

## · 专题 · 儿童足踝畸形的诊治 ·

足第一跖列关节外双截骨术治疗  
儿童僵硬性高弓足畸形

全文二维码

伍江雁 谭谦 杨戈 周天生 胡欣 王军 莫莎莎 梅海波

湖南省儿童医院骨科,长沙 410007

通信作者:梅海波 Email:meihaibo@sohu.com

**【摘要】 目的** 探讨保留关节的足第一跖列关节外双截骨和软组织松解手术,矫治以第一跖列僵硬性高弓为主的儿童高弓足畸形的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2017 年 7 月至 2019 年 7 月湖南省儿童医院骨科收治的儿童高弓足畸形病例资料,共 11 例 18 足,平均年龄 8.5 岁(6.2~12.5 岁)。均采用足第一跖列关节外双截骨及软组织松解与肌力平衡术,手术要点:①第一跖骨近端背侧闭合性楔形截骨术;②内侧楔形骨跖侧截骨撑开术;③截骨术后行软组织松解和肌力平衡术。疗效评价采用 Wicart 高弓足评分方法。**结果** 本组病例随访时间平均 32(24~48)个月,末次随访时外形、足负重及行走功能均明显改善,无一例行走疼痛,2 例 2 足遗留跟骨内翻需行跟骨截骨矫形术。X 线测量 Meary 角由术前平均( $34.4 \pm 8.5$ )°下降至( $11.2 \pm 2.4$ )°( $P < 0.05$ ),跟骨轴线由术前平均内翻  $-6.1^\circ \pm 1.3^\circ$  改善至外翻  $4.2^\circ \pm 0.8^\circ$  ( $P < 0.05$ ),Pitch 角由术前平均( $45.2 \pm 6.4$ )°下降至( $22.4 \pm 5.4$ )°( $P < 0.05$ ),Hibb 角由术前平均( $121.4 \pm 11.2$ )°增加至( $145.8 \pm 10.7$ )°( $P < 0.05$ ),差异均有统计学意义。疗效评价优 13 足,良 3 足,可 2 足。**结论** 足第一跖列关节外双截骨术在高弓足畸形顶点截骨,保留了中跗关节,避免了关节融合,用于矫正位于第一跖列的儿童僵硬性高弓足,短期疗效满意,长期疗效需进一步观察。该方法适合骨骼尚未发育成熟的儿童高弓足;对于合并固定性前足内收和内翻、跟骨外翻者,需行骰骨和跟骨截骨矫形。

**【关键词】** 弓形足/外科学;截骨术/方法;治疗结果;儿童**基金项目:**国家临床重点专科建设项目-湖南省儿童医院小儿外科(湘卫医发[2022]2 号)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202208003-004

**Extraarticular double osteotomy of the first ray for pediatric pes cavus**

Wu Jiangyan, Tan Qian, Yang Ge, Zhou Tiansheng, Hu Xin, Wang Jun, Mo Shasha, Mei Haibo

Department of Orthopedics, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China

Corresponding author: Mei Haibo, Email: meihaibo@sohu.com

**【Abstract】 Objective** Pediatric pes cavus is a complex deformity caused mostly by flexion of the fore-foot, especially on the first ray (cuneiform & metatarsal). The aim of this study was correcting rigid pes cavus deformity of the first metatarsal ray stepwise and observing clinical efficacy through joint sparing extraarticular double osteotomy and soft tissue surgery. This procedure is different from most other cross-joint osteotomies or fusions. **Methods** From July 2017 to July 2019, clinical data were retrospectively reviewed for 11 children with 18 feet of pes cavus. The average age was 8.5(6.2-12.5) years. After preoperative clinical and radiological evaluations, extraarticular double osteotomy of the first ray, soft tissue releasing and muscle balance were performed along with closed wedge osteotomy of proximal dorsal end of the first metatarsal bone, open medial wedge osteotomy, foot plantar incision, peroneus longus tendon transferring to peroneus brevis tendon and Achilles tendon extension. The efficacy was evaluated by Wicart grading system. **Results** Appearance, weight bearing and walking function of 18 feet improved markedly without pain. Osteotomy was required for calcaneal varus in two feet ( $n=2$ ). The mean Meary angle declined from ( $34.4^\circ \pm 8.5^\circ$ ) to ( $11.2^\circ \pm 2.4^\circ$ ) ( $P < 0.05$ ), the mean calcaneal axis improved from  $-6.1^\circ \pm 1.3^\circ$  to  $4.2^\circ \pm 0.8^\circ$  ( $P < 0.05$ ), the mean Pitch angle decreased from ( $45.2^\circ \pm 6.4^\circ$ ) to ( $22.4^\circ \pm 5.4^\circ$ ) ( $P < 0.05$ ) and the mean Hibb angle spiked from ( $121.4^\circ \pm 11.2^\circ$ ) to ( $145.8^\circ \pm 10.7^\circ$ ) ( $P < 0.05$ ). The mean follow-up period was 32(24-48) months. The outcome was ex-

