

退变性脊柱侧凸远端融合椎的选择

The selection of instrumented vertebrae in degenerative scoliosis

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2013.02.01

中图分类号: R682.3 文献标识码: C 文章编号: 1004-406X(2013)-02-0097-06

李明(上海市长海医院骨科 200433)

退变性脊柱侧凸是在骨骼发育成熟之后出现的成人脊柱结构性侧凸。椎间盘和椎间小关节的退变,尤其是非对称性的退变,是退变性脊柱侧凸发病的起始因素,经过一系列病理生理过程,最后导致退变性脊柱侧凸。退变性脊柱侧凸特殊的畸形构造可造成椎管容积的减少及凹侧神经根的受压、凸侧神经根的牵拉,从而产生一系列的神经症状。退变性侧凸是否需要手术、应选择怎样的手术方式尚存在较大的争议。

退变性脊柱侧凸手术的主要目的是为了了解除疼痛、防止侧凸进展、重建躯干平衡、恢复正常的功能。与青少年特发性脊柱侧凸所不同的是,退变性脊柱侧凸手术并不追求完美的矫形效果。

根据病情差异,Lenke-Silva 方案将退变性脊柱侧凸手术治疗分为 6 级,分别是单纯减压、减压联合后路有限固定融合、减压联合侧凸全节段固定融合、减压联合前后路固定融合、延长固定融合节段至胸椎、联合截骨技术等。尽管目前对于退变性脊柱侧凸的手术治疗已出现一系列的与治疗策略相关联的文献报道,但是远端融合节段选择是 L5 还是 S1,目前仍存在争议,也是目前学术界关注的焦点。

融合至 L5 具有以下优点:保留 L5/S1 运动节段,从而减轻 S1 应力和骶髂关节应力;减少了手术时间使得手术风险得以下降;降低了假关节发生几率;减少了融合节段;降低了与内固定相关的并发症。然而,融合节段止于 L5 增加了 L5/S1 椎间盘的负荷,从而可能导致继发性退变或退变加速,由此引发椎间盘突出、椎管狭窄或矢状面失衡等问题,进而可能需行翻修手术。

目前认为,如果 L5/S1 椎间隙高度相对正常,椎间盘没有退变,同时患者保持正常的腰椎前凸和整体的矢状面平衡,远端融合椎可止于 L5。Kuklo 认为如果 L5/S1 存在明显的退变合并椎间盘钙化,这个节段很可能是稳定的,则不需要融合 S1。

远端融合至 S1 会增加手术暴露范围、延长手术时间、相关的并发症增多;可能引起骶髂关节和髋关节退变、步态改变;骶骨螺钉脱出风险较高、L5/S1 假关节发生率较高,常需髂骨固定和前柱融合。

一般认为腰骶部存在以下病理改变时需要融合至 S1:L5/S1 椎间盘严重退变;L5/S1 滑脱,合并/不合并峡部裂;L5/S1 椎板切除手术史,后方结构不完整;L5/S1 椎管或椎间孔狭窄,需行椎管减压;L5 椎体倾斜特别是 L5 椎体相对于 S1 倾斜角度 $>15^\circ$;另外 Lenke-Silva 方案对于上端固定至 T12 或更高节段的手术,建议远端固定至 S1 或髂骨。

