

单侧双通道内镜技术治疗腰椎椎管狭窄 35 例

张良志^{1,2} 刘洪^{1,2} 曾伟毅³ 王和鸣^{2,3} 张泽升⁴ 郭泽兴³ 修忠标^{1,2△}

[摘要] 目的:探讨单侧双通道内镜技术(Unilateral Biportal Endoscopic Discectomy, UBE)治疗腰椎椎管狭窄的临床疗效。方法:回顾性分析 2020 年 6 月至 2022 年 5 月 35 例腰椎椎管狭窄患者行单侧双通道内镜治疗的临床资料,记录术中出血量、手术时间、透视次数、并发症,以及术前、术后 1 周和术后 3 个月腰腿痛视觉模拟量表(Visual Analogue Scale, VAS)评分和 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)评分。结果:单侧双通道内镜技术术中透视次数为 (4.7 ± 1.1) 次,手术时间平均为 (127.0 ± 11.9) min,术中出血量平均为 (46.4 ± 7.1) mL。术后 1 周和 3 个月随访 VAS 评分和 ODI 评分均较术前改善,差异有统计学意义($P < 0.05$);术后并发症发生率为 5.7%,2 例为手术伤口不愈合,予拆线清理部分表皮组织后,重新缝合并外用康合素促进表皮生长,均愈合。术后未出现血管损伤、神经损伤、硬膜血肿和硬膜囊撕裂。单侧双通道内镜技术术后 3 个月改良 MacNab 标准优良率为 94.4%(33/35)。结论:单侧双通道内镜技术治疗腰椎椎管狭窄在透视次数及术后短期症状缓解方面具有优势,同时具有视野清楚、手术切口小、减压彻底、保护腰椎软组织、患者接受度高等优势,但其远期临床疗效有待进一步研究。

[关键词] 腰椎椎管狭窄;单侧双通道内镜;脊柱微创

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2023)04-0064-05

DOI: 10.20085/j.cnki.issn1005-0205.230413

Observation of Clinical Efficacy of Unilateral Biportal Endoscopic Discectomy on the Treatment of Lumbar Spinal Stenosis 35 Cases

ZHANG Liangzhi^{1,2} LIU Hong^{1,2} ZENG Weiyi³ WANG Heming^{2,3}

ZHANG Zesheng⁴ GUO Zexing³ XIU Zhongbiao^{1,2△}

¹ Affiliated People's Hospital of Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou 350004, China;

² Key Laboratory of Traditional Chinese Medicine Bone Injury and Sports Rehabilitation of Ministry of Education, Fuzhou 350004, China.

³ Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou 350122, China;

⁴ Rehabilitation Hospital Affiliated to Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou 350004, China;

Abstract Objective: To explore the clinical efficacy of unilateral biportal endoscopic discectomy (UBE) on the treatment of lumbar spinal stenosis. **Methods:** From June 2020 to May 2022, the clinical data of 35 patients with lumbar spinal stenosis who underwent unilateral biportal endoscopic treatment were retrospectively analyzed. The intraoperative blood loss, operation time, number of fluoroscopy, complications, the visual analogue scale (VAS) and Oswestry disability index (ODI) before operation, 1 week after operation, and 3 months after operation were recorded. **Results:** The number of fluoroscopy during UBE was (4.7 ± 1.1) times, the average operation time was (127.0 ± 11.9) min, and the average intraoperative blood loss was (46.4 ± 7.1) mL. The VAS score and ODI score were improved at 1 week and 3 months after surgery, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The incidence of postoperative complications was 5.7%, and 2 cases were nonunion of operative wound, suture was removed to cut off

part of the epidermal tissue and then re-suture and topical Kangxin to promote epidermal growth and healing. There was no vascular injury, nerve injury, dural hematoma or dural sac tear. The excellent and good rate of modified MacNab standard was 94.4% (33/35) at 3 months after operation. **Conclusion:** UBE has advantages on the treatment of lumbar spinal stenosis in terms of fluoroscopy times and short-term symptom relief after

¹ 福建中医药大学附属人民医院(福州, 350004)

² 中医骨伤及运动康复教育部重点实验室

³ 福建中医药大学

⁴ 福建中医药大学附属康复医院

[△]通信作者 E-mail: xzbdoctor@sina.com

surgery, as well as clear visual field, small surgical incision, complete decompression, protection of lumbar soft tissue, and high patient acceptance. But its long-term clinical efficacy needs further study.

