

· 临床研究 ·

斜外侧腰椎椎间融合术后脊柱-骨盆矢状位参数变化与临床疗效的相关性研究

孙秀民, 徐宏光, 肖良, 刘晨, 杨晓明, 赵泉来, 聂文磊

(皖南医学院脊柱外科研究中心 皖南医学院弋矶山医院脊柱骨科, 安徽 芜湖 241001)

【摘要】 目的:探讨斜外侧腰椎椎间融合术(oblique lumbar interbody fusion, OLIF)手术前后脊柱-骨盆矢状位参数变化以及与其临床疗效的相关性。方法:回顾性分析 2017 年 7 月至 2018 年 7 月采用 OLIF (Stand-Alone) 手术治疗的 65 例腰椎退行性疾病患者的临床资料,男 26 例,女 39 例;年龄 33~79(62.72±10.23)岁。评估患者术前及末次随访时 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)与视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)。测量术前及末次随访时手术节段椎间隙高度(disc height, DH)及脊柱-骨盆矢状位参数,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(lumbar lordosis, LL)。根据 PI-LL 的差值判断 PI 与 LL 是否匹配并将患者进行分组,PI-LL 数值位于 -9° ~ 9° 之间设为匹配组,数值 $<-9^{\circ}$ 或 $>9^{\circ}$ 设为失匹配组。分析腰椎退行性疾病患者行 OLIF 术前及末次随访时脊柱-骨盆矢状位参数变化,比较其变化与临床疗效之间的相关性。结果:所有患者获得随访,时间 8~20(14.20±3.68)个月。65 例患者手术时间(91.54±25.97) min,术中出血量(48.15±10.14) ml,住院时间 6~19(9.28±2.50) d。手术节段共计 84 个,单节段 46 例,双节段 19 例。VAS 评分和 ODI 分别由术前的(4.88±0.99)分、(67.60±13.73)%改善至末次随访时的(2.85±1.30)分、(30.57±6.48)%,差异均有统计学意义。矢状位参数 LL、PT、SS、PI、PI-LL 及手术节段 DH 分别由术前的(42.80±16.35) $^{\circ}$ 、(23.22±10.91) $^{\circ}$ 、(26.95±13.30) $^{\circ}$ 、(50.22±14.51) $^{\circ}$ 、(7.53±16.13) $^{\circ}$ 、(0.91±0.29) cm 改善至末次随访时的(49.95±12.82) $^{\circ}$ 、(17.94±9.24) $^{\circ}$ 、(33.71±12.66) $^{\circ}$ 、(51.65±10.26) $^{\circ}$ 、(1.68±17.00) $^{\circ}$ 、(1.20±0.40) cm,术前与末次随访时 LL、PT、SS、PI-LL、DH 比较差异均有统计学意义,而 PI 比较差异无统计学意义。术前 PI-LL 匹配组 LL 为(48.76±11.09) $^{\circ}$,PI-LL 失匹配组 LL 为(38.00±18.37) $^{\circ}$,差异有统计学意义;VAS、ODI、PT、SS、PI、DH 组间比较差异均无统计学意义。末次随访时 PI-LL 匹配组和 PI-LL 失匹配组中 ODI 分别为(29.40±5.93)%和(32.86±7.02)%,两组比较差异有统计学意义;两组 VAS、LL、PT、SS、PI、DH 比较差异均无统计学意义。Pearson 相关分析结果显示,术前 PI-LL 与 VAS 呈正相关;末次随访时 PT 与 ODI 呈正相关。结论:OLIF 治疗腰椎退行性疾病具有良好的手术疗效,且一定程度上能改变患者的脊柱-骨盆矢状位参数,从而恢复腰椎矢状面的平衡。

【关键词】 脊柱融合术; 椎间盘退行性变; 骨盆; 脊柱

中图分类号:R681.5

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2020.07.004

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Relationship between alterations of spine-pelvic sagittal parameters and clinical outcomes after oblique lumbar interbody fusion SUN Xiu-min, XU Hong-guang, XIAO Liang, LIU Chen, YANG Xiao-ming, ZHAO Quan-lai, and NIE Wen-lei. Spine Surgery Research Center of Wannan Medical College, Department of Spine Surgery, Yijishan Hospital, the First Affiliated Hospital of Wannan Medical College, Wuhu 241001, Anhui, China

