

成人腰椎峡部裂性滑脱症与退变性滑脱症患者 脊柱骨盆矢状面形态学研究

刘 勇^{1,2}, 刘 臻², 朱 锋², 朱泽章², 钱邦平², 王 斌², 俞 杨², 邱 勇²

(1 东南大学医学院 210009 南京市; 2 南京大学医学院附属鼓楼医院脊柱外科 210008 南京市)

【摘要】目的:研究成人腰椎峡部裂性滑脱症与退变性滑脱症患者的脊柱骨盆矢状面形态。**方法:**选择 2009 年 3 月~2012 年 3 月就诊且有完整影像学资料的腰椎峡部裂性滑脱症与退变性滑脱症患者共 58 例, 其中峡部裂性滑脱(峡部裂组)29 例, 男 9 例, 女 20 例, 年龄 23~67 岁, I 度滑脱 22 例、II 度 7 例, L4 滑脱 16 例、L5 滑脱 13 例; 退变性滑脱(退变组)29 例, 男 5 例, 女 24 例, 年龄 45~85 岁, I 度滑脱 22 例、II 度 7 例, L3 滑脱 3 例、L4 滑脱 23 例、L5 滑脱 3 例。峡部裂组和退变组患者 ODI 评分分别为 25.5 分和 22.0 分, 两组间无统计学差异($P>0.05$)。测量两组脊柱骨盆矢状面形态学指标, 包括骨盆入射角(pelvic incidence, PI)、骨盆倾斜角(pelvic tilt, PT)、骶骨倾斜角(sacral slope, SS)、腰椎前凸角(lumber lordosis, LL)、胸椎后凸角(thoracic kyphosis, TK)、矢状面轴向垂直距离(sagittal vertical axis, SVA)。同时测量两组病例的腰椎滑脱角、滑脱率以及滑脱距离。采用独立样本 t 检验对两组患者的上述指标进行比较。**结果:**峡部裂组患者 LL、TK 和滑脱角分别为 $52.2^\circ\pm 10.9^\circ$ 、 $25.3^\circ\pm 11.1^\circ$ 、 $9.9^\circ\pm 6.4^\circ$, 明显高于退变组的 $44.2^\circ\pm 15.4^\circ$ 、 $23.4^\circ\pm 12.6^\circ$ 、 $6.0^\circ\pm 3.9^\circ$ ($P<0.05$); 退变组患者 SVA 为 $30.6\pm 40.6\text{mm}$, 明显高于峡部裂组的 $4.6\pm 24.9\text{mm}$ ($P<0.01$)。两组患者的骨盆形态学参数 PI(峡部裂组 $53.9^\circ\pm 11.5^\circ$, 退变组 $55.8^\circ\pm 10.8^\circ$)、PT($17.0^\circ\pm 8.3^\circ$, $22.9^\circ\pm 7.2^\circ$)、SS($36.9^\circ\pm 8.7^\circ$, $33.4^\circ\pm 9.9^\circ$)以及腰椎滑脱率[($21.8\pm 9.8\%$), ($19.7\pm 7.8\%$)]、滑脱距离($6.2\pm 2.7\text{mm}$, $5.6\pm 1.9\text{mm}$)均无统计学差异($P>0.05$)。**结论:**成人腰椎峡部裂性滑脱症与退变性滑脱症患者具有相似的骨盆形态, 但峡部裂性滑脱症患者较退变性滑脱症患者表现为更大的胸椎后凸、腰椎前凸以及滑脱角。

【关键词】 腰椎滑脱症; 峡部裂性; 退变性; 脊柱骨盆形态; 矢状面

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2013.04.04

中图分类号: R681.5 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2013)-04-0307-05

Study of sagittal spino-pelvic morphology in adult degenerative vs isthmic lumbar spondylolisthesis patients/LIU Yong, LIU Zhen, ZHU Feng, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2013, 23 (4): 307-311

