

重度脊柱侧凸的手术治疗

海涌, 陈志明, 马华松, 吴继功, 陈晓明, 邹德威, 周雪峰, 谭荣

(解放军 306 医院骨科 全军脊柱外科中心 100101 北京市)

【摘要】目的:评价重度脊柱侧凸的手术治疗方法和疗效。**方法:**65 例重度脊柱侧凸患者接受手术治疗。特发性脊柱侧凸 17 例, 先天性脊柱侧凸 30 例, 其它类型脊柱侧凸 18 例。术前侧凸 Cobb 角 $82^{\circ}\sim 171^{\circ}$, 平均 108° , 其中 32 例合并后凸, 后凸 Cobb 角 $60^{\circ}\sim 108^{\circ}$, 平均 81.8° 。冠状面 C7 垂线偏移骶中线 21~62mm, 平均 29.7mm。所有患者均有不同程度的肺功能减退, 最大肺活量平均为正常值的 52%。术前均进行详细的临床和影像学检查评价。根据患者的畸形部位、程度和特点选择包括一期或分期前路松解、半椎体切除、椎体截骨、后路松解、内固定、融合术等进行矫正。**结果:**所有患者安全完成手术, 无死亡及神经损伤并发症发生。术后侧凸矫正 $36^{\circ}\sim 102^{\circ}$, 平均 53° (49.1%), 后凸矫正 $31^{\circ}\sim 68^{\circ}$, 平均 47° (58.4%), C7 垂线偏移平均矫正 21.2mm。随访 12~72 个月, 平均 32 个月, 侧凸和后凸平均丢失分别为 12° 和 8° , 无假关节形成。最后随访时 81% 的患者对治疗结果表示满意。**结论:**详细全面的术前检查和适当的手术方法选择是重度脊柱侧凸矫正手术的关键, 术中和术后的严密观察和及时处理并发症是获得手术安全的保证。

【关键词】 重度脊柱侧凸; 矫正手术

中图分类号: R682.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2005)-04-0199-04

Surgical treatment of severe scoliosis/HAI Yong, CHEN Zhiming, MA Huasong, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2005, 15(4): 199~202

【Abstract】 Objective: To evaluate the clinical outcome of surgical treatment of severe scoliosis. **Method:** 65 consecutive patients with severe scoliosis were treated between 1997 and 2003. The classifications of scoliosis were idiopathic in 17, congenital in 30 and other pathological condition in 18 cases respectively. The average preoperative Cobb angle was 108° ($82^{\circ}\sim 171^{\circ}$) for scoliosis and 81.8° ($60^{\circ}\sim 108^{\circ}$) for kyphosis. The average C7 plumb line vertical line (PVL) offset was 29.7mm (21~62mm) preoperatively. All patients had a decrease of pulmonary function with an average of 52% of normal vital capacity. Careful and thorough preoperative evaluation was conducted. The surgical procedures which included anterior release, hemivertebra body excision or osteotomy, fusion and instrumentation, posterior release, osteotomy, correction and fusion using trans-pedicular screw fixation and thoracoplasty, done in one or two stage or combined anterior-posterior approach manner based on the level and severity of the deformity were performed. Appropriate neurological releases were undertaken for spinal dysraphism. **Result:** All patients underwent the surgery safely and there were no death or neurological injury occurred. The immediate postoperative correction of curve was 53° ($36^{\circ}\sim 102^{\circ}$) for scoliosis, 47° ($31^{\circ}\sim 68^{\circ}$) for kyphosis and 21.2mm (18~47mm) for C7 PLV offset. The average follow-up was 32 months (12~72 months) and the loss of correction was 12° for scoliosis and 8° for kyphosis without pseudarthrosis. **Conclusion:** Careful and thorough preoperative evaluation is essential for surgical treatment of severe scoliosis. Appropriate surgical procedures should be chosen based on the level and severity of deformity. Great care should be taken intraoperatively and postoperatively to ensure the safety of the surgery and satisfied clinical outcome.

