

电视辅助胸腔镜下脊柱侧凸矫形融合术

仇建国, 邱贵兴, 于斌, 王以朋, 杨新宇

(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)

【摘要】目的:探讨电视辅助胸腔镜下脊柱侧凸矫形融合术的操作技术和初期临床结果。**方法:**回顾性分析我院 2003 年 3 月至 2004 年 1 月完成的 10 例胸腔镜下 Eclipse 矫形融合术病例, 特发性脊柱侧凸 9 例, 先天性脊柱侧凸 1 例, 年龄 11~17 岁, 平均 13.3 岁。对手术前后及随访时冠状面和矢状面 Cobb 角进行测量, 并对手术时间、术中出血量、围手术期并发症及初步矫形效果进行分析。**结果:**手术时间平均 6.5h, 固定融合节段 5~7 个(平均 6.3 个)椎体, 每一节段手术时间 0.75~1.70h(平均 1.1h), 手术总失血量 200~600ml(平均 360ml)。手术前后主胸弯冠状面 Cobb 角分别为 44.0° 和 16.4°, 手术矫形率 63.2%; 手术前后腰弯冠状面 Cobb 角分别为 29.0° 和 12.9°, 自动矫形率 54.4%。随访 6~24 个月, 平均 14.7 月, 随访时胸、腰弯冠状面 Cobb 角分别为 20.1° 和 19.6°, 分别丢失 3.7° 和 6.7°。手术前后主胸弯的顶椎偏距分别为 28.6mm 和 9.6mm, 腰弯的顶椎偏距分别为 14.1mm 和 8.6mm。手术前后矢状面上胸后凸的 Cobb 角分别为 12.3° 和 23.9°。**结论:**电视辅助胸腔镜下脊柱侧凸矫形融合术具有创伤小, 出血少和小切口美容效果, 对轻中度侧凸可获得良好矫形效果, 但矫形容易丢失。

【关键词】脊柱侧凸; 前路融合; 胸腔镜; 内固定

中图分类号: R682.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2006)-03-0187-05

Video-assisted thoracoscopic correction and fusion of scoliosis/ZHANG Jianguo, QIU Guixing, YU Bin, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2006, 16(3):187-191

【Abstract】 Objective: To evaluate the operative technique and preliminary results of thoracoscopic anterior correction and fusion of scoliosis. **Method:** Ten cases undergoing thoracoscopic anterior correction and fusion of scoliosis from March 2003 to January 2004 were reviewed. 9 cases were idiopathic scoliosis and 1 case of congenital scoliosis with an average age of 13.3 years old. The coronal and sagittal Cobb angle, trunk shift, and apical vertebral translation before and after surgery, and at final follow-up were measured, the operation time, intraoperative blood loss volume, peri-operative complications were documented. **Result:** The mean operation time was 6.5 hours, the mean number of instrumented vertebrae were 6.3 segments, the mean intraoperative blood loss volume was 360ml. The coronal Cobb angle of the thoracic curve before and after surgery were 44.0° and 16.4° respectively, with a mean correction rate of 63.2%. The lumbar curve was 29.0° of preoperation and of postoperation 2.9° with a mean simultaneous correction rate of 54.4%. At the final follow-up, the coronal Cobb angle of the thoracic and lumbar curve were 20.1° and 19.6°, with a 3.7° and 6.7° loss of correction respectively. The apical vertebral translation was improved from 28.6mm to 9.6mm for the thoracic curve, and 14.1mm and 8.6mm for the lumbar curve. In the sagittal plane, a preoperative 12.3° of thoracic kyphosis was improved to 23.9° within a normal range. **Conclusion:** Anterior thoracoscopic correction and fusion of scoliosis had a good correction potential, less intraoperative bleeding and cosmetic effect for mild and moderate thoracic scoliosis, but had a relatively higher loss of correction.

