

· 临床研究 ·

融合治疗 II 型疼痛性足副舟骨的临床分析

李俊杰, 张江枫, 董家宝, 徐弥阳, 朱根锐, 李雄峰

(浙江大学医学院附属湖州医院 湖州市中心医院骨科, 浙江 湖州 313000)

【摘要】 目的: 探讨副舟骨融合术治疗 II 型疼痛性足副舟骨的临床疗效。方法: 回顾性分析 2012 年 1 月至 2022 年 6 月采用副舟骨融合术治疗的 II 型疼痛性副舟骨患者 26 例, 其中男 1 例, 女 25 例; 年龄 18~70(44.61±16.32) 岁; II A 型 10 例, II B 型 16 例; 单纯融合 20 例, 融合加跟骨内移截骨 6 例。测量并比较术前和术后 6 个月距骨第 1 跖骨角(Meary 角)、跟骨倾斜角(Pitch 角)、距骨第 1 跖骨角(talar-first metatarsal angle, T1MA)、距舟覆盖角(talonavicular coverage angle, TCA)、距跟角(lateral talocalcaneal angle, LTCA)的变化情况, 并采用美国足踝外科协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)足踝评分和疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)评价其临床疗效。结果: 26 例患者均获得随访, 时间 7~24(10.72±3.94)个月。Meary 角、Pitch 角、T1MA、TCA、LTCA 分别由术前的(9.20±2.57)°、(16.45±3.57)°、(33.34±5.02)°、(22.42±5.86)°、(48.89±4.43)°改善至术后 6 个月的(3.33±1.06)°、(22.33±4.56)°、(23.89±3.48)°、(11.83±2.67)°、(36.50±3.50)°, 差异均有统计学意义($P<0.01$)。AOFAS 足踝评分方面, 术后 6 个月 II A 型、II B 型(86.24±4.33)、(93.18±6.02)分, 较术前(67.34±6.55)、(65.12±9.51)分均有明显改善, 差异均有统计学意义($P<0.01$); 优 20 例, 良 5 例, 差 1 例。VAS 方面, 术前 II A 型、II B 型(5.67±1.58)、(5.77±1.49)分, 改善至术后 6 个月的(2.13±1.01)、(1.43±0.68)分, 差异均有统计学意义($P<0.01$)。结论: II 型疼痛性副舟骨患者行副舟骨融合术, 结合部分足跟外翻患者行跟骨内移截骨能有效矫正平足畸形, 缓解疼痛, 可以作为临床治疗疼痛性副舟骨治疗的选择。

【关键词】 副舟骨; 融合; 力线; 截骨术

中图分类号: R687.3

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.20230994

Clinical analysis of fusion therapy for type II painful scaphoid of foot accessory

LI Jun-jie, ZHANG Jiang-feng, DONG Jia-bao, XU Mi-yang, ZHU Gen-rui, LI Xiong-feng (Department of Orthopaedics, Zhejiang University School of Medicine Affiliated Huzhou Hospital Huzhou Central Hospital, Huzhou 313000 Zhejiang, China)

