

重度脊柱侧凸矫治的研究进展

刘 洋, 李 明

(第二军医大学附属长海医院骨科 200433 上海市)

中图分类号: R682.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2005)-04-0247-03

脊柱侧凸是复杂的脊柱三维畸形, 重度脊柱侧凸是指侧凸角度、椎体旋转度更大且往往合并其它器官系统异常的脊柱侧凸。国际上尚无统一的标准^[1-4], 一般认为冠状面 Cobb 角大于 70°称为重度脊柱侧凸。目前国内由于对青少年脊柱群体普查较为滞后及早期治疗尚不普及, 因而重度脊柱侧凸的发病率远远高于国外。由于重度脊柱侧凸复杂的病理特点, 手术难度大、风险高, 是目前脊柱侧凸治疗中的难点。随着脊柱三维矫形理论的推广、手术技术的进步及内固定器械的发展、围手术期处理水平的提高, 近年来对于重度脊柱侧凸的矫治水平有了显著的提高。现就有关问题综述如下。

1 病理解剖特点及矫治难点

脊柱侧凸在 Cobb 角大于 70°时, 其病理解剖发生的复杂变化决定了其手术矫治的难度。主要表现在: (1) 侧凸多伴有胸椎较大程度的后凸, 支撑棒必须与之相适应地弯曲, 降低了支撑强度。 (2) 凹侧椎板严重重叠, 穿入钢丝十分困难。如咬除棘突暴露其根部下方的椎管再穿入钢丝, 会使钢丝在椎板上的施力点偏后, 容易加大脊柱的旋转。 (3) 脊髓紧贴凹侧椎板, 容易在穿钢丝操作时受到损伤。

第一作者简介: 男 (1977-), 主治医师, 医学硕士, 研究方向: 脊柱畸形与伤病

电话: (021) 65386046 E-mail: imhappy2002@yahoo.com.cn

(4) 弯曲僵硬, 由钢丝施加的矫形力往往将棒拉弯而侧凸尚不能得到较好的矫正。 (5) 弯曲角度大, 内固定钩棒的安放与衔接均较困难, 稳定性差, 术后易脱钩、断棒。且小关节的关节囊、软骨都难以彻底清除, 植骨床制备困难; 设计和具体安放钩棒困难, 术中有时不能按要求放置。同时, 内固定节段太长, 影响了术后脊柱平衡代偿机制的建立, 容易导致融合失败。 (6) 由于畸形严重, 在矫形过程中应用的牵拉力容易造成脊髓、神经根损伤或脊髓缺血性改变^[5]。

2 手术策略

对于重度脊柱侧凸的手术方式, 主要有以下 3 种。

2.1 分期前后路联合手术

为重度脊柱侧凸矫治的主要手术方式, 即先期行前路手术松解, 1~2 周后行后路矫形内固定融合术。国内外学者均有应用该策略对重度脊柱侧凸进行治疗的报道^[6-9], 之间的差别在于前路松解的方式及后路矫形内固定技术的选择不同。Tokunaga 等^[2]在一组 Cobb 角 80°以上的重度脊柱侧凸矫治术的报道中提出, 一期前路行椎体骨松质脱失术, 术后行头盆环牵引 2 周, 再行后路矫形内固定融合术。他们认为前路椎体骨松质脱失术对于重度脊柱侧凸的矫正及避免并发症的发生具有良好的效果。邱勇等^[9]应用一期前路松解或支撑性融合或骨骺阻滞, 术后 Halo 环牵引 14d, 二期后路多棒分段矫治技术, 对 90°以上的重度脊柱侧凸矫治效果良好。王以朋等^[10]在一组平均 89°的重度脊

- drome[J]. J Bone Joint Surg (Am), 1975, 57(3):358-368.
15. Joseph KN, Kane HA, Milner RS, et al. Orthopedic aspects of the Marfan phenotype[J]. Clin Orthop, 1992, 277:251-261.
16. Birch J, Herring John A. Spinal deformity in Marfan syndrome [J]. J Pediatr Orthop, 1987, 7(5):546-552.
17. Savini R, Cervellati S, Beroaldo E. Spinal deformities in Marfan's syndrome[J]. Ital J Orthop Traumatol, 1980, 6(1):19-40.
18. Jones KB, Erkula G, Sponseller PD, et al. Spine deformity correction in Marfan syndrome[J]. Spine, 2002, 27(18):2003-2012.
19. Ahn NU, Sponseller PD, Ahn UM, et al. Dural ectasia in the Marfan syndrome: MR and CT findings and criteria[J]. Genet Med, 2000, 2(3):173-179.
20. Fattori R, Nienaber CA, Descovich B, et al. Importance of dural ectasia in phenotypic assessment of Marfan's syndrome[J].

