

内镜下椎间孔成形术治疗老年腰椎侧隐窝狭窄症的疗效分析

李毅力, 孙宜保, 杨 勇, 梅 伟, 代耀军
(郑州市骨科医院微创脊柱骨科 450052 郑州市)

【摘要】目的:分析内镜下椎间孔成形术治疗老年腰椎侧隐窝狭窄症的临床效果。**方法:**回顾性分析 2018 年 1 月~2019 年 1 月在我院接受手术治疗的 150 例腰椎侧隐窝狭窄症患者病历资料,其中男 87 例,女 63 例,年龄 68.6 ± 10.7 岁(63~79 岁)。随访时间为 33.7 ± 9.3 (29~41)个月。92 例患者采用内镜下椎间孔成形术治疗(内镜组),58 例患者采用传统椎板开窗椎管减压手术治疗(开窗组)。比较两组患者切口长度、手术时间、术中出血量、术后住院时间及并发症情况,测量术前及术后 1 个月骨性侧隐窝角、软性侧隐窝角评估减压程度。收集术前、术后 1、3、6、12 个月及末次随访时两组患者疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)及健康调查简表(MOS 36-item short-form health survey, SF-36)评分评估手术效果,末次随访时采用 MacNab 标准评估临床疗效。根据不同手术节段进行亚组分析,比较不同手术节段间的疗效差异。**结果:**切口长度内镜组(9.36 ± 1.40 mm)少于开窗组(30.90 ± 7.95 mm),差异有统计学意义($t=32.632, P=0.000$);术中出血量内镜组(27.17 ± 5.12 ml)少于开窗组(77.03 ± 12.37 ml),差异有统计学意义($t=27.825, P=0.000$);术后住院时间内镜组(3.34 ± 0.91 d)少于开窗组(5.00 ± 1.16 d),差异有统计学意义($t=8.344, P=0.000$);而两组手术时间的差异无统计学意义($P>0.05$)。术后 1 个月 CT、MRI 影像显示两组骨性侧隐窝角及软性侧隐窝角差异无统计学意义($P>0.05$)。术后 1、3 个月内镜组 ODI 均低于开窗组,差异具有统计学意义($P<0.001$);末次随访时内镜组 SF-36 评分(69.47 ± 10.58)高于开窗组(61.36 ± 10.26),差异有统计学意义($t=2.694, P=0.009$)。两组患者术后各随访时间点的 VAS 评分、ODI、SF-36 评分较术前均有显著改善($P<0.05$)。内镜组 2 例发生神经根外膜损伤,内镜组 2 例、开窗组 4 例发生硬膜损伤,术后密切观察病情变化。开窗组患者均顺利拔管,1 例发生切口脂肪液化,术后切口延期愈合。亚组分析结果与整体结果大致相同,不同节段间的疗效无显著差异。**结论:**相较于传统椎板开窗减压术式,内镜下椎间孔成形术治疗老年腰椎侧隐窝狭窄症具有术后早期腰椎功能恢复快、改善生活质量等优势。

【关键词】椎间孔成形;侧隐窝狭窄症;经皮内镜;老年

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2022.11.08

中图分类号:R681.5, R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2022)-11-1017-10

Clinical outcomes of foraminoplasty under endoscopy in the treatment of elderly lumbar lateral recess stenosis/LI Yili, SUN Yibao, YANG Yong, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2022, 32 (11): 1017-1026

【Abstract】 Objectives: To analyze the clinical effect of endoscopic foraminoplasty in the treatment of lumbar lateral recess stenosis in elderly patients. **Methods:** The medical records of 150 patients who underwent surgery for lumbar lateral recess stenosis in our hospital from January 2018 to January 2019 were retrospectively analyzed, including 87 males and 63 females, aged 68.6 ± 10.7 years(63-79 years) and were followed up for 33.7 ± 9.3 (29-41) months. The patients were divided into endoscopy group ($n=92$) treated with foraminoplasty under endoscopy and open group ($n=58$) treated with traditional lamina-fenestration spinal decompression surgery. The incision length, operation time, intraoperative blood loss, postoperative hospital stay, and complications between the two groups were compared, and the degree of decompression was evaluated.

基金项目:河南省医学适宜技术推广项目(SYJS2020152)

第一作者简介:男(1992-),主治医师,研究方向:脊柱外科

电话:(0731)67771570 E-mail:312000595@qq.com

通讯作者:杨勇 E-mail:13603862327@163.com

ed by comparing the preoperative and postoperative 1 month bone lateral recess angle and soft lateral recess angle. The surgical effect was evaluated by visual analog scale(VAS), Oswestry disability index(ODI) and MOS 36-item short-form health survey(SF-36) at preoperation and postoperative 1, 3, 6, and 12 months, and final follow-up, and the MacNab criteria were used to evaluate the clinical effect at the last follow-up. Subgroup analyses were performed according to different surgical segments to compare differences in efficacy. **Results:** The incision length of endoscopy group($9.36\pm 1.40\text{mm}$) was shorter than that of open group($30.90\pm 7.95\text{mm}$), and the difference was statistically significant($t=32.632$, $P=0.000$). The intraoperative blood loss of the endoscopy group($27.17\pm 5.12\text{ml}$) was less than that of the open group($77.03\pm 12.37\text{ml}$) with significant difference($t=27.825$, $P=0.000$). The postoperative hospital stay of the endoscopy group ($3.34\pm 0.91\text{d}$) was shorter than that of the open group($5.00\pm 1.16\text{d}$) with significant difference($t=8.344$, $P=0.000$). There was no significant difference in operation time between the two groups($P>0.05$). CT and MRI at 1 month after surgery showed that there was no significant difference in bone and soft recess angles between the two groups($P>0.05$). ODI of endoscopy group was lower than that of open group at 1 and 3 months after operation, and the differences were statistically significant($P<0.001$). At final follow-up, the SF-36 score of endoscopy group(69.47 ± 10.58) was higher than that of open group(61.36 ± 10.26), and the difference was statistically significant($t=2.694$, $P=0.009$). The VAS score, ODI and SF-36 score of the same group at each follow-up time after operation were significantly different from those before operation($P<0.05$). 2 cases in the endoscopy group suffered nerve root injury, 2 cases in the endoscopy group and 4 cases in the open group suffered dural injury, and the condition changes of the patients were closely observed after surgery. The patients in the open group were successfully extubated, and 1 patient occurred fat liquefaction of the incision, and the healing of the incision was delayed after operation. The results of subgroup analyses were approximately the same as the overall results. **Conclusions:** Endoscopic foraminoplasty is superior in early postoperative recovery of lumbar function and improvement of quality of life in the long-term than traditional laminae-fenestration spinal decompression surgery in the treatment of elderly lumbar lateral recess stenosis.

