

个体化数字导航模板辅助儿童肘内翻畸形 精准截骨

郑朋飞^{1,2,3}, 陈杰², 徐鹏², 江波², 姚庆强^{1,3}, 王黎明^{1,3}

(1. 南京医科大学附属南京医院骨科, 江苏 南京 210006; 2. 南京医科大学附属儿童医院骨科, 江苏 南京 210008; 3. 南京医科大学数字医学研究所, 江苏 南京 210006)

【摘要】目的: 探讨利用计算机辅助设计和 3D 打印技术制作的一种个体化手术导航模板实现儿童肘内翻畸形精准截骨的可行性。**方法:** 2015 年 6 月至 2016 年 6 月需手术治疗的 15 例儿童肘内翻畸形患者, 依据上肢 CT 数据结合计算机软件设计并利用 3D 打印机打印出与肱骨远端匹配的截骨导航模板。术中在导航模板辅助下精准截骨, 纠正冠状面的内翻畸形和水平面的内旋畸形, 2 枚克氏针交叉固定截骨断端, 伸直位石膏固定, 术后定期复查 X 线片。**结果:** 计算机辅助设计和 3D 打印的个体化手术导航模板术中与肱骨远端骨性标志匹配良好, 沿导航模板截骨面进行截骨精准简便, 术后患肢外观满意, 截骨端平均愈合时间 6.7 周(6~8 周)。随访 3~6 个月后影像学 and 肘关节活动范围评估优 12 例, 良 3 例, 无切口感染、内固定松动断裂或继发性尺神经炎发生。**结论:** 3D 打印个体化手术导航模板可以辅助儿童肘内翻畸形的精准截骨, 最大程度恢复肘关节正常解剖结构, 操作方便, 值得推广应用。

【关键词】 肘关节; 截骨术; 打印, 三维

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.04.020

Accurate osteotomy assisted by individualized navigation templates for the treatment of children cubitus varus
ZHENG Peng-fei, CHEN Jie, XU Peng, JIANG Bo, YAO Qing-qiang, and WANG Li-ming*. * Department of Orthopaedic Surgery, Nanjing First Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210006, Jiangsu, China

ABSTRACT Objective: To investigate the feasibility and accuracy of a new navigation template for osteotomy in cubitus varus based on computer assistant design and 3D printing technology. **Methods:** The preoperative CT images of 15 children with cubitus varus from June 2015 to June 2016 were collected. According to the above data, the individual osteotomy navigate template match the distal humerus was designed by the software and printed by the 3D printer. Accurate osteotomy was performed with the assistant of the navigate template in the operation. Internal fixation of the osteotomy site was performed with 2 Kirschner wires. After surgery, a long arm plaster was applied with 20° of elbow flexion. All the patients underwent radiographic and clinical evaluations before surgery and at the follow-up examination. **Results:** During the operation, the navigate template with the individual design of 3D printing technology matched the bony markers of distal humerus. Accurate and simple osteotomy were performed along the resected surface of the navigation template. None of the cases required any kinds of revision surgery or had any complaint of cosmetic appearance. Average union time was 6.7 weeks (ranged, 6 to 8 weeks). Twelve patients got an excellent result and 2 got a good result according to the criteria described by Bellemore. There were no cases with complications of infection or ulnar nerve palsy or joint stiffness. **Conclusion:** With the help of 3D printing technology, the accurate osteotomy in cubitus varus assisted by individualized navigate template can be realized. This technology can restore normal anatomical structure of the elbow joint to the greatest extent. It is worthy of popularization and application.

KEYWORDS Elbow joint; Osteotomy; Printing, three-dimensional

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(4):377-382 www.zggszz.com

肘内翻畸形是小儿肱骨远端骨折最常见的并发症,严重的肘内翻畸形易导致肘关节活动受限、关节不稳定和迟发性尺神经麻痹等^[1-3]。目前矫正肘内翻畸形常用的手术方法是肱骨远端外侧楔形截骨术,手术重点是矫正冠状面内翻畸形,往往忽略水平面

的内旋畸形和矢状面的过伸畸形,造成手术效果不理想^[4-6]。此外尽管部分术者主观上想实行三维矫正,但每个患儿畸形程度的个体差异性大,术中在小小的切口内无法真正达到精准矫正,需反复尝试,手术时间长且手术出血量大。随着数字医学的发展,计算机辅助设计和 3D 打印技术为骨科临床带来了巨大帮助。目前,3D 打印可应用于骨科术前计划、手术导航模板制作和个性化内固定植入体制作等方面,

