

综述

成人退变性脊柱侧凸发病机制及手术治疗进展

王乃国, 费琦, 王以朋, 邱贵兴

(中国医学科学院 中国协和医科大学 北京协和医院骨科 100730 北京市)

中图分类号: R682.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2007)-04-0310-03

成人脊柱侧凸可分为: 成人退变性脊柱侧凸(I型); 成人特发性脊柱侧凸(II型)和继发性脊柱侧凸(III型)^[1-3]。退变性脊柱侧凸在成年后才出现, 多发生于中老年人, 被认为是“新生的侧凸”^[1-7]。由于人口老龄化, 其发病率日益增多。因患者高龄且常合并骨质疏松及其他系统疾病, 手术难度及风险较大, 对骨科医生是新的挑战。笔者主要结合其发病机制, 对其手术治疗相关问题进行文献综述。

1 成人退变性脊柱侧凸的发病机制及诊断

成人退变性脊柱侧凸多在 50 岁以后出现, 既往没有脊柱侧凸病史。与成人特发性脊柱侧凸有时很难鉴别。掌握退变性脊柱侧凸的临床表现特点和自然史, 有助于与由青少年特发性脊柱侧凸进展而来的成人特发性脊柱侧凸鉴别, 做出正确的诊断^[8,9]。

成人退变性脊柱侧凸主要位于胸腰段/腰段, 常在椎间盘退变基础上发生, 因此称之为“椎间盘性侧凸”^[1,4-6]。Faldini 等^[9]则认为是椎体间复合体的塌陷导致了侧方和旋转畸形。Daffner 等^[10]认为, 椎间盘和/或小关节的不对称性退变首先导致脊柱节段性不对称负荷的出现, 继而产生全脊柱的不对称性负荷, 不对称负荷进一步加重了不对称退变, 周而复始形成恶性循环导致侧凸的进行性发展。另外, 老年女性绝经期可伴发骨质疏松, 椎体由于不对称性负荷, 易于发生椎体楔形变及压缩性骨折, 进一步加重侧凸发展^[1,10]。

成人退变性脊柱侧凸除了冠状面的移位和成角, 还可以表现为矢状面的椎体滑移和/或旋转移位, 以及腰椎前凸减小甚至腰椎后凸^[1-3,5,7,11]。很多研究表明^[8,11-13], 冠状面的侧凸 Cobb 角大小与临床症状没有明显相关性, 而腰椎前凸减小、冠状面上腰椎椎体的倾斜程度(尤其 L3 椎体)、冠状面上椎体的滑移程度是产生严重背痛和功能障碍的主要原因。背痛多在负重直立位时出现, 坐位或蹲下休息不能缓解, 平卧位可明显缓解, 故又称为“姿势性背痛”^[1-3,6,7]。大量研究发现^[1-3,5-7,11], 成人退变性脊柱侧凸的顶点通常位于 L3/4 或 L2/3 椎间隙, 其次为 L1/2 间隙, 冠状面角度通常小于成人特发性脊柱侧凸(II型), 同时侧凸累及的节段也较短。

大量文献报道^[1-4,11,12], 在成人退变性脊柱侧凸中, 椎管狭窄发生率较高。脊柱不稳定引起椎间盘变性突出、骨赘形成和小关节骨质增生以及关节囊肥大、黄韧带增生肥厚/钙化, 最终导致椎管及椎间孔有效空间的减小即椎管狭窄形成, 狭窄可以是侧方型和/或中心型, 压迫神经出现根性疼痛或间歇性跛行, 严重者可以出现马尾综合征, 表现为膀胱和直肠括约肌功能障碍; 另外, 亦有人^[1,4,11,12]认为侧凸凸侧的神经根牵拉也可导致根性疼痛。

2 手术治疗及相关问题

疼痛(背痛或根性疼痛)或间歇性跛行是患者就诊及手术的主要原因^[3,4,7,14]。手术的主要目的是解除疼痛、防止侧凸进展、重建脊柱的平衡和恢复正常的功能^[4,7,11,14-16], 手术方案应遵循个体化原则。Oskouian 等^[9]指出, 为了确定最佳手术方案, 必须彻底理解成人退变性脊柱侧凸的发病机理, 了解患者最主要的症状和体征, 以及患者的一般状况、年龄及其对手术的期望值, 同时要全面评价侧凸的程度、柔韧性, 邻近节段和腰骶关节的情况, 以及骨质疏松程度。手术方案可以分为前路、后路或者前后联合入路, 主要涉及到减压、矫形、稳定和融合等操作^[3,4]。