【Key words】 Foraminoplasty; Lateral recess stenosis; Percutaneous endoscopy; Elderly

【Author's address】 Department of Minimally Invasive Spine Surgery, Zhengzhou Orthopaedic Hospital, Zhengzhou, 450052, China

腰椎管狭窄是造成老年人腰腿痛的常见原因之一,其中以侧隐窝狭窄较为多见^[1]。侧隐窝狭窄常伴有椎间盘退变突出、椎体后缘骨赘形成、后方的黄韧带皱褶肥厚、椎间小关节增生内聚等病理改变,这种狭窄会造成间歇性跛行,引起下肢神经源性疼痛。在保守治疗无效时,通常需要进行手术治疗^[2-3]。传统的开放式手术创伤大,风险高,术后康复周期长^[4-5]。随着脊柱内镜技术的不断发展,该技术逐步被应用于治疗腰椎侧隐窝狭窄症,且获得一定疗效。临床常用的脊柱内镜技术为经典椎间孔入路经皮脊柱内镜系统(transforaminal endoscopic spine system, TESSYS)技术,但该技术在进行椎间孔成形时多为盲视下操作,易造成关节突骨折、关节面破坏,且存在损伤神经的风险;术中需要反复透视,增加了医患的射线暴露^[6-7]。本研究对在我院接受经皮内镜椎间孔入路腰椎间盘摘除手术治疗的老年腰椎侧隐窝狭窄症患者的临床资料进行回顾性分析,相较于传统 TESSYS 技

术,经皮内镜椎间孔入路腰椎间盘摘除术是在内镜下对椎间孔进行成形,本研究通过与同期采用传统椎板开窗椎管减压手术治疗的患者进行比较分析,旨在探讨内镜下椎间孔成形术治疗老年腰椎侧隐窝狭窄症的可行性、有效性及手术技巧。

1 资料与方法

1.1 纳入及排除标准

纳入标准:①患者年龄 ≥ 60 岁,腰椎侧隐窝狭窄症诊断明确;②表现为单侧间歇性跛行或伴有下肢放射痛;③严格保守治疗3个月以上无效者;④成功获得随访者。

排除标准:①合并有腰部骨折、肿瘤、畸形、感染等疾病;②既往有腰椎手术史;③凝血功能异常者;④患有精神或神经性疾病,影响疗效评估者。

1.2 一般资料

根据以上纳入及排除标准,2018年1月~2019年1月共150例患者纳入本研究。其中,男

87例,女63例,年龄 68.6 ± 10.7 岁(63~79岁)。本研究方案获得我院伦理委员会的批准。所有参与的患者术前均签署知情同意书。

1.3 分组及手术方式的选择

92例患者采用内镜下椎间孔成形术(内镜组),58例患者采用传统椎板开窗椎管减压术(开窗组)。所有患者术前均经科内讨论,根据患者临床表现及术前影像学资料,讨论得出两种术式均可用,详细向患者及家属交代两种术式的特点,由患者及家属商量后自行决定选用术式。

两组患者的性别、年龄、责任节段、术前下肢痛VAS评分、ODI、SF-36评分的差异均无统计学意义($P>0.05$,表1),基线资料具有可比性。

1.4 手术方法

手术均由同一组医师完成,且每例患者均成功完成手术。

1.4.1 内镜组 (1)麻醉与体位。局部麻醉,术中联合静脉应用镇痛及镇静药物;俯卧位,腹部放置垫枕使腹部悬空,“G”型臂透视定位手术节段,标记术侧髂嵴体表投影线。选择髂嵴上缘或椎间隙水平旁开10~12cm(根据患者的手术节段及肥胖情况调整旁开的距离及穿刺角度)为手术穿刺点,根据上述标记线画出穿刺基本路径。

(2)工作通道置入。常规术区皮肤消毒、铺单,应用浓度1%利多卡因在穿刺点区域行浸润麻醉,选用18G穿刺针在透视下经穿刺点向手术椎间隙方向穿刺,边进针边对穿刺路径行浸润麻醉。当通过“G”型臂透视正位显示穿刺针尖位于上关节突外侧缘,侧位显示位于椎间孔区域内时(穿刺针的头倾角偏大,指向侧隐窝椎体后壁)(图1a、b),向责任节段关节突位置注射浓度0.5%利多卡因5ml,置换导丝,沿导丝做切口,置入工作通道,并透视确认通道位置,连接脊柱内镜系统(图1c、d)。

(3)可视化椎间孔成形。镜下先用射频对镜下出血、脂肪组织进行处理,保证操作视野清晰。可视化显露关节突关节腹侧、关节突椎弓根移行部、椎间隙等结构,明确镜下解剖关系。使用镜下环锯磨去关节突腹侧骨质,按需对椎间孔进行成形。第一次成形,对上关节突的尖部腹侧部位进行成形,扩大操作视野,显露盘黄间隙;第二次成形,术中根据黄韧带增生肥厚的情况,可以继续对上关节突背侧骨质、甚至部分下关节突骨质环除,以显露出较多的黄韧带,有利于去除黄韧带,对神经背侧进行减压;第三次成形,环锯的位置在椎间隙水平下约3mm水平,对上关节突腹侧骨质进行环除,对侧隐窝入口部位进行成形减压(图1e)。

