

# 浸润醋酸泼尼松龙的明胶海绵可改善后路腰椎间融合后根性症状

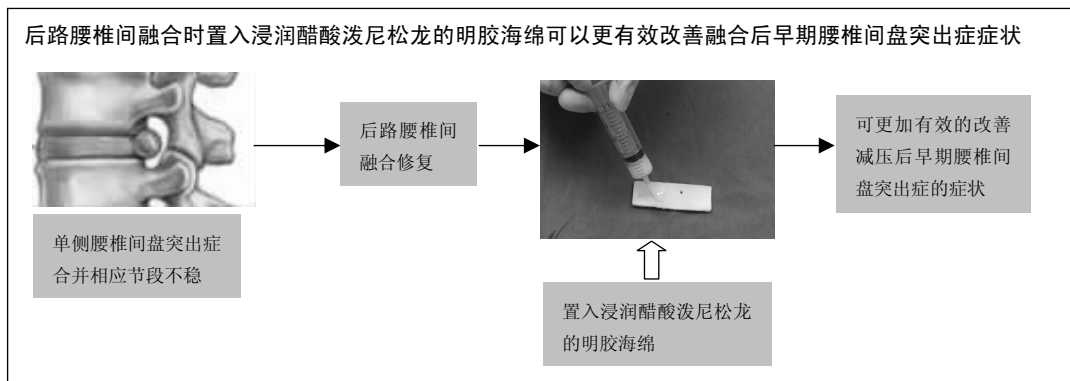
姚珍松, 陈康, 江晓兵, 梁德, 唐晶晶(广州中医药大学第一附属医院脊柱骨科, 广东省广州市 510405)

引用本文: 姚珍松, 陈康, 江晓兵, 梁德, 唐晶晶. 浸润醋酸泼尼松龙的明胶海绵可改善后路腰椎间融合后根性症状[J]. 中国组织工程研究, 2016, 20(30):4483-4488.

DOI: 10.3969/j.issn.2095-4344.2016.30.011

ORCID: 0000-0003-4989-532X(梁德)

文章快速阅读:



姚珍松, 男, 1971年生, 贵州省遵义市人, 汉族, 2007年广州中医药大学毕业, 博士, 副主任医师, 主要从事脊柱退变及创伤相关疾病的研究。

通讯作者: 梁德, 主任医师, 教授, 博士生导师, 广州中医药大学第一附属医院脊柱骨科, 广东省广州市 510405

中图分类号: R318

文献标识码: A

文章编号: 2095-4344

(2016)30-04483-06

稿件接受: 2016-04-21

## 文题释义:

**醋酸泼尼松龙-明胶海绵:** 在减压神经根周围置入醋酸泼尼松龙浸润的明胶海绵, 有助于通过术区局部控释醋酸泼尼松龙控制炎症反应降低减压后神经根性痛的复发率, 同时可通过明胶海绵的缓慢降解控制相关炎症及生长因子的分泌, 达到减轻血肿形成及组织增生粘连的目的, 有助于减少术后局部瘢痕粘连及瘢痕长入椎管, 对提高术后患者舒适度, 促进术后患者身心康复大有裨益。

**后路腰椎间融合优势:** 对中央管减压彻底, 对于治疗下腰段偏中央型椎间盘突出合并椎间不稳者具有独特的技术优势, 尽管术中常需对硬膜囊和神经根进行牵拉, 容易诱发神经根炎性水肿而出现术后早期的下肢神经根性疼痛症状, 但对其适应证的患者减压效果仍然值得肯定。

## 摘要

**背景:** 后路腰椎间融合对中央管减压彻底, 对于下腰段偏中央型椎间盘突出合并椎间不稳的患者是常用的治疗方法, 但术中常需对硬膜囊和神经根进行牵拉, 容易诱发术后早期的下肢根性痛。

**目的:** 观察神经根周围覆盖含醋酸泼尼松龙的明胶海绵对后路腰椎椎体间融合后根性症状的改善作用。

**方法:** 将 63 例单侧腰椎间盘突出症合并相应节段不稳患者, 按植入物类型分为治疗组 ( $n=21$ ) 和对照组 ( $n=42$ ), 其中治疗组患者采取后路腰椎间融合后置入浸润醋酸泼尼松龙注射液的明胶海绵, 对照组患者仅单纯置入明胶海绵。