Keywords: lumbar spinal stenosis; unilateral biportal endoscopic; minimally invasive spine

腰椎管狭窄症是由于腰椎骨与软组织发生形态与组织结构变化,使中央椎管的容量降低,导致椎管神经受挤压或刺激而引起的腰椎退行性疾病,其临床症状为腰部疼痛、下肢乏力、麻木、行走困难等^[1]。

脊柱内窥镜技术中单侧双通道内镜技术(Unilateral Biportal Endoscopic Discectomy, UBE),适用于腰椎退行性疾病,是将脊柱内窥镜和手术器械分别通过两个相对独立的通道进行的技术,该技术具有内窥镜探索视野广阔、手术器械可移动度高、对椎旁肌肉损伤小等优点^[2]。本研究回顾性分析 2020 年 6 月至 2022 年 5 月 35 例腰椎椎管狭窄症患者资料,均采用单侧双通道内镜技术治疗,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

共 35 例患者,其中男 20 例,女 15 例;平均年龄为(57.49±16.04)岁;手术 L_{3~4} 节段 6 例, L_{4~5} 节段 16 例, L₅ S₁ 节段 13 例;病程为(50.40±16.02)个月;术前视觉模拟量表(VAS)评分为(6.88±0.61)分, Oswestry 功能障碍指数(ODI)评分为(69.32±3.38)分。

1.2 纳入标准

1)症状主要表现为腰痛伴下肢放射痛或麻木感,神经性间歇性跛行,直腿抬高试验阳性。2)CT 及 MRI 明确诊断为腰椎间盘突出伴有腰椎椎管狭窄。3)单个责任节段,且临床症状、体征与 MRI 及 CT 相对应。4)保守治疗 6 个月疗效不满意。5)患者自愿接受手术并愿意接受随访 3 个月以上。

1.3 排除标准

1)腰椎滑脱Ⅱ度及以上患者;2)术前动力位片示腰椎不稳患者;3)伴有腰椎肿瘤及感染等病史者;4)多个责任节段腰椎管狭窄症患者;5)出现马尾症状患者;6)既往有脊柱手术史及随访资料缺失的患者。

2 方法

2.1 手术方法

使用关节镜系统(西安高通,直径为 4 mm, 30°),关节镜器械(等离子体、高速磨钻等)及开放器械(枪钳等)。麻醉达效后,患者取俯卧位,C 臂机透视正位定位责任椎间隙(画线标记 A),定位上下椎体患侧椎弓根内缘,做一连线(标记 B),A、B 两线的交接点上下 1.5 cm 标记观察切口和操作切口。常规消毒铺巾。

沿观察切口和操作切口穿刺,见穿刺针交汇于上椎体棘突与上椎体椎板下缘交接部位,侧位见穿刺针交汇

于上椎体下椎板、平行责任椎间隙。插入逐级扩张管,建立通道并置入内镜及等离子刀头。镜下见多裂肌三角及深面脂肪等组织,等离子刀头充分剥离及止血,显露上椎体棘突根部、上椎体下椎板及患侧关节突关节。使用等离子刀头行关节突周围预止血,骨刀及椎板咬骨钳去除椎板下缘、棘突根部及上椎体下关节突关节,扩大椎管,暴露黄韧带及其附着处,镜下咬钳咬除黄韧带,暴露见走行神经根。用髓核钳将突出髓核摘除,用孔镜等离子刀充分剥离松解走行神经根,见神经根漂浮良好,用等离子刀行椎间盘消融并止血。取出内镜,拔除工作套管,清点纱布、器械无误后缝合切口。

2.2 术后处理

术后静脉注射凯纷 3 d(生理盐水 100 mL+凯纷 40 mg, 2 次/d),术后第 3 天开始口服洛索洛芬钠片(1 片/次, 3 次/d),常规营养神经、理疗、早期康复功能锻炼等。术后 2 d 可以佩戴腰部护具下地活动,建议佩戴护具 6 周。

