

临床论著

青少年发育不良性腰椎滑脱症合并
脊柱侧凸的临床分析

郭新虎, 郭昭庆, 陈仲强, 齐 强, 李危石, 曾 岩, 孙垂国

(北京大学第三医院骨科 100191 北京市)

【摘要】目的:对青少年发育不良性腰椎滑脱症患者合并脊柱侧凸的情况进行调查并对侧凸情况做术后随访。**方法:**回顾性分析 2007 年 3 月~2017 年 10 月于我院行滑脱复位固定融合手术治疗的 28 例青少年发育不良性腰椎滑脱症患者,滑脱节段均为 L5,依据 Meyerding 滑脱分度将其分为重度滑脱(Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ度)组与轻度滑脱(Ⅰ、Ⅱ度)组。以术前全脊柱正侧位 X 线片评估两组患者有无脊柱侧凸(Cobb 角 $\geq 10^\circ$ 诊断为脊柱侧凸)、滑脱情况(滑脱程度、Dubousset 腰骶角)以及脊柱-骨盆矢状位参数(骨盆入射角、骶骨倾斜角、骨盆倾斜角)。青少年腰椎滑脱合并的脊柱侧凸分为特发性侧凸和痉挛/疼痛性侧凸两大类,其中痉挛/疼痛性侧凸又分为单纯痉挛性侧凸和“滑脱性”侧凸两种,“滑脱性”侧凸主要由滑脱椎体的旋转造成。对有侧凸的患者测量其末次随访时的侧凸角度以了解侧凸改善情况。**结果:**发育不良性重度腰椎滑脱 15 例,年龄 12.5 ± 2.6 岁,男 2 例,女 13 例;轻度滑脱者 13 例,年龄 14.5 ± 2.6 岁,男 6 例,女 7 例,两组年龄、性别比例及各脊柱-骨盆矢状位参数均无统计学差异($P>0.05$)。重度滑脱组的 Dubousset 腰骶角明显小于轻度滑脱组($55.6^\circ\pm 17.0^\circ$ vs. $83.3^\circ\pm 18.4^\circ$, $P<0.05$)。28 例患者中合并脊柱侧凸者 14 例,其中重度滑脱组合并脊柱侧凸 13 例,轻度滑脱组中仅 1 例符合脊柱侧凸诊断,两组合并侧凸比例有统计学差异(86.7% vs. 7.7% , $P<0.001$)。重度滑脱患者术前冠状位平均 Cobb 角明显大于轻度滑脱患者($18.1^\circ\pm 13.0^\circ$ vs. $4.6^\circ\pm 3.7^\circ$, $P=0.001$)。重度滑脱组中脊柱侧凸的构成情况:特发性侧凸 5 例, Cobb 角 $11.6^\circ\sim 52.6^\circ$,平均 $30.2^\circ\pm 17.0^\circ$;痉挛/疼痛性侧凸 8 例,其中单纯痉挛性侧凸 4 例(Cobb 角 $12.5^\circ\sim 17.5^\circ$,平均 $14.8^\circ\pm 2.1^\circ$),“滑脱性”侧凸 4 例(Cobb 角 $11.2^\circ\sim 12.6^\circ$,平均 $11.9^\circ\pm 0.6^\circ$)。对 13 例重度滑脱伴侧凸患者进行术后随访,其中 12 例获得随访,随访时间为 1~100 个月(23.8 ± 28.7 个月),末次随访时单纯痉挛性侧凸的平均矫正率为 92%,特发性脊柱侧凸的平均矫正率为 7.5%，“滑脱性”脊柱侧凸的平均矫正率为 4%。**结论:**青少年发育不良性腰椎滑脱症患者中,重度滑脱患者合并脊柱侧凸的比例高于轻度滑脱者,发育不良性重度腰椎滑脱与脊柱侧凸可能具有相关性,其中单纯痉挛性侧凸在滑脱复位固定融合术后可大部分自发矫正。

【关键词】发育不良性腰椎滑脱;脊柱侧凸;青少年

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2018.05.06

中图分类号:R681.5, R682.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2018)-05-0418-07

Clinical analysis of adolescent dysplastic lumbar spondylolisthesis associated with scoliosis/GUO Xinhua, GUO Zhaoqing, CHEN Zhongqiang, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2018, 28(5): 418-424

