

特发性脊柱侧弯后路钉棒置入内固定：谁是影响效果的因素？

毕中普，夏磊，徐静磊，周亚旗，柯广水，桑亮(郑州大学第一附属医院骨科一病区，河南省郑州市 450052)

文章亮点：

文章回顾了患者的年龄、性别、病程、冠状面平衡、侧弯的柔韧性等因素对目前流行的特发性脊柱侧弯后路钉棒内固定置入矫形效果的影响，进行了统计学分析，试验结果说明后路钉棒内固定治疗特发性脊柱侧弯可以获得明显的矫正效果，患者的年龄、侧凸的位置、侧凸的柔韧性等对内固定效果有明显的影响，而患者的性别和病程对内固定效果无明显影响。

关键词：

植入物；脊柱植入物；脊柱侧弯；钉棒内固定；特发性；手术；相关因素

主题词：

脊柱；脊柱弯曲；脊柱侧凸；内固定器；骨钉；矫正装置

摘要

背景：特发性脊柱侧弯在脊柱侧弯中最常见，有时还伴有神经、内分泌系统以及营养代谢的异常，但保守治疗效果欠佳，通常需要进行手术治疗。畸形矫正是一个极其复杂的过程，对特发性脊柱侧弯治疗、转归等进行深入研究意义巨大，但目前缺少相近研究。

目的：观察后路钉棒内固定置入治疗特发性脊柱侧弯的矫正效果，探讨影响其效果的相关因素。

方法：回顾性分析近4年80例接受后路钉棒内固定置入治疗的特发性脊柱侧弯患者的病例资料，记录研究患者年龄、性别、病程、治疗前后X射线平片测量的冠状面Cobb's角、躯干偏移度等观察指标，并进行统计学分析。

结果与结论：单因素分析显示患者性别和患者病程均与内固定后矫正效果无明显相关($P > 0.05$)；而患者年龄分布、侧凸的位置、侧凸的柔韧性均与内固定疗效相关($P < 0.05$)。后路钉棒内固定治疗特发性脊柱侧弯可以获得明显的矫正效果，患者的年龄、侧凸的位置、侧凸的柔韧性等对内固定效果有明显的影响，患者的性别和病程对内固定效果无明显影响。

毕中普，夏磊，徐静磊，周亚旗，柯广水，桑亮. 特发性脊柱侧弯后路钉棒置入内固定：谁是影响效果的因素？[J]. 中国组织工程研究，2014，18(9):1374-1379.

Posterior screw-rod fixation for idiopathic scoliosis: factors affecting the results

Bi Zhong-pu, Xia Lei, Xu Jing-lei, Zhou Ya-qi, Ke Guang-shui, Sang Liang (Department of Orthopedics, First Affiliated Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China)

Abstract

BACKGROUND: Idiopathic scoliosis is most common among all the scoliosis. Accompanied by the nervous system, the endocrine system as well as nutritional and metabolic abnormalities, patients usually cannot be redressed and cured by conservative treatment, but often require surgical operation. Surgery for malformation is a very complicated project, and is really of great significance for an in-depth research on treatment and turnover of idiopathic scoliosis.

OBJECTIVE: To observe the correction effect of posterior screw-rod fixation for idiopathic scoliosis, and explore the relevant factors influencing its effectiveness.

METHODS: We retrospectively analyzed 80 cases receiving pedicle screw fixation in the treatment of idiopathic scoliosis in the latest four years. Age, gender, disease duration, preoperative and postoperative X-ray measurement of coronal Cobb's angle, and trunk deviation were recorded, and statistically analyzed.

RESULTS AND CONCLUSION: Univariate analysis showed that gender and disease duration were not significantly correlated with postoperative correction results ($P > 0.05$). However, the age distribution of patients, the location of scoliosis, and scoliosis flexibility were associated with curative effects of internal fixation ($P < 0.05$). Posterior screw-rod fixation for idiopathic scoliosis can achieve significant effects. The patient's age, location and flexibility of scoliosis have a significant effect on the effects of fixation. The patient's gender and disease duration had no significant effect on fixation effects.

Subject headings: spine; spinal curvatures; scoliosis; internal fixators; bone nails; orthotic devices

Bi ZP, Xia L, Xu JL, Zhou YQ, Ke GS, Sang L. Posterior screw-rod fixation for idiopathic scoliosis: factors affecting the results. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2014;18(9):1374-1379.

