

L5/S1 前路手术相关椎前大血管的影像解剖学研究

刘列华¹, 成仕明², 周强³, 梁勇⁴, 王浩明³, 侯天勇³, 甘翼博³, 吴庆¹

(1 重庆市沙坪坝区人民医院骨科 400030 重庆市; 2 重庆市东南医院骨科 401336 重庆市;

3 第三军医大学西南医院骨科 400038 重庆市; 4 第三军医大学西南医院放射科 400038 重庆市)

【摘要】目的:通过腹部血管成像检查和腰骶椎 CT 三维重建观测腰骶椎前方大血管的局部解剖,为 L5/S1 前路手术提供术前血管解剖学评估依据。**方法:**62 例正常成年人,男 32 例、女 30 例,行腹部血管成像检查和腰骶椎 CT 三维重建。观察髂血管间隙双侧髂血管的构成情况,测量髂间三角解剖参数:髂间三角顶点到 L5 椎体下缘的距离;L5 椎体下缘、S1 椎体上缘髂血管间距;髂间三角顶点偏离正中矢状面的距离;L5/S1 椎间隙宽度。根据髂间三角顶点到 L5 椎体下缘的距离(>1.2cm; 0.6~1.2cm; <0.6cm 且>0; ≤0)定义 I、II、III、IV 型髂间三角。计算髂间三角面积、L5/S1 椎间盘显露百分比。**结果:**髂血管间隙由左侧髂静脉、右侧髂动脉组成占 54 例(87%);双侧均为髂动脉或髂静脉各占 4 例(6.45%)、2 例(3.23%);左侧髂动脉、右侧髂静脉占 2 例(3.23%)。I、II、III、IV 型髂间三角分别为 42(67.7%)、11(17.7%)、7(11.3%)、2(1.6%)例。I、II、III 型各解剖参数比较,差异有显著性意义 ($P<0.05$)。L5/S1 椎间隙宽度为 $5.3\pm 0.6\text{cm}$ 。I、II、III 型髂间三角显露面积分别为 5.00cm^2 ($1.42\sim 11.90\text{cm}^2$)、 1.04cm^2 ($0.49\sim 2.12\text{cm}^2$)、 0.33cm^2 ($0.10\sim 0.92\text{cm}^2$),椎间盘显露百分比分别为 78.3%、59.4%、42.5%。**结论:**腹部血管成像检查能够清晰显示腰骶椎前方大血管走行及分布情况,有助于 L5/S1 前路手术策略的制定。

【关键词】 血管解剖;前路腰椎椎间融合术;血管成像;L5/S1 椎间盘

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2014.09.08

中图分类号:R681.5, R322.1 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2014)-09-0809-06

Imaging anatomical research of lumbosacral anterior great vessels for anterior L5/S1 interbody surgery/LIU Liehua, CHENG Shiming, ZHOU Qiang, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2014, 24(9): 809-814

【Abstract】 Objectives: To provide preoperative assessment of vascular anatomy by using 3D reconstruction computer tomography angiography(CTA) for anterior L5/S1 interbody surgery. **Methods:** 62 adult patients were selected, including 32 males and 30 females. The distribution of iliac vessels, anatomic parameters of interiliac triangle including distance from the included angle vertex of interiliac triangle to the inferior boundary of L5, distance between the left and right iliac vessels on the level of the inferior boundary of L5 and of the superior boundary of S1, distance between the included angle vertex of interiliac triangle and the middle of sagittal plane and the width of L5/S1 intervertebral space were measured. According to the distance between the included angle vertex of interiliac triangle and the inferior boundary of L5(>1.2cm; 0.6~1.2cm; <0.6cm and >0; ≤0), type I, II, III and IV interiliac triangle was defined respectively. The area of the interiliac triangle and the exposure percentage of lumbar L5/S1 disc were measured. **Results:** 54 cases(87%) had iliac vessels gap constituted by left iliac vein and right iliac artery, 4 cases (6.45%) by bilateral iliac arteries and 2 cases (3.23%) by iliac vein and 2 cases (3.23%) by left iliac artery and right iliac vein respectively. There were 42, 11, 7 and 2 cases of type I, II, III and IV interiliac triangle, respectively. The differences of anatomical parameters among type I, II, III were statistically significant ($P<0.05$). The width of L5/S1 intervertebral space was $5.3\pm 0.6\text{cm}$. The exposure area of type I, II, III iliac vascular