通讯作者:王黎明 E-mail:limingwangnj@sina.com

Corresponding author: WANG Li-ming E-mail:limingwangnj@sina.com

其中手术导航模板的应用较为广泛^[7-9]。国内已有相关学者开展肘内翻畸形手术导航模板的研究,但仍然局限于冠状面内翻畸形的二维矫正^[10-11]。因此对 2015 年 6 月至 2016 年 6 月入院的 15 例儿童肘内翻畸形患者,术前采用计算机辅助设计并打印出截骨导航模板,术中在导航模板辅助下精准截骨。本研究对 15 例肘内翻畸形患者的术前设计、手术过程、临床及影像学资料进行回顾性研究,以探讨 3D 打印导航模板辅助肘内翻畸形精准截骨的可行性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组男 9 例,女 6 例;年龄 3~10 岁,平均 6.8 岁;左侧 6 例,右侧 9 例。15 例患者均为肱骨髁上骨折,骨折后 9 例行闭合复位经皮克氏针固定术,6 例行手法复位石膏固定术。肘内翻角度均>15°,肘内翻畸形手术时间在骨折发生后 12~43 个月,平均 16.5 个月。所有患儿无骨代谢性疾病。术前均使用 64 排螺旋 CT (Philip, 荷兰)采集患儿全上肢扫描数据。扫描条件:电压 120 kV,电流 160 mA,层厚 1 mm;将采集的 CT 数据以 DICOM 格式存储。本研究取得医院伦理委员会批准,患者知情并签署同意书。

1.2 导航模板的计算机设计及 3D 打印

将存储的 CT 数据导入计算机(Intel COREi5 2G 内存 Windows7 系统),通过 Mimics 17.0 软件(Materialise, 比利时)生成三维重建的上肢模型,计算机测量患儿患侧和健侧提携角,计算冠状面截骨角度(内翻畸形度数+健侧提携角度数)。分别做出肱骨干和肱骨远端所在平面,2 个面的夹角为需要矫正的内旋角度。然后在距鹰嘴窝上方 1.0 cm 处平行于关节面定义截骨水平面,以前面计算出的截骨角度为夹角定义另一截骨面,2 个平面相交于距内侧骨皮质 2 mm 处(图 1a-1d)。在 Mimics 软件中打开保存的数据,转动三维结构。提取肱骨远端对应骨性表面解剖数据,并将其做反向增厚 5 mm 处理后,建立与之形态一致的基板,同时导入克氏针导孔数据,将两者组合重建成导航模板。随后根据之前计算出的旋转角度,确定导板上定位孔与下定位孔的位置,截骨完成后将两孔旋转重叠即可纠正远端内旋畸形。布尔运算(Boolean operation)后,贯通克氏针导孔,并对边界进行修整,完成导板的设计制作(图 1e)。