【Abstract】 Objectives: To compare the spine and pelvic sagittal morphology between adult degenerative and isthmic lumbar spondylolisthesis. **Methods:** A total of 58 lumbar spondylolisthesis patients was included in this study, which ranged from March 2009 to March 2012. Long-cassette standing posterior-anterior and lateral radiographs of the spine and the pelvis were obtained from these patients in the fist-on-clavicle position. Isthmic group contained 29 patients(9 males, 20 females), aged from 23 to 67 years, which included 22 degree I of slippage and 7 degree II of slippage, diseased levels included 16 cases on L4 and 13 cases on L3. Degenerative group contained 29 patients(5 males, 24 females), aged from 45 to 85 years, which included 22 degree I of slippage, 7 degree II of slippage, diseased levels included 3 cases on L3, 23 cases on L4 and 3 cases on L5. There was no significant difference in Oswestry disability index(ODI) score between adult degenerative and isthmic lumbar spondylolisthesis patients(22.0 vs 25.5, $P>0.05$). Pelvic parameters and spine sagittal parameters were as follows: pelvic incidence(PI), pelvic tilt(PT), sacral slope(SS), lumber lordosis(LL), thoracic kyphosis(TK), sagittal vertical axis(SVA). Meanwhile, slippage angle, slippage percentage and slippage

基金项目: 卫生部行业专项研究发展基金资助项目(编号: 201002018)

第一作者简介: 男(1987-), 医学硕士, 研究方向: 脊柱外科

电话(025)83105121 E-mail: liuyongcm87@yahoo.com.cn

通讯作者: 邱勇 E-mail: scoliosis2002@sina.com

distance of all patients were measured in radiographys. Based upon independent sample *t* test, all spino-pelvic parameters between two groups were evaluated and compared. **Results:** The LL, TK and Slippage angle in isthmic group was $52.2^{\circ} \pm 10.9^{\circ}$, $25.3^{\circ} \pm 11.1^{\circ}$, $9.9^{\circ} \pm 6.4^{\circ}$ respectively, which was higher than those in degenerative group respectively ($44.2^{\circ} \pm 15.4^{\circ}$, $23.4^{\circ} \pm 12.6^{\circ}$, $6.0^{\circ} \pm 3.9^{\circ}$, $P < 0.05$). However, the SVA in degenerative group was higher than that in isthmic group ($30.6 \pm 40.6\text{mm}$ vs $4.6 \pm 24.9\text{mm}$, $P < 0.01$). In addition, the pelvic parameters including PI ($53.9^{\circ} \pm 11.5^{\circ}$ vs $55.8^{\circ} \pm 10.8^{\circ}$), PT ($17.0^{\circ} \pm 8.3^{\circ}$ vs $22.9^{\circ} \pm 7.2^{\circ}$), SS ($36.9^{\circ} \pm 8.7^{\circ}$ vs $33.4^{\circ} \pm 9.9^{\circ}$), slippage percentage [$(21.8 \pm 9.8)\%$ vs $(19.7 \pm 7.8)\%$] and slippage distance ($6.2 \pm 2.7\text{mm}$ vs $5.6 \pm 1.9\text{mm}$) showed no significant difference between two groups ($P > 0.05$). **Conclusions:** Compared with degenerative lumbar spondylolisthesis, isthmic spondylolisthesis is of higher TK, LL and Slippage angle. However, pelvic morphology between the isthmic and degenerative lumbar spondylolisthesis is similar.

[Key words] Lumbar spondylolisthesis; Isthmic; Degenerative; Spino-pelvic morphology; Sagittal alignment

[Author's address] School of Medicine, Southeast University, Nanjing, 210009, China

腰椎滑脱症(lumbar spondylolisthesis)在成年人中的发病率大约为 6%^[1]。依据病因不同,可将腰椎滑脱症分为峡部裂性、退变性、发育不良性、创伤性和病理性,其中以峡部裂性和退变性最常见^[2]。近年来的研究结果显示骨盆与脊柱矢状面形态在腰椎滑脱的发生发展过程中可能起到重要作用^[3-6]。与正常人相比,峡部裂性和退变性滑脱症患者均表现出更大的骨盆入射角(pelvic incidence, PI)^[7,8]。由于峡部裂性滑脱与退变性滑脱的发病机理不一样,两者在脊柱骨盆矢状面形态各参数之间是否存在差异目前尚不清楚。本研究通过回顾性分析影像学资料,比较两组患者脊柱骨盆形态学差异情况。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2009 年 3 月~2012 年 3 月在我院脊柱外科就诊的腰椎峡部裂性滑脱症或退变性滑脱症且具有完整影像学资料的患者进行回顾性研究。所有患者均通过询问详细病史、体格检查及影像学检查获得明确诊断。影像学检查包括:站立位全脊柱正侧位 X 线片,仰卧位腰椎正侧位、左右斜位 X 线片,腰椎 CT 平扫和腰椎 MRI 平扫。所有患者术前进行 Oswestry 功能障碍指数(ODI)评定。入选标准:(1)年龄>18 岁;(2)明确诊断为峡部裂性或退变性腰椎滑脱症。排除有脊柱骨盆畸形、代谢性骨病以及既往行脊柱手术的腰椎滑脱症患者。符合上述标准的患者共有 74 例,其中峡部裂性滑脱 45 例,Ⅰ度 22 例,Ⅱ度 22 例,Ⅲ度 1 例;退变性滑脱 29 例,Ⅰ度 22 例,Ⅱ度 7 例。为了提高数据分析结论的可信度,保持两组Ⅰ度和Ⅱ