(4)神经减压。向腹侧旋转通道,先行腹侧减压,切除突出变性的椎间盘与椎间隙上下缘增生的骨赘,消除椎间盘上下缘增生台阶,解除硬膜囊及神经根腹侧压迫。从腹侧暴露神经根后,再将工作通道向背侧移动,从头侧到尾侧沿神经根走行,使用髓核钳、蓝钳等去除致压黄韧带,完成神经根背侧减压(图1f)。探查侧隐窝区域,使用镜下器械按需对侧隐窝区域进行减压(图1g)。探查神经根减压情况,减压标准为神经根搏动可,无明显张力。检查无活动性出血,取出工作套管,清点器械无误后,皮内缝合切口。

1.4.2 开窗组 全身麻醉,俯卧位;在相应节段做正中切开,症状侧逐层切开腰背筋膜,暴露椎板。使用椎板钳及其他器械对相应的椎间盘突出解剖位置进行椎板开窗操作,形成骨性开窗;显露黄韧带,切除增生黄韧带,显露硬膜囊,进一步处理前方间盘组织,并对侧隐窝区域进行减压,依次进行硬膜、神经根背侧及腹侧减压;确认无活动性出血后,留置1根负压引流管并缝合切口,无菌敷料包

表1 两组患者基线资料对比 ($\bar{x}\pm s$)
Table 1 Comparison of baseline data between the two groups of patients

	内镜组 Endoscopy group	开窗组 Open group	检验值 The test value	P值 P value
n	92	58	-	-
男/女 Male/Female	59/33	28/30	$\chi^2=3.671$	0.055
年龄(岁) Age (yrs)	57.11 ± 12.68	56.54 ± 11.01	$t=0.220$	0.826
责任节段 Responsible segment				
L3/4	12	11		
L4/5	54	30	$\chi^2=1.136$	0.567
L5/S1	26	17		
术前下肢痛 VAS评分(分) Pre-op leg pain VAS	6.31 ± 1.20	6.15 ± 1.03	$t=0.183$	0.487
术前ODI(%) Pre-op ODI	59.03 ± 10.06	61.07 ± 11.06	$t=1.355$	0.337
术前SF-36 评分(分) Pre-op SF-36 score	33.12 ± 11.82	32.02 ± 9.59	$t=0.532$	0.597

扎。

1.5 术后处理

术后常规应用抗生素预防感染,内镜组患者术后 3h 后即可佩戴腰围下床活动。开窗组根据术后引流情况拔除引流管后下床活动。两组患者术后 1 个月内需佩戴腰围适当活动,1 个月后逐渐行腰背肌锻炼,逐步恢复正常活动。

1.6 随访及疗效评价

所有患者平均随访时间为 33.7 ± 9.3 个月 (29~41) 个月,均于术后 1、3、6、12 个月门诊随访

以及以后每年进行电话随访 (术后 ≥ 1 年)。内镜组患者随访 36.3 ± 7.1 个月 (33~41 个月);开窗组 31.1 ± 7.6 个月 (29~40 个月)。患者均于本院完成临床疗效和影像学评估。

1.6.1 围手术期指标 包括切口长度、手术时间、术中出血量、术后住院时间及并发症情况。

1.6.2 临床效果评价指标 临床效果评价:采用疼痛视觉模拟评分 (visual analog scale, VAS)、Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 评估症状缓解情况;采用健康调查简表