毕中普，男，1987年生，河南省驻马店市人，汉族，2014年郑州大学毕业，硕士，主要从事脊柱外科方面的研究。

通讯作者：夏磊，主任医师，郑州大学第一附属医院骨科一病区，河南省郑州市 450052

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2014.09.011
[http://www.crter.org]

中图分类号:R318
文献标识码:B
文章编号:2095-4344
(2014)09-01374-06
稿件接受: 2013-12-05

Bi Zhong-pu, Master, Department of Orthopedics, First Affiliated Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China

Corresponding author: Xia Lei, Chief physician, Department of Orthopedics, First Affiliated Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China

Accepted: 2013-12-05

0 引言 Introduction

公元前五世纪, Hippocrates首先描述了脊柱侧弯畸形。自16世纪以来, 采用支具是非手术治疗脊柱侧弯的主要方式, 不仅可以达到治疗的目的, 而且即使需要手术治疗, 也能够减轻手术的难度及减少并发症的发生^[1]。支具在矫正青少年侧凸中有一定作用, 但对成人侧凸的进展却无效^[2]。

随着医学的发展, 1962年Harrington^[3]首次报道了通过后路金属内固定装置支撑和(或)加压对侧弯畸形进行矫正。从此之后, 后路脊柱器械矫形手术一直是治疗脊柱畸形的标准术式。远期手术疗效观察发现, 单纯使用后路金属内固定装置撑开矫正冠状面畸形会导致矢状面失衡和“平背畸形”^[4]。Luque^[5]于1982年报道了一种以2根“L”形金属棒用钢丝固定于侧弯节段的两侧椎板的手术术式。此方法仅适于中、轻度脊柱侧弯手术, 而且操作复杂, 手术时间长, 并有损伤脊髓的危险, 据报道神经损伤的发生率口达17.0%^[6]。

三维矫形理论的提出, 给脊柱矫形发展注入了新的动力。1982年Cotrel医生设计的, 并由Dubousset医生在临床首先应用的CD内固定器械^[7], 是把金属棒用钩子固定在两侧椎板上, 再以横向牵引装置DTTs组成一个矩形的强有力固定装置, 通过棒的去旋转达到侧弯的三维矫正畸形, 被认为是脊柱侧弯矫形器械的一次重大改进。

目前流行的第3代后路矫形系统, 不但在冠状面上矫正脊柱侧弯畸形, 同时在矢状面上维持正常的生理弯曲。椎弓根螺钉的应用较椎板钩及椎弓根钩增加了矫正的效果, 还可以减少脊柱的融合范围, 而且固定可靠。一系列研究显示, 全钉系统在胸椎畸形矫正效果的维持、肺功能改善、手术时间和失血量的减少等方面均存在优势^[8]。

试验收集郑州大学第一附属医院骨科一病区4年间80例经后路钉棒矫形内固定治疗、有完整资料的特发性脊柱侧弯患者的病例资料, 选取年龄、病程、性别、侧弯的位置、侧弯的柔韧性等5个指标对内固定疗效进行相关性分析, 进行了统计学分析后得出相应结论, 为临床上特发性脊柱侧弯的诊疗提供循证医学依据。

1 对象和方法 Subjects and methods

设计: 回顾性病例分析。

时间及地点: 于2009年6月至2013年6月在郑州大学第一附属医院骨科一病区完成。

对象: 纳入接受矫形手术的特发性脊柱侧弯部分患者80例, 所有手术均顺利进行, 其中男22例, 女58例; 年龄11-25岁, 平均(16.42±2.13)岁; Cobb's角55°-81°, 平均72.3°; 躯干偏移度3.1-5.5 cm, 平均4.3 cm。80例患者中, 胸腰弯患者38例, 占47.5%, 单纯胸弯患者34例, 占42.5%。80例患者中, 侧凸的柔韧性≥30%的患者61例, 占76.2%, 侧凸的柔韧性<30%的患者19例, 占23.8%。影像学检查未

见其他畸形存在。

诊断标准: 行站立位全脊柱正侧位、应力侧屈位片, 以及必要时行CT和MRI等检查, 确诊特发性脊柱患者。

纳入标准: ①符合特发性脊柱侧弯手术适应证患者。②对治疗方案知情同意者。

本手术均采用脊柱后方入路手术节段全椎弓根螺钉固定方式(手术均由同一团队完成)。内固定范围为结构性主侧弯, 即至少包括结构性主侧弯的上端椎到下端椎, 而不只是畸形的中心部位, 同时应避免融合代偿性侧弯, 内固定植入物均为同一厂家椎弓根螺钉系统。

排除标准: ①年龄大于25岁或者小于11岁患者。②合并有严重脊髓畸形、内科疾病影响手术者。

内固定植入物: GBT13810中规定的钛合金或纯钛材料制造, 型号UPASS5.5脊柱内固定系统, 购于山东威高骨科材料有限公司, 钛及钛合金以其与人体骨相近的弹性模量、体内体外实验下良好的生物相容性及在生物环境下优良的抗腐蚀性能, 而在临床上长期的体内使用史得到越来越广泛的应用。

