修复多节段腰椎间盘突出症合并腰椎滑脱： 改善支撑力及应力的动态平衡

王晓平, 马华松, 陈志明, 袁伟, 秦柳花, 任冬云, 郑蕊, 张敬, 辛莘, 陆明(解放军306医院骨科, 北京市 100101)

文章亮点:

1 不同节段的神经压迫所引起的症状常常互相混杂, 相互掩盖, 造成诊断不全面, 手术减压不彻底, 术后症状残留, 影响修复效果。文章选择病例为多节段腰椎间盘突出伴相应节段椎管狭窄, 腰椎滑脱, 在术前根据症状特征和影像学特点给予正确、全面诊断, 术中对待病变责任间隙予以减压处理, 取得良好的疗效。采用短节段器械内固定, 只单一节段固定, 故创伤小, 安全性大, 功能受限少。

2 除采用常规 X 射线及腰椎 MRI、CT 检查, 还结合选择性神经根封闭及动态 X 射线测量(过伸过屈位及左右侧屈位)等判定病变阶段及不稳定区间: 经动态 X 射线测量采用 Posner 评分明确责任节段稳定性; 经腰椎 MRI 确定椎间盘明显退变变性; 选择性神经根封闭, 明确主要责任间隙。采用腰腿痛目测类比分、日本骨科协会评分对患者修复效果进行评定, 加用临床症状改善程度作为疗效的判定标准。

3 内固定椎弓根钉和按腰椎前凸角度预弯的连接棒以及椎间植骨融合可增加前中柱的支撑力, 使内固定钉棒上的应力维持动态平衡, 同时稳定的钉棒内固定系统也有利于前方植骨材料的骨愈合。内固定器械形成的框架式结构, 使其抗旋转能力显著提高, 从而形成坚强的三维固定。

关键词:

植入物; 脊柱植入物; 腰椎退变; 多节段腰椎间盘突出; 腰椎滑脱; 单节段内固定; 安全性; 有效性

主题词:

腰椎; 椎间盘移位; 脊柱融合术; 内固定器; 疼痛测定

基金资助:

北京市科学技术委员会资助项目(D13110700490000)

摘要

背景: 腰椎退变性疾病多见于老年人, 因此导致手术风险居高不下。为了解决这一问题, 部分学者提出了选择性减压的概念, 但对于部分患者仍然难以明确责任节段或部位, 从而导致在多项前瞻性的随机对照研究中选择性减压技术并未能较广泛性减压获得更好的修复效果。

目的: 分析腰椎退变性疾病中多节段腰椎间盘突出症合并腰椎滑脱患者单节段减压融合内固定修复的有效性。

方法: 选择 2010 年 1 月至 2013 年 12 月收治的多节段腰椎间盘突出症合并腰椎滑脱患者 23 例。修复方法主要为单节段减压融合内固定, 采用常规 X 射线、腰椎 MRI 检查结合选择性神经根封闭, 以及动态 X 射线测量(过伸过屈位及左右侧屈位)等判定病变阶段及不稳定区间。经动态 X 射线测量采用 Posner 评分明确责任节段稳定性; 经腰椎 MRI 确定椎间盘明显退变变性; 选择性神经根封闭, 明确主要责任间隙。采用腰腿痛目测类比分、日本骨科协会评分对患者的修复效果进行评定, 加用临床症状改善程度作为疗效的判定标准。

结果与结论: 患者均获得 12-36 个月随访, 末次随访患者腰腿痛目测类比分、日本骨科协会评分均较术前明显改善, 末次随访日本骨科协会评分改善率为 88%, 目测类比分改善率为 93%。未见术后出现神经根刺激症状的病例, 所有患者均获得融合节段的骨性融合, 无内固定无松动、断裂和拔出现象, 无腰椎矢状位失平衡。提示多节段腰椎退变伴邻近节段腰椎滑脱患者, 在术前根据症状特征和影像学特点给予正确、全面诊断、评估, 对待病变责任间隙予以减压、采用短节段内固定治疗, 椎弓根钉和连接棒以及椎间植骨融合可增加前中柱的支撑力, 使内固定钉棒上的应力维持动态平衡, 同时稳定的钉棒内固定系统也有利于前方植骨材料的骨愈合。内固定器械形成的框架式结构, 使其抗旋转能力显著提高, 从而形成坚强的三维固定。

