

· 临床研究论著 ·

脊柱内窥镜下精准减压治疗有根性症状的高龄脊柱侧凸的临床疗效

郜顺兴 王芳芳 吴琳琳 冯娟娟 王军 陶晓冰 陈彦平

【摘要】 目的 评价脊柱内窥镜下精准减压治疗有根性症状的高龄脊柱侧凸病人的临床效果。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2018 年 12 月在我院行脊柱内窥镜下精准减压手术治疗的 16 例有根性症状的高龄脊柱侧凸病人的临床资料, 其中男 9 例, 女 7 例; 年龄为 (77.13±6.04) 岁 (71~96 岁); 9 例行侧方椎间孔入路减压神经根松解术, 7 例行椎板间单侧入路双侧减压神经根松解术。收集病人的手术时间、术后并发症发生情况, 收集并比较病人术前、术后 6 个月随访时的腰痛及下肢疼痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 评分和 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI)。**结果** 16 例病人的手术时间为 (138.18±27.16) min, 随访时间为 (8.31±2.02) 个月。术前腰痛、下肢放射痛 VAS 评分和 ODI 分别为 (6.02±0.77) 分、(80.50±5.03)%, 术后 6 个月随访时分别为 (2.19±0.98) 分、(41.25±7.89)%, 手术前后数值比较, 差异均有统计学意义 ($t=12.417, P<0.001; t=23.453, P<0.001$)。**结论** 对于有根性症状的高龄脊柱侧凸病人, 行脊柱内窥镜下精准减压治疗具有手术效果确切、耐受性好、并发症少等优点, 可作为有根性症状的高龄脊柱侧凸病人序贯治疗中一种可选择的方案。

【关键词】 脊柱侧凸; 减压; 脊柱内窥镜; 手术效果

Clinical effectiveness of precise decompression under spinal endoscope in the treatment of senile scoliosis with root symptom. GAO Shun-xing, WANG Fang-fang, WU Lin-lin, FENG Juan-juan, WANG Jun, TAO Xiao-bing, CHEN Yan-ping. Department of Spine Surgery, Cangzhou Hospital of Traditional Chinese and Western Medicine, Cangzhou 061001, China

Corresponding author: GAO Shun-xing, E-mail: feiying9005@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the clinical effectiveness of precise decompression under the spinal endoscope in the treatment of senile scoliosis with root symptoms. **Methods** The clinical data of 16 elderly patients with radicular symptoms who underwent precise decompression under the spinal endoscope in our hospital from January 2018 to December 2018 were analyzed retrospectively. There were 9 males and 7 females, and the age was (77.13±6.04) years old (71-96 years old). Among them, 9 patients underwent decompression and nerve root release via the lateral intervertebral foramen, and 7 patients underwent bilateral decompression and nerve root release via the single lateral approach. The operation time and postoperative complications were collected, and the visual pain scale (VAS) score and Oswestry disability index (ODI) before and 6 months after operation were collected and compared. **Results** The operation time was (138.18±27.16) min, and all patients were followed up for (8.31±2.02) months. The VAS score and ODI of low back pain and lower extremity radiation pain before operation were 6.02±0.77, (80.50±5.03)% respectively, and those at 6th month after operation were 2.19±0.98, (41.25±7.89)% respectively, the differences were statistically significant ($t=12.417, P<0.001; t=23.453, P<0.001$). **Conclusion** For the elderly patients with radicular symptoms, accurate decompression under the spinal endoscope has the advantages of accurate surgical effect, good tolerance and less complications, which can be used as an alternative in the sequential treatment of the elderly patients with radicular symptoms.