【Key words】 Scoliosis; Anterior fusion; Thoracoscopy; Internal fixation

【Author's address】 Department of Orthopaedics, Peking Union Medical College Hospital, Beijing, 100730, China

1993年 Mack 等^[1]首先报告将胸腔镜技术应用于脊柱手术。随后, 电视辅助胸腔镜下脊柱手术技术被应用于更广泛的领域, 包括脊柱畸形的前

路松解、植骨融合、椎间盘切除以及胸廓成形术的肋骨切除等。近年来已开始应用于胸段脊柱侧凸的前路器械矫形融合^[2-3]。我科自 2003 年 3 月开展了此项手术, 现对该技术的初步临床结果作一总结分析。

第一作者简介: 男(1967-), 副教授, 医学学士, 研究方向: 脊柱外科

电话: (010)65296080 E-mail: zhpumc@yahoo.com

1 资料和方法

1.1 一般资料

自 2003 年 3 月~2004 年 1 月, 我院对 10 例患者进行了电视辅助胸腔镜下脊柱侧凸矫形融合手术。病例入选标准: 轻到中度的单胸弯或柔韧性好可行选择性胸弯融合的胸腰双弯患者, 即 PUMC I a 型, II b1 型, 部分 II c3 型^[4], 相当于 King II 或 King III 型, 矢状面上无胸后凸过大畸形(胸后凸小于 40°)。

10 例患者均为女性, 年龄 11~17 岁, 平均 13.3 岁, 2 例 Risser 征为 0, 其余均为 II 度或 II 度以上。其中特发性脊柱侧凸 9 例, 包括 PUMC Ia 型(King III 型)1 例, II b1 型(King II 或 King III 型)7 例, II c3 型(King III 型)1 例; 先天性脊柱侧凸 1 例, 此例患者仅 1 个节段存在椎体分节不良, 整体侧凸柔韧(胸弯柔韧性 50%), 分节不良对矫形影响不大。

术前肺功能有轻度限制性通气功能障碍 1 例(FVC 占预计值的 71.9%; FEV1 占预计值的 73.7%), 中度限制性通气功能障碍 1 例(FVC 占预计值的 50.3%; FEV1 占预计值的 48.5%), 其余 8 例患者肺功能正常。所有患者肺弥散功能及动脉血气分析结果正常。

1.2 手术技术

均采用双腔气管插管全麻, 单肺通气。患者左侧卧位, 凸侧(右侧)在上。先用 C 型臂 X 线机透视定位, 确定工作通道入点。常规消毒铺巾后, 于腋后线上做肋间切口, 长约 2cm, 需 4 个工作通道。先从第 8、9 肋间通道置镜, 观察肺塌陷情况及有无胸腔积液等。使用肺牵开器牵开肺, 显露椎前筋膜。用 C 型臂 X 线机或镜下数肋定位后, 用电钩切开壁层胸膜, 钝性分离显露椎体及节段血管, 电凝并切断节段血管, 切除椎间盘和软骨板。使用骨锉刀处理椎体终板至骨面渗血时为止。在 C 型臂 X 线机透视下于肋骨小头前方、椎体中部置入导针至椎体对侧皮质, 由标尺读出所需螺钉长度, 攻丝后拧入中空螺钉。全部螺钉置入后, 从工作通道内取两段长 4cm 的肋骨, 咬成碎屑后行椎间植骨融合。测量所需棒的长度, 预弯后先与最远端螺钉相连并锁定。用压棒法将棒与其它螺钉连接并拧入尾钉固定。再用线缆加压器自远端开始逐个加压, 并最终锁紧尾钉。冲洗胸腔, 检查有无活动性出血及肺部损伤, 确定肺膨胀良好后, 由其中的

一个工作通道放置胸腔引流管一根(一般为第 8 肋间), 间断缝合壁层胸膜、肌层, 关闭切口。内固定器械均为 Eclipse 内固定系统, 内固定棒直径 4.5mm, 中空螺钉直径 5.5~6.5mm。术后平均 3.5d 开始下床活动, 使用硬支具保护 6 个月。