**结果与结论:** ①与对照组相比, 治疗组患者治疗后 1 周内下肢疼痛缓解明显, 而 6 个月时 2 组目测类比分和 Oswestry 功能障碍指数接近; ②对照组术后有 3 例患者下肢痛复发, 2 组患者均未出现切口感染、硬膜外血肿等并发症; ③提示后路腰椎间融合结合神经根周围覆盖醋酸泼尼松龙明胶海绵可有效改善腰椎间盘突出症患者术后早期的下肢根性疼痛, 有利于早期进行康复锻炼, 提升患者术后近期满意率。

## 关键词:

生物材料; 骨生物材料; 腰椎退行性变; 腰椎间盘突出症; 腰椎不稳; 后路腰椎间融合; 醋酸泼尼松龙; 明胶海绵; 神经根性疼痛; 术后康复

## 主题词:

泼尼松龙; 椎间盘移位; 脊柱融合术; 组织工程

## 基金资助:

卫生部医药卫生科技发展研究中心资助课题(W2014ZT256); 卫生部医药卫生科技发展研究中心资助课题(W2012ZT07); 广东省卫生厅医学科研基金(2014B2014175)

Yao Zhen-song, M.D.,  
Associate chief physician,  
Department of Spinal  
Surgery, the First Affiliated  
Hospital of Guangzhou  
University of Chinese  
Medicine, Guangzhou  
510405, Guangdong  
Province, China

Corresponding author:  
Liang De, Chief physician,  
Professor, Doctoral  
supervisor, Department of  
Spinal Surgery, the First  
Affiliated Hospital of  
Guangzhou University of  
Chinese Medicine,  
Guangzhou 510405,  
Guangdong Province,  
China

## Gelatin sponge containing prednisolone acetate relieves radicular pain following posterior lumbar interbody fusion

Yao Zhen-song, Chen Kang, Jiang Xiao-bing, Liang De, Tang Jing-jing (Department of Spinal Surgery, the First Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, Guangdong Province, China)

### Abstract

**BACKGROUND:** Posterior lumbar interbody fusion can thoroughly decompress the central canal, which is the common surgical technique for the central type of lumbar disc herniation with intervertebral instability at low lumbar segment. However, due to the regular traction on dural sac and nerve root in the operation, lower limb radicular pain in the early stage is inevitable.

**OBJECTIVE:** To evaluate the effect of local use of gelatin sponge containing prednisolone acetate around the nerve roots after posterior lumbar interbody fusion on lower limb radicular pain.

**METHOD:** Sixty-three cases of lumbar disc herniation with degenerative instability were divided into treatment group ( $n=21$ ) and control group ( $n=42$ ) based on the type of implants. Gelatin sponge containing prednisolone acetate was implanted into patients in the treatment group after posterior lumbar interbody fusion, while pure gelatin sponge was implanted into patients in the control group.

**RESULTS AND CONCLUSION:** Compared with the control group, radicular pain in the treatment group was significantly relieved within 1 week after surgery. The visual analog scale score and Oswestry disability index score were similar between the two groups. There were three cases of radicular pain recurrence in the control group, but no incision infection and epidural hematoma after surgery in both two groups. In conclusion, local use of gelatin sponge containing prednisolone acetate around the nerve roots can significantly relieve lower limb radicular pain in the early stage after posterior lumbar interbody fusion in lumbar disc herniation, contributing to early rehabilitation exercise and patient satisfaction outcomes.

**Subject headings:** Prednisolone; Intervertebral Disk Displacement; Spinal Fusion; Tissue Engineering  
**Funding:** the Pharmaceutical Technology Development Research Center of Health Ministry Funded Project, No. W2014ZT256, W2012ZT07; the Medical Research Foundation of Guangdong Provincial Health Department, No. 2014B2014175

**Cite this article:** Yao ZS, Chen K, Jiang XB, Liang D, Tang JJ. Gelatin sponge containing prednisolone acetate relieves radicular pain following posterior lumbar interbody fusion. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu.* 2016;20(30):4483-4488.

