

成年脊柱侧弯矫形后的断棒现象☆

陆明, 马华松, 谭荣, 任冬云, 白克文, 王晓平, 马晓明, 张墨, 郑蕊, 张敬

Broken stick after orthopedic surgery for adult scoliosis

Lu Ming, Ma Hua-song, Tan Rong, Ren Dong-yun, Bai Ke-wen, Wang Xiao-ping, Ma Xiao-ming, Zhang Mo, Zheng Rui, Zhang Jing

Abstract

BACKGROUND: The efficacy of spinal orthopedic fixation has relationship with the fatigue properties and fatigue life of the materials used in fusion and fixation technology.

OBJECTIVE: To analyze the related factors of broken stick after orthopedic surgery for adult scoliosis and the clinical significance.

METHODS: The time for broken rods, activity, implant location, fusion rate, rate of orthopedic surgery and other data of 9 broken stick patients with orthopedic surgery for adult scoliosis were analyzed.

RESULTS AND CONCLUSION: Among the 9 patients, 6 cases with the phenomenon of un-sufficient in laminectomy, and there were obvious blank area and formation of false bone island. The analysis showed that the fatigue life had positive correlation with metal fusion rate and correction rate ($P < 0.01$). Orthopedic surgery in patients with adult scoliosis fusion in good laminectomy condition can ensure the metal fixation devices applied in the treatment stay in a relatively stable state of fatigue strength to meet the fixation conditions required for the process, and can ensure the fixation of the metal rod to obtain intrinsic fatigue threshold below the point of fatigue, in order to achieve effective and sustained orthopedic fixed purpose, and to avoid the occurrence of broken rods.

Lu M, Ma HS, Tan R, Ren DY, Bai KW, Wang XP, Ma XM, Zhang M, Zheng R, Zhang J. Broken stick after orthopedic surgery for adult scoliosis. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2012;16(22): 4049-4052.

[http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

Department of Orthopedics, the 306 Hospital of Chinese PLA, Beijing 100101, China

Lu Ming☆, Doctor, Associate chief physician, Department of Orthopedics, the 306 Hospital of Chinese PLA, Beijing 100101, China
luming8788@yahoo.com.cn

Received: 2011-10-23

Accepted: 2011-12-06

摘要

背景: 脊柱矫形内固定疗效的好坏与植骨融合技术以及内固定材料的疲劳特性疲劳寿命直接相关。

目的: 分析成人脊柱侧弯矫形后发生断棒的相关因素及临床意义。

方法: 对 9 例成人脊柱侧弯矫形后断棒并进行手术治疗的患者出现断棒时间、活动度、植入物位置、植骨融合率、术中矫形率进行相关性分析。

结果与结论: 9 例患者中 6 例存在椎板间植骨融合不充分现象, 有明显的植骨融合空白区和假性骨岛生成。经相关分析表明, 金属疲劳寿命与植骨融合率、矫形率间呈正相关($P < 0.01$)。提示成年脊柱侧弯患者矫形手术中良好的植骨融合条件可以保证在治疗过程中所应用的金属内固定器材处于相对稳定的抗疲劳强度状态, 满足内固定治疗过程所需的条件; 保证内固定棒获得低于金属固有疲劳阈值的疲劳状态, 达到有效的弹性固定和持续的矫形的目的, 并避免断棒现象的发生。

关键词: 脊柱侧弯; 金属内固定装置; 金属疲劳; 植骨融合; 断棒

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2012.22.014

陆明, 马华松, 谭荣, 任冬云, 白克文, 王晓平, 马晓明, 张墨, 郑蕊, 张敬. 成年脊柱侧弯矫形后的断棒现象[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(22):4049-4052. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

0 引言

成人脊柱侧弯患者治疗过程中出现的断钉、断棒现象越来越多的引起广大骨科界同行们的关注。

文章结合解放军第三〇六医院近20年来施行翻修手术治疗的典型病例分析, 旨在探讨成人脊柱侧弯术后内固定棒折断相关因素及临床意义。

1 对象和方法

设计: 病例分析。

时间及地点: 实验于1989-05/2010-05在解放军第三〇六医院骨科完成。

对象: 选择1989-05/2010-05脊柱矫形后3年内出现断棒来本院进行手术治疗的成人脊柱侧弯矫形后患者9例, 男3例, 女6例; 平均年龄27.56(19~53)岁。

