

# 骨盆矢状位参数对退行性腰椎滑脱症的影响

贺振年<sup>1</sup>, 康信勇<sup>1</sup>, 徐洪伟<sup>1</sup>, 顾杰<sup>1</sup>, 郭剑<sup>1</sup>, 徐荣明<sup>2</sup>

(1. 浙江省宁波市北仑区人民医院, 浙江 宁波 315800;

2. 浙江省宁波市第六医院, 浙江 宁波 315400)

**摘要 目的:**探讨骨盆矢状位参数对退行性腰椎滑脱症的影响。**方法:**回顾性分析 72 例退行性腰椎滑脱症患者的影像学资料, 男 25 例, 女 47 例。年龄 45~78 岁, 中位数 68 岁。单节段滑脱 65 例, 两节段滑脱 7 例。Meyerding I 度滑脱 48 例、II 度滑脱 24 例。50 例健康成人, 男 22 例, 女 28 例。年龄 45~70 岁, 中位数 55 岁。对 72 例患者及 50 例健康成人脊柱全长侧位 X 线片上的骨盆入射角、骨盆倾斜角、骶骨倾斜角进行测量和比较分析, 并对 I 度与 II 度腰椎滑脱患者的骨盆入射角进行比较。**结果:**退行性腰椎滑脱患者骨盆入射角、骶骨倾斜角均大于健康成人组( $54.90^{\circ} \pm 5.10^{\circ}$ ,  $50.46^{\circ} \pm 4.31^{\circ}$ ,  $t=2.770$ ,  $P=0.007$ ;  $44.96^{\circ} \pm 4.87^{\circ}$ ,  $40.14^{\circ} \pm 4.06^{\circ}$ ,  $t=3.360$ ,  $P=0.001$ ); 退行性腰椎滑脱组骨盆倾斜角与健康成人组比较, 差异无统计学意义( $9.94^{\circ} \pm 2.14^{\circ}$ ,  $10.54^{\circ} \pm 1.71^{\circ}$ ,  $t=-1.638$ ,  $P=0.104$ )。II 度滑脱患者的骨盆入射角大于 I 度滑脱患者的骨盆入射角( $58.14^{\circ} \pm 3.09^{\circ}$ ,  $53.06^{\circ} \pm 3.01^{\circ}$ ,  $t=-9.143$ ,  $P=0.000$ )。**结论:**骨盆入射角、骶骨倾斜角增大, 腰椎发生退行性滑脱的风险会增加, 同时骨盆入射角增大也会使腰椎滑脱的程度加重。

**关键词** 脊椎滑脱; 腰椎; 骨盆

## Effect of pelvic parameters in the sagittal plane on degenerative lumbar spondylolisthesis

HE Zhennian<sup>1</sup>, KANG Xinyong<sup>1</sup>, XU Hongwei<sup>1</sup>, GU Jie<sup>1</sup>, GUO Jian<sup>1</sup>, XU Rongming<sup>2</sup>

1. The First Affiliated Hospital of Zhejiang University, Beilun branch, Ningbo 315800, Zhejiang, China

2. The sixth hospital of Ningbo city, Ningbo 315400, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To explore the effect of pelvic parameters in the sagittal plane on degenerative lumbar spondylolisthesis. **Methods:** The imaging data of 72 patients with degenerative lumbar spondylolisthesis were analyzed retrospectively. The patients consisted of 25 males and 47 females, and ranged in age from 45 to 78 years (Mean = 68 yrs). The lumbar spondylolisthesis located in single segment for 65 patients and two segments for 7 patients and belonged to Meyerding grade I (48) and II (24). Fifty healthy adults (healthy adults group), consisted of 22 males and 28 females and ranged in age from 45 to 70 years (Mean = 55 yrs), were also included. Pelvic incidence (PI), pelvic tilt (PT) and sacral slope (SS) on lateral X-ray film of total spine were measured and compared between 72 patients and 50 healthy adults. Meanwhile, the pelvic incidence (PI) was compared between grade I and grade II lumbar spondylolisthesis. **Results:** PI and SS were larger in patients with degenerative lumbar spondylolisthesis compared to healthy adults ( $54.90 \pm 5.10$  vs  $50.46 \pm 4.31$  degrees,  $t=2.770$ ,  $P=0.007$ ;  $44.96 \pm 4.87$  vs  $40.14 \pm 4.06$  degrees,  $t=3.360$ ,  $P=0.001$ ). There were no statistical differences in PI between the two groups ( $9.94 \pm 2.14$  vs  $10.54 \pm 1.71$  degrees,  $t=-1.638$ ,  $P=0.104$ ). PI were larger in patients with grade II degenerative lumbar spondylolisthesis compared to those with grade I degenerative lumbar spondylolisthesis ( $58.14 \pm 3.09$  vs  $53.06 \pm 3.01$  degrees,  $t=-9.143$ ,  $P=0.000$ ). **Conclusion:** The increment of PI and SS may increase the risk of degenerative lumbar spondylolisthesis, meanwhile, the increment of PI may also aggravate the degree of lumbar spondylolisthesis.