第一作者简介:男(1976-),主治医师,硕士,研究方向:脊柱外科基础与临床

电话:(023)65340297 E-mail:651520561@qq.com

共同第一作者:成仕明 E-mail:shiming_cheng@sohu.com

通讯作者:周强 E-mail:zq_tlh@163.com

triangle was $5.00\text{cm}^2(1.42-11.90\text{cm}^2)$, $1.04\text{cm}^2(0.49-2.12\text{cm}^2)$, $0.33\text{cm}^2(0.10-0.92\text{cm}^2)$, respectively, and the exposure disc percentages was 78.3%, 59.4%, 42.5%, respectively. **Conclusions:** Lumbosacral computer tomography angiography can clearly display the course and distribution of lumbosacral anterior vessels, which contributes to surgical strategies of anterior L5/S1 interbody surgery.

【Key words】 Vascular anatomy; Anterior lumbar interbody fusion; Computer tomography angiography; L5/S1 intervertebral disc

【Author's address】 Department of Orthopaedics, the People's Hospital of Shapingba District, Chongqing, 400030, China

近年来,前路腰椎椎间融合术(anterior lumbar interbody fusion, ALIF)已广泛用于腰椎退变、感染、肿瘤等疾病的外科治疗。大宗文献^[1-3]报道 ALIF 具有创伤小、出血少、操作简便、术后恢复快等优点,包括微创在内的多种腰椎前路术式得到了长足的发展^[4-6]。但血管并发症尤其是血管损伤是一个不容忽视的问题,文献^[7]报道前路 L5/S1 椎间融合辅以前路张力带钢板固定 30 例,发生血管并发症 3 例,其中 2 例髂总静脉损伤、1 例术后血栓形成。因此,要求医生在施行前路 L5/S1 椎间手术前对腰骶椎前方的血管分布、术野显露进行评估,尽量减少血管并发症的发生。

笔者通过腹部血管成像检查和腰椎 CT 三维重建观测腰骶椎前方大血管的应用解剖,为前路 L5/S1 椎间手术提供术前血管解剖学依据,帮助医生在术前制定合适的手术方案。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2012 年 3 月~2012 年 6 月,在第三军医大学西南医院放射科行腹部血管成像检查和腰椎 CT 三维重建的 62 例正常成年人纳入研究,其中男 32 例、女 30 例,年龄 43.5 ± 10.0 岁(18~68 岁)。所有样本均无腰椎前方大血管畸形及血管病变,无腰骶椎畸形(包括移行椎、椎体畸形等),无腹膜后手术及腰椎手术史。

1.2 方法

使用 SIEMENS Somatom Definition 双源螺旋 CT 扫描 T12~S1 脊椎及椎前大血管,扫描层厚 5mm,螺距 1.15mm,重建层厚 1.0mm,重叠 30%。选择右肘正中静脉注射欧乃派克 100ml(含碘海醇 35g),注射速率 4ml/s,高压注射器自动触发扫描,扫描时间动脉期 25s~30s、静脉期 60s~70s,对全部图像进行最大密度投影、容积再现技术、多平面重建,使椎前大血管清晰显示。使用 SIEMENS