但对于 L5/S1 只有轻度退变时,是否融合 S1 以及何时融合仍存在较大争议。Edwards 等采用配对资料研究了退变性脊柱侧凸患者选择不同远端融合椎的术后疗效及并发症,27 例患者融合至 L5,12 例患者融合至 S1,两组患者术后临床疗效无明显区别,但融合至 S1 组患者术后并发症及二次手术率明显高于 L5 组(分别为 75% versus 22%,2.8% versus 1.7%)。Cho 等观察了 45 例伴有轻中度椎间盘退变的退变性脊柱侧凸患者,其中 24 例融合至 L5,21 例融合至 S1(均除外骨盆固定);两组患者手术时间及术中失血、术后冠状面及整体矢状面矫形效果无明显差异,但 S1 组患者腰椎前凸矫形效果优于 L5 组;L5 组与 S1 组患者术后内固定失败率分别为 16.7%和 23.8%。L5 组患者有 14 例(58%)发生 L5/S1 椎间盘退变,其中 5 例发生邻近节段疾病,而 3 例需行翻修手术。研究结果显示,术后 L5/S1 椎间盘退变发生与矢状面失平衡和腰椎前凸减少呈正相关。因此,对于轻度 L5/S1 椎间盘退变的患者,Cho 等建议对术前存在矢状面失平衡及腰椎前凸下降的患者可融合至 S1。

总之,退变性脊柱侧凸患者一般年龄较大,全身合并症多,应尽可能缩短融合节段,保留部分节段的活动度,减少围术期并发症的发生。但融合范围不足可能加速术后邻近节段退变和失平衡的发生。因此,需要针对不同患者的具体情况制定最合适的融合节段以达到两者的平衡,获得更佳的手术效果。

朱泽章(南京大学医学院附属鼓楼医院脊柱外科 210008)

退变性脊柱侧凸是一类继发于腰椎间盘退变的脊柱畸形,好发于中老年及应力集中的胸腰段和腰段,影像学上除冠状面上侧凸 Cobb 角 $>10^{\circ}$ 以外,还可见骨质增生、椎间隙高度减低、椎管狭窄甚至旋转半脱位。患者多因腰腿痛、神经源性跛行或躯干倾斜而入院接受手术治疗,手术主要目的在于改善患者的临床症状。根据 Lenke-Silva 治疗分级^[1],对于合并侧凸大于 45° 且小关节半脱位超过 2mm 者,除了对狭窄椎管减压以外,还需行后路融合固定以重建脊柱的三维平衡。然而迄今为止,尚没有公认的关于退变性脊柱侧凸的融合原则,特别是远端融合水平的选择:是止于 L5 还是 S1?

对于退变性脊柱侧凸而言,远端固定椎止于 L5 虽然保留了腰骶部的活动,然而其存在的诸多缺陷如较短且疏松的 L5 椎弓根无法满足长节段固定的需求,同时对于男性患者而言,本身位置较深的 L5 椎体及狭小的骨盆也制约了 L5 椎弓根螺钉的置入^[2]。近年来,一些学者认为融合至 S1 较融合至 L5 更具优势。在此,对退变性脊柱侧凸后路矫形手术远端融合至 S1 的原则及优缺点总结如下。

融合至 S1 的原则 退变性脊柱侧凸患者存在以下情况时,需考虑远端融合至骶骨^[3-5]:(1)L5 峡部裂性或退变性滑脱;(2)L5/S1 椎间盘突出伴椎管狭窄而行椎板切除减压者;(3)L5/S1 椎间孔狭窄需要进行减压及恢复椎间隙高度者;(4)因 L5 椎体严重倾斜而致冠状面失衡,为重建脊柱平衡需融合至 S1;(5)L5/S1 椎间盘已存在明显退变或后方小关节增生退变;(6)因 L5/S1 椎间盘退变所致的矢状面失衡,为了降低内固定术后的纠正丢失及置入物失败的发生率,也应延长融合至 S1。

融合至 S1 的优点 融合至骶骨虽然降低了腰骶部的活动能力,但强化了内固定,减少了 L5 椎弓根螺钉松动、拔出的发生率;此外,术中还允许对 L5 神经根进行减压,避免因减压不彻底而带来的顽固性腰背及下肢根性症状;降低了 L5 椎体的前向剪切力,防止术后脊柱滑脱;最重要的是,融合 L5/S1 弱化了 L5/S1 椎间盘及后方小关节的负荷,有效降低了术后远期的继发退变。