所有内固定均顺利进行, 最终纳入80例患者为研究对象, 其中男22例, 女58例, 年龄11-31岁, 平均(16.42±2.13)岁。病程≥2年的患者18例, 占22.5%, 病程<2年的患者62例, 占77.5%。Cobb's角55°-81°, 平均(72.3±3.63)°, 躯干偏移度3.1-5.5 cm, 平均(4.3±0.9) cm。80例患者中, 胸腰弯患者38例, 占47.5%, 单纯胸弯(Lenke I型)患者34例, 占42.5%。

方法:

内固定方法:

麻醉: 在气管插管全麻下, 取俯卧位。

切口: 沿棘突划线切口, 沿侧凸段棘突向两侧剥离暴露椎板、关节突和横突直达肋骨横突关节, 严格电烙止血。插入自动牵开器, 广泛显露横突、小关节突, 确定拟置钉的部位。

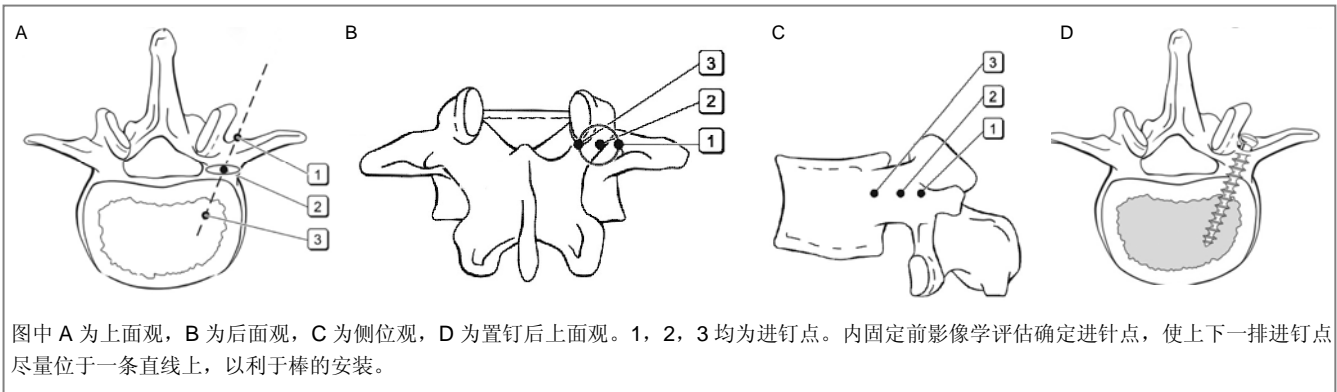
置钉: 根据患者内固定前影像学评估制定手术方案, 确定进针点, 使上下一排进钉点尽量位于一条直线上, 以利于棒的安装, 沿合适角度置入合适大小椎弓根螺钉。置钉完成后于C形臂下透视, 确定椎弓根螺钉位置良好。置钉位置选择(图1)。

安装棒和矫正脊柱侧凸: 左右两排螺钉安装好后, 再将棒纳入钉槽内, 同时进行脊柱侧凸的矫正工作。利用凹侧撑开和凸侧压缩的操作方法来矫正脊柱侧凸, 达到伸直脊柱的目的。

侧凸矫正不足的弥补方法: 可用凸侧椎间盘切除和凹侧纤维环松解的方法弥补, 也能得到一定度数的改善。

术中唤醒: 矫形后采用术中唤醒的方法将患者唤醒, 观察下肢活动度良好后重新麻醉。

术毕: 清理切口、止血、放置引流管, 分层闭合切口。根据引流量治疗后24-48 h后去除引流管。



图中 A 为上面观, B 为后面观, C 为侧位观, D 为置钉后上面观。1, 2, 3 均为进钉点。内固定前影像学评估确定进钉点, 使上一排进钉点尽量位于一条直线上, 以利于棒的安装。

图 1 椎弓根螺钉置入解剖学原则

Figure 1 Anatomic principle of screw implanted in pedicle of vertebral arch

内固定后处理: 内固定治疗后卧床休息1个月, 拆线后给予支具背心外固定至少半年以保证植骨融合, 1年内避免激烈运动。

主要观察指标: 选取患者年龄、性别、病程、侧凸的柔韧性、侧凸的位置等5个指标对手术矫正效果进行相关性分析。手术疗效用内固定后Cobb's角矫正率和躯干偏移度矫正率来表示。矫正率=(内固定前-内固定后)/内固定前×100%。