双源螺旋 CT 后处理工作站进行处理,观测腰骶椎前方的血管解剖。L5/S1 前方双侧髂血管和 L5 椎体的下缘(L5/S1 椎间盘的上缘)在冠状面形成了一个三角形,即髂血管间隙三角,简称“髂间三角”。其顶点为双侧髂血管相交处,底边为 L5 椎体下缘或其延长线,顶点到底边的距离为高,即髂间三角顶点到 L5 椎体下缘的距离。观测(图 1): (1)髂血管间隙双侧髂血管的构成情况;(2)测量髂间三角解剖参数,L5 椎体下缘、S1 椎体上缘髂血管间距(BC、FG);髂间三角顶点到 L5 椎体下缘的距离(AD),顶点在 L5 椎体下缘的上方记正数,顶点在 L5 椎体下缘的下方记负数;髂间三角顶点偏离正中矢状面的距离:偏离正中矢状面的右侧记正数,左侧记负数;L5/S1 椎间隙宽度(HI),冠状面上 L5 椎体下缘、S1 椎体上缘左侧连线的中点到 L5 椎体下缘、S1 椎体上缘右侧连线的中点之间的最大距离。(3)依据髂间三角解剖参数,计算髂间三角面积、L5/S1 椎间盘显露百分比。髂间三角面积=髂间三角顶点到 L5 椎体下缘的距离 $\times$ L5 下缘髂血管间距 $\div 2$;L5/S1 椎间盘显露百分比=(L5 椎体下缘髂血管间距+S1 椎体上缘髂血管间距) $\div 2 \div$ L5/S1 椎间隙宽度 $\times\%$ 。

1.3 髂间三角分型

髂间三角顶点到 L5 椎体下缘的距离(AD)可以反映髂间三角的大小和前路 L5/S1 椎间手术术野显露的大小。AD 距离 $>1.2\text{cm}$ 为 I 型髂间三角,较大,术野有良好显露;AD 距离在 $0.6\sim 1.2\text{cm}$ 之间为 II 型髂间三角,中等大小,术野有中等显露;AD 距离 $<0.6\text{cm}$ 且 >0 为 III 型髂间三角,较小,显露较差;AD 距离 ≤ 0 为 IV 型,没有髂间三角或呈倒髂间三角,显露极差。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 19.0 软件完成统计处理,实验数据以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用单因素方差分析进行统计处理, $P<0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 髂血管间隙双侧髂血管的构成

髂血管间隙由左侧髂静脉、右侧髂动脉组成仅占 54 例 (87%); 双侧均为髂动脉占 4 例 (6.45%); 左侧髂动脉、右侧髂静脉占 2 例 (3.23%); 双侧均为髂静脉占 2 例 (3.23%)。

2.2 髂间三角分型及解剖参数

I、II、III、IV 型髂间三角 (图 2) 的样本数分别为 42 (67.7%)、11 (17.7%)、7 (11.3%)、2 (1.6%) 例。IV 型髂间三角中 1 例髂间三角顶点在 L5 椎体下缘的下方 0.98cm, 为倒髂间三角; 另 1 例 AD=0, 没有髂间三角。I、II、III 型髂间三角解剖参数见表 1。髂间三角顶点偏离正中矢状面的距

离均为正值, 即均在正中矢状面的右侧。I、II、III 型各解剖参数比较差异有显著性意义, $P < 0.05$ 。L5/S1 椎间隙宽度为 5.3 ± 0.6 cm。

2.3 髂间三角面积、L5/S1 椎间盘显露百分比

I、II、III 型髂间三角显露面积分别为 5.00cm^2 ($1.42 \sim 11.90\text{cm}^2$)、 1.04cm^2 ($0.49 \sim 2.12\text{cm}^2$)、 0.33cm^2 ($0.10 \sim 0.92\text{cm}^2$)。I、II、III 型 L5/S1 椎间盘显露百分比分别为 78.3%、59.4%、42.5%。