2.3 观察指标

统计所有患者术中出血量、手术时间、透视次数、术后并发症发生率,比较术前、术后 1 周及术后 3 个月腰腿痛 VAS 评分和 ODI 评分,术后 3 个月改良 MacNab 标准评价疗效。在末次随访时,若患者不再有腰腿疼痛症状且可以正常进行生活,判定为优;若患者偶有腰腿疼痛,但对生活和工作无影响,判定为良;若患者感觉症状减轻,但是仍需止痛药物治疗,判定为可;若患者感觉疼痛无减轻或相较术前更严重,判定为差。其中优良率=[(优级例数+良级例数)/总例数]×100%。

2.4 统计学方法

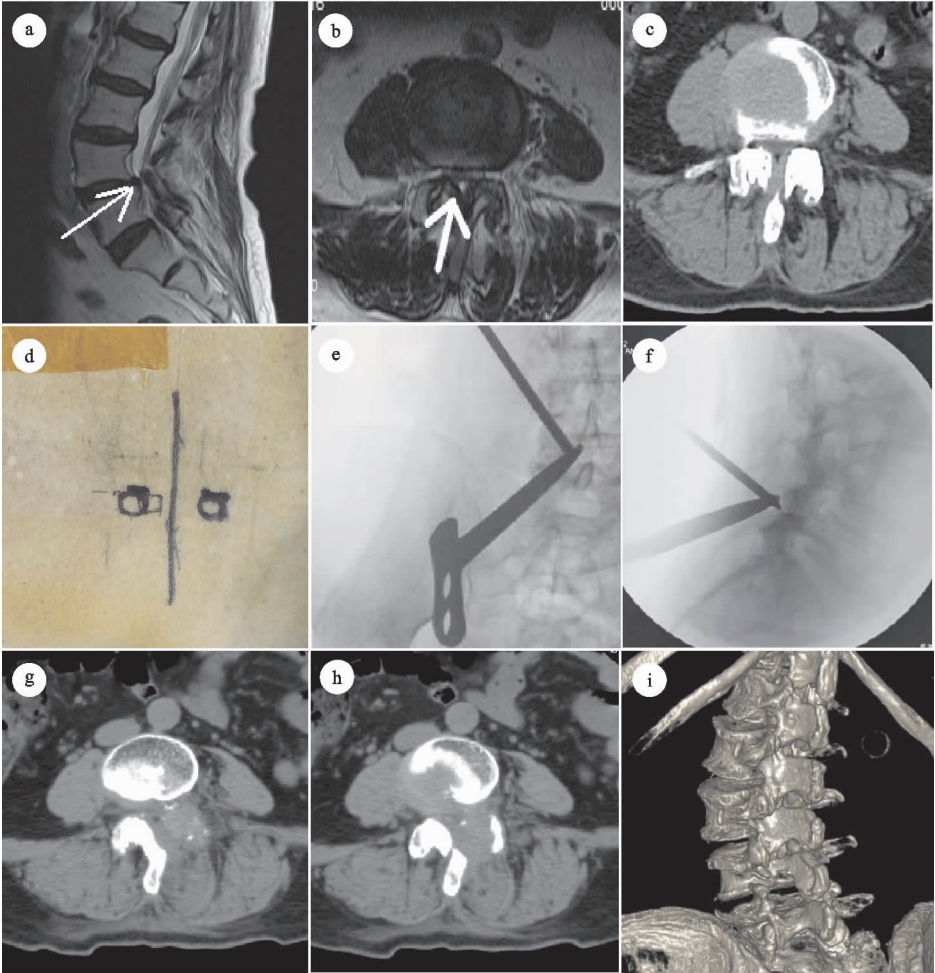
采用 SPSS 23.0 对患者数据进行统计学分析,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,计数资料采用 χ^2 检验进行比较。组内不同时间点比较采用重复测量方差分析。 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

3 结果

所有手术均采用单侧双通道内镜下完成。单侧双通道内镜技术术中透视次数为(4.7±1.1)次,手术时间平均为(127.0±11.9)min,术中出血量平均为(46.4±7.1) mL。术后并发症发生率为 5.7%,2 例均为手术伤口不愈合,拆线剪除部分表皮组织后,重新缝合并外用康合素促进表皮生长,均愈合。术后未出现血管损伤、神经损伤、硬膜血肿和硬膜囊撕裂症状。术后 1 周和术

