

## 后路减压融合钉棒系统内固定治疗腰椎管狭窄症的临床效果

赵顺吕

广西科技大学第一附属医院骨科, 广西 柳州 545002

**【摘要】目的:**探讨后路减压融合钉棒系统内固定治疗腰椎管狭窄症的临床价值。**方法:**收集2012年2月~2016年2月收治的70例行后路椎弓根钉棒系统内固定+椎管减压+椎间融合器植骨融合术治疗的腰椎管狭窄症患者的临床资料,手术前后均完成影像学检查,记录患者椎间隙高度、患者腰椎功能评分(JOA)、改良Macnab评分、腰背视觉模拟评分(VAS)、Oswestry功能障碍指数(ODI)的变化,评价椎间植骨融合情况,统计手术并发症发生率。**结果:**(1)术后3、6、12个月,所有患者椎间隙高度、JOA评分均有上升,腰背部VAS评分、ODI指数均降低,差异有统计学意义( $P<0.05$ );(2)术后12个月,患者椎间融合A+B级比例达100.00%,改良Macnab分级优良率为95.71%。**结论:**后路减压融合钉棒系统内固定治疗腰椎管狭窄症疗效肯定,可在实现充分减压的前提下维持椎间盘稳定性,减少椎间隙高度丢失,恢复患者腰椎功能,减少功能障碍指数,且安全性高。

**【关键词】**腰椎管狭窄症;钉棒系统;内固定;椎间植骨融合

**【中图分类号】**R687.3

**【文献标志码】**A

**【文章编号】**1005-202X(2018)11-1360-05

## Therapeutic effects of posterior decompression and fusion with internal fixation by nail-stick system in treatment of lumbar spinal stenosis

ZHAO Shunlü

Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Guangxi University of Science and Technology, Liuzhou 545002, China

**Abstract: Objective** To investigate the clinical value of posterior decompression and fusion with internal fixation by nail-stick system in the treatment of lumbar spinal stenosis. **Methods** The clinical data of 70 patients who were admitted to the First Affiliated Hospital of Guangxi University of Science and Technology between February 2012 and February 2016 were treated by posterior pedicle screw internal fixation by nail-stick system combined with spinal canal decompression and interbody fusion with bone graft for lumbar spinal stenosis were collected. Imaging examinations were performed before and after surgery. The changes in intervertebral height, the Japanese Orthopaedic Association (JOA) scores of lumbar, the modified Macnab score, the visual analogue scale (VAS) score of low back and the Oswestry dysfunction index (ODI) were recorded. The interbody fusion was evaluated and the incidence of surgical complications was statistically analyzed. **Results** At 3, 6 and 12 months after surgery, the intervertebral height and JOA scores were increased, while the VAS score of low back and ODI were decreased ( $P<0.05$ ). At 12 months after surgery, the proportion of grade A+B interbody fusion reached 100.00%, and the superior rate of modified Macnab classification was 95.71%. **Conclusion** The posterior decompression and fusion with internal fixation by nail-stick system is effective in treatment of lumbar spinal stenosis. With high safety, the proposed treatment can maintain the stability of intervertebral disc in the premise of full decompression, reduce the loss of intervertebral height, restore the lumbar functions, and reduce the disability index.

**Keywords:** lumbar spinal stenosis; nail-stick system; internal fixation; interbody fusion

### 前言

**【收稿日期】**2018-04-25

**【基金项目】**广西壮族自治区卫生和计划生育委员会科研课题(Z2016170)

**【作者简介】**赵顺吕,副主任医师,研究方向:脊柱、创伤,E-mail:1687272548@qq.com

腰椎管狭窄症是指各类原因所致椎管各径线缩短,压迫脊髓、硬膜囊或神经根,引起相关神经功能缺陷的疾病类型,是造成患者腰腿痛、间歇性跛行的主要原因,常见于中老年群体<sup>[1]</sup>。一般静止或休息时无明显症状,运动或行走较长距离后可能出现乏力、下肢疼、麻木等症状,且随年龄的增大,人体椎间盘功能逐渐退化,椎间隙逐渐变窄,引起韧带松弛,进