cellent (13 feet), fair (3 feet) and decent (2 feet). **Conclusion** For pes cavus in children, extraarticular double osteotomy on the first ray while retaining joint may avoid joint fusion. The short-term efficacy is satisfactory while long-term outcomes require further observations. Cubotomy and calcaneal osteotomy are necessary for children with fixed forefoot adduction and varus and calcaneal valgus deformity.

**【Key words】** Talipes Cavus/SU; Osteotomy/MT; Treatment Outcome; Child

**Fund program:** National Key Clinical Specialty Construction Project; Pediatric Surgery of Hunan Children's Hospital (XWYF-2022-2)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202208003-004

儿童高弓足是指足内侧纵弓异常增高,是前足尤其是第一跖列向跖侧屈曲为主、伴有一系列其他足部异常的复合畸形,如足内侧纵弓明显增高,伴或不伴有爪状趾(跖趾过伸及趾间关节屈曲)、马蹄畸形、后足内翻和前足内旋,是一种复杂的三平面足畸形。由于足内侧纵弓异常增高,负重时前足旋前,导致跟骨内翻,因此也称为高弓内翻足。该病多为大脑、脊髓或周围神经疾患导致肌力不平衡所致,特发性或先天性高弓足非常少见<sup>[1-2]</sup>。足的复合畸形导致明显的外观与步态异常、踝关节与足不稳定、疼痛,严重妨碍患儿负重和行走功能,且容易发生扭伤,远期可致足踝诸关节及髌、膝关节退行性变。由于病因、致病时间不同,高弓足畸形涉及部位、程度、进展性和僵硬性也不同,因此,需要对患儿进行全面评估,以选择合适的治疗方法。较多文献报告了多种高弓足治疗方法,如轻度高弓足可采取支具矫形,柔韧性高弓足可采取软组织松解和肌力平衡术,僵硬性高弓足可采取中跗骨跨关节截骨、第一跖列关节外截骨、骰骨截骨、跟骨截骨和三关节融合等单独或联合手术矫形<sup>[3-17]</sup>。

湖南省儿童医院骨科团队自 2017 年 6 月起采用 Mubarak 和 Van<sup>[17]</sup> 描述的保留关节的足第一跖列关节外双截骨和软组织松解术,循序矫正以第一跖列僵硬性高弓为主的 6 岁以上儿童高弓足畸形,按照 Wicart 高弓足评分方法对治疗结果进行评估,疗效满意<sup>[18]</sup>。

## 材料与方法

### 一、临床资料

本组 11 例 18 足,年龄 6.2~12.5 岁,平均年龄 8.5 岁;男 7 例,女 4 例;双足 7 例,左足 2 例,右足 2 例。遗传性运动感觉周围神经病(Charcot-Marie-Tooth disease, CMT)6 例 11 足;特发性高弓足 3 例 4 足,脑性瘫痪性高弓足 1 例 1 足,神经管闭合不全性高弓足 1 例 2 足。患儿术前均行既往病史及运动发