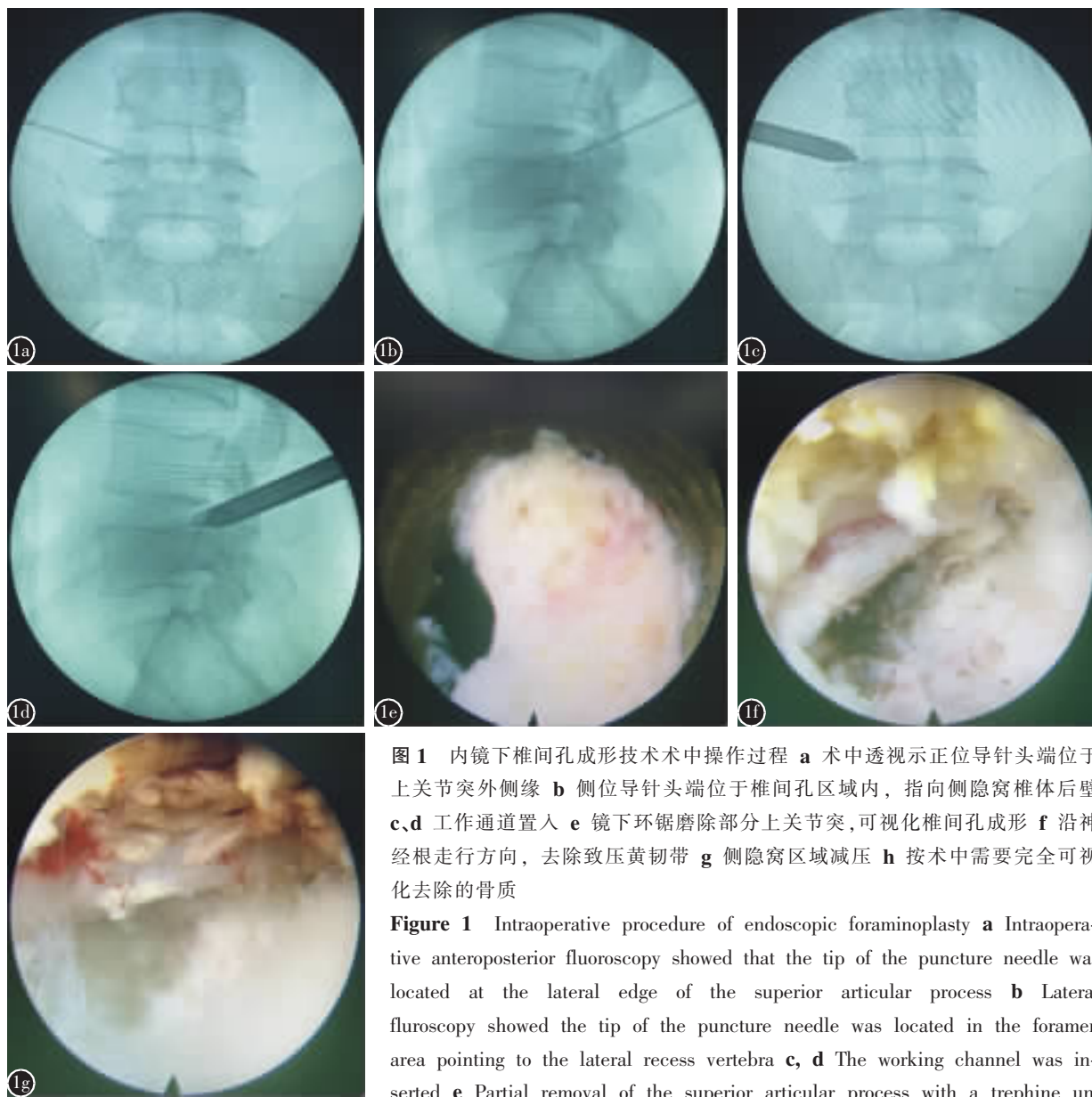


图 1 内镜下椎间孔成形技术术中操作过程 **a** 术中透视示正位导针头端位于上关节突外侧缘 **b** 侧位导针头端位于椎间孔区域内, 指向侧隐窝椎体后壁 **c、d** 工作通道置入 **e** 镜下环锯磨除部分上关节突, 可视化椎间孔成形 **f** 沿神经根走行方向, 去除致压黄韧带 **g** 侧隐窝区域减压 **h** 按术中需要完全可视化去除的骨质

Figure 1 Intraoperative procedure of endoscopic foraminoplasty **a** Intraoperative anteroposterior fluoroscopy showed that the tip of the puncture needle was located at the lateral edge of the superior articular process **b** Lateral fluoroscopy showed the tip of the puncture needle was located in the foramen area pointing to the lateral recess vertebra **c, d** The working channel was inserted **e** Partial removal of the superior articular process with a trephine under the microscope, visualized foraminoplasty **f** Removal of the compressed ligamentum flavum along the direction of the nerve root **g** Decompression of the lateral recess area **h** The bone removed as needed during operation under visualized conditions

(MOS 36-item short-form health survey, SF-36) 评分^[8]从生理功能、躯体疼痛、精神健康等多方面评价患者生活质量;采用 MacNab 标准^[9]评估临床疗效。

1.6.3 影像学评价指标 采用侧隐窝角评估侧隐窝狭窄减压情况,测量方式为:软性侧隐窝角,即在腰椎轴位 MRI T2 加权像上,侧隐窝处椎间盘或椎体后壁的切线与关节突关节囊或黄韧带内壁的切线相交于侧隐窝所形成的夹角;骨性侧隐窝角,即在腰椎 CT 骨窗测量时,侧隐窝处椎间盘或椎体后壁的切线与关节突关节内壁的切线相交于侧隐窝处所形成的夹角^[10,11]。

1.6.4 亚组分析 根据不同手术节段进行亚组分析,共分为节段 L3/4 (内镜组 12 例,开窗组 11 例)、L4/5 (内镜组 54 例,开窗组 30 例)、L5/S1 (内镜组 26 例,开窗组 17 例)三个亚组,比较不同节段间的疗效差异。

1.7 统计学分析

采用 SPSS 22.0 (SPSS 公司,美国)软件进行统计分析,正态分布计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较、手术前后 SF-36 评分、影像学指标比较采用 t 检验,手术前后 VAS 和 ODI 比较采用单因素方差分析和多重比较 LSD- t 检验。检验水准 α 值取双侧 0.05, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期指标

两组患者手术时间的差异无统计学意义 ($t = -0.656, P = 0.514$)。内镜组患者术中切口长度小于开窗组,差异有统计学意义 ($t = 36.632, P = 0.000$);内镜组患者术中出血量少于开窗组,差异有统计学意义 ($t = 27.825, P = 0.000$);内镜组术后住院时间少于开窗组,差异有统计学意义 ($t = 8.344, P =$

0.000) (表 2)。内镜组 2 例发生神经根外膜损伤,内镜组 2 例、开窗组 4 例发生硬膜损伤,术后密切观察病情变化。开窗组患者均顺利拔管,1 例发生切口脂肪液化,术后切口延期愈合。

2.2 临床疗效指标

两组间术前以及术后各随访时间点下肢痛 VAS 评分的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),两组患者术后下肢痛 VAS 评分均优于术前 ($P < 0.05$)。两组患者间 ODI 在术前、术后 6、12 个月和末次随访时差异无统计学意义 ($P > 0.05$),两组患者术后各个随访时间点 ODI 均优于术前 ($P < 0.05$)。内镜组术后 1 个月及 3 个月 ODI 低于开窗组,差异有统计学意义 ($P < 0.01$, 表 3)。两组患者在末次随访时 SF-36 评分均明显高于术前 ($P < 0.05$)。末次随访时 SF-36 评分内镜组高于开窗组,差异有统计学意义 ($t = 2.694, P = 0.009$) (表 2)。根据 MacNab 标准,末次随访时内镜组优 69 例、良 16 例、可 7 例,优良率为 92.4%;开窗组优 38 例、良 14 例、可 6 例,优良率为 89.7%;两组末次随访时优良率差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.336, P = 0.562$)。

2.3 影像学指标

两组患者术前、术后侧隐窝角差异无统计学意义 ($P > 0.05$),两组患者术后侧隐窝角较术前明显增大 (图 2),差异具有统计学意义 ($P < 0.01$) (表 4)。

2.4 亚组分析

L3/4、L4/5、L5/S1 亚组分析结果显示,各亚组围手术期指标、术后 VAS 评分、ODI 及 SF-36 评分等指标的变化与整体结论基本一致 (表 5~7)。

3 讨论

3.1 内镜下椎间孔成形技术治疗老年腰椎侧隐窝狭窄症的可行性

表 2 两组患者围手术期指标及 SF-36 评分比较

($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of perioperative indicators and SF-36 scores between groups

	<i>n</i>	手术时间 (min) Operation time	切口长度 (mm) Incision length	术中出血量 (ml) Intraoperative bleeding	术后在院时间 (d) Postoperative hospital stay	末次随访 SF-36 评分 (分) Final follow-up SF-36 score
内镜组 Endoscopy group	92	44.22±12.16	9.36±1.40	27.17±5.12	3.34±0.91	69.47±10.58
开窗组 Open group	58	45.67±10.20	30.90±7.95	77.03±12.37	5.00±1.16	61.36±10.26
<i>t</i> 值 <i>t</i> value		-0.656	32.632	27.825	8.344	2.694
<i>P</i> 值 <i>P</i> value		0.514	0.000	0.000	0.000	0.009

