doi:10.11659/jjssx.05E020088

·综 述·

退行性腰椎管狭窄症的治疗研究进展

徐佳隆[1],吴建军[2] (1.福建中医药大学中医学院,福建 福州 350122;2.厦门大学附属福州第二医院脊柱外科,福建 福州 350007)

[摘 要] 退行性腰椎管狭窄症(DLSS)是老年人群中常见的腰椎疾病之一,目前对于 DLSS 的诊断尚无客观统一的标准,主要基于患者病史、症状和体征,再通过影像学检查进行诊断。治疗上主要分为非手术治疗和手术治疗。轻中度 DLSS 可首选非手术治疗;非手术治疗无效或重度 DLSS 患者,特别是有进行性神经功能障碍、马尾综合征等症状的患者,选择手术治疗可以更好、更快地解除椎管内压迫,达到治疗目的。手术治疗的方式众多,应严格把握各术式的适应证和禁忌证,对于 DLSS 手术耐受程度低的老年患者,应根据病情首选微创术式,对于伴有Ⅱ度及以上腰椎滑脱或严重骨质疏松症的患者,需辅以椎弓根螺钉内固定,以增强脊柱的稳定性。多学科合作、多模式联合应用治疗 DLSS,可以更有效地减轻患者疼痛和功能障碍。

[关键词] 腰椎管狭窄症;退行性疾病;间歇性跛行;减压融合;非融合内固定术;硬膜外注射治疗

[中图分类号] R681.5 [文献标识码] A [收稿日期] 2020-05-19

[基金项目] 福建省自然科学基金(2018J01364)

[通信作者] 吴建军,E-mail:wjj7101522@163.com

2020,48(2):160-164. doi:10.5152/TJAR.2019.72368.

[2] Maheswaran A,Aiyer SN,Farouk O,et al. Assessment of interobserver variability for CT scan-based evaluation of posterior ligament complex injury in thoracolumbar fractures: an international multicenter pilot study[J]. Global Spine J,2020,10(2):118-129. doi: 10.1177/2192568219839414.

[3] 耿晓林,周迎锋,贾金领,等.经椎旁肌间隙入路与微创经皮入路手术治疗胸腰椎骨折的效果比较[J].中国内镜杂志,2019,25(1):48-52. doi:10.3969/j.issn.1007-1989.2019.01.010.

[4] 殷 翔,王颖博,刘佰易,等.经 Wiltse 肌间隙入路置入椎弓根螺钉固定治疗多节段非连续性胸腰椎骨折的疗效观察[J].创伤外科杂志,2020,22(2):105-107. doi:10.3969j.issn.1009-4237.2020.02.005.

[5] 吴永光,全炜琨,胡 玄,等.经肌间隙椎弓根螺钉固定术结合椎体内植骨术治疗胸腰椎骨折的疗效与安全性评价[J].新乡医学院学报,2019,35(11):1040-1043. doi:10.7683/xxyxyxb.2019.11.008.

[6] 福嘉欣,肖联平,王树森,等.经肌间隙入路结合伤椎置钉短节段内固定与传统 AF 钉棒系统治疗胸腰段骨折的效果比较[J].中国组织工程研究,2019,23(8):1177-1181. doi:10.3969/j.issn.2095-4344.0223.

[7] 闫广辉,李志赏,魏 巍,等.腰椎间盘和腰椎小关节的退变顺序及其与年龄的相关性分析[J].检验医学与临床,2018,15(6):744-746. doi:10.3969/j.issn.1672-9455.2018.06.003.

[8] 王兴斌,王洪伟,陈 语,等.创伤性胸腰椎骨折的临床特点分析[J].局解手术学杂志,2017,26(2):110-114. doi:10.11659/jjssx.10E016033.

[9] Kato S,Terada N,Niwa O. Surgical treatment of osteoporotic vertebral fracture associated with diffuse idiopathic skeletal hyperostosis along with comparative assessment of the levels of affected vertebra or anterior column reconstruction[J]. Spine Surg Relat Res,2019,4(1):57-63. doi: 10.22603/ssrr.2019-0050.