融合至 S1 的缺点 融合至 S1 延长了手术时间,增加了手术出血量及术后感染的发生率;部分患者的骶骨伴随有形态学上的变异,术中损伤周围的血管、神经及硬膜的可能性也随之增加;此外,骶骨并非是一个独立的结构,它起到承接脊柱与骨盆的作用,承担了较大的纵向应力且骶骨的骨质疏松亦较其他椎体更为明显,因此,仅行骶骨的两点固定在一定程度上提升了骶骨螺钉拔出、断棒或 L5/S1 假关节形成的发生率^[6];而且远端融合至骶骨还可引起骶髂关节的退变及步态的改变。

退变性脊柱侧凸融合到骶骨,往往需要同时行腰骶部前柱支撑融合以减少内固定的并发症。对于伴有明显骨盆倾斜、重度腰椎滑脱、或因腰骶部融合手术失败而接受翻修手术的退变性脊柱侧凸而言,远端融合范围甚至需要包括髂骨,由此而产生的腰骶部复合内固定技术,如 Galveston-Luque 技术^[7]、Jackson 骶骨棒^[8]、髂骨螺钉、“四棒技术”^[9]及“飞拱技术”^[10],对复杂腰骶部脊柱畸形的矫正起到了十分重要的作用。

参考文献

1. Silva FE, Lenke LG. Adult degenerative scoliosis: evaluation and management[J]. Neurosurg Focus, 2010, 28(3): E1.
2. Eck KR, Bridwell KH, Ungacta FF, et al. Complications and results of long deformity fusions down to L4, L5 and the sacrum[J]. Spine, 2001, 26(9): E182-192.
3. Edwards CC 2nd, Bridwell KH, Patel A, et al. Long adult deformity fusions to L5 and the sacrum: a matched cohort analysis[J]. Spine, 2004, 29(18): 1996-2005.
4. Bridwell KB. Selection of instrumentation and fusion levels for scoliosis: where to start and where to stop. Invited submission from the joint section meeting on disorders of the spine and peripheral nerves[J]. J Neurosurg Spine, 2004, 1(1): 1-8.
5. Kim YJ, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Pseudarthrosis in primary fusions for adult idiopathic scoliosis: incidence, risk factors, and

- outcome analysis[J]. Spine, 2005, 30(4): 468-474.
6. Kuklo TR. Principles for selecting fusion levels in adult spinal deformity with particular attention to lumbar curves and double major curves[J]. Spine, 2006, 31(19 Suppl): 132-138.
7. Early S, Mahar A, Oka R, et al. Biomechanical comparison of lumbosacral fixation using Luque-Galveston and Colorado II sacro-pelvic fixation: advantage of using locked proximal fixation[J]. Spine, 2005, 30(12): 1396-1401.
8. 邱勇, 朱泽章, 朱丽华, 等. Jackson 骶骨棒内固定技术的解剖学研究及临床应用[J]. 中华骨科杂志, 2000, 20(3): 146-149.
9. Shen FH, Harper M, Foster WC, et al. A novel "Four-Rod Technique" for lumbo-pelvic reconstruction: theory and technical considerations[J]. Spine, 2006, 31(12): 1395-1401.
10. van Royen BJ, van Dijk M, van Oostveen DP, et al. The flying buttress construct for posterior spinopelvic fixation: a technical note [J]. Scoliosis, 2011, 6(1): 6.