统计学分析: 采用SPSS 19.0统计软件处理数据进行分析, 计量资料数据以 $\bar{x}\pm s$ 表示。组间比较采用卡方检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果 Results

2.1 纳入患者数量分析 回顾性分析采用的是分析内固定前和内固定后1周, 即拆线前未出院的影像学数据, 所以非常规调查随访, 不存在脱落人数及原因, 依纳入标准和排除标准选定80例患者, 全部按照意向性分析。

2.2 患者相关因素与内固定后矫正率的关系

年龄与内固定后矫正率的关系: 年龄≥18岁的26例患者中, 躯干偏移度矫正率78.0%, Cobb's角矫正率86.6%。年龄<18岁的54例患者中, 躯干偏移度矫正率66.0%; Cobb's角矫正率82.9%; 躯干偏移度对应 $P=0.037$,

Cobb's角矫正率对应 $P=0.029$ 。年龄比例比较差异有显著性意义($P < 0.05$), 提示年龄因素与内固定后矫正率相关(表1)。

性别与内固定后矫正率的关系: 男性患者22例, 躯干偏移度矫正率76.0%, Cobb's角矫正率83.3%; 女性患者58例, 躯干偏移度矫正率71.0%, Cobb's角矫正率85.8%; 躯干偏移度对应 $P=0.081$, Cobb's角矫正率对应 $P=0.074$ 。性别比例比较差异无显著性意义($P > 0.05$), 提示性别因素与内固定后矫正率无显著相关性(表1)。

病程与内固定后矫正率的关系: 病程≥2年的患者33例, 躯干偏移度矫正率76.0%, Cobb's角矫正率87.7%; 病程<2年的患者47例, 躯干偏移度矫正率70.0%, Cobb's角矫正率78.8%, 躯干偏移度对应 $P=0.069$, Cobb's角矫正率对应 $P=0.057$ 。病程比例比较差异无显著性意义($P > 0.05$), 提示病程因素与内固定后矫正率之间无显著相关性(表1)。

侧凸的位置与内固定后矫正率的关系: 单纯胸弯(Lenke 1型)患者42例, 躯干偏移度矫正率61.0%, Cobb's角矫正率为81.7%; 合并腰弯的患者38例, 躯干偏移度矫正率80.0%, Cobb's角矫正率为86.7%; 躯干偏移度对应 $P=0.037$, Cobb's角矫正率对应 $P=0.040$ 。侧凸的位置比例比较, 差异有显著性意义($P < 0.05$, $P' < 0.05$), 提示侧

表 1 影响内固定后矫正率的单因素分析

Table 1 Single factor analysis influencing the postoperative correction rate

($\bar{x}\pm s$)

组别	躯干偏移度				Cobb's角			
	术前(cm)	术后(cm)	矫正率(%)	P	内固定前(°)	内固定后(°)	矫正率(%)	P
年龄≥18岁	4.1±1.0	0.9±0.4	78.0	0.037	68.71±6.36	9.19±3.81	86.6	0.029
年龄<18岁	5.0±0.6	1.7±0.1	66.0	< 0.05	76.23±2.06	13.04±4.64	82.9	< 0.05
男性	4.2±1.6	1.0±0.9	76.0	0.081	76.84±2.27	12.73±2.11	83.3	0.074
女性	4.9±0.8	1.4±0.5	71.0	> 0.05	72.11±1.82	10.25±3.17	85.8	> 0.05
病程≥2年	4.2±0.7	1.0±0.4	76.0	0.069	69.28±1.32	8.51±2.30	87.7	0.057
病程<2年	4.4±1.1	1.3±0.8	70.0	> 0.05	74.72±2.21	15.82±1.17	78.8	> 0.05
胸腰段侧弯	3.6±0.7	0.8±0.6	77.0	0.037	68.25±1.81	9.79±2.56	85.2	0.040
单纯胸弯	5.2±1.3	2.0±0.8	61.0	< 0.05	77.53±0.97	14.21±2.10	81.7	< 0.05
柔韧性≥50%	4.1±0.9	0.8±0.6	80.0	0.048	69.55±1.73	9.24±0.78	86.7	0.022
柔韧性<50%	4.6±1.1	1.5±0.5	67.0	< 0.05	78.81±1.39	16.22±1.17	79.4	< 0.05

表注: 年龄因素、侧凸的位置、凸柔韧性对内固定后矫正率具有相关性。

凸的位置与内固定后矫正率相关(表1)。

侧凸的柔韧性与内固定后矫正率的关系: 侧凸柔韧性 $\geq 50\%$ 的患者27例, 躯干偏移度矫正率80.0%, Cobb's角矫正率86.7%; 侧凸柔韧性 $< 50\%$ 的患者53例, 躯干偏移度矫正率67.0%, Cobb's角矫正率79.4%; 躯干偏移度对应 $P=0.048$, Cobb's角矫正率对应 $P=0.022$ 。侧凸的位置比例比较, 差异有显著性意义($P < 0.05$), 提示侧凸柔韧性与内固定后矫正率相关(表1)。