【Key words】 Severe scoliosis; Correct surgery

【Autho'rs address】 Orthopaedics Surgery Department, 306 Hospital, Beijing, 100101, China

随着节段性三维矫形器械应用于临床, 脊柱侧凸的矫形效果有了明显的提高^[1]。但对于侧凸大

于 80° 的重度脊柱侧凸, 由于其畸形复杂、僵硬、角度大, 手术困难, 矫正率低, 并发症高, 仍是目前脊柱外科的难点^[2-4]。自 1997 年 7 月至 2003 年 4 月, 我科治疗重度脊柱侧凸患者 65 例, 取得了较好的效果, 报告如下。

第一作者简介: 男 (1963-), 主任医师, 医学博士后, 研究方向: 脊柱外科

电话: (010)64876057 E-mail: chinaspine@263.net.cn

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组男 23 例,女 42 例,手术时年龄 9~33 岁,平均 16.7 岁,冠状面 Cobb 角 $80^{\circ}\sim 170^{\circ}$,平均 107.9° ,其中 32 例合并矢状位后凸,Cobb 角 $60^{\circ}\sim 108^{\circ}$,平均 81.8° 。按病因分类:特发性脊柱侧凸 17 例,其中 1 例伴有先天性心脏病;先天性脊柱侧凸 30 例,其中 12 例伴脊髓纵裂,4 例伴低位脊髓,1 例伴先天性心脏病;脊髓空洞伴脊柱侧凸 8 例;Chiari 畸形和脊髓空洞伴脊柱侧凸 3 例;神经纤维瘤病性脊柱侧凸 2 例;麻痹性脊柱侧凸 1 例;马凡综合征伴脊柱侧凸 1 例;脊柱侧凸矫形术后翻修 3 例(1 例为内固定断裂、畸形加重;2 例为首次手术固定范围不当、手术效果欠佳)。侧凸部位:胸椎侧凸 36 例,胸腰段侧凸 14 例,腰段侧凸 4 例,胸腰双凸 9 例,胸椎双凸 2 例。术前 C7 铅垂线偏移骶中线 $21\sim 62\text{mm}$,平均 29.7mm 。术前肺功能检查均有不同程度的限制性呼吸功能损害,最大肺活量(VC)为正常预计值的 $25\%\sim 80\%$,平均 52% ,7 例低于 40% 。

全部患者术前均拍全脊柱正、侧位和左右侧屈位 X 线片;术前螺旋 CT 扫描全脊柱并测量椎弓根有关数据,指导椎弓根螺钉置入。对先天性脊柱侧凸患者,行三维重建了解畸形脊柱结构。所有患者均行全脊髓 MRI 检查以明确有无脊髓畸形。术前患者均进行脊柱悬吊牵引以获得一定的软组织松解。术前通过吹气球、爬楼梯等进行呼吸功能锻炼 1~2 周。

1.2 手术方法

根据患者侧凸凸侧侧屈位片矫正率、侧凸部位、椎体旋转程度、肺功能情况以及是否合并脊髓畸形,确定手术入路和方法^[5]。单纯后路矫形 26 例,前路松解+二期后路矫形 22 例,一期后路松解+矫形 12 例,前、后路联合矫形 3 例,单纯前路矫形 2 例。矫正的具体方法和适应证如下。

1.2.1 单纯后路矫形 12 例伴脊髓纵裂和/或低位脊髓的先天性脊柱侧凸患者,先由神经外科进行后路骨嵴切除、终丝切断术,术后 2 周进行后路侧凸矫形;3 例伴 Chiari 畸形和脊髓空洞的脊柱侧凸患者,先由神经外科进行枕骨大孔扩大成形术,术后 2 周进行后路侧凸矫形。7 例 $\text{VC}<40\%$ 的患者也行单纯后路矫形。对 22 例患者,我们采用后路多点多棒撑开矫正。4 例侧凸凸侧侧屈位片

矫正率 $>30\%$ 的患者先在后路凹侧使用一短棒进行 90° 以内的最大去旋转,此时避免作顶椎固定,再在同侧置一长的预弯棒进行撑开矫形,两棒之间用 2 付横向连接杆固定。

1.2.2 前路松解+二期后路矫形 对先天性脊柱侧凸有半椎体畸形或椎体分节不良,X 线片上见脊柱前柱融合,侧凸凸侧侧屈位片矫正率 $<30\%$,或 Risser 征 $<\text{II}$ 度的患者,先作前路凸侧松解,切除半椎体,有分节不良或融合椎要用骨刀截骨,强调切断前纵韧带和对侧纤维环^[4]。在一期术后 10~14d 行后路多点多棒撑开矫正。