2.1 单纯减压的原则

如果患者为单节段中心型/侧方型椎管狭窄, 临床症状只有下肢放射痛, 没有背痛, 顶椎侧方移位<2mm, 仅有轻微旋转, 在不破坏脊柱稳定性的前提下可考虑行单纯椎管减压^[1,5,7,17,18]。尤其对于身体条件较差的高龄患者而言^[10], 单纯减压创伤小、风险小、恢复快。但是, Gupta 等^[17]认为, 对于大部分成人退变性脊柱侧凸而言, 由于存在脊柱的畸形和不稳定, 单纯减压需要范围较大时会进一步破坏脊柱的稳定性, 使原本脆弱的平衡进一步被打破, 尤其在侧凸的顶点处进行减压后脊柱节段性不稳定会更明显, 侧凸进展可能加快, 术后易再发持续性背痛和/或腿痛, 甚至可能导致完全瘫痪。大量研究也发现^[2,3,6,7], 在僵硬的侧凸下端(通常是 L4/5 或 L5/S1 椎间隙)进行单纯减压时, 上方的僵硬侧凸可能发生失代偿, 脊柱可能失平衡。尤其当伴有骨质疏松时, 更易发生^[10]。因此, 对大多数病例, 如果已经存在脊柱明显不稳、或者减压会导致脊柱不稳时, 减压和融合应同时进行, 通过融合(常需借助内固定)重建脊柱的稳定性^[3,4,7,17]。

2.2 矫形原则

第一作者简介: 男(1979-), 硕士在读, 研究方向: 脊柱外科

电话: (010)65296080 E-mail: naiguow@sohu.com

通讯作者: 王以朋

对于老年患者而言,外形美观不再是手术的主要目的,手术主要是为了解决影响患者日常活动的疼痛问题。大量研究发现^[8,11,13,19],冠状面的侧凸角度大小与手术效果没有明显的相关性,而腰椎前凸的恢复/冠状面上腰椎椎体倾斜角度和滑移程度的矫正是影响预后的主要因素。因此,矫形最重要的是要重建脊柱的整体平衡,尤其是矢状位平衡,而不是单纯局限于侧凸角度和局部外形的矫正^[1,3-5,14,17]。

Aebi^[2]认为,对于成人退变性脊柱侧凸,如果没有脊柱矢状面的序列异常,而且冠状面已经取得代偿性平衡,采取原位固定融合可能是最合适的选择,这样可以避免矫形后出现整个脊柱的失代偿。而对一些有明显平背畸形的患者,如果慢性背痛症状持续存在,常需要矫形^[3,8,13,14]。DeWald 等^[10]指出,矫形的程度应结合侧凸程度、骨质疏松程度、矫形后螺钉可能的受力情况、脊柱的整体平衡等因素作出恰当的选择,重点是重建脊柱的整体平衡以及缓解临床症状,而不应过分强调侧凸度数的矫正。矫形一般需要对后路结构(关节面、关节囊、韧带)和前路结构(钙化的椎间盘和后纵韧带)进行广泛的松解。在腰椎,一般后路手术即可达到松解目的,除非侧凸非常僵硬、有严重的椎体移位或者坚硬的前方骨桥形成时,才考虑前路松解重建冠状面和矢状面平衡^[5,18]。当后凸比较僵硬或者度数较大时,可考虑选择性经椎弓根节段性脊椎截骨^[5,10]。

如果需前路松解,手术可分期或一期进行。Gupta^[17]认为通过前路松解进行椎间植骨融合,除了可以增加矫形效果,还可以提高融合率,降低假关节的发生率,尤其在 L5/S1 节段有一定的意义。如果需要进行后路内固定,一般应避免一期前路固定,因为前路的内固定可能会限制后路的矫形^[2]。

矢状面和冠状面的整体平衡需要选择合适的固定融合范围。如果术后患者出现融合节段的上方邻近椎体骨折或继发性不稳定的发生,大部分是由于未能通过矫形重建平衡或者固定节段选择不当、导致部分脊柱节段的应力过大引起的^[2,10]。后路经椎弓根螺钉内固定系统具有强大的矫形力和稳定腰椎的作用。进行恰当的松解后,借助于器械或者通过单/多节段的截骨进行矫形,一般都可以在冠状面以及矢状面序列上获得畸形的矫正^[2]。

2.3 融合原则及目前的焦点问题

对于伴严重退变和畸形的脊柱侧凸,为了实现矫形、防止侧凸进展、重建矢状面和冠状面平衡、解决患者的临床症状等目的,常需要进行内固定融合^[1,3,7,15,16]。

有学者^[7,16]认为,若背痛是首要症状,不管有没有腿痛,都是融合的指征。术前必须参照全脊柱 X 线片、CTM 等检查确定恰当的融合范围和矫形程度。在腰椎应尽可能减少融合节段,目的不仅是为了保留腰椎的活动度,且可以防止邻近节段的进一步退变。影像学上退变较轻的运动节段,只要这个节段不是导致患者疼痛的原因,可以暂时不进行融合。但是,必须告知患者,减少融合的范围,一旦