【Key words】 Degenerative scoliosis; Decompression; Spinal endoscopy; Surgical effectiveness

随着我国社会老龄化程度的进展, 有根性症状

的退变性脊柱侧凸病人逐渐增多。目前, 对于保守治疗无效的病人, 开放手术治疗仍然是一种非常有效的方法, 传统手术治疗通过后路减压固定融合以达到解除神经压迫、恢复脊柱冠状面、矢状面平衡的作用, 但长节段融合固定术后远期随访的并发症发

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2020.04.008

作者单位: 河北省沧州市中西医结合医院脊柱外科, 河北沧州 061001

通信作者: 郜顺兴, E-mail: feiying9005@163.com

生率较高,为 24.0%~42.6%^[1]。

治疗脊柱侧凸病人,需要综合考虑病人的年龄、基础疾病、手术耐受能力等多方面因素,70 岁以上病人的手术禁忌证明显增多,手术风险显著升高。因此,对于高龄病人如何选择治疗方式是我们迫切需要解决的问题之一。目前,应用脊柱内窥镜技术治疗腰椎间盘突出症、腰椎管狭窄症具有手术创伤小、出血少、不扰乱脊柱稳定性、术后恢复快、住院时间短等优点,且随着手术技术发展而不断成熟。

本课题组将脊柱内窥镜下减压技术应用于治疗有根性症状的高龄脊柱侧凸病人,应用微创精准减压技术解决病症。本研究回顾性分析 2018 年 1 月至 2018 年 12 月于我院行脊柱内窥镜下减压神经根松解术治疗并获得随访的 16 例有根性症状的高龄脊柱侧凸病人的临床资料,探讨该手术方法治疗高龄脊柱侧凸的临床疗效。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准:①年龄 > 70 岁;②脊柱冠状面 Cobb 角 > 10°;③临床表现为腰痛及下肢放射痛,和(或)间歇性跛行,行走距离小于 50 m;④经 X 线片、MRI 和(或)CT 检查证实为脊柱侧凸,合并单节段腰椎间盘突出和(或)腰椎管狭窄,或多节段退变但经诊断性神经根封闭明确为单一节段症状病人;⑤经保守治疗 1 个月以上无缓解后行脊柱内窥镜下减压神经根松解术治疗;⑥随访资料齐全。

排除标准:①特发性老年脊柱侧凸病人;②既往有脊柱外伤、感染、肿瘤、骨折病变或手术史;③合并明确多节段椎管狭窄,以双侧症状、间隙性跛行为主的病人;④责任节段椎间盘以突出钙化为主;⑤失访或随访资料不足的病人。

二、一般资料

本研究共纳入 16 例病人,其中男 9 例,女 7 例;年龄为(77.13±6.04)岁(71~96 岁)。麻醉方式:5 例采用局部麻醉+静脉麻醉,11 例采用全身麻醉;手术入路:9 例行侧方椎间孔入路减压神经根松解术,7 例行椎板间单侧入路双侧椎管减压神经根松解术;手术节段:L₃₋₄ 2 例、L₄₋₅ 7 例、L₅~S₁ 7 例。

三、手术方式

根据病人症状及神经受累情况选择手术入路,对于压迫以腹侧为主,合并椎间孔狭窄,单侧症状为主的病人选择椎间孔入路;对于压迫以背侧为主、中央椎管狭窄,双侧症状,无椎间孔狭窄的病人选择椎

板间单侧入路双侧减压。根据病人耐受情况选择局部或全身麻醉,全身麻醉在神经电生理监测下进行。

(一)单侧入路双侧减压

病人取俯卧位,“C”型臂 X 线机正侧位透视下在皮肤上标记责任节段及责任侧椎板间隙,消毒铺巾,自标记处取一长约 7 mm 切口,导杆进入,置入套管,透视确认为责任节段,置入内窥镜,清理周围肌肉组织,显露椎板及黄韧带,用镜下可视环锯去除责任节段、责任侧上位椎体下半和下位椎体上半椎板,清除增厚的黄韧带,显露并松解患侧硬膜囊及神经根,探查相应椎间隙,取出突出椎间盘组织,向头尾两侧松解走行神经根至无明显受压。将内镜斜向硬膜背侧,用镜下环锯直视下去除对侧黄韧带及部分椎板至显露出对侧神经根,直视下向头尾两侧延伸,至对侧走行神经根无明显受压,完善椎管扩大成形,退出脊柱内窥镜及工作通道,放置引流管 1 根,缝合切口,术后 24 h 拔出引流管。