1.2.3 一期后路松解+矫形 对胸段弯曲椎体旋转明显靠近胸壁的患者、有并肋畸形或侧凸翻修的患者,采用一期后路松解+矫形手术。需要松解弧顶凹侧相邻的 4~6 根肋骨和肋横关节;切断弧顶凸侧 2~3 根肋骨,沿骨膜下剥离,将胸膜推向前方,在胸膜外显露顶椎上下 4~6 个椎体,切除前方椎间盘。对于侧凸翻修椎板已融合的患者,还需作顶椎上下 4~5 个椎体的经小关节截骨松解。然后置入椎弓根螺钉或椎板钩,作多点多棒撑开矫正。

1.2.4 前、后路联合矫形 对胸腰双弯且腰弯大于胸弯的患者,先采用前路对腰弯进行矫形,然后二期后路对胸弯进行矫形。

1.2.5 单纯前路矫形 对 2 例胸腰段多个半椎体畸形者采用侧前方胸腹联合入路,切除侧凸顶点上下各 2~3 个椎间盘以及软骨终板,松解对侧纤维环以及挛缩的前纵韧带。对于较小的半椎体采取完全切除的方法,切除后的空间通过取自体髂骨或肋骨予以植骨填充;而对较大的半椎体则予以保留,同时在该半椎体置入椎体螺钉。松解完毕后在顶点上下各 2~3 个椎体置入椎体螺钉,螺钉应穿透对侧皮质,以加强螺钉对椎体的控制力,然后置入预弯的矫形棒通过旋转、撑开再加压的方法矫正畸形。

所有患者同时作胸廓成形术,术中植骨材料均为切下的肋骨。对于植骨量不足者,采用干燥异体骨混合使用。植骨的范围均为内固定的相应范围。术后 1 周左右患者在支具保护下活动,常规佩带支具 3~6 个月。

2 结果

所有患者均安全完成手术,无死亡及神经损伤并发症的病例。手术时间 $2.5\sim 6.3\text{h}$,平均 4.2h ,

术中出血 600~1400ml, 平均 950ml。冠状面 Cobb 角矫正 32°~106°, 平均矫正 53°(49.1%), 矢状位后凸矫正 31°~68°, 平均 47°(58.4%)(图 1、2)。术中有 5 例(7.7%)在撑开矫形时发生椎弓根骨折, 螺钉松动或移位, 更换位置重新置入椎弓根螺钉或椎板钩。后路胸廓成形术中发生胸膜破裂 4 例(6.2%), 术中均进行了修补, 1 例术后放置胸腔引流管。肠系膜上动脉综合征 2 例(3.1%), 肺部感染 3 例(4.6%), 胸腔积液 2 例(3.1%), 呼吸衰竭 1 例(1.5%), 前路松解术后剃刀背畸形处发生褥疮 3 例(4.6%), 均经治疗后治愈。伤口深部感染 1 例, 经清创、冲洗后治愈。术后随访 12~72 个月, 平均 32 个月, 侧凸和后凸矫正平均丢失分别为 12°和 8°, 未发现假关节形成。发生上端螺钉拔出 2 例(3.1%), 内固定棒断裂 1 例(1.5%), 此 3 例均进行了翻修术。1 例 Risser 征 I 度的患者术后 2 年发生了曲轴现象, 后凸由术后的 70°发展到 130°, 侧凸增加 30°, 也进行了翻修。1 例(1.5%)术后发生了躯干失平衡, 需再次手术。一年随访时对患者进行手术满意度调查, 81%(53/65)的患者对治疗结果表示满意。

3 讨论

3.1 重度脊柱侧凸的病理特点

重度脊柱侧凸患者常伴有明显的矢状位后凸畸形(本组 32 例, 占 49.2%), 使矫形困难。脊柱侧凸伴发 Chiari 畸形和/或脊髓空洞时常存在脊髓神经损害症状, 先天性脊柱侧凸易伴发脊髓或椎管发育异常(本组 12/30, 占 40%), 使处理起来较为复杂。由于侧凸畸形严重, 胸廓塌陷及胸椎旋转, 导致胸腔容积减少, 肺膨胀障碍和顺应性下降, 心、肺功能下降, 围手术期并发症增多。由于椎体旋转严重, 使得在上胸椎置入椎弓根螺钉或椎板钩均比较困难, 在矫形时, 容易发生螺钉拔出或导致椎弓根、椎板骨折, 损伤脊髓神经^[6]。另外, 重度脊柱侧凸患者常伴有营养不良或代谢紊乱, 因此术前全面评估和围手术期准备非常重要。入院后应行肺功能检测^[7], 若 VC<50%, 则要求患者至少进行吹气球锻炼 2 周, 以改善呼吸肌功能。术前进行胸、腰椎椎弓根平面 CT 扫描^[8], 以明确每一椎体的椎管内情况、椎体的旋转度和椎弓根的深度, 从而指导术中正确置入椎弓根螺钉。我们建议对所有重度脊柱侧凸患者常规行全脊髓 MRI 检