3 讨论

腰椎前路手术已有 80 余年的历史。其手术可经下腹部正中或旁正中切口腹膜外间隙^[8]、腹腔镜^[9]等入路完成腰椎椎间融合等操作。源于髂血

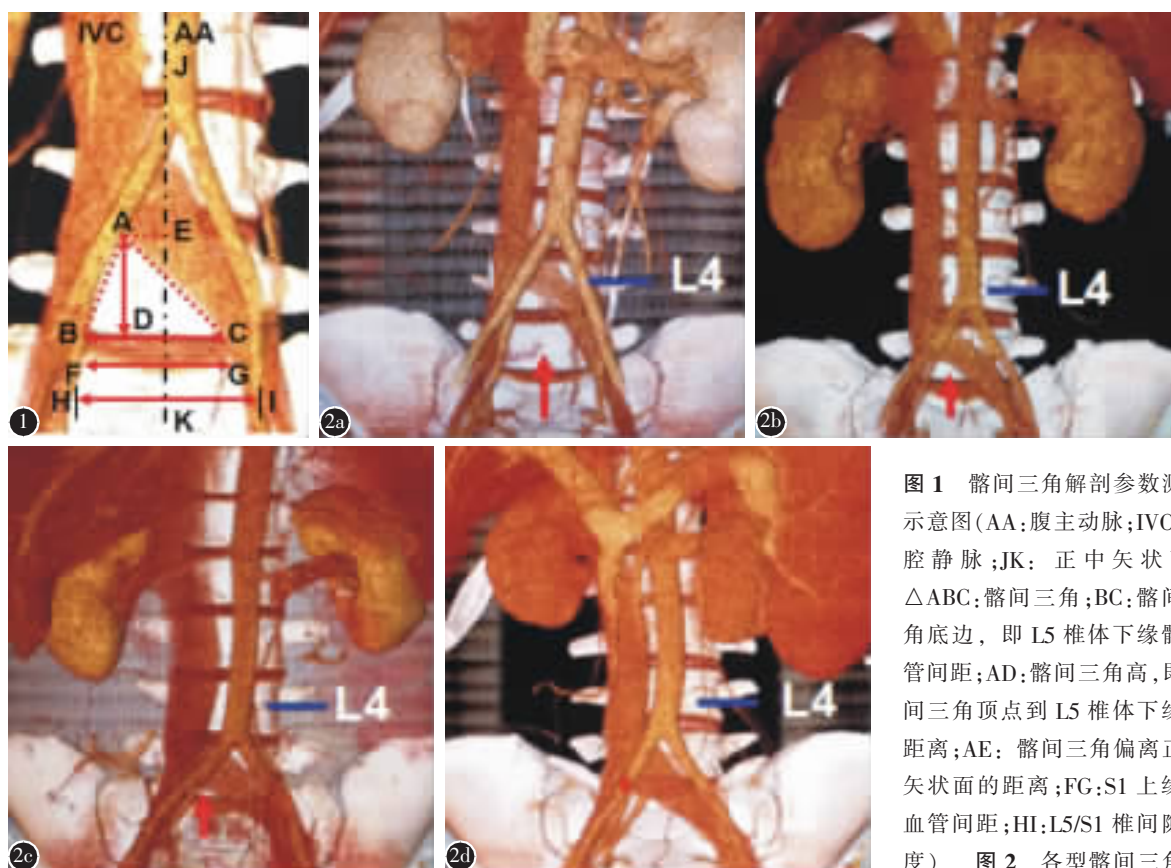


图 1 髂间三角解剖参数测量示意图(AA:腹主动脉;IVC:下腔静脉;JK:正中矢状面;△ABC:髂间三角;BC:髂间三角底边,即 L5 椎体下缘髂血管间距;AD:髂间三角高,即髂间三角顶点到 L5 椎体下缘的距离;AE:髂间三角偏离正中矢状面的距离;FG:S1 上缘髂血管间距;HI:L5/S1 椎间隙宽度) 图 2 各型髂间三角 a I 型髂间三角 (AD=4.53cm) b

II 型髂间三角 (AD=1.17cm) c III 型髂间三角 (AD=0.51cm) d IV 型髂间三角 (AD=-0.98cm)

