

Treatment Goal for Extremely Severe Scoliosis Correction

Deng Zhao, Yijian Liang*, Fei Wang, Zhengjun Hu, Rui Zhong, Hehong Zhao

Orthopaedic Department, Third People's Hospital of Chengdu/Second Clinical Hospital of Chengdu Affiliated to Chongqing Medical University, Chengdu Sichuan
Email: pkuzd87@sina.com, yijiancq@163.com

Received: Apr. 21st, 2018; accepted: May 11th, 2018; published: May 18th, 2018

Abstract

Objective: To evaluate the outcomes of extremely severe scoliosis treated with halo-pelvic traction and the feasibility of the new treatment goal. **Methods:** 43 patients diagnosis with extremely severe scoliosis underwent a combined treatment including halo-pelvic traction, concave and convex thoracoplasty, vertebral column resection (VCR) and scapula-plasty from Jun 2014 to Feb 2015 were recorded. The parameters of imaging, result of pulmonary function test (PFT) and appearance pre- and post-treatment were analyzed. **Results:** 20 male and 23 female patients were included. The average age was 20.5 years old. The preoperative mean Cobb's angle of main curve and kyphosis was $168.25^\circ \pm 14.28^\circ$ and $151.38^\circ \pm 28.60^\circ$, and respectively decreased to $48.25^\circ \pm 8.29^\circ$ and $30.75^\circ \pm 13.80^\circ$ after treatment. A comparison of patients with pulmonary impairment preoperative vs. follow up found 0 vs. 7 patients had mild impairment, 0 vs. 16 patients had moderate impairment, 11 vs. 20 patients had severe impairment, and 32 vs. 0 had extremely severe impairment. The mean follow up was 30.5 ± 4.7 months. The height increased 22.5 ± 6.1 cm averagely. The scapula and pelvis rebalanced after the treatment. No obvious humpback remained. The appearance improved satisfactorily. No severe complication occurred. **Conclusion:** The combined treatment strategy for extremely severe scoliosis is safe, and the outcome is satisfactory. The new treatment goal including balance of scapula and pelvis, no obvious humpback, improvement of pulmonary function and normal blood gas could achieve though the strategy. And the clinical outcome may help these patients improve the quality of life.

Keywords

Extremely Severe Scoliosis, Treatment Goal, Halo-Pelvic Traction, Balance of Scapula and Pelvis, No Humpback, Blood Gas, Pulmonary Function

三平一正：极重度脊柱侧弯畸形手术矫形治疗目标

赵登, 梁益建*, 汪飞, 胡正军, 钟锐, 赵贺红

*通讯作者。

成都市第三人民医院/重庆医科大学附属成都第二临床医院骨科, 四川 成都
Email: pkuzd87@sina.com, yijiancq@163.com

收稿日期: 2018年4月21日; 录用日期: 2018年5月11日; 发布日期: 2018年5月18日

摘要

目的: 通过病例回顾性分析, 探讨极重度脊柱侧弯畸形手术矫正新目标的可行性。方法: 回顾分析自2014年6月~2015年2月, 本院采用头盆环牵引 + 凹侧胸廓成形+全椎体截骨术 + 凸胸廓成形术+肩胛骨成形术联合治疗极重度脊柱侧弯畸形患者43例。分析其治疗前后外观、肺功能、影像学参数等指标的变化, 对治疗效果进行评估。结果: 本组病例共43例患者, 其中男性20例, 女性23例, 平均年龄20.5岁。术后患者随访时间达 30.5 ± 4.7 月。患者术前平均侧弯 $168.25^\circ \pm 14.28^\circ$, 平均后凸 $151.38^\circ \pm 28.60^\circ$, 术后则分别为 $48.25^\circ \pm 8.29^\circ$ 和 $30.75^\circ \pm 13.80^\circ$ 。肺功能结果显示, 所有患者术前均存在重度呼吸功能受损, 其中32例为极重度呼吸功能受损, 经治疗后肺功能均有不同程度改善, 末次随访时肺功能则为轻度呼吸功能受损7例, 中度呼吸功能受损16例, 重度呼吸功能受损20。术后平均身高增加约 22.5 ± 6.1 cm。术后患者外观表现均达到双肩、双髋关节基本等高, 背部未见明显凸起, 极大的改善患者外观。无神经损害并发症发生, 无明显远期并发症的发生。结论: 对于极重度脊柱侧弯畸形患者, 头盆环牵引 + 凹侧胸廓成形 + 全椎体截骨术 + 凸胸廓成形术 + 肩胛骨成形术联合治疗的策略是安全的, 并且患者可以达到“三平一正一改善”的治疗目标, 极大的提高了患者治疗满意度以及促进了患者术后恢复正常健康的社会生活。