(二)椎间孔入路

病人取俯卧位,“C”型臂 X 线机正侧位透视下在皮肤上标记责任节段、责任侧椎板间隙,消毒铺巾,在“C”型臂 X 线机辅助下,于患侧用穿刺针经椎间孔穿刺至关节突外缘偏腹侧,逐级软组织扩张,置入内镜,清理周围组织,用镜下环锯行侧隐窝成型,去除增厚的黄韧带,显露患侧硬膜囊及神经根,用髓核钳取出突出的髓核组织,向头尾两侧松解走行神经根至无明显受压,退出脊柱内窥镜及工作通道,放置引流管 1 根,缝合切口。

病人术后当天下地,术后第 3 天出院。

四、评价指标

收集病人手术时间、术中及术后并发症情况。收集并比较病人术前和术后 6 个月随访时的腰痛及下肢痛视觉疼痛模拟(visual analogue scale, VAS)评分和 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)。

五、统计学方法

采用 SPSS 19.0 软件(IBM 公司,美国)对数据进行统计学处理,VAS 评分、ODI 等计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示;并发症发生率等计数资料的比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

16 例病人的手术时间为(138.18±27.16) min,随访时间为(8.31±2.02)个月,术前和术后 6 个月随访的腰痛、下肢放射痛 VAS 评分分别为(6.02±0.77)

分、(2.19±0.98)分,两者比较,差异具有统计学意义($t=12.417, P<0.001$)。术前和术后随访的 ODI 分别为(80.50±5.03)%、(41.25±7.89)%,两者比较,差异具有统计学意义($t=23.453, P<0.001$)。

有 1 例病人术后出现一过性神经根激惹症,约 3 h 后症状逐渐缓解,约 8 h 后完全恢复正常。另有 2 例,术后腰痛及下肢放射痛症状缓解欠满意,后继续给以保守治疗,未再次行手术治疗,目前继续随访中。

16 例病人的临床资料统计详见表 1。

典型病例 1:男,96 岁,腰痛伴左下肢放射痛 1 年,加重 2 个月。疼痛可放射至左大腿后方、左小腿外侧、左足背,并行走困难,VAS 评分为 6 分,双下肢肌力正常。术前行 L₄₋₅左侧神经根封闭术,封闭后腰痛及下肢放射痛症状较前明显缓解,1 天后症状再次出现,遂行经 L₄₋₅左侧椎间孔入路脊柱内窥镜下侧隐窝扩大成型、神经根松解术,术后腰痛及下肢放射痛 VAS 评分 2 分,病人对治疗效果满意(图 1)。

典型病例 2:病人,女,75 岁,腰痛伴双下肢放射痛麻木 1 年,加重 1 个月。腰部下坠感,早期左下肢放射性疼痛麻木,后逐渐出现右下肢放射性疼痛,并右小腿外侧感觉减退,行走约 50 m 后上述症状明显加重,双侧胫前肌、腓背伸肌力 4 级,腰痛及下肢痛 VAS 评分为 7 分。行脊柱内窥镜下经椎板间入路 L₃₋₄单侧入路双侧减压术,术后 VAS 评分为 3 分,

治疗效果满意(图 2)。

讨 论

脊柱侧凸是一种严重的腰椎退变过程,主要病因是椎间盘的不均衡退变^[2],文献报告其发病率为 1%~30%^[3],并且随着年龄增加,发病率逐渐升高,治疗难度也相应增加,70 岁以上高龄病人一直是腰椎手术的相对禁忌^[4]。在过去,对于高龄脊柱侧凸合并椎管狭窄的治疗主要为开放手术,解除神经压迫并进行内固定融合以保持脊柱的稳定性^[5],但高龄病人行内置物手术的风险明显增加,孔超等^[6]报道了 49 例 75 岁以上的腰椎管狭窄症行开放手术,其中 8 例出现螺钉松动,2 例 cage 后移,2 例 cage 下沉。同时高龄病人的代谢机能下降,合并慢性病多,多需要全面评估病人的耐受情况。文献报道高血压、血糖异常为最常见的基础疾病,并发现体弱、骨质疏松、具有基础疾病人群具有更高的并发症发生率^[7],因此,与非高龄病人相比,高龄病人对手术的耐受较差,通常失去了开放手术治疗条件,仅能靠保守治疗缓解症状。