一步出现脊柱不稳,导致腰椎代偿性增生,加重椎管狭窄<sup>[2]</sup>。一般对伴明显神经症状的腰椎管狭窄患者建议积极采用外科手术治疗,促进患者早期下床活动,避免长期卧床引起相关并发症,影响患者生活质量。后路手术是临床常用的传统术式,其创伤小,手术风险低,操作简单,对脏器功能保护好,手术并发症发生率低<sup>[3]</sup>。尤其适用于脊柱后方压迫、脊柱后柱损伤群体,可提供坚强的内固定及较好的三维矫形效果,恢复脊柱序列,并尽最大可能保留患者脊柱活动节段,遵循脊柱生物力学原则。但早期后路手术减压属间接减压方式,无法实现前路彻底减压的效果,且通常需配合进行椎板切除处理,对脊柱后柱解剖结构造成破坏,可能引起植骨融合内固定失败,导致远期椎间盘高度丢失,增加手术失败风险<sup>[4]</sup>。因此,为解决上述问题,广西科技大学第一附属医院对70例腰椎管狭窄症患者采用后路椎弓根钉棒系统内固定+椎管减压+椎间融合器植骨融合术治疗,得到了满意的疗效。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

收集2012年2月~2016年2月广西科技大学第一附属医院收治的70例接受后路椎弓根钉棒系统内固定+椎管减压+椎间融合器植骨融合术的腰椎管狭窄症患者的临床资料。纳入标准:影像学确诊腰椎管狭窄症,见不同程度黄韧带增厚、椎板增厚、关节突内聚、椎间盘突出等征象;均伴不同程度间歇性跛行及腰椎退变性改变;入院后完成后路椎弓根钉棒系统内固定+椎管减压+椎间融合器植骨融合术治疗;病例资料完整。排除标准:有手术禁忌证者;合并严重心肝肾肺器质性功能障碍者;合并凝血功能障碍者;合并急慢性感染性疾病者;合并恶性肿瘤者;合并严重精神疾病者;无法耐受手术治疗者;病例资料不完整者。其中,男41例,女29例;年龄46~79岁,平均 $(60.2 \pm 4.1)$ 岁;病程7个月~15年,平均 $(3.1 \pm 1.3)$ 年;单节段( $L_4 \sim L_5$ ,  $L_5 \sim S_1$ )狭窄62例,多节段( $L_4 \sim S_1$ )8例;其中伴腰椎间盘突出症26例,伴腰椎不稳或假性滑脱13例;临床表现:腰痛66例,间歇性跛行70例,单侧或双侧下肢放射状疼痛61例,小腿外侧、足底、足背或鞍区感觉功能减退38例,下肢肌力降低58例,直腿抬高试验阳性19例。

### 1.2 方法

所有患者均接受后路椎弓根钉棒系统内固定+椎管减压+椎间融合器植骨融合术治疗,常规全麻插管,俯卧位,垫高患者胸部、髂前上棘,悬空腹部,病

变节段棘突作为中心,暴露椎板、棘突,定位椎弓根进钉点,自上关节突外下侧进针,C臂透视机指导下自伤椎、下一椎体放入椎弓根钉,伴骨质疏松者进钉点偏向外侧,稍扩大入钉角度,确保螺钉贴近椎弓根外侧皮质骨,并稍微增加螺钉直径,扩大椎体内置物与骨组织接触面积。随后切除病变节段棘突、椎板,并保留松质骨备用,保留双侧关节突关节部分,切黄韧带,扩神经根管、侧隐窝,松解压迫神经根,切不稳定节段椎间盘,配合应用刮勺去除椎间盘纤维环,椎体撑开器恢复椎间隙高度。并牵开硬膜囊、神经根,充分暴露植骨窗,椎间融合器填充上述备用松质骨,并置入椎间隙,深度距椎体后侧3 mm左右,C臂透视机确认置入位置满意后,安装椎弓根钉连接棒,适当加压,刮除关节突附近关节囊、皮质骨及软组织,逐层关闭切口,术后置管引流,2~3 d后拔除。术后2 d督促患者进行康复训练,术后1周鼓励患者在支具保护下进行活动。