关键词

极重度脊柱侧弯畸形, 治疗目标, 头盆环牵引, 肩平, 髋平, 背平, 血气分析, 肺功能

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

重度脊柱僵硬性侧弯畸形通常指脊柱侧弯主弯的 Cobb's 角 > 90 以上, 同时伴有脊柱旋转, bending 像上柔韧性 $< 30\%$ 的脊柱侧弯畸形[1] [2]。极重度脊柱侧弯畸形相较于重度来说, 其 Cobb 角更大, 目前较多认为 Cobb 角在 $110^\circ \sim 130^\circ$ 以上即为极重度。随着脊柱外科截骨矫形技术以及脊柱内固定系统的进步, 脊柱侧弯手术治疗的目的是由早期仅注重冠状矢状面畸形的矫正转变为“脊柱畸形的三维矫正, 既重视脊柱畸形的冠状面、矢状面纠正又强调脊柱畸形消除旋转”这三个目标[3]。让脊柱侧弯患者有机会恢复到更加接近于正常人的生理状态。但是重度脊柱僵硬性脊柱侧弯患者大多合并重度营养不良、重度肺功能受损, 甚至部分患者合并脊髓畸形, 手术治疗十分难度, 往往难以接近理想状态。

目前脊柱畸形矫正手术没有评价标准, 只有一个不能完全反应矫正效果的矫正率。没有直接反应脊柱侧弯畸形患者术后的生理功能以及外观改善的情况。随着生物 - 心理 - 社会医学模式的转变, 患者矫形术后的生活状态、工作状态成为患者术后疗效的重要评价标准。健康相关生存质量(HRQL)量表包括健康调查简表-36(SF-36)或者健康调查简表-12(SF-12)、健康指数量表(EuroQOL-5D)、Oswestry 功能障碍指

数问卷表(ODI)、脊柱侧凸协会问卷-22(SRS-22)等量表越来越多用于评价脊柱矫形手术效果[4] [5] [6] [7] [8]。

怎样才能将极重度脊柱侧弯畸形矫正到患者满意,恢复其生理功能和外观一直是我们的追求目标,因此我们提出脊柱畸形矫正术后标准“三平一正一改善”即“肩平、背平、髋平(双下肢等长)、血气正常、肺功能明显改善”。自2014年6月~2015年2月,本院采用头盆环牵引+凹侧胸廓成形+全椎体截骨术+凸胸廓成形术+肩胛骨成形术联合治疗极重度脊柱侧弯畸形患者43例,很好的改善了患者肺功能同时,满意矫正患者脊柱侧弯畸形,达到了术后“三平一正一改善”的标准,完全纠正了患者外观畸形,恢复了患者生活状态,现总结报道如下。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