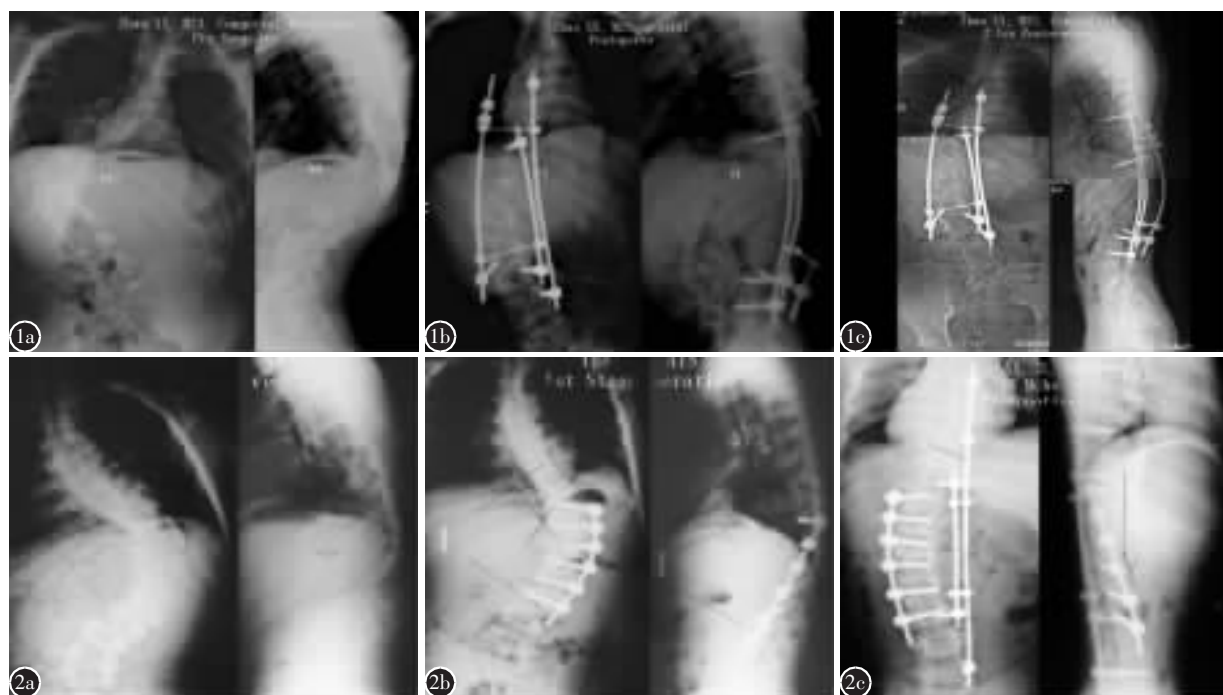


图 1 患者男性, 23 岁, 先天性脊柱侧凸 a 术前脊柱正侧位 X 线片示侧凸 Cobb 角 103°, 后凸 Cobb 角 88° b 接受分期前路松解、后路顶椎截骨、椎弓根固定矫正融合术后 X 线片示侧凸矫正为 42°, 后凸矫正为 41° c 术后 2 年随访 X 线片示侧凸为 44°, 后凸为 45°, 脊柱平衡良好 图 2 患者男性, 13 岁, 特发性脊柱侧凸 a 术前脊柱正侧位 X 线片示侧凸 Cobb 角 110°(上胸椎代偿弯曲 45°), 后凸 Cobb 角 89° b I 期前路松解并矫正术后, 侧凸矫正为 70°(上胸椎代偿弯曲得到矫正), 后凸矫正为 55° c II 期接受后路矫正术后 18 个月随访显示侧凸为 36°, 后凸为 16°, 脊柱平衡良好

查,这样可以发现脊髓结构的异常。本组脊柱侧凸伴发 Chiari 畸形和/或脊髓空洞的 11 例患者,入院时均诊断为特发性脊柱侧凸,经过 MRI 检查后才发现了脊髓结构的异常。对有脊髓异常的患者,应防止过度矫形,避免过度牵拉脊髓造成损伤。