未融合的节段发生进一步的退变并表现出相应的临床症状,将来有可能需要再次手术。椎间盘造影术、小关节阻滞术以及暂时的支具制动,可能有助于找出明确的病变节段,进而减小融合的范围^[2]。

一般而言,融合很少终止于后柱结构不完整的椎体、侧凸/后凸的顶椎、滑脱移位/旋转半脱位的椎体。这些椎体往往是整个侧凸区域内最不稳定的,固定于一个不稳定的椎体,无法重建腰椎和整个脊柱的稳定性,尤其在骨质疏松严重的患者,会导致该处的椎弓根螺钉应力过大,易于断裂、拔出,导致内固定失败、侧凸的失代偿,出现侧凸的进行性快速发展^[1,3,8,10,11]。

由于 T11、T12 连接浮肋, L1、L2 无肋骨,缺少肋椎关节、肋横突关节以及相应的韧带结构,稳定性相对较差,融合止于 T11~L2 会使头端邻近节段的应力集中,导致近端融合椎邻近节段的退变、近端融合椎及其头端椎体的压缩性骨折、近端融合椎内固定失败、假关节形成、矢状位平衡丢失、胸腰段后凸畸形^[8,10,11,20,21]。多项研究^[2,10,18,21]发现,退变性侧凸的老年患者,骨质疏松进一步减弱了内固定螺钉的把持力,更易发生内固定松动、脱出,导致内固定失败,并出现进行性的后凸。可以采取的预防措施包括:实行多点固定,分散单个螺钉的应力;增大椎弓根螺钉的直径和改变螺纹构造提高把持力;增加椎板下钢丝固定;应用骨水泥加强螺钉固定等。有些学者^[10,11,19,20]推荐,在成人退变性脊柱侧凸中,近端融合延长至 T10 或其以上节段将使脊柱稳定性更好、手术效果和脊柱功能维持更长久。但也有学者认为^[8,11]目前还没有可信的数据表明近端融合至 T10 及其以上节段可以提高长期效果。同时融合至 T9、T10 会增加 3~4 个不必要的融合椎体,导致出血多、手术时间长、与内固定相关的并发症增多、胸腰段假关节发生率增加、内置物费用增加。其优缺点还需要进一步的临床研究证明。

目前,争议较大的是 S1 的融合问题。一些学者^[5,14,15,19,22]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椎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,利于减轻 S1 应力、减少手术时间、降低假关节及其他并发症的发生率。但成人退变性脊柱侧凸多见于中老年人, L5/S1 椎间盘通常有退变,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。因此很多学者^[8,14-16,21,22]主张当存在 L5/S1 椎间盘严重退变、L5/S1 滑脱、L5/S1 椎板切除手术史、L5 在侧凸范围内以及需要进行 L5/S1 椎管减压时,远端融合应止于 S1。但也有人^[2]主张当 L5/S1 退变较轻时,可先一期融合至 L5,待 S1 退变到一定程度,表现出相应的临床症状之后再二期翻修延长融合至 S1。融合 S1 面临的一个重要问题是 L5/S1 假关节发生率较高。从生物力学角度, L5/S1 处于两个主要的杠杆力臂

之间——僵硬的骨盆和融合节段，是腰椎活动的转化部位，应力集中。同时，骶骨不是一个独立的单位，它与骨盆紧密相连，单纯进行 S1 的两点固定对骶骨-骨盆联合体来讲是不充分不牢固的^[8,15,16,21-23]。假关节将导致该节段内固定失败，脊柱矢状面的不平衡，产生相关的临床症状，往往需要翻修手术。为降低假关节发生率，除了可应用双皮质骶骨钉外，目前多主张在 L5/S1 前柱椎体间应用 cage 支撑和骨形态发生蛋白(BMP)行 360°融合，同时加用双侧髂骨固定或 S2 骶骨螺钉固定，除了可以提高腰骶融合率，还可以增加生物学稳定、改善腰椎前凸、增加椎间隙和椎间孔高度以减轻椎间孔狭窄，但是并不能完全杜绝假关节的发生^[8,14,15,21-23]。由于髂骨部位皮下组织薄弱，而髂骨钉皮下部分较长，尤其比较瘦的患者，有时可引起强烈的不适感，这部分患者可以考虑术后 2 年获得坚固的融合后去除髂骨钉^[10,15,22]。

2.4 其他问题

目前，椎间盘置换术在退变性疾病中应用逐渐增多，但是，McAfee 等^[24]认为，在成人退变性腰椎侧凸中，椎间盘置换会产生更严重的不稳定而加速侧凸进展，因此，椎间盘置换术的应用还存在很大争议，有待进一步的临床研究去完善。