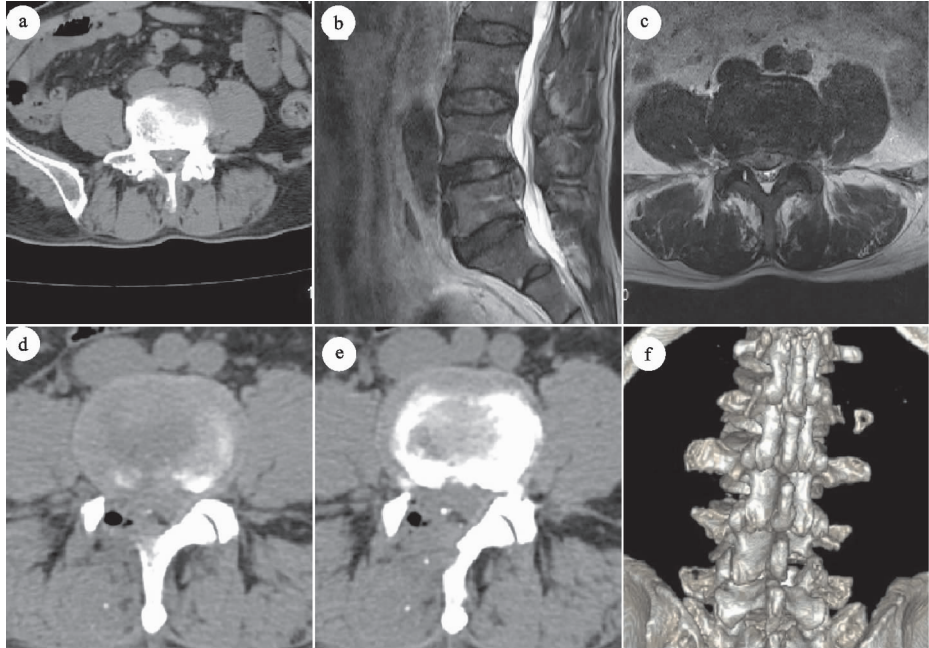
后 3 个月随访 VAS 评分和 ODI 评分均较术前改善,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。术后 3 个月单侧

双通道内镜技术改良 MacNab 标准优良率为 94.4%(33/35)。典型病例影像资料见图1-图 3。



(a)(b) 术前MRI影像; (c) 术前CT影像, 提示L_{4/5} 椎间盘突出伴椎管狭窄; (d)-(f) 术体表定位及C臂机透视定位; (g)-(i) 术后复查CT, 提示椎管明显扩大, 减压充分

图 1 患者 1,男,63 岁,以“腰部疼痛伴双下肢麻木 3 年”主诉入院,术前、手术定位及术后影像资料



(a) 术前CT影像; (b)(c) 术前MRI影像, 提示L_{4/5} 椎间盘突出伴椎管狭窄; (d)-(f) 术后复查CT, 提示L₄右下关节突改变, 髓核摘除, 椎管明显扩大, 减压充分