在 Magic17.0 软件(Materialise 公司,比利时)中,修理模型中的错误,完成后导出模型数据。将数据以

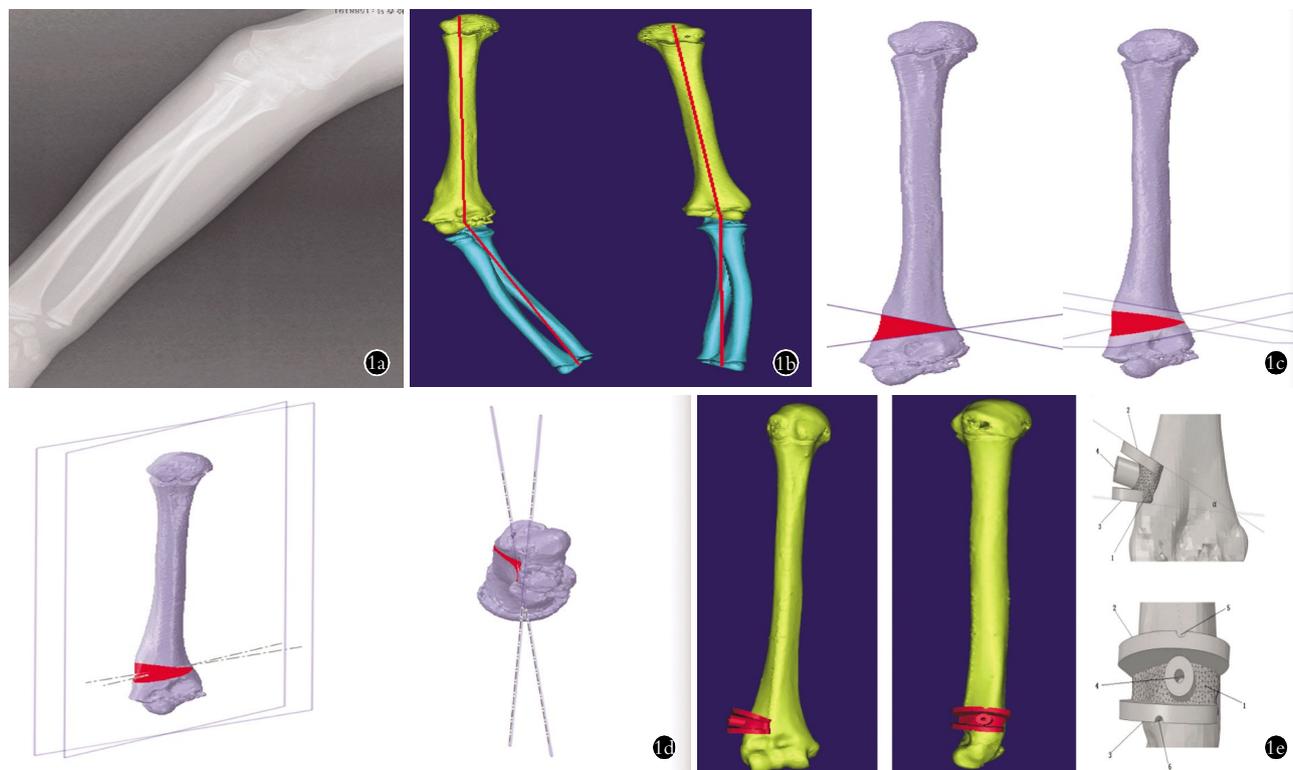


图 1 患者,男,7 岁,右肘内翻畸形,术前截骨导航模板的设计 1a. 术前右上肢正位 X 线片示明显肘内翻畸形 1b. 计算机测量双侧上肢提携角,计算截骨角度(内翻畸形度数+健侧提携角度数) 1c. 冠状面截骨平面设计 1d. 水平面旋转角度测量与截骨平面设计 1e. 截骨导航模板设计完成,包含上、下 2 个截骨面,1 个固定孔,2 个旋转角度定位孔

Fig.1 Osteotomy navigation template for a 7 years old boy with cubitus varus 1a. Posteroanterior radiograph of right upper limb before operation 1b. The 3D bone models of bilateral upper limbs constructed from CT data. The carrying angle of bilateral upper limbs can be measured 1c. Osteotomy plane design at coronal plane 1d. Rotation angle measurement and osteotomy plane design 1e. Navigation template design finished

STL 格式导入 3D 打印机(复翔科技,中国),使用医用 PLA 材料(复翔科技,中国)打印出导航模板。

1.3 手术操作及术后处理

患儿全麻后,取仰卧位,切开皮肤、筋膜、肌肉,剥开骨膜,暴露肱骨远端外侧骨皮质,将导航模板和肱骨远端完全匹配后,用 1 枚克氏针固定导航模板以防止滑动,依据导航模板的上截骨面和截骨面表面的上下定位孔用 1 枚克氏针钻孔标记。然后,沿导航模板上下截骨面进行楔形截骨,将楔形截骨块连同固定克氏针、导航模板一并移除。对合截骨面远、近端,将远端向外旋转至 2 个标记孔重合。最后,2 枚克氏针交叉固定截骨远近端(图 2)。检查患肢外观,结果满意后冲洗切口,逐层缝合,肘关节屈曲 20° 长臂石膏固定,完成手术。术后定期复查 X 线片(图 3),见有连续骨痂过截骨处后拆除石膏和克氏针,肘关节功能锻炼。复诊时询问患儿及家长对外观的满意度,测量记录提携角和肘关节活动度。

2 结果

2.1 术前导航模板及术中使用情况

15 例均成功设计并打印出导航模板,设计时间

25~55 min,平均 34.0 min。术中导航模板与肱骨远端模型均完全匹配,均 1 次截骨成功,从置入导航模板至 2 枚克氏针固定牢靠时间为 9~15min,平均 11.7 min。

2.2 疗效评价方法

根据 Bellemore 等^[12]标准进行评估:优,患侧和健侧提携角相差 $<5^{\circ}$,肘关节屈伸活动受限 $<10^{\circ}$;良,患侧和健侧提携角相差 $6^{\circ}\sim 10^{\circ}$,肘关节屈伸活动受限 $11^{\circ}\sim 20^{\circ}$;差,残留内翻畸形,肘关节屈伸活动受限 $>20^{\circ}$,或存在需要再次手术的并发症。