度患者相同的构成比,将峡部裂组 1 例Ⅲ度患者患者剔除,22 例Ⅱ度滑脱患者只选择其中 7 例纳入本研究,选择规则为:按照入院时间的先后顺序,将 22 例Ⅱ度腰椎峡部裂性滑脱症患者编号为 1~22,其中 3、6、9、12、15、18、21 号患者(共 7 例)入选本次研究。最终有 58 例腰椎滑脱症患者纳入本研究,其中峡部裂性腰椎滑脱症(峡部裂组)患者共 29 例,男 9 例,女 20 例,年龄 23~67 岁,平均 55.8 岁,Ⅰ度滑脱 22 例、Ⅱ度 7 例,Ⅰ4 滑脱 16 例、Ⅰ5 滑脱 13 例;退变性腰椎滑脱症(退变组)患者共 29 例,男 5 例,女 24 例,年龄 45~85 岁,平均 61.9 岁,其中Ⅰ度滑脱 22 例、Ⅱ度 7 例,Ⅰ3 滑脱 3 例、Ⅰ4 滑脱 23 例、Ⅰ5 滑脱 3 例。两组患者的年龄与性别均无统计学差异($P > 0.05$)。峡部裂组患者 ODI 评分为 25.5 ± 6.1 分,退变组为 22.0 ± 9.0 分,两组无统计学差异($P > 0.05$)。

1.2 影像学参数与测量

均在站立位全脊柱正侧位 X 线片(包含双侧股骨头)上测量骨盆参数、脊柱矢状面参数和滑脱相关参数。所有参数的测量均用 Surgimap Spine 软件(Version: 1.1.2.293, Nemaris Inc, New York)完成。滑脱程度评估采用 1932 年 Meyerding 分度标准:Ⅰ度,头端椎体在尾端椎体上水平向前或向后移位 $\leq 25\%$;Ⅱ度,椎体移位 $26\% \sim 50\%$;Ⅲ度,椎体移位 $51\% \sim 75\%$;Ⅳ度,椎体移位 $\geq 76\%$ 。

1.2.1 骨盆参数^[3](图 1) (1)PI: 骶骨终板中点与双侧股骨头中心所连直线与 S1 上终板垂线形成的夹角。(2)骨盆倾斜角(pelvic tilt, PT): 骶骨终板中点与双侧股骨头中心所连直线与水平垂线形成的夹角。(3)骶骨倾斜角(sacral slope, SS): 骶骨上终板切线与水平线之间的夹角。

1.2.2 脊柱参数^[9](图 2) (1)胸椎后凸角(thoracic kyphosis, TK): T5 椎体上终板切线与 T12 椎体下终板切线之间的夹角, 正常范围在 20°~40°, 后凸记为正值, 前凸记为负值。(2)腰椎前凸角(lumbar lordosis, LL): L1 椎体上终板切线与 S1 上终板切线之间的夹角, 正常范围在 40°~60°, 前凸记为正值, 后凸记为负值。(3)矢状面轴向垂直距离(sagittal vertical axis, SVA): C7 铅垂线与骶骨后上角之间的水平距离, 正常范围在 5±25mm; C7 铅垂线恰好落在骶骨后上角上记为 0, 提示脊柱矢状面处于平衡状态; C7 铅垂线落在骶骨后上角后方记为负值, 提示躯干后倾, 矢状面处于负平衡; C7 铅垂线落在骶骨后上角前方记为正值, 提示躯干前倾, 矢状面处于正平衡。