育情况问诊,均体查步态、足畸形及柔软度、肌力及肌张力,均完善神经系统检查、神经肌电图、足和脊柱 X 线片、脊髓 MRI,并请神经内科和神经外科会诊查找致病因素,优先治疗神经系统疾病,无手术禁忌证者才考虑行骨科矫形手术。治疗干预指征:畸形引起足踝不稳、疼痛、容易扭伤,行走负重时跖骨头和胫腓体疼痛不适,既往经矫形支具治疗无效,或经软组织手术治疗后畸形加重的僵硬性高弓足畸形。

### 二、畸形的评估

均采用 Mubarak 等<sup>[17]</sup> 或 Price 等<sup>[19]</sup> 描述的跪立位进行后足内翻和僵硬程度检查(见图 1),均行足站立位 X 线检查。患儿均为僵硬性第一跖列高弓畸形(畸形顶点位于舟楔关节附近),合并可以通过手法矫正的柔韧性前足旋前和后足内翻畸形,均有非负重状态下的爪形趾畸形。



图 1 高弓足患儿跪立位检查后足内翻和僵硬程度

**Fig.1** Evaluate kneeling hindfoot varus and stiffness for pediatric pes cavus Mubarak SJ, Van Valin SE. Osteotomies of the foot for cavus deformities in children

### 三、手术方法

手术矫形以第一跖列为核心,按以下步骤逐步完成。

#### (一)第一跖列关节外双截骨术

1. 第一跖骨闭合楔形截骨术和内侧楔形骨跖侧截骨撑开术:自足部第一趾列舟楔关节至第一跖骨中段内侧做纵行切口,长约 6 cm,逐层切开,显露内侧楔状骨和第一跖骨干骺端。显露并牵开胫骨

前肌腱,在 C 臂 X 线透视下,于内侧楔状骨中央和第一跖骨距离骺板至少 1 cm 处,各放置 1 枚克氏针定位。术中剥离骨膜和截骨时应特别注意保护第一跖骨骺板。于第一跖骨干骺端行背侧闭合楔形截骨术(图 2)。根据术前测量患足第一跖列高弓畸形的 Meary 角度数,以 Meary 角正常值( $0^\circ$ )为目标值,按照患足 Meary 角度的 50%,切取一个  $20^\circ \sim 30^\circ$  第一跖骨楔形骨块,于内侧楔状骨中央位置自跖侧向背侧截断,撑开跖侧截骨端,将跖骨的楔形骨块插入内侧楔状骨,骨块的宽基底位于跖侧。用克氏针固定第一跖骨和内侧楔状骨的截骨远近端。

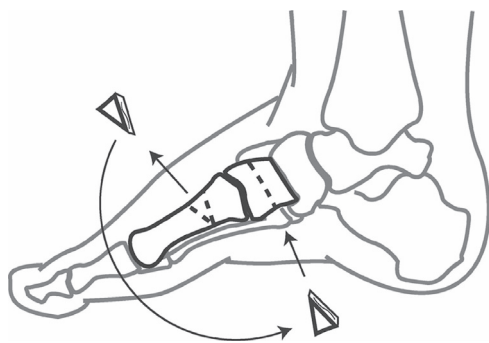


图 2 高弓足患儿第一跖列关节外双截骨术示意图(第一跖骨闭合楔形截骨和内侧楔状骨跖侧开放截骨)

Fig. 2 Extraarticular double osteotomy of the first ray for pediatric pes cavus: closing-wedge osteotomy of the first metatarsal and opening wedge osteotomy of medial cuneiform (Mubarak SJ, Van Valin SE. Osteotomies of the foot for cavus deformities in children)

## (二)足底跖筋膜松解术

沿足底内侧中段做一纵行切口,长约 3 cm,显露跖筋膜后,行紧张跖筋膜松解或切断术。

## (三)其他肌腱延长和转位手术

对截骨矫正术后仍有跟腱挛缩者行跟腱延长术;对大脑性瘫痪存在足内翻者,行胫后肌延长术;对 CMT 患儿有足外展肌力下降者,行腓骨长肌转位至腓骨短肌手术;对胫前肌和腓骨短肌肌力明显下降,而胫后肌肌力正常者,行胫后肌腱转位前置至中间楔状骨;对仰伸拇趾畸形在第一跖列截骨矫正

