

椎管成形术中保留腰椎后柱结构治疗退行性 腰椎管狭窄症疗效

刘燕¹, 唐娇²

1. 四川大学华西医院上锦分院, 四川 成都 610000; 2. 宜宾市第一人民医院, 四川 宜宾 644000

摘要: **目的** 探讨椎管成形术中保留腰椎后柱结构对退行性腰椎管狭窄症(DLSS)患者症状改善及血清神经胶质纤维酸性蛋白(GFAP)、亮脑啡肽(LEK)水平的影响。**方法** 选取2016年8月至2019年7月收治的78例DLSS患者,依据治疗方案分组,各39例。对照组行全椎板切除减压术,观察组采用椎管成形术中保留腰椎后柱结构治疗。比较两组手术一般指标、并发症发生率及手术前后血清GFAP、LEK水平、影像学检查、症状改善情况[视觉模拟评分法(VAS)评分、腰椎功能(JOA)、跛行距离]。**结果** 观察组滑移距离改变值低于对照组($P < 0.01$)。观察组术后7d血清GFAP水平低于对照组,LEK水平高于对照组($P < 0.01$)。观察组术后6个月椎管矢状径、盘黄间隙及椎间孔前后径高于对照组($P < 0.05$, $P < 0.01$)。观察组术后6个月VAS评分低于对照组,JOA评分及跛行距离优于对照组($P < 0.05$)。两组并发症发生率相比差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 椎管成形术中保留腰椎后柱结构应用于DLSS患者,能有效维持腰椎稳定性,调节血清LEK、GFAP水平,改善症状,恢复腰椎功能,保证安全性。

关键词: 椎管成形术; 腰椎后柱结构; 退行性腰椎管狭窄症; 症状改善; 神经胶质纤维酸性蛋白; 亮脑啡肽

中图分类号: R 687.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2020)12-1669-04

Preserving the posterior column structure of lumbar spine in laminoplasty for degenerative lumbar spinal stenosis

LIU Yan*, TANG Jiao

* Chengdu Shangjin Nanfu Hospital, West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, Sichuan 61000, China

Abstract: Objective To investigate the effect of preserving the posterior column structure of lumbar vertebrae on the improvement of symptoms and the levels of glial fibrillary acidic protein (GFAP) and leucine enkephalin (LEK) in patients with degenerative lumbar spinal stenosis (DLSS). **Methods** A total of 78 patients with DLSS from August 2016 to July 2019 were selected and divided into groups according to the treatment scheme ($n = 39$, each). The control group was treated with total laminectomy and decompression, and the observation group was treated with the preservation of posterior column structure during laminoplasty. The general indexes, incidence of complications, serum GFAP, LEK levels, imaging examination, symptom improvement [visual analogue scale (VAS), Japanese Orthopaedic Association Score (JOA), claudication distance] were compared between the two groups. **Results** The change of slip distance in the observation group was significantly lower than that in the control group ($P < 0.05$). Compared with the control group, the serum GFAP level was lower and LEK level was higher in the observation group 7 days after operation ($P < 0.01$). The sagittal diameter of spinal canal, intervertebral disc yellow space and anterior and posterior diameter of intervertebral foramen in the observation group were higher than those in the control group 6 months after operation ($P < 0.05$, $P < 0.01$). The VAS score of the observation group was lower than that of the control group at 6 months after operation, and the JOA score and claudication distance of the observation group were better than those of the control group ($P < 0.01$). There was no significant difference in the incidence of complications between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Keeping the posterior column structure in laminoplasty can effectively maintain the stability of lumbar spine in patients with DLSS, regulate the levels of serum LEK and GFAP, improve symptoms, restore lumbar function and ensure safety.

Key words: Laminoplasty; Lumbar posterior column structure; Degenerative lumbar spinal stenosis; Symptom improvement; Glial fibrillary acidic protein; Leucine enkephalin