2.3 手术结果

15 例均获随访,时间 3~6 个月,平均 4.8 个月,截骨端平均愈合时间 6.7 周(6~8 周),患儿家长对手术矫形后外观均满意。术前患肢提携角为 $-34^{\circ}\sim -16^{\circ}$ (平均 -24.6°),健肢提携角为 $0^{\circ}\sim 11^{\circ}$ (平均 6.3°),需要截骨角度为 $24^{\circ}\sim 39^{\circ}$ (平均 30.9°);术后患肢提携角为 $2^{\circ}\sim 10^{\circ}$ (平均 6.6°),与健侧差值为 $0^{\circ}\sim 4^{\circ}$ (平均 2.0°);末次随访时患肢肘关节活动度最大伸直角度为 $-10^{\circ}\sim 13^{\circ}$ (平均 2.4°),最大屈曲角度为 $118^{\circ}\sim 135^{\circ}$ (平均 130.6°)。根据 Bellemore 等^[12]标准进行评估:优

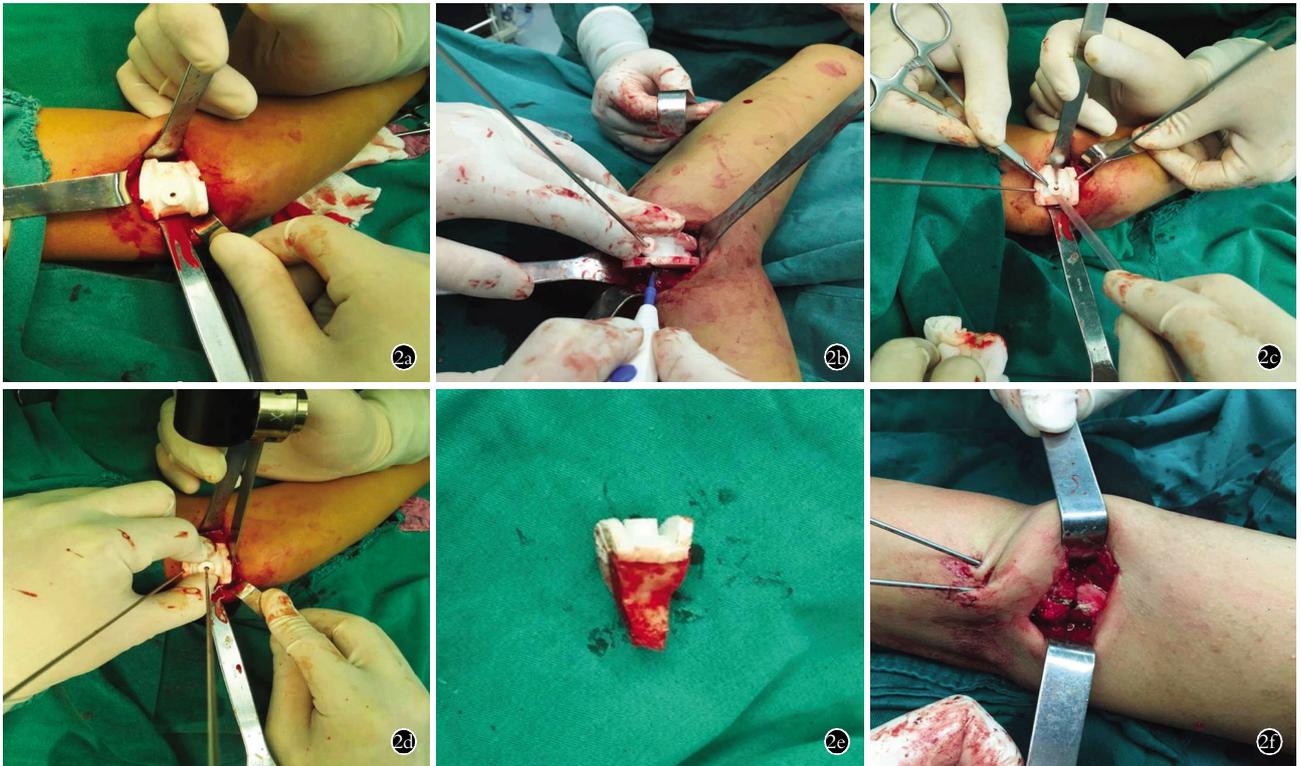


图 2 患者,男,7 岁,截骨导航模板辅助下完成肘内翻畸形矫形手术 2a. 导航模板与肱骨远端完全匹配 2b. 1 枚克氏针固定导航模板,防止移位 2c. 克氏针钻孔标记,控制旋转 2d. 沿导航模板截骨平面电锯截骨 2e. 截骨完成后截骨块和术前设计完全一致 2f. 将标记点旋转重叠后 2 枚克氏针交叉固定骨折端

Fig.2 Accurate osteotomy was accomplished with the help of the navigate template during the operation 2a. The individual osteotomy navigate template match the distal humerus well 2b. Fix the navigate template with 1 Kirschner wire 2c. Drill two holes by Kirschner wire to control rotational rectification 2d. Perform osteotomy according to the resected surface of navigation template 2e. The osteotomy block was completely consistent with the preoperative design 2f. Internal fixation of the osteotomy site was performed with 2 Kirschner wires after correct the rotational deformity