**Key words** spondylolysis; lumbar vertebrae; pelvis

退行性腰椎滑脱症是引起中老年人腰腿痛的常见原因之一, 随着老龄化社会的发展, 其发病率也在逐步增加, 该病多发生于 L<sub>4</sub>、L<sub>5</sub> 椎体。脊柱骨盆的矢状位形态对退行性腰椎的发生发展有重要影响, 但是两者间确切关系仍不清楚<sup>[1]</sup>。笔者回顾性分析了 72 例退行性腰椎滑脱症患者的影像资料, 测量其骨盆矢

状位参数, 并与 50 例正常健康成人的骨盆矢状位参数作比较, 探讨骨盆矢状位参数对退行性腰椎滑脱的影响, 为临床预防退行性腰椎滑脱症的发生以及早期治疗提供依据。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 72 例退行性腰椎滑脱症患者, 男 25

例,女 47 例。年龄 45 ~ 78 岁,中位数 68 岁。均为 2008 年 1 月至 2012 年 12 月在浙江大学附属第一医院北仑分院住院治疗的患者,其中单节段滑脱 65 例,两节段滑脱 7 例。按 Meyerding 脊柱滑脱分类<sup>[2]</sup>: I 度 48 例、II 度 24 例。同期选取 50 例既往无脊柱、骨盆或髋关节疾病史且躯干和下肢体格检查正常的健康成人,男 22 例,女 28 例。年龄 45 ~ 70 岁,中位数 55 岁。2 组基线资料比较,差异无统计学意义,有可比性(表 1)。

表 1 退行性腰椎滑脱组与健康成人组基线资料的比较

组别	例数	性别(例)		年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)
		男	女	
退行性腰椎滑脱组	72	25	47	70.33 ± 9.02
健康成人组	50	22	28	68.36 ± 8.64
检验统计量		$\chi^2 = 1.072$		$t = 1.657$
P 值		0.300		0.100

**1.2 病例纳入标准** ①符合《实用骨科学》中退行性腰椎滑脱症的诊断标准<sup>[3]</sup>;②有完整且标准化的临床及影像学资料。

**1.3 病例排除标准** ①既往有脊柱手术史者;②合并腰椎峡部裂或峡部性腰椎滑脱者;③合并骨盆、髋部病变或下肢不等长等畸形者;④既往有特发性或退变性脊柱侧弯史和脊柱感染史者;⑤合并有严重风湿疾病者;⑥合并脊柱肿瘤者。

## 2 方法

**2.1 骨盆矢状位参数测量方法** 所有退行性腰椎滑脱症患者及健康成人均摄脊柱全长侧位 X 线片,并在 X 线片上测量骨盆入射角(pelvic incidence, PI)、骨盆倾斜角(pelvic tilt, PT)、骶骨倾斜角(sacral slope, SS)。所有影像学图像均通过 PACS 传输至影像诊断

工作站,使用 Surgimap Spine 软件工具对图像进行测量。PI 是指矢状面上垂直穿过骶骨终板中点的直线与骶骨终板中点和股骨头中心连线之间的夹角,PT 是指矢状面上躯体垂线与股骨头中心与骶骨上终板中点连线之间的夹角;若两侧股骨头不重叠,则取两股骨头中心连线的中点。SS 是指矢状面上躯体水平线和骶骨终板平面的夹角。见图 1<sup>[4]</sup>。