李 超(安徽医科大学阜阳临床学院骨科 236004 安徽省阜阳市)

随着人口老龄化,退变性脊柱侧凸(degenerative scoliosis,DS)发病率逐渐增高,因而对DS诊疗越来越受到重视。由于DS患者年龄偏大,合并疾病多,手术风险大,并发症多,是一种具有挑战性的手术。目前后路长节段固定融合是治疗腰椎退变性侧凸的主要方法之一,但其并发症高达68%,其中早期并发症为30%,晚期并发症为38%^[1]。尤其选择远端融合椎L5或S1而引发的L5/S1椎间盘退变、假关节及矢状面失衡等,已成为影响疗效的主要晚期并发症。因此,如何选择远端融合椎、降低并发症已成为当前脊柱外科研究课题之一。

目前,后路长节段固定治疗DS,远端融合椎选择L5还是S1仍有争议。融合椎选择L5保留L5/S1节段椎间盘有诸多的益处^[2]:(1)减少手术时间和创伤;(2)保留了腰骶部的活动功能;(3)降低假关节发生率;(4)减少融合节段、降低内固定相关的并发症;(5)减小对髋关节功能和步态的影响。Polly等^[2]认为,如果L5/S1椎间隙高度相对正常,椎间盘没有退变,同时患者维持基本正常的腰前凸角度和整体的矢状面平衡,可以考虑远端融合止于L5,保留L5/S1节段的运动功能。但融合止于L5同样有其不利一面,L5/S1椎间盘、小关节将会承受更大的应力,会导致L5/S1椎间盘退变加速并出现相应的临床症状。大量研究表明,融合止于L5,即使L5/S1椎间盘正常也会导致过度负荷,从而诱发继发性退变,导致该节段的后凸畸形、前柱高度的丢失、椎间盘突出、椎管狭窄、退变性滑脱以及总体矢状面平衡的丢失。如果发生这种情况,需再次手术,补救措施是延长融合至骶骨。

与融合于L5相比,远端融合至骶骨手术暴露范围增大、时间延长、相关的并发症增多;可能引起髋关节和髋关节退变、步态改变,尤其当患者已有髋关节骨关节炎时;骶骨螺钉脱出风险较高,L5/S1假关节发生率增高,常需髋骨固定和前柱融合^[3]。Cho等^[4]报道采用长节段固定治疗DS患者45例,24例远端融合到L5,21例融合到骶椎。融合至L5的24例中术后发生L5/S1椎间盘退变有14例(58%),发生在L5/S1邻近节段疾病5例(21%)。融合至S1的21例中有11(52%)例晚期并发症,包括内固定松动、假关节形成等。为避免远端融合椎选择不当而引起的并发症,融合至骶骨的指征^[1,2]:(1)L5/S1椎间盘存在退变;(2)L5椎体滑脱;(3)L5/S1椎管需要进行椎管减压;(4)L5/S1曾有椎板切除手术史;(5)腰骶前凸减少,矢状面失衡;(6)腰骶倾斜,不融合骶椎无法使患者保持平衡。此外,L5/S1发生倾斜时可引起一侧椎间孔狭窄出现一侧L5神经根症状,需融合固定至骶椎解除神经根压迫。但骶骨螺钉固定技术要求较高,如果骶骨螺钉固定松动或拔出,不仅容易在腰骶交界处发生假关节,而且随之易发生矢状面失代偿。Cho等^[5]报道采用后路长节段固定治疗DS患者45例,发生远端螺钉松动9例,其中有5例(55%)骶骨螺钉发生松动导致腰骶部假关节和矢状面失代偿。为降低融合至骶骨的并发症,通常强调:(1)应用双皮质骶骨螺钉固定,螺钉穿出骶骨前皮质1~2mm为易,生物力学测试表明穿透骶骨前侧皮质可以增加60%抗拔除力;(2)对骨质疏松者实行S1和S2多点骶骨螺钉固定或增加双侧髂骨螺钉固定;(3)严格处理植骨床,主张在L5/S1实施椎体间植骨融合。以上措施不仅提高腰骶融合率,降低假关节等并发症,还可以增加生物学稳定、改善腰骶前凸、增加椎间隙和椎间孔高度。