### 1.3 观察指标

(1)椎间隙高度及融合情况观察,术前及术后3、6、12个月均进行X线及CT检查,测定患者椎间隙高度的变化,椎间隙高度评定通过X线片测定,参照Mochida's法<sup>[5]</sup>;并观察腰椎融合情况,腰椎融合评定参照LenKe标准<sup>[6]</sup>,A级:完全融合,双侧骨痂坚固;B级:可能融合,单侧骨痂坚固,对侧存在小块融合骨痂;C级:融合不完全坚固,双侧均见小块状融合骨痂;D级:融合不坚固,双侧均见明显植骨吸收或假关节。(2)腰椎功能评定,术前及术后3、6、12个月均评定患者腰椎功能的恢复情况,参照日本骨科协会腰椎功能评分(JOA)<sup>[7]</sup>,包括主观症状、临床体征、日常互动受限、膀胱功能等方面,共0~29分,评分越低,表示功能障碍越明显,并采用改良Macnab评价标准<sup>[8]</sup>评定术后12个月疗效。优:症状消失,日常生活及工作恢复正常;良:轻度障碍,但对日常生活无影响;可:症状减退,活动受限,对日常生活及工作有部分影响;差:手术前后症状无改善,或有加重。并采用视觉模拟评分法(VAS)<sup>[9]</sup>评定患者腰背部疼痛程度的改善,量表0~10分,评分越高,表示疼痛程度越高。(3)功能障碍情况评定,术前及术后3、6、12个月参照Oswestry功能障碍指数(ODI)<sup>[10]</sup>评定功能障碍程度,包括疼痛程度、日常生活自理能力、提重物、行走、坐、站立、睡眠、社会活动等方面,每项0~5分,ODI值=实际得分/50×100%,ODI指数越高提示患者功能障碍程度越高。(4)手术并发症观察,统计患者手术并发症发生情况。

### 1.4 统计学方法

本次研究所选用为 SPSS 19.0 的统计学软件,对研究中所涉及到的数据进行分析。计量资料采用均数±标准差来表示,用  $t$  进行检验;计数资料则采用%来表示,用  $\chi^2$  来检验,  $P<0.05$  为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患者手术前后椎间隙高度及腰椎间疼痛程度比较  
术后 3、6、12 个月,所有患者椎间隙高度均有上升,腰背部 VAS 评分均降低,比较差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ),如表 1 所示。

表 1 患者手术前后椎间隙高度及腰椎间疼痛程度比较 ( $\bar{x}\pm s$ )  
Tab.1 Comparison of intervertebral height and degree of pain intensity in patients before and after surgery ( $Mean\pm SD$ )

Item	Before surgery	Three months after surgery	Six months after surgery	Twelve months after surgery
Intervertebral height	0.301±0.006	0.325±0.011*	0.322±0.008*	0.323±0.014*
VAS score	6.710±2.770	3.830±1.550*	2.810±1.330*	2.110±0.620*

VAS: Visual analogue scale; Compared with that before surgery, \* $P<0.05$

2.2 患者术后 12 个月椎间融合情况分级

术后 12 个月,患者椎间融合 A+B 级比例达 100.00%,其中 A 级占比为 45%,B 级融合占比为 55%。无融合不全、未融合病例,患者椎间整体融合效果显著。

2.3 患者手术前后不同时间腰椎功能、ODI 指数的变化

与术前比较,所有患者术后 3、6、12 个月 JOA 评分均上升,ODI 指数均降低,比较差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ),如表 2 所示。