Figure 1 Schematic of anatomic parameters measurement of interiliac triangle[AA: abdominal aorta; IVC: inferior vena cava; JK: median sagittal plane; △ABC: interiliac triangle; BC: bottom of the interiliac triangle (distance of the left and right iliac vessels on the level of the inferior boundary of L5); AD: height of the interiliac triangle (distance from the included angle vertex of interiliac triangle to the inferior boundary of L5); AE: distance between the included angle vertex of interiliac triangle and the middle of sagittal plane; FG: distance of the left and right iliac vessels on the level of the superior boundary of S1; HI: the width of L5/S1 intervertebral space] **Figure 2** I, II, III and IV type of interiliac triangle a Type I interiliac triangle (AD=4.53cm) b Type II interiliac triangle (AD=1.17cm) c Type III interiliac triangle (AD=0.51cm) d Type IV interiliac triangle (AD=-0.98cm)

表 1 I、II、III型髂间三角解剖参数 ($\bar{x}\pm s$, cm)
Table 1 Anatomic parameters of type I, II, III interiliac triangle

髂间三角类型 Interiliac triangle	例数 (%) n(%)	髂间三角顶点到 L5 椎体下缘的距离 (AD) Distance from the included angle vertex of interiliac triangle to the inferior boundary of L5(AD)	L5 椎体下缘髂血管间距 (BC) Distance of the left and right iliac vessels on the level of the inferior boundary of L5(BC)	S1 椎体上缘髂血管间距 (FG) Distance of the left and right iliac vessels on the level of the superior boundary of S1(FG)	髂间三角顶点偏右 (AE) Distance between the included angle vertex of interiliac triangle and the middle of sagittal plane(AE)
I 型 Type I	42/62 (67.7%)	2.7±0.9 (>1.2)	3.7±1.1	4.7±1.0	1.1±0.4
II 型 Type II	11/62 (17.7%)	0.9±0.2 (0.6-1.2)	2.3±0.5	4.0±0.4	0.8±0.3
III 型 Type III	7/62 (11.3%)	0.5±0.1 (<0.6 且 >0)	1.3±1.0	3.2±1.1	0.8±0.3
F		39.462	23.069	9.124	3.255
P		0.000	0.000	0.000	0.046

管分叉多在 L5 椎体或其上方, L5/S1 节段较其他腰椎节段有更大的操作空间, 故前路 L5/S1 椎间手术在腰椎前路术中开展最多。近 10 年来, 随着对腰骶椎前方局部解剖研究的深入, 不断有 L5/S1 前方内固定器械研发和应用于临床的报道, 如 Triangular PYRAMID plate^[10,11]、Unity LX Plates^[12]、ATB plate^[7]等, 因此, 极大地促进了前路 L5/S1 椎间融合、内固定术的进一步发展。

由于 L5-S1 内固定器械的安装对术野的显露提出了更高的要求, 对髂血管、尤其是对左侧髂静脉的剥离、牵拉在所难免。20 世纪 90 年代文献报道腰骶椎前路术式的血管损伤发生率为 1.2%~15.6%^[13-15], 2010 年 Garg 等^[16]报道为 6.1%, 共 212 例腰骶椎前路手术有 1 例动脉损伤、12 例静脉损伤。得益于手术技术的进步、手术器械的改进, 总体看腰骶椎前路手术血管并发症发生率有所下降, 但仍不能忽视, 因为一旦髂血管破裂或血栓形成, 可能导致诸如大出血、假性动脉瘤、肺栓塞等致命并发症的发生。因此, 要求医生在术前必须对腰骶椎前方的血管解剖进行评估, 以便于在术前制定合适的手术方案和在术中尽量降低血管并发症的发生。

在 L5/S1 平面, 许多学者^[17-21]认为髂血管间隙是左侧髂静脉与右侧髂动脉组成, 作者观察发现并非完全如此: 只有 87.1% 的髂血管间隙由左侧髂静脉、右侧髂动脉组成, 3.2% 的髂血管间隙双侧均为髂静脉, 这在之前的文献上没有报道。多数医生认为髂血管间隙的左侧为髂静脉、右侧为髂动脉, 动脉较静脉容易剥离、不易破损, 故对左侧