诊断标准: 根据1988年乌克兰脊柱外科学组关于《成人脊柱侧弯患者外科手术治疗指征指南》及2008年中国脊柱脊髓杂志刊登的“成人脊柱侧凸的分型与治疗”标准作出诊断^[1]。

纳入标准: ①特发性脊柱侧凸。②矫形后3年内出现断棒。③患者对治疗知情同意。

排除标准: ①有严重感染。②各种原因产生的高热。③有其他内脏器官的病变(肝、肾), 以及精神心理疾病。

本组9例中4例为 I 型成人侧弯; 3例为 II 型成人侧弯; 2例为 III 型成人侧弯。断棒时间为矫形后6个月~3年, 平均时间1年10.2个月。

解放军第三〇六医院骨科, 北京市 100101

陆明☆, 女, 1969年生, 吉林省长春市人, 汉族, 1997年乌克兰医学科学院创伤矫形研究院毕业, 博士, 副主任医师, 主要从事脊柱外科, 临床医学生物力学的研究。
luming8788@yahoo.com.cn

中图分类号:R318
文献标识码:A
文章编号:1673-8225(2012)22-04049-04

收稿日期: 2011-10-23
修回日期: 2011-12-06
(20110823004W · C)

9例矫形后出现断棒患者的临床资料:

序号	性别	年龄	顶椎	上端 固定椎	下端 固定椎	植入位置		断棒时间(月)	植骨融合率(%)	诊断 成人侧弯	内固定 名称	矫形率(%)	椎体 活动度
						上端固定螺钉	下端固定螺钉						
1	女	47	T ₇	T ₁	L ₁	T ₁	L ₁	12	部分植骨	II	H+L	70.5	> 4°
2	男	53	L ₃	L ₁	L ₅	L ₁	L ₅	16	部分植骨	II	哈氏棒	83	> 4°
3	男	25	L ₃	T ₁₀	L ₅	T ₇	S ₁	6	部分植骨	I	长城	73	< 4°
4	女	25	T ₇	T ₃	T ₁₂	T ₃	L ₂	29	部分植骨	I	长城	64.2	> 4°
5	女	23	T ₆	T ₃	T ₁₂	T ₃	L ₂	9	植骨融合	I	长城	原位	< 4°
6	女	29	T ₁₁	T ₈	L ₂	T ₃	L ₄	17	未植骨	III	长城	38	> 4°
7	女	56	T ₁₁	T ₆	L ₃	T ₆	L ₄	10	植骨融合	II	哈氏棒	93	< 4°
8	男	27	T ₁₁	T ₅	L ₄	T ₃	L ₃	24	部分植骨	III	哈氏棒	28.7	> 4°
9	女	31	T ₁₁	T ₇	L ₁	T ₃	L ₄	21	植骨融合	I	长城	原位	< 4°

方法:

评估标准: 通过X射线片测量技术对侧弯手术矫形率进行评估。应用全脊柱三维CT重建对翻修术前椎体后方的植骨融合情况进行评估。采用Suk标准判断植骨融合情况: ①若植骨与横突间或与椎体间有连续的骨小梁, 伸屈侧位椎体活动度< 4°, 认为植骨已融合。②若植骨与横突间的连续骨小梁观察不清, 而伸屈侧位椎体活动度< 4°。则认为植骨材料发生融合。③若未见连续骨小梁, 融合区有间隙或骨小梁观察不清, 伸屈侧位椎体活动度> 4°, 则认为未出现骨融合现象^[2]。

主要观察指标: 患者断棒时间、植入物位置、活动度、植骨融合率、术中矫形率。

统计学分析: 应用SPSS 17.0统计系统金属固有的疲劳强度与患者出现断棒时间、植入物位置、活动度、植骨融合率、术中矫形率等数据进行相关性分析, 采用多元相关分析方法进行统计学分析。