表 2 患者手术前后不同时间腰椎功能、ODI 指数的变化 ( $\bar{x}\pm s$ )  
Tab.2 Changes of lumbar function and ODI in patients before and after surgery ( $Mean\pm SD$ )

Item	Before surgery	Three months after surgery	Six months after surgery	Twelve months after surgery
JOA score	1.62±0.55	5.25±1.21*	7.76±1.11*	8.14±1.54*
ODI/%	62.12±15.11	21.25±8.41*	18.11±7.36*	14.23±5.23*

ODI: Oswestry dysfunction index; JOA: the Japanese Orthopaedic Association; Compared with that before surgery, \* $P<0.05$

2.4 患者术后 12 个月疗效情况

术后 12 个月,患者改良 Macnab 分级为优 46 例,良 21 例,可 3 例,优良率为 95.71%

2.5 患者手术并发症发生情况

在 70 例患者中有 1 例螺钉过长穿过椎体,但对

重要脏器官未构成威胁,随访 12 个月显示内固定坚固,螺钉无断裂或松动,均未发生并发症。

2.6 治疗前后影像检查示例

图 1a、图 1b 分别为手术前的 X 线、CT 诊断图像,图 2a、图 2b 为治疗后的 X 线、CT 检查结果影像图。

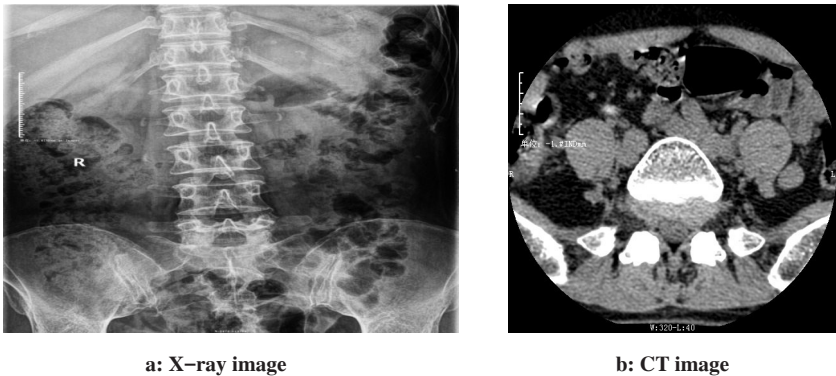
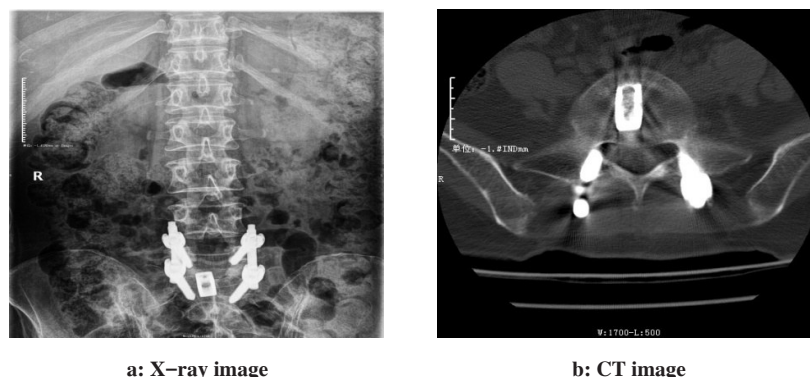