术前如何准确评估 L5/S1 椎间盘是否存在有实质性的退变至关重要。评估椎间盘退变的方法包括椎间盘造影、X 线平片、CT 及 MRI 影像学检查。椎间盘造影是有效方法,但是椎间盘造影属于侵袭性操作,常引起患者不舒服甚至一些潜在的并发症,包括对 L5 神经根的刺激和潜在感染的风险。Polly 等^[2]采取改良的 Weiner 方法在 X 线平片上评估 L5/S1 椎间盘退变的等级,将退行性改变分为 4 个等级:0 级无退变;1 级轻度退变(椎间隙狭窄<25%);2 级中度退变(椎间隙狭窄 25%~75%);3 级重度退变(椎间隙狭窄>75%)。评估 L5/S1 椎间盘采取改良的 Weiner 方法结合 CT 和 MRI 综合判断,不难评估出 L5/S1 椎间盘是否存在有实质性的退变,可为选择远端融合椎提供依据。

总之,经后路长节段固定治疗退变性脊柱侧凸,远端固定到 L5 还是 S1 应该对患者进行认真的术前评估,严格掌握融合固定节段指征,根据术前评估,制定合适的个体化手术方案,以减少相关并发症。远端融合椎的选择目前仍存在很多的争议,相关的并发症发生率较高,还需要更广泛的多中心的研究进一步探讨更合理的融合原则。

参考文献

1. Cho KJ, Suk SI, Park SR, et al. Complications in posterior fusion and instrumentation for degenerative lumbar scoliosis[J]. Spine, 2007, 32(20): 2232-2237.
2. Polly DW Jr, Hamill CL, Bridwell KH. Debate: to fuse or not to fuse to the sacrum, the fate of the L5-S1 disc[J]. Spine, 2006, 31 (19 Suppl): 179-184.
3. Kim YJ, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Pseudarthrosis in long adult spinal deformity instrumentation and fusion to the sacrum: prevalence and risk factor analysis of 144 cases[J]. Spine, 2006, 31(20): 2329-2336.
4. Cho KJ, Suk SI, Park SR, et al. Arthrodesis to L5 versus S1 in long instrumentation and fusion for degenerative lumbar scoliosis[J]. Eur Spine J, 2009, 18(4): 531-537.
5. Cho KJ, Suk SI, Park SR, et al. Risk factors of sagittal decompensation after long posterior instrumentation and fusion for degenerative lumbar scoliosis[J]. Spine, 2010, 35(17): 1595-1601.

李 利, 史亚民(解放军总医院第一附属医院脊柱外科 100048)

退变性脊柱侧凸的治疗,涉及到椎管狭窄、脊柱畸形、躯干平衡等复杂因素,必然带来术式选择上的多样化,Silva 等^[1]依据临床症状和影像学表现将手术处理分为 6 级,包括:单纯减压、减压+短节段固定、后路长节段固定、前后路联合固定或融合、超长节段固定融合(涉及胸、腰椎、骨盆)+经椎弓根截骨。多数学者对椎管狭窄减压的意见趋同,而固定范围的选择,尤其是远端融合椎的选择一直是临床较难抉择的问题。目前认为,融合至 L5 的优点有:可保留 L5/S1 运动节段,手术创伤小,较少形成假关节。其缺点为:加速 L5/S1 椎间盘的退变,导致矢状面平衡丧失,可能需要翻修手术。融合至 S1 虽可避免上述缺点,但易导致假关节形成、骶髂关节病变,且可影响腰骶活动,造成步态异常^[2,3]。

目前看法比较一致、认为需要融合至 S1 的指征有:L5/S1 存在明显病变,如椎间盘明显退变,椎管狭窄,腰骶角异常,峡部裂,手术导致的腰骶活动功能丧失等^[2,4]。而如果 L5/S1 椎间盘基本正常或退变不明显,则融合范围的选择争议较大:远端融合范围到达 L5 还是 S1?选择融合范围的原则是什么?回答上述问题需要从以下几个方面考量。