2.3 影响内固定后躯干偏移度、Cobb's角矫正率的多因素分析 将单因素分析有统计学意义的变量(年龄、侧凸的位置、侧凸柔韧性)进行多因素非条件Logistic回归分析, 结果显示年龄、侧凸的位置、侧凸柔韧性都是影响内固定后躯干偏移度、Cobb's角矫正率的重要因素, 差异具有显著性意义($P < 0.05$, 表2)。

表2 影响内固定后矫正率的变量及多元回归分析

Table 2 Multiple regression analysis and variables influencing the postoperative correction rate

变量名	估计值	标准误	Wald	P	OR
年龄	-1.842	0.953	4.001	0.044	0.143
侧凸柔韧性	1.892	0.811	5.269	0.023	6.724
侧凸的位置	2.158	0.907	5.388	0.017	8.674

表注: 年龄、侧凸的位置、侧凸柔韧性都是影响内固定后躯干偏移度、Cobb's角矫正率的重要因素。

2.4 典型病例分析 患者为女性, 24岁, 胸腰弯病程14个月, 后路钉棒内固定置入矫正前正位片cobb's角60°(图2A); 应力侧区位片示Cobb's角残余32°(图2B); 钉棒内固定置入矫正后1周, 正位片示Cobb's角3°(图2C), 恢复正常生理后凸(图2D)。

2.5 不良反应及并发症 所有患者均顺利完成手术, 内固定过程中无硬脊膜撕裂、脊髓、马尾及神经根损伤, 内固定后无切口及椎间隙感染, 无皮肤坏死, 切口均I期愈合。

3 讨论 Discussion

脊柱侧凸畸形的形成和发展是在脊柱胸段、腰段冠状面和矢状面发生的复杂动态进展过程^[9]。特发性脊柱侧凸是指生长发育期间出现的原因不明的脊柱侧凸畸形, 任何先天性脊柱异常且不伴有神经肌肉或骨骼疾病, 是最常见的结构性脊柱侧凸^[10]。特发性脊柱侧凸较常见于儿童及青少年, 它不仅造成体态畸形、腰背疼痛、行动不便、心理负担重, 更重要的是影响其心肺功能。特发性脊柱侧弯约占脊柱侧弯患者的80%左右, 女性患者为主^[11]。它一般在青春期发病, 发病后发展迅速, 性成熟后发展减缓^[12]。脊柱侧凸研究协会(SRS)根据确诊时患者的年龄将特发性脊柱侧弯分为4型: 婴儿型(0至2岁11个月)、少儿型(3岁至9岁11个月)、青少年型(10岁至17岁11个月)和成人型(大于18岁)^[13]。目前最常采用的分型方法是Lenke分型^[14], 共分为42个亚型。

通常认为, 特发性脊柱侧弯的手术适应症为: 对于支具治疗不能控制畸形发展, 脊柱侧凸的度数继续增加(半年内侧弯进展超过5°)者; Cobb's角 $>50^\circ$ 者; 对于Cobb's角 $>40^\circ$ 且骨骼发育未成熟者; Cobb's角 40° , 但伴有严重胸前凸、明显肋骨隆起者; 肺功能障碍以及躯干不对称, 畸形严重伴有明显外观畸形者^[15], 通过手术治疗很容易将侧弯矫正至25°以下, 从而获得一个相当满意的矫形效果。实验通过观察接受手术治疗的特发性脊柱侧弯患者, 来探讨影响该手术对侧弯矫正效果的相关因素。

特发性脊柱侧弯是脊柱侧弯中最常见的类型, 也是相对于先天性及其他类型的侧弯而言手术效果比较好的一类侧弯^[16]。尽管目前病因尚不清楚, 特发性脊柱侧弯患者存在椎体间或单个椎体形态的不对称。胸椎右侧弯患者存在椎体左-右侧不对称, 这种不对称在顶椎表现最明显。另外, 椎体矢状面不对称也同样存在, 表现为顶椎椎体的前后楔形变, 即前方的高度较后方高。椎体的非对称性可能为脊柱畸形的继发变化。在内固定过程中椎体形态的不对称对