图 1 术前检查影像图  
Fig.1 Diagnostic images before surgery





a: X-ray image

b: CT image

图2 治疗后的影像图

Fig.2 Images after treatment

### 3 讨论

腰椎管狭窄症致压因素主要包括椎间盘退变、小关节失稳、椎弓下沉黄韧带皱折及增生肥厚等,是引起硬膜囊神经根前、侧及侧后方神经根及硬脊膜神经根后方受压的中药原因,其治疗关键在于摘除前方椎间盘髓核增生骨赘,接触神经压迫,而切除侧隐窝增生骨赘,扩大神经根管,咬除后方椎板,彻底清除黄韧带方可达到彻底减压的目的<sup>[11]</sup>。Sigmundsson等<sup>[12]</sup>表示,腰椎管狭窄症患者是否彻底减压是影响手术疗效的关键。有临床研究发现,有超过50%的腰椎管狭窄症手术失败病例均由减压不充分引起<sup>[13]</sup>。而腰椎失稳、退行性病变则是引起腰椎管狭窄症的关键病理基础。研究发现,腰椎失稳程度较高的患者其椎体上下缘骨赘增生及黄韧带小关节更严重<sup>[14]</sup>。而对此类患者给予常规后路减压时,咬除小关节、椎板,进一步增加腰椎不稳定性,导致患者产生严重症状及体征,因此必须重视重建患者腰椎的稳定性。而钉棒内固定及植骨融合技术联合应用则可重建腰椎稳定性,促进滑脱关节复位,保持腰椎结构稳定,减少术后椎间盘高度丢失,避免残余组织变性,向椎管内转移,重建脊柱稳定性,其中内固定起到早期临床稳定脊柱的功效,而植骨融合则可保持脊柱永久稳定性,降低腰椎狭窄症复发率。

既往常采用传统椎体间自体骨植骨融合治疗腰椎间盘狭窄症患者,但患者术后植骨块塌陷、假关节形成等并发症发生率高,远期疗效欠佳<sup>[15]</sup>。秦之威等<sup>[16]</sup>对37例腰椎管狭窄症患者采用椎弓根钉棒系统内固定联合椎间融合器植骨融合治疗,随访24个月发现,患者椎间植骨融合率高达100.00%,且无1例患者出现神经根损伤、螺钉松动等并发症。而椎间植骨融合器的应用则可避免上述缺陷,具备高度耐腐蚀性、组织相容性好,同时对脊柱前柱、中柱均具备较强的支撑作用,配合椎弓根的张力带作用,可避

免椎间融合器下沉、松动、移位,稳定性好,且采用椎体间融合符合脊柱生物学特点,防止假关节形成<sup>[17-18]</sup>。此外,椎间融合器可提供稳定的椎间轴向载荷力,减少椎弓根钉应力,降低椎弓根钉断裂、松动发生的风险,且后路减压配合植骨融合器可恢复椎间高度,最大限度恢复脊柱力学结构,实现对椎管及神经根减压效果<sup>[19-20]</sup>。本研究所有患者均接受后路减压融合钉棒系统内固定治疗方案,结果发现,患者术后不同时间VAS评分均降低,腰椎疼痛程度明显改善,同时椎间隙高度逐渐恢复,术后12个月椎间植骨融合A+B级所占比例为100.00%,治疗优良率高达95.71%,且术后不同时间患者腰椎功能评分均上升,ODI障碍指数降低。此外,随访均未发生并发症,与上述研究结论相符,主要可能与后路减压融合钉棒系统内固定治疗不仅可实现充分减压,解除神经根压迫,同时可恢复脊柱结构、生物力学及生理功能,维持患者椎间隙高度,具备较高的脊柱植骨融合成功率有关,可促进患者术后早期下床活动,减少手术并发症,促进其脊柱功能的恢复<sup>[21]</sup>。

综上所述,采用后路减压融合钉棒系统内固定治疗腰椎管狭窄症患者疗效肯定,可减轻患者腰椎疼痛感,促进腰椎功能恢复,减少患者腰椎功能障碍指数,最大限度恢复椎间隙高度,且并发症发生率低,安全性高。