[10] Cao Z,Wang G,Hui W,et al. Percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures improves spino-pelvic alignment and global sagittal balance maximally in the thoracolumbar region[J]. PLoS One,2020,15(1):228341-228342. doi:10.1371/journal.pone.0228341.

[11] 顾 军,孙小明,王 俊,等.后路经肌间隙椎弓根螺钉内固定术与传统开放椎弓根螺钉内 固定术治疗胸腰椎骨折脱位型损伤的临床疗效[J].河北医学,2019,25(11):1926-1929. doi:10.3969/j.issn.1006-6233.2019.11.044.

[12] 范红松,刘 连,敖 俊,等.后路经肌间隙入路与开放入路内固定治疗胸腰椎骨折脱位的疗效比较[J].中华创伤杂志,2018,34(2):121-129. doi:10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2018.02.006.

[13] 石新成.前路单节段融合内固定治疗伴椎弓根断裂的 DenisB 型胸腰椎爆裂骨折生物力学研究[J].临床研究,2018,26(1):47-48. doi:10.3969/j.issn.1004-8650.2018.01.024.

[14] 陈其昕.上颈椎损伤治疗策略的选择[J].中华创伤杂志,2019,35(11):961-965. doi:10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2019.11.001.

[15] 史晓林,张 昊,刘 磊,等.椎弓根置钉修复胸腰椎骨折合并脊髓损伤:选择性损伤节段及全部固定节段植骨融合的比较[J].中国组织工程研究,2016,20(17):24448-24455. doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2016.17.008.

[16] Umehara S,Zindrick MR,Patwardhan AG,et al. The biomechanical effect of postoperative hypolordosis in instrumented lumbar fusion on instrumented and adjacent spinal segments[J]. Spine,2000,25(13):1617-1624. doi: 10.1097/00007632-200007010-00004.

[17] 魏富鑫,崔尚斌,李广胜,等.单、双运动单元固定治疗胸腰椎骨折的疗效比较[J].中华骨科杂志,2012,32(4):309-316. doi:10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2012.04.004.

[18] 谢小平,韩玉健,肖文倩,等.椎弓根螺钉单运动单元内固定治疗胸腰椎骨折的疗效观察[J].中国医学创新,2016,22(5):126-128. doi:10.3969/j.issn.1674-4985.2016.05.035.

[19] 巩 腾,苏学涛,夏 群,等.胸腰椎骨折手术人路和术式适应证选择[J].武警医学,2018,29(1):89-93. doi:10.3969/j.issn.1004-3594.2018.01.029.

(编辑:杨 颖)

Research progress in treatment of degenerative lumbar spinal stenosis

XU Jia-long[1], WU Jian-jun[2] (1. College of Traditional Chinese Medicine, Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou Fujian 350122, China; 2. Department of Spinal Surgery, Fuzhou Second Hospital Affiliated to Xiamen University, Fuzhou Fujian 350007, China)

Abstract: Degenerative lumbar spinal stenosis (DLSS) is one of the common lumbar diseases in the elderly and there is no objective and unified standard for the diagnosis of DLSS at present. Its diagnosis is mainly based on the patient's medical history, symptoms, physical signs, and imaging examination. And the treatment is mainly divided into non-surgical treatment and surgical treatment. Non-surgical treatment is the first choice for mild to moderate DLSS, while surgical treatment is suitable for patients with ineffective non-surgical treatment or severe DLSS, especially those with progressive neurological dysfunction, cauda equina syndrom and other symptoms, which can be better and faster to relieve the intraspinal compression and achieve the treatment purpose. There are many methods of surgical treatment, and the indications and contraindications of each operation should be strictly grasped. Minimally invasive surgery should be the first choice for elderly patients with low tolerance to DLSS operation, and pedicle screw fixation should be used to enhance the stability of the spine for patients with second degree or severe lumbar spondylolisthesis or severe osteoporosis. The combined application of multi-disciplinary cooperation and multi-mode in the treatment of DLSS can be more effectively to reduce the pain and dysfunction of patients.