王晓平, 马华松, 陈志明, 袁伟, 秦柳花, 任冬云, 郑蕊, 张敬, 辛莘, 陆明. 单节段减压融合内固定修复多节段腰椎间盘突出症合并腰椎滑脱: 改善支撑力及应力的动态平衡[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(53): 8641-8645.

Single segmental decompression and fusion for repair of multi-segmental lumbar disc herniation with lumbar spondylolisthesis: improvement in dynamic equilibrium of supporting force and stress

Wang Xiao-ping, Ma Hua-song, Chen Zhi-ming, Yuan Wei, Qin Liu-hua, Ren Dong-yun, Zheng Rui, Zhang Jing, Xin Xin, Lu Ming (Department of Orthopedics, the 306 Hospital of Chinese PLA, Beijing 100101, China)

Abstract

BACKGROUND: Lumbar degenerative diseases are commonly found in the elderly. Thus, surgery risk is very

王晓平, 女, 1974 年生, 北京市人, 汉族, 1998 年天津医科大学毕业, 副主任医师, 主要从事脊柱关节专业研究。

通讯作者: 陆明, 博士, 副主任医师, 解放军 306 医院骨科, 北京市 100101

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2014.53.021
<http://www.crter.org>

中图分类号:R318

文献标识码:B

文章编号:2095-4344

(2014)53-08641-05

稿件接受: 2014-10-20

Wang Xiao-ping, Associate chief physician, Department of Orthopedics, the 306 Hospital of Chinese PLA, Beijing 100101, China

Corresponding author: Lu Ming, M.D., Associate chief physician, Department of Orthopedics, the 306 Hospital of Chinese PLA, Beijing 100101, China

Accepted: 2014-10-20

high. To solve this problem, some scholars put forward the concept of selective decompression. However, it is hard to identify the corresponding segment or position in some patients, so selective decompression cannot obtain perfect repair effects in many previous prospective randomized controlled studies.

OBJECTIVE: To analyze the effectivity of single level decompression and fusion for multiple level lumbar disc herniation combined with lumbar spondylolisthesis.

METHODS: A total of 23 cases of multiple level lumbar disc herniation with lumbar spondylolisthesis from January 2010 to December 2013 were enrolled in this study. Repair method: single level decompression and fusion. Using conventional X-ray, lumbar MRI, disease stage and instability interval were assessed in combination with selective nerve root closed, and dynamic X-ray measurements (over-extension, over-flexion, left and right flexion). Dynamic X-ray measurements and Posner score were used to identify stability of responsible segment. Lumbar MRI was utilized to identify obvious degeneration of intervertebral discs. Selective nerve root closed was applied to identify the major responsible interspace. Low back pain visual analog scale and the Japanese Orthopaedic Association score were employed to assess patient's repair effects. The improvement of clinical symptoms could be used as the criteria of curative effects.

RESULTS AND CONCLUSION: All patients were followed up for 12-36 months. Low back pain visual analog scale and the Japanese Orthopaedic Association score were significantly improved during final follow-up. The improvement rate of the Japanese Orthopaedic Association score was 88%. The improvement rate of the visual analog scale was 93%. Nerve root irritation was not visible after surgery. Bone fusion was found in fusion segment of all patients. No loosening, fracture or pulling out appeared. No lumbar sagittal imbalance was detectable. Results indicated that it is necessary to give correct general diagnosis and evaluation according to symptoms, signs and radiological features before surgery. Decompression to responsible interspace, short level fixation, pedicle screw, connecting rods and interbody fusion can increase supporting force of pre-column. Stress on the screw and rod maintains dynamic equilibrium. Simultaneously, stable screw-rod fixation system is also conducive to the bone healing in anterior bone graft material. Frame structure formed by internal fixation significantly elevates the anti-rotation capability, forming strong three-dimensional fixation.