退行性腰椎管狭窄症 (degenerative lumbar spinal stenosis, DLSS) 具有病变程度严重、病程迁延难愈等特点^[1], 腰椎管骨性或纤维组织异常所致腰椎管有效容量减少是其发生重要原因^[2], 多表现为神经源性间歇性跛行、坐骨神经痛。相关研究表明, 受突出物压迫脊髓、脊神经根及局部刺激, 导致 DLSS 患者血清神经胶质纤维酸性蛋白 (glial fibrillary acidic protein, GFAP) 和亮脑啡肽 (leucine enkephalin, LEK) 表达异常, 一定程度会加重神经功能损伤^[3]。保守治疗是既往临床治疗 DLSS 常用方案, 但其存在一定局限性, 可能引发一系列并发症^[4]。近年来, 椎管成形术中保留腰椎后柱结构在腰椎退变性疾病中应用逐渐广泛, 然而关于其对 DLSS 患者血清 LEK、GFAP 水平的影响仍需进一步研究。基于此, 本研究采用椎管成形术中保留腰椎后柱结构, 探讨其对 DLSS 患者血清 LEK、GFAP 表达的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2016 年 8 月至 2019 年 7 月四川大学华西医院上锦分院 78 例 DLSS 患者, 依据治疗方案分为观察组和对照组, 各 39 例。两组年龄、病程、性别、体质指数、疾病类型、狭窄部位等基本资料差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 均衡可比。见表 1。本研究经院医学伦理委员会批准。

表 1 两组一般资料比较 ($n = 39, \bar{x} \pm s$)

项目	观察组	对照组	t/χ^2 值	P 值
性别(男/女, 例)	25/14	27/12	0.231	0.631
年龄(岁)	63.18 ± 5.18	62.95 ± 4.95	0.200	0.842
病程(年)	2.38 ± 0.62	2.40 ± 0.59	0.146	0.884
体质指数(kg/m ²)	22.96 ± 2.15	23.10 ± 2.20	0.284	0.777
疾病类型[例(%)]				
单节段	13(33.33)	10(25.64)	0.555	0.456
双节段	26(66.67)	29(74.36)		
狭窄部位[例(%)]				
L ₄₋₅	18(46.15)	20(51.28)	0.745	0.689
L ₅ ~S ₁	12(30.77)	13(33.33)		
L ₃₋₅	9(23.08)	6(15.38)		

1.2 选取标准

1.2.1 纳入标准 (1) 均经脊髓造影、CT 或磁共振检查 (MRI) 等影像学检查证实为 DLSS; (2) 符合手术指征者; (3) 保守治疗 > 3 个月无效者; (4) 经 X 射线片扫描检查显示矢状径 ≤ 15 mm, 单侧、双侧根性症状, 伴 (或不伴) 有马尾受压表现; (5) 神经源性间歇性跛行; (6) 病程 > 6 个月; (7) 临床资料完整, 患者及家属均签署知情同意书。

1.2.2 排除标准 (1) 椎间盘突出所致腰椎管狭窄症; (2) 存在手术、麻醉禁忌证; (3) 椎间不稳、骨性感

染、严重骨质疏松; (4) 骨肿瘤; (5) 肝肾等重要脏器器质性病变; (6) 既往有腰椎手术史; (7) 凝血机制紊乱或活动性内出血; (8) 精神行为异常。

1.3 方法 两组均实施全身麻醉, 行俯卧位, 并应用 H 或 U 型软垫悬空腹部, 术前按照影像学资料对责任节段进行仔细标记。

1.3.1 对照组 行全椎板切除减压术。于后路进行全椎板切除减压术, 并切除棘突椎板及后部韧带复合体, 注意双侧棘突切除应 ≤ 内侧的 50.0%, 最大限度保留小关节囊完整性。仔细观察神经根管、侧隐窝, 并对神经根实施充分减压, 摘除突出椎间盘。反复冲洗切口, 放置引流管, 依次关闭切口。

1.3.2 观察组 采用椎管成形术中保留腰椎后柱结构治疗。于后正中入路, 将椎旁肌向两侧轻微剥离, 以防后柱韧带复合体损伤, 椎板至双侧小关节突内侧 1/2 暴露。将棘上、棘间韧带 (第 5 腰椎节段下方) 切断, 使第 5 腰椎两侧下关节突内缘呈倒“八”字, 应用薄骨刀截下椎板, 并将截下的椎板棘突及韧带向上翻转, 切除黄韧带, 充分暴露硬膜囊。使用薄骨刀潜行凿除椎板内侧增厚的骨皮质及双侧增生关节突, 注意凿除关节突应 ≤ 内侧的 50.0%。以椎板咬骨钳切除部分骨质 (棘突基底腹侧), 促进椎管矢状径扩大, 同时保证切除范围适宜, 以防回植棘突塌陷。探查神经根管、侧隐窝, 充分减压神经根, 摘除突出椎间盘。椎管内狭窄病变处理后, 原位回植掀开上翻棘突椎板, 在相应关节囊及周围韧带以粗线固定棘突椎板, 而韧带断端两端棘上、棘间韧带连接则使用改良 Kessler 缝合法。采用上下倒转棘突椎板法, 扩大椎管, 防止回植椎板再陷入椎管内。最后反复彻底清洗切口, 止血, 放置引流管, 依次缝合切口。