2 结果

2.1 患者测量结果分析 9例患者中6例存在椎板间植骨融合不充分现象, 特别是在断棒周围, 有明显的植骨融合空白区和假性骨岛生成, 以及大都集中在顶椎水平侧弯凹侧断棒周围的间断性骨岛区。

9例患者中: 金属疲劳寿命与植骨融合率、矫形率间呈正相关($P < 0.01$), 见表1。

表1 内固定金属的疲劳寿命、植骨融合率、矫形率、植入位置以及断棒时间之间的关系
Table 1 Relationship among fatigue life, fusion rate, correction rate, implant location and time for broken rods (P)

Index	Fatigue life of metal
Time for broken rods	0.07
Correction rate	0.067
Fusion rate	0.002 3 ^a
Activity	0.098

^a $P < 0.01$, positive correlation

2.2 典型病例分析 患者男性, 25岁, 行脊柱侧弯矫

形术后6个月出现断棒现象来本院就诊。诊断: 脊柱侧弯, 内固定棒折断; 给予手术取出折断内固定棒, 采用中华长城系统内固定, 原位植骨融合治疗。见图1~6。

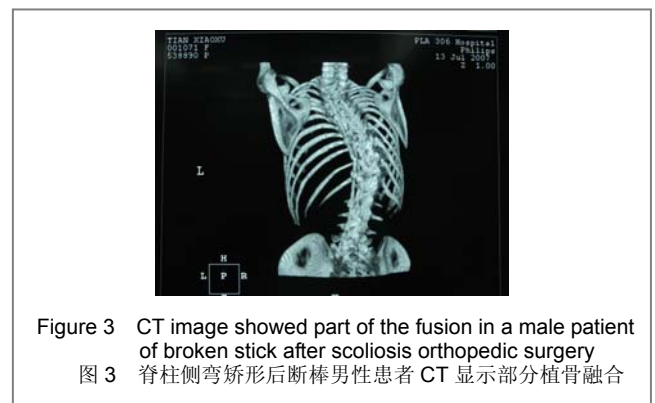
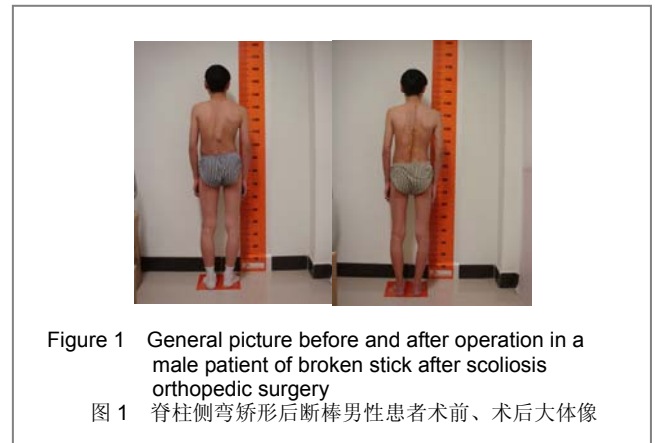




Figure 4 Post-operative X-ray film showed the internal fixation was stable in a male patient of broken stick after scoliosis orthopedic surgery

图4 脊柱侧弯矫形后断棒男性患者术后X射线片显示内固定稳定

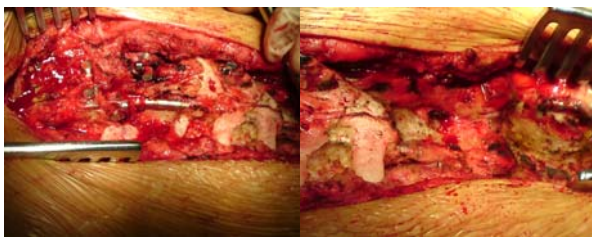


Figure 5 In false bone island area, the surgery was used to remove the surface after fusion, and the connective tissue and fat tissue could be seen at the bottom, that was the visible part fusion phenomenon