ABSTRACT Objective: To investigate the relationship between spine-pelvic sagittal parameters and clinical efficacy before and after oblique lumbar interbody fusion (OLIF). **Methods:** A retrospective analysis of clinical data of 65 patients with lumbar degenerative diseases treated with OLIF were performed from July 2017 to July 2018. There were 26 males and 39 females aged from 33 to 79 years old with an average of (62.72±10.23) years old. Oswestry Disability Index (ODI) and visual analogue scale (VAS) before and at the latest follow-up were evaluated. Disc height (DH) and spine-pelvic sagittal parameters of the surgical segment were measured before and at the latest follow-up, including pelvic incidence (PI), pelvic tilt (PT), sacral slope (SS) and lumbar lordosis (LL). According to the difference of PI-LL, it was judged whether PI and LL match and the patients were grouped, PI-LL ranged from -9° to 9° was set as matching group, and PI-LL less than -9° or larger than 9° was set as mis-

基金项目:国家自然科学基金面上项目(编号:81972108);皖南医学院弋矶山医院科技创新团队“攀峰”培育计划(编号:PF2019007);皖南医学院弋矶山医院科研能力“高峰”培育计划项目(编号:GF2019T02, GF2019G07, GF2019G12)

Fund program: National Natural Science Foundation of China (No. 81972108)

通讯作者:徐宏光 E-mail:pumchxuhg@126.com

Corresponding author: XU Hong-guang E-mail:pumchxuhg@126.com

matching group. The spine-pelvic sagittal parameters were analyzed before and at the latest follow-up of OLIF in patients with lumbar degenerative diseases, and the correlation between changes and clinical efficacy was compared. **Results:** All patients were followed up from 8 to 20 months with an average of (14.20±3.68) months. Operation time was (91.54±25.97) min, intra-operative blood loss was (48.15±10.14) ml, and the hospitalization time ranged from 6 to 19 days with an average of (9.28±2.50) days. Totally 84 surgical levels, 46 patients were single segment and 19 patients were double segments. VAS and ODI score were improved from (4.88±0.99) point, (67.60±13.73) % preoperatively to (2.85±1.30) points, (30.57±6.48) % at the latest follow-up. There were significant differences in VAS and ODI scores between before and at the latest follow-up. The sagittal parameters of LL, PT, SS, PI, PI-LL and the surgical level DH were (42.80±16.35)°, (23.22±10.91)°, (26.95±13.30)°, (50.22±14.51)°, (7.53±16.13)°, (0.91±0.29) cm preoperatively and improved to the latest follow-up (49.95±12.82)°, (17.94±9.24)°, (33.71±12.66)°, (51.65±10.26)°, (1.68±17.00)°, (1.20±0.40) cm; there were statistical differences in LL, PT, SS, PI-LL, DH before operation and at the latest follow-up, while no difference in PI. LL of preoperative PI-LL in matched group was (48.76±11.09)°, and (38.00±18.37)° in PI-LL mismatch group, there was difference between two groups. There were no differences in VAS, ODI, PT, SS, PI and DH between two groups. At the latest follow-up, ODI between PI-LL matched group and PI-LL mismatched group were (29.40±5.93)% and (32.86±7.02)% respectively, and had difference in ODI between two groups; while there were no significant differences in VAS, LL, PT, SS, PI, and DH. Pearson correlation analysis showed preoperative PT-LL was positively correlated with VAS; PT was positively correlated with ODI at the latest follow-up. **Conclusion:** OLIF has a good surgical effect on lumbar degenerative diseases, and could change spine-pelvic sagittal parameters of patient to a certain extent, and further restoring the balance of the sagittal plane of lumbar spine.

KEYWORDS Spinal fusion; Intervertebral disc degeneration; Pelvis; Spine

近年来,腰椎退变性疾病的患病率逐年升高,且患病年龄日趋年轻化。腰椎椎间融合术作为治疗腰椎退行性疾病的有效方法在过去的几十年中取得了巨大的发展。而随着脊柱微创技术的不断发展,斜外侧腰椎椎间融合术(oblique lumbar interbody fusion, OLIF)作为一种新型的治疗腰椎退行性病变的微创技术,得到了越来越多骨科医师的认可^[1]。大量临床研究表明腰椎退行性病变伴随着脊柱-骨盆矢状位参数的变化,同时脊柱-骨盆矢状位参数变化所造成的腰椎矢状位失衡也是引起腰椎发生退行性病变的主要发病机制之一^[2]。矢状位失衡会导致腰椎椎体弯曲、行走困难以及顽固性腰背部疼痛等症状。因此,矢状位平衡的恢复与术后疗效有着密切的关系。然而,目前关于 OLIF 手术前后脊柱-骨盆矢状位参数变化的研究报道较少,且 OLIF 手术能否通过脊柱-骨盆矢状位参数的变化恢复腰椎矢状位平衡继而提高手术疗效仍有待阐明^[2]。因此,本研究拟通过回顾性分析观察 OLIF 治疗腰椎退行性疾病的临床疗效,同时分析手术前后脊柱-骨盆矢状位参数变化及与手术疗效之间的相关性,为 OLIF 手术治疗腰椎退行性疾病提供理论依据。