图 2 患者 2,男,74 岁,以“腰痛 2 年,加重伴右下肢麻木行走困难”主诉入院,术前及术后的影像资料

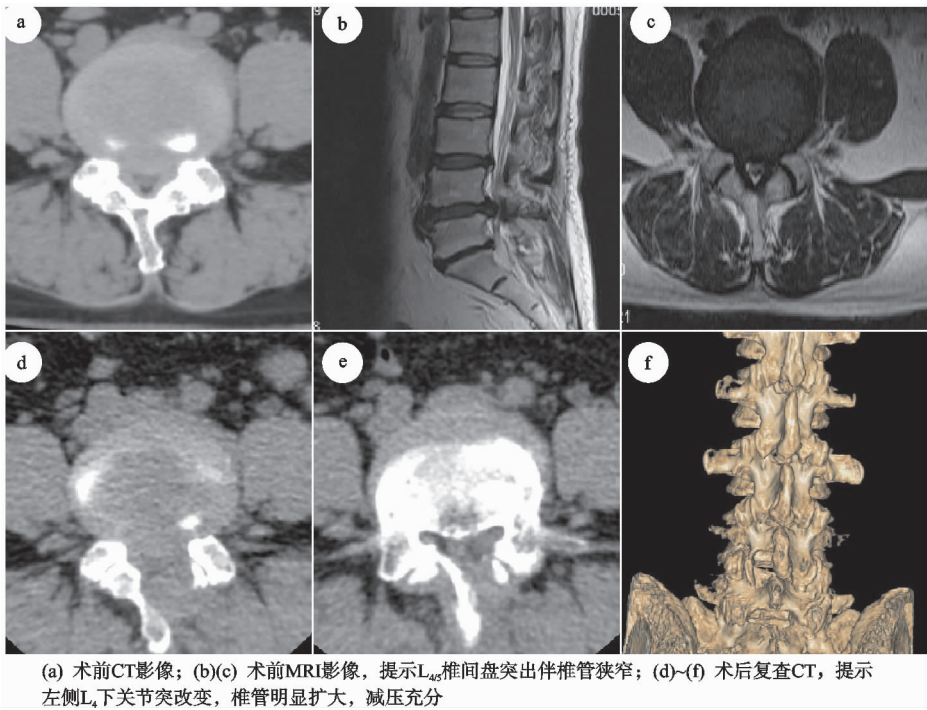


图 3 患者 3,女,72 岁,以“反复腰痛伴左下肢麻木 3 年”入院,术前及术后的影像资料

表 1 患者临床疗效比较及治疗前后对比 ($\bar{x}\pm s$)

评价指标	术前	术后 1 周	术后 3 个月	F	P
VAS 评分/分	6.88±0.61	2.00±0.64	1.30±0.63	755.493	<0.001
ODI 评分/%	69.32±3.38	36.49±2.66	22.43±1.59	2 188.289	<0.001

4 讨论

腰椎椎管狭窄是由于椎间盘和小关节退变导致硬脊膜束和神经根受压的疾病,导致坐骨神经痛、间歇性跛行和下腰痛(LBP)^[3]。该疾病对活动能力、功能和生活质量有重大影响,是老年人中最常见的脊柱疾病之一,随着人口老龄化,其患病率将继续上升。然而,迄今为止尚无明确的治疗标准^[4]。非手术治疗主要包括药物、物理治疗、脊柱注射、生活方式改变和多学科康复^[5]。通常认为保守治疗失败 6 个月,手术比保守治疗更有效^[6]。传统手术方法包括全椎板切除或开窗减压椎间融合术^[7]。Shen 等^[8]通过荟萃分析减压手术和融合术的效果,显示两者对于患者术后长期疼痛缓解没有显著差异。Chang 等^[9]统计 17 785 名融合和非融合患者术前、术后的背痛、腿痛、手术时间、术中失血量和住院时间差异,通过 2 年的随访研究表明,额外的融合与单独减压相比没有产生临床改善,但融合导致手术持续时间更长、失血更多、并发症风险更高。北美脊柱学会的指南建议:在没有相关的脊柱侧弯或脊椎滑脱的情况下,对于腿部主要为症状但没有不稳定的患者,建议单独减压(B 级)^[10]。因而,目前认为单纯的椎板切除术是解决椎管狭窄、突出的有效治疗方法。后路的全椎板减压通过开放入路,切除后方韧带复合体、棘突、椎板、黄韧带等,具有视野宽广、减压彻底的优势,但由于其严重破坏脊柱后方的骨性结构

和连接骨性结构的韧带,容易继发术后的腰椎不稳定^[11-12],且该术式在破坏后柱结构的时候,需要广泛剥离双侧椎旁肌,导致硬膜外瘢痕组织增生粘连,容易造成继发性椎管再狭窄^[13]。同时本病的患者多为 50 岁以上的老年人,本身机体也无法耐受大创伤的手术治疗,且术后恢复能力相对较弱,故探寻一种与传统术式相比治疗效果更好,安全性更高,对患者的术后生活质量和生活能力改善更为有效的外科治疗方式,意义深远^[14]。因此,骨科手术微创化不断被临床医生采纳,用之替代传统开放术式^[15]。