图5 假性骨岛区, 术中取出表层植骨融合后, 可见下方的结缔组织和脂肪组织, 为明显的部分植骨融合现象

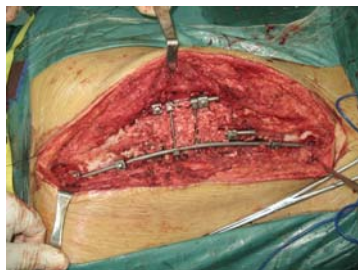


Figure 6 Full graft in the surgery in a male patient of broken stick after scoliosis orthopedic surgery

图6 脊柱侧弯矫形后断棒男性患者术中给予充分植骨

3 讨论

成人脊柱侧弯定义: I型, 以前存在青少年特发性脊柱侧凸, 延续至成年。此型患者在20~40岁, 一般来说进展较慢, 通常每年 $0.5^{\circ}\sim 1^{\circ}$, 如果胸弯小于 50° 、腰弯小于 40° , 可以不考虑手术矫正畸形, 除非患者有强烈的外形整形要求。40岁后, 侧凸发展速度增快, 平均每年 $1^{\circ}\sim 4^{\circ}$ 。

II型, 40岁后新出现的脊柱侧凸畸形, 多集中在腰段, 其病理发展过程是基于椎间盘和椎间小关节严重的退行性改变、椎体间稳定性降低而出现的, 其影像特点

是腰段退行性改变严重, 侧凸角度不大, 顶椎位置多存在侧方滑移或旋转滑移, 临床上多表现为腰背部运动性疼痛和/或神经根性疼痛。

III型, 其他原因造成的成人脊柱侧凸, 例如医源性大范围椎板减压手术后侧凸、短节段固定交界性侧凸等^[1, 3-9]。

文献报道中, 手术治疗成人脊柱侧弯患者数量从50~350例不等, 患者的年龄范围为20~79岁^[10-18]。本院1989/2010共收治脊柱侧弯患者1379例, 其中成人侧弯患者173例, 成年脊柱侧弯矫形术后出现断棒现象, 并在本院进行再手术治疗的患者共9例, 患者的平均年龄35.11岁(23~56岁), 与相关的文献报道数据相接近。其中, 常见的临床症状为疼痛, 易疲劳, 在畸形脊柱退变的条件下侧弯的加重, 内脏器官功能的损伤, 严重的神经系统合并症的加重, 美容缺陷的突出。成人脊柱侧凸的这些临床症状很少独立出现, 而症状的联合会导致患者病情的加重。成人脊柱侧凸的患者还将面临他体能不足现实, 和美容缺陷的有关问题。同时还有一些患者, 由于知识的匮乏, 使他们不能在众多的主诉中分清哪些更为重要。本组中无主诉不清楚的患者。病例中的大约80%(7例)患者主诉背部不适、背疼, 具有随着年龄的增长, 强烈的疼感增加, 疼痛周期变得越来越短, 有时也会有持久的特性。

脊柱侧弯患者临床经常会出现脊柱失代偿的症状: 主诉以躯干不稳, 骨盆倾斜引起的行走困难, 双下肢肌无力为主。究其原因可能与代偿弯的发展程度, 鉴别主弯与反向弯的范围, 甚至椎旁肌的肌力和紧张度相关。躯干的明显移位现象还经常在神经纤维瘤病, 先天性和麻痹性脊柱侧凸的患者中被发现^[19-20]。本组中3例患者术前伴有躯干不稳症状, 并患者诊断为先天性脊柱侧弯。神经纤维瘤型和麻痹型脊柱侧弯在本组中未被观察到。

在对断棒原因进行分析时发现: 成年脊柱侧弯患者矫形术后, 内固定棒承受应力的方向主要为持续性的向凹侧方的压应力。本组中: 内固定在上端椎水平的6例; 在上端椎向上(向下)1个椎体的2例; 向上(向下)2个椎体的4例; 3个椎体的3例; 4个椎体: 1例; 5个椎体1例。成人脊柱侧弯矫形内固定远位点的选择, 文献少有报道, 其中以选择短节段固定方法为主, 包括后路经椎弓根和前路经腹腔椎管减压, 椎间植骨融合固定手术。针对青少年特发性脊柱侧弯的矫形内固定治疗国内外研究较多, 主要根据King、Lenke分型和PUMC分型指导治疗。本组病例内固定棒的断裂现象是否与原为固定点的选择有关, 或者成人脊柱侧弯的矫形手术治疗内固定原则是否可以遵循King、Lenke分型和PUMC分型指导意见^[21-25], 还有待于进一步的研究。