1 资料及方法

1.1 病例选择

纳入标准:(1)诊断为腰椎退行性疾病,包括腰椎管狭窄症、退变性脊柱侧后凸畸形,Ⅰ、Ⅱ度退变性腰椎滑脱症,腰椎间盘突出合并节段不稳等。(2)病程>1年,经正规的保守治疗6个月无效须手术干预者。(3)单纯采用 OLIF (Stand-Alone) 手术进

行治疗。(4)随访时间>6个月。

排除标准:(1)既往有腰椎、腹部手术史及外伤史。(2)合并腰椎结核、肿瘤、骨折、感染等。(3)伴有强直性脊柱炎等免疫性疾病和代谢性骨病者。(4)随访资料不齐全。

1.2 一般资料

自 2017 年 7 月至 2018 年 7 月共纳入 65 例患者,男 26 例,女 39 例;年龄 33~79(62.72±10.23)岁;腰椎管狭窄症 26 例,退行性脊柱侧弯 24 例,腰椎滑脱症 9 例,腰椎间盘突出症 6 例。其中 31 例合并慢性病。

1.3 治疗方法

1.3.1 术前准备 术前所有患者行腰椎正侧位 X 线片(站立位拍摄,包含股骨头),腰椎 CT 三维及腰椎 MRI 检查。结合体格检查进行神经损害定位,以明确手术责任节段。术前排除手术禁忌,积极控制合并症,术前 12 h 禁食,8 h 禁饮,术前 30 min 静脉滴注头孢类抗生素 2.0 g。

1.3.2 手术方法 患者均采用全身麻醉,取右侧卧位,腋下垫空,胶带固定。C 形臂 X 线透视定位相应手术节段椎间隙,沿 2 个椎间隙中线做手术标记。取长 4~5 cm 横行切口,显露至腹膜后脂肪组织。以食指沿腹壁内侧向后至腰大肌,再沿腰大肌表面向前内侧触及椎间隙。清扫腹膜及其后方的脂肪组织,并将腰大肌牵拉向后方,充分显露椎间隙。于手术节段椎间隙中部插入导针,C 形臂 X 线透视见导针位置良好,使用扩张器撑开腹部肌肉组织。选择深度合适的牵开器,套入扩张套筒并安装至自由臂上,以暂时

固定牵开器。充分撑开牵开器挡板,置入固定钉。移除扩张套筒,再次透视见牵开器位置准确。切开纤维环,实施椎间盘切除,清除终板、椎间盘及软骨组织。将大号 Cobb 穿过两终板间到达对侧纤维环,松解对侧纤维环。使用试模撑开椎间隙至足够高度,以及椎间孔被扩张到满意大小。取同种异体骨,将其填塞至融合器内,再将融合器置入椎间隙。移除牵开器,C 形臂 X 线透视见椎间隙高度恢复正常,融合器位置良好。反复冲洗术野,充分止血,逐层关闭、包扎切口。取出椎间盘组织常规送病理检查。

1.3.3 术后处理

术后继续使用抗生素 1 d。术后第 1 天行腰椎正侧位 X 线片(站立拍摄),腰椎 CT 三维及 MRI 检查,以明确融合器位置,患者在腰围保护下下床活动;术后 3 个月内佩戴腰围保护下床活动,术后 6 个月内避免腰部过度活动和负重劳动。

1.4 观察项目与方法

分别于术前和末次随访时采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)与 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)对患者的症状体征及神经功能情况进行评价。