经我们临床观察发现,有根性症状的高龄脊柱侧凸病人多具有以下特点:①耐受性好,高龄脊柱侧凸病人因单纯腰痛就诊者占总就诊人数比例较低,主要原因是病情进展缓慢,病人对腰痛症状多具有一定耐受性,且保守治疗有效;②多合并腰椎管狭窄

表 1 16 例病人的临床资料

编号	年龄 (岁)	性别	手术时间 (min)	术前 Cobb 角	VAS 评分(分)		ODI 评分(%)		并发症	随访时间 (月)
					术前	术后	术前	术后		
1	73	男	140	23°	6	2	78	42	无	7
2	79	女	137	31°	7	3	88	36	无	9
3	96	男	155	27°	6	2	86	44	无	4
4	75	男	157	26°	6	3	76	56	无	8
5	82	男	110	42°	5	2	88	44	无	9
6	78	男	183	33°	5	4	76	36	残留腰痛及放射痛	11
7	76	女	115	19°	6	2	82	44	无	7
8	79	女	90	24°	7	1	74	30	无	9
9	70	女	172	33°	6	2	88	28	一过性神经激惹征	7
10	80	男	135	26°	5	1	78	38	无	12
11	77	男	140	17°	7	1	76	36	无	9
12	75	女	110	20°	7	3	82	44	无	6
13	72	女	102	33°	6	4	78	42	残留腰痛及放射痛	8
14	71	男	175	28°	6	2	80	48	无	9
15	74	男	150	17°	7	2	74	56	无	11
16	77	女	140	31°	5	1	84	36	无	7