单侧双通道内镜技术采用经皮穿刺,建立两个入口:一个为观察通道,用于连续冲洗和内窥镜观察;另一个为操作通道,用于插入和操作减压手术中使用的器械,通过将椎旁肌与棘突、椎板分离,建立工作空间,随后进行椎板切除、黄韧带切除以及髓核摘除,使用的内窥镜直径只有 4 mm,可以推进到离病变处非常近的地方,方便医生观察与操作。研究表明关节突破坏大于 50%会造成关节不稳,单侧双通道内镜技术进行减压对同侧关节可以保留 80%,对侧关节可保留 90%,具备安全性及稳定性^[16]。独立的操作通道与操作视角增加了视野的开阔和施术者操作的便利性并达到微创减压的效果,具有创伤小、恢复快、安全可靠等特点^[17]。

目前国内单侧双通道内镜技术治疗腰椎椎管狭窄

研究报道较少。一方面是因为单侧双通道内镜技术在国内属于起步阶段,另一方面与手术学习曲线有关,术者早期需要熟悉内镜下的解剖结构标志与开放手术相仿,要有丰富的脊柱外科经验,如脊柱内窥镜技术和熟练的关节镜三角式手术操作技术,在此基础上经历 24 例的操作学习后,可以达到更熟练、更稳定的操作水平,可以显著减少手术时间^[18-19]。单侧双通道内镜技术建立通道时需要透视次数较少,与其他脊柱微创技术相比,极大减少了透视次数,减少对患者的损伤^[17],但单侧双通道内镜技术操作时间长,又因为双通道操作,故其出血量稍大。单侧双通道内镜技术组 VAS 评分和 ODI 评分在术后 1 周和 3 个月显著变化,因单侧双通道内镜技术对局部组织进行分离更好,神经根松解通畅,髓核摘除彻底。在并发症方面,文献报道单侧双通道内镜技术的常见并发症为硬脊膜撕裂和神经损伤^[20],在学习操作的早期容易发生。本团队在早期通过学习其他研究者的临床经验后再进行操作,做好术前准备及术后并发症处理预案,降低了出现这些并发症的概率。但有 2 例术中伤口不愈合,为团队早期手术病例,均为操作口出现切口愈合不良,培养均无细菌,考虑原因为:术中时间长且反复置入操作器械,对切口周围软组织反复挤压,破坏了手术切口处的血供。另外有部分文献建议放置引流管^[21-22],本团队认为放置引流管,其质地较硬易导致神经根损伤,患者平躺或翻身过程中,容易出现引流管压迫及刺激软组织引发血管、神经损伤。因此目前笔者团队术中在操作口使用保护套管进行软组织保护,同时术中仔细止血,手术结束时使用明胶海绵减少术后渗血,以达到避免放置引流管的目的。

综上所述,使用单侧双通道内镜技术治疗的患者在术后疼痛、功能障碍、症状减轻方面具有显著效果。本团队认为其集合了传统开放手术和椎间孔镜技术的优点,具有手术切口小、减压彻底、保护腰椎软组织、术后疼痛即可缓解、透视次数少、患者接受度高等优势。但目前使用单侧双通道内镜技术治疗的患者观察样本较少,随访时间短,暂无随机对照研究,远期疗效需要进一步观察与研究。随着骨科微创技术的不断发展、技术规范的制定、辅助器械的改进,单侧双通道内镜技术会成为治疗腰椎椎管狭窄症值得选择的微创手术方式。

参考文献

- [1] 寇福新,孙常太. 退行性腰椎管狭窄症的治疗进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2013,23(8):756-759.
- [2] EUM J H, HEO D H, SON S K, et al. Percutaneous biportal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis: a technical note and preliminary clinical results[J]. J