【Abstract】 Objectives: To investigate adolescent dysplastic lumbar spondylolisthesis associated with scoliosis, and to make a follow-up of scoliosis after reduction and fusion surgery of spondylolisthesis. **Methods:** Twenty-eight young patients of L5 dysplastic spondylolisthesis undergoing spinal surgery, including reduction of the olisthetic vertebra with fixation and fusion between March 2007 and October 2017 in our hospital were studied retrospectively. The patients were divided into severe spondylolisthesis group($n=15$, Meyerding grade Ⅲ, Ⅳ and Ⅴ) and mild spondylolisthesis group($n=13$, Meyerding grade Ⅰ and Ⅱ). The pre-op whole-spine X-ray of the patients were analyzed to find out the scoliosis cases (Cobb angle $\geq 10^\circ$). The sagittal parameters (pelvic incidence, sacral slope, pelvic tilt) and slip parameters (slippage grade, Dubousset's lumbar-sacral-angle) were also compared between the two groups. Scoliosis in adolescent spondylolisthesis was divided into two

第一作者简介:男(1989-),医学博士,研究方向:脊柱外科

电话:(010)82267768 E-mail:guoxinhua007@foxmail.com

通讯作者:郭昭庆 E-mail:gzaq6698@sina.com

types: idiopathic scoliosis and spasm/antalgic scoliosis. The latter group was further divided into pure spasm scoliosis and spasm scoliosis combined to olisthetic scoliosis, mainly caused by the rotation of the olisthetic vertebra. The scoliosis angle of the patients was measured at the last follow-up to evaluate the correction of the scoliosis after the reduction and fusion of the olisthetic vertebra. **Results:** There were 15 severe spondylolisthesis patients (age, 12.5 ± 2.6 y; 2 males, 13 females) and 13 mild spondylolisthesis patients (age, 14.5 ± 2.6 y; 6 males, 7 females). No significant difference was found of age, sex ratio or sagittal parameter between groups ($P > 0.05$). Dubousset's LSA was different significantly between severe group and mild group ($55.6^\circ \pm 17.0^\circ$ vs. $83.3^\circ \pm 18.4^\circ$, $P < 0.05$). 14 of 28 dysplastic lumbar spondylolisthesis patients were associated with scoliosis. The ratio of scoliosis [$86.7\% (13/15)$ vs. $7.7\% (1/13)$, Fisher Test, $P < 0.001$] and the coronal Cobb angle ($18.1^\circ \pm 13.0^\circ$ vs. $4.6^\circ \pm 3.7^\circ$, $t = 3.619$, $P = 0.001$) of the severe spondylolisthesis group were significantly higher than those of the mild group. Scoliosis in severe group included 5 idiopathic scoliosis (Cobb angle $30.2^\circ \pm 17^\circ$, $11.6^\circ - 52.6^\circ$), 8 spasm/antalgic scoliosis with 4 pure spasm scoliosis (Cobb angle $12.5^\circ - 17.5^\circ$, $14.8^\circ \pm 2.1^\circ$) and 4 olisthetic scoliosis (Cobb angle $11.2^\circ - 12.6^\circ$, $11.9^\circ \pm 0.6^\circ$). 12 of 13 dysplastic severe lumbar spondylolisthesis patients were followed up, with an average of 23.8 ± 28.7 months follow-up (range, 1–100 months). Correction rates at last follow-up were 7.5% of idiopathic scoliosis, 92% of pure spasm scoliosis and 4% of olisthetic scoliosis. **Conclusions:** In adolescent dysplastic lumbar spondylolisthesis patients, the severe olisthetic ones have a higher ratio of scoliosis than the mild ones. Adolescent dysplastic severe lumbar spondylolisthesis may be related to scoliosis. Pure spasm scoliosis can be mostly spontaneously corrected after reduction and fusion of the olisthetic vertebra.

[Key words] Dysplastic lumbar spondylolisthesis; Scoliosis; Adolescent

[Author's address] Department of Orthopaedics, Peking University Third Hospital, Beijing, 100191, China

腰椎滑脱或腰椎峡部裂合并脊柱侧凸的发生率约为 15%~48%^[1,2], 其中发育不良性腰椎滑脱 (developmental spondylolisthesis) 是一种较为少见的主要发生于儿童和青少年的脊柱疾病, 伴有腰骶部发育异常。发育不良性重度腰椎滑脱是指滑脱程度 $\geq 50\%$, 其中大多属于高度发育不良性滑脱, 腰骶部异常较为明显, 包括关节突结构异常、椎板缺如、脊柱裂、峡部延长、骶骨拱顶样改变、L5 椎体楔形变和腰骶部后凸畸形等, 多伴有姿势异常^[3-5]。发育不良性重度腰椎滑脱因滑脱程度重、局部畸形严重, 往往伴有脊柱-骨盆矢状位参数的异常, 这也一直是学术界研究的热点, 此类患者的骨盆入射角 (pelvic index, PI)、骶骨倾斜角 (sacral slope, SS)、骨盆倾斜角 (pelvic tilt, PT)、腰椎前凸角 (lumbar lordosis, LL) 等均大于正常人^[6,7]。然而除了脊柱矢状位的异常之外, 在临床诊疗过程中亦可见不少重度发育不良性滑脱的患者合并较为明显的脊柱侧凸^[1,2]。相比轻度滑脱患者, 发育不良性重度腰椎滑脱患者是否会合并更高比例的脊柱侧凸? 其侧凸是否会随着滑脱节段的复位固定融合而改善? 目前国内尚没有相关文献对上述问题进行阐述。本研究对青少年发育不良性腰椎滑脱症患者合并脊柱侧凸的情况进行分析, 对