通过术前和末次随访时腰椎侧位 X 线片测量手术节段椎间隙高度(disc height, DH)和脊柱-骨盆矢状位相关参数。DH=椎间隙前缘与后缘高度的平均值。脊柱-骨盆矢状位相关参数包括骨盆入射角(pelvic incidence, PI), 骨盆倾斜角(pelvic tilt, PT), 骶骨倾斜角(sacral slope, SS), 腰椎前凸角(lumbar lordosis, LL), 测量方法见图 1。所有参数在 PACS 系统软件上由 3 名脊柱外科医师进行测量,计算所测数据的平均值为最终值。所有患者术前及末次随访时根据 PI-LL 的差值大小判断 PI 与 LL 是否匹配并进行相应的分组(PI-LL 数值位于 $-9^{\circ}\sim 9^{\circ}$ 之间设为匹配组,数值 $< -9^{\circ}$ 或 $> 9^{\circ}$ 设为失匹配组)。分析术前和末次随访时脊柱-骨盆矢状位参数的变化以及与手术疗效之间相关性。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 18.0 软件进行统计学分析,所有定量资料经检验均满足正态分布,手术前后定量资料比较采用配对设计 *t* 检验,两组之间定量资料比较采用独立样本 *t* 检验;采用 Pearson 检验分析双参数之间的相关性。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本组 65 例患者手术时间为(91.54±25.97) min,术中出血量为(48.15±10.14) ml。所有患者在手术过程中均未输血。平均住院时间 6~19(9.28±2.50) d。手术节段共计 84 个,平均手术节段为 1.29(1~2)节段,

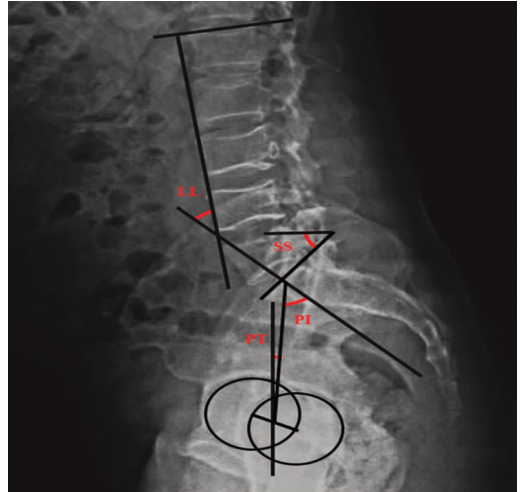


图 1 脊柱-骨盆矢状位参数测量 骨盆入射角(PI):S₁上终板中点和双侧股骨头中点连线与铅垂直穿过 S₁上终板中点的直线之间的夹角;骨盆倾斜角(PT):铅垂线与 S₁上终板中点和双侧股骨头中点的连线的夹角;骶骨倾斜角(SS):S₁上终板与水平线的夹角;腰椎前凸角(LL):S₁上椎板切线与 L₁上椎板切线之间的夹角

Fig.1 Measurement of spinal-pelvic sagittal parameters pelvic angle of incidence(PI):angle between line connecting midpoint of endplate on S₁ and midpoint of both femoral heads and straight line that plumbly passes through the midpoint of endplate on S₁;pelvic tilt(PT):the angle between plumb line and midpoint of the upper end plate of S₁ and midpoint of femoral head;patella tilt (SS):the angle between the end plate and horizontal line on S₁;lumbar lordosis (LL):the angle between the upper lamina tangent of S₁ and the upper lamina tangent of L₁

单节段 46 例,双节段 19 例。

2.1 临床疗效

所有患者获得随访,时间 8~20(14.20±3.68)个月。VAS 评分由术前的 4.88±0.99 降至末次随访的 2.85±1.30,差异有统计学意义($P < 0.05$)。ODI 在术前及末次随访时分别为(67.60±13.73)%和(30.57±6.48)%,术前与末次随访比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 影像学观察

本组患者术前 LL 为(42.80±16.35) $^{\circ}$,末次随访时为(49.95±12.82) $^{\circ}$;术前 PT 为(23.22±10.91) $^{\circ}$,末次随访时为(17.94±9.24) $^{\circ}$;术前 SS 为(26.95±13.30) $^{\circ}$,末次随访时为(33.71±12.66) $^{\circ}$;术前 LL、PT、SS 与末次随访比较差异均有统计学意义($P < 0.05$)。