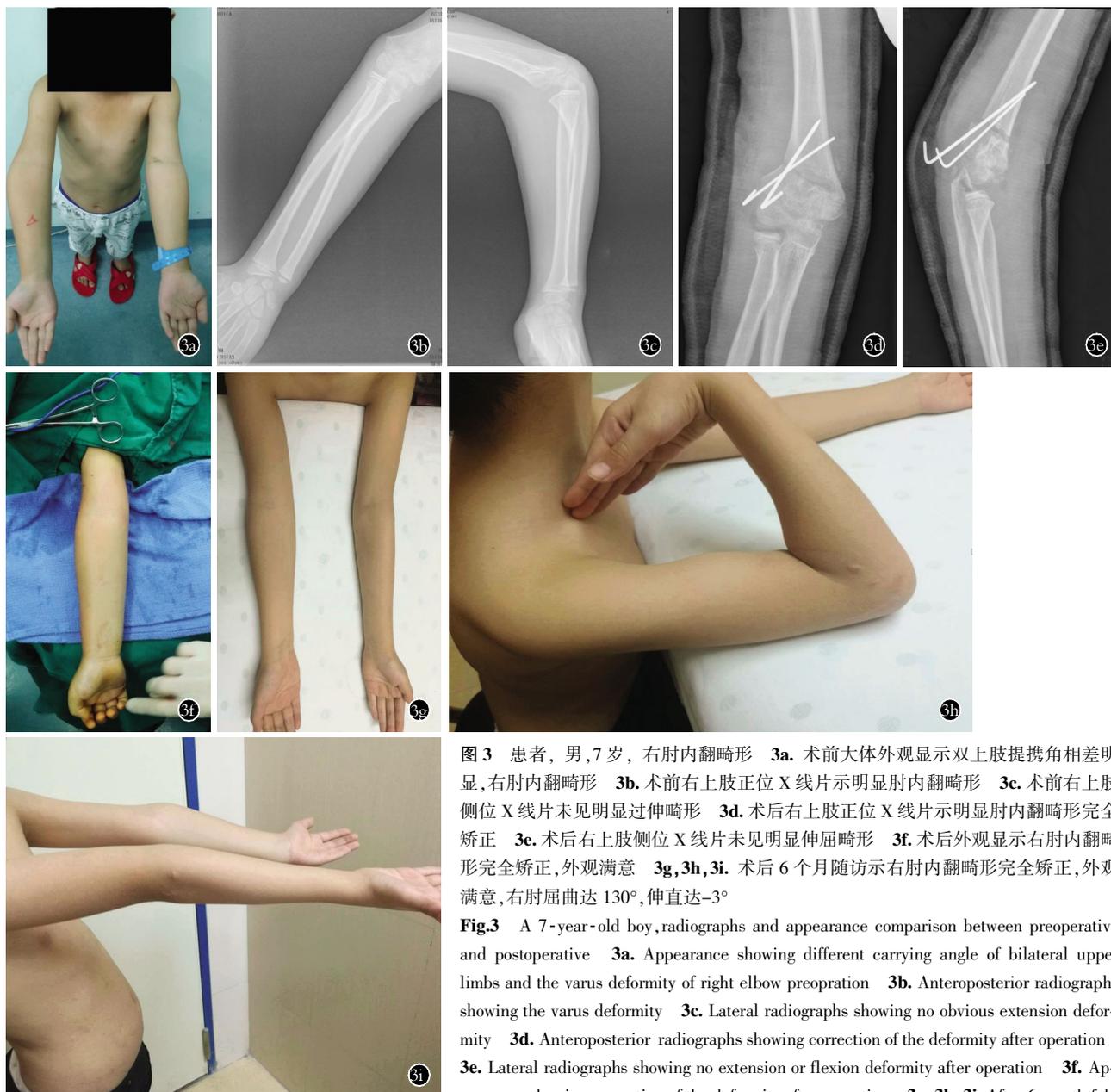


图3 患者,男,7岁,右肘内翻畸形 3a. 术前大体外观显示双上肢提携角相差明显,右肘内翻畸形 3b. 术前右上肢正位X线片示明显肘内翻畸形 3c. 术前右上肢侧位X线片未见明显过伸畸形 3d. 术后右上肢正位X线片示明显肘内翻畸形完全矫正 3e. 术后右上肢侧位X线片未见明显伸屈畸形 3f. 术后外观显示右肘内翻畸形完全矫正,外观满意 3g,3h,3i. 术后6个月随访示右肘内翻畸形完全矫正,外观满意,右肘屈曲达130°,伸直达-3°