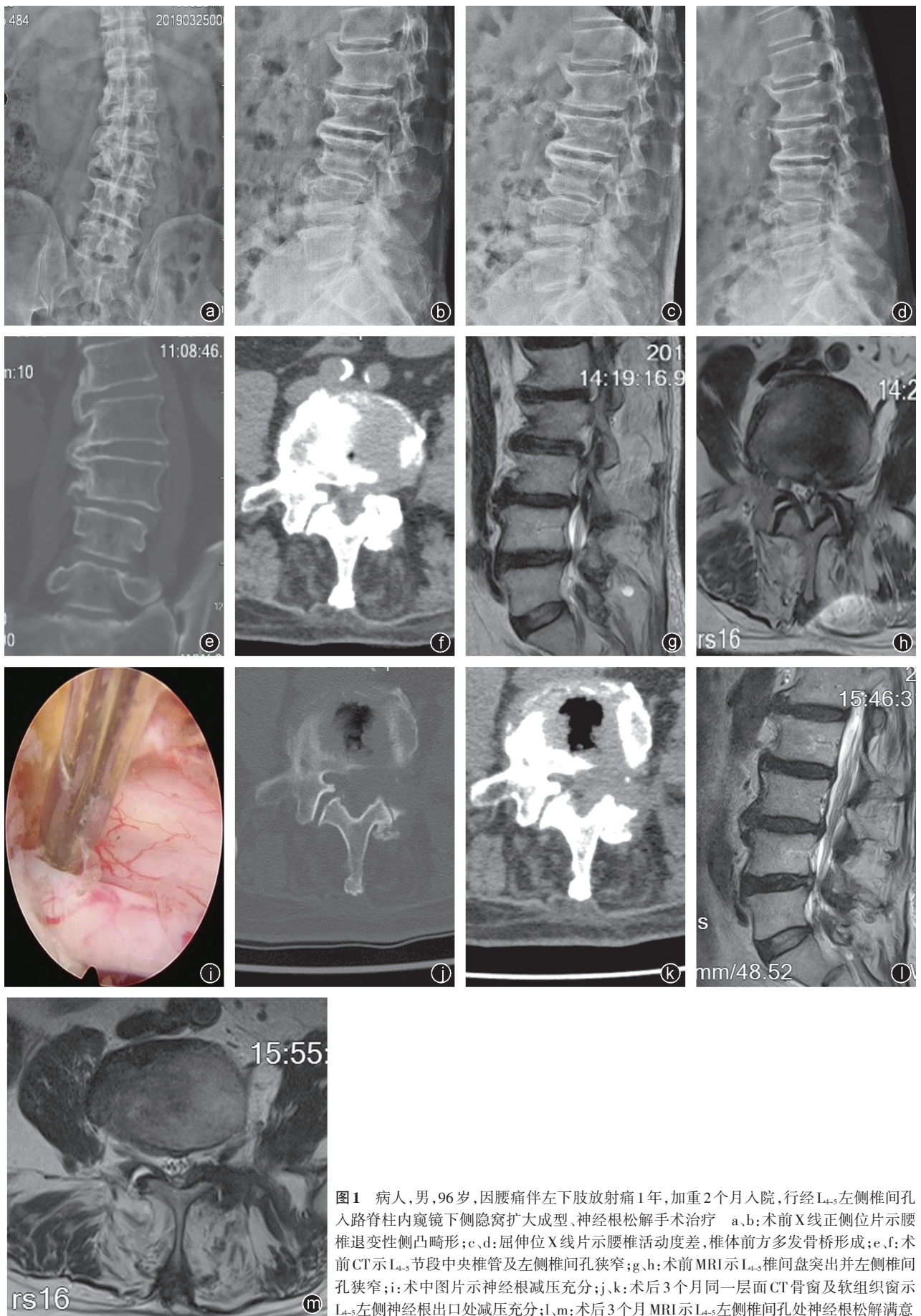


图1 病人,男,96岁,因腰痛伴左下肢放射痛1年,加重2个月入院,行经L₄₋₅左侧椎间孔入路脊柱内镜下侧隐窝扩大成型、神经根松解手术治疗 a、b:术前X线正侧位片示腰椎退变性侧凸畸形;c、d:屈伸位X线片示腰椎活动度差,椎体前方多发骨桥形成;e、f:术前CT示L₄₋₅节段中央椎管及左侧椎间孔狭窄;g、h:术前MRI示L₄₋₅椎间盘突出并左侧椎间孔狭窄;i:术中图片示神经根减压充分;j、k:术后3个月同一层面CT骨窗及软组织窗示L₄₋₅左侧神经根出口处减压充分;l、m:术后3个月MRI示L₄₋₅左侧椎间孔处神经根松解满意