术前 PI 为(50.22±14.51) $^{\circ}$,末次随访时为(51.65±10.26) $^{\circ}$,因 PI 为常数,故术前与末次随访时的 PI 基本无明显变化。术前 PI-LL 为(7.45±16.13) $^{\circ}$,末次随访时为(1.68±17.00) $^{\circ}$,末次随访时与术前 PI-LL 比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。椎间隙高度通过手术得到一定的恢复,末次随访时的椎间隙高度与术前比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 斜外侧腰椎椎间融合术 65 例患者术前和末次随访时 VAS、ODI 评分及脊柱-骨盆矢状位参数比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 VAS, ODI scores and spinal-pelvic sagittal parameters of 65 patients treated by oblique lumbar interbody fusion before operation and final follow-up ($\bar{x}\pm s$)

时间	ODI 指数 (%)	VAS 评分 (分)	PI (°)	PT (°)	SS (°)	LL (°)	DH (cm)	PI-LL (°)
术前	67.60±13.73	4.88±0.99	50.22±14.51	23.22±10.91	26.95±13.30	42.80±16.35	0.91±0.29	7.53±16.13
末次随访	30.57±6.48	2.85±1.30	51.65±10.26	17.94±9.24	33.71±12.66	49.95±12.82	1.20±0.40	1.68±17.00
t 值	23.971	11.580	0.845	4.948	3.316	5.422	5.141	2.588
P 值	0.000	0.000	0.401	0.000	0.002	0.000	0.000	0.012

根据分组方法 (PI-LL 数值 -9°~9° 之间设为匹配组, 数值 < -9° 或 > 9° 设为失匹配组), 术前 65 例患者中 29 例患者纳入匹配组, 36 例患者纳入失匹配组, PI-LL 匹配组的 LL 明显大于 PI-LL 失匹配组 ($P < 0.05$), 平均值分别为 $(48.76 \pm 11.09)^\circ$ 和 $(38.00 \pm 18.37)^\circ$; 而两组 VAS、ODI、PT、SS、DH 比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。末次随访时匹配组患者数与失匹配组患者数之比为 43:22, PI-LL 匹配组和 PI-LL 失匹配组中 ODI 的均值分别为 $(29.40 \pm 5.93)\%$ 和 $(32.86 \pm 7.02)\%$, 且差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 而两组 VAS、PT、LL、SS、DH 比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2-3。

表 2 斜外侧腰椎椎间融合术 65 例患者术前和末次随访时 PI-LL 匹配变化 (例)

Tab.2 PI-LL match changes of 65 patients treated by oblique lumbar interbody fusion before operation and final follow-up (case)

组别	术前失匹配组	术前匹配组	总和
术后失匹配组	12	10	22
术后匹配组	24	19	43
总和	36	29	65

表 3 两组斜外侧腰椎椎间融合术患者手术前后 VAS、ODI 评分及脊柱-骨盆矢状位参数比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Comparison of sagittal parameters of spine pelvis, VAS score and ODI score between two groups treated with oblique lumbar interbody fusion before and after operation ($\bar{x}\pm s$)

项目	术前				末次随访			
	匹配组 (n=29)	失匹配组 (n=36)	t 值	P 值	匹配组 (n=43)	失匹配组 (n=22)	t 值	P 值
ODI 指数 (%)	68.59±11.48	66.81±15.42	0.517	0.607	29.40±5.93	32.86±7.02	2.096	0.040
VAS 评分 (分)	4.97±0.87	4.81±1.09	0.643	0.522	2.91±1.29	2.73±1.35	0.524	0.602
PI (°)	47.93±11.09	52.06±8.19	1.724	0.090	50.09±7.79	54.68±13.61	1.464	0.154
PT (°)	22.83±8.29	23.53±12.74	0.267	0.790	17.12±8.27	19.55±10.91	0.918	0.365
SS (°)	25.03±11.48	28.50±14.57	1.072	0.288	32.93±11.34	35.23±15.07	0.690	0.493
LL (°)	48.76±11.09	38.00±18.37	4.551	0.000	49.86±7.02	50.14±20.06	0.063	0.951
DH (cm)	0.90±0.31	0.92±0.28	0.274	0.785	1.19±0.39	1.23±0.43	0.388	0.700

Pearson 相关性分析结果显示, 术前 PI-LL 与术前 VAS 呈正相关 ($r=0.321, P < 0.01$)。末次随访时 PT 与末次随访 ODI 的改变呈正相关 ($r=0.246, P < 0.05$), 见表 4。典型病例见图 2-3 (此 2 例患者为采用 OLIF 手术治疗腰椎退行性疾病手术前后腰椎侧位片以及相关脊柱-骨盆矢状位参数)。