上述问题进行初步解答。

1 资料与方法

回顾性分析 2007 年 3 月~2017 年 10 月在北京大学第三医院骨科接受 L5 滑脱复位固定融合手术的青少年发育不良性腰椎滑脱症患者的病历及影像资料并做随访。纳入标准: (1) 入院年龄 < 18 岁; (2) 符合 Marchetti 和 Bartolozzi 发育不良性腰椎滑脱的诊断标准: 滑脱节段存在后方附件的发育异常, 如关节突发育不良、椎板缺如、峡部不连或延长、脊柱裂等^[5]; (3) 滑脱节段为 L5; (4) 术前有全脊柱正侧位 X 线片 (包含双侧股骨头)。排除标准: (1) 仅有 L5 峡部裂而无滑脱; (2) 合并脊柱创伤、肿瘤、感染疾病; (3) 既往有脊柱手术史; (4) 无术前全脊柱 X 线片。

1.1 分组情况

共有 28 例发育不良性腰椎滑脱症患者入选, 依据 Taillard 法测量滑脱程度及 Meyerding 法分度^[5], 将患者分为发育不良性重度腰椎滑脱 (滑脱程度 $\geq 50\%$, III 度、IV 度或 V 度) 组和发育不良性轻度腰椎滑脱 (滑脱程度 $< 50\%$, I 度或 II 度) 组。其中 4 例症状以腰痛为主, 21 例为腰痛伴下肢放射痛、麻木, 3 例为腰腿痛伴马尾综合征。

1.2 评估参数与测量方法

所有影像学评估和测量均由同一位骨科专科医生使用北京大学第三医院 PACS 影像系统进行,长度测量精度为 0.1mm,角度测量精度为 0.1°。测量参数及方法如下。

1.2.1 滑脱情况评估 在术前全脊柱侧位 X 线片上,使用 Hubert 法划定 S1 上终板,即分别作骶骨前后缘切线,两切线与 S1 上终板接触的最上点之间作一连线,此线段则为 S 上终板标志线^[9]。采用 Dubousset 腰骶角评估腰骶部后凸情况,测量方法为过 L5 上终板的直线与经过 S1 椎体后缘的直线所成夹角,小于 100°则认为有腰骶部后凸,度数越小,后凸越重。

1.2.2 脊柱-骨盆矢状位参数 在术前全脊柱侧位 X 线片上,测量患者的 PI、PT 及 SS。

1.2.3 冠状位参数 在患者术前全脊柱 X 线片上测量冠状面最大 Cobb 角。冠状位上最大 Cobb 角 $\geq 10^\circ$ 即诊断为脊柱侧凸, Cobb 角 $\geq 5^\circ$ 且 $< 10^\circ$ 者诊断为脊柱不对称(Asymmetry)。对合并侧凸的患者依据 Crostelli 等^[10]的方法进行分型:(1)特发性脊柱侧凸;(2)痉挛/疼痛性侧凸,又分为单纯痉挛性侧凸和“滑脱性”侧凸。

1.3 随访

对伴有脊柱侧凸的患者进行随访,测量其末次随访时侧凸角度大小并计算侧凸矫正率。部分患者缺少术后全脊柱 X 线片,但有腰椎正侧位 X 线片,术后侧凸情况由腰椎正位片来评估,若腰椎正位片无法完成侧凸情况评估,则视为失随访患者。

1.4 统计方法

对于计量数据,若为正态分布,采用 *t* 检验进行比较;若为非正态分布,采用 Mann-Whitney 秩和检验进行比较。对于比例的比较采用卡方检验或 Fisher 精确检验。应用 SPSS 21.0 软件进行统计分析, α 值设为 0.05。

2 结果

28 例患者的一般资料见表 1。男:女为 1:2.5,其中重度腰椎滑脱 15 例,男 2 例,女 13 例,Ⅲ度 8 例、Ⅳ度 3 例,Ⅴ度 4 例,平均滑脱率为 $(79.5 \pm 16.2)\%$;轻度腰椎滑脱 13 例,男 6 例,女 7 例,Ⅰ度 4 例,Ⅱ度 9 例,平均滑脱率为 $(31.1 \pm 9.4)\%$ 。两组患者的年龄及性别差异均无统计学意义 ($P >$

