

桡骨栅栏状截骨及尺骨中段截骨治疗儿童先天性尺桡骨近端连接

唐 进 梅海波 刘 昆 伍江雁 赫荣国

【摘要】 目的 探讨桡骨远端栅栏状截骨及尺骨中段截骨对先天性尺桡骨近端连接的治疗效果。**方法** 2010 年 1 月至 2012 年 6 月我们收治 28 例先天性尺桡骨近端骨性连接患儿,对其中 18 例实施尺骨中段截骨、克氏钉内固定、桡骨远端栅栏状截骨手术治疗,术后予石膏固定 6 周,拔除克氏钉,定期复查,随访 11 个月至 3 年。**结果** 先天性尺桡骨近端连接患儿经尺骨中段截骨、桡骨远端栅栏状截骨治疗,左侧前臂可达旋后 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 、右侧前臂可达旋前 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$,无矫形丧失现象,日常生活达到功能要求。**结论** 先天性尺桡骨近端连接采取桡骨远端栅栏状截骨及尺骨中段截骨治疗效果确实,操作可重复性强。

【关键词】 桡骨; 栅栏状截骨; 尺骨; 中段截骨; 尺桡骨近端连接

Radius bone fence osteotomy and ulna middle osteotomy for the treatment of children's congenital proximal radioulnar synostosis. TANG Jin, MEI Hai-bo, LIU kun, et al. Department of Pediatric Orthopaedics, Hunan Children's Hospital, Changsha, 410007, China

【Abstract】 Objective This paper is to discuss the treatment effect of adopting the radius bone osteotomy and ulna middle osteotomy in the treatment of children's congenital radioulnar synostosis. **Methods** From January 2010 to June 2012 the hospital received 28 cases of children with congenital radioulnar synostosis, of whom 18 cases were treated with the implementation of the middle section of the ulna, Kirschner wire fixation, fence distal radius bone cutting surgery, demolition of gypsum plaster fixed for 6 weeks postoperatively, the Kirschner wire pulled, regular review and follow-ups of 11 months to 3 years. **Result** With both the radius bone fence osteotomy and ulna middle osteotomy for the treatment of children's congenital radioulnar synostosis, it is found that the left forearm supination was up to $10 - 20^{\circ}$, the right forearm pronation up to $10 - 20^{\circ}$, no orthopaedic loss was found, and the arm actions met the function requirements in daily life. **Conclusion** By adopting radius bone fence osteotomy and ulna middle osteotomy to treat children's congenital radioulnar synostosis, the treatment has strong operability and repeatability and its curative effect was reliable.

【Key words】 Radius; Fence osteotomy; Ulna; Middle osteotomy of bone; Proximal ulnar radial connections

儿童先天性尺桡骨连接通常以前臂固定性旋前畸形,妨碍吃饭、书写和洗脸等日常生活对手的使用为特征。当前臂固定性旋前畸形 $> 60^{\circ}$ 时,将严重影响患侧手的使用功能,因此需要矫形外科治疗。矫形外科治疗可分为两类:一类为尺桡骨纤维或软骨连接切除和脂肪筋膜瓣填塞,重建前臂旋转功能^[1];另一类为尺桡骨旋转性截骨,矫正固定性前臂旋前畸形,以改善手在日常生活中的使用。前者

只适用于 Tachdjian III 型病例,但仍然存在手术效果不确实问题。尺桡骨旋转截骨则适用于各种类型的尺桡骨连接,旋转截骨包括桡骨单处截骨,尺桡骨连接处截骨,以及尺桡骨两处截骨等多种方法^[2-9]。尽管这些手术都能实现矫正前臂旋前畸形的目标,但在手术操作的难易程度,桡骨截骨愈合后的形态,以及骨筋膜室综合征及骨间背神经麻痹的发生率上,却有明显的差别。我们借鉴 Haas 多个纵向线形截骨即栅栏状截骨技术,设计桡骨远端栅栏状截骨和尺骨中段横行截骨治疗儿童先天性尺桡骨连接,具有操作简便,矫形效果确实,并发症的发生率低等优点^[10]。本文介绍手术操作,报告近期随访结果。