1.2.3 滑脱相关参数(图 3) (1)腰椎滑脱角(slip angle)^[10]: 滑脱节段上位椎下终板(ab)与下位椎上终板(cd)所在直线之间的夹角。(2)滑脱距离(slip distance)^[11]: 上位椎下终板前端 a 点到下终板之间的垂直距离。(3)滑脱率(Slip%)^[11]: 滑脱距离所占下位椎上终板长度 cd 的百分比。

1.3 统计学方法

由同一名脊柱外科医生对两组患者的上述参数测量两次, 取平均值。应用 SPSS 18.0(Chicago, IL, 美国)软件进行统计分析。峡部裂组与退变组的年龄、脊柱骨盆参数、滑脱相关参数之间的比较采用独立样本 *t* 检验, 性别比例采用 Pearson 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

两组患者脊柱骨盆矢状面参数和滑脱相关参数测量结果见表 1。峡部裂组患者 LL、TK 和滑脱

角明显大于退变组($P<0.05$); 退变组患者 SVA 明显大于峡部裂组($P<0.01$)。两组患者的骨盆形态学参数 PI、PT、SS 以及腰椎滑脱率、滑脱距离均无统计学差异($P>0.05$)。

3 讨论

Duval-Beaupere 等^[12]在 1992 年首次提出了 PI 这一概念。PI 在个体之间存在差异, 但是其为骨盆解剖学参数, 因此不会随体位的改变而变化。随着骨骼发育的成熟, PI 会维持在一个稳定的值, 脊柱骨盆矢状面参数是矢状面平衡的重要组成部分, 它对于矢状面失平衡患者的手术方案制定和预后有着重要的影响。近年来, 许多学者对正常人的脊柱骨盆矢状面参数进行了研究。不同种族之间, 骨盆形态存在差异。Labelle 等^[13]对 160 例无症状的青年志愿者进行研究, 测得 PI 均值为 $51.8^\circ \pm 5.3^\circ$ 。Roussouly 等^[13]对 154 例无症状白人进行研究, 得出正常人的 PI、PT 和 SS 值的范围分别为 $50.6^\circ \pm 5.2^\circ$ 、 $11.1^\circ \pm 5.8^\circ$ 和 $39.5^\circ \pm 7.6^\circ$ 。Lee 等^[14]研究了 86 例无症状正常韩国成人志愿者, 得出其 PI、PT 和 SS 分别为 $47.8^\circ \pm 9.3^\circ$ 、 $11.5^\circ \pm 5.3^\circ$ 和 $36.3^\circ \pm 7.8^\circ$ 。贾俊峰等^[15]对 30 例正常成人脊柱骨盆矢状面参数进行研究, 发现中国正常成人的 PI、SS 和 LL 分别为 43.5° 、 36.8° 和 41.3° 。由此可见, 中国人的骨盆形态和韩国人更为相近。

越来越多的研究表明, 腰椎退变性滑脱症和峡部裂性滑脱症患者脊柱骨盆矢状面形态存在异常, 其 PI 高于无症状的健康人群, 且 PI 随着腰椎滑脱的加重而增加。Hanson 等^[7]对 40 例腰椎峡部裂性滑脱症患者和 40 例正常人骨盆参数进行研究发现, 正常成人 PI 为 $57.0^\circ \pm 11.5^\circ$, 轻度峡部裂

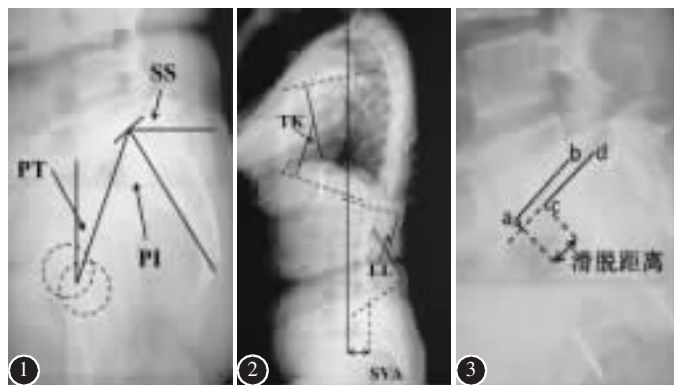


Figure 1 Pelvic parameters measured on the long-cassette standing lateral radiographs of the spine: pelvic incidence(PI), pelvic tilt(PT), sacral slope(SS) **Figure 2** Spinal sagittal parameters measured on the long-cassette standing lateral radiographs of the spine: thoracic kyphosis(TK), lumbar lordosis(LL), sagittal vertical axis(SVA) **Figure 3** Slip distance and slip angle are measured on the long-cassette standing lateral radiographs of the spine