0.05,表 2)。重度腰椎滑脱组患者的 Dubousset 腰骶角明显小于轻度滑脱组 ($P < 0.05$,表 2)。其中病例 6 伴有类马凡综合征表现(患者拇指征及腕征阳性,皮肤松弛),但无其他系统病变,不足以诊断马凡综合征。

两组患者合并脊柱侧凸情况:15 例发育不良性重度腰椎滑脱患者中脊柱侧凸者 13 例(表 1),而轻度滑脱 13 例患者中仅 1 例符合脊柱侧凸诊断,两组脊柱侧凸发生率有统计学差异 $(86.7\% \text{ vs. } 7.7\%, P < 0.001, \text{表 } 2)$ 。重度滑脱患者术前冠状位平均 Cobb 角明显大于轻度滑脱患者 ($P = 0.001$)。重度滑脱组中脊柱侧凸的构成情况:特发性侧凸 5 例, Cobb 角 $11.6^\circ \sim 52.6^\circ$, 平均 $30.2^\circ \pm 17.0^\circ$;痉挛/疼痛性侧凸 8 例,其中单纯痉挛性侧凸 4 例 (Cobb 角 $12.5^\circ \sim 17.5^\circ$, 平均 $14.8^\circ \pm 2.1^\circ$),“滑脱性”侧凸 4 例 (Cobb 角 $11.2^\circ \sim 12.6^\circ$, 平均 $11.9^\circ \pm 0.6^\circ$)。

13 例重度滑脱伴侧凸的患者中有 12 例获得随访,随访时间为 1~100 个月,平均随访 23.8 ± 28.7 个月。获得随访的 12 例患者术后侧凸角度及矫正率详见表 3,其中,单纯痉挛性侧凸患者的末次随访时矫正率最高(病例 1、3、7、14),平均矫正率为 92%(图 1),特发性脊柱侧凸平均矫正率为 7.5%(病例编号 2、6、8、11,图 2),“滑脱性”脊柱侧凸平均矫正率为 4%(病例 4、5、12、13,图 3)。

两组患者矢状位参数:重度滑脱组患者与轻度滑脱组患者的术前矢状位参数 PI、PT、SS 均无统计学差异 ($P > 0.05$,表 2)。

3 讨论

脊柱侧凸与滑脱是两种相对常见的儿童与青少年脊柱疾病,目前国内还没有文献专门针对发育不良性腰椎滑脱症患者中脊柱侧凸的情况进行阐述。本研究结果显示,青少年发育不良性腰椎滑脱症患者中合并脊柱侧凸的比例为 50%,尤其是在发育不良性重度腰椎滑脱患者中,这一比例高达 86.7%(13/15),明显高于轻度滑脱患者中的比例(7.7%,1/13),因此青少年发育不良性腰椎滑脱的严重程度可能与脊柱侧凸相关。有学者将腰椎滑脱患者中的脊柱侧凸分为 3 型:(1)特发性(idiopathic)脊柱侧凸;(2)肌肉痉挛(spasm)引起的侧凸/躯干倾斜;(3)滑脱椎体作为基底,存在冠状位不平衡或旋转,从而引起侧凸,称作“滑脱性

表 1 发育不良性重度与轻度腰椎滑脱患者的资料

Table 1 Parameters of dysplastic severe and mild lumbar spondylolisthesis patients

病例编号 Case number	滑脱分度 Myerding grade	冠状位 Cobb角(°) Coronal Cobb angle	侧凸类型 Scoliosis type	Dubousset 腰骶角(°) Dubousset's LSA	骨盆入射角 PI(°)	骨盆倾斜角 PT(°)	骶骨倾斜角 SS(°)
重度 Severe							
1	III	12.5	PS	69.6	76.5	17.8	58.8
2	V	29.4	IP	35.7	50.3	58.7	-8.2
3	IV	17.5	PS	73.4	84.0	48.9	34.7
4	V	11.2	OL	26.4	79.8	55.2	24.4
5	III	12.0	OL	75.3	78.6	43.4	34.8
6	V	41.0	IP	27.6	79.2	40.5	38.6
7	IV	14.0	PS	39.7	60.0	35.1	24.9
8	III	52.6	IP	51.9	45.4	35.2	10.4
9	V	7.4		49.7	62.0	34.4	27.6
10	IV	16.2	IP	47.8	62.6	41.6	21.0
11	III	12.3	IP	100.8	89.3	33.8	55.4
12	III	11.6	OL	71.1	80.7	15.1	65.4
13	III	12.6	OL	65.5	75.8	25.8	50.0
14	III	15.0	PS	61.9	82.5	46.3	36.2
15	III	6.5		57.3	63.7	33.9	29.9
轻度 Mild							
16	II	3.2		68.1	81.9	46.4	35.5
17	I	6.0		52.4	90.5	59.0	31.5
18	II	6.0		77.3	78.7	45.6	33.1
19	I	0		74.7	86.2	33.7	52.3
20	II	4.9		68.7	68.4	39.0	29.5
21	II	7.5		100.5	75.6	22.7	58.7
22	II	11.4	PS	75.1	62.0	30.8	31.2
23	II	6.2		77.9	77.8	42.1	35.4
24	II	7.9		77.5	75.2	22.7	52.7
25	II	0		93.6	51.4	13.6	37.6
26	II	6.5		93.8	72.9	24.2	48.5
27	I	0		115.2	71.1	17.3	54.0
28	I	0		108.2	43.9	6.8	37.1