后未获得改善者,行足拇趾伸肌腱内侧半切断后移至跖骨颈的 Jones<sup>[20]</sup>手术;对第 2~5 趾爪形趾畸形明显的患儿行屈趾肌腱在跖趾关节处切断,经皮克氏针趾间和跖趾关节固定。

## (四)石膏固定

手术结束后,患足予膝下管形石膏固定 6~8 周,拆除石膏时间根据截骨处愈合情况,酌情拆除石膏和克氏针,石膏拆除后逐步进行部分负重及康复训练,夜间佩戴足踝支具至影像学检查显示截骨端愈合为止。

## 四、观察指标及定义

收集手术前、末次随访时患儿有无足部疼痛不适、足跟轴线、Meary 角等进行疗效评价。测量手术前后 Pitch 角和 Hibb 角作为辅助观察指标。

## 五、统计学处理

数据采用 SPSS 26.0 (IBM, Illinois) 软件进行统计学分析,符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,手术前后组间比较采用两独立样本  $t$  检验,组内比较采用配对  $t$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

本组病例术后随访时间平均 32 (24~48) 个月,表 1 结果显示,患儿手术后跟骨轴线、Meary 角、Pitch 角、Hibb 角和疼痛不适症状较手术前有明显改变,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。依据 Wicart 高弓足评分方法,本组疗效优 13 足、良 3 足、可 2 足。典型病例手术前后照片见图 3A 至图 3L。

## 讨 论

### 一、高弓足的病因

高弓足病因非常复杂,文献报告十余种疾病可导致该畸形<sup>[21]</sup>。根据原发性疾病将高弓足分为三

表 1 18 例儿童高弓足畸形患儿手术前后各项观察指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

Table 1 Comparison of preoperative and postoperative foot's observation parameters( $\bar{x} \pm s$ )

观察时间	Meary 角	Pitch 角	Hibb 角	跟骨轴线	症状
术前	$34.4^\circ \pm 8.5^\circ$	$45.2^\circ \pm 6.4^\circ$	$121.4^\circ \pm 11.2^\circ$	$-6.1^\circ \pm 1.3^\circ$	疼痛或者扭伤
术后	$11.2^\circ \pm 2.4^\circ$	$22.4^\circ \pm 5.4^\circ$	$145.8^\circ \pm 10.7^\circ$	$4.2^\circ \pm 0.8^\circ$	无
$t$ 值	11.14	11.55	6.68	33.5	
$P$ 值	$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$	

注 正常值及意义:Meary 角:侧位片距骨与第一跖骨间角度,正常值为  $0^\circ$ ,增大表示前、中足有跖屈畸形;Pitch 角:侧位片跟骨跖侧皮质旁线与水平线的角度,正常  $30^\circ$  以内,增大表示跟骨背伸畸形;Hibb 角:侧位片跟骨与第一跖骨间角度,正常值为  $150^\circ \sim 175^\circ$ ,减少表示跟骨背伸畸形;跟骨轴线:跟骨轴位片轴线,正常值为  $0^\circ \sim 5^\circ$ , $<0^\circ$  为内翻, $>5^\circ$  为外翻





图3 1例6.5岁男性右侧高弓内翻足畸形患儿手术前后对比照片 注 A、B、C:高弓内翻足畸形患儿手术前双足大体照片; D、E、F:右侧高弓内翻足畸形患儿术后双足大体照; G、H:为右侧高弓内翻足畸形患儿右足手术前X线片; I、J:为右侧高弓内翻足畸形患儿右足术后3个月X线片; K、L:为右侧高弓内翻足畸形患儿右足术后2年X线片

Fig.3 Preoperative versus postoperative photos of a 6.5-year-old boy with pes cavus at right side

