

· 临床研究 ·

开放获取

老年多节段腰椎管狭窄症改良椎管扩大成形术[△]

娄纪刚, 李鹏飞, 滕元平, 戴磊, 姜岩*

(郑州大学第一附属医院骨科, 河南郑州 450000)

摘要: [目的] 探讨改良腰椎管扩大成形术治疗老年多节段腰椎管狭窄症 (lumbar spinal stenosis, LSS) 的临床疗效。[方法] 回顾性分析本院 2020 年 2 月—2022 年 12 月行改良腰椎管扩大成形术治疗的 35 例老年多节段 LSS 患者的临床资料, 评价临床及影像资料。[结果] 所有患者均顺利完成手术, 无严重并发症。平均随访 (23.9±9.2) 个月, 与术前相比, 术后 3 个月及末次随访时腰痛 VAS 评分 [(4.8±1.3), (1.5±0.7), (1.4±0.5), $P<0.001$]、腿痛 VAS 评分 [(6.9±1.1), (2.5±0.7), (2.3±0.6), $P<0.001$] 及 ODI 评分 [(90.0±20.0), (10.0±10.0), (10.0±10.0), $P<0.001$] 均显著降低, 平地连续行走距离 [(183.7±114.4) m, (817.1±108.4) m, 1 212.9±175.5) m, $P<0.001$] 显著增加。影像方面, 与术前相比, 术后 3 个月及末次随访时椎管面积 [(1.3±0.1) cm², (1.8±0.1) cm², (1.8±0.1) cm², $P<0.001$] 及侧隐窝矢状径 [(3.0±0.5) mm, (5.4±0.6) mm, (5.5±0.6) mm, $P<0.001$] 均显著增加。[结论] 改良腰椎管扩大成形术治疗老年多节段 LSS 临床疗效满意, 是一种安全可行的治疗方法。

关键词: 老年, 多节段腰椎管狭窄症, 棘突韧带复合体, 椎管扩大成形

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2025) 05-0464-04

Improved enlarging laminoplasty for multi-level lumbar spinal stenosis in elderly // LOU Ji-gang, LI Peng-fei, TENG Yuan-ping, DAI Lei, JIANG Yan. Department of Orthopaedics, The First Affiliated Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450000, China

Abstract: [Objective] To investigate the clinical efficacy of the modified enlarging laminoplasty for multi-level lumbar spinal stenosis (LSS) in elderly. [Methods] A retrospective study was conducted on 35 elderly patients who received the modified enlarging laminoplasty for multi-level LSS in our hospital from February 2020 to December 2022. The clinical and imaging data were evaluated. [Results] All patients were successfully operated on without serious complications, and were followed up for a mean of (23.9±9.2) months. With time preoperatively, 3 months postoperatively and the last follow-up, the low back pain VAS score [(4.8±1.3), (1.5±0.7), (1.4±0.5), $P<0.001$], leg pain VAS score [(6.9±1.1), (2.5±0.7), (2.3±0.6), $P<0.001$] and ODI scores [(90.0±20.0), (10.0±10.0), (10.0±10.0), $P<0.001$] were significantly declined, whereas the continuous walking distance on flat land [(183.7±114.4) m, (817.1±108.4) m, 1 212.9±175.5) m, $P<0.001$] significantly increased. As for imaging, spinal canal area [(1.3±0.1) cm², (1.8±0.1) cm², (1.8±0.1) cm², $P<0.001$] and sagittal diameter of lateral recess [(3.0±0.5) mm, (5.4±0.6) mm, (5.5±0.6) mm, $P<0.001$] were significantly increased over time. [Conclusion] This modified enlarging laminoplasty is a safe and feasible method for the treatment of multi-level LSS in elderly and achieves satisfactory clinical consequence.

Key words: elderly, multilevel lumbar spinal stenosis, spinous process and ligament complex, lumbar enlarging laminoplasty

老年腰椎管狭窄症 (lumbar spinal stenosis, LSS) 随人口老龄化而渐增, 该类患者年龄大、病程长、症状重、节段多, 且多合并各种内科疾病, 但大多数患者又需要外科手术治疗, 而手术方式的选择仍存在争议^[1-4]。目前手术治疗仍以传统的后路减压融合内固定为主, 存在创伤大、恢复时间长、手术节段活动度丧失、内置物相关并发症等问题^[5]。而微创手术适应证有限, 难以解决多节段 LSS 问题。因而, 有学者