Subject headings: lumbar vertebrae; intervertebral disk displacement; spinal fusion; internal fixators; pain measurement

Funding: the Beijing Municipal Science and Technology Commission Funded Project, No. D13110700490000

Wang XP, Ma HS, Chen ZM, Yuan W, Qin LH, Ren DY, Zheng R, Zhang J, Xin X, Lu M. Single segmental decompression and fusion for repair of multi-segmental lumbar disc herniation with lumbar spondylolisthesis: improvement in dynamic equilibrium of supporting force and stress. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2014;18(53):8641-8645.

0 引言 Introduction

随着国内人口老龄化的加速, 腰椎多节段退变性疾病逐渐增多, 临床表现主要以间歇性跛行、腰背痛和下肢放射痛为主^[1-2]。从脊柱的生物力学来看, 腰段脊柱承担了上半身的质量并将其下传至骨盆, 作为躯干与骨盆之间惟一骨性联系, 其承受的负荷量在整个脊柱中位居首位, 同时腰段脊柱又必须承担躯干部各方向的生理活动, 因而就比较容易发生损伤和退变。从组织结构来看, 腰段脊柱的骨性结构仅作为支点起到传导力的作用, 活动的动力依靠其周围的肌群, 而维系骨与肌群之间的关系则完全依赖于椎间盘及各组韧带、关节囊。椎间盘退变一般从20岁左右开始, 对经常处于重负荷, 甚至超重负荷状态下的人, 其退变力发生得更早。椎间盘髓核最早脱水缩小、蛋白多糖下降、胶原纤维增加、纤维环逐步变性, 致使椎间盘弹性减低, 形成髓核向外滑移、椎间盘整体的膨降、突出进而彭出; 继之, 随着椎间隙高度降低, 增加了小关节的负荷, 前纵韧带、后纵韧带、黄韧带、棘间韧带负荷也有增加, 逐渐增加的椎体和附件的松弛、增生, 产生骨赘。由此可见, 作为退变性腰椎病, 绝大部分是腰椎间盘突出症、腰椎椎管狭窄症(包括腰椎神经根管狭窄症)、腰椎滑脱症等。

腰椎退变性疾病的治疗原则: ①椎间盘在人体中具有重要的、不可替代的功能, 治疗时应尽可能地予以保留, 切掉椎间盘将破坏脊柱的生理平衡, 会出现一系列连锁反

应。②椎间盘是维持脊柱自由运动的重要组织, 对腰椎退变性疾病进行治疗时应注意对脊柱运动功能的保护, 长时间卧床、过量牵引或脊柱融合影响了脊柱的生理功能, 治疗后均可能出现并发症。

由于该疾病多见于老年患者, 因此也导致了腰椎多节段退变性疾病手术治疗风险居高不下。为了解决这一问题, 部分学者提出了选择性减压的概念^[3-5], 但即使是目前北美脊柱外科学会所推荐的MRI及CT等腰椎多节段退变性疾病首选的检查方法^[6], 其诊断敏感性也仅为70%-85%^[7-8], 故对于部分患者仍然难以明确责任节段或部位, 从而导致在多项前瞻性的随机对照研究中选择性减压技术并未能较广泛性减压获得更好的临床效果^[9-10]。文章在北美脊柱外科学会推荐使用的MRI及CT检查同时, 选择性对患者采用常规X射线及动态X射线测量(过伸过屈位及左右侧屈位)等判定病变阶段及不稳定区间, 应用单节段椎间融合内固定修复, 疗效稳定。