Keywords: lumbar spinal stenosis; degenerative diseases; intermittent daudication; decompression fusion; non-fusion internal fixation; epidual injection therapy

腰椎管狭窄症(lumbar spinal stenosis, LSS)是由先天或后天因素所致的腰椎管或椎间孔狭窄引起神经、血管受压,进而出现臀部或下肢疼痛、神经源性跛行、伴或不伴腰痛症状的临床综合征[1]。Verbiest[2]于1954年首先提出腰椎管狭窄症的概念,并指出间歇性跛行是其典型症状。一般来说,这种症状在久立、久行后出现,弯腰可缓解,坐下休息一段时间后才能继续行走;随着症状的加重,所需休息时间逐渐延长,直至严重到无法行走。腰椎管狭窄症分为先天性和获得性,临床上最常见的是退行性腰椎管狭窄症(degenerative lumbar spinal stenosis, DLSS),这种退行性改变多始于椎间盘,其髓核脱水、变性,导致椎间盘塌陷、高度丢失,关节突关节负荷加大,造成小关节增生、韧带肥厚、骨赘形成,最终导致椎管管腔狭窄。DLSS在60岁以上的老年人群中非常普遍,据统计,日本椎管狭窄的发病率为5.7%~10%[3],美国约为22.5%[4]。研究表明,DLSS对老年人生活质量的负面影响比膝、髋骨性关节炎以及心脑血管疾病还要大[5]。随着我国人口老龄化加重,DLSS患者逐年增加,问题严峻,亟待解决。

目前DLSS的诊断仍然没有公认的"金标准",临床一般基于患者的病史、症状和体征,再通过影像学评估进行诊断。MRI是目前应用较广的检查方法,可以清楚显示椎间盘突出程度、硬膜囊及神经根受压情况。神经根沉降征对DLSS的诊断具有较高的敏感性、特异性和有效性,临床应用价值较高,可用于辅助诊断[6]。DLSS的治疗策略仍然是目前的研究热点,最近一项研究对未经治疗的DLSS患者进行4年随访发现,70%的患者症状不变,15%的患者症状改善,15%的患者症状恶化[7]。由此可见,未经治疗的DLSS患者中大多数症状不变或恶化,加上该病对日常生活质量的影响,大部分患者都会主动寻求治疗。目前的治疗方法主要分为非手术治疗和手术治疗。非手术治疗是否有效,手术治疗能否获得长期疗效,如何选择术式以及如何把握各种术式的适应证和禁忌证,都是学者关注的问题。本研究就DLSS的治疗研究进展进行综述,以期为临床工作者提供参考。

1 非手术治疗

非手术治疗通常作为DLSS患者的首选方案,特别是轻中度DLSS患者。另外,老年DLSS患者身体机能下降,且通常合并心血管疾病等基础疾病,手术耐受能力差,也可首选非手术治疗。目前DLSS的非手术治疗主要包括药物治疗、物理治疗及硬膜外注射治疗。

1.1 药物治疗

药物治疗包括西药治疗和中药治疗,临床上常用于治疗DLSS的西药包括非甾体类抗炎药、神经营养药、部分麻醉镇痛药及其他药物(如肌肉松弛剂、抗癫痫类药等)。非甾体类抗炎药常作为治疗DLSS的一线药物,但是对于具体应使用哪种类型的非甾体类抗炎药尚无统一标准。而且研究表明,对乙酰氨基酚对下腰痛可能是无效的[8],另一项系统回顾性分析显示降钙素对DLSS患者的疼痛症状或步行距离没有显著改善[9]。同时,使用这些药物还需考虑到其副作用,如胃肠道、肾及心血管的不良反应[10]。中医认为DLSS属于痹症、腰痛病、腰腿痛范畴,中药治疗DLSS具有药物副作用小等优势,可通过补益肝肾、强壮筋骨、活血通经等作用达到缓解和治疗的目的。有文献报道应用中药汤方治疗DLSS可减轻疼痛症状,提高肢体活动度,临床疗效良好[11-12]。