1.3 随访方法

患者术后每 6 个月门诊随访, 拍摄全脊柱站立正侧位相, 测量侧凸 Cobb 角、顶椎偏距, 并与术后结果进行比较, 计算矫形丢失情况。

1.4 统计学处理

统计软件采用 SPSS 10.0 for Windows, 统计方法为配对 *t* 检验, $P < 0.05$ 时认为差异具有统计学意义。

2 结果

10 例患者均成功实施电视辅助胸腔镜下手术。手术时间 4.5~8.5h, 平均 6.5h, 固定融合节段从 T4~T12, 平均 6.3(5~7)个椎体, 平均每一节段手术时间 1.1h(0.75~1.70h), 手术总失血量平均 360ml(200~600ml), 平均每一节段手术失血量 57.8ml, 有 6 例患者未输血。胸腔总引流量平均为 275ml(80~450ml), 除 1 例患者术后引流量稍多, 于术后第 3 天拔除引流管外, 其余患者均在手术后第二天下午拔除胸腔引流管。1 例(病例 2)术后存在少量胸腔积液, 未引起明显不适, 未行特殊处理, 自行吸收。1 例(病例 8)远端固定到 T12 的患者在拔除胸腔引流管后第 3 天发现乳糜胸, 重置胸腔引流管持续胸腔闭式引流和低脂肪饮食治疗, 2 周后拔除引流管, 胸片检查无胸腔积液, 痊愈。1 例(病例 6)在术后 3 个月随访时发现远端螺钉尾钉松动, 但未脱出, 同时矫形有丢失, 予小切口胸腔镜辅助下更换尾钉, 重新加压后矫形得到维持(图 1)。1 例(病例 3)术后随访发现腰弯加重, 此例患者手术时 11 岁, 未来月经, Risser 征为 0, 术后 2 年行腰弯前路矫形。

手术前后及随访时 Cobb 角、顶椎偏距变化情况见表 1。胸弯柔韧性为 57.7%(44%~73.8%), 手术矫形率 63.2%(52.1%~71.4%)。腰弯柔韧性为 81.4%(50%~100%), 自动矫形率 54.4%(20%~75%)。术后随访 6~24 个月, 平均 14.7 个月, 胸弯矫形平均丢失 3.7°, 腰弯矫形平均丢失 6.7°(图 2), 与术后相比均有显著差异(P 值分别为 0.016 和 0.008)。