髂血管的重视和保护多于右侧。对于髂血管间隙右侧为髂静脉的人群, 其解剖变异, 增加了血管损伤的风险, 在这个区域操作时必须意识到这一点。

前路 L5/S1 椎间融合、内固定术, 对术野显露的要求很高。评价其术野显露是否良好或手术操作是否可行, 作者认为以髂间三角顶点到 L5 椎体下缘的距离 (即髂间三角高) 为参考。因为 L5 椎体中下份显露范围的大小最能体现手术操作的难易程度。本实验得知髂间三角一般偏离正中矢状面右侧 0.8~1.0cm, 即左侧的髂血管自左下向右上斜行跨过 L5/S1 椎间隙的左份或中份, 髂间三角顶点到 L5 椎体下缘的距离越大, 左侧髂血管汇合点越高, 左侧髂血管遮挡的 L5/S1 椎间隙部分越靠左侧, 术野显露就越好, 手术操作就越容易。这与国外文献报道髂总静脉汇合点的位置是前路进入 L5/S1 椎间盘的主要评估因素的结论相一致^[17,18]。

国内刘金伟等^[22]和谢加兴等^[19]分别通过 36 例、31 例成人尸体标本测得 L5/S1 椎间盘显露百分比为 72.29% 和 71.3%。Tribus 等^[20]通过 35 例成人尸体测得髂血管间距为 33.5mm, 其 L5/S1 椎间盘宽度为 54mm, 可计算出其 L5/S1 椎间盘暴露约 62%。康忠山等^[21]通过 CT 血管造影研究发现腹主动脉搏血管分叉均在 L5/S1 上方, L5/S1 椎间隙髂血管间距男平均 36.7mm, 女平均 34.6mm。Pirr6 等^[17]通过 42 例尸体研究发现髂血管间距在 L5 下缘和 S1 上缘分别为 19mm (15±17, 0-54) 和 25mm (25±16, 0-54), 是目前文献上报道的最小数据, 较其他文献报道的数据小 10mm 左右; 其中 5 例

(12%) 髂静脉汇合点完全覆盖了骶骨岬, 可见该区域的血管解剖变异较大。本研究测得 I、II、III 型椎间盘显露百分比平均为 60.1%, 与 Tribus 等报道^[20]接近, 较国内文献报道约低 10% 左右。分析是各研究均为小样本, 加上该区域血管解剖变异较大, 不管是活体还是尸体测量, 测量结果肯定会有一定差距。髂间三角一般偏离正中矢状面右侧, L5/S1 椎间盘右侧显露范围大, 左侧显露范围小, 行 L5/S1 前路钉板固定时, 理论上内置物应尽量居中以符合人体结构双侧对称的特点, 但是为了减少对左侧髂血管的牵拉或刺激, 可以将钉板适当偏向右侧固定, 并不削弱其固定的力学稳定性。2007 年 Johnson 等^[12]报道 ALIF+固定于腰椎正前方的 Unity LX Plates、ALIF+固定于腰椎侧前方的 Unity LX Plates 进行比较, 结果两组在屈伸、侧屈、旋转各方向的生物力学稳定性均无显著性差异。

根据髂间三角的分类, 结合髂血管间隙的解剖参数, 我们对前路 L5/S1 椎间手术的手术策略作如下解析。I 型髂间三角占总人群的 67.7%, 其髂间三角显露面积约 5.00cm², L5/S1 椎间盘显露达 78.3%, 髂血管不需游离或仅需适度游离即可完成 L5/S1 前方手术, 包括行 L5/S1 钉板固定。II 型髂间三角占总人群的 17.7%, 其髂间三角显露面积约 1cm², L5/S1 椎间盘显露 59.4%, 可以选用上窄下宽的梯形 L5/S1 钉板或 Triangular PYRAMID plate 进行固定。尤其是 Triangular PYRAMID plate 较为适合, 其为三角形, 上方只需一枚螺钉固定 L5 椎体, 需要显露的范围不大, 值得推荐。III 型髂间三角占总人群的 11.3%, 其髂间三角显露面积约 0.25cm², L5/S1 椎间盘显露 42.5%, 其髂间三角顶点到 L5 椎体下缘距离不超过 0.6cm, 我们可以通过尽量靠近 L5/S1 椎间盘右侧份完成其间盘的摘除。置入椎间融合器时, 则需尽量小心, 可在适度撑开 L5/S1 椎间隙的基础上靠其右侧置入椎间融合器后逐渐向正中适度移动至满意位置。由于 L5 椎体前面显露范围很小, 不宜行 L5/S1 前方钉板固定, 建议行后路椎弓根螺钉固定。另外, 约 1.6% 的人群没有髂间三角或为倒髂间三角, L5 椎体前方没有显露, 髂血管夹角很低, 正好位于 L5/S1 椎间盘, L5/S1 椎间盘显露更少, 作者认为此类人群不宜行腰骶椎前路手术, 应当选择后路手术或轴向腰骶椎融合术^[23]。