## 0 引言 Introduction

后路腰椎间融合是目前治疗腰椎退变性疾病最为常用的手术方法。后路腰椎间融合对中央管减压彻底,尤其适用于下腰段偏中央型椎间盘突出合并椎间不稳的患者,但后路腰椎间融合常需对硬膜囊和神经根进行牵拉,容易诱发神经根炎性水肿,而出现术后早期的下肢神经根性疼痛症状<sup>[1]</sup>。

既往研究表明局部使用甲基强的松龙、醋酸泼尼松龙等类固醇激素能短期缓解腰椎间盘突出症患者的下肢疼痛症状<sup>[2-3]</sup>。那后路腰椎间融合结合激素局部控释是否能改善疗效,确保术后早期患者的康复锻炼顺利进行呢?目前罕见相关报道。

试验选取2012年2月至2014年2月期间的21例腰椎间盘突出症患者,采用后路腰椎间融合并以醋酸泼尼松龙浸润明胶海绵覆盖于减压神经根周围,以期控制术后早期下肢根性疼痛的发生,并选取42例行单独后路腰椎

间融合患者进行对比观察。

## 1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 同期非随机对比观察。

1.2 时间及地点 试验于2012年2月至2014年2月在广州中医药大学第一附属医院脊柱骨科完成。

1.3 对象 收集2012年2月至2014年2月广州中医药大学第一附属医院门诊收治的腰椎间盘突出症患者。

**纳入标准:** ①所有病例均经动力位X射线片及MRI确诊为单侧腰椎间盘突出症合并相应节段不稳;②所有患者均接受后路腰椎间融合治疗;③患者均伴有典型的神经根性疼痛症状,经保守治疗无效;④既往均无受累节段手术史。

**排除标准:** ①对类固醇激素过敏;②患有严重精神病患者;③患有活动性消化道溃疡、糖尿病、严重高血压、活动性肺结核、严重骨质疏松者。

**脱落标准:** 术后使用镇痛泵或其他非激素类镇痛药物者。

共收集63例腰椎间盘突出症患者, 按患者植入物类型分为治疗组( $n=21$ )和对照组( $n=42$ ), 其中治疗组患者采取后路腰椎间融合后置入浸润醋酸泼尼松龙注射液的明胶海绵, 对照组患者仅单纯置入明胶海绵。2组患者性别、年龄等差异无显著性意义( $P > 0.05$ ), 具有研究可比性。

**1.4 材料** 聚醚醚酯腰椎间融合器, 购自山东威高骨科材料有限公司, 医疗器械许可证号为国食药监械(准)字2010第3460719号, 其弹性模量接近椎体骨皮质, 中间有中空结构可填塞手术时取出的颗粒松质骨进行术后诱导成骨, 上下表面为锯齿状结构以促进与椎体终板的骨质压配融合; 椎弓根螺钉为医用钛合金材料万向螺钉, 生物相容性和机械强度较好。

醋酸泼尼松龙注射液, 购自浙江仙琚制药有限公司, 药物批准文号为国药准字H33021520, 具有抗炎、抗过敏和抑制免疫等多种药理作用, 主要成分为醋酸泼尼松龙。辅料为吐温-80、CMC-Na、氯化钠、硫柳汞钠、注射用水。

明胶海绵, 购自南京金陵制药厂, 药物批准文号为国药准字H32024096, 对创面渗血有止血作用, 具有良好的生物相容性和可降解性。形状为白色或微黄色、质轻软而多孔的海绵状物, 具吸水性; 虽经较重的揉搓, 不致崩碎。本品在水中不溶。

## 1.5 方法

**1.5.1 后路腰椎间融合** 以 $L_{4-5}$ 节段手术为例。手术均由同一组医生完成。经气管插管全麻后, 患者取俯卧位, 常规消毒铺巾, 作后路正中切口, 可依据融合节段确定切口长短。切开皮肤, 皮下组织及深筋膜, 小心保护棘上和棘间韧带, 紧贴椎板剥离棘突旁肌肉, 直至显露横突。在病变间隙上下按常规置入椎弓根螺钉, 然后切除 $L_{4-5}$ 椎体的上下椎板各 $1/2$ 左右, 向两侧切除小关节内侧 $1/2$ 部分, 清除下方的黄韧带及硬膜外脂肪, 避免损伤 $L_{3-4}$ 关节突及关节囊。如果有出血, 可用双极电凝止血。用神经拉钩将硬膜囊及神经根轻轻拉向右侧, 显露出椎间盘, 切开纤维环并切除椎间盘, 用环状刮匙刮除椎间盘上下软骨板, 显露出椎体终板。同法从另一侧切除椎间盘及软骨板。在椎弓根螺钉之间安装连接杆, 适当撑开椎间隙, 选取适宜的椎间融合器, 充分充填松质骨后, 置入椎间隙, 经C臂机透视显示椎间融合器位置良好后, 将椎弓根螺钉之间加压固定。治疗组于减压后用一块