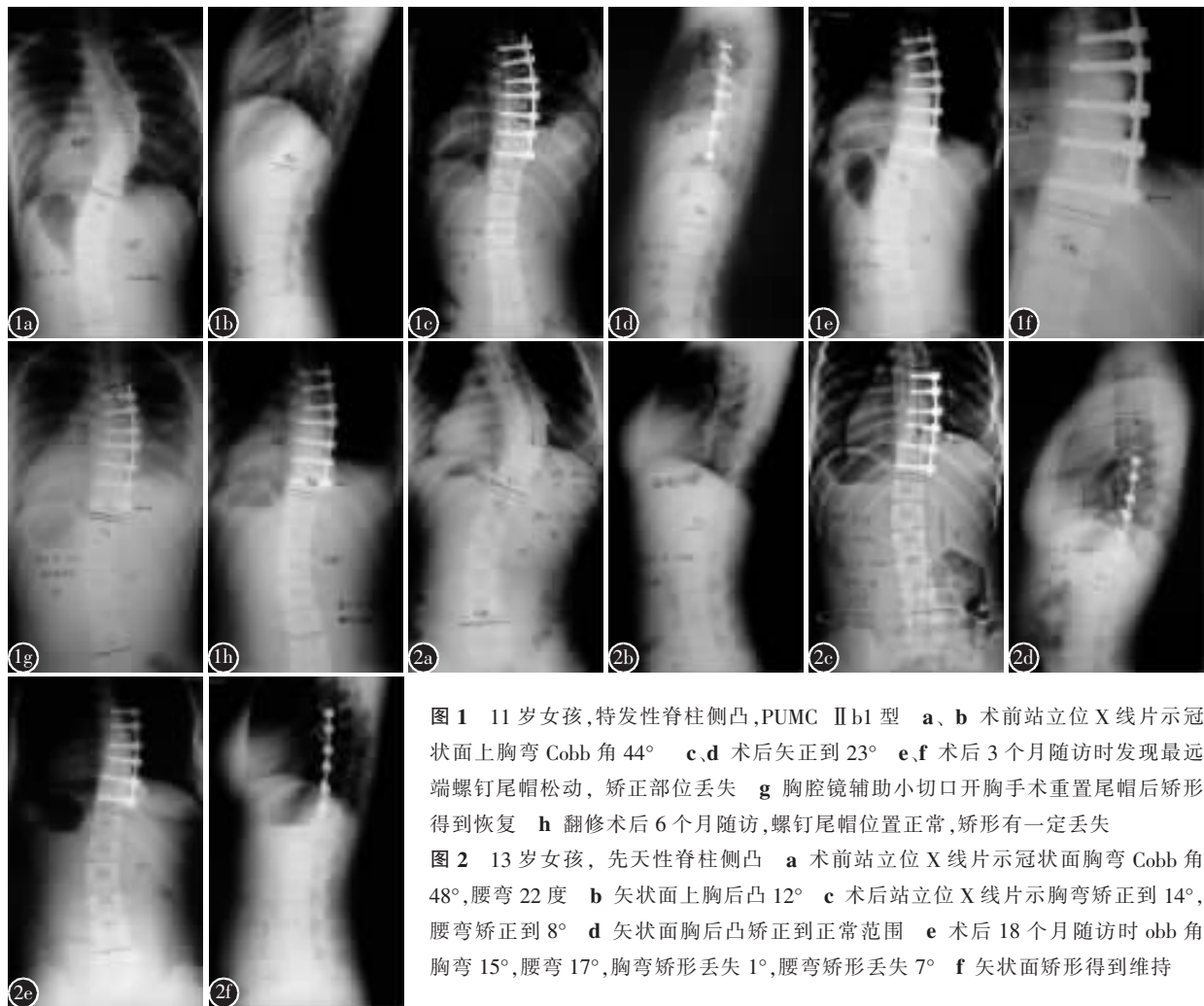


图 1 11 岁女孩,特发性脊柱侧凸,PUMC II b1 型 a、b 术前站立位 X 线片示冠状面上胸弯 Cobb 角 44° c、d 术后矢正到 23° e、f 术后 3 个月随访时发现最远端螺钉尾帽松动,矫正部位丢失 g 胸腔镜辅助小切口开胸手术重置尾帽后畸形得到恢复 h 翻修术后 6 个月随访,螺钉尾帽位置正常,矫正有一定丢失

图 2 13 岁女孩,先天性脊柱侧凸 a 术前站立位 X 线片示冠状面胸弯 Cobb 角 48°,腰弯 22 度 b 矢状面上胸后凸 12° c 术后站立位 X 线片示胸弯矫正到 14°,腰弯矫正到 8° d 矢状面胸后凸矫正到正常范围 e 术后 18 个月随访时 Cobb 角胸弯 15°,腰弯 17°,胸弯矫正丢失 1°,腰弯矫正丢失 7° f 矢状面矫正得到维持

表 1 10 例脊柱侧凸患者电视辅助胸腔镜下矫形融合术前、后及随访时侧凸情况

病例 序号	术前				术后				矫正率(%)		随访	
	胸弯		腰弯		胸弯		腰弯		胸弯	腰弯	胸弯	腰弯
	Cobb角 (°)	AVT (mm)	Cobb角 (°)	AVT (mm)	Cobb角 (°)	AVT (mm)	Cobb角 (°)	AVT (mm)			Cobb角 (°)	Cobb角 (°)
1	42	21	-	-	12	2	-	-	71.4	-	20	-
2	42	35	20	12	15	11	16	13	64.3	20	26	22
3	45	26	44	25	18	8	16	14	60	63.6	18	32
4	35	12	24	17	10	10	6	4	71.4	75	13	13
5	45	30	32	13	14	6	18	19	68.9	75	15	18
6	50	15	32	15	23	10	18	5	54	43.7	20	21
7	46	34	23	15	22	9	6	7	52.2	73.9	28	18
8	45	47	33	7	17	15	17	3	62.2	48.5	18	17
9	48	28	23	10	21	18	17	3	50	34.6	26	15
10	38	30	27	13	16	7	15	9	71.4	55.6	15	20
平均	44	28.6	29	14.1	16.4	9.6	12.9	8.6	63.2	54.4	20.1	19.6