提出了各种保留腰椎后柱结构的椎管扩大减压术, 不仅可扩大椎管, 解除神经压迫, 还可维持良好的腰椎稳定性。研究表明, 椎管扩大减压术治疗 1~2 节段老年 LSS 患者疗效满意, 但尚未见其用于治疗老年多节段 LSS 的相关报道^[6]。作者亦对椎管扩大减压术进行了改良, 并用于治疗老年多节段 LSS 患者, 本研究旨在探讨其临床疗效和可行性。

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.110064

△基金项目:河南省医学科技攻关计划项目(编号:LHGJ20210349)

作者简介:娄纪刚,主治医师,研究方向:脊柱外科,(电子信箱)loujigang@163.com

*通信作者:姜岩,(电子信箱)jYdoctor@126.com

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析2020年2月—2022年12月本院收治的老年多节段LSS患者的临床资料,共35例纳入本研究。患者年龄 ≥ 70 岁,均有典型神经性间歇性跛行、MRI或CT影像学诊断腰椎管狭窄、腰椎管狭窄节段 ≥ 3 个且正规保守治疗3~6个月无效。排除既往有腰椎手术史、峡部裂,甚至腰椎滑脱者、过伸过屈位X线片显示病变节段腰椎不稳、合并巨大椎间盘突出或下肢部分瘫痪者。其中,男20例,女15例;年龄70~88岁,平均(78.1 \pm 10.7)岁;病程0.5~8年,平均(3.8 \pm 0.6)年。3节段椎管狭窄25例:L₃~S₁ 16例, L₂₋₅ 8例, L₁₋₄ 1例;4节段椎管狭窄7例:L₂~S₁ 5例, L₁₋₅ 2例;5节段椎管狭窄3例:L₁~S₁ 3例。24例椎管狭窄以黄韧带增生、肥厚为主;11例以椎板、关节突增生为主,其中合并神经根管狭窄者16例,合并中度椎间盘突出者4例,合并轻度退变性侧弯者5例,合并低于1度退变性腰椎滑脱者3例,但腰椎过伸过屈位X线片显示无明显腰椎不稳。所有患者腰椎椎体骨密度T值均 ≤ -2.5 SD,均为骨质疏松患者,合并高血压、糖尿病或心脏病等内科疾病者32例(91.4%)。本研究已获得医院伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

1.2 手术方法

患者全麻满意后,取俯卧位,腹部悬空。C形臂X线机定位手术节段后,取后正中入路依次分离皮下、深筋膜,保护好棘上韧带、棘间韧带和棘突,骨膜下剥离两侧椎旁肌至关节突,充分显露手术节段双侧椎板,椎板咬骨钳、骨刀或磨钻等在手术节段双侧椎板行长槽状切开,将棘突韧带复合体向对侧、后侧牵拉以增大操作空间,对显露出的棘突基部行潜行减压,并切除增生肥厚的黄韧带行椎管减压,对关节突关节增生内聚者,可用骨刀酌情切除部分小关节内侧骨质,一般不超过1/2,以扩大侧隐窝,并探查侧隐窝前方椎体后缘增生情况,如明显压迫神经根,可行咬除,探查神经根上下移动5 mm不受限,即认为减压范围可,目的达成。双侧均减压彻底后,向后提拉棘突韧带复合体,将预弯好的小钛板两端分别固定于棘突根部及同侧对应关节突上。充分止血后,放置引流管,缝合伤口,无菌敷料固定,结束手术,麻醉清醒后安返病房。

1.3 评价指标

记录围手术期资料及并发症。采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)和平地连续行走距离评价临床疗效。影像学上,测量椎管面积和侧隐窝矢状径。

1.4 统计学方法

采用SPSS 23.0软件进行统计学分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,资料呈正态分布时采用单因素方差分析,两两比较采用LSD法,资料呈非正态分布时,采用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

本组患者均顺利完成手术,手术时间平均(91.1 \pm 19.7) min,术中出血量(194.6 \pm 26.1) mL,术后引流量(93.7 \pm 25.7) mL,每例患者均只需透视3次,未出现血管损伤、神经损伤、伤口感染等并发症。1例患者因分离钙化粘连的黄韧带导致脑脊液漏,经对症处理后未影响预后。