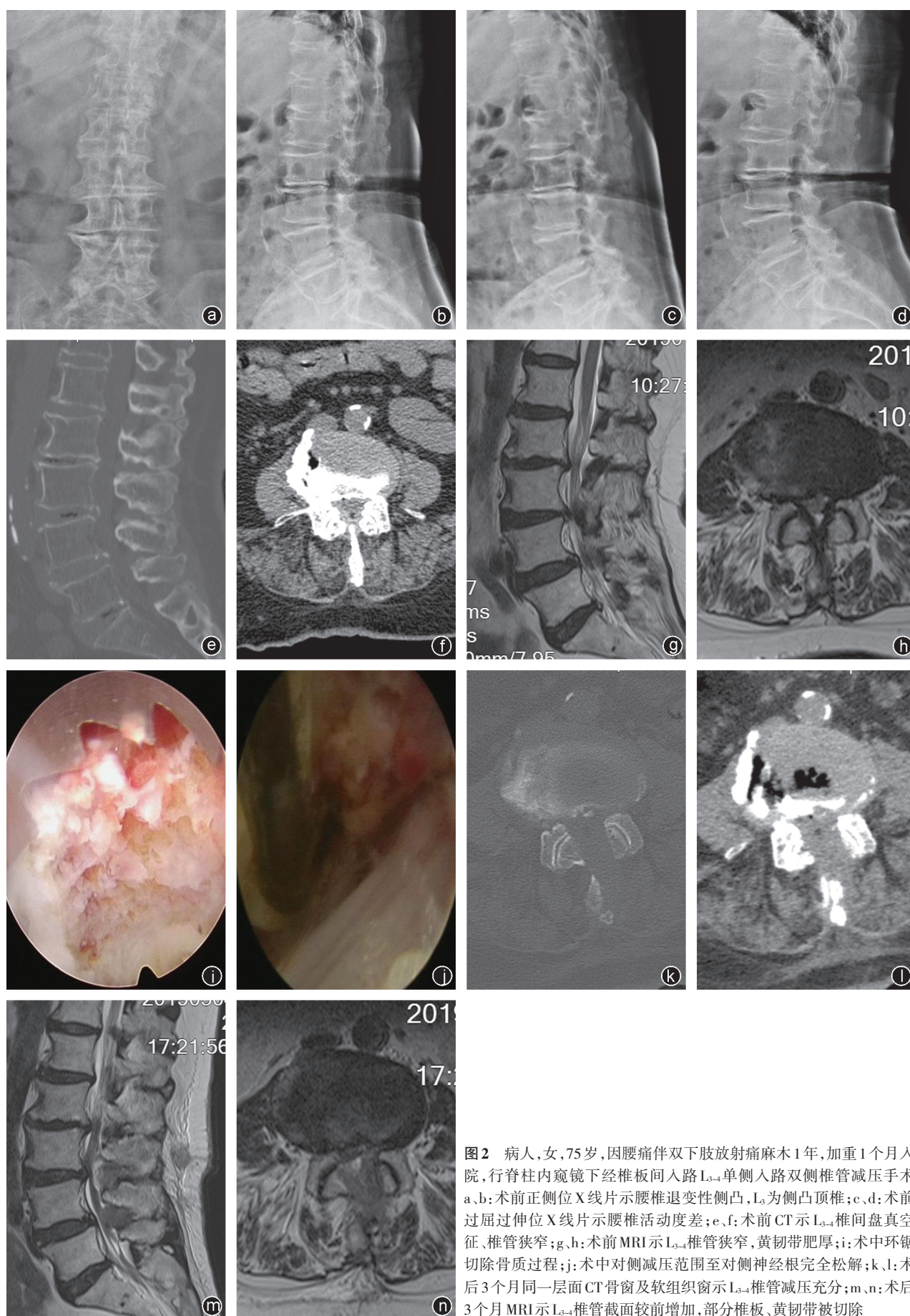


图2 病人,女,75岁,因腰痛伴双下肢放射痛麻木1年,加重1个月入院,行脊柱内窥镜下经椎板间入路 L_{4-5} 单侧入路双侧椎管减压手术
a,b:术前正侧位X线片示腰椎退变性侧凸, L_5 为侧凸顶椎;c,d:术前过屈过伸位X线片示腰椎活动度差;e,f:术前CT示 L_{4-5} 椎间盘真空征、椎管狭窄;g,h:术前MRI示 L_{4-5} 椎管狭窄,黄韧带肥厚;i:术中环锯切除骨质过程;j:术中对侧减压范围至对侧神经根完全松解;k,l:术后3个月同一层面CT骨窗及软组织窗示 L_{4-5} 椎管减压充分;m,n:术后3个月MRI示 L_{4-5} 椎管截面较前增加,部分椎板、黄韧带被切除

和(或)腰椎间盘突出,本组病例中,所有病人 MRI 检查均显示有明确腰椎管突出和(或)腰椎管狭窄,其中 7 例为腰椎间盘突出对神经根造成挤压,其余病人具有明确腰椎管狭窄,手术治疗的首要目的是解除病人神经压迫症状;③高龄病人由于椎间盘老化、椎间隙变窄、椎间小关节增生、骨赘形成等因素,一般不合并明显腰椎失稳症,即使存在退变性滑脱,也已经趋于稳定。