材料与方法

一、临床资料

2010 年 1 月至 2012 年 6 月,我们采取手术治疗 28 例先天性尺桡骨近端骨性连接,其中 18 例 21 侧前臂选择桡骨远端栅栏状及尺骨中段横行截骨。18 例中,男 16 例,女 2 例,左侧 12 例,右侧 3 例,双侧 3 例;平均年龄为 5 岁 1 个月(1 岁 10 个月至 12 岁 2 个月),前臂旋前角度均 > 60°,旋前 60° ~ 80°。

二、术前临床测量与 X 线分型

术前使用量角器直接测量前臂旋前或旋后角度,即在肘关节屈曲 90°、上臂内收于胸壁侧方的位置上,测量上臂中轴线与桡尺骨茎突连线所形成的夹角,作为前臂旋前或旋后的角度(图 1)。

沿用 Tachdjian X 线分型方法: I 型为桡骨头与尺骨近端融合,或者桡骨头完全缺失(图 2-1); II 型为尺桡骨近端有骨性连接,桡骨头变形并脱位(图 2-2); III 型为尺桡骨近端无骨性连接,但有增厚的骨间韧带连接而妨碍前臂旋转,此型最为少见^[11]。本组 I 型 9 例 10 侧, II 型 9 例 11 侧。

三、手术操作

采取静脉复合麻醉或臂丛麻醉,将患儿置于仰卧位后,于上臂近端缚扎充气止血带。先在尺骨中段作 2 cm 长的纵行切口,骨膜下显露尺骨中段,用微型电动骨锯横行截断尺骨,从尺骨鹰嘴向髓腔顺行置入 1 根直径 1.5 ~ 2.5 mm 克氏针至尺骨远端骺板近端 2 cm,其尾端留在皮肤之外。另在前臂远端桡掌侧作长约 5 cm 长的纵切口,分离肱桡肌与桡侧腕屈肌间隙,骨膜下显露桡骨远端 1/3,注意保护桡动脉和桡神经浅支。从桡骨远端骺板近端 2 cm 开始,纵向切开骨膜 5 cm,仔细将骨膜向两侧剥离,显露桡骨掌侧面。接着用记号笔从桡骨远端向近端方向,标记数条相互平行的纵向截骨线,每个截骨线间隔 2 ~ 3 mm。沿着标记的截骨线,再用微型电动骨锯从掌侧面向背侧面截断桡骨双侧骨皮质(图 3),产生栅栏状或芦苇样两端连续的多个纵向骨条。根据术前矫形计划,一手固定前臂近端,另一手握持桡骨远端徐缓向旋后方向转动,直至实现满意的旋转,且桡骨远端旋后之后不出现反弹现象(图 4)。放松止血带,证实桡动脉搏动正常后,彻底止血和分层缝合切口,并常规放置负压引流。在麻醉清醒之前,应用长臂管型石膏于肘关节屈曲 60°、前臂分别于旋前 20°(优势侧)或旋后 10°(非优势侧)

固定。

术后 6 周拍摄正侧位 X 线片,发现截骨线消失,或者内外、前后四侧骨皮质中三侧皮质出现连续现象,拆除石膏,拔除克氏针,开始主动肘关节屈伸功能训练。

结果

由于先天性尺桡骨连接的治疗效果,取决于前臂所处的位置和日常生活中手的使用功能两个因素,我们参考多数学者推荐的前臂旋转位置,制定手术结果的评价标准(表 1)。

表 1 手术结果的评价标准

Table 1 The evaluation standards for surgical results

评价	优势侧前臂的位置前臂旋前(20°)	非优势侧前臂的位置前臂旋后(-10°)	日常生活中手的功能活动(手持饭碗,写字,洗脸,打字等)
优	0° ~ 20°	0° ~ -20°	容易完成
良	20° ~ 40°	0° ~ 30°	轻度受限
差	<40°	<30°	明显受限

尺桡骨截骨平均愈合时间为 48 d(42 ~ 56 d),平均旋后 70°(40° ~ 90°),其中优势侧旋后 50°(40° ~ 60°),非优势侧旋后 80°(60° ~ 90°);拆除石膏后,优势侧前臂平均旋前 10°(0° ~ 20°),非优势侧前臂平均旋后 10°(8° ~ 15°),伤口均愈合良好。术后平均随访时间 23.6 个月(11 ~ 36 个月),未发现有畸形丢失现象。15 例 17 个前臂(81%)评定为优级,3 例 4 个前臂(19%)评定为良级。患儿父母对手术结果都表示满意。