本组患者均获得有效随访,随访时间平均(23.9 \pm 9.2)个月。与术前相比,术后3个月及末次随访时,腰痛VAS评分、腿痛VAS评分及ODI评分均显著降低($P < 0.05$),但与术后3个月相比,末次随访差异均已无统计学意义($P > 0.05$);与术前相比,术后3个月、末次随访时,平地连续行走距离均显著增大($P < 0.05$),且与术后3个月相比,末次随访时差异亦有统计学意义($P < 0.05$),见表1。末次随访时,所有患者均无症状复发或加重,均无继发骨折或二次翻修病例,但5例患者仍残留部分下肢麻木症状。

2.2 影像评估

患者影像测量结果见表1。与术前相比,术后3个月及末次随访时,椎管面积及侧隐窝矢状径均显著增大($P < 0.001$),但术后3个月与末次随访时差异均已无统计学意义($P > 0.05$)。随访期间,所有患者影像学复查均无新发腰椎不稳,原有腰椎滑脱及退变性侧弯未加重。典型病例见图1,复查腰椎MRI及CT显示中央椎管及侧隐窝狭窄减压彻底,棘突韧带复合体保留完整。

3 讨论

老年多节段LSS患者病情复杂,对麻醉、手术

耐受性较差, 手术方式的选择存在较多争议。部分学者建议融合固定, 认为 56% 手术失败的病例归因于减压不充分^[7], 全椎板切除易出现医源性腰椎不稳及术后顽固性腰痛^[8], 且老年人行后路减压融合安全、并发症低^[9]。部分学者则持反对意见, 主张有限手术, 认为老年多节段 LSS 患者病情复杂, 并发症多, 融合手术影响预后^[10]。老年患者应遵循最小手术侵袭原则, 且其腰椎骨质增生和椎体间骨桥形成,

稳定性较好, 无需融合固定^[11]。而且研究表明, 治疗最常见的 LSS, 融合装置只是为了安全起见, 并不会为患者创造任何附加价值^[12]。LSS 无论是否伴随退变性滑脱, 减压融合术相比单纯减压术并不会产生更好的临床效果^[13]。作者认为, 对老年多节段 LSS 患者的治疗应采用个性化的治疗原则, 宁简勿繁, 不轻易采用终末期的融合固定手术, 而主张对椎管适度扩大、达到神经减压缓解症状的目的即可。

表 1. 35 例患者临床与影像检查资料 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

Table 1. Comparison of clinical and imaging data in the 35 patients ($\bar{x} \pm s$)

指标	术前	术后 3 个月	末次随访	P 值
腰痛 VAS 评分 (分)	4.8±1.3	1.5±0.7	1.4±0.5	<0.001
腿痛 VAS 评分 (分)	6.9±1.1	2.5±0.7	2.3±0.6	<0.001
ODI 评分 (%)	90.0±2.0	10.0±10.0	10.0±10.0	<0.001
连续行走距离 (m)	183.7±114.4	817.1±108.4	1 212.9±175.5	<0.001
椎管面积 (cm ²)	1.3±0.1	1.8±0.1	1.8±0.1	<0.001
侧隐窝矢状径 (mm)	3.0±0.5	5.4±0.6	5.5±0.6	<0.001