类;①神经肌肉性疾病所致的麻痹性高弓足;②先天性马蹄内翻足术后并发高弓足;③特发性高弓足。以神经肌肉疾病所致高弓足最常见,如CMT、神经管闭合不全、脊髓灰质炎、脊髓小脑束变性、大脑性瘫痪等;此类神经肌肉疾病在儿童期发病,引起小腿与足内在肌肌力不平衡而导致足复合畸形。其中CMT约占所有高弓足患儿的66%<sup>[18,22-23]</sup>。另外,根据足畸形是否进行性发展可分为进行性和非进行性两类,如大脑性瘫痪、脊髓灰质炎、骨折畸形愈合所致高弓足为非进行性,而CMT、神经管闭合不全所致高弓足多为进行性加重。因此神经肌肉性疾病所致进行性高弓足患儿,其畸形会由少数关节扩展到多个关节,由柔韧性转为僵硬性,治疗上需要采取积极的治疗方式,以达到最终推迟或避免行关节融合手术。

## 二、高弓足的术前评估

术前应通过病史、临床体查、影像学及神经系统检查确定,评估内容包括:①骨骼是否成熟;②高弓足畸形是否为进行性;③高弓足畸形顶点位置;④有无其他复合畸形,如后足高弓、跟骨内翻、前足内收内翻、仰伸足趾畸形;⑤畸形是否僵硬;⑥主要肌肉的肌力和肌张力情况。继而选择合适的手术方式以及软组织矫形、截骨矫形的部位与术式。在对高弓足进行临床评估时,应重点检查和确认其前足的柔韧性和后足内翻。我们采取跪立位或者俯卧屈膝位检查后足内翻和僵硬程度,Mubarak和Van<sup>[17]</sup>认为该方法较Coleman木块方法更容易操作,评价结果更加可靠。

## 三、高弓足的治疗

对于柔韧性高弓足,可以先尝试支具矫形并观察其变化,如果畸形加重,再考虑手术治疗。文献

报告高弓足的手术方法很多,可概括分为软组织手术和截骨矫形手术两大类<sup>[3-17]</sup>。

### (一)软组织手术

常用的软组织手术有跖筋膜松解、腓骨长肌腱转位、胫后肌延长或前置转位、第一跖骨肌腱后移术(治疗爪状拇趾)、第2~5趾屈肌腱切断术(治疗爪形趾),跟腱延长术等。Sherman等<sup>[13]</sup>对行足跖侧软组织松解和肌腱移位治疗的237足进行了2年以上的随访,发现神经肌肉性高弓足90足中,年龄超过6岁者矫形效果均不好,并在2年内复发。目前多数学者主张采取软组织松解联合截骨矫形手术治疗儿童神经肌肉性高弓足。本组有2例2足,截骨术后爪形趾改善不明显,行第2~5趾屈趾肌腱切断和趾间关节及跖趾关节克氏针经皮内固定,术后6周取出克氏针,外形改善明显。

### (二)高弓足截骨术

常见的高弓足截骨术包括跨关节截骨、骨关节融合术和关节外截骨术<sup>[7-9,12,14,24-27]</sup>。1958年McElvenny和Caldwell<sup>[12]</sup>描述了通过融合第一跖骨、楔形骨和舟骨之间关节的手术方法来治疗高弓足,但结果以失去前足关节为代价。Giannini等<sup>[7]</sup>在2002年报告采用舟楔关节融合加骰骨截骨、足底筋膜切开术治疗高弓足,72%的病例结果优良。1980年Jahss<sup>[8]</sup>描述了跗跖关节楔形截骨融合术治疗轻度至中度高弓足,获得较好的效果;该方法治疗重度高弓足也获得满意效果;但该作者不建议采用这种跨关节融合的手术治疗骨骼未成熟或者肌力失衡的神经源性高弓足。Levitt等<sup>[24]</sup>采用软组织和有限的骨骼手术治疗进行性神经系统疾病导致的高弓足,远期疗效不佳,他认为这些手术只有阶段性效果,随着患儿成年,最终需要进行三关节融