固定于 L5 需考虑 L5/S1 椎间盘退变问题。众所周知,L5/S1 节段在腰部运动中作用最大,因此保留 L5/S1 节段意义重大,但随之而来的 L5/S1 椎间盘退变已引起高度重视。Kasliwal 的系统分析认为^[5],远端固定于 L5,术后 2~6 年有症状的相邻椎间盘退变发生率为 17.7%,术后 9 年为 19.9%,而再手术率则分别为 15.6%和 14.4%。影像学上的椎间盘明显退变发生率则高达 50%。说明相邻椎间盘退变是客观存在的,可能与术前矢状面失平衡、术前椎间盘退变、长节段融合及术后 L5/S1 椎间隙狭窄有关。另有学者认为,尽管 L5/S1 椎间盘退变引起腰椎前凸减小及矢状面失平衡,不过很少引起症状。术前矢状面失平衡较轻、腰椎前凸接近正常、术前 L5/S1 椎间隙接近正常、术后局部后凸矫正良好将大大降低 L5/S1 退变风险,避免再手术^[6]。

回顾分析我科 2004 年 3 月~2012 年 3 月 224 例退变性侧凸 3 个节段以上远端固定于 L5 的病例,

确定出现因 L5/S1 椎间盘退变导致症状的有 28 例(12.5%),但只有 9 例(4%)需要翻修。因此我们认为,固定于 L5, L5/S1 椎间盘退变是客观存在的,但考虑到保留 L5/S1 运动节段所带来的益处与此种退变造成的临床症状与其导致的再手术(代价)相比仍具优势,况且 L5/S1 退变具有自然病程因素,我们认为,远端仍宜固定于 L5。

固定于 S1 需考虑序列平衡、假关节及内固定失败问题。固定于 S1 的优点,在于能够更好地矫正下腰椎矢状面与冠状面平衡,其代价是较高的假关节形成和内固定失败^[7,8]。Cho 等^[9]报道的 24 例固定至 L5 和 21 例固定至 S1 的病例对照研究指出,两组在年龄、融合节段数量、减压节段数量、失血量、手术时间、Cobb 角变化、冠状面及矢状面失平衡程度、ODI 评分以及并发症发生率方面无显著差异,而在腰椎前凸的矫正量上存在明显差别($-6.6^{\circ} \pm 11.4^{\circ}$ vs. $0.8^{\circ} \pm 10.5^{\circ}$)。L5 融合组矫正量的不足似乎影响了随后发生的 L5/S1 椎间盘退变。然而, S1 固定组中有 5 例出现内固定松动, 1 例发生假关节, 内固定失败率高达 25%, 认为术前存在矢状面失平衡可使椎间盘退变的发生率增加 4 倍, 无论此畸形是否在术后得到矫正, 因此, 对于术前存在矢状面失平衡或腰椎前凸减小的病例, 无论 L5/S1 椎间盘退变程度如何, 均应常规固定至 S1。一项配比较好的队列研究结果显示^[3], 矢状面矫正度 S1 固定组明显高于 L5 固定组, L5 固定组在平均 5.2 年随访时有 67% 的患者出现明显 L5/S1 椎间盘退变, 且矢状面平衡程度较前下降; 而 S1 组主要并发症发生率明显增高(22% vs. 75%), L5 组与 S1 组假关节发生率分别为 22% 和 42%; 然而两组之间生活质量评分无明显差异。众多研究表明, 为恢复更好的矢状面平衡固定于 S1 时, 必须考虑较高并发症的风险。

冠状面平衡是必须考虑的另一个因素。较重的退变性侧凸往往术前已导致 L5 倾斜, 甚至腰部失平衡。回顾分析我科 224 例的退变性侧凸中有 35 例术前出现 L5 倾斜, 其中 12 例凹侧 bending 像仍大于 10° , 术后有 7 例发生腰部失平衡, 说明对于 L5 已发生倾斜病例, 固定于 L5, 往往会加重失平衡。因此, 我们认为, 凹侧 bending 像仍大于 10° 的病例应固定于 S1 甚至骶髂。Emami 等^[10]也认为对于冠状面及矢状面平衡较好、骨质尚可的患者应用双皮质骶骨螺钉兼顾前柱支撑; 而若冠状面及矢状面失衡, 或存在明显骨盆倾斜, 则应加用髂骨螺钉。