本组9例患者断棒的位置均在侧弯定点凹侧面, 并且内固定棒折断的时间主要集中在术后的6个月~2年

内。除外4例患者有明显外伤史, 占44.4%; 其余患者中: 3例患者术后断棒现象出现在1.5年以内, 1例4年, 1例9年(平均为3.18年)。本组中达到完全植骨融合的患者为3例; 部分植骨融合5例; 未植骨1例, 考虑产生内固定棒折断的原因是脊柱后路植骨融合的骨床上的假关节的形成和非融合区骨岛形成范围的扩大。

由此可见内固定的稳定程度与手术植骨融合程度呈正相关, 也就是, 手术过程中的充分植骨融合条件可以保证在治疗过程中所应用的金属内固定器材处于相对稳定的抗疲劳强度状态, 满足内固定治疗过程所需的条件; 金属内固定材料和异体骨植骨融合的应用, 既满足治疗需求, 也使金属自身的疲劳特性得到较好的发挥, 达到治疗目的; 使内固定棒获得低于金属固有疲劳阈值点的疲劳状态, 获得有效的弹性固定和持续的矫形, 并避免断棒现象的发生。

4 参考文献

- [1] Wang Y.Zhongguo Jizhu Jisui Zazhi. 2008;18(3):168-169. 王岩.成人脊柱侧凸的分型与治疗[J].中国脊柱脊髓杂志,2008,18(3):168-169.
- [2] Suk SI, Lee CK, Kim WJ, et al. Segmental pedicle screw fixation in the treatment of thoracic idiopathic scoliosis. Spine (Phila Pa 1976). 1995;20(12):1399-1405.
- [3] Yu L, Shi ZC, Bai YS, et al. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 喻林, 石志才, 白玉树, 等. 骨水泥加强长节段钉棒置入治疗伴骨质疏松症的退变性脊柱侧弯22例[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(35):6963-6967.
- [4] Shi YM. Zhongguo Jizhu Jisui Zazhi. 2008;18(3):167. 史亚民. 对脊柱侧凸手术治疗应考虑的问题[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(3):167.
- [5] Qiu Y. Zhongguo Jizhu Jisui Zazhi. 2008;18(3):167-168. 邱勇. 成人脊柱侧凸的手术适应症选择[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(3):167-168.
- [6] Luo ZJ. Zhongguo Jizhu Jisui Zazhi. 2008;18(3):170-171. 罗卓荆. 关于腰椎退变性侧凸的治疗[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(3):170-171.
- [7] Hai Y. Zhongguo Jizhu Jisui Zazhi. 2008;18(3):171. 海涌. 退变性脊柱侧凸的影像学评估与适应症选择[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(3):171.
- [8] Wang YP, Fei Q. Zhongguo Jizhu Jisui Zazhi. 2008;18(3):227-228. 王以朋, 费琦. 脊柱侧凸畸形内固定术的相关并发症[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(3):227-228.
- [9] Hai Y, Li BJ. Zhongguo Jizhu Jisui Zazhi. 2008;18(3):226. 海涌, 李宝俊. 脊柱侧凸手术治疗近期动态[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(3):226.
- [10] ФИЩЕНКО В.Я. ВЕРДИЕВ В.Г. О показаниях к хирургическому лечению сколиотической болезни у лиц с завершённым ростом // Проф., комплексное лечение и медико-социальная реабилит. детей с заболеванием опорно-двигат. аппарата. - Владимир, 1988. 65-67.
- [11] ФИЩЕНКО В.Я. ВЕРДИЕВ В.Г. Сколиоз у взрослых (обзор проблемы по данным литературы, часть первая) // Ортопед., травматол. и протез. -1990.- №8. -70-78.
- [12] ФИЩЕНКО В.Я. ВЕРДИЕВ В.Г. Сколиоз у взрослых (обзор проблемы по данным литературы, часть вторая) // Ортопед., травматол. и протез. -1991.- №2. -62-68.