AVT=apical vertebral translation

3 讨论

脊柱外科与其它学科一样,手术的微创化是发展趋势。电视辅助胸腔镜下脊柱侧凸矫形融合

术切口小,减少了体表疤痕;术中无需牵开肋骨,减轻了术后疼痛;术后呼吸功能恢复快,肩关节功能受影响程度较开胸手术轻^[3,5,6]。由于具有这些优

点,此项技术的应用逐渐增多。

3.1 电视辅助胸腔镜下脊柱侧凸矫形融合术的适应证与禁忌证

电视辅助胸腔镜下脊柱侧凸矫形融合术适用于单个胸弯,或腰弯小、柔韧性好可行选择性胸弯融合的胸腰双弯,并且无胸后凸过大畸形者。但 Lenke^[5]及 Newton 等^[7]报告对 Lenke 1C 型、部分 Lenke 2 型以及 Lenke 3 型也选用了此术式。邱勇等^[8]报告的 8 例患者中也有 1 例为 King V 型。与开放手术不同的是,胸腔镜下侧凸矫形融合术要求患者侧凸不能过大或太僵硬,体重也不能太小。因严重的侧凸,脊柱与胸壁距离过近,肋间隙小,无法放置 10mm 直径的通道,也无法进行器械操作。而体重过小的患者,双腔插管存在一定困难,并且肋间隙及胸腔容积过小,使得器械操作非常困难。Picetti 等^[3]报告 50 例胸腔镜下器械矫形融合患者胸弯 Cobb 角平均为 58°。Lenke^[5]报告采用此术式的 11 例患者胸弯 Cobb 角平均为 53°。邱勇等^[8]报告的 8 例患者胸弯 Cobb 角平均为 54°。本组胸弯 Cobb 角平均为 44°,9 例双弯患者腰弯柔韧性达到 81.4%。我们的经验是,在开展胸腔镜下侧凸矫形的早期,应选择柔韧性好、侧凸度数小的患者,以减少手术难度,建立术者信心,并减少因学习曲线而造成对患者的伤害。我们认为本术式不宜用于 Lenke 3 型,对于 Lenke 1C 及 Lenke 2 型需仔细评估矫形能力及各弯的柔韧性方可慎重实施。

另外,由于胸腔镜下侧凸矫形需单肺通气,因此术前均应常规行肺功能检查,一般要求用力肺活量(forced vital capacity, FVC)和 1 秒钟用力呼气容积(forced expiratory volume, FEV1)与预计值的比率大于 50%^[9]。不能耐受单肺通气,严重或急性呼吸功能不全,气道压力过高需正压通气,胸膜粘连,有脓胸病史,手术对侧肺缺如或弹性差者,肺实质病变和有出血倾向患者不适宜行电视辅助胸腔镜下脊柱侧凸矫形融合术。

3.2 电视辅助胸腔镜下脊柱侧凸矫形融合术的手术效果

Picetti 等^[3]报告应用胸腔镜下前路脊柱器械矫形内固定治疗 50 例脊柱侧凸患者,平均随访 31 个月,术前胸弯 Cobb 角平均为 58.1°(44°~98°),平均矫正率 50.2%(37.5%~91%),技术熟练、器械改进后的最后 10 例患者矫正率达