1.3.3 检测方法 空腹取 3 ml 静脉血, 离心分离取血清, 采用酶联免疫吸附法 (ELISA) 检测血清 GFAP、LEK 水平, 试剂盒购自上海将来实业, 严格按照试剂盒说明书操作。

1.4 观察指标 (1) 比较两组手术一般指标, 包括术中出血量、手术时间、滑移距离改变值。(2) 对比两组术前、术后 7 d 血清 GFAP、LEK 水平。(3) 应用 64 层螺旋 CT (德国西门子)、3.0T 超导 MRI 仪 (德国西门子) 检查对比两组术前、术后 6 个月影像学检查, 包括椎管矢状径、盘黄间隙及椎间孔前后径。(4) 对比两组术前、术后 6 个月症状改善情况, 包括疼痛、腰椎功能、跛行距离, 其中疼痛采用视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 进行评估, 总计 0 ~ 10 分, 得分与疼痛程度呈正相关; 腰椎功能采用日本骨科协会评估治疗分数 (Japanese Orthopaedic Associ-

ation Scores, JOA)^[5] 进行评估,最高分 29 分,得分越高,腰椎功能越高。(5)统计两组并发症(硬膜撕裂、滑脱/不稳)发生率。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 22.0 统计学软件处理数据。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用 *t* 检验;计数资料用例(%)表示,比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术一般指标 两组术中出血量、手术时间相比差异无统计学意义($P > 0.05$);观察组滑移距离改变值低于对照组($P < 0.01$)。见表 2。

2.2 血清 GFAP、LEK 水平 两组术前血清 GFAP、LEK 水平相比,差异无统计学意义($P > 0.05$);观察组术后 7 d 血清 GFAP 水平低于对照组,LEK 水平高于对照组($P < 0.01$)。见表 3。

2.3 影像学检查 两组术前椎管矢状径、盘黄间隙及椎间孔前后径相比,差异无统计学意义($P >$

0.05);观察组术后 6 个月椎管矢状径、盘黄间隙及椎间孔前后径高于对照组($P < 0.05$)。见表 4。

2.4 症状改善情况 两组术前 VAS、JOA 评分及跛行距离相比,差异无统计学意义($P > 0.05$);观察组术后 6 个月 VAS 评分低于对照组,JOA 评分及跛行距离优于对照组($P < 0.01$)。见表 5。

表 2 两组手术一般指标对比 ($n = 39, \bar{x} \pm s$)

组别	手术时间 (min)	术中出血量 (ml)	滑移距离改变值 (mm)
观察组	80.49 ± 9.82	120.04 ± 9.75	0.31 ± 0.12
对照组	77.86 ± 9.62	117.06 ± 8.69	0.85 ± 0.24
<i>t</i> 值	1.195	1.425	12.568
<i>P</i> 值	0.236	0.158	<0.001

表 3 两组血清 GFAP、LEK 水平对比 ($n = 39, \bar{x} \pm s$)

组别	GFAP(μg/L)		LEK(pg/ml)	
	术前	术后 7 d	术前	术后 7 d
观察组	2.02 ± 0.95	1.02 ± 0.48	85.47 ± 3.82	125.79 ± 6.02
对照组	1.98 ± 0.89	1.79 ± 0.52	86.14 ± 4.19	103.41 ± 4.18
<i>t</i> 值	0.192	6.795	0.738	19.070
<i>P</i> 值	0.848	<0.001	0.463	<0.001

表 4 两组影像学检查结果对比 ($n = 39, \text{mm}, \bar{x} \pm s$)

组别	椎管矢状径		盘黄间隙		椎间孔前后径	
	术前	术后 6 个月	术前	术后 6 个月	术前	术后 6 个月
观察组	9.23 ± 3.45	12.52 ± 2.14	2.12 ± 0.41	3.29 ± 0.25	8.69 ± 1.42	10.56 ± 1.29
对照组	9.17 ± 3.26	10.87 ± 1.98	2.06 ± 0.39	3.02 ± 0.23	8.72 ± 1.47	9.87 ± 1.02
<i>t</i> 值	0.079	3.534	0.662	4.964	0.092	2.620
<i>P</i> 值	0.937	<0.001	0.510	<0.001	0.927	0.011