3 讨论

3.1 OLIF (Stand-Alone) 治疗腰椎退行性疾病的临床疗效

随着我国人口老龄化进程加快, 腰椎退行性疾病引发的下腰痛患者人数也随之增多。既往研究表明腰椎椎间融合术是治疗腰椎退行性病变的有效方法^[1]。基于手术入路的不同, 腰椎椎间融合术可划分为前路腰椎椎间融合术 (anterior lumbar interbody fusion, ALIF), 后路腰椎椎间融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 和极外侧腰椎椎间融合术 (extreme lumbar interbody fusion, XLIF) 等, 不同的手术入路均在临床上得到了广泛应用且具有良好的疗效, 但也存在各自不足之处。相较于 ALIF, OLIF 技术通过腹膜后腹主动脉和腰大肌前缘之间的间隙到达手术节段, 避免了腹腔内血管、神经及脏器的损伤, 提高了手术的安全性。相较于 XLIF, OLIF 技术避免了腰大肌和腰丛神经的损伤。OLIF 术后出现神经功能障碍的情况大多为一过性的, 而 XLIF 术后出

表 4 斜外侧腰椎椎间融合术 65 例患者脊柱-骨盆矢状位参数与临床疗效相关性分析

Tab.4 Correlation analysis between sagittal parameters of spine pelvis and clinical parameters of 65 patients treated with oblique lumbar interbody fusion

项目	术前(r 值)						末次随访(r 值)					
	PI	PT	SS	LL	PI-LL	DH	PI	PT	SS	LL	PI-LL	DH
ODI 指数	0.062	0.121	-0.050	-0.129	0.164	-0.083	0.093	0.246	-0.099	-0.095	0.125	0.093
VAS 评分	0.250	-0.047	0.219	-0.174	0.321	0.122	-0.084	-0.070	-0.009	0.013	-0.064	0.089
PI-LL	0.286	0.218	0.025	-0.820		0.201	0.666	0.244	0.359	-0.796		0.048
DH	0.051	-0.097	0.120	-0.164	0.201		0.066	0.184	-0.080	-0.016	0.048	



图 2 患者,男,63 岁,术前诊断为腰椎管狭窄症,腰椎滑脱症 2a. 术前腰椎侧位 X 线片测量,PI=45.0°,PT=31.9°,SS=13.1°,LL=22.9°,PI-LL=22.1° 2b. 术后 6 个月腰椎侧位 X 线片测量,PI=44.5°,PT=28.1°,SS=16.4°,LL=34.3°,PI-LL=10.2°

Fig.2 A 63-year-old male patient diagnosed as lumbar spinal canal stenosis and lumbar slippage before operation 2a. Measurement of pre-operative lateral X-ray showed PI=45.0°,PT=31.9°,SS=13.1°,LL=22.9°,PI-LL=22.1° 2b. Measurement of postoperative lumbar lateral X-ray at 6 months showed PI=44.5°,PT=28.1°,SS=16.4°,LL=34.3°,PI-LL=10.2°

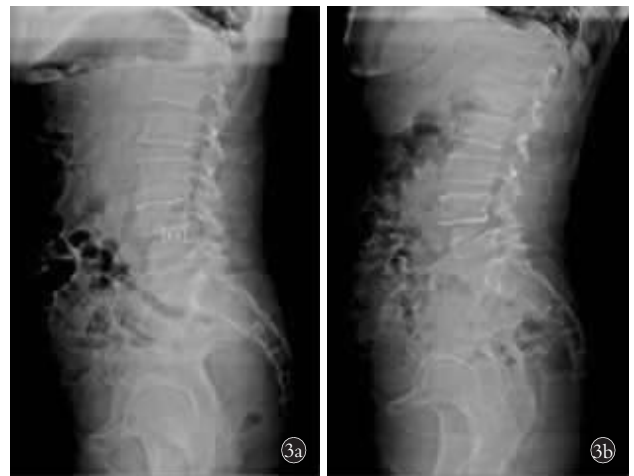


图 3 患者,女,56 岁,术前诊断为腰椎滑脱症,腰椎管狭窄症 3a. 术前腰椎侧位 X 线片测量,PI=40.6°,PT=9.1°,SS=31.5°,LL=51.2°,PI-LL=-10.6° 3b. 术后 6 个月腰椎侧位 X 线片测量 PI=41.7°,PT=9.9°,SS=31.8°,LL=38.0°,PI-LL=4.4°