腰椎管狭窄症是老年人常见的骨科疾病之一,严重影响老年人的生活质量。在老年腰椎管狭窄症的治疗方面,越来越多的学者认为,对于保守治疗无明显效果的患者,手术治疗可更好地缓解疼痛,改善生活质量^[12,13]。老年腰椎侧隐窝狭窄症患者,其脊柱经过长时间退变,责任节段多伴有间盘不同程度的变性突出、关节突增生内聚、黄韧带肥厚,这些均可导致侧隐窝狭窄,从而压迫刺激局部神经组织引起相应临床症状,手术成功的关键在于如何有效解除致压物^[14,15]。但传统开放手术创伤较大、术中出血量较多,且需要全身麻醉;老年患者多合并多种基础疾病,手术对其影响较大,容易导致心肺方面并发症^[4,5]。徐峰等^[16]研究发现经皮椎间孔镜技术治疗老年腰椎管狭窄症具有脊柱稳定结构破坏最小、手术创伤小、患者术后恢复快等优势,且临床效果良好。本研究显示,内镜组在切口长度、术中出血量、术后住院时间等围手术期指标上明显优于开窗组。亚组分析结果表明对于不同责任节段腰椎管狭窄症,内镜组在围手术期指标(如切口长度、术中出血量、术后住院时间等)上均优于开窗组。分析其原因,内镜组所有患者均运用可视化椎间孔成形技术,术中在透视下将直径 7.5mm 工作通道置入椎间孔区域,镜下可视化对椎间孔进行成形,可视化磨除关节突骨质,其磨除范围和程度也均可得到控制,可避免骨质过多破坏或无效成形的发生,对侧隐窝进行安全

精准的减压;镜下对术区进行放大,术野清晰,操作精细,对神经及椎管内结构干扰少,减少了术中出血及术后椎管内瘢痕组织的形成,且术后切口无需放置引流管,减轻了患者的不适感并降低感染几率,加速了患者的术后康复。

3.2 内镜下椎间孔成形技术治疗老年腰椎侧隐窝狭窄症的有效性

本研究结果显示,内镜组术后腿痛、腰椎功能及生活质量较术前均获得明显改善。在末次随访时,内镜组患者 MacNab 优良率为 92.4%,与开窗组无明显差异,但术后住院时间、术后 1、3 个月 ODI 及末次随访 SF-36 评分明显优于开窗组,表明内镜下椎间孔成形技术治疗老年腰椎管狭窄症具有术后康复快、生活质量高等优势。

在侧隐窝减压方面,内镜组患者术后侧隐窝角较术前得到明显扩大,与开窗组无明显差异。表明内镜下椎间孔成形技术可以对侧隐窝区域的致压物进行精准的去除,对侧隐窝区域进行良好的减压。

在并发症方面,内镜组患者并发症发生率为 4.35%(4/92),低于文献报道水平^[17-19]。内镜下椎间孔成形技术,在直视下对椎间孔扩大成形,按需磨除关节突骨质,其磨除范围和程度也均可得到控制,降低了脊柱稳定性破坏及神经损伤风险,从而降低了并发症的发生。椎间孔扩大成形为直视下操作,术中无需反复透视确认位置,减少了医患双

表 3 两组患者下肢痛 VAS 评分及 ODI 比较

($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of VAS for leg pain and ODI between the two groups

	下肢痛 VAS 评分(分) VAS for leg pain(score)		ODI(%)	
	内镜组 Endoscopy group	开窗组 Open group	内镜组 Endoscopy group	开窗组 Open group
<i>n</i>	92	58	92	58
术前 Pre-op	6.31±1.20	6.15±1.03	59.03±10.06	61.07±11.06
术后 1 个月 1 month post-op	0.98±0.53	1.02±0.76	20.51±10.69	32.15±10.34 ^①
术后 3 个月 3 months post-op	0.70±0.66	0.73±0.64	20.73±7.76	23.44±9.99 ^①
术后 6 个月 6 months post-op	0.95±0.78	0.90±0.81	19.27±8.05	19.58±6.65
术后 12 个月 12 months post-op	1.18±0.83	1.29±0.92	18.62±5.00	19.27±5.94
末次随访 Final follow-up	1.77±1.18	1.85±0.99	18.16±4.63	19.46±5.63