1 对象和方法 Subjects and methods

设计: 回顾性病例分析。

时间和地点: 于2010年1月至2013年12月间在解放军306医院骨科完成。

对象: 选择2010年1月至2013年12月解放军306医院骨科收治的多节段腰椎间盘突出症合并腰椎滑脱患者共23

例, 其中男9例, 女14例; 年龄57-76岁, 平均69.6岁。研究取得所有患者的知情同意, 符合《医疗机构管理条件》的相关要求。

诊断标准: ①病史: 主要症状包括腰腿痛、间歇性跛行, 可能伴马尾神经症状, 无血管源性跛行。经休息或者理疗后可缓解但容易复发。②体征: 可出现下肢感觉、运动、反射改变; 直腿抬高试验阳性或阴性; 无下肢缺血的阳性体征。③辅助检查: 影像学检查有相应节段的退变、神经压迫或腰椎不稳的表现。④经正规保守治疗症状无明显好转, 且逐渐加重; 或者反复复发严重影响日常生活和工作。

纳入标准: ①第一诊断必须符合为腰椎间盘突出症(ICD-10: M51.0↑ G99.2*/M51.1↑ G55.1*/M51.2), 或伴有退行性腰椎管狭窄症(ICD-10: M48.03), 或伴有腰椎滑脱症(ICD-10: M53.262)。行单节段(L₃₋₄, L₄₋₅, L₅-S₁)腰椎管减压或椎间盘摘除, 后路椎弓根螺钉内固定、后路椎体间植骨融合(ICD-9-CM-3: 81.04-81.08)。②年龄为18岁以上成年人。③自愿参加并能够配合完成本研究。④手术行椎管减压及加用内固定、植骨融合, 手术顺利, 术后X射线显示内固定位置良好。⑤当患有其他疾病时, 但在住院期间不需要特殊处理也不影响第一诊断的临床路径流程实施时, 可以进入研究。

排除标准: ①患下肢创伤、感染、肿瘤、先天畸形等影响下肢功能的疾病者。②发生严重的术后早期并发症, 影响功能锻炼的。③伴有严重的内科合并症, 心、肺、肝、肾功能衰竭等。④患者存在意识、认知障碍或严重精神疾病, 不能配合康复治疗。⑤不愿参加本研究者。

材料: 选择符合《医疗机构管理条件》的相关要求的国产内固定器械。本组采用钛合金内固定材料, 无论是进口还是国产, 材料本身都是一样的, 区别的只有加工工艺的差别, 而且目前国内的加工工艺也和进口的产品差别很小。更重要的一点, 是由于而磁场与不锈钢之间相互有很强作用, 不锈钢可以干扰磁信号, 在强大的磁场作用下, 不锈钢也很容易移动。另外钛合金的硬度较铝镁有增加, 镁铝都是比较软的金属, 但形成合金后, 其硬度和强度显著增加, 密度又轻, 与骨的弹性模量相近。钛合金具有与人体的生理内环境相适应的特点。不会在内固定期间出现金属溶解等现象。钛合金具有强度高而密度又小, 机械性能好, 韧性和抗蚀性能很好。目前使用最广泛的钛合金是Ti-6Al-4V(TC4), Ti-5Al-2.5Sn(TA7)。

方法:

诊断方法: 对患者采用常规X射线、腰椎MRI检查结合选择性神经根封闭, 及动态X射线测量(过伸过屈位及左右侧屈位)等判定病变阶段及不稳定区间。经动态X射线测量采用Posner评分明确责任节段稳定性; 经腰椎MRI确定椎间盘明显退变变性; 选择性神经根封闭, 明确主要责任间隙。