Fig.3 A 7-year-old boy, radiographs and appearance comparison between preoperative and postoperative 3a. Appearance showing different carrying angle of bilateral upper limbs and the varus deformity of right elbow preoperation 3b. Anteroposterior radiographs showing the varus deformity 3c. Lateral radiographs showing no obvious extension deformity 3d. Anteroposterior radiographs showing correction of the deformity after operation 3e. Lateral radiographs showing no extension or flexion deformity after operation 3f. Appearance showing correction of the deformity after operation 3g,3h,3i. After 6-month follow-up, appearance showing satisfactory and elbow flexion to 130° and extension to -3°

12例,良3例。无切口感染、骨不连和尺神经麻痹发生。

3 讨论

儿童肘关节骨折后易发生肘内翻畸形,尽管对肘内翻畸形的成因尚无定论,但越来越多的学者认为肘内翻畸形是一种“三维畸形”,包括冠状面的内翻畸形、矢状面的过伸畸形、水平面的内旋畸形^[13]。Takeyasu等^[14]更是通过计算机分析发现80%的肘内翻畸形合并其他维度畸形,仅20%肘内翻畸形是单纯冠状面内翻畸形。尽管如此,多数矫形外科医生在治疗肘内翻畸形时仅行肱骨髁上外翻截骨术,甚至还有学者认为水平面的旋转畸形因为肩关节的代偿

而无须矫正^[15-16]。然而,大多学者认为残留的旋转畸形与尺神经麻痹、肘关节周围肌肉的异常活动以及后期的肩关节不稳有关^[17-19]。目前对于肘内翻畸形的治疗逐步倾向于三维矫治^[20-22]。但这给矫形外科医生带来了巨大的挑战,手术者很难在术中精准控制各个维度的矫正角度,往往需要术中反复调试或仅根据大体外观决定矫正程度,最终和术前规划存在较大误差,导致手术效果不满意。因此,临床上急需一种实用性强花费较小且易于推广使用的辅助精准截骨的方法。随着数字医学的发展,尤其3D打印技术的突飞猛进,可以设计制作出个体化导航模板辅助骨科手术的精准实施。目前导航模板主要用于

脊柱手术和关节置换术等^[7-9],在儿童骨科畸形矫正术中的应用报道较少。尽管如此,国内外已有学者尝试使用个性化设计的导航模板辅助肘内翻截骨术。张元智等^[10]和尹知训等^[11]通过计算机设计导航模板应用于肘内翻畸形取得满意的效果,但他们均仅仅考虑矫正了内翻畸形。国外 Omori 等^[20]试图尝试设计一种三维矫正的导航模板,但导板体积太大,手术切口创伤较常规手术较大,不易被患者接受。

本研究小组近年来在数字骨科尤其 3D 打印手术导航模板方面积累了丰富的经验^[23-24]。本组 15 例经过计算机设计后制作个性化导航模板,通过 3D 打印技术打印出的个体化导板与肱骨远端匹配度高,契合紧密,在导向模板指引下均 1 次成功截骨,避免了反复调整的过程,手术操作更加简便,手术时间大大减少,患者出血量减少,更重要的是由于精准的截骨矫形使手术效果和患者满意度大大提高。通过此组患者的临床治疗体会,总结利用此种新型导航模板辅助肘内翻畸形截骨具有以下优点:(1)可以通过计算机测量个体化的数据来确定截骨角度、截骨平面、旋转角度等参数,使矫形效果达到最好,降低并发症发生率。(2)术中导航模板应用简单、方便,只要将模板紧密贴合于相应的解剖结构上,即可完成对术区的准确定位和定向,无特别的经验要求,对于年轻医生在手术操作的训练方面很有价值,能够缩短年轻医师的学习曲线。同时节约了手术时间,减少了患者出血量。(3)此种导航模板整体呈楔形,包括贴合面、上截骨面和下截骨面,上截骨面与下截骨面沿线的夹角等于矫正畸形角度,贴合面上设置有克氏针导孔用于固定导板可防止术中滑移造成误差,截骨面上克氏针导孔用于标记矫正旋转畸形的记号,设计简单,操作方便,同时其体积小无须扩大手术切口。(4)无须计算机辅助导航系统等特殊设备,节约成本。尽管如此,在导航模板设计过程中也遇到较多问题:(1)应多点、立体选择骨性标志,以增加导板契合程度及稳定性。同时导板大小需合适,太小则无法与解剖结构精准匹配;太大则放置和取出困难,需要延长手术切口。(2)导板截骨面需要一定厚度,否则与电锯摩擦时易发生形变,影响手术精准度;导板克氏针管道内径设计应与导针直径匹配,一般比导针直径粗 0.3~0.4 mm 较合适。管径太细克氏针进入后转动过程中磨损严重,增加手术污染机会,甚至热量破坏管道结构;管径太粗则导针活动度大。(3)截骨面上克氏针管道需设计为半圆形,这样在移除截骨块和导航模板后在截骨的远近两端骨质上残留另一半圆孔,作为矫正旋转畸形的标记。