- Neurosurg Spine, 2016, 24(4):602-607.
- [3] ANDALORO A. Lumbar spinal stenosis[J]. J Am Acad Phys Assist, 2019, 32(8):49-50.
- [4] ZAINA F, TOMKINS-LANE C, CARRAGEE E, et al. Surgical versus non-surgical treatment for lumbar spinal stenosis[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2016, 29(1): CD010264.
- [5] LURIE J, TOMKINS-LANE C. Management of lumbar spinal stenosis[J]. British Med J, 2016, 352:h6234.
- [6] KOVACS FM, URRUTIA G, ALARCÓN J D. Surgery versus conservative treatment for symptomatic lumbar spinal stenosis: a systematic review of randomized controlled trials[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2011, 36(20): E1335-E1351.
- [7] 侯继春,傅博,郑浩,等. 单侧入路双侧减压术治疗退行性腰椎椎管狭窄症的研究进展[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2021, 14(3):222-228.
- [8] SHEN J, WANG Q, WANG Y, et al. Comparison between fusion and non-fusion surgery for lumbar spinal stenosis: a meta-analysis[J]. Adv Ther, 2021, 38(3):1404-1414.
- [9] CHANG W, YUWEN P, ZHU Y, et al. Effectiveness of decompression alone versus decompression plus fusion for lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2017, 137(5):637-650.
- [10] RESNICK D K, WATTERS W C, MUMMANENI P V, et al. Guideline update for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. Part 10: lumbar fusion for stenosis without spondylolisthesis [J]. J Neurosurg Spine, 2014, 21(1):62-66.
- [11] QIN R, LIU B, HAO J, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy versus posterior open lumbar microdiscectomy for the treatment of symptomatic lumbar disc herniation: a systemic review and meta-analysis[J]. World Neurosurg, 2018, 120:352-362.
- [12] GU G, ZHANG H, HE S, et al. A novel classification and minimally invasive treatment of degenerative lumbar spinal stenosis[J]. Turk Neurosurg, 2016, 26(2):260-267.
- [13] CHOI D J, KIM J E. Efficacy of biportal endoscopic spine surgery for lumbar spinal stenosis[J]. Clin Orthop Surg, 2019, 11(1):82-88.
- [14] ULRICH N H, GRAVESTOCK I, WINKLHOFFER S, et al. Two-year outcome comparison of decompression in 14 lipomatosis cases with 169 degenerative lumbar spinal stenosis cases: a swiss prospective multicenter cohort study[J]. European Spine Journal, 2020, 27(4):98-102.
- [15] 黄保华,钟远鸣,陈远明,等. 经椎间孔经皮内镜治疗中央型腰椎管狭窄症[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26(1):79-83.

示:闭合复位组在手术时间、出血量方面虽然优于直接前侧入路组,但是术后 Garden 复位指数直接前侧入路组比闭合复位组更好;术后 3 个月和 12 个月 Harris 评分优良率直接前侧入路组更高,直接前侧入路组股骨头坏死率低于闭合复位组。笔者认为对于股骨颈骨折,直接前侧入路切开复位内固定术有以下优点:1)是真正的神经、肌肉间隙入路,软组织干扰小;2)关节囊减压有助于股骨头血运恢复;3)方便显露与操作,复位质量高;4)术中创伤小,术后康复快,功能恢复好;5)术后骨不愈合和股骨头缺血性坏死概率低。当然,此技术也有一些缺点:学习曲线较长,手术医生需要长期、反复实践才能掌握此技术,不适用于年轻医生。

综上所述,青壮年患者股骨颈骨折多由高能量暴力引起,骨折情况复杂,为避免反复多次复位对股骨头血运的损害,应行切开复位,直接前侧入路切开复位对肌肉软组织损伤小,复位效果好,对骨折愈合率高,股骨头血运影响小,对患者的肢体功能恢复有明显的促进作用,且有助于减少术后并发症,值得临床推广应用。

参考文献

- [1] TIAN F M, ZHANG L, ZHAO H Y, et al. An increase in the incidence of hip fractures in Tangshan, China [J]. *Osteoporos Int*, 2014, 25(4): 1321-1325.
- [2] ABRAHAMSEN B, VAN STAA T, ARIELY R, et al. Excess mortality following hip fracture: a systematic epidemiological review [J]. *Osteoporosis International*, 2009, 20(10): 1633-1650.
- [3] ZELENKA L, KNIZKOVA I. Epidemiological study of the effects of gender, age, mobility and time of injury on proximal femoral fractures [J]. *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Cechoslovaca*, 2018, 85(1): 40-45.
- [4] 张长青, 黄铁刚. 股骨颈骨折的治疗理念与新技术 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2016, 18(8): 645-646.
- [5] 喻畅. 比较外侧小切口髋关节置换术与后路小切口髋关

节置换术治疗老年创伤性股骨颈骨折临床疗效 [J]. *中国社区医师*, 2020, 36(11): 84-86.