注:①与内镜组比较, $P < 0.001$

Note: ①Compared with endoscopy group, $P < 0.001$

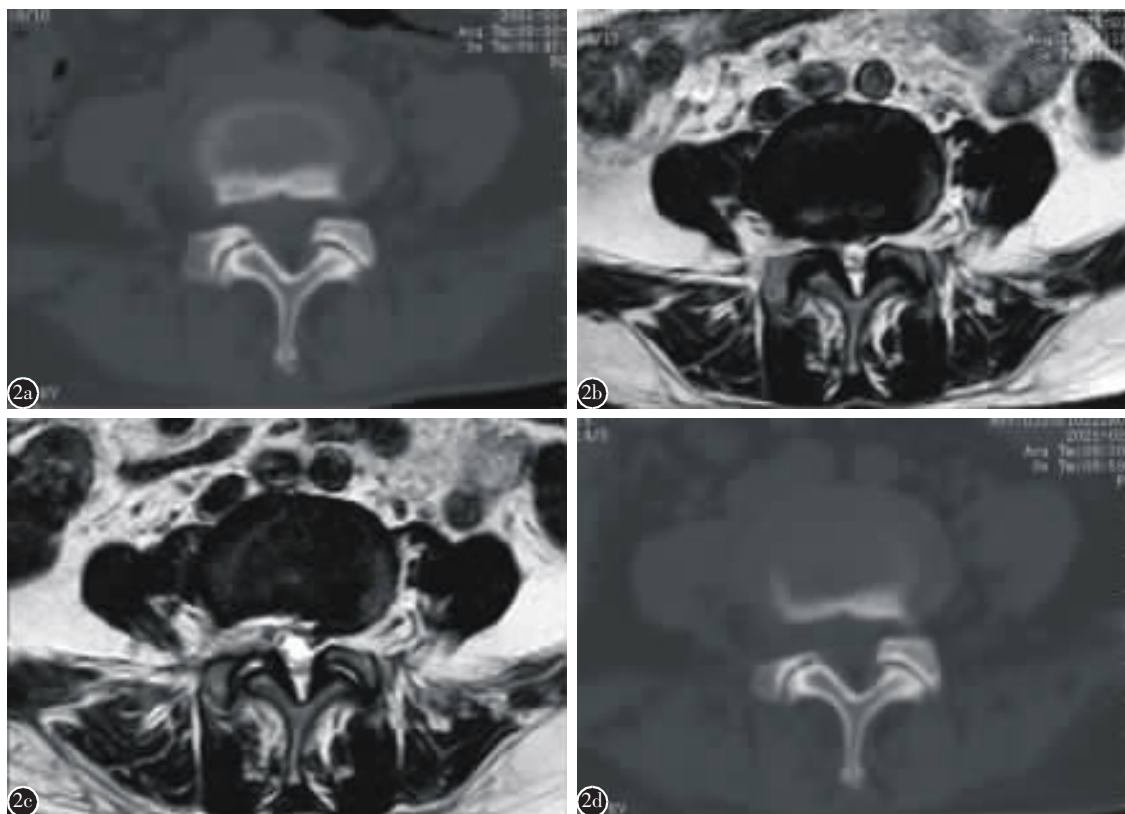


图 2 女,68 岁,内镜下椎间孔成形技术治疗 L4/5 侧隐窝狭窄症 a 术前腰椎 CT 示 L5 上关节突增生内聚,右侧侧隐窝骨性狭窄,骨性侧隐窝角 25.8° b 术前腰椎 MRI T2 加权像示 L4/5 黄韧带明显增厚,右侧侧隐窝狭窄,软性侧隐窝角为 14.8° c 术后第 2 天腰椎 MRI T2 加权像示右侧侧隐窝软性狭窄彻底改善,软性侧隐窝角变为 37.5° d 术后 1 个月腰椎 CT 示 L5 上关节突部分切除,L4/5 右侧侧隐窝骨性狭窄明显解除,骨性侧隐窝角变为 39.6° (关节面无破坏)

Figure 2 A female patient, 68 years old, L4/5 lateral recess stenosis treated with endoscopic foraminoplasty **a** Preoperative CT showed hyperplasia and cohesion of the L5 superior articular process, resulting in bony stenosis of the right lateral recess, and the bony lateral recess angle was 25.8° **b** Preoperative MRI T2 showed significant thickening of the L4/5 ligamentum flavum, narrowing of the right lateral recess, and a soft lateral recess angle of 14.8° **c** On the 2nd day after operation, the MRI T2 showed that the soft stenosis of the right lateral recess was completely improved, and the angle of the soft lateral recess was 37.5° **d** One month after operation, CT showed that the superior articular process of L5 was partially removed, the bony stenosis of the right lateral recess of L4/5 was significantly relieved, and the angle of the bony lateral recess was 39.6° (No damage to the articular surface)

表 4 两组患者侧隐窝狭窄情况比较

($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of lateral recess stenosis between the two groups

	<i>n</i>	软性侧隐窝角($^{\circ}$) Soft lateral recess angle				骨性侧隐窝角($^{\circ}$) Bone lateral recess angle			
		术前 Pre-op	术后 1 个月 1 mth post-op	<i>t</i> 值 <i>t</i> value	<i>P</i> 值 <i>P</i> value	术前 Pre-op	术后 1 个月 1 mth post-op	<i>t</i> 值 <i>t</i> value	<i>P</i> 值 <i>P</i> value
内镜组 Endoscopy group	92	13.47 ± 5.77	30.36 ± 5.27	-23.393	0.000	21.29 ± 6.82	33.69 ± 5.21	-15.796	0.000
开窗组 Open group	58	13.52 ± 4.98	31.31 ± 4.29	-20.598	0.000	21.17 ± 7.34	32.34 ± 3.76	-10.314	0.000
<i>t</i> 值 <i>t</i> value	-	-0.047	-1.052	-	-	0.096	1.795	-	-
<i>P</i> 值 <i>P</i> value	-	0.963	0.297	-	-	0.924	0.078	-	-

表 5 各亚组围手术期指标及 SF-36 评分比较

($\bar{x} \pm s$, 分)

Table 5 Comparison of perioperative indicators and SF-36 scores between subgroups

	L3/4		L4/5		L5/S1	
	内镜组 Endoscopy group	开窗组 Open group	内镜组 Endoscopy group	开窗组 Open group	内镜组 Endoscopy group	开窗组 Open group
<i>n</i>	12	11	54	30	26	17
手术时间 (min) Operation time	41.18±10.63	36.18±5.58	45.70±8.91	46.03±12.85	53.35±13.39	46.24±12.37
切口长度 (mm) Incision length	9.64±1.36	25.36±4.39 ^①	9.47±1.31	30.23±7.68 ^①	9.53±1.62	35.65±7.75 ^①
术中出血量 (ml) Intraoperative bleeding	25.09±4.32	67.45±11.86 ^①	27.73±5.45	77.40±12.19 ^①	27.35±6.63	79.59±10.99 ^①
术后在院时间 (d) Postoperative hospital stay	2.55±1.04	5.18±1.33 ^①	3.60±0.72	4.93±1.20 ^①	3.29±0.92	4.94±1.03 ^①
末次随访 SF-36 评分 (分) Final follow-up SF-36 score	73.64±11.22	62.55±10.39 ^①	69.30±10.37	62.50±10.85 ^①	69.88±10.27	59.76±9.21 ^①

注: ①与同一亚组中内镜组比较, $P < 0.05$ Note: ①Compared with endoscopy group of one same subgroup, $P < 0.05$

表 6 各亚组下肢痛 VAS 评分比较

($\bar{x} \pm s$, 分)