内固定方法: 主要为单节段减压融合固定治疗。取沿腰椎棘突连线的脊柱后正中入路切口, 依次切开皮肤、皮下组织, 剥离、牵开椎旁肌, 显露椎板和相应椎间隙, 剪掉黄韧带, 部分或全部切除椎板, 显露突出的髓核和神经根, 摘除髓核, 切除椎间盘后在椎体间植骨, 并置入椎间融合器, 目的是消除椎间关节的运动。横突间植骨融合是在小关节突外缘及横突基底部进行植骨, 达到使椎体后外侧骨性融合。椎间植骨融合是在上下2个椎体之间植骨, 使脊柱前柱骨性融合; 手术在直视下操作, 可避免损伤大血管及自主神经, 有利于恢复椎间高度、维持腰椎的生物力学特性。关键之处在于在切除病变的椎间盘后, 处理椎间隙上下软骨界面, 然后打入充满骨粒的椎间融合器。应用椎间融合器进行融合能恢复椎间隙高度和脊柱前柱的支撑力, 增加融合率, 术后患者可早期下床活动。

康复训练: 本组观察病例的康复训练是从围手术期开始进行的。术前进行康复宣教, 功能锻炼。术后逐渐增加康复训练的强度和时间, 循序渐进。术后电话进行康复指导, 定期复查。康复内容包括: ①关节活动度训练。②肌力增强训练。③平衡功能训练。④步行能力和步态训练。⑤矫形支具在功能康复中的应用: 术后第3-5天患者佩戴腰椎支具保护腰部, 开始逐渐进行平衡功能和步态能力和步态训练。⑥标准住院日≤12 d。

主要观察指标: 术后腰椎X射线检查判断植骨融合情况; 采用腰腿痛目测类比评分、日本骨科协会(JOA)评分对患者修复效果进行评定, 以临床症状改善程度作为手术疗效的判定标准。

植骨融合标准: 采用Suk标准判断植骨融合情况: ①若植骨与横突间或与椎体间有连续的骨小梁。伸屈侧位椎体活动度< 4°, 认为植骨已融合。②若植骨与横突间的连续骨小梁观察不清, 而伸屈侧位椎体活动度< 4°。则认为植骨材料发生融合。③若未见连续骨小梁, 融合区有间隙或骨小梁观察不清, 伸屈侧位椎体活动度> 4°, 则认为未出现骨融合现象。

统计学分析: 采用配对t检验, 不符合正态分布时用秩和检验, P<0.05为差异有显著性意义。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 按意向性处理, 纳入23例多节段腰椎间盘突出症合并腰椎滑脱患者, 均获得12-36个月随访, 所有患者均进入结果分析, 无脱落。

2.2 基线资料分析 见表1。

2.3 临床疗效 平均手术时间101.9 min, 平均术中出血164.5 mL, 平均术后引流量183.9 mL, 平均术后下地时间38 h, 平均住院时间13 d, 均未发生神经损伤等并发症。末次随访患者腰腿痛目测类比评分、JOA评分均较术前明显改善, 末次随访JOA评分改善率为88%, 目测类比评分改善率为93%。

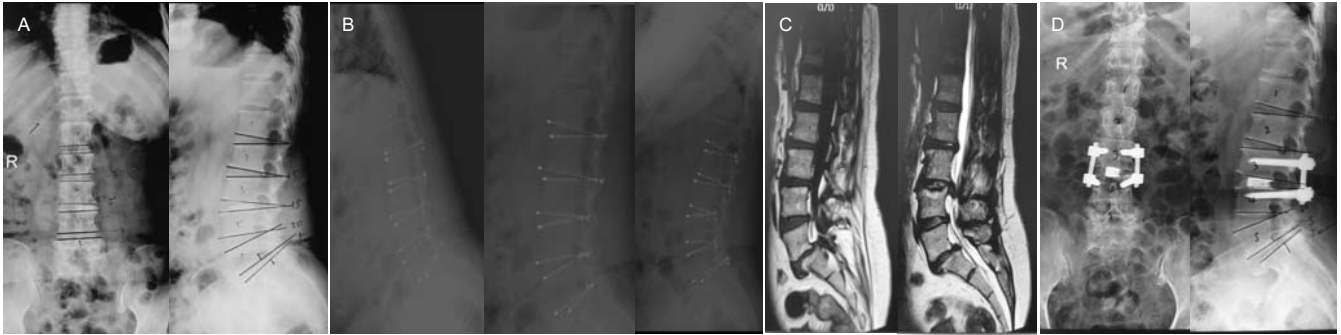


图 1 后路减压椎间融合器置入植骨融合椎弓根螺钉系统内固定患者的影像学图片

Figure 1 Radiographs of patients with posterior decompression and interbody fusion cage placement and pedicle screw fixation system