根据高龄病人的临床特点,选择脊柱内镜下微创精准治疗符合医患双方治疗目的。近年来,脊柱全内镜下减压技术获得了突飞猛进的发展,并取得了与传统开放手术相近的治疗效果^[8],Oertel 等^[9]报道了一组脊柱内镜治疗腰椎管狭窄症病人平均 5.6 年的中期随访,其疗效优良率为 85.3%。周春等^[10]对一组 75~97 岁高龄腰椎管狭窄症病人进行脊柱内镜治疗,术后 1 年优良率高达 83.9%。但老年脊柱侧凸病人由于其椎体旋转,椎间隙降低,行脊柱内镜治疗难度增大,同时需要根据病人神经受累的情况,选择不同手术入路。孟庆兵等^[11]报道采用经背侧向腹侧减压结合椎间孔成型治疗高龄腰椎管狭窄病人 38 例,取得满意效果。唐超等^[12]采用全内镜技术治疗 12 例高龄腰椎管狭窄症病人,其中经椎间孔入路 7 例,经椎板间入路 5 例,经 1 年以上随访,临床效果满意。在本研究中,病人手术入路的选择依据:如压迫以腹侧间盘突出为主,合并椎间孔狭窄,以单侧肢体症状为主,宜选择椎间孔入路;如压迫以背侧黄韧带增生、肥厚导致中央椎管狭窄,合并关节突关节增生内聚,侧隐窝狭窄为主,双侧肢体出现麻木、无力、间歇性跛行,宜选择椎板间单侧入路双侧减压。

根据术前设计如采用椎间孔入路,透视下将穿刺针抵在下位椎体上关节突处;如采用椎板间入路,则将穿刺针抵在患侧上下位椎板结合处。然后接入内镜,用镜下环锯行通道建立及减压成形。该方法具有损伤神经风险小、透视次数少、显露神经根过程安全可视的优点。由于高龄病人椎体倾斜、融合、狭窄等退变性改变,我们的经验是:选定靶点以后,用射频刀头清理椎板,彻底止血,镜下环锯不要直接完全突破骨质,待感觉即将突破骨质时,轻微晃动环锯,切断骨质,以避免硬膜损伤,逐步扩大减压范围,显露黄韧带,以髓核钳取出神经根背侧的黄韧带及腹侧的椎间盘行患侧神经根的 360°减压,减压范围为头侧至上位椎体椎弓根下缘,尾侧至下位椎体椎弓根上缘的整个区域。

在行内镜手术过程中,要注意避免内镜手术并

发症发生。本研究中,2 例(2/16)病人诉术后症状改善欠满意,下地活动仍伴患肢疼痛,术后 3 个月复查时,VAS 评分分别为 4 分、5 分,均予以继续保守治疗,约 6 个月后症状好转,考虑与术后局部积液缓慢吸收相关;1 例出现神经根激惹症,术后即刻一侧下肢股四头肌力量减弱,病人不能自行屈髋屈膝,股四头肌肌力 2 级,胫前肌肌力 3 级,踮背伸肌力 4 级,立即复查 MRI,椎管内未见明显积血,返回病房观察变化,约 3 h 后症状逐渐缓解,考虑全身麻醉状态下水压过高导致。鉴于此,我们实施了以下改进措施:①行全身麻醉的病人进行脊髓电生理监测;②尽量将手术时间控制在 3 h 以内后,未发现该类并发症发生。本组病人未发生硬脊膜撕裂、脑脊液漏。文献报道脊柱内镜手术存在硬膜囊撕裂、脑液漏损伤并发症^[13],多为术中镜下操作时手法粗暴所致。

本组 16 例病人术后各时间点腰腿痛 VAS 评分、ODI 较术前均有明显改善(P 均 < 0.05),手术疗效确切。为保证手术治疗效果,需要术前明确责任病灶,必要时先进行可疑节段神经根封闭,以进一步明确诊断以保证手术的精确减压,可避免预防性减压带来的手术创伤和风险,使病人获得较为满意的术后疗效^[14-15],本组有 7 例病人手术前行选择性神经根封闭术。对于 2 个节段椎管狭窄,有文献报道行多个节段腰椎间盘突出症微创治疗^[16],我们目前已开展 2 个节段腰椎管狭窄的单侧入路双侧减压治疗,但对于 3 个及以上节段中央椎管狭窄,以双侧症状、间歇性跛行为主病人,仍需充分评估微创手术治疗效果与风险。