自2014年6月~2015年2月,本院采用头盆环牵引+全椎体截骨术+胸廓成形术联合治疗极重度脊柱侧弯畸形患者中,根据以下排除标准:1)主胸弯Cobb's角 $< 130^\circ$;2)双下肢不等长;3)随访时间低于2年;4)术前存在明显的神经症状;5)影像学资料不完整;6)既往有脊柱脊髓手术史。共纳入约43例,其中男性20例,女性23例。年龄16~24岁,平均20.5岁。患者术前平均侧弯 $168.25^\circ \pm 14.28^\circ$ ($150^\circ \sim 180^\circ$),平均后凸 $151.38^\circ \pm 28.60^\circ$ ($100^\circ \sim 180^\circ$)。肺功能结果显示,所有患者术前均存在重度呼吸功能受损,其中32例为极重度呼吸功能受损,6例存在I型呼吸衰竭($PO_2 < 60$ mmHg),2例存在2型呼吸衰竭($PCO_2 > 50$ mmHg, $PO_2 < 60$ mmHg)。

2.2. 治疗方法

所有患者均一期行halo-骨盆牵引术,在患者可耐受情况下,每周调整halo-骨盆牵引高度约5 mm。牵引过程中嘱患者行肺功能锻炼(吹气球、深呼吸),体能锻炼(步行、爬楼梯),营养支持,增强患者心肺储备功能。若牵引过程中出现背部肌肉明显疼痛,则给予热敷、外用NSIDS药物,必要时选择暂缓调升或者降低halo-骨盆牵引高度。若牵引过程中出现颅神经症状、臂丛神经麻痹等情况,立即降低halo-骨盆牵引,给予神经营养药物治疗,待患者症状消失后,再缓慢间断牵引。

牵引过程中,待患者肺功能改善达到平台期,行凹侧胸廓成形术。肩胛下角线靠内侧约1 cm纵行切开皮肤,逐层切开,暴露凹陷最明显的肋骨(第7~12肋骨),于切口下方剪断肋骨,两断端分别用肌腱缝合线固定,两断端的线互相打结使断端互相再靠拢,然后肌腱缝合线穿出皮肤悬吊于头盆环牵引杆上。每周拉紧肋骨悬吊线,见患者凹侧塌陷胸廓明显改善,肺功能进一步改善。

待患者牵引至脊柱冠状位Cobb角在 90° 左右时,进一步完善术前准备,行一期脊柱全椎体截骨矫形+凸侧胸廓成形术+肩胛骨成形术治疗,术后即刻拆除患者halo-骨盆牵引支架。矫形手术均在脊髓电生理监测下完成,术中常规行唤醒试验。

2.3. 观察指标

全脊柱X线:主胸弯Cobb's角,矢状垂直偏距(sagittal vertical axis, SVA: C7铅垂线与骶1椎体后上缘的距离),C7铅垂线(C7PL)与骶骨正中线(CSVL)的距离;剃刀背高度;肺功能:FVC, FVC%;血气分析: PO_2 , PCO_2 ;外观双肩高度差(SVD)。

2.4. 统计方法

采用SPSS 20.0进行数据分析,对治疗前后的各个参数变化进行比较分析。

3. 结果

43 例患者平均维持牵引时间为 14 ± 3.5 m (9~18 个月)。患者术后平均身高增加约 22.5 ± 6.1 cm (15~30 cm)。术后患者外观表现均达到双肩、双髋关节基本等高，背部未见明显凸起，极大的改善患者外观(图 1)，具体观察指标见表 1。术后患者随访时间达 25~35 月(平均 30.5 ± 4.7 月)。末次随访均未见患者出现明显矫正度丢失，未见内固定松动、断裂等，影像学检查均见植骨融合良好。术后随访肺功能结果显示轻度肺功能受损 7 例，中度肺功能受损 16 例，重度肺功能受损 20 例，极重度肺功能受损 0 例。其中术前 6 例 I 型呼吸衰竭及 2 例 II 型呼吸衰竭患者，治疗结束后血气分析结果为正常。

牵引过程中，8 例患者出现骨盆钉道感染的表现，给予二代头孢类抗炎药后，症状改善。1 例患者牵引过程中出现臂丛神经麻痹表现，表现为右手握持力量减弱，予以及时降低 halo-骨盆牵引高度后，并给与营养神经药物治疗，患者症状逐步恢复至正常。3 例患者牵引后期出现寰枕间隙、寰枢间隙增宽，予以暂缓 halo-骨盆牵引调整 2 周后，逐步缓慢调整牵引高度，规律行颈椎 X 线检查，未见寰枕间隙、寰枢间隙进一步增宽。