$6\text{ cm}\times 2\text{ cm}\times 0.5\text{ cm}$ 明胶海绵浸润醋酸泼尼松龙注射液 $125\text{ mg}$ 覆盖于神经根表面; 对照组则单纯用一块 $6\text{ cm}\times 2\text{ cm}\times 0.5\text{ cm}$ 明胶海绵覆盖在神经根表面。常规关闭切口。

**1.5.2 术后处理** 术野留置引流管, 常规应用地塞米松 $5\text{ mg}$ , 1次/d, 奥美拉唑 $125\text{ mg}$ , 1次/d, 头孢曲松 $1\text{ g}$ , 1次/d, 连续3 d。术后第2天拔除引流管并复查腰椎正侧位片及CT, 评估螺钉及融合器的位置。术后第3天戴腰围行走。

**1.5.3 疗效评价方法** 于治疗前及治疗后1 d、3 d、1周、6个月采用目测类比评分法评价下肢痛<sup>[4]</sup>。目测类比评分根据患者下肢痛的程度, 采用0-10分计算, 分值越高疼痛越严重。

于治疗前及治疗后1周、6个月采用Oswestry功能障碍指数评分评价临床疗效<sup>[5]</sup>。ODI问卷表是由10个问题组成, 包括疼痛的强度、生活自理、提物、步行、坐位、站立、干扰睡眠、性生活、社会生活、旅游等10个方面的情况, 分数越高表明功能障碍越严重。

**1.6 主要观察指标** 目测类比评分和Oswestry功能障碍指数评分。

**1.7 统计学分析** 所有计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 所有计数资料以例数( $n$ )表示。统计学分析采用SPSS 19.0软件进行数据处理。患者的基线资料采用卡方检验或Student- $t$ 检验方法, 采用独立 $t$ 检验比较两组计量资料在术前和术后各时间点下肢痛及功能恢复的差异。 $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

## 2 结果 Results

**2.1 参与者数量分析** 所有患者均顺利完成治疗并进行治疗后6个月的随访, 无脱落情况。2组患者临床信息见表1。试验流程见图1。

**2.2 目测类比评分** 治疗组患者在治疗后1, 3 d的目测类比评分均明显低于对照组( $P < 0.01$ ), 治疗后1周目测类比评分低于对照组( $P < 0.05$ ); 治疗后6个月2组患者目测类比评分差异无显著性意义( $P > 0.05$ ; 表2)。

**2.3 Oswestry功能障碍指数** 治疗后1周时治疗组Oswestry功能障碍指数评分明显低于对照组( $P < 0.01$ ), 治疗后6个月时Oswestry功能障碍指数评分治疗组略低于对照组, 但两组差异无显著性意义( $P > 0.05$ ; 表3)。