表 2 本组治疗的结果(例)

Table 2 The treatment results of the cases(Example)

治疗结果	优势侧前臂的位置	非优势侧前臂的位置	日常生活中手的功能活动
优	13	4	17
良	2	2	4
差	0	0	0

讨论

先天性尺桡骨连接的手术目标是改善手的使用功能,尺桡骨旋转截骨是改变前臂异常体位的有效方法。本病虽为罕见的先天性异常,文献上往往为数例或 10 例以下的报告,但手术方法却有近 10 种之多,其中以尺桡骨两处截骨更为常用。我们曾经

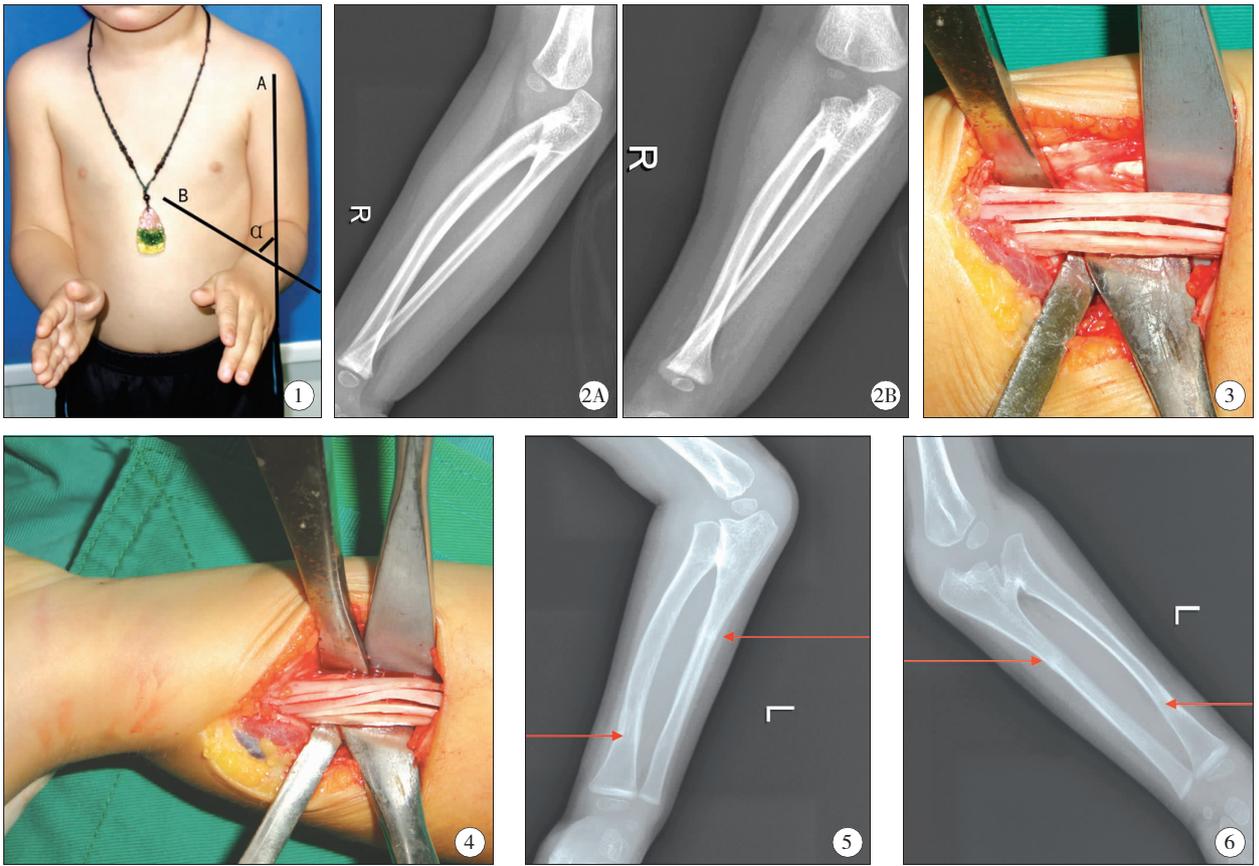


图 1 A 为肱骨中轴线, B 线为桡尺骨茎突连接线, 两线夹角 α 表示前臂旋前角度; 图 2A I 型为桡骨头与尺骨近端融合, 或者桡骨头完全缺失; 图 2B II 型为桡尺骨近端有骨性连接, 桡骨头变形并脱位; 图 3 桡骨远端栅栏状截骨; 图 4 前臂旋后至满意角度; 图 5 术后 3 个月复查 X 片(尺桡骨侧位片); 图 6 术后 3 个月复查 X 片(尺桡骨正位片)。尺骨箭头所指为横行截骨处, 桡骨箭头所指为栅栏状截骨处

Figure 1 Line A for humerus axis, Line B for radialulnar styloid process connections and Angle α for the forearm's pronation angle; Figure 2A Type I for radioulnar Type I for radioulnar or the radial complete absence; Figure 2B Type II for radioulnar proximal synostosis or radial synostosis or radial; Figure 3 Distal radius fence osteotomy; Figure 4 Forearm supination to a satisfactory angle; Figure 5 Review of X-ray 3 month after osteotomy (lateral radioulna); Figure 6 Review of X-ray 3 month after osteotomy (anteroposterior radioulna)