此外,本研究尚存在一定的缺陷:(1)矢状面屈

伸畸形的矫正未在导板中体现,主要原因为本组 15 例均无明显的矢状位畸形,并且矢状位畸形的方向与肘关节活动方向一致,儿童在与关节活动方向一致的畸形方面具有极大的自我塑形能力,此外术中切口内可以较清晰控制截骨两段的前后成角。后期的研究中要着重考虑此方面参数的控制。(2)样本量较少,随访时间尚短,缺少和传统手术组手术结果的长期比较,这些都将是后期研究的重点。

综上所述,此种 3D 打印个体化手术导航模板可以辅助儿童肘内翻畸形的精准截骨,最大程度恢复肘关节正常解剖结构,操作方便,值得推广应用。

参考文献

- [1] 刘少平,赵建,李刚. 伸直位石膏夹板固定治疗儿童肱骨髁上骨折[J]. 中国骨伤, 2015, 28(8): 743-746.
LIU SP, ZHAO J, LI G, et al. Treatment of humeral supracondylar fracture in children with external plaster fixation on extension position[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(8): 743-746. Chinese with abstract in English.
- [2] Pannu GS, Ebersson CP, Abzug J, et al. Common errors in the management of pediatric supracondylar humerus fractures and lateral condyle fractures[J]. Instr Course Lect, 2016, 65: 385-397.
- [3] Cheung EV, Sarkissian EJ. Complications of elbow trauma[J]. Hand Clin, 2015, 31(4): 683-691.
- [4] Bauer AS, Pham B, Lattanza LL. Surgical correction of cubitus varus[J]. J Hand Surg Am, 2016, 41(3): 447-452.
- [5] 杨健,何涛贞,刘少锋,等. 外侧闭合楔形截骨术矫正儿童创伤性肘内翻畸形[J]. 中国修复重建外科杂志, 2012, 26(6): 657-660.
YANG J, HE TZ, LIU SF, et al. Lateral closing wedge osteotomy for treatment of traumatic cubitus varus deformity in children[J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2012, 26(6): 657-660. Chinese.
- [6] Takagi T, Seki A, Takayama S, et al. Modified step-cut osteotomy for correction of post-traumatic cubitus varus deformity: a report of 19 cases[J]. J Pediatr Orthop B, 2016, 25(5): 424-428.
- [7] Gan Y, Ding J, Xu Y, et al. Accuracy and efficacy of osteotomy in total knee arthroplasty with patient-specific navigational template[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(8): 12192-12201.
- [8] Kaneyama S, Sugawara T, Sumi M. Safe and accurate midcervical pedicle screw insertion procedure with the patient-specific screw guide template system[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2015, 40(6): 341-348.
- [9] 张宇鹏,史亚民,王华东,等. 脊柱侧凸数字导航模板的准确性与安全性的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2015, 28(10): 945-950.
ZHANG YP, SHI YM, WANG HD, et al. Case-control study on accuracy and safety of patient-specific drill-guide templates used in scoliosis cases[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(10): 945-950. Chinese with abstract in English.
- [10] 张元智,陆声,杨勇,等. 计算机辅助设计截骨导航模板治疗肘内翻畸形的初步应用[J]. 中华小儿外科杂志, 2010, 31(3): 180-182.
ZHANG YZ, LU S, YANG Y, et al. Application of computer-aided

esign osteotomy navigational template for treatment of cubitus varus deformity, a pilot study[J]. Zhonghua Xiao Er Wai Ke Za Zhi, 2010, 31(3): 180-182. Chinese.

[11] 尹知训,白波,吴景明,等. 个性化三维截骨模板在肘关节截骨矫形中的应用[J]. 中华关节外科杂志, 2015, 9(1): 14-17. YIN ZX, BAI B, WU JM, et al. Application of individualized three-dimensional osteotomy template for orthopedic surgery of elbow joints[J]. Zhonghua Guan Jie Wai Ke Za Zhi, 2015, 9(1): 14-17. Chinese.

[12] Bellemore MC, Barrett IR, Middleton RW, et al. Supracondylar osteotomy of the humerus for correction of cubitus varus[J]. J Bone Joint Surg Br, 1984, 66(4): 566-572.