Lancet, 1999, 354:910-913.

21. Tobias JH, Dalzell N, Child AH. Assessment of bone mineral density in women with Marfan syndrome [J]. Br J Rheumatol, 1995, 34(6):516-519.
22. Betz RR, Harms JH, Clements DH, et al. Comparison of anterior and posterior instrumentation for correction of adolescent thoracic idiopathic scoliosis[J]. Spine, 1999, 24(3):225-239.
23. Lenke LG, Bridwell KH, Baldus C, et al. Preventing decompensation in King type II curves treated with Cotrel-Dubousset instrumentation: strict guidelines for selective thoracic fusion [J]. Spine, 1992, 17(Suppl):274-281.

(收稿日期: 2004-02-23)

(本文编辑 卢庆霞)

侧凸报道中提出,单纯前路松解对于改善侧凸柔韧性帮助不大,而前路椎体截骨术可以明显提高矫正效果。商卫林等^[9]提出了后路松解、Halo 环牵引、二期后路植骨融合内固定的治疗方案。李利等^[10]指出,前路松解的脊柱畸形改善率明显优于后路松解,更适于僵硬性脊柱侧凸的一期松解,后路松解仅在以下情况时采用:(1)以凹侧分节不全为主的先天性脊柱侧凸,需截断凹侧骨桥,前路难以达到松解效果;(2)同时合并有并肋或凹侧广泛软组织挛缩的先天性脊柱侧凸;(3)有前路手术禁忌证的脊柱畸形,如伴心肺疾患等。

关于二次手术期间的 Halo 环牵引,一些学者^[12-14]认为其对于改善僵硬侧凸的柔韧性、提高二期后路手术的矫正率均有积极的作用。然而在牵引过程中会出现如褥疮等皮肤问题,以及头痛、呼吸困难、肠系膜上动脉综合征甚至神经损伤等并发症。

2.2 一期前后路联合手术

一期前后路联合手术即为在当天同次麻醉下,先行前路松解,再于后路行矫形固定融合术。有学者^[9,10]认为对于重度脊柱侧凸,一期手术存在手术难度大、矫正率低、并发症多等特点。随着手术技术、麻醉技术等水平的提高,选择合适的病例,一期前后路联合手术亦能获得良好的矫正效果,且并发症较少^[5]。相对于分期手术,一期手术存在手术时间长、创伤大、出血较多的缺点,但患者仅需经历一次手术、一次麻醉,可以减少麻醉药蓄积、控制总出血量、减少手术对患者的连续打击、缩短住院天数、减少住院费用,也能避免二期手术期间由于牵引带来的一系列并发症以及营养不良等问题^[11,5,13]。

2.3 单纯后路手术

对于侧凸 Cobb 角 70°~85°的患者,若术前向凸侧侧屈位片矫正率>30%,则可以行单纯后路矫形固定融合术^[15]。根据患者侧凸类型及术者的操作技术选择不同的内固定方式,例如 CD 系统所运用的去旋转,Isola 系统所运用的悬臂平移技术。对重度侧凸而言,Isola 系统的平移力能达到对侧凸更好的矫正^[15]。邱勇等^[16]应用的多棒分段 CD 技术亦能取得良好的效果。

3 其它相关问题

由于重度脊柱侧凸病理改变复杂,合并症多,因而术前的全面评估及围手术期的处理非常重要,对于手术的成功具有重要意义。

3.1 心肺功能

一般认为,60°以下的胸椎侧凸患者,其肺功能与生存率和正常人群相比无显著统计学差异^[16,17]。而 80°以上的胸椎侧凸患者,由于胸廓塌陷及胸椎扭曲,导致胸腔容积减少,肺膨胀障碍,顺应性下降,表现为限制性肺通气受限,肺活量(VC)明显降低,有少数患者会发展至侧凸凹侧肺不张甚至呼吸衰竭;100°以上的胸椎侧凸患者肺活量一般仅为正常人群的 30%~50%,若不进行手术治疗,在成年期