**2.4 治疗效果** 治疗后1周内对照组共发生3例下肢根性症状不缓解, 治疗组未发现, 但对照组3例治疗后治

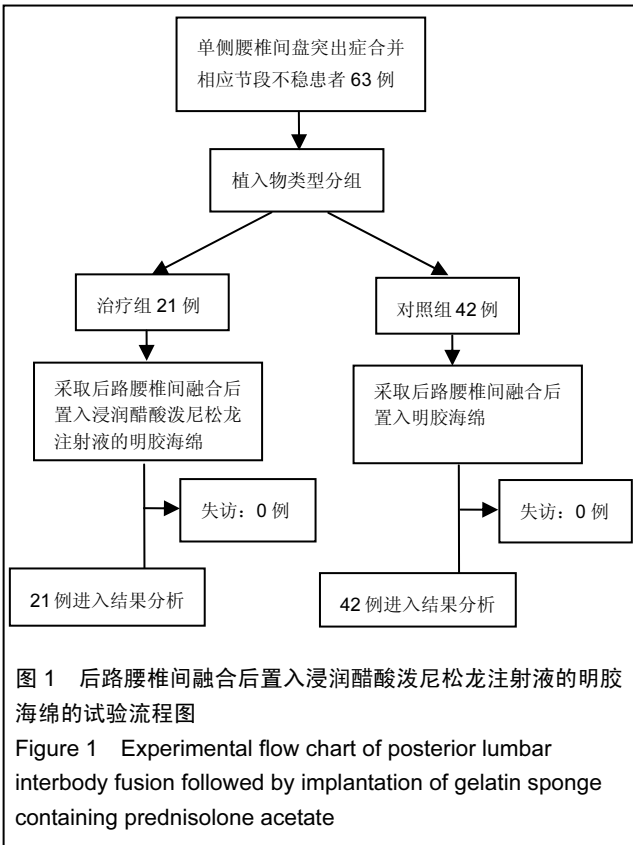


表 1 两组腰椎间盘突出症患者的基线资料

Table 1 Baseline data of patients with lumbar disc herniation in the two groups

项目	治疗组	对照组
<i>n</i>	21	42
性别(男/女)	13/8(62%/38%)	27/15(64%/36%)
年龄(岁)	36-51(43.14±3.81)	29-53(44.73±4.81)
腰椎间盘突出节段[n(%)]		
L <sub>4/5</sub>	12(57)	22(52)
L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>	9(43)	20(48)

表注: 两组患者临床资料差异无显著性意义( $P > 0.05$ )。

表 2 两组腰椎间盘突出症患者不同时间的目测类比分评 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 The visual analog scale scores of patients with lumbar disc herniation in the two groups at different time points after surgery

时间	治疗组	对照组
治疗前	7.52±0.75	7.45±0.67
治疗后 1 d	2.57±0.68 <sup>b</sup>	3.43±1.02
治疗后 3 d	2.24±0.62 <sup>b</sup>	3.19±1.38
治疗后 1 周	1.90±0.77 <sup>a</sup>	2.57±1.19
治疗后 6 个月	1.35±0.82	1.44±1.09

表注: 与对照组相比, <sup>a</sup> $P < 0.05$ , <sup>b</sup> $P < 0.01$ 。

表 3 两组腰椎间盘突出症患者不同时间的 Oswestry 功能障碍指数评分 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 3 The Oswestry disability index scores of patients with lumbar disc herniation in the two groups at different time points after surgery

时间	治疗组(n=21)	对照组(n=42)
治疗前	34.85±2.94	34.57±2.79
治疗后 1 周	22.14±1.31 <sup>a</sup>	25.73±2.07
治疗后 6 个月	14.09±1.10	14.68±1.31

表注: 与对照组相比, <sup>a</sup> $P < 0.01$ 。



图 3 后路腰椎间融合置入单纯明胶海绵病例治疗前后图片  
Figure 3 Images of a patient with lumbar disc herniation before and after posterior lumbar interbody fusion with pure gelatin sponge implantation

图注: 图中为女性患者, 46 岁, L<sub>4/5</sub> 椎间盘偏中央型突出, 左下肢症状, 采用后路腰椎间减压融合固定, 于减压神经根周围覆盖单纯明胶海绵。图 A、B 为治疗前 MRI, C、D 为治疗后 3 d 的 X 射线片