因此, 前路 L5/S1 椎间手术前建议常规行腰骶椎前方大血管成像检查, 根据影像学资料判定前路手术的难易、制定好手术策略。在临床工作中, 医生还应当结合每一个患者的全身情况作具体分析, 制定出最适合患者的手术方案。当然, 前路 L5/S1 椎间手术还应考虑到骶正中动静脉的局部解剖情况, 由于骶正中动静脉细小, 实验中显像效果不好, 没有对其进行研究, 是为不足。

4 参考文献

1. Bendo JA, Quirno M, Errico T, et al. A comparison of two retroperitoneal surgical approaches for total disc arthroplasty of the lumbar spine[J]. Spine, 2008, 33(2): 205-209.
2. Nichols TA, Yantzer BK, Alamedd S, et al. Augmentation of an anterior lumbar interbody fusion with an anterior plate or pedicle screw fixation: a comparative biomechanical in vitro study[J]. J Neurosurg Spine, 2007, 6(3): 267-271.
3. Mehren C, Korge A, Siepe C, et al. Minimal invasive anterior midline approach to L2-L5 [J]. Oper Orthop Traumatol, 2010, 22(5-6): 573-581.
4. Kleeman TJ, Michael Ahn U, Clutterbuck WB, et al. Laparoscopic anterior lumbar interbody fusion at L4-L5: an anatomic evaluation and approach classification[J]. Spine, 2002, 27(13): 1390-1395.
5. Onimus M, Papin P, Gangloff S. Extraperitoneal approach to the lumbar spine with video assistance[J]. Spine, 1996, 21(21): 2491-2494.
6. Gumbs AA, Shah RV, Yue JJ, et al. The open anterior paramedian retroperitoneal approach for spine procedures[J]. Arch Surg, 2005, 140(4): 339-343.
7. Freudenberger C, Lindley EM, Beard DW, et al. Posterior versus anterior lumbar interbody fusion with anterior tension band plating: retrospective analysis[J]. Orthopedics, 2009, 32(7): 492.
8. Dewald CJ, Millikan KW, Hammerberg KW, et al. An open, minimally invasive approach to the lumbar spine[J]. Am Surg, 1999, 65(1): 61-68.
9. Kim MJ, Ha Y, Yang MS, et al. Robot-assisted anterior lumbar interbody fusion (ALIF) using retroperitoneal approach[J]. Acta Neurochir (Wien), 2010, 152(4): 675-679.
10. Gerber M, Crawford NR, Chamberlain RH, et al. Biomechanical assessment of anterior lumbar interbody fusion with an anterior lumbosacral fixation screw-plate: comparison to stand-alone anterior lumbar inter-body fusion and anterior lumbar interbody fusion with pedicle screws in an unstable human cadaver model[J]. Spine, 2006, 31(7): 762-768.
11. Liquois F, Tournier C, Xu BS, et al. Anterior retroperitoneal L5-S1 arthrodesis and fixation with cage and plate. Prospective study in 40 cases with a follow-up of one to