### 【参考文献】

- [1] 周勇,刘章盛,刘青华,等.腰椎后路减压内固定融合术治疗退行性腰椎管狭窄症177例疗效分析[J].广东医学,2013,34(15):2368-2370. ZHOU Y, LIU Z S, LIU Q H, et al. Lumbar posterior decompression and internal fixation for the treatment of 177 cases of degenerative lumbar spinal stenosis[J]. Guangdong Medicine Journal, 2013, 34(15): 2368-2370.
- [2] 陈新,黄波,万海武.椎间植骨内固定治疗腰椎管狭窄症的优势☆[J].中国组织工程研究,2013,17(31):5705-5710. CHEN X, HUANG B, WAN H W. Advantages of interbody fusion for the treatment of lumbar spinal stenosis[J]. Journal of Clinical

- Rehabilitative Tissue Engineering Research, 2013, 17(31): 5705-5710.
- [3] 朱智奇, 侯明, 谢小青, 等. 腰椎后路固定Cage椎体间融合术在老年复杂型腰椎管狭窄症的近期疗效观察[J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21(15): 1576-1579.
- ZHU Z Q, HOU M, XIE X Q, et al. Short-term effect of posterior lumbar interbody fusion with Cage interbody fusion in elderly patients with complicated lumbar spinal stenosis[J]. Orthopedic Journal of China, 2013, 21(15): 1576-1579.
- [4] 刘凤松, 王凯, 景成伟, 等. 后路钉棒内固定椎间融合治疗复发性腰椎间盘突出症: 椎体稳定性评价[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(4): 553-558.
- LIU F S, WANG K, JING C W, et al. Posterior pedicle screw fixation and interbody fusion in the treatment of recurrent lumbar disc herniation: an evaluation of vertebral stability[J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2014, 18(4): 553-558.
- [5] MCGREGOR A H, PROBYN K, CRO S, et al. Rehabilitation following surgery for lumbar spinal stenosis: a cochrane review[J]. Spine, 2014, 39(13): 1044-1054.
- [6] LURIE D, TOSTESON T D, TOSTESON A, et al. Long-term outcomes of lumbar spinal stenosis: eight-year results of the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT)[J]. Spine, 2015, 40(2): 63.
- [7] BARTELS R H, VERBEEK A L, BENZEL E C, et al. Validation of a translated version of the modified Japanese Orthopaedic Association score to assess outcomes in cervical spondylotic myelopathy: an approach to globalize outcomes assessment tools[J]. Neurosurgery, 2010, 66(5): 1013.
- [8] DELITTO A, PIVA S R, MOORE C G, et al. Surgery versus nonsurgical treatment of lumbar spinal stenosis: a randomized trial[J]. Ann Intern Med, 2015, 162(7): 465.
- [9] 曹卉娟, 邢建民, 刘建平, 等. 视觉模拟评分法在症状类结局评价测量中的应用[J]. 中医杂志, 2009, 50(7): 600-602.
- CAO H J, XING J M, LIU J P, et al. Application of visual analogue scales in assessment of symptomatic outcome data[J]. Journal of Traditional Chinese Medicine, 2009, 50(7): 600-602.
- [10] 程继伟, 王振林, 刘伟, 等. Oswestry功能障碍指数的改良及信度和效度检验[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(3): 235-241.
- CHENG J W, WANG Z L, LIU W, et al. Improvement of Oswestry dysfunction index and reliability and validity test[J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2017, 27(3): 235-241.
- [11] 刘胃, 赵庆华, 吴兴洲, 等. 短节段与长节段固定融合在退变性腰椎侧凸合并腰椎管狭窄症治疗的效果观察[J]. 中华医学杂志, 2012, 92(25): 1751-1755.
- LIU Z, ZHAO Q H, WU X Z, et al. Short fusion and long fusion for degeneration lumbar scoliosis with lumbar stenosis[J]. National Medical Journal of China, 2012, 92(25): 1751-1755.