所有患者矫形术中、术后均未出现神经损害表现，未出现呼吸功能障碍、死亡等情况。

所有患者于术后平均 5.2 ± 2.7 月时开始恢复正常生活状态，即开始工作、学习。



Figure 1. 27 years, female, the appearance pre- (a) and post-treatment (b)

图 1. 27 岁女性患者术前、术后正、侧、背面外观对比，(a) 术前，(b) 术后

Table 1. The parameters observed pre- and post-treatment

表 1. 治疗前后患者各项观察指标对比

	治疗前	治疗后	P
主弯 Cobb 角(°)	$168.25 \pm 14.28^\circ$	$48.25 \pm 8.29^\circ$	<0.05
后凸角(°)	$151.38 \pm 28.60^\circ$	$30.75 \pm 13.80^\circ$	<0.05
SVA (cm)	3.1 ± 1.2	2.3 ± 1.1	>0.05
C7PL-CSVL (cm)	5.2 ± 3.2	2.1 ± 1.3	<0.05
剃刀背高度(cm)	84.6 ± 13.3	15.3 ± 3.4	<0.05
FVC (L)	1.15 ± 0.41	1.72 ± 0.37	<0.05
FVC%	$22.6 \pm 13.4\%$	$41.2 \pm 13.2\%$	<0.05
PO2 (mmHg)	72.4 ± 14.1	84.1 ± 7.2	<0.05
双肩高度差(cm)	3.2 ± 1.1	0.4 ± 0.2	<0.05
身高(cm)	136.1 ± 10.5	160.0 ± 11.4	<0.05

4. 讨论

尽管随着现代手术技术和内固定技术的进步, 脊柱侧弯患者的治疗目标已转变为“纠正脊柱三维畸形, 达到冠状面矫形、矢状面恢复生理曲度和轴状面(横截位)、消除旋转”这三个目标[3]。但重度僵硬性脊柱侧弯患者往往年龄较大, 一次性手术矫正大于 90 度以上的重度畸形到轻度畸形十分困难, 且重度僵硬性脊柱侧弯常伴有严重的呼吸功能障碍[9] [10] [11], 严重的肺功能障碍, 导致重度僵硬性脊柱侧弯畸形围手术期肺部并发症的风险增加, 甚至死亡率明显增高[12]。

重度僵硬性脊柱侧弯患者的病情基础导致治疗方法的改变, 为了保证围手术期安全以及治疗目的。术前牵引用于辅助治疗重度僵硬性脊柱侧弯的临床作用被逐渐重视起来, 并且大多数报道认为, 术前牵引可以有效改善患者肺功能, 提高患者围手术期耐受性, 降低围手术期肺部并发症风险[13]-[19]。本院采用一期头盆环牵引术, 利用头盆环持续牵引, 持续缓慢改善患者脊柱侧弯畸形程度, 同时辅以呼吸功能锻炼、体能锻炼, 使得患者呼吸功能改善, 同时辅以患者凹侧胸廓成形术, 矫正患者的凹侧胸壁塌陷, 增加胸腔容积。一方面改善了患者肺功能, 另一方面改善了凹侧胸廓的外观。结果证实, 这部分患者血气分析中氧分压明显改善, 肺功能指标 FVC、FVC%明显改善, 均可以较好的耐受脊柱矫形手术治疗, 并取得满意的疗效。