假关节发生的危险因素包括年龄大于 55 岁、后凸畸形、髋关节骨关节炎、矢状面正平衡在 5cm 以上、骶-骨盆固定不充分等^[10]。而且, 长节段融合常常伴有内固定失败^[11]。一项涉及 306 例成人特发性脊柱侧凸畸形的多中心研究显示^[12], 假关节发生与高龄、骨质疏松、术后感染、经椎弓根截骨及融合至 S1 有关。长节段固定至 S1 使腰骶结合部产生巨大应力集中, 且 S1 椎弓根以松质骨为主, 把持力较弱, 在老年退变性侧凸患者特别是合并骨质疏松时表现尤其明显, 使局部内固定失败的可能性大为提高。鉴于此, 骨盆固定在成人脊柱侧凸长节段固定中得到越来越多的应用^[13,14], 对于存在远端固定失败和假关节形成危险, 或三柱截骨或下腰椎椎体切除的病例, 更适用此技术。具体包括髂骨螺钉、多节段钉棒系统及 S2-髂骨翼螺钉^[15]。但反对者认为, 联合应用骶骨螺钉、髂骨螺钉及前方支撑, 虽然未见骶骨螺钉失败, 但即便是如此坚强的固定仍然会发生假关节^[2]。因此, 固定于 S1 甚至髂骨, 必须谨慎选择适应证。

目前对上述问题尚难取得一致意见, 这种情况可能源于不同的研究方法、不同的病例数量及质量。两种处理方法都有其各自的优缺点, 虽然从趋势上看, 多数人倾向于有选择地进行长节段固定, 但仍未有足够的证据支持, 尚需进行多中心、大规模、设计良好的病例对照研究或队列研究, 并关注患者最终生活质量的调查。另外, 本病的主要人群为老年人, 其预期生存时间也应当是影响手术方式选择的一个因素。

参考文献

1. Silva FE, Lenke LG. Adult degenerative scoliosis: evaluation and management[J]. Neurosurg Focus, 2010, 28(3): E1.
2. Bridwell KH, Edwards CC 2nd, Lenke LG. The pros and cons to saving the L5-S1 motion segment in a long scoliosis fusion construct[J]. Spine, 2003, 28(20 Suppl): S234-S242.
3. Edwards CC 2nd, Bridwell KH, Patel A, et al. Long adult deformity fusions to L5 and the sacrum: a matched cohort analysis[J]. Spine, 2004, 29(18): 1996-2005.
4. Edwards CC 2nd, Bridwell KH, Patel A, et al. Thoracolumbar deformity arthrodesis to L5 in adults: the fate of the L5-S1 disc[J].