死于肺功能衰竭的可能性大为增加,尤其在早期发展至重度侧凸的患者中更为常见^[17]。手术治疗能显著改善胸廓畸形,似乎理所当然能改善肺功能,然而不少学者的研究认为手术后患者的肺功能并未显著改善。Vedantam 等^[18]认为,行胸廓成形术和前路松解术的重度侧凸患者,术后 3 个月内肺功能要低于术前水平,但术后平均 2 年能恢复至术前的总体水平。但 Pehrsson 等^[19]一项长达 25 年的随访研究发现,在术后 3 年,患者肺功能不断得到改善,原因可能是胸廓重建引起肺组织功能的恢复。但对于术前 VC<正常 40%的重度侧凸患者,手术本身的打击导致肺功能障碍恶化的可能性大大增大,易引起术后急性肺不张甚至呼吸衰竭^[20]。李明^[15]、朱泽章^[21]等认为,术前加强呼吸训练;术中选择合适的麻醉通气方式如单肺通气,前路开胸与胸外科合作减少手术时间;术后严格呼吸管理、及时对症处理,均有助于减少重度脊柱侧凸患者术后肺部并发症的发生。

3.2 影像学评估

术前影像学检查评估侧凸柔韧性、矢状面形态、僵硬节段椎体旋转度及骨骼成熟度,对于选择融合节段、融合方式至关重要。由于重度脊柱侧凸患者多数合并躯干失平衡的表现,因而在术前平片检查中不仅要记录侧凸 Cobb 角,牵引位及左右 Bending 位矫正率,还应了解关于躯干平衡的指标,如双肩高低、C7 或 T1 椎体中点距离骶中线的距离、顶椎偏移距离等等,这对于评价躯干平衡、帮助设计手术策略非常重要。对于特发性脊柱侧凸术前是否需常规行 MRI 检查尚存争议,然而对于重度脊柱侧凸患者,无论是特发性还先天性、神经肌肉性等脊柱侧凸,Freund 等^[22]认为均应常规行 MRI 检查,因为重度脊柱侧凸合并脊髓异常的可能较轻度脊柱侧凸大为增加。对于先天性脊柱侧凸,术前应常规行三维 CT 重建,有助于对半椎体畸形的全面评估,以制定合适的手术入路及方式。

3.3 并发症

相对轻中度脊柱侧凸,重度脊柱侧凸手术并发症大大增多,包括脊髓神经损伤、术后失代偿、假关节形成、矫正度丢失、脱钩、断棒等;行前路松解术或胸廓成形术后易出现气胸、血胸、肺不张等肺部并发症^[5,7]。脊髓神经损害的主要原因有:①脊柱严重畸形导致脊髓紧贴凹侧椎管,置入螺钉或钩或椎板下钢丝时的机械性损害;②胸椎重度侧凸矫形时所运用的过度牵拉力导致脊髓牵拉损伤;③各种原因导致的脊髓缺血性损伤,如前路节段血管结扎、长时间控制低血压等。④各类脊髓异常导致术中脊髓神经损伤,如脊髓纵裂、脊髓拴系等。对于术后失代偿,Cotrel 等^[23]认为与侧凸类型、交界性后凸及融合范围等因素相关。Benli 等^[24]发现 CD 系统矫形后较多患者出现失平衡和失代偿的情况,认为失代偿可能与术中的去旋转矫形操作有关;Salanova 等^[25]认为下方融合节段的选择与术后躯干失代偿密切相关。对于重度侧凸术后矫正度丢失,Mukhsen^[26]认为与植骨融合操作、植骨材料选择、植骨方式有关,其对 4377 例重度侧凸中 85 例术后出现严重矫正度丢失的原

因进行了分析,发现胸腰椎融合交界区出现假关节形成最为多见。

另外,严重脊柱侧凸的重要特征是躯干失衡,包括头部偏离骨盆中央、双肩不等高、躯干倾斜塌陷等。重建躯干平衡应作为严重侧凸矫治的主要目的之一。无论是一期手术,还是分期手术,对于重度脊柱侧凸,都应把重建脊柱的三维平衡作为主要目的,而不是片面追求矫正率^[9]。

4 前景与展望

随着脊柱三维矫形理论与技术的进步,重度脊柱侧凸的矫治效果较以往有了很大的提高,但因为其复杂的病理改变,并发症较多,难度较大,仍然是脊柱侧凸治疗领域的难点。我们希望并相信,随着对脊柱侧凸理解的加深以及手术技术、麻醉、围手术期处理水平的提高,重度脊柱侧凸的总体治疗水平会有更大的提高。另一方面,随着青少年脊柱群体普查的普及与制度化,重度脊柱侧凸的发病率会越来越低,更多的青少年脊柱侧凸患者能得到早期有效的治疗。