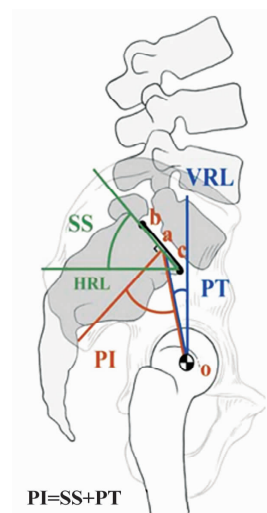


图 1 骨盆矢状位参数测量示意图

**2.2 统计学方法** 采用 SPSS21.0 统计学软件对所得数据进行统计学分析,性别构成比的组间比较采用  $\chi^2$  检验,年龄、PI、SS、PT 的组间比较采用  $t$  检验,检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 3 结果

退行性腰椎滑脱组 PI、SS 均大于健康成人组;退行性腰椎滑脱组 PT 与健康成人组比较,差异无统计学意义(表 2)。II 度滑脱患者的 PI 大于 I 度滑脱患者(表 3)。典型病例图片见图 2、图 3。

表 2 退行性腰椎滑脱组与健康成人组骨盆矢状位参数的比较  $\bar{x} \pm s, ^\circ$

组别	例数	骨盆矢状位参数		
		PI	SS	PT
退行性腰椎滑脱组	72	54.90 ± 5.10	44.96 ± 4.87	9.94 ± 2.14
健康成人组	50	50.46 ± 4.31	40.14 ± 4.06	10.54 ± 1.71
$t$ 值		2.770	3.360	-1.638
P 值		0.007	0.001	0.104

表 3 I 度与 II 度腰椎滑脱患者 PI 的比较  $\bar{x} \pm s, ^\circ$

组别	例数	PI
I 度滑脱	48	53.06 ± 3.01
II 度滑脱	24	58.14 ± 3.09
$t$ 值		-9.143
P 值		0.000

## 4 讨论

**4.1 骨盆矢状位各参数的特征及相互关系** 骨盆矢状位各参数可以影响脊柱矢状位的平衡,与脊柱多种疾病的发生与发展有关<sup>[5-6]</sup>。骨盆矢状位参数包括 PI、PT、SS。PI 由 Duval - Beaupère 等<sup>[7]</sup>首次提出,该