图注: 图中 A 为术前腰椎正侧位片; B 为术前腰椎过伸过屈位片; C 为核磁共振成像检查; D 为术后 1 年复查腰椎正侧位片。

表 1 不同责任节段患者的基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline information of all the cases of different responsible segments

责任节段	男/女 (n)	年龄分布 (岁)	合并基础疾病(n)			
			高血压	冠状动脉粥样硬化性心脏病	糖尿病	其他疾病
L _{3/4}	4/4	57-70	2	3	7	子宫肌瘤术后 1 例
L _{4/5}	2/7	61-75	4	1	9	甲状腺术后 3 例
L ₅ /S ₁	3/3	59-76	7	3	3	下肢静脉曲张术后 1 例

术后 X 射线片示内固定物在位良好, 无松动和折断, 椎间融合良好。

2.4 典型病例分析 女性患者, 58 岁, 主因“腰及左大腿放射痛逐渐加重 4 d”入院治疗。患者既往“腰椎间盘突出症, 腰椎滑脱, 糖尿病”病史。入院查体见: 患者卧床, 因腰痛不能翻身和主动活动, 查体不配合, 腰活动度未查。患者脊柱区左侧 L₄₋₅ 棘突及棘旁压痛明显, 双踝背伸肌力弱, 左下肢直腿抬高试验 50°阳性, 双侧股牵拉试验阳性, 双侧 4 字试验阴性。双膝腱、跟腱反射弱, 髌阵挛阴性。患者入院后采用常规 X 射线及腰椎 MRI 检查结合选择性神经根封闭, 及动态 X 射线测量(过伸过屈位及左右侧屈位)等判定病变阶段及不稳定区间。经动态 X 射线测量采用 Posner 评分明确诊断为 L₃₋₄ 节段不稳定, 经腰椎 MRI 确定椎间盘明显退变; 选择性神经根封闭, 明确主要责任间隙。神经肌电图检查结果显示无明显神经源性损害。术前患者的空腹血糖控制在 3.4-5.8 mmol/L。本例患者采用全麻方法。在全麻下行“后路腰椎管减压椎间融合器置入植骨融合椎弓根螺钉系统内固定”。术后患者恢复好, 伤口于术后第 13 天一期愈合拆线。术后复查腰椎正侧位片显示: L₃₋₄ 椎体见金属内固定影, L₅ 椎体前移, 诸椎体边缘变尖, L₂₋₃ 椎体后下缘变尖, L_{2/3}、L₅/S₁ 椎间隙变窄, 部分椎小关节边缘毛糙, 腰大肌影不宽, 腰椎退行性变, L₅ 滑脱(II 度), 见图 1。术后半年随访 JOA 评分改善率为 80.3%。

2.5 不良事件 未见术后出现神经根刺激症状病例, 所有患者均获得融合段的骨性融合。无内固定无松动、断裂和

拔出现象, 无腰椎矢状位失平衡。

3 讨论 Discussion

腰椎椎体间融合手术有充分的空间处理终板, 在行椎体间融合的同时做横突间融合及小关节融合, 实现腰椎的环形融合, 融合效率更高。也可以使手术中患者及医生的放射暴露时间和剂量均低于微创手术。Goldstein 等^[9-11]的系统评价总结微创术中放射时间为 49-297 s, 而开放融合为 24-123 s, 二者差异有显著性意义。本组病例的手术时间与文献报道差异无显著性意义。