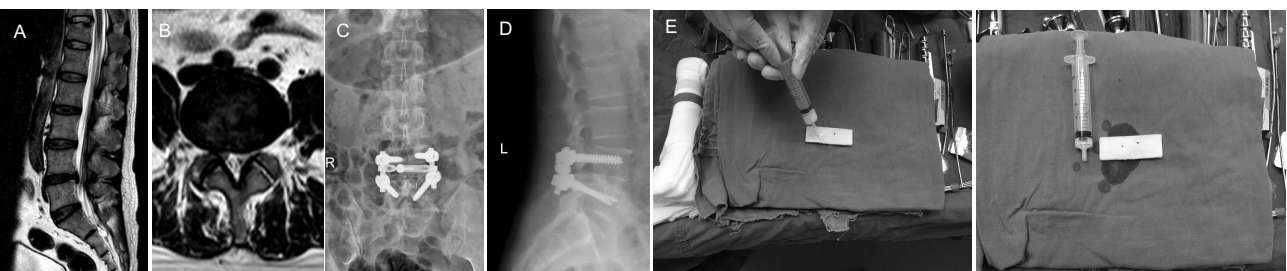


图 2 后路腰椎间融合置入浸润醋酸泼尼松龙注射液的明胶海绵的患者治疗前后图片

Figure 2 Images of a patient with lumbar disc herniation before and after posterior lumbar interbody fusion with implantation of gelatin sponge containing prednisolone acetate

图注: 图中为男性患者, 51 岁, L<sub>4/5</sub> 椎间盘偏中央型突出, 左下肢症状, 采用后路腰椎间减压融合固定, 于减压神经根周围覆盖浸润醋酸泼尼松龙注射液的明胶海绵。图 A、B 为治疗前 MRI, C、D 为治疗后 3 d 的 X 射线片, E、F 为术中制备醋酸泼尼松龙-明胶海绵照片。

疗费用及住院时间均有所增加。

**2.5 典型病例** 患者1, 男, 51岁, L<sub>4/5</sub>椎间盘偏中央型突出, 左下肢放射痛, 采用后路腰椎间减压融合固定, 于减压神经根周围覆盖浸润醋酸泼尼松龙注射液的明胶海绵(图2)。

患者2, 女, 46岁, L<sub>4/5</sub>椎间盘偏中央型突出, 左下肢放射痛, 采用后路腰椎间减压融合固定, 于减压神经根周围覆盖单纯明胶海绵(图3)。

**2.6 不良反应** 2组患者中未出现切口感染、硬膜外血肿、硬脊膜撕裂等并发症。所有患者螺钉及融合器位置良好, 未发现螺钉置入椎管及融合器松脱的病例。但对对照组中有3例患者出现治疗后下肢根性症状不缓解。

### 3 讨论 Discussion

对于腰椎间盘突出合并节段不稳的患者而言, 后路腰椎间融合可在进行融合的同时进行减压, 相比经椎间孔减压腰椎间融合而言, 对上位神经根骚扰较少, 对中央管更能有效减压<sup>[6-7]</sup>。故对于下腰段偏中央型椎间盘突出患者, 后路腰椎间融合更具优势。但由于术中需要一定程度上牵拉神经根及硬膜囊, 容易出现治疗后下肢根性痛等症状。随着手术技术的成熟及相关器械的发展, 其发生率已有所降低。但仍有部分患者治疗后早期残留下肢疼痛, 个别甚至出现“反跳痛”, 亦因此使患者对治疗的满意度有所下降, 这一直是多年来困扰笔者及众多临床医生的问题。

关于腰椎治疗后下肢疼痛的原因很多, 目前多数学者认为受压神经根炎性损伤及术后瘢痕增生是其主要原因。腰椎间盘突出后常继发脊神经根炎性损伤, 所突出椎间盘髓核内成分(乳酸、糖蛋白、IgG 基质溶素等)及脊神经根周围组织源性释放物质(缓激肽、前列腺素、组织胺、5-羟色胺、白三烯、环氧合酶 2、一氧化氮合酶等)均可引起强烈的炎症反应。而炎症反应的存在可降低神经根对机械性作用的耐受性, 神经根静脉回流受阻, 使神经根激发水肿, 增加了疼痛的敏感性。加上术中神经根的牵拉刺激, 往往会加重这种损伤, 从而诱发短期神经反跳痛的发生<sup>[8-10]</sup>。试验中共有 3 例患者出现治疗后下肢根性症状不缓解, 且均出现于对照组, 其患者术后治疗费用及住院时间亦相应有所增加, 术后早期满意度较低。

糖皮质激素具有强大的抗炎免疫作用, 在急性期能控制受损后细胞内儿茶酚胺的代谢与积聚, 减轻水肿; 抑制免疫反应, 阻止炎性递质的产生和释放, 降低脊神经根对炎性递质的敏感性; 同时可抑制受损感觉神