1.2 物理治疗

常用的物理治疗方法包括针灸、热敷、姿势锻炼等,通常与药物联合应用治疗早期 DLSS。针灸通过疏经通络、活血化瘀等作用达到治疗的目的,而姿势锻炼或其他运动方式主要是通过加强核心肌肉力量、改善姿势、增加脊柱稳定性来缓解临床症状。有文献报道应用夹脊穴电针结合刺血治疗 DLSS 可取得良好疗效[13]。另外,物理治疗应用在 DLSS 患者的术后康复可以改善患者术后短期或长期的功能状态[14]。即使关于物理治疗有效性的证据尚不足,仍然应该考虑将其视为 DLSS 患者初始治疗或保守措施的一部分。

1.3 硬膜外注射治疗

椎管狭窄压迫神经血管会导致神经根水肿及缺血性神经炎等,硬膜外注射类固醇被认为可以减轻局部炎症因子的释放,2013 年指南提出硬膜外注射类固醇对神经源性跛行具有短期疗效,但是尚缺乏长期疗效的证据[15]。其后的研究表明,硬膜外注射糖皮质激素加利多卡因治疗椎管狭窄在第 6 周时的疗效与单纯注射利多卡因相比无明显差异[16]。最近的一项研究发现,在 6 个月的随访期内,硬膜外注射肿瘤坏死因子-α 可以比硬膜外注射类固醇或利多卡因更好地缓解疼痛和改善运动功能[17]。虽然硬膜外注射有效控制了部分患者的临床症状,但是最近出现了 1 例硬膜外类固醇注射后并发胰腺炎的患者,提示临床应用硬膜外注射治疗 DLSS 仍应注意预防并发症的发生[18]。

2 手术治疗

目前对于 DLSS 的手术指征尚无明确统一的标准,临床上通常对经非手术治疗 3 个月无效、非手术治疗无法控制且疼痛难以耐受、神经功能障碍进行性加重的 DLSS 患者考虑手术治疗。手术治疗主要通过对神经根、硬膜囊进行直接或间接减压,解除压迫,再根据患者病情需要选择是否对责任节段进行融合固定,从而达到治疗的目的。目前手术治疗大致可分为单纯减压、减压融合、融合内固定、非融合内固定。

2.1 单纯减压

减压是治疗 DLSS 的有效方法,目前常见的椎管减压术主要包括传统开放式椎板切除减压术和经内镜下椎管减压术。传统开放式椎板切除减压术虽然可以获得更好的暴露以及更充分的减压可能,但对脊柱稳定性的破坏也不容忽视。近年来,随着微创理念的深入,经内镜下椎管减压术的应用越来越广泛。目前常用的脊柱内镜手术主要包括显微内窥镜下椎间盘切除术(micro endoscopic discectomy,MED)和经皮内窥镜下腰椎间盘切除术(percutaneous endoscopic lumbar discectomy,PELD),而 PELD 根据入路的不同又分为经皮椎间孔入路髓核摘除术(percutaneous endoscopic transforaminal discectomy,PETD)和经皮椎板间入路髓核摘除术(percutaneous endoscopic interlamina discectomy,PEID)。由于 PETD 是经椎间孔入路,所以在进行髓核摘除的同时,还可咬除肥厚的黄韧带,凿掉增生的骨质,可用于中央型椎管狭窄、椎间孔狭窄以及由椎小关节增生导致的侧隐窝狭窄;对于髂嵴过高、经椎间孔入路难以建立工作通道时,PEID 则可以发挥其优势作用[19]。针对老年或合并严重内科疾病的 DLSS 患者,有文献报道采用经皮椎间孔路径下内镜治疗可以有效改善症状、缓解功能障碍,同时还具有创伤小、恢复快等优点[20]。而对于老年侧隐窝型腰椎管狭窄症的治疗,史册等[21]对比可视化椎间孔成形术与标准 TESSYS 椎间孔成形术的疗效发现,两者近期疗效相近,但前者可明显减少术中透视次数及手术时间。就目前应用较广的 PELD 来说,尽管具有创伤小、术后恢复快等优势,但仍存在局限性,若患者存在沟通障碍或配合度不高时,将大大增加手术难度和手术风险,同时该术式还有减压不彻底、硬膜撕裂及椎间隙感染等并发症的风险[22]。综上所述,传统开放式椎板切除减压术和经内镜下椎管减压术各有优劣,但是近年来微创手术发展逐渐成熟,对于手术耐受程度低的老年患者应尽可能采取创伤小、手术时间短、术后恢复快的微创术式,术前严格把握适应证,做到个体化、精准化治疗,尽量避免并发症的发生。