介绍尺桡骨近端短缩及旋转截骨治疗 6 个前臂固定性旋前畸形, 其中 1 例发生了骨筋膜室综合征^[12]。为了避免手术并发症, 简化手术操作, 我们选择桡骨远端栅栏状截骨和尺骨中段横行截骨, 发现桡骨 5 cm 长的栅栏状截骨, 既允许产生较大幅度的旋转, 还能保持桡骨的连续性, 避免横行截骨旋转后所产生的横向移位或成角畸形。其实更值得推崇的是, 因为在 5 cm 长的节段内产生青枝骨折和塑性变形, 克服了一个平面旋转对血管神经产生的更大扭矩, 有助于防止骨筋膜室综合征或神经麻痹。

需要说明的是我们撰写的截骨方法, 仍是将该畸形从一个固定的畸形转换成另外一个固定畸形, 这种畸形转换的治疗方法, 有学者认为治疗后操作键盘时不方便, 尤其是非优势手, 理论上确实有此疑惑, 但据我们术后观察, 通过肩、腕关节代偿, 术后非

优势侧操作键盘与术前相比没有增加不适, 家长和患儿均认为操作键盘没有增加不方便, 当然手术治疗前对于治疗后键盘能力可能出现下降应该向家长明确说明, 并告知可以通过肩、腕关节代偿。

关于本病的手术指征, 学者之间特别是东西方的学者还有不同的意见: ① $>45^\circ$ 的前臂旋前畸形: 多数学者推荐 $>60^\circ$ 的前臂旋前畸形作为矫形手术的指征, 但是考虑东方人的生活习惯, 例如国人通常用非优势侧手掌端拿饭碗, 其前臂处于旋后的姿势更为方便。因此, 我们认为 $>45^\circ$ 的前臂旋前既有矫形手术的指征, 推荐术后将优势侧前臂矫正至旋前 $0^\circ \sim 20^\circ$ 、非优势侧矫正至前臂旋后 $10^\circ \sim 20^\circ$, 作为前臂理想的体位或姿势。② 年龄 4 ~ 6 岁: 至于适应前臂旋转截骨的年龄, 多数学者主张 4 ~ 6 岁是手术最佳年龄, 年幼儿童截骨愈合迅速, 塑形潜力大, 软

组织挛缩轻微等,有助于获得满意的矫形效果^[13]。Hung 发现, >6 岁的儿童术后产生更大的前臂旋前的不良结果^[14]。桡骨栅栏状截骨要求桡骨有较大的体积,适用于 5 岁左右儿童。