不同节段的神经压迫所引起的症状常常互相混杂, 相互掩盖, 造成诊断不全面, 手术减压不彻底, 术后残留症状, 影响疗效^[12-14]。本组患者腰椎间盘突出继发相应节段椎管狭窄, 邻近节段腰椎滑脱, 在术前根据症状体征和影像学特点给予正确、全面诊断, 术中对待病变责任间隙予以减压处理, 取得良好的疗效。采用短节段器械内固定, 只固定单一节段, 故创伤小, 安全性大, 功能受限少。

术前常规行血、尿常规、肝肾功能、血糖、心电图、胸片、心肺功能测定, 积极治疗内科并存症, 是获得良好手术疗效的基本保证^[15-16]。本组典型病例围手术期血糖控制在 5.8 mmol/L 以下; 术后常规应用抗生素抗感染, 甘露醇脱水。为防止卧床引起的肺部感染及肺栓塞等并发症, 术后早期下地活动(佩戴外固定支具), 鼓励患者进行早期功能锻炼, 并继续进行糖尿病的相关治疗。

与临床症状相对应的病变节段诊断定位是确定设计方案的关键^[17], 单纯依靠某种检查很难明确。本组典型病例病程 20 年, 且合并椎间盘严重退变、引发椎体不稳定、多发纤维环骨化、椎体边缘增生形成骨性融合等代偿性病变; 多个椎体小关节增生内聚, 而引发症状主要是其中 1 个节段。为避免施行过大范围的减压, 破坏脊柱的稳定性, 加大手术创伤, 增加手术的风险。因此, 术前详细检查确定责任间隙至关重要。本例患者根据症状体征行选择性神经根封闭, 明确责任间隙和侧别, 很好地解决了疾病诊断的这一难题。

不同节段的神经压迫所引起的症状常常互相混杂,相互掩盖,造成诊断不全面,手术减压不彻底,术后残留症状,影响手术疗效^[1]。本组典型病例腰椎间盘突出继发相应节段椎管狭窄,邻近节段腰椎滑脱,在术前根据症状体征和影像学特点给予正确、全面诊断,术中病变责任间隙予以减压处理,取得很好的疗效。

本组典型病例采用短节段器械内固定,只固定单一节段,故创伤小,安全性大,功能受限少。通过平行深入椎体的椎弓根钉获得支撑力,和按腰椎前凸角度预弯的连接棒使这种支撑力沿脊柱生理前凸轴向进行传递,椎间植骨融合可增加前中柱的支撑力,来自前方的剪应力,使内固定钉棒上的应力维持动态平衡,同时稳定的钉棒内固定系统也有利于前方植骨材料的骨愈合^[4-5]。360°融合使脊柱受应力均匀,内固定器械呈现出的框架式结构,使其抗旋转能力显著提高,从而形成坚强的三维固定。本例患者术后半年随访JOA评分改善率为80%。

多节段腰椎退变的患者的神经症状较为复杂,单纯MRI和CT检查极易出现漏诊,误导手术方案,造成减压不彻底,术后残留症状,影响手术疗效,本组病例特点为多节段椎管狭窄伴邻近节段腰椎滑脱,在术前根据症状体征和影像学特点给予正确、全面诊断,术中病变责任间隙予以减压处理,取得很好的疗效。采用短节段器械内固定,只固定单一节段,故手术创伤小,安全性大,功能受限少。通过平行深入椎体的椎弓根钉获得支撑力,和按腰椎前凸角度预弯的连接棒使这种支撑力沿脊柱生理前凸轴向进行传递,椎间植骨融合可增加前中柱的支撑力,来自前方的剪应力,使内固定钉棒上的应力维持动态平衡,同时稳定的钉棒内固定系统也有利于前方植骨材料的骨愈合。360°融合使脊柱受应力均匀,内固定器械呈现出的框架式结构,使其抗旋转能力显著提高,从而形成坚强的三维固定。

作者贡献: 王晓平为文章主要设计和实施者;陆明、马华松为文章主要设计和指导者;陈志明、袁伟负责文献、病例搜集、整理及统计;秦柳花、任冬云、郑蕊、张敬、辛莘负责文献、病例搜集及整理。