68.6%,胸后凸过小者后凸平均改善 20.7°。说明随着镜下操作技术的熟练和对器械的熟悉,椎间盘切除量和脊柱松解程度的增加,矫形率和融合率也会随之提高。Newton 等^[10]比较了 38 例胸腔镜下前路松解和矫形内固定病例与 68 例开胸手术前路松解和矫形内固定病例,二者的冠状面矫形率分别为 60%和 59%,无明显差异。Wong 等^[11]分析了 31 例选择性胸椎融合女性患者,组 1 为 19 例接受后路手术患者,组 2 为 12 例接受胸腔镜下矫形内固定患者,随访时两组间胸弯的矫形率分别为 67%和 62%,无显著性差异。邱勇等^[8]对胸腔镜下前路矫形(组 A:8 例)与开放小切口前路矫形(组 B:15 例)结果进行了比较,发现二者的手术矫形率相似(A 组为 74%,B 组为 70%),而在手术时间、术中出血量、术后引流量方面 B 组均明显优于 A 组($P<0.05$)。本组患者主胸弯冠状面矫形率为 62.6%;腰弯冠状面自动矫形率为 54.4%,与文献报道相似。术后主胸弯和腰弯的冠状面 Cobb 角、主胸弯的顶椎偏距、矢状面上胸后凸的 Cobb 角均较术前有显著改善,躯干偏移、腰弯的顶椎偏距也得到改善。本组 8 例胸腰双弯特发性脊柱侧凸患者胸弯矫形率为 61.1%,而我院对类似病例行后路选择性胸椎融合的矫形率为 62.7%^[12],矫形效果相当。因此,电视辅助胸腔镜下脊柱侧凸矫形融合术可达到传统后路或开放性前路矫形手术的矫形效果。

电视辅助胸腔镜下脊柱侧凸矫形融合术后矫形丢失是一个值得注意的问题。Wong 等^[11]报告的病例中,胸腔镜下手术组胸弯术后矫形率为 66%(术前 Cobb 角平均 52°,矫正到 18°),6 个月随访时为 62%(62%±14%)(20°),最后随访时(2 年以上)为 62%(62%±16%)(20°)。Newton 等^[7]报告的 50 例患者中,胸弯和腰弯 Cobb 角术前平均分别为 53°和 33°,术后分别为 20°和 20°,平均随访 2.8 年分别为 24°和 18°,其中有 5 例患者胸弯矫形丢失超过 10°,腰弯的矫形丢失不明显。邱勇等^[8]报告的 8 例患者经平均 9 个月的随访,胸弯矫形丢失胸腔镜组为 8.6%,而小切口组为 4.6%,二者间差异有显著性。本组病例经平均 14.7 个月的随访,胸弯与腰弯的矫形分别丢失 3.7°和 6.7°,同术后相比差异均有显著性。有 1 例患者因腰弯加重而行腰弯前路矫形手术。胸弯矫形丢失可能与不加垫片造成椎体切割或应力吸收有关,而腰

弯的矫形丢失是否与胸弯融合范围短(端椎-端椎)有关,还需进一步的前瞻性研究。

3.3 电视辅助胸腔镜下脊柱侧凸矫形融合术的并发症

胸腔镜下脊柱侧凸矫形融合术的并发症包括肺部并发症和器械并发症两类。Arlet^[6]对 10 篇有关胸腔镜下脊柱畸形前路松解然后行后路矫形手术的文献进行了分析,结果提示并发症发生率为 18%(27/151),包括大出血、需要长期肺通气支持、呼吸系统并发症(上呼吸道感染、胸腔积液、气胸等)、一过性下肢无力、乳糜胸、浅表感染、心动过速等。Picetti 等^[3]报告 50 例行胸腔镜下矫形的患者有 10 例发生假关节形成(9 例为早期使用骨移植物进行植骨,1 例为自体肋骨植骨);1 例患者上方椎体螺钉拔出,矫形丢失,行后路翻修手术;3 例患者有一过性的胸壁麻木;5 例患者有呼吸道并发症;2 例患者发生锁紧螺母同螺钉分离;1 例有伤口并发症;2 例植骨不融合患者发生断棒。Lenke^[5]报道 11 例接受该术式者,1 例在术后 3 年随访时出现远端内固定移位,改用后路翻修手术治疗。Wong 等^[11]报告的病例中有 1 例发生翼状肩胛,保守治疗后功能得到部分恢复。Newton 等^[7]报告的 50 例行该术式的患者中,3 例患者发生内固定物失败,将直径 4.0mm 的不锈钢棒换为 4.75mm 的钛合金棒及手术技术提高、融合技术改善后未再发生内固定物失败。本组患者均使用自体肋骨进行植骨融合,最终随访时发现植骨融合良好。说明采用从工作通道内取肋骨进行植骨融合是可行的。1 例患者术后 3 个月发生远端锁紧螺母同螺钉不完全分离,矫形丢失,行胸腔镜辅助小切口开胸手术重置后矫形得到恢复;另有 1 例患者发生乳糜胸,可能为显露 T12 分离膈肌角时造成的损伤所致,经胸腔闭式引流治愈。由此可见,胸腔镜下矫形手术并发症发生率相对较高。肺部并发症可能与镜下操作不熟练或器械放置困难而使术侧肺不张或对侧单肺过度通气时间过长有关。器械并发症中最常见的是最近端螺钉的拔出,或椎体切割,这是因为上胸椎椎体较小,骨质较软,螺钉放置困难或过度加压所致。选择合适工作通道位置是避免该类并发症发生的关键。