我院提出的脊柱畸形手术矫正目标: “三平一正一改善”即肩平(双肩等高)、背平(刀背畸形消失)、髋平(双下肢等长)、血气正常、肺功能明显改善, 正侧位 X 片显示 Cobb 角在 40 度左右。对于极重度脊柱侧弯患者, 治疗后肺功能明显改善、血气正常, 可以明显改善患者的呼吸功能, 改善患者日常生活能力, 避免因严重的呼吸功能受损导致呼吸相关并发症的发生。根据本组治疗结果, 获得“三平”结果的基础是良好的脊柱矢状位、冠状位序列纠正以及剃刀背畸形切除, 即满意的影像学矫正。研究发现术后残留较大的脊柱矢状位、冠状位畸形, 可能导致矫形术后远期并发症的高发生率, 包括内固定失败、交界性侧弯/后凸、假关节形成等, 并且大部分远期并发症发生在术后 2 年内[20]。本组病例平均随访时间为 30.5 ± 4.7 月, 未出现远期并发症, 术后矫形效果保持良好。

研究表明脊柱侧弯患者术后身心健康的改善程度与影像学上侧弯矫正程度以及术后外观的改变关系密切[21] [22]。本组提出的躯干矫形“三平”的目标, 正好是影响患者自我形象、心理状态以及主观满意度等方面主要因素, 也是手术较难于达到的目标, 而这几个方面恰恰是影响患者身心健康、融入新的社会生活的关节因素。重度僵硬性脊柱侧弯则表现的更加明显, 并且部分严重腰弯患者为了维持水平视线而导致骨盆出现一定程度的倾斜, 若不加以纠正, 则可能导致矫形术后患者整体躯干严重偏移。根据本组病例的结果显示, 极重度脊柱侧弯患者, 通过合适的治疗策略, 是完全可以获得满意的矫正效果达到“三平一正一改善”的治疗目标, 并且有效避免远期并发症的发生, 术后的生活工作状态满意。但是, 对于做过翻修手术、年龄在 40 岁左右、肺功能严重受限但对外形没有太多要求的病人, 也是保命为主, 不考虑“三平一正”的标准。

5. 结论

对于极重度脊柱侧弯畸形患者, 头盆环牵引 + 凹侧胸廓成形 + 全椎体截骨术 + 凸胸廓成形术 + 肩胛骨成形术联合治疗的策略是安全的, 并且患者可以达到“三平一正一改善”的治疗目标, 极大的提高了患者治疗满意度以及促进了患者术后恢复正常健康的社会生活。

参考文献

- [1] Crostelli, M., Mazza, O., Mariani, M. and Mascello, D. (2013) Treatment of Severe Scoliosis with Posterior-Only Approach Arthrodesis and All-Pedicle Screw Instrumentation. *European Spine Journal*, **22**, S808-S814.