图 1 在站立位全脊柱侧位 X 线片上测量以下骨盆参数: PI, 骨盆入射角; PT, 骨盆倾斜角; SS, 骶骨倾斜角 **图 2** 在站立位全脊柱侧位 X 线片上测量以下脊柱矢状面参数: TK, 胸椎后凸角; LL, 腰椎前凸角; SVA, 矢状面轴向垂直距离 **图 3** 在站立位全脊柱侧位 X 线片上测量滑脱距离和滑脱角(线 ab 与 cd 的夹角)

Figure 1 Pelvic parameters measured on the long-cassette standing lateral radiographs of the spine: pelvic incidence(PI), pelvic tilt(PT), sacral slope(SS)

Figure 2 Spinal sagittal parameters measured on the long-cassette standing lateral radiographs of the spine: thoracic kyphosis(TK), lumbar lordosis(LL), sagittal vertical axis(SVA)

Figure 3 Slip distance and slip angle are measured on the long-cassette standing lateral radiographs of the spine

表 1 两组患者脊柱骨盆矢状面参数和滑脱相关参数比较 ($\bar{x}\pm s$)

Table 1 Comparison of the pelvic and spinal sagittal parameters between the two groups		
	峡部裂组 Isthmic group (n=29)	退变组 Degenerative group (n=29)
胸椎后凸角(°) Thoracic kyphosis	25.3±11.1 (3~48)	23.4±12.6 ^① (1~46)
腰椎前凸角(°) Lumbar lordosis	52.2±10.9 (36~74)	44.2±15.4 ^① (5~71)
矢状面轴向垂直 距离(mm) Sagittal vertical axis	4.6±24.9 (-57~43)	30.6±40.6 ^② (-36~124)
骨盆入射角(°) Pelvic incidence	53.9±11.5 (35~71)	55.8±10.8 (29~72)
骨盆倾斜角(°) Pelvic tilt	17.0±8.3 (23~64)	22.9±7.2 (10~37)
骶骨倾斜角(°) Sacral slope	36.9±8.7 (23~64)	33.4±9.9 (11~51)
滑脱角(°) Slip angle	9.9±6.4 (0~23)	6.0±3.9 ^① (8~37)
滑脱率(%) Slip%	21.8±9.8 (11~46)	19.7±7.8 (8~37)
滑脱距离(mm) Slip distance	6.2±2.7 (2~14)	5.6±1.9 (3~9)

注:①与峡部裂组比较 $P<0.05$;②与峡部裂组比较 $P<0.01$
Note: ①Compared with isthmic group, $P<0.05$; ②Compared with isthmic group, $P<0.01$

性滑脱症患者 PI 为 $68.5^{\circ}\pm 15.5^{\circ}$, 重度峡部裂性滑脱症患者 PI 为 $79.0^{\circ}\pm 15.2^{\circ}$, 3 组数据间均具有统计学差异, 且 PI 的大小与滑脱程度呈明显正相关, 3 组人群的 PT 和 LL 均无统计学差异。Funao 等^[8]对 50 例腰椎退变性滑脱症患者 (degenerative spondylolisthesis, DS) 和 50 例腰椎椎管狭窄症 (不含滑脱, 非 DS 组) 患者的脊柱骨盆参数进行测量, 发现 DS 组患者的 PI、SS、LL、TK 均明显高于非 DS 组, 同时 PI 值与滑脱百分比 (Slip%) 明显正相关。Morel 等^[16]开展多中心研究, 对 70 例腰椎退行性滑脱患者和 250 例无症状的年龄和性别匹配的志愿者进行对比, 采用精确的 SpineView 脊柱测量软件测量相关指标, 并进行多因素分析, 提示退变性腰椎滑脱症患者相较正常志愿者而言, TK、LL、T9 偏移角等有显著增大, 这些指标可客观评估脊柱失平衡状态。脊柱骨盆矢状面参数对于矢状面解剖、手术方案的制定以及滑脱患者手术预后具有重要影响。虽然既往已有大量文献报道了峡部裂性滑脱症与退变性滑脱症患者在脊柱骨盆矢状面参数上存在异常, 但是二者之间的脊柱骨盆矢状面形态比较尚未见报道。