表 5 两组症状改善情况对比 ($n = 39, \bar{x} \pm s$)

组别	VAS(分)		JOA(分)		跛行距离(m)	
	术前	术后 6 个月	术前	术后 6 个月	术前	术后 6 个月
观察组	6.89 ± 1.31	0.58 ± 0.20	9.64 ± 1.92	26.24 ± 1.47	370.45 ± 65.29	1404.84 ± 205.86
对照组	6.72 ± 1.36	1.64 ± 1.20	9.87 ± 1.89	24.01 ± 1.36	394.82 ± 68.91	1198.67 ± 187.41
<i>t</i> 值	0.562	5.441	0.533	6.954	1.603	4.625
<i>P</i> 值	0.576	<0.001	0.596	<0.001	0.113	<0.001

2.5 并发症发生率 观察组发生硬膜撕裂 1 例,对照组发生硬膜撕裂 2 例,滑脱/不稳 2 例。两组并发症发生率相比,差异无统计学意义(2.56% vs 10.26%, $\chi^2 = 0.855, P = 0.166$)。

3 讨论

研究发现,DLSS 治疗关键在于实现彻底减压,促进椎管容积恢复,重建脊柱稳定性,改善腰椎功能^[6]。全椎板切除减压术是治疗 DLSS 经典术式,但其需切除棘突、棘上韧带及棘间韧带,成功率仅为 64.0%^[7],一定程度会增加远期脊柱不稳、瘢痕黏连发生风险,严重者会压迫硬膜、马尾神经等,诱发腰腿痛等并发症。与全椎板切除减压术比较,椎管成形术中保留腰椎后柱结构具有以下优势^[8]:(1)保留椎管后壁完整性,能有效避免瘢痕填充椎管,形成压迫;

(2)实现充分减压,维持脊柱稳定性。郭宇宁等^[9]研究发现,椎管成形术中保留腰椎后柱结构在保持腰椎稳定性方面明显优于全椎板切除减压术。本研究结果显示,观察组滑移距离改变值低于对照组,说明椎管成形术中保留腰椎后柱结构能有效保证腰椎稳定性。而两组手术时间、术中出血量比较差异无统计学意义,可能与术中均关注关节突凿除面积有关。

另外,椎管容积减少会直接增加椎管内压力,导致神经根缺血,引发疼痛^[10],同时钟远鸣等^[11]报道指出,关节突关节、黄韧带及前后纵韧带等后方结构退化,会导致神经根对牵拉及炎性刺激的耐受性逐渐减弱,诱发椎管内硬膜外静脉丛回流障碍,引发椎管内无菌性炎症,从而加重神经疼痛。GFAP 为星形胶质细胞活化标志物,可促进神经生长因子等神经活性物质及白细胞介素 6 等炎症介质产生、释放,进而加

重神经疼痛^[12]。LEK 为脑啡肽,多存在于脑内神经末梢,主要参与机体疼痛等生理功能的调节。本研究数据表明,观察组术后 7 d 血清 GFAP 水平低于对照组,LEK 水平较高于对照组。有力佐证了椎管成形术中保留腰椎后柱结构在调节血清 GFAP、LEK 水平更加具有优势。椎管成形术中保留腰椎后柱结构能有效保留关节突及棘上韧带、棘间韧带等后部结构,及时解除神经根压迫,继而有效调节血清 LEK、GFAP 表达,达到内源性止痛的目的。

实践表明,DLSS 常为多节段退变,具有临床症状重、阳性体征少等特点,会加大减压靶部位方案制定的困难^[13],故精确定位,明确责任节段,彻底减压是提高 DLSS 疗效的首要前提。椎间盘退变膨出、椎体后缘骨质增生、椎板、黄韧带增厚、下关节突增生内聚等一系列病理改变均能引发不同影像学改变,主要表现为中央椎管相关面积、径线改变、硬膜囊横断面积减小、椎间孔矢状面积及前后径线减小^[14]。本研究观察组术后 6 个月椎管矢状径、盘黄间隙及椎间孔前后径高于对照组。椎管成形术中保留腰椎后柱结构对狭窄部位实施彻底减压,并以咬骨钳切除棘突基底腹侧椎板部分骨质,不仅能促进椎管矢状径扩大,减轻硬膜囊及神经根压迫,还能保证硬膜囊内脑脊液、硬膜外血流回流畅通,减少机械刺激,解除病理改变对脊髓及其血管的压迫,促使影像学表现改变。