Fig.3 A 56-year-old female patient diagnosed as lumbar slippage and lumbar spinal canal stenosis before operation 3a. Measurement of pre-operative lumbar lateral X-ray showed PI=40.6°,PT=9.1°,SS=31.5°,LL=51.2°,PI-LL=-10.6° 3b. Measurement of postoperative lumbar lateral X-ray at 6 months showed PI=41.7°,PT=9.9°,SS=31.8°,LL=38.0°,PI-LL=4.4°

现的腰丛神经的损伤多为持续性的^[3]。相较于 PLIF, OLIF 技术无须进行椎旁肌的拨离,也不会破坏椎柱后方结构的完整性,同时避免了因手术需要而对神经根和硬膜囊进行牵拉。此外,OLIF 技术减少了手术时间和术中出血量,多节段手术也均未输血治疗,患者术后住院时间相较于其他腰椎椎间融合术明显缩短^[1,4]。本研究所有患者术后均未出现与神经损伤相关的并发症,末次随访时 VAS 评分和 ODI 评分较术前均得到不同程度的改善,因此,OLIF 的临床疗效值得肯定。

3.2 OLIF (Stand-Alone) 手术前后脊柱-骨盆矢状位参数变化

脊柱-骨盆矢状位参数与腰椎退行性病变发生发展密切相关。腰椎发生退行性病变时,脊柱-骨盆矢状位参数也会发生相应的改变来代偿因椎体发生

的退行性病变而引起的矢状面失衡,出现腰部和下肢疼痛等症状和相应体征。

骶骨倾斜角(SS):根据 Phillips^[5]的研究,腰椎在矢状位失衡时通过减小 SS 来代偿矢状面的失衡,骶骨位置的前倾既能使 SS 减小也能使 LL 减小,躯体平衡的后移,使髋关节及膝关节所承受的重力增加,从而引起患者腰腿痛等症状。

腰椎前凸角(LL):生物力学研究表明,LL 及椎间隙高度的恢复有利于增加前纵韧带的张力,提高椎间融合率和降低邻近节段退变。研究^[6]发现腰椎矢状位平衡恢复的关键是通过手术恢复 LL,矢状面平衡的恢复既能减少因代偿矢状面失衡而发生的邻近节段退变,也能改善患者症状,提高生活质量。既往研究已表明通过手术可以矫正患者脊柱-骨盆矢

状位参数,提高手术疗效^[7]。本研究中术前及末次随访时 LL 平均值比较差异均有统计学意义,LL 的增大有利于腰椎矢状面平衡的恢复,证实了 LL 是影响腰椎矢状面平衡的重要因素。但 LL 的恢复受融合器位置影响,如融合器置入位置偏向椎间隙前方有利于恢复 LL,如融合器置入位置偏向椎间隙后方,间接减压效果会较明显但 LL 得不到充分的恢复。

骨盆倾斜角(PT):Glassman 等^[8]研究中,腰椎退行性疾病症状的改善及生活质量的提高与 PT 有着密切的关系,PT 过高会使骨盆处于后倾的状态,引起腰骶部韧带及肌肉的张力增大,造成腰骶部疼痛不适等症。Kim 等^[9]认为手术治疗腰椎退行性病变时,PT 的改善有助于获得较好疗效,如果 PT 没有得到足够的改善,不仅无法缓解腰部和下肢疼痛的症状,而且会加速邻近节段的退变。通过手术减小 PT,增大 SS,重建腰椎退行性疾病患者脊柱骨盆矢状面平衡,可获得满意的临床结果。本研究 Pearson 相关分析结果表明末次随访时 PT 与末次随访 ODI 的改变呈正相关。相关研究表明,术前患者可通过增大 PT 来代偿脊柱-骨盆矢状位失衡,即骨盆后倾,而术后 PT 及 SS 均得到显著的改善。