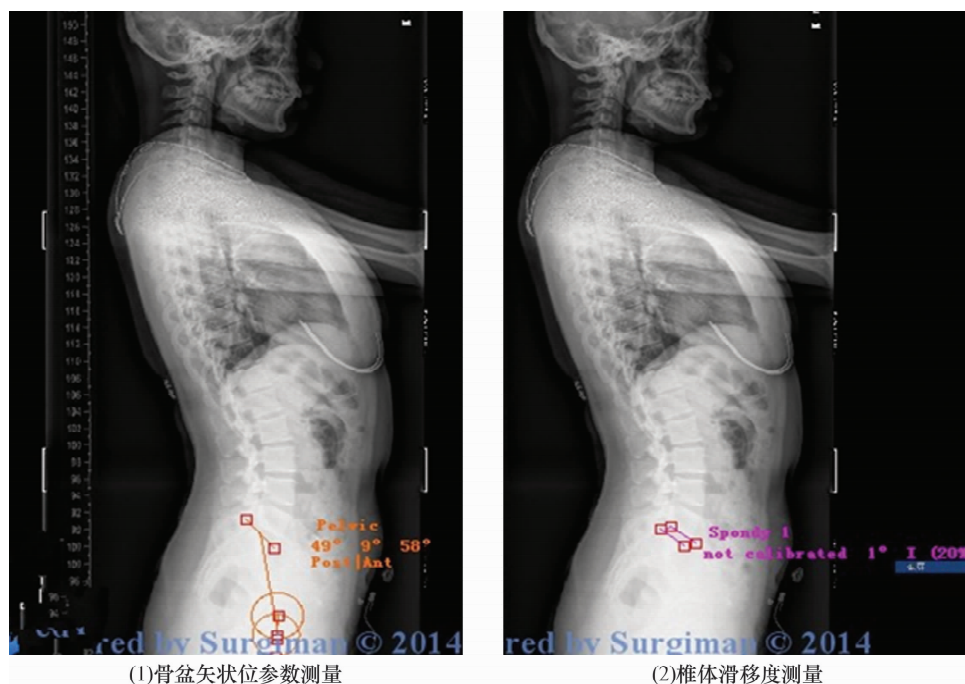


图 2 L<sub>5</sub> 椎体滑脱侧位 X 线片

患者,女,60 岁, Meyerding I 度腰椎滑脱, PI 58°、SS 49°、PT 9°, 椎体滑移 20%

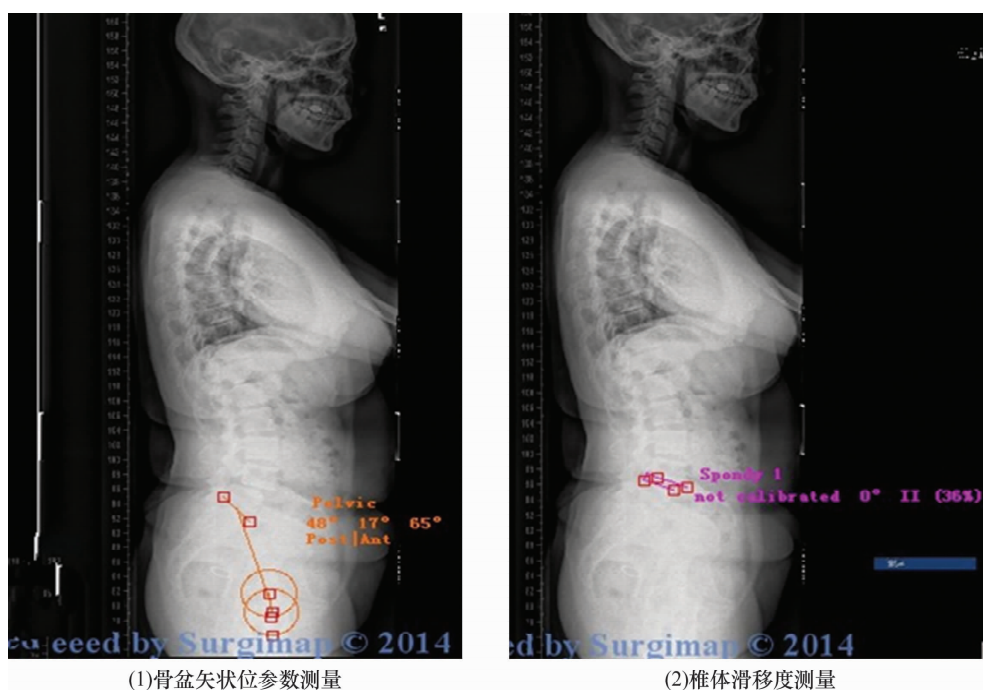


图 3 L<sub>4</sub> 椎体滑脱侧位 X 线片

患者,女,69 岁, Meyerding II 度腰椎滑脱, PI 65°、SS 48°、PT 17°, 椎体滑移 36%

参数用来描述骨盆的解剖形态,能充分反映骨盆的代偿能力。SS 是由 Ferguson<sup>[8]</sup> 首先提出,并发现 SS 与体位相关,受体位的影响。PT 是反映脊柱畸形代偿程度的指标,也是反映骨盆前倾或后倾角度的指标。骨盆矢状位各参数之间彼此相关,三者间有恒定的关系,即  $PI = SS + PT$ <sup>[4]</sup>。Roussouly 等<sup>[9]</sup> 研究结果显示,

骨盆各参数间存在显著的相关性,PI 与 SS、PT 呈正相关( $r = 0.65, P = 0.000; r = 0.80, P = 0.000$ ),PT 与 SS 的相关系数无统计学意义。

#### 4.2 骨盆矢状位参数对退行性腰椎滑脱症的影响

退行性腰椎滑脱症是指由于长时间持续的下腰椎不稳或应力增加,使相应的小关节发生退行性改变而引

起损害节段的上位椎体向前或向后滑动,该病主要发生于 40 岁以上的人群<sup>[10-12]</sup>。Curylo 等<sup>[13]</sup>研究发现,PI 与腰椎滑脱的发生与发展有关。PI 为骨盆解剖形态参数,虽然在个体间存在一定的差异,但在同一个体的测量值较恒定,且不受个体体位变化的影响<sup>[14-15]</sup>。在腰椎退变性疾病发生与发展中,椎间盘退变引起椎间隙狭窄,黄韧带皱曲,形成微观不稳定,进而椎体向前或向后滑脱。因为 PT 代偿调整的活动范围较小,所以 PI 值大者,其 SS 值也相应较大。PI 值大虽然不是退行性腰椎滑脱症发生的致病因素,但是对其发生和发展起着一定的影响。康信勇等<sup>[16]</sup>报道,骨盆矢状位参数的变化可以反应腰椎退行性疾病的进展。个体 PI 增大会进一步加剧椎间盘退变、关节突松弛等,导致腰椎运动单元复合体的不稳定性恶化,使椎体通过滑移度增加来达到新的代偿平衡状态,但因腰椎的椎弓根峡部完整,一般不会进展至重度滑脱。