经异常放电, 阻止痛觉神经纤维的传递, 对减压后非压迫性炎症引起的脊神经根炎有显著疗效, 亦有助于减少术后瘢痕的形成<sup>[11-12]</sup>。醋酸泼尼松龙是泼尼松的活化物, 不影响肝脏代谢, 对肝功能异常的患者同样适用。明胶海绵因组织相容性及生物降解性好, 无毒无刺激性, 无免疫抗原性, 不易引起异物反应及异物压迫, 并能减少血肿内转化生长因子  $\beta$ 、血小板源性生长因子、纤维母细胞生长因子的生成, 从而减轻血肿形成及组织增生粘连, 进一步防止瘢痕组织向椎管内长入<sup>[13]</sup>。故试验使用醋酸泼尼松龙浸润明胶海绵覆盖于减压神经根周围, 希望借此通过明胶海绵的缓慢吸收控制醋酸泼尼松龙的释放, 使其作用时间延长, 并在局部形成一定时间的药物密集, 以充分发挥其控制炎症反应、止血及减少瘢痕形成的作用。6 cm×2 cm×0.5 cm 的明胶海绵折叠后可充分覆盖减压后的神经根和硬膜, 125 mg 的醋酸泼尼松龙亦足以使上述规格的明胶海绵充分浸润。参照文献<sup>[14]</sup>, 125 mg 醋酸泼尼松龙属局部应用安全范围剂量。相比对照组, 治疗组患者术后下肢疼痛均得到较好缓解, 且术后随访亦无疼痛复发的情况发生, 初步证实了此种方法临床应用的有效性。

试验中, 治疗组患者于治疗后 1 周内下肢神经根性疼痛均得以迅速缓解, 同时臀部及大腿根部弥漫性疼痛的发生率也明显降低, 可能是局部应用醋酸泼尼松龙使神经根周围的药物浓度更高, 抗炎消肿作用更强, 但尚需进一步分子生物学证据的支持。对照组治疗后短期的下肢根性痛亦有所缓解, 但程度和速度均明显不及治疗组, 可见治疗中联合局部使用糖皮质激素即刻疼痛缓解及功能恢复明显优于治疗后单纯静脉使用糖皮质激素。Wilson-MacDonald 等<sup>[15]</sup>认为, 治疗后下肢根性痛的快速缓解是患者身心康复的重要保障, 对于患者主动配合术后的康复治疗有积极意义。试验治疗后 1 周时 Oswestry 功能障碍指数评分治疗组明显低于对照组亦印证了这一观点。然而治疗后 6 个月时目测类比、Oswestry 功能障碍指数评分两组间比较无显著差异, 说明醋酸泼尼松龙明胶海绵对长期疼痛缓解和功能恢复并无明显影响。至于 Oswestry 功能障碍指数评分为何仍略低于对照组, 可能同局部应用醋酸泼尼松龙明胶海绵减轻了神经根周围瘢痕粘连有关, 亦可能与治疗后早期积极的康复锻炼有一定关系。有研究亦观察到了类似结果<sup>[16]</sup>, 与之不同的是此次研究是采用明胶海绵浸润醋酸泼尼松龙, 能有效控制激素缓释, 同时由于应用后路腰椎间融合对神经根和硬脊膜的干扰更大, 对控制反跳痛的意义更大, 且随访时间更长。

Modi 等<sup>[17]</sup>认为局部应用较大剂量的甲强龙有增加治疗后蛛网膜炎的风险。然而试验并未发现任何与使用糖皮质激素有关的不良反应。这也证实小剂量、短时间内于椎管内局部应用激素是安全可行的,激素不良反应多见于长期大剂量静脉使用的病例中。对于合并糖尿病、高血压、消化道溃疡等不宜全身应用激素的患者能否局部应用醋酸泼尼松龙明胶海绵,目前尚无定论,建议临床对于此类患者使用应慎重。

综上所述,后路腰椎间融合结合神经根周围覆盖醋酸泼尼松龙明胶海绵治疗腰椎间盘突出症的整体疗效满意,其治疗后早期下肢疼痛的缓解尤为明显,对患者治疗后的身心康复大有裨益,值得在临床中应用。但由于试验报道的病例数较少,随访时间较短,仍需远期随访及扩大病例数来进一步评估。