2.2 减压融合

斜外侧入路腰椎椎间融合术(oblique lumbar interbody fusion,OLIF)是近年来被逐渐推广应用的一种椎间融合技术。利用 OLIF 治疗退行性腰椎管狭窄(伴或不伴腰椎不稳)可以达到中央管及椎间孔狭窄间接减压的目的,早期临床疗效满意[23]。OLIF 具有创伤小、安全性高、手术时间短及术后恢复快等优点,且对于矢状位和冠状位的畸形矫正效果良好,所以适用于腰椎管狭窄伴有退行性侧弯的患者;但是严重的中央管狭窄和伴有严重的腰椎滑脱是其禁忌证;伴有严重骨质疏松的患者单独行 OLIF 容易发生术后融合器下沉、终板塌陷等并发症,通常这种情况可联合后路椎弓根钉内固定术以降低此类并发症的发生率[24]。随着对椎体间融合研究的深入,各式各样的融合器应运而生,张春霖等[25]通过椎间盘镜下采用单侧椎板小开窗置入膨胀式融合器治疗腰椎管狭窄合并失稳患者,并进行了中长期的随访观察,结果显示末次随访时有 84.9% 的患者椎间隙达到坚固融合,该融合器通过“撑开-加压”的稳定形式,使融合器实现自稳,且利用该术式还可实现单侧入路、双侧减压的目的。可见,

在治疗 DLSS 伴腰椎不稳的患者时,可根据临床需要采用微创的融合方式,在提高融合率的同时,尽量减少创伤,相信随着科技的进步,还有更多创伤小、融合率高的术式出现。

2.3 融合内固定术

目前常用的融合内固定术有后路腰椎椎间融合术(posterior lumbar interbody fusion,PLIF)、经椎间孔入路腰椎椎间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion,TLIF)、微创经椎间孔入路腰椎椎间融合术(minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion,MIS-TLIF)以及前路腰椎椎间融合术(anterior lumbar interbody fusion,ALIF)等。其中 MIS-TLIF 较传统开放手术具有出血量少、住院时间短、术后恢复快等优点,逐渐成为目前治疗 DLSS 的主要方法之一,但该技术需要较长的学习曲线,也更加考验外科医生的操作水平[26]。姜树东等[27]认为,部分腰椎管狭窄症患者双侧神经根管狭窄仅表现为一侧症状,对于无症状或轻度症状的另一侧是否需要减压存在争议,对此类患者采用单侧入路机器人辅助 MIS-TLIF 获得了症状侧中央椎管和侧隐窝的直接减压,也起到了对侧间接减压的作用,临床疗效满意。可见在脊柱手术越来越微创化的时代,如何在提高疗效的同时又做到创伤小、出血量少,是临床工作者的共同目标。对于 DLSS 伴有严重滑脱、严重侧弯以及骨质疏松症等情况,减压融合辅以椎弓根钉内固定可以提供更好的脊柱稳定性,有时可作为经内镜下椎管减压术失败后进行翻修的手术方案。但是融合内固定术后可能由于应力集中而发生邻椎骨折的风险,临床应用仍需考虑患者个体因素,术后建议患者行渐进性腰背肌功能锻炼,切勿剧烈活动,以免造成断钉、断棒等情况。