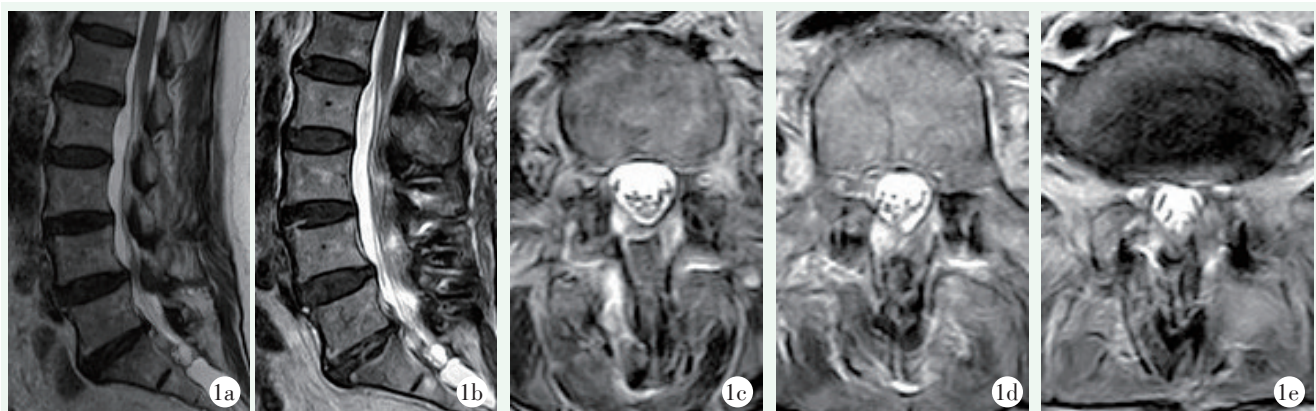


图 1. 患者男性, 75 岁, 3 节段 LSS, 行改良椎管扩大成形术。1a: 术前 MRI 矢状面示 L_{3/4}、L_{4/5}、L₅S₁ 椎管狭窄; 1b: 术后 MRI 矢状面示 L_{3/4}、L_{4/5}、L₅S₁ 椎管扩大; 1c~1e: 术后 MRI 横断面依次显示 L_{3/4}、L_{4/5}、L₅S₁ 棘突韧带复合体保留, 椎管面积扩大, 侧隐窝扩大, 减压充分。

Figure 1. A 75-year-old male suffered from 3-segment LSS, performed with improved emarging laminoplasty. 1a: Preoperative MRI on sagittal plane showed L_{3/4}, L_{4/5} and L₅S₁ spinal canal stenosis; 1b: Postoperative MRI on sagittal plane showed spinal canal enlarged at L_{3/4}, L_{4/5} and L₅S₁; 1c~1e: Postoperative MRI on cross-sectional plane in sequence showed the L_{3/4}, L_{4/5} and L₅S₁ spinous ligament complex preserved, with the spinal canal area and lateral recess enlarged and decompressed sufficiently.

生物力学研究表明, 保留棘突韧带复合体的腰椎管扩大减压术可保持良好的脊柱稳定性^[14]。因此, 作者提出了改良腰椎管扩大减压术, 即双侧椎板开槽扩大减压、棘突韧带复合体后移固定, 治疗老年多节段 LSS, 结果表明, 其临床疗效满意, 是一种安全可行的术式。本术式具有以下优点: (1) 操作简单, 椎管内容物显露充分, 便于椎管减压和神经保护; (2) 可很好地保留棘突韧带复合体, 维持良好的腰椎稳定性; (3) 手术及麻醉时间显著缩短, 可提高老年患者的手术耐受性和安全性; (4) 棘突韧带复合体复位固

定, 很好地隔离了神经组织与椎管外组织, 可降低瘢痕粘连及症状复发的可能性。相比既往报道的保留棘突韧带复合体的腰椎管扩大减压术^[6, 15-17], 本改良术式操作更简单, 椎管内容物显露更充分, 更便于椎管减压和神经保护, 能更好地保留棘突韧带复合体的完整性和腰椎稳定性。

综上所述, 老年多节段 LSS, 采用双侧椎板开槽扩大减压、棘突韧带复合体后移固定的改良腰椎管扩大减压术临床疗效满意, 是一种安全可行的治疗方法。本研究局限性: 为回顾性研究, 缺乏长期观察,

远期并发症发生情况仍需进一步延长随访时间以待观察。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 娄纪刚：课题设计、实施和论文写作；李鹏飞：采集及分析和解释数据；滕元平：统计分析、支持性贡献；戴磊：分析和解释数据、统计分析；姜岩：设计实验、技术支持、文章审阅校对