**作者贡献:** 第一作者负责试验设计、试验实施、试验评估及论文成文,其他作者参与试验实施、试验评估及资料收集,通讯作者指导成文及审校。

**利益冲突:** 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突。

**伦理问题:** 试验方案经广州中医药大学第一附属医院医学伦理委员会批准,试验方案已经患者/家属知情同意。

**文章查重:** 文章出版前已经过 CNKI 反剽窃文献检测系统进行 3 次查重。

**文章外审:** 本刊实行双盲外审制度,文章经国内小同行外审专家审核,符合本刊发稿宗旨。

**作者声明:** 第一作者对研究和撰写的论文中出现的不良行为承担责任。论文中涉及的原始图片、数据(包括计算机数据库)记录及样本已按照有关规定保存、分享和销毁,可接受核查。

**文章版权:** 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

#### 4 参考文献 References

- [1] Kim KH, Park JY, Chin DK. Fusion criteria for posterior lumbar interbody fusion with intervertebral cages : the significance of traction spur. J Korean Neurosurg Soc. 2009;46(4):328-332.
- [2] Debi R, Halperin N, Mirovsky Y. Local application of steroids following lumbar discectomy. J Spinal Disord Tech. 2002;15(4):273-276.
- [3] Jamjoom BA, Jamjoom AB. Efficacy of intraoperative epidural steroids in lumbar discectomy: a systematic review. BMC Musculoskelet Disord. 2014;15:146.
- [4] Aitken RC. Measurement of feelings using visual analogue scales. Proc R Soc Med. 1969;62(10):989-993.
- [5] Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. Spine (Phila Pa 1976). 2000;25(22):2940-2952; discussion 2952.
- [6] Rosenberg WS, Mummaneni PV. Transforaminal lumbar interbody fusion: technique, complications, and early results. Neurosurgery. 2001;48(3):569-574; discussion 574-575.
- [7] Harris BM, Hilibrand AS, Savas PE, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion: the effect of various instrumentation techniques on the flexibility of the lumbar spine. Spine (Phila Pa 1976). 2004;29(4):E65-70.
- [8] Yeom KS, Choi YS. Full endoscopic contralateral transforaminal discectomy for distally migrated lumbar disc herniation. J Orthop Sci. 2011;16(3):263-269.
- [9] Kim CH, Chung CK, Jahng TA, et al. Surgical outcome of percutaneous endoscopic interlaminar lumbar discectomy for recurrent disk herniation after open discectomy. J Spinal Disord Tech. 2012;25(5):E125-133.
- [10] Wei M, Mo SL, Nabar NR, et al. Modification of rat model of sciatica induced by lumbar disc herniation and the anti-inflammatory effect of osthole given by epidural catheterization. Pharmacology. 2012;90(5-6): 251-263.
- [11] Cho JY, Lee SH, Lee HY. Prevention of development of postoperative dysesthesia in transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy for intracanalicular lumbar disc herniation: floating retraction technique. Minim Invasive Neurosurg. 2011; 54(5-6):214-218.
- [12] Manchikanti L, Singh V, Cash KA, et al. A randomized, controlled, double-blind trial of fluoroscopic caudal epidural injections in the treatment of lumbar disc herniation and radiculitis. Spine (Phila Pa 1976). 2011; 36(23):1897-1905.
- [13] Narotam PK, van Dellen JR, Bhoola KD. A clinicopathological study of collagen sponge as a dural graft in neurosurgery. J Neurosurg. 1995;82(3):406-412.
- [14] 赵箫陶,黄慈波.糖皮质激素的合理使用[J].临床药物治疗杂志,2010,8(1):23-28.
- [15] Wilson-MacDonald J, Burt G, Griffin D, et al. Epidural steroid injection for nerve root compression. A randomised, controlled trial. J Bone Joint Surg Br. 2005;87(3):352-355.
- [16] Shin SH, Hwang BW, Keum HJ, et al. Epidural Steroids After a Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy. Spine (Phila Pa 1976). 2015;40(15):E859-865.
- [17] Modi H, Chung KJ, Yoon HS, et al. Local application of low-dose Depo-Medrol is effective in reducing immediate postoperative back pain. Int Orthop. 2009;33(3):737-743.