5 参考文献

1. De Giorgi G, Stella G, Becchetti S, et al. Cotrel-Dubousset instrumentation for the treatment of severe scoliosis[J]. Eur Spine J, 1999, 8(1):8-15.
2. Tokunaga M, Minami S, Kitahara H, et al. Vertebral decancellation for severe scoliosis[J]. Spine, 2000, 25(4):469-474.
3. O'Brien MF, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Preoperative spinal canal investigation in adolescent idiopathic scoliosis curves ≥ 70 degrees[J]. Spine, 1994, 19(14):1606-1610.
4. Janus GJ, Finidori G, Engelbert RH, et al. Operative treatment of severe scoliosis in osteogenesis imperfecta: results of 20 patients after halo traction and posterior spondylodesis with instrumentation[J]. Eur Spine J, 2000, 9(6):486-491.
5. Shimode M, Kojima T, Sowa K. Spinal wedge osteotomy by a single posterior approach for correction of severe and rigid kyphosis or kyphoscoliosis[J]. Spine, 2002, 27(20):2260-2267.
6. Stagnara P, Fleury D, Faucher R, et al. Major scoliosis over 100 degrees, in adults[J]. Ital J Orthop Traumat, 1976, 61(2):191.
7. 吴之康, 叶启彬, 王以鹏. Cobb 角 100° 以上脊柱侧凸症的手术矫正[J]. 中华外科杂志, 1988, 26(2):132-136.
8. 邱勇, 朱丽华, 吕锦瑜, 等. 90° 以上脊柱侧凸的手术策略及方法[J]. 中华外科杂志, 2001, 39(2):102-104.
9. 商卫林, 侯树勋, 史亚民, 等. 分期治疗重度僵硬性脊柱侧凸[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 1998, 8(2):128-131.
10. 王以朋, 徐宏光, 邱贵兴, 等. 前路松解术在重度青少年特发性脊柱侧凸治疗中的价值[J]. 中华外科杂志, 2004, 42(2):77-80.
11. 李利, 史亚民, 侯树勋, 等. 僵硬性脊柱侧凸前、后路松解效果的比较[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2004, 14(4):203-206.
12. Sink EL, Karol LA, Sanders J, et al. Efficacy of perioperative halo-gravity traction in the treatment of severe scoliosis in children[J]. J Pediatr Orthop, 2001, 21(4):519-524.
13. Pfeiffer U, Hahnel H. Use of the halo-gravitation-extension in preoperative preparation in severe scoliosis [J]. Beitr Orthop Traumatol, 1990, 37(7):382-391.
14. Benson DR. Idiopathic scoliosis: the last ten years and state of art[J]. Orthopedics, 1987, 10(12):1691.
15. 李明, 刘洋, 朱晓东, 等. 应用 Iso1a 内固定系统矫治重度脊柱侧凸[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2004, 14(4):218-221.
16. 邱勇, 朱丽华, 吕锦瑜, 等. 多棒分段 CD 技术治疗严重复杂脊柱侧凸[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 1999, 9(3):125-127.
17. Smyth RJ, Chapman KR, Wright TA, et al. Pulmonary function in adolescents with mild idiopathic scoliosis[J]. Thorax, 1984, 39(12):901-904.
18. Vedantam R, Lenke LG, Bridwell KH. A prospective evaluation of pulmonary function in patients with adolescent idiopathic scoliosis relative to the surgical approach used for spinal arthrodesis[J]. Spine, 2000, 25(1):82-90.
19. Pehrsson K, Danielsson A, Nachemson A. Pulmonary function in adolescent idiopathic scoliosis: a 25 year follow up after surgery or start of brace treatment [J]. Thorax, 2001, 56(5):388-393.
20. Rawtjns BA, Winter RB, IJnstein JE, et al. Reconstructive spine surgery in pediatric patients with major loss in vital capacity[J]. J Pediatric Orthop, 1996, 16(3):284-292.
21. 朱泽章, 邱勇, 王斌, 等. 严重脊柱侧凸患者围手术期并发症及其预防[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2000, 14(4):226-232.
22. Freund M, Hahnel S, Thomsen M, et al. Treatment planning in severe scoliosis: the role of MRI [J]. Neuroradiology, 2001, 43(6):481-484.
23. Cotrel Y, Dubousset J, Guillaumat M. New universal instrumentation in spinal surgery[J]. Clin Orthop, 1988, 227:10-23.
24. Benli IT, Akalin S, Aydin E, et al. Isola spinal instrumentation system for idiopathic scoliosis [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2001, 121(1-2):17-25.
25. Salanova C, Dubousset J, Moreno P, et al. Segmental instrumentation in idiopathic scoliosis. Role of the upright frontal plate for determination of the area of fusion [J]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 2000, 86(5):441-451.
26. Mukhsen S. The mechanisms for the loss of correction in the surgical treatment of severe forms of scoliosis [J]. Lik Sprava, 1999, 7(8):133-135.

(收稿日期:2004-09-27 修回日期:2005-03-16)

(本文编辑 卢庆霞)