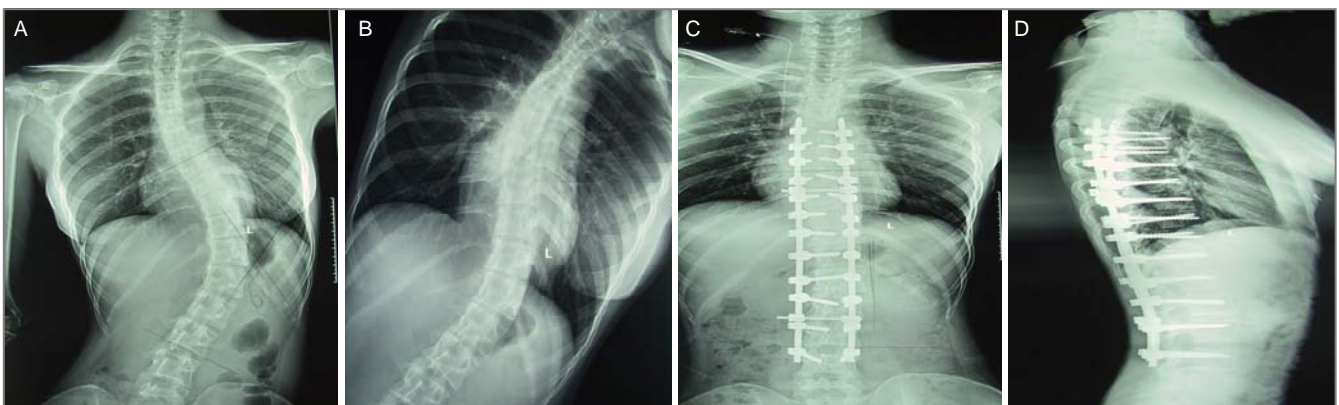


图2 女性24岁患者胸腰弯经后路钉棒内固定置入矫正前后X射线平片观察

Figure 2 Radiographs of a 24-year-old female patient with thoracic and lumbar curvature undergoing posterior screw-rod fixation before and after correction

图注: ①图中A为正前正位片Cobb's角60°, B为侧区位片示cobb's角残余32°, C为内固定置入矫正后1周, 恢复正常生理后凸, D为内固定置入矫正后1周, 正位片示Cobb's角3°。②后路钉棒内固定治疗脊柱侧弯可以获得明显的矫正效果。

于植入椎体螺钉或椎间植入物有参考意义。绝大多数的特发性脊柱侧弯通过手术都能得到满意的疗效, 但一般不能达到完全的纠正, 有多种因素可以影响到手术矫正的效果, 例如年龄、弯曲的位置、弯曲僵硬度等^[17]。

冠状面侧凸的程度可以用SRS术语委员会推荐的Cobb's角方法进行测量^[18]。侧凸的端椎需通过拍摄站立位全脊柱正位片来确定。两个端椎可以确定侧凸的两端^[19]。是指侧凸头侧和尾侧倾斜最大的椎体。上下两端椎之间倾斜的角度即可确定Cobb's角。Cobb's角的测量方法是分别沿头侧端椎的上终板和尾侧端椎的下终板画一条直线, 再作两条线的垂线, 其交角就是Cobb's角。研究发现Cobb's角的测量在测量者之间和测量者自身存在4°-8°的差异^[20]。自动测量技术能提高测量的精确度和可信度^[21]。

若想评估侧凸的冠状面平衡偏移, 需从C₇(或T₁)棘突或椎体中心向下引一铅垂线。若冠状面平衡良好, 该铅垂线常位于骶骨中线(CSL)或S₁棘突左1 cm以内的区域内。此线偏移骶骨中线(CSL)的距离意味着影像学上冠状面失衡的程度。从C₇(或T₁)椎体中心即骶骨中线(CSL)分别引铅垂线, 两铅垂线的水平距离极为躯干偏移度。

侧凸的顶椎是指侧凸中离骶骨中线(CSL)最远、最水平的椎体或椎间盘。侧凸的顶椎可以确定侧凸的中心^[22]。顶椎偏移(AVT)为胸弯顶椎偏离C₇铅垂线和(或)腰弯顶椎偏离骶骨中线(CSL)的距离。

Duval-beaupere及其同事认为弯曲的柔韧性包括两个完全不同的、没有相关性的现象: 即结构性弯曲的压缩性和可还原性。他们将去除重力因素后弯曲度数减少或消失, 如非结构性弯曲, 和弯曲持续存在即僵硬性区别开来。可还原性被定义为弹性过程, 压缩性则是一个更复杂的过程, 据此可推测进展的概率和治疗的有效性。侧凸的柔韧性=(侧凸Cobb's角-应力侧屈位Cobb's角)/侧凸Cobb's角×100%。