本研究结果显示, 峡部裂组和退变组患者的各骨盆参数间均无统计学差异 ($P>0.05$), 意味着峡部裂性滑脱症患者和退变性滑脱症患者具有相似的骨盆形态。峡部裂组 PI 均值为 $53.9^{\circ}\pm 11.5^{\circ}$, 退变组为 $55.8^{\circ}\pm 10.8^{\circ}$, 明显高于贾俊峰等^[15]测量的正常成人 PI 为 43.5° , 这一结论与文献^[3-5, 8, 16]中的结论一致。PI 对于每个特定的个体具有特异性和相对稳定性。Roussouly 等^[4]指出, 较高的 PI 值, 往往意味着较高的 SS 值, LL 也会代偿性的增高, 这也就表明腰骶椎间具有较高的剪切力, 腰椎容易发生滑脱。这一解释适用于腰椎峡部裂性滑脱症和腰椎退变性滑脱症。腰椎滑脱的发生可能与患者的 PI 较高有关, 但至今尚无足够证据证明是骨盆参数的异常导致了腰椎滑脱还是这种异常继发于腰椎滑脱。

对于脊柱矢状面参数, 峡部裂组患者较退变组表现出更大的 TK ($25.3^{\circ}\pm 11.1^{\circ}$ vs $23.4^{\circ}\pm 12.6^{\circ}$, $P<0.05$)、LL ($52.2^{\circ}\pm 10.9^{\circ}$ vs $44.2^{\circ}\pm 15.4^{\circ}$, $P<0.05$), 而退变组患者较峡部裂组表现出更大的 SVA ($30.6\pm 40.6\text{mm}$ vs $4.6\pm 24.9\text{mm}$, $P<0.01$)。对于峡部裂性滑脱而言, 腰椎上下关节突之间的狭窄部分比较薄弱, 一侧或双侧断裂后, 上方腰椎向前倾斜, 下方椎体向后倾斜, 这使得腰骶椎的负重形成向前的应力。这种作用于峡部的剪切力相比退变性滑脱较大, 其大小与体重、负载力、腰椎前屈程度及腰骶角大小等成正比关系。对于峡部裂性滑脱症患者需要更大的 TK 和 LL 来代偿脊柱的矢状面失平衡。除此以外, Hammerberg 等^[17]研究证实, 在正常人群中, C7 铅垂线会随着年龄的增长而前移, LL 则会随着年龄的增长而减小。退变组比峡部裂组平均年龄大 7 岁, 造成退变组 SVA 较大和 LL 较小的原因可能除了与脊柱的退行性改变有关以外, 还可能与年龄因素相关。对于滑脱相关参数, 峡部裂性滑脱较退变性滑脱表现出更大的滑脱角 ($9.9^{\circ}\pm 6.4^{\circ}$ vs $6.0^{\circ}\pm 3.9^{\circ}$, $P<0.05$), 这可能和一侧或双侧的椎弓断裂导致作用于椎体间的剪切力增大有关。

总之, 腰椎峡部裂性滑脱症与退变性滑脱症患者具有相似的骨盆形态。但是由于病因学的不同, 代偿机制存在差异, 二者表现出不同的脊柱矢状面形态。腰椎峡部裂性滑脱症表现出更大的 TK、LL 和滑脱角, 退变性滑脱症更易出现躯干前倾 (SVA 增大)。