- 2.2 year (mean 1.5 year)[J]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 2008, 94(3): 273-281.
12. Johnson WM, Nichols TA, Jethwani D, et al. In vitro biomechanical comparison of an anterior and anterolateral lumbar plate with posterior fixation following single-level anterior lumbar interbody fusion[J]. J Neurosurg Spine, 2007, 7(3): 332-335.
13. Baker JK, Reardon PR, Reardon MJ, et al. Vascular injury in anterior lumbar surgery [J]. Spine, 1993, 18 (15): 2227-2230.
14. Nezhat C, Childers J, Nezhat F, et al. Major retroperitoneal vascular injury during laparoscopic surgery[J]. Hum Reprod, 1997, 12(3): 480-483.
15. Rajaraman V, Vingan R, Roth P, et al. Visceral and vascular complications resulting from anterior lumbar interbody fusion[J]. J Neurosurg, 1999, 91(1): 60-64.
16. Garg J, Woo K, Hirsch J, et al. Vascular complications of exposure for anterior lumbar interbody fusion[J]. J Vasc Surg, 2010, 51(4): 946-950.
17. Pirro N, Ciampi D, Champsaur P, et al. The anatomical relationship of the ilioacavajunction to the lumbosacral spine and the aortic bifurcation[J]. Surg Radiol Anat, 2005, 27(2): 137-141.
18. Capellades J, Pellise F, Rovira A, et al. Magnetic resonance anatomic study of ilioacavajunction and left iliacvein positions related to L5/S1 disc [J]. Spine, 2000, 25 (13): 1695-1700.
19. 谢加兴, 刘金伟, 丁自海. 腹腔镜前路 L5-S1 椎间盘手术的血管解剖观察 [J]. 中国临床解剖学杂志, 2007, 25 (6): 644-647.
20. Tribus CB, Belanger T. The vascular anatomy anterior to the L5-S1 disk space. Spine, 2001, 26(11): 1205-1208.
21. 康忠山, 王文军, 曹琼钦, 等. 下腰椎前方三维 CT 血管造影重建及其意义. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(7): 540-544.
22. 刘金伟, 宋磊, 丁自海, 等. 腹腔镜前路腰骶椎间盘融合术的解剖观察及形态学分型[J]. 中国微创外科杂志, 2009, 9 (1): 50-53.
23. Tobler WD, Melgar MA, Raley TJ, et al. Clinical and radiographic outcomes with L4-S1 axial lumbar interbody fusion (AxialLIF) and posterior instrumentation: a multicenter study [J]. Med Devices (Auckl), 2013, 18(6): 155-161.
- (收稿日期: 2014-04-09 修回日期: 2014-06-06)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 彭向峰)

消息

2014年上海微创脊柱外科高峰论坛 暨上海瑞金医院微创脊柱外科高级学习班通知

由中华医学会骨科分会脊柱学组、中华医学会骨科分会微创学组、中国医师协会骨科医师分会微创脊柱外科学组、中国康复医学会脊柱脊髓专业委员会微创脊柱外科学组、上海医学会骨科分会微创学组主办,上海交通大学医学院附属瑞金医院骨科承办的 2014 上海微创脊柱外科高峰论坛暨国家级医学继续教育项目上海瑞金医院“微创脊柱外科的临床应用”高级学习班,将于 2014 年 10 月 18~19 日在上海举行。

依托瑞金医院百年传统和学术传承,上海微创脊柱外科高峰论坛已成功举办多届,并日益成为中国微创脊柱外科学术交流的高端品牌。今年我们将广邀国内外脊柱外科名家,包括来自欧洲、美国、日本、韩国、新加坡、香港等国家与地区的国际专家,以专题演讲、全视频演示及专家讨论等方式对微创脊柱外科的热点问题和最新技术进行深入研究和讨论。

论坛期间,我们还将设立微创脊柱外科手术技术培训课程,对通道减压、脊柱内镜和显微脊柱外科技术等专项技术提供尸体操作培训。与会嘉宾可获得国家级医学教育 I 类学分 10 分。

会议注册费:理论 800 元/人;理论+操作培训:3800 元/人,住宿费用自理。联系方式:上海市瑞金二路 197 号,上海瑞金医院骨科,邮编:200025。联系人:吴文坚,电话:18917762531,传真:(021)54660217, E-mail:shrjsspine@163.com。