合术。Saltzman 等<sup>[25]</sup>在 1999 年详细介绍了三关节融合术后 25 年和 40 年的长期随访结果,在术后 25 年时,有 75% 患儿效果良好,25% 的患儿效果一般;在术后 40 年时,只有 28% 的患儿保持着良好的疗效,69% 的患儿疗效一般,3% 的患儿疗效差。随着时间的推移,三关节融合术的远期疗效欠佳,证明小年龄患者应尽可能采用保留关节的手术。其他作者提出了跨越多个关节的截骨术。其中最经典的是 1968 年 Japas<sup>[9]</sup>描述的中跗骨 V 形截骨术;该手术对高弓足畸形的矫正效果良好,但有报道可导致中跗骨运动减少和足部变宽<sup>[9,28]</sup>。Wilcoxan 和 Weiner<sup>[16]</sup>报告了 Akron 穹窿截骨术后的长期随访结果,截骨线穿过楔状骨、骰骨和第五跖骨的基部,没有保留中跗关节,76% 的患儿疗效满意,但作者提出这是一种抢救性手术选择。1990 年, Watanabe<sup>[2]</sup>报道第一跖骨基底部截骨术。获得 84% 的矫形与功能结果优良率。Wicart 和 Seringe<sup>[15]</sup>报告了在 3 个楔形骨跖侧开放楔形截骨术,同时行跟骨外翻截骨矫正高弓内翻足。2009 年, Mubarak 和 Van<sup>[17]</sup>报告了一组 13 例(20 足)儿童僵硬性高弓内翻足的手术治疗结果,患儿平均年龄 11 岁,平均随访 49 个月,循序进行第一跖骨近端背侧闭合楔形截骨、内侧楔骨跖侧楔形撑开截骨、骰骨闭合楔形截骨;根据畸形程度可以增加第 2~3 跖骨截骨、跟骨截骨,截骨后再行软组织矫形手术,治疗结果为优占 35%、良 60%、差 5%。他认为第一跖列关节外双截骨术可以矫正近 60° 的第一跖列高弓畸形,对于合并固定性前足旋前、内翻和后足内翻畸形,需要行骰骨和跟骨截骨矫形手术。本组病例平均年龄 8.5 岁,治疗方法和结果与之相似,但患者年龄更小,以足第一跖列僵硬性高弓足畸形为主,没有僵硬性的前足内收、内翻和后足内翻畸形,因此只行第一跖列关节外双截骨术和软组织矫形手术,结果为可者 2 例 2 足,是因为对跟骨僵硬性内翻判断不足所致,后期需要行跟骨截骨矫形手术。

综上所述,目前没有一种固定的手术方法可以用来矫正儿童僵硬性高弓内翻足,临床应该根据术前评估,确定高弓足的畸形顶点和代偿性畸形,来选择适合的截骨和软组织手术。通过第一跖列关节外双截骨术,既可在畸形顶点进行高弓矫正;又保留了中跗关节,避免关节融合,减少了短足畸形,从而可推迟继发骨关节炎的发生,更加适合骨骼尚未成熟的儿童高弓足畸形。对于合并固定性前足旋前即蚕豆足畸形者,可以通过骰骨闭合楔形截骨

矫正畸形;还可以通过第二、三跖骨和跟骨截骨矫正中足高弓和固定性跟骨内翻。本组病例平均随访时间 32 个月,疗效优 13 足,良 3 足,可 2 足;长期疗效还需要进一步观察,并行步态分析或足底应力测试检查改善情况。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 文献检索为伍江雁、谭谦,论文调查设计为伍江雁、梅海波,数据收集与分析为伍江雁、谭谦、杨戈、周天生、胡欣、王军、莫莎莎,论文结果撰写为伍江雁、谭谦,论文讨论分析为伍江雁、梅海波