4 参考文献

1. Fredrickson BE, Baker D, McHolick WJ, et al. The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis[J]. J Bone Joint Surg Am, 1984, 66(5): 699-707.
2. Lonstein JE. Spondylolisthesis in children: cause, natural history, and management[J]. Spine, 1999, 24(24): 2640-2648.
3. Labelle H, Roussouly P. Spondylolisthesis, pelvic incidence, and spinopelvic balance: a correlation study[J]. Spine, 2004, 29(18): 2049-2054.
4. Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, et al. Sagittal alignment of the spine and pelvis in the presence of L5-S1 isthmic lysis and low-grade spondylolisthesis[J]. Spine, 2006, 31(21): 2484-2490.
5. Barrey C, Jund J, Perrin G, et al. Spinopelvic alignment of patients with degenerative spondylolisthesis [J]. Neurosurgery, 2007, 61(5): 981-986.
6. Labelle H, Mac-Thiong JM, Roussouly P, et al. Spino-pelvic sagittal balance of spondylolisthesis: a review and classification[J]. Eur Spine J, 2011, 20(Suppl 5): 641-646.
7. Hanson DS, Bridwell KH, Rhee JM, et al. Correlation of pelvic incidence with low-and high-grade isthmic spondylolisthesis[J]. Spine, 2002, 27(18): 2026-2029.
8. Funao H, Tsuji T, Hosogane N, et al. Comparative study of spinopelvic sagittal alignment between patients with and without degenerative spondylolisthesis[J]. Eur Spine J, 2012, 21(11): 2181-2187.
9. Lafage V, Schwab F, Skalli W, et al. Standing balance and sagittal plane spinal deformity: analysis of spinopelvic and gravity line parameters[J]. Spine, 2008, 33(14): 1572-1578.
10. Schnake KJ, Schaeren S, Jeanneret B. Dynamic stabilization in addition to decompression for lumbar spinal stenosis with degenerative spondylolisthesis[J]. Spine, 2006, 31(4): 442-449.
11. Timon SJ, Gardner MJ, Wanich T, et al. Not all spondylolisthesis grading instruments are reliable [J]. Clin Orthop Related Res, 2005, 434: 157-162.
12. Duval-Beaupere G, Schimdt C, Cosson P. A barycentremetric 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.
13. Roussouly P, Gollogly S, Nosedà O, et al. The vertical projection of the sum of the ground reactive forces of a standing patient is not the same as the C7 plumb line: a radiographic study of the sagittal alignment of 153 asymptomatic volunteers [J]. Spine, 2006, 31(11): E320-325.
14. Lee CS, Chung SS, Kang KC, et al. Normal patterns of sagittal alignment of the spine in young adults radiological analysis in a Korean population[J]. Spine, 2011, 36(25): E1648-1654.
15. 贾俊峰, 赵杰, 陈志明, 等. 腰椎峡部裂型滑脱症矢状位参数分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15(11): 850-852.
16. Morel E, Ilharreborde B, Lenoir T, et al. Sagittal balance of the spine and degenerative spondylolisthesis [J]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 2005, 91(7): 615-626.
17. Hammerberg EM, Wood KB. Sagittal profile of the elderly[J]. J Spinal Disord Tech, 2003, 16(1): 44-50.

(收稿日期:2012-12-17 修回日期:2013-02-15)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)

消息

第十三届国家级“脊柱畸形”医学继续教育学习班暨成人脊柱畸形研讨会通知

由南京鼓楼医院脊柱外科举办的第十三届国家级“脊柱畸形”学习班暨成人脊柱畸形研讨会,将于2013年7月12~15日在南京举办,届时将邀请国内外著名脊柱外科专家作专题报告。

学习班授课内容:(1)理论授课:脊柱畸形的临床评价和支具治疗原则;脊柱畸形矫形的美学与平衡理念;脊柱畸形微创矫形术;脊柱畸形全脊椎截骨和翻修手术策略;早期半椎体切除先天性脊柱侧凸的适应证及疗效分析;强直性脊柱炎后凸畸形及外伤性迟发性后凸畸形的截骨矫形;成人脊柱畸形的分型及治疗策略;特发性脊柱侧凸发病机理研究进展;(2)手术观摩:学员将分组参观脊柱侧凸及后凸畸形的后路截骨矫形手术。(3)病例讨论:学习班将提供大量复杂脊柱畸形的临床病例,学员可利用现代矫形理论进行讨论。

本次学习班结业合格授继续教育 I 类学分,有关此继续教育的详细内容请访问南京鼓楼医院脊柱外科网站 www.soscoliosis.com。报名截止日期:2013年6月30日。联系电话:(025)83105121。E-mail: scoliosis2002@sina.com。

学习班报到时间:2013年7月12日12:00~22:00。

来信请寄:南京市中山路321号南京鼓楼医院脊柱外科 张林林 收,邮编:210008。