参考文献

- [1] Chiang PL, Chen YY, Chen KT, et al. Comparison between lumbar endoscopic unilateral laminotomy for bilateral decompression and other decompression approaches for lumbar spinal stenosis: a systematic review [J]. *World Neurosurg*, 2022, 168: 369–380. DOI: 10.1016/j.wneu.2022.08.086.
- [2] Siepe CJ, Britts AL, Ayman M, et al. Full-endoscopic bilateral over-the-top decompression in lumbar central stenosis: surgical technique and outcomes [J]. *Eur Spine J*, 2023, 32 (8) : 2918–2923. DOI: 10.1007/s00586-023-07750-0.
- [3] Chen B, Lv Y, Wang ZC, et al. Decompression with fusion versus decompression in the treatment of lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99 (38) : e21973. DOI: 10.1097/MD.00000000000021973.
- [4] Murata S, Nagata K, Iwasaki H, et al. Long-term outcomes after selective microendoscopic laminotomy for multilevel lumbar spinal stenosis with and without remaining radiographic stenosis: a 10-year follow-up study [J]. *Spine Surg Relat Res*, 2022, 6 (5) : 488–496. DOI: 10.22603/ssrr.2021-0200.
- [5] Pérez-López JC, Olivella G, Cartagena M, et al. Associated factors of patients with spinal stenosis who undergo reoperation after a posterior lumbar spinal fusion in a Hispanic-American population [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2022, 32 (8) : 1491–1499. DOI: 10.1007/s00590-021-03127-5.
- [6] 陈宇飞, 马炜, 彭页, 等. 保留棘突韧带复合体腰椎管扩大成形术的早期疗效 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27 (9) : 774–778. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.09.02.
Chen YF, Ma W, Peng Y, et al. Early clinical outcomes of posterior decompressing laminoplasty with preservation of spinous ligament complex [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2019, 27 (9) : 774–778. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.09.02.
- [7] Waguespack A, Schofferman J, Slosar P, et al. Etiology of long-term failures of lumbar spine surgery [J]. *Pain Med*, 2002, 3 (1) : 18–22. DOI: 10.1046/j.1526-4637.2002.02007.x.
- [8] Sebaaly A, Lahoud MJ, Rizkallah M, et al. Etiology, evaluation, and treatment of failed back surgery syndrome [J]. *Asian Spine J*, 2018, 12 (3) : 574–585. DOI: 10.4184/asj.2018.12.3.574.
- [9] Cassinelli EH, Eubanks J, Vogt M, et al. Risk factors for the development of perioperative complications in elderly patients undergoing lumbar decompression and arthrodesis for spinal stenosis: an analysis of 166 patients [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2007, 32 (2) : 230–235. DOI: 10.1097/01.brs.0000251918.19508.b3.
- [10] Balabaud L, Pitel S, Caux I, et al. Lumbar spine surgery in patients 80 years of age or older: morbidity and mortality [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2015, 25 (Suppl 1) : 205–212. DOI: 10.1007/s00590-014-1556-3.
- [11] 陈宇飞, 李京元, 张红星, 等. 保留棘突韧带腰椎管扩大减压治疗椎管狭窄伴侧弯 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (21) : 1926–1929. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.21.02.
Chen YF, Li JY, Zhang HX, et al. Posterior decompressing laminoplasty with preservation of spinous ligament complex for adult lumbar canal stenosis accompanied with degenerative scoliosis [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2020, 28 (21) : 1926–1929. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.21.02.
- [12] Peul WC, Moojen WA. Fusion for lumbar spinal stenosis—safeguard or superfluous surgical implant [J]. *N Engl J Med*, 2016, 374 (15) : 1478–1479. DOI: 10.1056/NEJMe1600955.
- [13] Försth P, Ólafsson G, Carlsson T, et al. A randomized, controlled trial of fusion surgery for lumbar spinal stenosis [J]. *N Engl J Med*, 2016, 374 (15) : 1413–1423. DOI: 10.1056/NEJMoa1513721.
- [14] Bresnahan L, Ogden AT, Natarajan RN, et al. A biomechanical evaluation of graded posterior element removal for treatment of lumbar stenosis: comparison of a minimally invasive approach with two standard laminectomy techniques [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2009, 34 (1) : 17–23. DOI: 10.1097/BRS.0b013e318191438b.
- [15] Watanabe K, Matsumoto M, Ikegami T, et al. Reduced postoperative wound pain after lumbar spinous process-splitting laminectomy for lumbar canal stenosis: a randomized controlled study [J]. *J Neurosurg Spine*, 2011, 14 (1) : 51–58. DOI: 10.3171/2010.9.SPINE09933.
- [16] 丁慧勇, 侯彦杰, 阿布力米提·阿木提. 改良骨刀截骨椎板棘突复合体回植治疗腰椎管狭窄症 [J]. *临床外科杂志*, 2017, 25 (3) : 216–218. DOI: 10.3969/j.issn.1005-6483.2017.03.018.
Ding HY, Hou YJ, Amuti ABLMT. Improved bone knife spinous lamina osteotomy replantation complex treatment of lumbar spinal stenosis [J]. *Journal of Clinical Surgery*, 2017, 25 (3) : 216–218. DOI: 10.3969/j.issn.1005-6483.2017.03.018.
- [17] 张程, 彭长亮, 高春正, 等. 椎板截骨原位回植小钛板固定术治疗腰椎管狭窄症 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26 (13) : 1160–1164. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.13.02.
Zhang C, Peng CL, Gao CZ, et al. Lamina replantation in situ with tiny titanium plate fixation secondary to lamina osteotomy for lumbar spinal stenosis [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2018, 26 (13) : 1160–1164. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.13.02.

(收稿:2024-01-20 修回:2024-10-08)
(同行评议专家:李世梁, 邵为)
(本文编辑:郭秀婷)