椎管成形术中保留腰椎后柱结构通过潜行切除突出椎间盘、肥大小关节突及增厚黄韧带,原位回植椎板,不仅有助于减少脊柱后部复合体切除范围,实现彻底减压,还能避免棘上韧带、棘间韧带等后部结构损伤,减少疼痛,恢复脊柱生物力线,保持脊柱稳定性,早期实施功能锻炼,利于快速恢复腰椎功能,减少跛行。观察组术后 6 个月 VAS 评分低于对照组,JOA 评分及跛行距离优于对照组。此外,椎管成形术中保留腰椎后柱结构实施过程中应注意以下事项^[15]:(1)充分减压的同时,应保障脊髓活动空间充足,防止减压范围盲目扩大,以防破坏腰椎稳定性;(2)不宜过度切除棘突根部腹侧骨质,以防回植棘突塌陷;(3)韧带断端连接应实施改良 Kessler 缝合法。

椎管成形术中保留腰椎后柱结构应用于 DLSS 患者,能有效维持腰椎稳定性,调节血清 LEK、GFAP 水平,改善症状,恢复腰椎功能,保证安全性。

参考文献

- [1] Hiyama A, Katoh H, Sakai D, et al. The correlation analysis between sagittal alignment and cross-sectional area of paraspinal muscle in patients with lumbar spinal Stenosis and degenerative spondylolisthesis[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2019, 20(1):352.
- [2] 何达,赵经纬,刘波,等. 长节段与短节段固定治疗伴有轻度退行性侧弯腰椎管狭窄症比较[J]. 中国组织工程研究, 2019, 23(36):5811-5817.
- [3] 宋建东,李停,徐红辉,等. 扩大开窗神经根管减压术对老年退行性腰椎管狭窄症患者神经系统功能和相关血清指标的影响[J]. 实用医院临床杂志, 2017, 14(5):107-109.
- [4] 张树文,李忠伟,金格勒,等. MRI Schizas 形态学分型对腰椎管狭窄症疗效的评价[J]. 中华解剖与临床杂志, 2018, 23(1):52-58.
- [5] Kato S, Oshima Y, Oka H, et al. Comparison of the Japanese Orthopaedic Association (JOA) score and modified JOA (mJOA) score for the assessment of cervical myelopathy: a multicenter observational study[J]. PLoS One, 2015, 10(4):e0123022.
- [6] Bumann H, Nüesch C, Loske S, et al. Severity of degenerative lumbar spinal Stenosis affects pelvic rigidity during walking[J]. Spine J, 2020, 20(1):112-120.
- [7] 夏可周,郭卫春. 退变性腰椎管狭窄症手术治疗中不同术式的应用进展[J]. 山东医药, 2016, 56(39):103-106.
- [8] 商振国,李永民,张纪威,等. 保留腰椎后柱结构的改良椎管成形术治疗腰椎管狭窄症的临床研究[J]. 中国修复重建外科杂志, 2016, 30(6):721-725.
- [9] 郭宇宇,王俊波,张钦,等. 保留腰椎后柱结构椎管成形术与全椎板切除减压术治疗腰椎管狭窄效果比较[J]. 中国实用医刊, 2018, 45(17):34-36.
- [10] 李士学,张为,孙亚澎,等. 两种通道下 MIS-TLIF 治疗退变性腰椎管狭窄症的对比研究[J]. 中华骨科杂志, 2019, 39(20):1275-1284.
- [11] 钟远鸣,付拴虎,张家立,等. 责任节段神经鞘内注射曲安奈德对腰椎管狭窄症术后疼痛疗效的临床研究[J]. 重庆医学, 2017, 46(3):335-337.
- [12] Wruck W, Adjaye J. Meta-analysis of human prefrontal cortex reveals activation of GFAP and decline of synaptic transmission in the aging brain[J]. Acta Neuropathol Commun, 2020, 8(1):26.
- [13] 丁凌志,范顺武,胡志军,等. 斜外侧腰椎椎间融合术间接减压治疗退行性腰椎管狭窄症[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(16):965-971.
- [14] 丁胜强. 经皮经椎间孔脊柱内镜治疗退变性腰椎管狭窄症手术前后影像学改变与临床疗效关联性的研究[D]. 太原:山西医科大学, 2016.
- [15] 雷扬,朱冬承,韦秀芳,等. 腰椎管狭窄症患者行椎管成形术中保留腰椎后柱结构对疗效的影响[J]. 颈腰痛杂志, 2018, 39(1):118-119.