3.2 治疗方法的选择

严重脊柱侧凸患者畸形复杂,根据患者不同情况选择合适的方法至关重要。本组根据患者侧凸凸侧侧屈位片的矫正率、侧凸部位、椎体旋转程度、肺功能情况,以及是否合并脊髓畸形,将手术方法分为单纯后路矫形,前路松解+二期后路矫形,一期后路松解+矫形,前、后路联合矫形及单纯前路矫形。通过前路或后路松解,可改善后路手术的效果和降低神经并发症。对于重度脊柱侧凸的矫正,我们多采用后路凹侧多点椎弓根螺钉置入,多节段分段撑开旋转矫正的办法。其优点在于:(1)将畸形分为多段进行矫正,矫正力均匀分布;(2)多节段螺钉置入并多棒分段撑开,使应力得以分散,减少了螺钉固定点发生拔出、松动的并发症以及术后内置物的应力;(3)通过以畸形顶椎为中心的多节段分段矫正,在逐步矫正的同时使畸形程度减轻,然后利用一定的旋转力来继续矫正。在治疗此类患者时,由于往往合并有严重的矢状位畸形,故在选择螺钉置入节段时应避免选择矢状面上的畸形交界处。

3.3 手术并发症及其防治

重度脊柱侧凸的治疗一直是临床上棘手的问题,有较高的并发症发生率^[9,10]。脊髓、神经损伤是脊柱侧凸矫形手术严重的并发症^[10]。Cotrel 等报告其发生率为 0.8%,对于重度脊柱侧凸,其发生率更高。本组未出现神经、脊髓损伤等严重并发症,一方面与充分的术前评估、仔细的术中操作、适度的矫形有关,另一方面与病例数少也有一定的关系。胸膜破裂、肺部感染、胸腔积液、呼吸衰竭与手术入路以及患者的身体状况有关,通过积极的对症治疗一般均可治愈。术中矫形时螺钉松动或移位,术后螺钉拔出,一般都发生在上胸段,这是由于:(1)上胸段椎弓根直径小,所选择的螺钉小,握持力小;(2)椎体旋转严重,螺钉未置入椎弓根;(3)伴有严重的矢状位畸形,使局部应力过大。为防治这种情况发生,可在上胸椎用椎弓根螺钉加椎板钩组成“合抱”结构。本组 2 例出现上端椎螺钉拔出,1 例固定棒断裂,可能与患者伴有严重

的矢状位畸形,使局部应力过大所致。在上胸椎用椎弓根螺钉加椎板钩组成“合抱”结构,同时在顶椎附近增加椎板下钢丝加强固定后,上述现象未再发生。1 例 12 岁患者 Risser 征 I 度,只作了单纯后路矫形,术后发生曲轴现象。为了避免发生曲轴现象,对于 Risser 征<II 度的患者,即使脊柱柔软,无前路松解指征,亦应行前路椎体骨骺阻滞。对于重度侧凸的矫正,还应该以纠正患者的失平衡为重点,不要过份强调矫正的程度,而应力图使患者恢复一个平衡稳定的脊柱。

随着影像学检查手段和手术技术的提高,重度脊柱侧凸的手术治疗效果逐渐提高,本组病例的矫正效果比较满意,也没有严重并发症的发生。我们体会,详细全面的术前检查和适当的手术方法选择是重度脊柱侧凸矫正手术成功的关键,术中和术后的严密观察和处理并发症可以保证手术的安全,从而获得满意的临床效果。

4 参考文献

1. 邹德威,海涌,马华松,等.脊柱侧凸矫形手术治疗的远期随访结果[J].中国脊柱脊髓杂志,2002,12(1):9-12.
2. 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.
3. 邱勇,朱丽华,吕锦喻,等.90 度以上脊柱侧凸的手术策略和方法[J].中华外科杂志,2001,39(2):102-104.
4. 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.
5. 海涌,邹德威,马华松,等.特发性脊柱侧凸手术方式的选择[J].中华外科杂志,2004,42(11):766-769.
6. 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.
7. 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.
8. 海涌,邹德威,马华松,等.特发性脊柱侧凸患者胸椎椎弓根的 CT 测量及其临床意义 [J].中国脊柱脊髓杂志,2003,13(5):279-282.
9. 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.
10. 邵水霖,海涌,邹德威,等.脊柱侧凸三维矫形术的早期并发症及其预防[J].中国脊柱脊髓杂志,2003,13(8):467-470.

(收稿日期:2005-02-25 修回日期:2005-03-08)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 卢庆霞)