## 参 考 文 献

- [1] Mosca VS. The cavus foot [J]. J Pediatr Orthop, 2001, 21 (4): 423-424.
- [2] Watanabe RS. Metatarsal osteotomy for the cavus foot [J]. Clin Orthop Relat Res, 1990, (252): 217-230.
- [3] Alexander IJ, Johnson KA. Assessment and management of pes cavus in Charcot-Marie-tooth disease [J]. Clin Orthop Relat Res, 1989, (246): 273-281.
- [4] Bradley GW, Coleman SS. Treatment of the calcaneocavus foot deformity [J]. J Bone Joint Surg Am, 1981, 63 (7): 1159-1166.
- [5] Dekel S, Weissman SL. Osteotomy of the calcaneus and concomitant plantar stripping in children with talipes cavo-varus [J]. J Bone Joint Surg Br, 1973, 55 (4): 802-808.
- [6] Dwyer FC. Osteotomy of the calcaneum for pes cavus [J]. J Bone Joint Surg Br, 1959, 41 - B (1): 80-86. DOI: 10. 1302/0301 - 620X. 41B1. 80.
- [7] Giannini S, Ceccarelli F, Benedetti MG, et al. Surgical treatment of adult idiopathic cavus foot with plantar fasciotomy, naviculocuneiform arthrodesis, and cuboid osteotomy. A review of thirty-nine cases [J]. J Bone Joint Surg Am, 2002, 84-A (Suppl 2): 62-69. DOI: 10. 2106/00004623-200200002-00008.
- [8] Jahss MH. Tarsometatarsal truncated-wedge arthrodesis for pes cavus and equinovarus deformity of the fore part of the foot [J]. J Bone Joint Surg Am, 1980, 62 (5): 713-722.
- [9] Japas LM. Surgical treatment of pes cavus by tarsal V-osteotomy. Preliminary report [J]. J Bone Joint Surg Am, 1968, 50 (5): 927-944.
- [10] Koutsogiannis E. Treatment of mobile flat foot by displacement osteotomy of the calcaneus [J]. J Bone Joint Surg Br, 1971, 53 (1): 96-100.
- [11] McCluskey WP, Lovell WW, Cummings RJ. The cavovarus foot deformity. Etiology and management [J]. Clin Orthop Relat Res, 1989, (247): 27-37.
- [12] McElvenny RT, Caldwell GD. A new operation for correction of cavus foot; fusion of first metatarsocuneiform navicular joints [J]. Clin Orthop, 1958, 4 (11): 85-92.
- [13] Sherman FC, Westin GW. Plantar release in the correction of deformities of the foot in childhood [J]. J Bone Joint Surg Am, 1981, 63 (9): 1382-1389.
- [14] Siffert RS, del Torto U. "Beak" triple arthrodesis for severe cavus deformity [J]. Clin Orthop Relat Res, 1983, (181): 64-67.
- [15] Wicart P, Seringe R. Plantar opening-wedge osteotomy of cuneiform bones combined with selective plantar release and dwyer osteotomy for pes cavovarus in children [J]. J Pediatr Orthop, 2006, 26 (1): 100-108. DOI: 10. 1097/01. bpo. 0000189005.