3.1 患者年龄与手术矫正效果的关系 患者年龄决定了心肺等器官的生长发育、胸廓的成型、骨骼的生长速度、骨骼的成熟度, 以及畸形的进展速度。随着年龄的增长, 畸形的发展、神经肌肉的日益完善、稳定脊柱的韧带逐渐增厚、力量的逐渐增大, 同时伴小关节的不断强化, 畸形临近阶段的潜在代偿能力更弱, 共同导致脊柱活动范围降低, 脊柱变得僵硬, 因此成人畸形比青少年的更为复杂、僵硬, 因此矫正手术更为困难^[23]。且并发症发生率也较高^[24]。

3.2 侧凸的位置与手术矫正效果的关系 侧凸的位置及范围的大小也能明显影响手术的效果, 其中胸腰弯虽然切口较长, 花费较高, 但能达到最好的矫正效果。这是因为在同样的弯曲角度下, 弯曲节段越长, 所分配到单个椎体的弯曲角度就越小, 脊椎各关节变化就越小, 且腰椎的柔韧度较胸椎好, 矫形时, 就越容易将其矫正至正常水平, 而对于单纯胸弯而言, 由于同时并发胸廓的畸形, 且节段

较短, 脊椎各关节变化较大, 且在异常位置重新达到平衡, 所以将其矫正至正常水平就相对困难。

3.3 侧凸的柔韧性与手术矫正效果的关系 侧凸的柔韧性大小是制定手术计划、最终选择矫形手术类型的重要依据, 也是决定手术矫正效果的重要因素, 脊柱柔韧度越大, 矫形效果就越好。内固定前评估脊柱畸形时, 动力位片, 即X射线应力侧屈位片的检查, 能够对韧带的完整性和脊柱的僵硬度、临近阶段的代偿能力等作出评价。其实质就是对手术的体外模拟, 来测试侧弯部分的柔韧性大小、临近阶段的代偿能力。柔韧性较小时矫形较困难, 内固定后矫形率会明显受到影响, 反之, 柔韧性较大的侧弯, 术后就能获得更为满意的矫形效果。

3.4 患者性别、病程长短与手术矫正效果的关系 目前患者性别和病程是否会影响手术疗效研究上尚未有明确的定论。80例患者中男性21例, 女性59例, 分别占26.3%和73.8%, 与特发性脊柱侧弯患者的发病率相符。男性和女性的内固定后Cobb's角和躯干偏移度矫正率比较差异均无显著性意义, 说明性别与特发性脊柱侧弯患者手术疗效之间无明显的关系。

病程≥2年与病程<2年的患者分别占了80例患者中的45%和55%。而各项观察指标的差异进行统计学分析后P>0.05, 说明病程长短不会影响患者的内固定后矫正效果。

综上所述, 文章阐明了影响特发性脊柱侧弯手术效果的因素, 对内固定前评估手术效果起到了指导作用, 但实验观察样本量不足, 把脊柱畸形的矫正程度、平衡是否恢复作为评判疗效的客观依据。但这种影像学评估标准却忽略了患者自我形象、心理状态及主观满意度等内容而并不能全面客观反映内固定后临床疗效, 评价方式较单一, 没有内固定后随访矫形丢失率, 未观察到远期疗效。影响特发性脊柱侧弯的因素还有很多, 结果仍需大样本、综合的疗效评定标准、长期的随访研究来进一步证实。