注:IP,特发性侧凸;PS,单纯痉挛性侧凸;OL,“滑脱性”侧凸

Note: IP, idiopathic scoliosis; PS, pure spasm scoliosis; OL, "olisthetic" scoliosis

(olisthetic)”或“扭转性(torsional)”侧凸^[1,2]。2013年 Crostelli 等^[1]认为“滑脱性”侧凸往往混有痉挛性侧凸成分,故又将上述类型合并为两大类;第一类是特发性脊柱侧凸,侧凸角度较大;第二类为痉挛/疼痛性侧凸,侧凸角度较小。其中第二类又分为两种亚型,Ⅰ型为单纯痉挛性,即由放射痛或腰痛导致肌肉痉挛引起的侧凸,可理解为功能性侧凸,类似腰椎间盘突出症、骨样骨瘤等所引起的侧凸;Ⅱ型为“滑脱性”侧凸,除有痉挛性侧凸因素之外,还合并有滑脱椎体的旋转或冠状位不对称导致的侧凸,滑脱部位的椎体旋转较为明显,不同于

特发性侧凸(旋转最明显的椎体往往为顶椎)。

3.1 发育不良性腰椎滑脱合并特发性脊柱侧凸

本组发育不良性重度腰椎滑脱合并特发性脊柱侧凸的比例为 33.3%,明显高于正常人群的 1%~2.4%^[8]以及轻度滑脱组的 7.7%,且特发性脊柱侧凸的 Cobb 角明显较大(11.6°~52.6°,平均 30.2°±17.0°)。尽管发育不良性腰椎滑脱及特发性脊柱侧凸的病因尚不完全清楚,但可以明确的是这两种疾病的病因都是多因素的,包括遗传因素、生物力学因素、生长发育因素、环境因素等^[1,9-12],而某些遗传因素可能会同时导致发育不良性滑脱和脊

表 2 发育不良性重度与轻度滑脱患者术前各数据对比
Table 2 Comparison of the parameters between
dysplastic severe and mild lumbar spondylolisthesis

	重度 (n=15) Severe	轻度 (n=13) Mild
年龄 (岁) Age	12.5±2.6	14.5±2.6
性别 Sex (男/女 Male/Female)	2/13	6/7
诊断侧凸患者数目 Number of patients with scoliosis	13 (86.7%)	1 (7.7%) ^①
冠状位平均 Cobb 角 (°) Average Cobb angle	18.1±13.0	4.6±3.7 ^①
Dubousset 腰骶角 (°) Dubousset's LSA	55.6±17.0	83.3±18.4 ^①
PI (°)	71.0±14.3	71.4±11.0
PT (°)	36.6±12.6	32.0±14.3
SS (°)	34.3±19.3	39.5±11.2

注: ①与重度组比较 $P<0.05$
Note: ①compared with severe group, $P<0.05$

表 3 发育不良性重度腰椎滑脱伴脊柱侧凸患者末次
随访时的侧凸情况
Table 3 Follow-up of the dysplastic severe lumbar
spondylolisthesis with scoliosis patients

病例 编号 Case number	侧凸 类型 Scolio- sis type	侧凸角度 (°) Scoliosis angle		矫正率 (%) Rate of correction	随访时间 (月) Follow-up time (month)
		术前 Pre- operation	末次随访 Last follow-up		
1	PS	12.5	0	100	1
2	IP	29.4	28.6	3	100
3	PS	17.5	3.0	83	34
4	OL	11.2	10.7	4	24
5	OL	12.0	12.0	0	49
6	IP	41.0	40.6	1	6
7	PS	14.0	2.0	86	38
8	IP	52.6	40.9	22	4
10	IP	16.2	失随访 Lost follow-up		
11	IP	12.3	10.7	4	9
12	OL	11.6	11.2	3	7
13	OL	12.6	11.6	8	6
14	PS	15.0	0	100	7

注: IP, 特发性侧凸; PS, 单纯痉挛性侧凸; OL, “滑脱性”侧凸
Note: IP, idiopathic scoliosis; PS, pure spasm scoliosis; OL, olisthetic scoliosis