<https://doi.org/10.1007/s00586-013-3027-7>

- [2] 刘家明, 沈建雄. 重度脊柱侧凸围手术期处理的研究进展[J]. 中华外科杂志, 2012, 50(1): 81-84.
- [3] 李明, 王岩, 邱勇. 脊柱侧凸外科学[M]. 上海: 第二军医大学出版社, 2013.
- [4] Fairbank, J.C. and Pynsent, P.B. (2000) The Oswestry Disability Index. *Spine* (Phila Pa 1976), **25**, 2940-2952; discussion 2952. <https://doi.org/10.1097/00007632-200011150-00017>
- [5] Haher, T.R., Gorup, J.M., Shin, T.M., et al. (1999) Results of the Scoliosis Research Society Instrument for Evaluation of Surgical Outcome in Adolescent Idiopathic Scoliosis. A Multicenter Study of 244 Patients. *Spine* (Phila Pa 1976), **24**, 1435-1440. <https://doi.org/10.1097/00007632-199907150-00008>
- [6] The EuroQol Group (1990) EuroQol—A New Facility for the Measurement of Health-Related Quality of Life. *Health Policy*, **16**, 199-208. [https://doi.org/10.1016/0168-8510\(90\)90421-9](https://doi.org/10.1016/0168-8510(90)90421-9)
- [7] Ware, J., Kosinski, M. and Keller, S.D. (1996) A 12-Item Short-Form Health Survey: Construction of Scales and Preliminary Tests of Reliability and Validity. *Medical Care*, **34**, 220-233. <https://doi.org/10.1097/00005650-199603000-00003>
- [8] Ware, J.E. and Sherbourne, C.D. (1992) The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36). I. Conceptual Framework and Item Selection. *Medical Care*, **30**, 473-483. <https://doi.org/10.1097/00005650-199206000-00002>
- [9] de Torres García, I., de Cabo Moreno, P. and Ramírez, A.M. (2013) Extrinsic Bronchial Obstruction Caused by Scoliosis. *Spine* (Phila Pa 1976), **38**, E840-E843. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31828f5419>
- [10] McMaster, M.J., Glasby, M.A., Singh, H. and Cunningham, S. (2007) Lung Function in Congenital Kyphosis and Kyphoscoliosis. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*, **20**, 203-208. <https://doi.org/10.1097/01.bsd.0000211270.51368.43>
- [11] Qiabi, M., Chagnon, K., Beaupré, A., Hercun, J. and Rakovich, G. (2015) Scoliosis and Bronchial Obstruction. *Canadian Respiratory Journal*, **22**, 206-208. <https://doi.org/10.1155/2015/640573>
- [12] De la Garza Ramos, R., Passias, P.G., Schwab, F., Bydon, A., Lafage, V. and Sciubba, D.M. (2017) Incidence, Risk Factors, and Mortality of Reintubation in Adult Spinal Deformity Surgery. *Clinical Spine Surgery*, **30**, E896-E900. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000404>
- [13] 田慧中, 吕霞, 马原. 头盆环牵引全脊柱截骨内固定治疗重度脊柱弯曲[J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15(3): 167-172.
- [14] 田慧中, 马原, 吕霞. 颅盆牵引加全脊柱截骨治疗重度脊柱侧凸和后凸[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(3): 193-200.
- [15] Li, X., Zeng, L., Li, X., Chen, X. and Ke, C. (2017) Preoperative Halo-Gravity Traction for Severe Thoracic Kyphoscoliosis Patients from Tibet: Radiographic Correction, Pulmonary Function Improvement, Nursing, and Complications. *Medical Science Monitor*, **23**, 4021-4027. <https://doi.org/10.12659/MSM.905358>
- [16] Muheremu, A., Ma, Y., Ma, Y., Ma, J., Cheng, J. and Xie, J. (2017) Halo-Pelvic Traction for Severe Kyphotic Deformity Secondary to Spinal Tuberculosis. *Medicine (Baltimore)*, **96**, e7491. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000007491>
- [17] Yang, C., Wang, H., Zheng, Z., et al. (2017) Halo-Gravity Traction in the Treatment of Severe Spinal Deformity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *European Spine Journal*, **26**, 1810-1816. <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4848-y>
- [18] Chan, C.Y., Lim, C.Y., Shahnaz, H.M. and Kwan, M.K. (2016) The Use of Pre-Operative Halo Traction to Minimize Risk for Correction of Severe Scoliosis in a Patient with Fontan Circulation: A Case Report and Review of Literature. *European Spine Journal*, **25**, 245-250. <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4538-9>
- [19] Yu, B., Zhu, K., Zhao, D., Wang, F. and Liang, Y. (2016) Treatment of Extreme Tuberculous Kyphosis Using Spinal Osteotomy and Halo-Pelvic Traction: A Case Report. *Spine* (Phila Pa 1976), **41**, E237-E241. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001195>
- [20] 陈萧霖, 陈仲强, 曾岩, 钟少文. 成人退变性脊柱侧弯节段固定融合术后远期并发症研究进展[J]. 国际骨科学杂志, 2017, 38(1): 22-27.
- [21] Tones, M., Moss, N. and Polly, D.W. (2006) A Review of Quality of Life and Psychosocial Issues in Scoliosis. *Spine* (Phila Pa 1976), **31**, 3027-3038. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000249555.87601.fc>
- [22] 赵风娜, 彭虹菊, 霍丽涛, 董倩. 脊柱侧弯患者焦虑状况及相关因素的调查研究[J]. 大家健康(学术版), 2016(4).

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2161-8712，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：acm@hanspub.org