3.3 OLIF (Stand-Alone) 手术前后脊柱-骨盆矢状位参数与临床疗效的相关性

Schwab 等^[10]提出,术后 PI-LL 的失匹配会造成腰椎椎体间融合术后出现邻近节段退变,影响患者术后的生活质量,研究还提出 $PI-LL < \pm 9^\circ$, $PT < 25^\circ$ 为最佳的矢状位位置。本研究 Pearson 相关分析证实术前 PI-LL 与术前 VAS 呈正相关,末次随访时 PI-LL 匹配组 ODI 的改善优于 PI-LL 失匹配组,表明患者的腰椎功能状况的恢复与腰椎矢状面平衡是有关的,这与 Schwab 等^[10]观点一致。术前 PI-LL 失匹配组共 36 例患者,经过手术治疗仍有 22 例患者末次随访时 $PI-LL > 9^\circ$,发生这种情况考虑以下原因:(1)患者术前 PI-LL 值本身偏大,虽通过手术 PI-LL 值已得到一定改善,但仍无法达到匹配水平。(2)融合器置入的位置及下沉会影响 LL 的大小,从而间接影响 PI-LL 值的大小,而如何平衡间接减压的效果与 LL 的恢复是未来所需要研究的方向。

3.4 本研究局限性

本研究局限性如下:首先,本研究为单纯的回顾性分析,且随访期较短。其次,本研究 65 例患者相关评价指标较少,重度骨质疏松患者易出现融合器的沉降,是 OLIF 手术的禁忌证。因此,骨密度(bone mass density, BMD)数据的收集至关重要,身体质量指数(body mass index, BMI)偏大的患者很多都合并如高血压、糖尿病等慢性疾病,而这类人群在手术过

程中的显露将会非常困难,且不利于术后的恢复等,而以上数据是影响手术疗效的重要因素。另外,本研究没有设置对照组,患者只有较短的随访期,手术远期疗效和并发症需要进一步的观察和总结。因此,以后的研究应将 OLIF 组与其他腰椎椎体融合术组的手术疗效及脊柱-骨盆矢状位参数进行对比分析。

总而言之,OLIF 技术作为一项新兴的脊柱微创外科技术,有效地改善了腰椎退行性疾病患者的症状,通过恢复 LL 及 DH 间接改善脊柱-骨盆矢状位参数从而调整腰椎矢状面的平衡。对腰椎退行性疾病患者的脊柱-骨盆矢状位参数的研究,有助于明确各参数在腰椎退行性疾病进展中的意义及对手术效果的影响,可更好地指导治疗。

参考文献

- [1] Silvestre C, Mac-Thiong JM, Hilmi R, et al. Complications and morbidities of mini-open anterior retroperitoneal lumbar interbody fusion; oblique lumbar interbody fusion in 179 patients[J]. Asian Spine J, 2012, 6(2): 89-97.
- [2] Sato J, Ohtori S, Orita S, et al. Radiographic evaluation of indirect decompression of mini-open anterior retroperitoneal lumbar interbody fusion; oblique lateral interbody fusion for degenerated lumbar spondylolisthesis[J]. Eur Spine J, 2017, 26(3): 671-678.
- [3] Le TV, Burkett CJ, Deukmedjian AR, et al. Postoperative lumbar plexus injury after lumbar retroperitoneal transpsoas minimally invasive lateral interbody fusion[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2013, 38(1): E13-E20.
- [4] Mehren C, Mayer HM, Zandanel C, et al. The oblique anterolateral approach to the lumbar spine provides access to the lumbar spine with few early complications[J]. Clin Orthop Relat Res, 2016, 474(9): 2020-2027.
- [5] Phillips FM. The argument for noninstrumented posterolateral fusion for patients with spinal stenosis and degenerative spondylolisthesis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2004, 29(2): 170-172.
- [6] 徐宝山, 马信龙. 脊柱骨盆矢状力线在脊柱疾患中的意义[J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(1): 80-85.
- [7] XU BS, MA XL. The significance of sagittal force line of spine and pelvis in spinal diseases[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2012, 32(1): 80-85. Chinese.
- [8] Feng Y, Chen L, Gu Y, et al. Influence of the posterior lumbar interbody fusion on the sagittal spino-pelvic parameters in isthmic L₅/S₁ spondylolisthesis[J]. J Spinal Disord Tech, 2014, 27(1): E20-E25.
- [9] Glassman SD, Berven S, Bridwell K, et al. Correlation of radiographic parameters and clinical symptoms in adult scoliosis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30(6): 682-688.
- [10] Kim MK, Lee SH, Kim ES, et al. The impact of sagittal balance on clinical results after posterior interbody fusion for patients with degenerative spondylolisthesis: a pilot study[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2011, 12: 69.
- [11] Schwab F, Farcy JP, Bridwell K, et al. A clinical impact classification of scoliosis in the adult[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(18): 2109-2114.