- [13] ФИЩЕНКО В.Я. ВЕРДИЕВ В.Г., ПЕЧЕРСКИЙ А.Г., ПИЛИПЕНКО О.В. Тактика и этапность оперативного лечения деформаций позвоночника и грудной клетки у взрослых больных сколиозом // Азерб. мед. журнал. -1990. -№6. -15-18.
- [14] Zhang ZW, Ye QB, Zhang YL, et al. Zhongguo Jiaoxing Waikexue Zazhi. 2008;16(11):848-851. 张仲文, 叶启斌, 张亦良, 等. 脊柱侧弯应用PRSS矫正过程中的力学性能研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2008, 16(11):848-851.
- [15] Meng CL, Zhang YG, Zheng GQ, et al. Linchuang Yixue Yanjiu. 2008;25(5):779-783. 孟传龙, 张永刚, 郑国权, 等. 双节段与单节段记忆合金加压钉矫正特发性脊柱侧凸的效果对比[J]. 临床医学研究, 2008, 25(5):779-783.
- [16] Zheng ZM, Liu H, Zhang KB, et al. Zhongguo Jizhu Jisui Zazhi. 2008;18(3):229-232. 郑召民, 刘辉, 张奎渤, 等. 退变性脊柱侧凸的治疗和手术融合节段的选择[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(3):229-232.
- [17] Yu F. Zhongguo Linchuang Yixue Yanjiu. 2008;36(6):19-21. 于方. 退行性脊柱侧弯合并椎管狭窄的研究进展[J]. 中国临床医生杂志, 2008, 36(6):19-21.
- [18] Zhang HQ, Chen LQ, Guo CF, et al. Zhongguo Jiaoxing Waikexue Zazhi. 2008;16(13):961-965. 张宏其, 陈凌强, 郭超峰, 等. 无神经症状的脊柱侧凸伴脊髓空洞症患者应否外科处理脊髓空洞的临床研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2008, 16(13):961-965.
- [19] Qiu Y. Zhongguo Jizhu Jisui Zazhi. 2003;13(5):266-267. 邱勇. King II 特发性脊柱侧凸: 选择性胸椎融合还是非选择性融合? [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2003, 13(5):266-267.
- [20] МИКЕЛТАДЗЕ В.З. Хирургическое лечение сколиотической болезни у больных с завершённым ростом. Автореф. дисс. канд. мед. наук. -Тбилиси, 1979.-24с.
- [21] Qiu GX, Zhang J, Wang YP, et al. A new operative classification of idiopathic scoliosis: a peking union medical college method. Spine. 2005;30:1419-1426.
- [22] King HA, Moe JH, Bradford DS, et al. The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg (Am). 1983; 65: 1302-1313.
- [23] Lenke LG, Betz RR, Hams J. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. J Bone Joint Surg (Am). 2001;83:1169-1181.
- [24] Shen HW, Lin JZ. Zhongguo Tiedao Kexue. 2001;3:86-90. 申宏伟, 林吉忠. 疲劳失效寿命概率分布的连续模型[J]. 中国铁道科学, 2001, 3:86-90.
- [25] Hannes B, Karlmeind G, Michael O, et al. Multisurgeon assessment of coronal pattern classification systems for adolescent idiopathic scoliosis: reliability and error analysis. Spine. 2002;27:762-767.

来自本文课题的更多信息—

作者贡献: 文章设计为第一、二作者, 实施为第一至八作者, 评估为第七至十作者。

利益冲突: 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

伦理要求: 经本院伦理道德委员会审核: 没有与相关伦理道德冲突的内容。

本文创新性: 与国内外同类研究相比较, 本组分析能够获得充分体现植骨融合技术的方法和过程, 能够获得较其他方法更稳定的植骨融合果, 是本领域中的创新, 对临床工作具有指导作用。