致谢: 感谢夏磊教授和郑州大学第一附属医院全体骨科医生。

作者贡献: 实验设计为通讯作者, 实验实施为第一作者, 实验评估、成文、审校为通讯作者, 资料收集为第一、三、四、五、六作者, 第一作者对文章负责。

利益冲突: 文章及内容不涉及相关利益冲突。

伦理要求: 参与实验的患病个体对实验过程完全知情同意, 在充分了解本治疗方案的前提下签署“知情同意书”; 干预及治疗方案获医院伦理委员会批准。

医生资质: 课题组的实施者临床骨科工作均在15年以上, 职称为主任医师, 经过相关培训、同类手术既往完成150例次以上, 成功率100%。

学术术语: Cobb's角-上下两端椎之间倾斜的角度为Cobb's角, 即分别沿头侧端椎的上终板和尾侧端椎的下终板画一条直线,

再作两条线的垂线的交角。

作者声明: 文章为原创作品, 无抄袭剽窃, 无泄密及署名和专利争议, 内容及数据真实, 文责自负。

4 参考文献 References

- [1] 覃佳强,张德文.儿童脊柱畸形的支具治疗[J].中国矫形外科杂志,2004,12(1):25-27.
- [2] Bradford DS,Tay BK,Hu SS. Adult scoliosis:surgical indications,operative management,complications,and outcomes. Spine. 1999;24(24):2617-2629.
- [3] Harrington PR. Treatment of scoliosis. Correction and internal fixation by spine instrumentation.J Bone Joint Surg Am.1962 (44-A):591-610.
- [4] Smith JA. Adult deformity:management of sagittal plane deformity in revision adult spine surgery. Orthopaedics. 2001; 12(3):206-215.
- [5] Luque ER. The anatomic basis and development of segmental spinal instrumentation.Spine. 1982;7(3):256-259.
- [6] Buttermann GR, Thorson TM, Mullin WJ. Outcomes of posterior facet versus pedicle screw fixation of circumferential fusion: a cohort study. Eur Spine J. 2013 Oct 2.
- [7] Cotrel Y,Duhoussset J. A new technic for segmental spinal osteosynthesis using the posterior approach.Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1984;70(6):489-494.
- [8] Kim YJ,Lenke LG,Cho SK,et al. Comparative analysis of pedicle screw versus hook instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis. Spine. 2004;29(18): 2040-2048.
- [9] 邱贵兴,庄乾.青少年特发性脊柱侧凸的流行病学研究进展[J].中华医学杂志,2006,86(11):790.
- [10] Robert F.Heary ,Todd J.Albert.Spinal Deformities[M].New York,USA:Thieme Medical Publishers,2007:2-3.
- [11] 周春光,刘立岷,宋跃明,等.重度僵硬性特发性脊柱侧凸患者术后肺功能变化[J].中国修复重建外科杂志,2010,24(1):23-26.
- [12] Ni H, Zhu X, He S, et al. An increased kyphosis of the thoracolumbar junction is correlated to more axial vertebral rotation in thoracolumbar/lumbar adolescent idiopathic scoliosis. Spine (Phila Pa 1976). 2010;35(23):E1334-1338.
- [13] 王智伟,邱勇,王渭君,等.青少年特发性主胸弯脊柱侧弯患者骨盆旋转的影响因素[J].中华小儿外科杂志,2012,33(2): 126-130.
- [14] Lenke LG, Sides BA, Koester LA, et al. Vertebral column resection for the treatment of severe spinal deformity. Clin Orthop Relat Res. 2010;468(3):687-699.
- [15] 刘巍,陈庆贺.青少年特发性脊柱侧凸的手术治疗[J].中国矫形外科杂志,2010,16(5):405-408.
- [16] Sarlak AY, Bulu L, Sarisoy HT, et al. Placement of pedicle screws in thoracic idiopathic scoliosis: a magnetic resonance imaging analysis of screw placement relative to structures at risk. Eur Spine J. 2008;17(5):657.
- [17] Wang X, Pang X, Wu P, et al. One-stage anterior debridement, bone grafting and posterior instrumentation vs. single posterior debridement, bone grafting, and instrumentation for the treatment of thoracic and lumbar spinal tuberculosis. Eur Spine J. 2013 Oct 1.
- [18] Popp AW, Schwyn R, Schiuma D, et al. DensiProbe Spine: an intraoperative measurement of bone quality in spinal instrumentation. A clinical feasibility study. Spine J. 2013; 13(10):1223-1229.
- [19] Pizanis A, Holstein JH, Vossen F, et al. Compression and contact area of anterior strut grafts in spinal instrumentation: a biomechanical study. BMC Musculoskelet Disord. 2013;14: 254.
- [20] Cho W, Mason JR, Smith JS, et al. Failure of lumbopelvic fixation after long construct fusions in patients with adult spinal deformity: clinical and radiographic risk factors: clinical article. J Neurosurg Spine. 2013;19(4):445-453.
- [21] Choi KC, Ryu KS, Lee SH, et al. Biomechanical comparison of anterior lumbar interbody fusion: stand-alone interbody cage versus interbody cage with pedicle screw fixation -- a finite element analysis. BMC Musculoskelet Disord. 2013;14: 220.
- [22] Shapiro GS, Taira G, Boachie-Adjei O. Results of surgical treatment of adult idiopathic scoliosis with low back pain and spinal stenosis: a study of long-term clinical radiographic outcomes. Spine 2003;28(4):358-363.
- [23] Wu P, Luo C, Pang X, et al. Surgical treatment of thoracic spinal tuberculosis with adjacent segments lesion via one-stage transpedicular debridement, posterior instrumentation and combined interbody and posterior fusion, a clinical study. Arch Orthop Trauma Surg. 2013;133(10): 1341-1350.
- [24] Suk SI, Kim JH, Kim SS, et al. Thoracoplasty in thoracic adolescent idiopathic scoliosis. Spine (Phila Pa 1976). 2008; 33(10):1061-1067.