本研究结果显示,PI、SS 值增大,腰椎发生退行性滑脱的风险会增加,同时 PI 增大也会使腰椎滑脱的程度加重。但本研究结果并不能证实 PI 值大一定会导致退行性腰椎滑脱症的发生,仍需今后进一步研究证实。

## 5 参考文献

- [1] Labelle H, Roussouly P, Berthonnaud E, et al. Spondylolisthesis, pelvic incidence, and spinopelvic balance: a correlation study [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2004, 29 (18): 2049 - 2054.
- [2] Meyerding HW. Spondylolisthesis; surgical fusion of lumbosacral portion of spinal column and interarticular facets; use of autogenous bone grafts for relief of disabling backache [J]. J Int Coll Surg, 1956, 26 (5 part 1): 566 - 591.
- [3] 胥少汀, 葛宝丰, 徐印坎. 实用骨科学 [M]. 3 版. 北京: 人民军医出版社, 2005: 1734.
- [4] Huang RP, Bohlman HH, Thompson GH, et al. Predictive value of pelvic incidence in progression of spondylolisthesis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2003, 28 (20): 2381 - 2385.
- [5] Kuntz C, Levin LS, Ondra SL, et al. Neutral upright sagittal spinal alignment from the occiput to the pelvis in asymptomatic adults: a review and resynthesis of the literature [J]. J Neurosurg Spine, 2007, 6 (2): 104 - 112.
- [6] Lee JH, Kim KT, Suk KS, et al. Analysis of spinopelvic parameters in lumbar degenerative kyphosis: correlation with spinal stenosis and spondylolisthesis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2010, 35 (24): E1386 - E1391.
- [7] Duval - Beaupère G, Schmidt C, Cosson P. A barycentric study of the sagittal shape of spine and pelvis: the conditions required for an economic standing position [J]. Ann Biomed Eng, 1992, 20 (4): 451 - 462.
- [8] Ferguson AB. The clinical and roentgenographic interpretation of lumbosacral anomalies [J]. Radiology, 1934, (22): 548 - 558.
- [9] Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, et al. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30 (3): 346 - 353.
- [10] Iguchi T, Wakami T, Kurihara A, et al. Lumbar multilevel degenerative spondylolisthesis: radiological evaluation and factors related to anterolisthesis and retrolisthesis. [J] Spinal Disord Tech. 2002, 15 (2): 93 - 99.
- [11] Mardjetko S, Albert T, Andersson G, et al. Spine/SRS spondylolisthesis summary statement. Spine, 2005, 30 (6): S3.
- [12] 田伟, 陈安民. 骨科学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 76.
- [13] Curylo LJ, Edwards C, Dewald RW. Radiographic markers in spondyloptosis: implications for spondylolisthesis progression [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 27 (18): 2021 - 2025.
- [14] Marty C, Boisaubert B, Descamps H, et al. The sagittal anatomy of the sacrum among young adults, infants, and spondylolisthesis patients [J]. Eur Spine J, 2002, 11 (2): 119 - 125.
- [15] Boulay C, Tardieu C, Hecquet J, et al. Sagittal alignment of spine and pelvis regulated by pelvic incidence: standard values and prediction of lordosis [J]. Eur Spine J, 2006, 15 (4): 415 - 422.
- [16] 康信勇, 徐荣明. 脊柱 - 骨盆矢状面力线参数与腰椎退行性疾病的关系 [J]. 中医正骨, 2014, 26 (4): 280 - 282.

(2014-10-31 收稿 2015-01-02 修回)

## · 作者须知 ·

### 关于论文中数字用法的要求

凡是可以使用阿拉伯数字而且又很得体的地方,特别是当所表示的数目比较准确时,均应使用阿拉伯数字。阿拉伯数字采用三位分节法,废除撇分节法(年份、部队番号、仪器型号等除外)。阿拉伯数字书写的多位整数和小数的分节:从小数点起,向左或向右每 3 位数字 1 组,组间空 1/4 个汉字(1/2 个阿拉伯数字)的位置。例如:2 748 456 3. 141 5。