78045. 17.
- [16] Wilcox PG, Weiner DS. The Akron midtarsal dome osteotomy in the treatment of rigid pes cavus; a preliminary review[J]. J Pediatr Orthop, 1985, 5 (3): 333 - 338. DOI: 10. 1097/01241398 - 198505000 - 00015.
- [17] Mubarak SJ, Van Valin SE. Osteotomies of the foot for cavus deformities in children[J]. J Pediatr Orthop, 2009, 29 (3): 294 - 299. DOI: 10. 1097/BPO. 0b013e31819aad20.
- [18] Wicart P. Cavus foot, from neonates to adolescents[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2012, 98 (7): 813 - 828. DOI: 10. 1016/j. otssr. 2012. 09. 003.
- [19] Price BD, Price CT. A simple demonstration of hindfoot flexibility in the cavovarus foot[J]. J Pediatr Orthop, 1997, 17 (1): 18 - 19. DOI: 10. 1097/01241398 - 199701000 - 00006.
- [20] Jones R. An operation for paralytic calcaneocavus[J]. Am J Orthop Surg, 1908, 5: 731.
- [21] Brewerton DA, Sandifer PH, Sweetnam DR. "Idiopathic" PES Cavus: an investigation into its aetiology[J]. Br Med J, 1963, 2 (5358): 659 - 661. DOI: 10. 1136/bmj. 2. 5358. 659.
- [22] Lauri M, Singh D, Ramdharry G, et al. Prevalence and orthopedic management of foot and ankle deformities in Charcot-Marie-Tooth disease[J]. Muscle Nerve, 2018, 57 (2): 255 - 259. DOI: 10. 1002/mus. 25724.
- [23] Olney B. Treatment of the cavus foot. Deformity in the pediatric patient with Charcot-Marie-Tooth[J]. Foot Ankle Clin, 2000, 5 (2): 305 - 315.
- [24] Levitt RL, Canale ST, Cooke AJ Jr, et al. The role of foot surgery in progressive neuromuscular disorders in children[J]. J Bone Joint Surg Am, 1973, 55 (7): 1396 - 1410.
- [25] Saltzman CL, Fehrle MJ, Cooper RR, et al. Triple arthrodesis: twenty-five and forty-four-year average follow-up of the same patients[J]. J Bone Joint Surg Am, 1999, 81 (10): 1391 - 1402.
- [26] Wetmore RS, Drennan JC. Long-term results of triple arthrodesis in Charcot-Marie-Tooth disease[J]. J Bone Joint Surg Am, 1989, 71 (3): 417 - 422.
- [27] Wukich DK, Bowen JR. A long-term study of triple arthrodesis for correction of pes cavovarus in Charcot-Marie-Tooth disease[J]. J Pediatr Orthop, 1989, 9 (4): 433 - 437.
- [28] 伍江雁, 梅海波, 刘昆, 等. Japas 手术治疗儿童特发性高弓足的疗效观察[J]. 临床小儿外科杂志, 2008, 7 (2): 11 - 14. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671 - 6353. 2008. 02. 005.
- Wu JY, Mei HB, Liu K, et al. Efficacies for idiopathic pes cavus in children after Japas procedure[J]. J Clin Ped Sur, 2008, 7 (2): 11 - 14. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671 - 6353. 2008. 02. 005.
- (收稿日期: 2022-08-01)

**本文引用格式:** 伍江雁, 谭谦, 杨戈, 等. 足第一跖列关节外双截骨术治疗儿童僵硬性高弓足畸形[J]. 临床小儿外科杂志, 2022, 21 (8): 719 - 724. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785 - 202205068 - 004.

**Citing this article as:** Wu JY, Tan Q, Yang G, et al. Extraarticular double osteotomy of the first ray for pediatric pes cavus[J]. J Clin Ped Sur, 2022, 21 (8): 719 - 724. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785 - 202205068 - 004.

## 本刊关于表格、统计学符号、统计结果的书写要求

### 一、表格

表格采用三线表, 三线表中底线为反线(粗线), 与中华人民共和国新闻出版行业标准 CY/T171 - 2019 (学术出版规范 表格) 保持一致。

### 二、统计学符号及描述

定量资料呈偏态分布时用  $M(Q_1, Q_3)$  或  $M(IQR)$  表示, 其中  $M$ 、 $Q$  为斜体, 数字为下标正体。中文期刊的均数±标准差用  $\bar{x} \pm s$  表示, 英文期刊或中文期刊英文摘要的均数±标准差可用  $\text{Mean} \pm \text{SD}$  表示。

### 三、统计结果的表述

涉及统计学分析时, 应说明统计学检验方法。正文中统计量(如:  $t = 3.45$ ,  $\chi^2 = 4.68$ ,  $F = 6.79$  等)和  $P$  值应给出具体值,  $P$  值精确到小数点后 3 位, 统计量精确到小数点后 2 位;  $P$  值为 0.000 时应写为  $P < 0.001$  而不写  $P = 0.000$ 。当涉及总体参数估计(如总体均数、总体率、 $RR$  值、 $OR$  值、 $HR$  值等)时, 在给出显著性检验结果(统计量、 $P$  值)的同时, 给出 95% 置信区间。