Table 6 Comparison of leg pain VAS between subgroups

	L3/4		L4/5		L5/S1	
	内镜组 Endoscopy group	开窗组 Open group	内镜组 Endoscopy group	开窗组 Open group	内镜组 Endoscopy group	开窗组 Open group
<i>n</i>	12	11	54	30	26	17
术前 Pre-op	5.96±1.31	5.95±1.00	6.33±1.33	6.17±1.21	6.24±1.19	6.09±1.12
术后 1 个月 1 month post-op	0.92±0.48	1.00±0.57	0.99±0.67	1.10±0.79	0.94±0.60	1.12±0.87
术后 3 个月 3 months post-op	0.68±0.62	0.70±0.55	0.76±0.76	0.75±0.71	0.74±0.71	0.80±0.76
术后 6 个月 6 months post-op	0.88±0.68	0.81±0.79	0.97±0.88	0.93±0.90	0.89±0.76	0.95±0.91
术后 12 个月 12 months post-op	1.01±0.67	1.17±0.96	1.21±1.03	1.33±1.02	0.99±0.91	1.31±1.00
末次随访 Final follow-up	1.67±0.99	1.76±1.01	1.83±1.68	1.87±1.03	1.77±1.33	1.81±1.12

表 7 各亚组 ODI 比较

($\bar{x} \pm s$, %)

Table 7 Comparison of ODI between subgroups

	L3/4		L4/5		L5/S1	
	内镜组 Endoscopy group	开窗组 Open group	内镜组 Endoscopy group	开窗组 Open group	内镜组 Endoscopy group	开窗组 Open group
<i>n</i>	12	11	54	30	26	17
术前 Pre-op	58.67±8.77	59.86±13.56	60.54±13.21	61.96±12.87	59.55±11.43	62.12±14.26
术后 1 个月 1 month post-op	20.11±8.80	30.73±11.54 ^①	21.16±11.57	32.31±12.56 ^①	21.98±11.39	31.77±11.21 ^①
术后 3 个月 3 months post-op	19.88±7.12	23.00±10.79 ^①	21.05±8.21	23.89±10.54 ^①	21.73±8.76	24.12±10.19 ^①
术后 6 个月 6 months post-op	18.76±7.22	18.90±7.56	19.27±8.05	19.94±7.76	18.57±8.45	18.78±5.99
术后 12 个月 12 months post-op	18.11±6.12	19.16±6.16	18.62±5.00	19.34±6.78	19.33±5.01	20.22±5.63
末次随访 Final follow-up	18.00±5.33	19.00±7.01	18.16±4.63	19.63±6.51	19.01±6.63	20.11±6.13

注: ①与同一亚组中内镜组比较, $P < 0.05$ Note: ①Compared with endoscopy group of one same subgroup, $P < 0.05$

方的射线暴露,加快手术进程。

在亚组分析中,内镜组 L3/4 有 8 例,L4/5 有 58 例,L5/S1 有 26 例,术后患者下肢症状、腰椎功能、生活质量较术前均获得明显改善,表明内镜下椎间孔成形技术治疗不同节段老年腰椎管狭窄症患者均可获得良好的临床疗效。

3.3 手术操作技巧及注意事项

3.3.1 内镜下椎间孔成形 该技术最为关键的操作是镜下对组织结构关系的辨认。根据术者经验,术前穿刺针针尖正位于上关节突外侧缘,侧位于椎间孔区域内时,指向侧隐窝椎体后壁,便于镜下找到椎间隙位置,辨认镜下组织结构关系,也便于对侧隐窝的处理。置入内镜后,首先需要镜下可视化显露椎间隙、关节突尖部、关节突椎弓根移行部等结构,明确镜下解剖关系后,使用镜下环锯磨去关节突腹侧骨质,并按需对椎间孔进行成形。在使用镜下环锯时,应注意使用 1/2 或 1/3 环锯而非整个环锯磨除骨质,保证全程可视化操作,同时需结合操作手感,缓慢旋转环锯,旋转环锯时顺时针和逆时针交替旋转,避免环锯滑动造成周围组织损伤;当旋转环锯时阻力减少、骨柱随环锯转动、骨柱本身晃动时,表明磨除骨质完成,使用髓核钳钳夹骨块随内镜一并取出,以免直接取出骨块时损坏镜头。对不同手术节段进行椎间孔成形时,应根据局部解剖差异进行不同操作,一般来说远端节段上关节突磨除的范围相对较多,头倾及外倾角度较大。术中应根据手术节段不同调整成形范围及环锯角度,避免造成无效成形。在使用环锯进行成形时切记不可追求一次成形,需根据上关节突进行分区分块磨除,按需对椎间孔进行扩大成形。

3.3.2 黄韧带的处理 镜下磨除关节突骨质时按需继续向背侧磨除,这样可显露出较多的黄韧带,有利于黄韧带去除。老年腰椎侧隐窝狭窄症患者由于间盘变性突出,黄韧带增生肥厚,使神经根与黄韧带间隙变小甚至消失,术中去除黄韧带时容易造成神经损伤^[20]。切除黄韧带时,笔者经验,可优先处理腹侧变性的间盘,于神经根腹侧减压后可释放相当的空间,有利于神经根与黄韧带毗邻关系的显露,为去除黄韧带创造条件。在切除黄韧带时,需沿着神经根走行方向,耐心分离,逐步去除致压黄韧带,避免盲目钳夹。

3.3.3 侧隐窝的处理 镜下椎间孔成形对侧隐窝减压时,需将环锯放置在椎间隙水平下约 3mm 水

平对椎间孔行进一步成形,对该区域上关节突腹侧骨质进行环除,由于侧隐窝内神经根无黄韧带保护,在使用环锯环除该部位关节突骨质时易损伤神经根。笔者经验,使用环锯磨除该区域骨质,当环锯深度到达盘黄间隙平面时需撬动环锯,以掰断骨质,显露黄韧带止点,避免磨除过深造成神经根损伤及椎体骨质的破坏。老年腰椎管狭窄患者多伴有有关节突的增生,在使用环锯进行成形时,需保证在直视下磨除骨质,切记宁可二次或多次成形,也要避免一次过度成形。在掰断骨质后可根据局部情况,应用咬骨钳、镜下骨刀等器械对侧隐窝进一步减压。