2.4 非融合内固定术

融合内固定技术已经被证实有加速邻近节段退变的风险,于是非融合内固定技术应运而生,当前应用较多的非融合内固定技术主要是棘突间撑开装置(interspinous process device,IPD)内固定。IPD 通过生物力学的作用将力转移到后柱,降低椎间盘的压力,减少关节突关节的负荷,从而达到治疗的目的,相比传统减压手术具有更小的侵入性。一项针对 IPD 治疗 DLSS 的系统评价显示,与保守治疗相比,IPD 可以更好地改善患者的功能状态,提高患者的生活质量,但同时存在更高的并发症风险,与常规减压手术相比具有相似的疗效,但具有较高的再手术率[28]。与开放式减压所导致的并发症(如渗漏、硬膜外血肿等)不同,IPD 内固定治疗失败再手术的原因主要是应力作用下装置移位、棘突骨折或症状反复出现[29]。一项系统回顾性研究比较了 IPD 内固定和减压手术在治疗腰椎管狭窄症方面的疗效及并发症,结果表明两种术式在疗效方面未见明显差异,IPD 内固定患者再手术率为 8.3%,减压手术患者再手术率为 3.9%,IPD 内固定患者的硬膜撕裂发生率为 0.32%,减压手术患者为 5.2%[30]。综上所述,减压手术和 IPD 内固定具有不同的并发症,治疗效果方面未见明显差异,选择非融合内固定术式时,有必要对患者进行详细的术前评估,并严格按照适应证选择术式,降低患者的再手术率。

3 非手术与手术治疗的选择

DLSS 的最佳治疗策略仍然存在争议,非手术治疗和手术治疗如何选择仍是众多临床研究者关注的焦点。有研究表明,患者在手术治疗后 3 个月疼痛和功能障碍明显减轻,但在随后的 5 年内没有进一步改善[31]。需要注意的是,尽管大多数患者的疼痛和功能障碍明显减轻,但仍有 29% ~42% 的患者几乎没有从手术中获益[32]。最近一项针对 DLSS 手术治疗和非手术治疗结果的前瞻性研究显示,手术组中 2/3 的患者在功能、症状和生活质量方面有了相应的改善;相比之下,非手术组只有大约 1/2 的患者在症状方面有改善[33]。提示非手术治疗和手术治疗各有利弊,应按照患者个体情况和病情需要进行合理选择,尽量做到最优化。一般认为轻中度 DLSS 患者如果没有进行性神经功能障碍等情况则可以首选非手术治疗;但对于重度 DLSS 患者,特别是有马尾综合征等情况,手术治疗可以更快更好地缓解患者的临床症状。

4 小结与展望

DLSS 是导致老年患者下腰痛的常见原因,目前对于 DLSS 的诊断尚无统一、公认的标准,临床上需根据患者的病史、症状、体征及影像学检查综合分析诊断。在治疗上,一般认为轻中度 DLSS 患者,特别是部分身体机能下降、对手术耐受程度低的老年患者,可首选非手术治疗,非手术治疗 3 个月无效或症状进行性加重的患者可转为手术治疗。手术治疗方式众多,减压是治疗 DLSS 的关键,相比传统开放手术,经内镜下椎管减压等微创术式日渐成熟,具有创伤小、出血量少以及术后恢复快等优势。对于伴有Ⅱ度及以上腰椎滑脱或严重骨质疏松症的患者,需辅以椎弓根螺钉内固定,增强脊柱的稳定性。另外,非手术治疗和手术治疗相结合的策略(如术后进行适度的康复训练等),可以加快患者的术后恢复。相信随着科技的进步以及学者们的共同努力,脊柱手术可以向着越来越精准化、个体化、微创化的方向发展。

[参考文献]

[1] 腰椎管狭窄症手术治疗规范中国专家共识组. 腰椎管狭窄症手术

治疗规范中国专家共识(2014 年)[J]. 中华医学杂志,2014,94(35):2724 - 2725. doi:10.3760/cma.j.issn.0376 - 2491.2014.35.002.

[2] Verbiest H. A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal[J]. J Bone Joint Surg Br,1954,36-B(2):230 - 237.