- [6] 赵明明. 外侧与后路小切口髋关节置换术治疗老年创伤性股骨颈骨折的临床疗效的分析 [J]. *现代诊断与治疗*, 2020, 31(14): 2262-2264.
- [7] 智春升, 郭波, 金冶华, 等. DAA 入路空心钉固定治疗青壮年股骨颈骨折的疗效观察 [J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2017, 10(2): 132-135.
- [8] THIERRY P, JUSTIN D, ANTHONY A, et al. Management of femoral neck fractures in the young patient: a critical analysis review [J]. *World Journal of Orthopedics*, 2014, 5(3): 204-217.
- [9] MADHU T S, AKULA M, SCOTT B W, et al. Treatment of developmental dislocation of hip: does changing the hip abduction angle in the hip spica affect the rate of avascular necrosis of the femoral head? [J]. *Journal of Pediatric Orthopedics, Part B*, 2013, 22(3): 184-188.
- [10] DUFFIN M, PILSON H T. Technologies for young femoral neck fracture fixation [J]. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 2019, 33(Suppl 1): S20-S26.
- [11] 杜贵强, 张晓东, 刘又文, 等. DAA 入路在青壮年股骨颈骨折中的临床应用 [J]. *医药论坛杂志*, 2018, 39(7): 49-51.
- [12] PAUL M, LICHSTEIN M D, JOHN P, et al. Does the Watson-Jones or modified Smith-Petersen approach provide superior exposure for femoral neck fracture fixation? [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2018, 476(7): 1468-1476.
- [13] ELLEN L, JEANSOL K, DAVID M, et al. Surgical treatment of femoral neck fractures: a brief review [J]. *Geriatrics*, 2020, 5(2): 22.
- [14] LESLIE M P, JAMALI A, WOLINSKY P. Treatment of femoral head fractures [J]. *Techniques in Orthopaedics*, 2010, 25(3): 155-159.
- [15] 邱成林. 股骨颈骨折关节囊减压的疗效观察 [J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2020, 41(13): 1614-1617.

(收稿日期: 2022-08-16)

(上接第 68 页)

- [16] 罗轮, 刘丽, 李占胜, 等. 经皮脊柱内镜下侧、后联合入路治疗单节段腰椎管狭窄症 26 例 [J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2020, 28(12): 44-47.
- [17] PAO J L. A review of unilateral biportal endoscopic decompression for degenerative lumbar canal stenosis [J]. *Int J Spine Surg*, 2021, 15(suppl 3): S65-S71.
- [18] PARK H J, PARK S M, SONG K S, et al. Evaluation of the efficacy and safety of conventional and biportal endoscopic decompressive laminectomy in patients with lumbar spinal stenosis (ENDO-B trial): a protocol for a prospective, randomized, assessor-blind, multicenter trial [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2021, 22(1): 1056.
- [19] ITO Z, SHIBAYAMA M, NAKAMURA S, et al. Clinical comparison of unilateral biportal endoscopic laminectomy versus microendoscopic laminectomy for single-level lami-

nectomy: a single-center, retrospective analysis [J]. *World Neurosurg*, 2021, 148: e581-e588.

- [20] CHEN L, ZHU B, ZHONG H Z, et al. The learning curve of unilateral biportal endoscopic (UBE) spinal surgery by cusum analysis [J]. *Front Surg*, 2022, 9: 873691.
- [21] SHIN M H, BAE J S, CHO H L, et al. Extradiscal epiduroscopic percutaneous endoscopic discectomy for upper lumbar disc herniation a technical note [J]. *Clin Spine Surg*, 2019, 32(3): 98-103.
- [22] WANG H, WANG K, LYU B, et al. Analysis of risk factors for perioperative hidden blood loss in unilateral biportal endoscopic spine surgery: a retrospective multicenter study [J]. *J Orthop Surg Res*, 2021, 16(1): 559.

(收稿日期: 2022-08-15)