[13] Storm SW, Williams DP, Khoury J, et al. Elbow deformities after fracture[J]. Hand Clin, 2006, 22(1): 121-129.

[14] Takeyasu Y, Murase T, Miyake J, et al. Three-dimensional analysis of cubitus varus deformity after supracondylar fractures of the humerus[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2011, 20(3): 440-448.

[15] Chung MS, Baek GH. Three-dimensional corrective osteotomy for cubitus varus in adults[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2003, 12(5): 472-475.

[16] Takagi T, Takayama S, Nakamura T, et al. supracondylar osteotomy of the humerus to correct cubitus varus; do both internal rotation and extension deformities need to be corrected[J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92(7): 1619-1626.

[17] Aizawa J, Masuda T, Koyama T, et al. Three-dimensional motion of the upper extremity joints during various activities of daily living [J]. J Biomech, 2010, 43(15): 2915-2922.

[18] Gurkan I, Bayrakci K, Tasbas B, et al. Posterior instability of the shoulder after supracondylar fractures recovered with cubitus varus deformity[J]. J Pediatr Orthop, 2002, 22(2): 198-202.

[19] Liddell TR, Hennrikus WL, Bresnahan JJ. A simple dual-planar osteotomy to correct cubitus varus deformity in children[J]. J Orthop Trauma, 2016, 30(10): 340-345.

[20] Omori S, Murase T, Oka K, et al. Postoperative accuracy analysis of three-dimensional corrective osteotomy for cubitus varus deformity with a custom-made surgical guide based on computer simulation[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2015, 24(2): 242-249.

[21] Tanwar YS, Habib M, Jaiswal A, et al. Triple modified French osteotomy: a possible answer to cubitus varus deformity. A technical note[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2014, 23(11): 1612-1617.

[22] North D, Held M, Dix-Peek S, et al. French osteotomy for cubitus varus in children: a long-term study over 27 years[J]. J Pediatr Orthop, 2016, 36(1): 19-24.

[23] 郑朋飞, 楼跃, 姚庆强, 等. 3D 打印手术导航板引导儿童髋部锁定加压接骨板置入的应用[J]. 中华实验外科杂志, 2016, 33(2): 468. ZHENG PF, LOU Y, YAO QQ, et al. Application of computer assistant design and 3D printed navigation template in locking compression pediatric hip plate placement[J]. Zhonghua Shi Yan Wai Ke Za Zhi, 2016, 33(2): 468. Chinese.

[24] 郑朋飞, 唐凯, 王黎明, 等. 3D 打印个体化手术导航模板在儿童股骨颈骨折中的应用[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2016, 31(11): 863-866. ZHENG PF, TANG K, WANG LM, et al. Surgical technique of cannulated screw and LCP-PHP placement guided by 3D printing template in pediatric femoral neck fracture[J]. Zhonghua Shi Yong Er Ke Lin Chuang Za Zhi, 2016, 31(11): 863-866. Chinese.

(收稿日期:2017-01-10 本文编辑:连智华)

中国中医科学院望京医院骨伤科和风湿科 进修招生通知

中国中医科学院望京医院(中国中医科学院骨伤科研究所)为全国中医骨伤专科医疗中心和全国重点骨伤学科单位。全院共有床位近 800 张,其中骨伤科床位近 350 张。骨伤科高级专业技术职称人员 50 余名,博士生导师 13 名,硕士生导师 30 名,具有雄厚的骨伤科临床、教学与科研能力,是全国骨伤科医师培训基地。开设创伤、脊柱、骨关节、关节镜及推拿等专科,在颈椎病、腰椎间盘突出症、骨关节病、创伤骨折、拇外翻等专病方面的治疗独具特色。每周三安排知名专家授课,为中、西医骨科医师培训提供充裕的理论学习与临床实践的机会。

风湿免疫科为风湿病重点专病单位,具有较深厚的风湿病研究基础及先进的研究设施,治疗风湿类疾病有独特疗效。

我院每年 3、9 月招收 2 期进修生(要求具有执业医师资格),每期半年或 1 年(进修费 6 000 元/年)。欢迎全国各地中、西医医师来我院进修学习。望京医院网址: <http://www.wjhospital.com.cn>; 电子邮箱: sinani@139.com。地址:北京市朝阳区花家地街中国中医科学院望京医院医务处。邮编:100102。电话:(010)64721263。联系人:徐春艳。乘车路线:404、416、420、701、707、952, 运通 101、107、201、104 路等到望京医院(花家地街)下车。北京站:乘 420 路公共汽车直达;乘 403 至丽都饭店换 404 路望京医院(花家地街)下车。北京西客站:823 路公共汽车至东直门换 404 路至望京医院。