[3] Yabuki S,Fukumori N,Takegami M,et al. Prevalence of lumbar spinal stenosis,using the diagnostic support tool,and correlated factors in Japan:a population-based study[J]. J Orthop Sci,2013,18(6):893 - 900. doi:10.1007/s00776 - 013 - 0455 - 5.

[4] Kalichman L,Cole R,Kim DH,et al. Spinal stenosis prevalence and association with symptoms:the Framingham Study[J]. Spine J,2009,9(7):545 - 550. doi:10.1016/j.spinee.2009.03.005.

[5] Otani K,Kikuchi S,Yabuki S,et al. Lumbar spinal stenosis has a negative impact on quality of life compared with other comorbidities:an epidemiological cross-sectional study of 1862 community-dwelling individuals[J]. Sci World J,2013,2013:590652. doi:10.1155/2013/590652.

[6] Wang G,Peng Z,Li J,et al. Diagnostic performance of the nerve root sedimentation sign in lumbar spinal stenosis:a systematic review and meta-analysis[J]. Neuroradiology,2019,61(10):1111 - 1121. doi:10.1007/s00234 - 019 - 02248 - 3.

[7] Bagley C,MacAllister M,Dosselman L,et al. Current concepts and recent advances in understanding and managing lumbar spine stenosis[J]. F1000Res,2019,8:137. doi:10.12688/f1000research.16082.1.

[8] Machado GC,Maher CG,Ferreira PH,et al. Efficacy and safety of paracetamol for spinal pain and osteoarthritis:systematic review and meta-analysis of randomised placebo controlled trials[J]. BMJ,2015,350:h1225. doi:10.1136/bmj.h1225.

[9] Peng K,Chen L,Peng J,et al. Effects of calcitonin on lumbar spinal stenosis:a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Clin Exp Med,2015,8(2):2536 - 2544.

[10] Lafian AM,Torralba KD. Lumbar spinal stenosis in older adults[J]. Rheum Dis Clin North Am,2018,44(3):501 - 512. doi:10.1016/j.rdc.2018.03.008.

[11] 翁茂鉴,劳泽辉. 独活寄生汤加减治疗退变性腰椎管狭窄症疗效分析[J]. 深圳中西医结合杂志,2016,26(4):76 - 77. doi:10.16458/j.cnki.1007 - 0893.2016.04.038.

[12] 房 硕. 强腰宣痹方内服与热熨治疗退行性腰椎管狭窄症疗效观察[J]. 现代中西医结合杂志,2018,27(19):2108 - 2110. doi:10.3969/j.issn.1008 - 8849.2018.19.016.

[13] 谢 瑜,齐琳婧,苏同生. 夹脊穴电针结合刺血治疗退行性腰椎管狭窄症的临床效果[J]. 临床医学研究与实践,2019,4(32):134 - 135. doi:10.19347/j.cnki.2096 - 1413.201932056.

[14] McGregor AH,Probyn K,Cro S,et al. Rehabilitation following surgery for lumbar spinal stenosis. A Cochrane review[J]. Spine (Phila Pa 1976),2014,39(13):1044 - 1054. doi:10.1097/BRS.0000000000000355.

[15] Kreiner DS,Shaffer WO,Baisden JL,et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis (update)[J]. Spine J,2013,13(7):734 - 743. doi:10.1016/j.spinee.2012.11.059.

[16] Friedly JL,Comstock BA,Turner JA,et al. A randomized trial of epidural glucocorticoid injections for spinal stenosis[J]. N Engl J Med,2014,371(1):11 - 21. doi:10.1056/NEJMoa1313265.

[17] Wei P,Xu Y,Yao Q,et al. Randomized trial of 3-drug combination for lumbar nerve root epidural injections with a TNF-alpha inhibitor in treatment of lumbar stenosis[J]. Br J Neurosurg,2020:1 - 4. doi:10.1080/02688697.2020.1713990.

[18] Richard K,Waggoner G,Donnan M,et al. Epidural steroid injection-induced pancreatitis:a case report[J]. Am J Case Rep,2020,21:e921241. doi:10.12659/AJCR.921241.