柱侧凸。例如编码 I 型胶原蛋白的 COL1α1 基因缺陷可引起成骨不全症, 从而合并脊柱侧凸、椎体滑脱及后凸等^[10,13]。马凡综合征、皮肤弹性过度综合征 (Ehler-Danlos 综合征) 等先天性结缔组织缺陷疾病也可同时合并脊柱侧凸及腰椎滑脱^[14,15]。

本研究中的病例 6 为 L5 V 度滑脱, Lenke 1 型侧凸, 同时还伴有类马凡综合征表现 (患者拇指征及腕征阳性, 皮肤松弛, 但无其他系统病变, 不足以诊断马凡综合征)。高度发育不良性腰椎滑脱患者可能存在不同程度的基因改变, 从而导致结缔组织缺陷或软骨发育异常, 而上述异常同样会使患者更易合并脊柱侧凸, 这或许可以部分解释为什么青少年发育不良性重度腰椎滑脱患者中特发性脊柱侧凸比例也较高。

3.2 发育不良性腰椎滑脱合并痉挛/疼痛性侧凸
本研究中青少年发育不良性重度腰椎滑脱患者中约 53% (8/15) 合并痉挛/疼痛性侧凸, 也明显高于轻度滑脱组的比例。其可能的原因有: (1) 重度滑脱患者椎体前移程度更大, 在椎体滑移过程中更容易产生椎体双侧滑移距离不一致, 从而比轻度滑脱者椎体的旋转更明显, 并以此旋转椎体为“基底”, 产生侧凸。(2) 重度滑脱患者往往局部畸形较为严重, 可能伴随明显的腰痛、放射痛, 及左右不对称性的滑脱或旋转, 更易引起相应腰部肌肉痉挛, 从而引起躯干倾斜, 产生侧凸^[16]。Peterson 等^[16]通过 CT 观察证实此类患者的滑脱椎体存在“不对称性滑脱”。轻度滑脱组患者中有 6 例 Cobb 角 $\geq 5^\circ$ 但 $< 10^\circ$, 虽不足以诊断侧凸, 但存在躯干倾斜, 符合单纯痉挛性侧凸表现, 此部分患者 Cobb 角度较小可能与其滑脱程度及症状较轻有关。我们推测随着滑脱程度的加重, 这些患者可能会出现较为明显的痉挛性或滑脱性侧凸。

3.3 随访情况
13 例发育不良性重度腰椎滑脱伴脊柱侧凸的患者中 12 例获得随访。对这些患者行滑脱复位固定融合术后的随访结果显示: (1) 特发性侧凸没有明显改善 (平均侧凸矫正率为 7.5%), 故此类患者的侧凸应与滑脱分别单独治疗, 治疗原则同单独发病, 这与 Crostelli 等^[1]的研究结果相一致; (2) 单纯痉挛性侧凸会获得明显改善 (平均侧凸矫正率为 92%), 此类患者术后相应的神经压迫解除以及局部脊柱固定融合, 腰腿痛缓解, 因此痉挛性侧凸也会随之缓解; (3) “滑脱性”侧凸没有明显改善 (平均侧凸矫正率为 4%), 此类患者的矢状位滑脱虽已部分或者全部纠正, 但可能手术并未纠正滑脱椎体的冠状位不平衡或者旋转, 因此此类患者的侧凸术后改善不明显。