全内镜下减压手术治疗有根性症状的高龄脊柱侧凸是一种充分和安全的序贯治疗方式,且随着脊柱内镜下融合技术的发展,将进一步扩大手术适应证的范围。这种脊柱微创手术技术具有手术创伤小、康复快、术后护理费用低等优点,具有临床推广价值。由于本研究为回顾性研究,且随访时间仍较短,缺乏中长期观察及对侧凸进展等随访,具有局限性,因此,参考本文结论时,须充分考虑影响因素,也提示需要更多前瞻性的研究来进一步明确。

参 考 文 献

- [1] 陈萧霖,陈仲强,曾岩,等.成人退变性脊柱侧弯长节段固定融合术后远期并发症研究进展[J].国际骨科学杂志,2017,38(1):22-27.
- [2] 张强华,何守玉,李海东,等.成人退变性腰椎侧凸可矫正程度与侧凸节段椎间盘退变程度的相关性分析[J].中医正骨,2019,31(4):17-21.

- [3] Phan K, Xu J, Maharaj MM, et al. Outcomes of short fusion versus long fusion for adult degenerative scoliosis: a systematic review and meta-analysis[J]. Orthop Surg, 2017, 9(4): 342-349.
- [4] 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.
- [5] 李孟军, 周友良, 王骏, 等. 高龄腰椎椎管狭窄症患者的手术治疗[J]. 脊柱外科杂志, 2017, 15(6): 366-368, 373.
- [6] 孔超, 鲁世保, 孙祥耀, 等. 高龄腰椎管狭窄症患者手术治疗的安全性及有效性[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2018, 28(11): 1004-1010, 1019.
- [7] Yagi M, Fujita N, Okada E, et al. Impact of frailty and comorbidities on surgical outcomes and complications in adult spinal disorders[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2018, 43(18): 1259-1267.
- [8] Komp M, Hahn P, Merk H, et al. Bilateral operation of lumbar degenerative central spinal stenosis in full-endoscopic interlaminar technique with unilateral approach: prospective 2-year results of 74 patients[J]. J Spinal Disord Tech, 2011, 24(5): 281-287.
- [9] Oertel MF, Ryang YM, Korinth MC, et al. Long-term results of microsurgical treatment of lumbar spinal stenosis by unilateral laminotomy for bilateral decompression [J]. Neurosurgery, 2006, 59(6): 1264-1269.
- [10] 周春, 李新锋. 腰椎间孔内镜治疗高龄腰椎管狭窄症短期疗效的初步研究[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2017, 10(2): 95-99.
- [11] 孟庆兵, 张文生, 李剑, 等. 经皮椎间孔镜治疗高龄腰椎管狭窄患者的疗效分析[J]. 交通医学, 2017, 31(5): 444-447.
- [12] 唐超, 王高举, 廖烨晖, 等. 经皮全内镜治疗 75 岁以上高龄节段性腰椎管狭窄症患者的早期疗效观察[J]. 中国骨与关节杂志, 2018, 7(10): 731-737.
- [13] Sairyo K, Matsuura T, Higashino K, et al. Surgery related complications in percutaneous endoscopic lumbar discectomy under local anesthesia[J]. J Med Invest, 2014, 61(3-4): 264-269.
- [14] 田野, 王文涛, 王志猛, 等. 神经根封闭术在退行性腰椎侧凸合并多节段腰椎管狭窄症长节段固定矫形选择性减压中的意义[J]. 骨科, 2019, 10(6): 485-491.
- [15] 徐江, 郭团茂. 选择性神经根阻滞在经皮椎间孔镜技术治疗多节段退行性腰椎管狭窄症的定位诊断价值[J]. 颈腰痛杂志, 2020, 41(1): 120-121.
- [16] 张伟, 胡珏, 万仑, 等. 经皮显微内镜下责任节段减压治疗多节段腰椎管狭窄症[J]. 脊柱外科杂志, 2019, 17(4): 244-247.
- (收稿日期: 2019-12-11)
(本文编辑:陈姗姗)

本文引用格式

邵顺兴, 王芳芳, 吴琳琳, 等. 脊柱内窥镜下精准减压治疗有根性症状的高龄脊柱侧凸的临床疗效[J]. 骨科, 2020, 11(4): 311-317. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2020.04.008.