- Spine, 2003, 28(18): 2122-2131.
5. Kasliwal MK, Shaffrey CI, Lenke LG, et al. Frequency, risk factors, and treatment of distal adjacent segment pathology after long thoracolumbar fusion: a systematic review[J]. Spine, 2012, 37(22 Suppl): 165-179.
 6. Brown KM, Ludwig SC, Gelb DE. Radiographic predictors of outcome after long fusion to L5 in adult scoliosis[J]. J Spinal Disord Tech, 2004, 17(5): 358-366.
 7. Kim YJ, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Pseudarthrosis in adult spinal deformity following multisegmental instrumentation and arthrodesis[J]. J Bone Joint Surg Am, 2006, 88(4): 721-728.
 8. Kotwal S, Pumberger M, Hughes A, et al. Degenerative scoliosis: a review[J]. HSS J, 2011, 7(3): 257-264.
 9. Cho KJ, Suk SI, Park SR, et al. Arthrodesis to L5 versus S1 in long instrumentation and fusion for degenerative lumbar scoliosis[J]. Eur Spine J, 2009, 18(4): 531-537.
 10. Emami A, Deviren V, Berven S, et al. Outcome and complications of long fusions to the sacrum in adult spine deformity: Luque-Galveston, combined iliac and sacral screws, and sacral fixation[J]. Spine, 2002, 27(7): 776-786.
 11. Kwon BK, Elgafy H, Keynan O, et al. Progressive junctional kyphosis at the caudal end of lumbar instrumented fusion: etiology, predictors, and treatment[J]. Spine, 2006, 31(17): 1943-1951.
 12. Charosky S, Guigui P, Blamoutier A, et al. Complications and risk factors of primary adult scoliosis surgery: a multicenter study of 306 patients[J]. Spine, 2012, 37(8): 693-700.
 13. Tsuchiya K, Bridwell KH, Kuklo TR, et al. Minimum 5-year analysis of L5-S1 fusion using sacropelvic fixation (bilateral S1 and iliac screws) for spinal deformity[J]. Spine, 2006, 31(3): 303-308.
 14. Crawford CH 3rd, Carreon LY, Bridwell KH, et al. Long fusions to the sacrum in elderly patients with spinal deformity[J]. Eur Spine J, 2012, 21(11): 2165-2169.
 15. Shen FH, Mason JR, Shimer AL, et al. Pelvic fixation for adult scoliosis[J]. Eur Spine J, 2012, [Epub ahead of print].

(收稿日期:2013-01-17)

(本文编辑 彭向峰)

消息

第一届中国显微颈椎微创外科论坛 暨第十七届国际显微颈椎微创外科操作学习班通知

为进一步提高脊柱微创水平、推广显微颈椎微创外科技术,由同济大学附属第十人民医院、上海交通大学附属瑞金医院、德国 Orthopedic Clinic Munich-Harlaching、中国康复医学会脊柱脊髓损伤专业委员会微创脊柱外科学组、上海市康复医学会脊柱脊髓损伤专业委员会、上海市医学会骨科分会微创学组联合主办,蔡司光学仪器(上海)国际贸易有限公司协办的第一届中国显微颈椎微创外科论坛暨第十七届国际显微颈椎微创外科操作学习班将于 2013 年 7 月 4~6 日在上海举行。

显微脊柱微创操作培训班最初由德国的 Orthopedic Clinic Munich-Harlaching 和卡尔蔡司公司发起,已经在德国举办了 15 期,从去年开始在世界其他国家和地区举办,第 16 期在香港举办,至今已经培训了世界各地近千名的脊柱外科医生,受到世界各地脊柱外科医生的欢迎。本次会议分为论坛和操作培训班两部分组成,论坛由国内外知名的脊柱外科专家讲述当前最先进的颈椎外科理论、显微外科技术及微创外科理念。为了保证学习质量,操作培训班招收学员 20 名,德国蔡司公司专门调来 6 台先进的脊柱外科专用手术显微镜用于尸体手术操作,操作分 6 个手术台,其中 1 个手术台为示教台,另外 5 个为学员操作台,4 人一组,在老师指导下进行显微镜辅助下的颈椎前路椎间隙减压、椎体切除重建、颈椎后路微创减压等操作,操作培训班学员收取学费 3000 元/人。论坛参加者人数不限,不参加操作,可以在会场通过视频转播观看,不收取费用,请尽量事先报名联系。本次操作培训班非国家级继续教育项目,不授予学分。

学员报名联系方式:请在 5 月 31 日前通过电话或者 E-mail 进行报名。联系人:何浩(13570049003)、沈毅文(13501707961)、顾昕(13764131302);电话:021-66307330;E-mail:hss7418@sohu.com。

有关论坛及培训班的更多详细情况请访问同济大学附属第十人民医院脊柱外科/脊柱微创中心网站:www.tongjispine.com。