综上所述, 不管是所谓的“特发性”脊柱侧凸

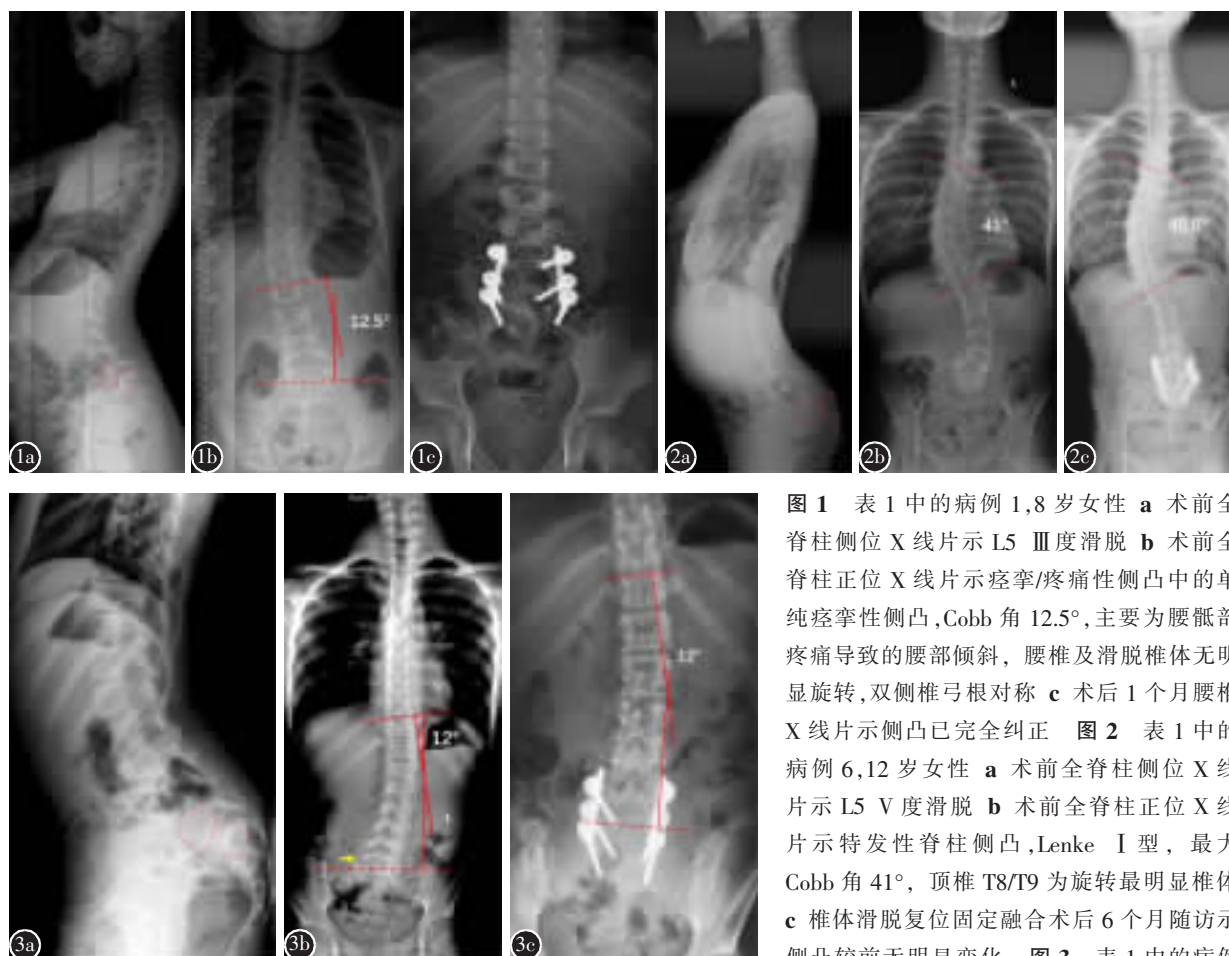


图1 表1中的病例1,8岁女性 a 术前全脊柱侧位X线片示L5 III度滑脱 b 术前全脊柱正位X线片示痉挛/疼痛性侧凸中的单纯痉挛性侧凸,Cobb角 12.5° ,主要为腰骶部疼痛导致的腰部倾斜,腰椎及滑脱椎体无明显旋转,双侧椎弓根对称 c 术后1个月腰椎X线片示侧凸已完全纠正 图2 表1中的病例6,12岁女性 a 术前全脊柱侧位X线片示L5 V度滑脱 b 术前全脊柱正位X线片示特发性脊柱侧凸,Lenke I型,最大Cobb角 41° ,顶椎T8/T9为旋转最明显椎体 c 椎体滑脱复位固定融合术后6个月随访示侧凸较前无明显变化 图3 表1中的病例

5,12岁,女性 a 术前腰椎侧位X线片示L5 III度滑脱 b 术前全脊柱正位X线片示痉挛/疼痛性侧凸中的“滑脱性”侧凸,Cobb角 12° ,滑脱椎体(L5)的旋转或冠状位不对称导致的侧凸,滑脱部位的椎体旋转较为明显(黄色箭头所示),L5双侧椎弓根不对称,不同于特发性侧凸的旋转最明显的椎体往往为顶椎 c 术后49个月随访示侧凸角度同术前无明显变化

Figure 1 Case 1 in Table 1, female, aged 8 a Sagittal whole-spine X-ray showed L5 dysplastic spondylolisthesis, Meyerding III b The coronal whole-spine X-ray showed pure spasm scoliosis, Cobb angle 41° . This type of scoliosis is related to spine decompensation caused by muscle spasm and the vertebra usually shows no pedicle rotation c One month post-surgical X-ray showed totally correction of the scoliosis **Figure 2** Case 6 in Table 1, female, aged 12 a Sagittal whole-spine X-ray showed L5 dysplastic spondylolisthesis, Meyerding V b Coronal whole-spine X-ray showed idiopathic scoliosis, Lenke I, Cobb angle 41° , apical vertebrae was at T8/T9, with the most rotation c 6-month post-surgical X-ray showed no obvious improvement of the scoliosis **Figure 3** Case 5 in Table 1, female, aged 12 a Sagittal lumbar X-ray showed L5 dysplastic spondylolisthesis, Meyerding III b Coronal whole-spine X-ray showed the "olisthetic" scoliosis, Cobb angle 12° . This type of scoliosis is associated with an "asymmetric olisthetic defect". The L5 vertebrae is translated in both sagittal and coronal planes and rotated around the vertical axis, thereby creating an asymmetric foundation (the yellow arrow shows the asymmetric pedicle) c 49-month post-surgical X-ray showed no obvious correction of the scoliosis