[19] 左艮乐,常 峰. 退行性腰椎椎管狭窄症微创治疗研究进展[J]. 脊柱外科杂志,2017,15(6):380 - 384. doi:10.3969/j.issn.1672 - 2957.2017.06.014.

[20] 王 辉,喻 亮,冯华明. 经皮椎间孔路径下内镜治疗中央型腰椎管狭窄症的疗效分析[J]. 局解手术学杂志,2020,29(1):43 - 46. doi:10.11659/jjssx.07E019102.

[21] 史 册,高 运,朱爱祥,等. 可视化椎间孔成形术治疗老年侧隐窝型腰椎管狭窄症的疗效分析[J]. 局解手术学杂志,2019,28(12):956 - 960. doi:10.11659/jjssx.08E019015.

[22] Pan M,Li Q,Li S,et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy:indications and complications[J]. Pain Physician,2020,23(1):49 - 56.

[23] 余将明,马 俊,谢 宁,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的早期疗效[J]. 中华骨科杂志,2017,37(16):972 - 979. doi:10.3760/cma.j.issn.0253 - 2352.2017.16.002.

[24] Mobbs RJ,Phan K,Malham G,et al. Lumbar interbody fusion:techniques,indications and comparison of interbody fusion options including PLIF,TLIF,MI-TLIF,OLIF/ATP,LLIF and ALIF[J]. J Spine Surg,2015,1(1):2 - 18. doi:10.3978/j.issn.2414 - 469X.2015.10.05.

[25] 张春霖,尚利杰,严 旭,等. 后路双牵开摆动式椎间盘镜下单纯融合器置入治疗腰椎管狭窄并失稳症的中长期评估[J]. 中国组织工程研究,2020,24(3):335 - 341. doi:10.3969/j.issn.2095 - 4344.2406.

[26] Garg B,Mehta N. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (MI-TLIF):a review of indications,technique,results and complications[J]. J Clin Orthop Trauma,2019,10(Suppl 1):S156 - S162. doi:10.1016/j.jcot.2019.01.008.

[27] 姜树东,任龙喜,郭 函,等. 单侧减压机器人辅助微创经椎间孔腰椎间融合治疗影像学双侧腰椎管狭窄[J]. 中国组织工程研究,2020,24(24):3797 - 3802. doi:10.3969/j.issn.2095 - 4344.2720.

[28] Poetscher AW,Gentil AF,Ferretti M,et al. Interspinous process devices for treatment of degenerative lumbar spine stenosis:a systematic review and meta-analysis[J]. PLoS One,2018,13(7):e199623. doi:10.1371/journal.pone.0199623.

[29] Meyer B,Baranto A,Schils F,et al. Percutaneous interspinous spacer *vs.* decompression in patients with neurogenic claudication:an alternative in selected patients? [J]. Neurosurgery,2018,82(5):621 - 629. doi:10.1093/neuros/nyx326.

[30] Tram J,Srinivas S,Wali AR,et al. Decompression surgery versus interspinous devices for lumbar spinal stenosis:a systematic review of the literature[J]. Asian Spine J,2020. doi:10.31616/asj.2019.0105.

[31] Fritsch CG,Ferreira ML,Maher G,et al. The clinical course of pain and disability following surgery for spinal stenosis:a systematic review and meta-analysis of cohort studies[J]. Eur Spine J,2017,26(2):324 - 335. doi:10.1007/s00586 - 016 - 4668 - 0.

[32] Hebert JJ,Abraham E,Wedderkopp N,et al. Patients undergoing surgery for lumbar spinal stenosis experience unique courses of pain and disability:a group-based trajectory analysis[J]. PLoS One,2019,14(11):e224200. doi:10.1371/journal.pone.0224200.

[33] Burgstaller JM,Steurer J,Gravestock I,et al. Long-term results after surgical or non-surgical treatment in patients with degenerative lumbar spinal stenosis:a prospective multi-center study[J]. Spine(Phila Pa 1976),2020. doi:10.1097/BRS.0000000000003457.

(编辑:刘 艺)