从本组的初步经验看,尽管电视辅助胸腔镜下脊柱侧凸矫形融合术可获得与开放手术相同的矫形效果,有微创特点,但技术要求比较高,并需

要麻醉科和胸外科医师良好的技术支持,术者需要有大量的开放矫形手术经验和镜下操作经验。在能熟练操作之前,手术时间可能比开放手术更长,从而在一定程度上抵消了微创的优势。并且由于术中需反复透视确定椎体螺钉的位置和长度,患者和术者所受辐射量较大^[2,3,6]。内固定器械费用也较高,对患者来说是一个不小的经济负担,应慎重开展此类技术。

4 参考文献

1. Mack MJ, Regan JJ, Bobechko WP, et al. Application of thoracoscopy for diseases of the spine[J]. Ann Thorac Surg, 1993, 56(3):736-738.
2. Newton PO, Shea KG, Granlund KF. Defining the pediatric spinal thoracoscopy learning curve:sixty-five consecutive cases [J]. Spine, 2000, 25(8):1028-1035.
3. Picetti GD III, Pang D, Bueff HU. Thoracoscopic techniques for the treatment of scoliosis:early results in procedure development[J]. Neurosurg, 2002, 51(4):978-984.
4. 邱贵兴, 仇建国, 王以朋, 等. 特发性脊柱侧凸的 PUMC(协和)分型系统[J]. 中华骨科杂志, 2003, 23(1):1-9.
5. Lenke LG. Anterior endoscopic discectomy and fusion for adolescent idiopathic scoliosis[J]. Spine, 2003, 28(Suppl 15):S36-S43.
6. Arlet V. Anterior thoracoscopic spine release in deformity surgery:a meta-analysis and review[J]. Eur Spine J, 2000, 9(Suppl 1):S17-S23.
7. Newton PO, Parent S, Marks M, et al. Prospective evaluation of 50 consecutive scoliosis patients surgically treated with thoracoscopic anterior instrumentation[J]. Spine, 2005, 30(Suppl 17):S100-S109.
8. 邱勇, 吴亮, 王斌, 等. 特发性胸椎侧凸胸腔镜下前路矫形与开放小切口前路矫形的疗效比较[J]. 中华外科杂志, 2004, 42(21):1284-1288.
9. Lenke LG, Rhee J. Adolescent scoliosis: anterior surgical techniques for adolescent idiopathic scoliosis[J]. Curr Opin Orthop, 2001, 12(3):199-205.
10. Newton PO, Marks M, Faro F, et al. Use of video-assisted thoracoscopic surgery to reduce perioperative morbidity in scoliosis surgery[J]. Spine, 2003, 28(Suppl 20):S249-S254.
11. Wong HK, Hee HT, Yu Z, et al. Results of thoracoscopic instrumented fusion versus conventional posterior instrumented fusion in adolescent idiopathic scoliosis undergoing selective thoracic fusion[J]. Spine, 2004, 29(18):2031-2038.
12. 仇建国, 邱贵兴, 王以朋, 等. 青少年特发性脊柱侧凸的选择性胸椎融合[J]. 中华外科杂志, 2004, 42(4):216-219.

(收稿日期:2005-09-26 修回日期:2005-11-24)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 卢庆霞)