还是痉挛/疼痛性侧凸,发育不良性重度腰椎滑脱患者中的脊柱侧凸比例均高于轻度滑脱患者,发育不良性重度腰椎滑脱与脊柱侧凸可能具有相关性,其中单纯痉挛性侧凸在滑脱复位固定融合术后可大部分自发矫正,这一现象值得进一步研究。

即使是所谓的“特发性”脊柱侧凸也可能与滑脱相关,虽然本研究中腰椎滑脱的手术并未明显改善特发性侧凸,但Zhou等^[17]曾报道1例IV度滑脱合并脊柱侧凸Cobb角 50° 的患者行滑脱椎体复位固定融合手术,术后2年侧凸自发纠正。因此,对

于进展较快或滑脱程度较重或症状明显的发育不良性腰椎滑脱,及时的手术治疗可能会纠正已有的脊柱侧凸或者阻止侧凸的进展。但本研究样本量较小,部分患者随访时间较短,尚需前瞻性研究及多中心大样本量的病例随访来确定发育不良性重度腰椎滑脱与脊柱侧凸的关系以及治疗方案。

4 参考文献

1. Crostelli M, Mazza O. AIS and spondylolisthesis[J]. Eur Spine J, 2013, 22(Suppl 2): 172-184.
2. Seitsalo S, Österman K, Poussa M. Scoliosis associated with lumbar spondylolisthesis: a clinical survey of 190 young patients[J]. Spine, 1988, 13(8): 899-904.
3. 周艺, 郭昭庆, 陈仲强. 发育不良性腰椎滑脱的研究进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(8): 760-765.
4. 郭昭庆, 陈仲强, 齐强, 等. 重度发育不良性腰椎滑脱的手术治疗[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(11): 845-850.
5. Marchetti PG, Bartolozzi P. Classification of spondylolisthesis as a guideline for treatment. In Bridwell KH, Dewald RL. The Textbook of Spinal Surgery[M]. 3rd. Philadelphia: Lippincott-Wilkins, 2011. 1298-1314.
6. Hresko MT, Labelle H, Roussouly P, et al. Classification of high-grade spondylolisthesis based on pelvic version and spine balance[J]. Spine, 2007, 32(20): 2008-2013.
7. 杜长志, 孙旭, 王斌, 等. 青少年 L5/S1 发育不良性滑脱患者的骶骨矢状面形态[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2016, 26(11): 991-998.
8. 刘尚礼, 李卫平, 李远景, 等. 广东省青少年脊柱侧凸患病率调查报告[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2002, 12(1): 5-7.
9. Moke L, Debber P, Moens P. Spondylolisthesis in twins: multifactorial etiology: a case report and review of the literature [J]. Spine, 2011, 36(11): E741-E746.
10. Cai T, Yang L, Cai W, et al. Dysplastic spondylolysis is caused by mutations in the diastrophic dysplasia sulfate transporter gene[J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 2015, 112(26): 8064-8069.
11. Violas P, Lucas G. L5S1 spondylolisthesis in children and adolescents [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2016, 102(1 Suppl): S141-147.
12. Wang WJ, Yeung HY, Chu WC, et al. Top theories for the etiopathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis[J]. J Pediatr Orthop, 2011, 31(Suppl 1): 14-27.
13. Wallace MJ, Kruse RW, Shah SA. The spine in patients with osteogenesis imperfecta [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2017, 25(2): 100-109.
14. Taylor LJ. Severe spondylolisthesis and scoliosis in association with Marfan's syndrome: case report and review of the literature[J]. Clin Orthop Relat Res, 1987, 221: 207-211.
15. Lamartina C, Zavatsky JM, Petrucci M, et al. Novel concepts in the evaluation and treatment of high-dysplastic spondylolisthesis[J]. Eur Spine J, 2009, 18(Suppl 1): 133-142.
16. Peterson JB, Wenger DR. Asymmetric spondylolisthesis as the cause of childhood lumbar scoliosis: can new imaging modalities help clarify the relationship [J]. Iowa Orthop J, 2008, 28: 65-72.
17. Zhou Z, Song Y, Cai Q, et al. Spontaneous resolution of scoliosis associated with lumbar spondylolisthesis[J]. Spine J, 2013, 13(5): e7-e10.

(收稿日期:2018-02-13 修回日期:2018-03-31)

(英文编审 郑国权/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)