参 考 文 献

- Chien-Lian Chen, Huang-Kai Kao, Chien-Chang Chen, et al. Long-term follow-up of microvascular free tissue transfer for mobilization of congenital radioulnar synostosis [J]. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 2012, (65):363-365.
- Tsuyoshi Murase, Koichi Tada, Takeshi Yoshida, et al. Derotational osteotomy at the shafts of the radius and ulna for congenital radioulnar Synostosis [J]. *The Journal of Hand Surgery*, 2003, 28A:133-137.
- Ramachandran M, Lau K; Jones D H A. Rotational osteotomies for congenital radioulnar synostosis [J]. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 2005, 87(10):1406-1410.
- Michiyo Fujimoto, Hiroyuki kato, Akio Minami. Rotational osteotomy at the Diaphysis of Radius in the Treatment of congenital radioulnar synostosis [J]. *J pediatr Orthop*, 2005, (25):676-679.
- John F Dalton IV, Paul R Manske, J Clint Walker, et al. Ulnar Nonunion After Osteoclasia for Rotational Deformities of the Forearm [J]. *The Journal of Hand Surgery*, 2006, 31(6):973-978.
- Mathieu L, Ollat D, Versier G. *Fracture of the two forearm bones and congenital radioulnar synostosis: a case report* [J]. *Revue de chirurgie orthopédique*, 2007, 93, 511-514.
- Nguyen Ngoc Hung. Derotational osteotomy of the proximal radius and the distal ulna for congenital radioulnar synostosis [J]. *J Child Orthop*, 2008, (2):481-489.
- Marybeth Ezaki, Scott N Oishi. Technique of Forearm Osteotomy for Pediatric Problems [J]. *J Hand Surg.* 2012; 37(A):2400-2403.
- 许瑞江, 赫荣国, 马承宣. 尺桡骨阶段性截骨术治疗先天性尺桡骨融合 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2000, 21(3):126.
- Dror L, Alan A and Leonel C. The Haas procedure for the treatment of tibial torsional Deformities [J]. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 2007, 16:120-124.
- James H. Beaty. 坎贝尔骨科手术学 [M]. 1081-1082.
- 梅海波, 赫荣国, 刘昆, 等. 短缩、旋转截骨术治疗儿童先天性上尺桡关节融合 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2008, (29):553-556.
- Michiyo Fujimoto, Hiroyuki kato, Akio Minami. Rotational osteotomy at the Diaphysis of Radius in the Treatment of congenital radioulnar synostosis [J]. *J pediatr Orthop*, 2005, (25):676-679.
- Nguyen Ngoc Hung. Derotational osteotomy of the proximal radius and the distal ulna for congenital radioulnar synostosis [J]. *J Child Orthop*, 2008, (2):481-489.

(上接第 15 页)

A selective sac extraction method: another minimally invasive procedure for inguinal hernia repair in children: a technical innovation with satisfactory surgical and cosmetic results [J]. *J Pediatr Surg*, 2009, 44(8):1666-1671.

- Watanabe T, Nakano M, Endo M. An investigation on the mechanism of contralateral manifestations after unilateral herniorrhaphy in children based on laparoscopic evaluation [J]. *J Pediatr Surg*, 2008, 43(8):1543-1547.
- 王军, 周权, 周欣. 腹腔镜下小儿腹股沟疝的诊治进展 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2006, 27(6):6.
- 李宇洲. 我国腹腔镜治疗小儿斜疝的现状和发展前景 [J]. *中国微创外科杂志*, 2004, 4(5):368-369.
- Endo M, Watanabe T, Nakano M, et al. Laparoscopic completely extra-peritoneal repair of inguinal hernia in children: a single-institute experience with 1257 repairs compared with

cut-down herniorrhaphy [J]. *Surg Endosc*, 2009, 23(8):1706-1712.

- Chan KL, Hui WC, Tam PK. Prospective randomized single-center, single-blind comparison of laparoscopic vs open repair of pediatric inguinal hernia [J]. *Surg Endosc*, 2005, 19(7):927-932.
- 常自健, 张涛. 腹腔镜治疗小儿腹股沟斜疝的并发症及其防治 [J]. *中华疝和腹壁外科杂志*, 2009, 11(3):406-409.
- 黄开锋, 齐先强, 李乐平, 等. 腹腔镜下小儿腹股沟斜疝高位结扎术 59 例报告 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2006, 5(5):377-378.
- 杜宝峰, 易军, 刘继炎. 腹腔镜治疗复发性斜疝 58 例 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2008, 7(4):78.