总之，成人退变性脊柱侧凸由于存在退变、腰腿痛、侧凸相对僵硬等，手术比青少年侧凸患者困难得多。总的来说，手术应遵循个体化原则，结合成人退变性脊柱侧凸的病理机制，根据患者具体情况选择减压范围、手术入路、固定融合方式和节段。患者年龄一般大于 50 岁，一般情况较差，常合并系统性疾病，例如心血管疾病、糖尿病、营养不良以及骨质疏松等，手术风险和术中、术后并发症相对较多。术前应对患者进行全面评估和充分的术前准备^[25,26]，围手术期与麻醉科、ICU、内科多学科密切协助。

3 参考文献

- Daffner SD, Vaccaro AR. Adult degenerative lumbar scoliosis [J]. *Am J Orthop*, 2003, 32(2): 77-82.
- Aebi M. The adult scoliosis [J]. *Eur Spine J*, 2005, 14(10): 925-948.
- Faldini C, Pagkrati S, Grandi G, et al. Degenerative lumbar scoliosis: features and surgical treatment [J]. *J Orthop Traumatol*, 2006, 7(2): 67-71.
- 史亚民, 张光铂. 如何掌握退变性脊柱侧凸的手术适应证[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(3): 178-179.
- Oskouian RJ Jr, Shaffrey CI. Degenerative lumbar scoliosis [J]. *Neurosurg Clin N Am*, 2006, 17(3): 299-315.
- Kobayashi T, Atsuta Y, Takemitsu M, et al. A prospective study of de novo scoliosis in a community based cohort [J]. *Spine*, 2006, 31(2): 178-182.
- Weidenbaum M. Considerations for focused surgical intervention in the presence of adult spinal deformity [J]. *Spine*, 2006, 31(Suppl 19): 139-143.
- 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(Suppl 19): 132-138.
- Jeong GK, Bendo JA. Spinal disorders in the elderly [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2004, 425: 110-125.
- DeWald CJ, Stanley T. Instrumentation-related complications of multilevel fusions for adult spinal deformity patients over age 65: surgical considerations and treatment options in patients with poor bone quality [J]. *Spine*, 2006, 31(Suppl 19): 144-151.
- Shufflebarger H, Suk SI, Mardjetko S. Debate: determining the upper instrumented vertebra in the management of adult degenerative scoliosis: stopping at T10 versus L1 [J]. *Spine*, 2006, 31(Suppl 19): 185-194.
- 王岩, 张雪松, 张永刚, 等. 退行性腰椎侧凸性椎管狭窄神经根受压特点[J]. 中国医学科学院学报, 2005, 27(2): 170-173.
- Glassman SD, Bridwell KH, Dimar JR, et al. The impact of positive sagittal balance in adult spinal deformity [J]. *Spine*, 2005, 30(18): 2024-2029.
- Edwards CC II, 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.
- 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(Suppl 19): 179-184.
- Lonstein JE. Scoliosis: surgical versus nonsurgical treatment [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2006, 443: 248-59.
- Gupta MC. Degenerative scoliosis: options for surgical management [J]. *Orthop Clin North Am*, 2003, 34(2): 269-279.
- 刘宪义, 李淳德, 李宏, 等. 退行性腰椎侧凸的手术治疗[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(3): 192-195.
- Bridwell KH. Selection of instrumentation and fusion levels for scoliosis: where to start and where to stop [J]. *J Neurosurg Spine*, 2004, 1(1): 1-8.
- Kim YJ, Bridwell KH, Lenke LG, et al. An analysis of sagittal spinal alignment following long adult lumbar instrumentation and fusion to L5 or S1: can we predict ideal lumbar lordosis [J]? *Spine*, 2006, 31(20): 2343-2352.
- 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.
- Bridwell KH, Edwards CC II, Lenke LG. The pros and cons to saving the L5-S1 motion segment in a long scoliosis fusion construct [J]. *Spine*, 2003, 28(Suppl 20): 234-242.
- 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.
- McAfee PC, Cunningham BW, Siddiqi F, et al. Biomechanical analysis of rotational motions after disc arthroplasty: implications for patients with adult deformities [J]. *Spine*, 2006, 31(Suppl 19): 152-160.
- Baron EM, Albert TJ. Medical complications of surgical treatment of adult spinal deformity and how to avoid them [J]. *Spine*, 2006, 31(Suppl 19): 106-118.
- Hu SS, Berven SH. Preparing the adult deformity patient for spinal surgery [J]. *Spine*, 2006, 31(Suppl 19): 126-131.

(收稿日期: 2006-12-20 修回日期: 2007-02-01)

(本文编辑 卢庆霞)