- [12] SIGMUNDSSON F G, KANG X P, ANSOON B, et al. Prognostic factors in lumbar spinal stenosis surgery: a prospective study of imaging- and patient-related factors in 109 patients who were operated on by decompression[J]. Acta Orthopaedica, 2012, 83(5): 536-542.
- [13] 文坤树, 蒋波, 蔡勇平, 等. 椎弓根钉棒系统治疗胸、腰椎骨折56例体会[J]. 重庆医学, 2012, 41(15): 1496-1498.
- WEN K S, JIANG B, CAI Y P, et al. Treatment of 56 cases of thoracic and lumbar fractures with pedicle screw system[J]. Chongqing Medicine, 2012, 41(15): 1496-1498.
- [14] UESUQI K, SEKIUCHI M, KIKUCHI S, et al. Relationship between lumbar spinal stenosis and lifestyle-related disorders: a cross-sectional multicenter observational study[J]. Spine, 2013, 38(9): 540-545.
- [15] 田德洲, 朱强, 董永军, 等. 微创腰椎后路减压融合术与传统全椎板切除术治疗老年腰椎管狭窄的疗效对比分析[J]. 现代生物医学进展, 2014, 14(32): 6288-6291.
- TIAN D Z, ZHU Q, DONG Y J, et al. Comparative analysis on curative effect of minimally invasive posterior lumbar decompression and fusion and traditional total laminectomy for elderly lumbar spinal stenosis[J]. Progress in Modern Biomedicine, 2014, 14(32): 6288-6291.
- [16] 秦之威, 郑遵成, 刘桂峰, 等. 腰椎滑脱症不同手术治疗方式的临床比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2012, 20(13): 1187-1190.
- QIN Z W, ZHENG Z C, LIU G F, et al. Clinical comparison of different surgical procedures for the treatment of lumbar spondylolisthesis[J]. Orthopedic Journal of China, 2012, 20(13): 1187-1190.
- [17] 王晓陆, 刘艺明, 张之栋, 等. 经可扩张通道管精准点减压椎间融合钉棒内固定术治疗腰椎管狭窄症20例[J]. 山东医药, 2018, 58(27): 82-85.
- WANG X L, LIU Y M, ZHANG Z D, et al. Treatment of 20 cases of lumbar spinal stenosis with precise fixed point decompression and interbody fusion screw internal fixation with expandable channel tube[J]. Shandong Medicine, 2018, 58(27): 82-85.
- [18] 孟映福, 郭礼跃, 吴红. 用后路减压椎间植骨融合内固定术对老年腰椎管狭窄症患者进行治疗的效果分析[J]. 当代医药论丛, 2018, 16(10): 67-68.
- MENG Y F, GUO L Y, WU H. Analysis of the effect of posterior decompression and interbody fusion with internal fixation on elderly patients with lumbar spinal stenosis[J]. Contemporary Medical Symposium, 2018, 16(10): 67-68.
- [19] 张治国. 单纯减压与减压联合融合内固定手术治疗腰椎管狭窄症的临床疗效分析[J]. 包头医学, 2018, 42(2): 31-33.
- ZHANG Z G. Clinical analysis of simple decompression and decompression combined with internal fixation for lumbar spinal stenosis[J]. Journal of Baotou Medicine, 2018, 42(2): 31-33.
- [20] 方志远, 李华, 李运海, 等. 腰椎后路减压固定融合术联合针刺治疗肾脉瘀阻型老年性腰椎管狭窄症的临床疗效[J]. 医学综述, 2018, 6(14): 12-13.
- FANG Z Y, LI H, LI Y H, et al. Clinical efficacy of posterior lumbar decompression and fusion combined with acupuncture for treatment of senile lumbar spinal stenosis[J]. Medical Recapitulate, 2018, 6(14): 12-13.
- [21] 孟赛克, 贾水森, 王林飞. 微创椎间孔镜治疗老年退行性单节段腰椎管狭窄症患者早期临床疗效[J]. 首都食品与医药, 2018, 11(9): 21-22.
- MENG S K, JIA S M, WANG L F. Minimally invasive intervertebral foramen in the treatment of elderly patients with degenerative single-segment lumbar spinal stenosis[J]. Capital Food Medicine, 2018, 11(9): 21-22.

(编辑:陈丽霞)