利益冲突: 文章及内容不涉及相关利益冲突。

伦理要求:

知情同意: 参与试验的患病个体及其家属自愿参加,对试验过程完全知情同意,在充分了解治疗方案的前提下签署“知情同意书”;干预及治疗方案获医院伦理委员会批准。

医生资质: 课题的实施者均是临床医师,经过相关培训,具有从事本组手术所要求的资质。

学术术语: 短节段器械内固定-只单一节段固定,故手术创伤小,安全性大,功能受限少。

作者声明: 文章为原创作品,无抄袭剽窃,无泄密及署名和专利争议,内容及数据真实,文责自负。

4 参考文献 References

- [1] 李勤,田伟,刘波,等.老年腰椎手术及围手术期治疗特点[J].中华外科杂志,2002,6(40):448-450.
- [2] 崔显峰,朱悦.退行性腰椎不稳定的诊断研究进展[J].中华骨科杂志,2007,7(27):539-542.
- [3] 徐宏光,王以朋,邱贵兴,等.腰椎管狭窄症伴不稳定性腰椎退变性滑脱的手术治疗[J].中华外科杂志,2002,10(40):723-727.
- [4] 翁习生,邱贵兴,张嘉,等.椎弓根内固定技术的远期疗效评价[J].中华骨科杂志,2001,11(21):662-665.
- [5] 文睿,王清.椎间植骨融合内固定与三柱植骨融合内固定治疗退行性腰椎不稳症的疗效比较[J].中国综合临床,2010,2(26):196-199.
- [6] 孙永生,梁朝,温建民.腰椎融合及其临床应用策略[J].中华临床医师杂志:电子版,2011,8(16):4621-4626.
- [7] 颜连启,宦诚,孙钰,等.腰椎融合固定和非融合固定生物力学分析[J].中华临床医师杂志:电子版,2011,8(15):4432-4437.
- [8] 石洋,常楚,杨璐,等.后外侧植骨融合与后路椎间植骨融合治疗腰椎退行性疾病的疗效评价[J].中华临床医师杂志:电子版,2011,4(8):2394-2398.
- [9] Goldstein CL,Macwan K,Sundararajan K,et al. Comparative Outcomes of Minimally Invasive Surgery for Posterior Lumbar Fusion:A Systematic Review. Clin Orthop Relat Res. 2014.
- [10] Ntoukas V,Muller A. Minimally invasive approach versus traditional open approach for one level posterior lumbar interbody fusion. Minim Invasive Neurosurg. 2010;53(1):21-24.
- [11] Lee KH,Yue WM,Yeo W,et al. Clinical and radiological outcomes of open versus minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion. Eur Spine J. 2012;21(11):2265-2270.
- [12] Park P,Garton HJ,Gala VC,et al. Adjacent segment disease after lumbar or lumbosacral fusion:review of the literature. Spine. 2004;29(17):1938-1944.
- [13] Xia XP,Chen HL,Cheng HB. Prevalence of adjacent segment degeneration after spine surgery. Spine. 2013;38 (7):597-608.
- [14] Guyer RD,McAfee PC,Banco RJ,et al. Prospective, randomized, multicenter Food and Drug Administration investigational device exemption study of lumbar total disc replacement with the CHARITE artificial disc versus lumbar fusion: five-year follow-up. Spine J. 2009;9:374-386.
- [15] Elfering A,Semmer N,Birkhofer D,et al. Risk factors for lumbar disc degeneration:a 5-year prospective MRI study in asymptomatic individuals. Spine. 2002;27:125-134.
- [16] Wai EK,Santos ER,Morcom RA,et al. Magnetic resonance imaging 20 years after anterior lumbar interbody fusion. Spine. 2006;31:1952-1956.
- [17] Lawrence BD,Wang J,Arnold PM,et al. Predicting the Risk of Adjacent Segment Pathology After Lumbar Fusion. Spine. 2012;37(22):123-132.