3.4 本研究的局限性

本研究纳入的病例数量较小,可能会导致一定选择偏倚;术后随访时间仍相对较短。因此,该技术治疗老年腰椎侧隐窝狭窄症的疗效有待于进一步长期、大样本的随访研究。

综上所述,内镜下椎间孔成形术在治疗老年腰椎侧隐窝狭窄症时具有安全、创伤小、康复快的优势,同时可以很好地改善患者症状,提高患者生活质量,是一种临床值得推广和使用的手术方式。

4 参考文献

1. Michele C, Battié, Jones CA, et al. Health-related quality of life and comorbidities associated with lumbar spinal stenosis [J]. Spine Journal, 2012, 12(3): 189-195.
2. 姚兴旺, 李亚伟, 王冰, 等. 全内镜下可视化经椎弓根上切迹入路手术治疗腰椎侧隐窝狭窄症的疗效分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2020, 30(7): 589-595.
3. 魏亚, 吴昌兵, 马维邦, 等. 全内镜大通道单侧入路双侧减压治疗老年单节段腰椎管狭窄症的早期疗效[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2022, 32(2): 135-140, 148.
4. 梁海峰, 陆顺一, 刘书豪, 等. 高龄腰椎管狭窄症患者的手术方式选择及疗效[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2018, 28(8): 705-712.
5. 丁浚哲, 鲁世保, 孔超. 高龄腰椎退行性疾病手术治疗的临床疗效和并发症研究进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2018, 28(12): 1137-1142.
6. Lee CW, Yoon KJ, Kim SW, et al. Percutaneous endoscopic decompression in lumbar canal and lateral recess stenosis—the surgical learning curve. [J]. Neurospine, 2019, 16(1): 63-71.
7. 李海音, 牟雪松, 蓝蔚仁, 等. 偏心环锯技术在经皮内镜治疗腰椎侧隐窝狭窄症中的临床应用[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(16): 996-1002.
8. Kamaludin AS, Umar Y, Maged E, et al. Reliability and validity of the Arabic version of the SF-36 Health Survey Questionnaire in population of Khat Chewers-Jazan Region-

- Kingdom of Saudi Arabia[J]. Applied Research in Quality of Life, 2015, 10(1): 1-13.
9. Macnab I. Negative disc exploration: an analysis of the causes of nerve-root involvement in sixty-eight patients [J]. J Bone Joint Surg Am, 1971, 53(5): 891-903.
10. 杨军, 杨群, 王博, 等. Zista 通道下微创治疗腰椎管狭窄症[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(20): 1249-1257.
11. Birjandian Z, Emerson S, Telfeian AE, et al. Interlaminar endoscopic lateral recess decompression—surgical technique and early clinical results. J Spine Surg. 2017, 3(2): 123-132.
12. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, et al. Surgical versus nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis four-year results of the Spine Patient Outcomes Research Trial [J]. Spine, 2010, 35(14): 1329-1338.
13. 阿不都乃比·艾力, 黄卫民, 张宏其, 等. 老年退行性腰椎管狭窄症的手术治疗及疗效分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(21): 1995-1997.
14. 蔡海康, 汤杰, 马南, 等. 单侧入路双侧减压治疗高龄腰椎管狭窄症的疗效观察[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2021, 31(6): 497-501.
15. Kornblum MB, Fischgrund JS, Herkowitz HN, et al. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective long-term study comparing fusion and pseudarthrosis[J]. Spine, 2004, 29(7): 726-733.
16. 徐峰, 李涛. 可视化椎间孔镜技术与纤维内窥镜下椎间盘切除术治疗腰椎侧隐窝狭窄症的近期疗效比较[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2018, 28(4): 330-335.
17. Kambin P, Casey K, O'Brien E, et al. Transforaminal arthroscopic decompression of lateral recess stenosis [J]. J Neurosurg, 1996, 84(3): 462-467.
18. Lewandrowski KU, Ransom NA. Five-year clinical outcomes with endoscopic transforaminal outside-in foraminoplasty techniques for symptomatic degenerative conditions of the lumbar spine[J]. J Spine Surg, 2020, 6(Suppl 1): S54-S65.
19. Ahn Y. Percutaneous endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis[J]. Expert Rev Med Devices, 2014, 11(6): 605-616.
20. Torudom Y, Dilokhuttakarn T. Two portal percutaneous endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis: preliminary study[J]. Asian Spine J, 2016, 10(2): 335-342.
- (收稿日期:2022-07-29 末次修回日期:2022-10-24)
- (英文编审 谭 啸)
- (本文编辑 谭 啸)

消息

欢迎订阅 2023 年《中国脊柱脊髓杂志》

《中国脊柱脊髓杂志》是由中国科学技术协会主管,中国康复医学会与中日友好医院主办,目前国内唯一以脊柱脊髓为内容的国家级医学核心期刊。及时反映国内外脊柱脊髓领域的科研动态、发展方向、技术水平,为临床医疗、康复及基础研究工作提供学术交流场所。读者对象为从事脊柱外科、骨科、神经科、康复科、肿瘤科、泌尿科、放射科、基础研究及生物医学工程等及相关学科的专业人员。

本刊为中国科技信息中心“中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)”,中科院中国科学计量评价研究中心“中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊”,“中国精品科技期刊”,入选北京大学“中文核心期刊要目总览”,已分别入编 Chinainfo(中国信息)网络资源系统(万方数据)及以中国学术期刊光盘版为基础的中国期刊网(中国知网),影响因子名列前茅。

2023 年本刊仍为月刊,大 16 开,正文 96 页,每月 25 日出版。全册铜版纸彩色印刷。每册定价 30 元,全年 360 元。全国各地邮局均可订阅,邮发代号 82-457;网上订阅:中国邮政网上营业厅,网址: <http://bk.11185.cn/index.do>,扫右侧二维码即可上网订阅。国外读者订阅请与中国国际图书贸易集团有限公司中文报刊科联系(100044,北京市车公庄西路 35 号),代号:BM6688。

本刊经理部可随时为国内读者代办邮购(免邮寄费)。
地址:北京市朝阳区樱花园东街中日友好医院内,邮编:100029。
电话:(010)64284923;E-mail: cspine@263.net.cn。