ABSTRACT Objective To explore clinical effect of accessory scaphoid bone fusion in treating type II painful accessory scaphoid bone. **Methods** A retrospective analysis was performed on 26 patients with type II painful accessory navicular bone treated by accessory navicular bone fusion from January 2012 to June 2022, including 1 male and 25 females, aged from 18 to 70 years old with an average of (44.61±16.32) years old; 10 patients with type II A and 16 patients with type II B; 20 patients with simple fusion and 6 patients with fusion plus calcaneal translocation osteotomy. Changes of Meary angle, Pitch angle, anteroposterior talar-first metatarsal angle (T1MA), talonavicular coverage angle (TCA), lateral talocalcaneal angle (LTCA) before operation and 6 months after operation were observed and compared, and American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS) foot and ankle score and visual analogue scale (VAS) were used to explore clinical effect. **Results** All 26 patients were followed up for 7 to 24 months with an average of (10.72±3.94) months. Meary angle, Pitch angle, T1MA, TCA and LTCA were improved from (9.20±2.57)°, (16.45±3.57)°, (33.34±5.02)°, (22.42±5.86)°, (48.89±4.43)° before operation to (3.33±1.06)°, (22.33±4.56)°, (23.89±3.48)°, (11.83±2.67)°, (36.50±3.50)° at 6 months after operation, the difference were statistically significant ($P<0.01$). Postoperative AOFAS foot and ankle score were (86.24±4.33) and (93.18±6.02) for type II A and type II B at 6 months, which were significantly improved compared with those for type II A and type II B before operation (67.34±6.55) and (65.12±9.51), and the difference was statistically significant ($P<0.01$); 20 patients got excellent result, 5 good and 1 poor. Preoperative VAS of type II A (5.67±1.58) and type II B (5.77±1.49) were improved to (2.13±1.01) and (1.43±0.68) at 6 months after operation, with statistical significance ($P<0.01$). **Conclusion** Fusion of accessory navicular bone in patients with type II painful accessory navicular bone combined with internal calcaneal osteotomy in patients with partial calcaneal valvaration could effectively correct flat foot deformity and relieve pain, and could be used as a clinical treatment for painful accessory navicular bone.

KEYWORDS Accessory navicular; Fusion; Force line; Osteotomy

通信作者: 李雄峰 E-mail: lyfwind@126.com

Corresponding author: LI Xiong-feng E-mail: lyfwind@126.com

足副舟骨是人体最常见的副骨之一,出现在足部的内侧,靠近舟骨,常在舟骨内侧形成继发性的骨化中心^[1]。Geist 根据舟骨的形状、大小和解剖部位将副舟骨分成 3 型^[2], I 型,胫后肌腱中 2~3 mm 大小的籽骨; II 型,舟骨的次级骨化中心,呈三角形或心形,大小为 9~12 mm,其基底位于距舟骨内侧和后侧 1~2 mm 处; III 型,骨性脊状角状舟骨连接到主舟骨的内侧,通常与滑囊中的结节或扁平足畸形有关。副舟骨扭伤患者往往会出现疼痛不适,部分长期站立工作的人也会产生顽固性的副舟骨疼痛。目前数据显示,20%的人群有副舟骨,其中多数人无任何症状,仅有 1%的人存在疼痛感,也就是临床所定义的疼痛性足副舟骨^[3]。临床有疼痛症状的患者以 II 型为主,少部分为 I 型, III 型比较少见^[4]。对于采取保守治疗的仍有症状的 II 型副舟骨患者,可以采用手术治疗,既往手术大多采用副舟骨切除的方法,但需要重建胫后肌腱止点。目前,采用融合方式越来越受到重视,无须进行肌腱止点重建,骨性愈合相对更加稳固,愈合时间也比较短,但对疼痛的缓解程度以及足踝部术后功能恢复需要进一步研究。本研究回顾性分析 2012 年 1 月至 2022 年 6 月采用副舟骨融合术治疗的 26 例 II 型疼痛性足副舟骨患者,临床疗效满意,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:(1)运动后和穿鞋出现顽固性足内侧疼痛,影响日常生活和工作。(2)查体见舟骨内侧出现隆起以及肿胀情况,局部压痛感明显,抵抗阻力内翻时会产生明显的疼痛。(3)保守治疗 3 个月以上且无效。(4)X 线片检查符合 II 型足副舟骨的影像学表现。排除标准:(1)存在任何副舟骨的手术史。(2)有足部感染史。(3)近期内有足部或踝部急性损伤史或者合并其他导致足部疼痛的疾病。(4)年龄<14 岁的儿童或 X 线提示骨骺未完全闭合的青少年患者。(5)足部明显僵硬的患者。

1.2 临床资料

自 2012 年 1 月至 2022 年 6 月行副舟骨融合术手术治疗的 26 例 II 型疼痛性足副舟骨患者,男 1 例,女 25 例;年龄 18~70(44.61±16.32)岁;左侧 15 例,右侧 11 例; II A 型 10 例, II B 型 16 例。术前常规拍摄足负重正侧位 X 线片观察足跟负重外翻情况,确定是否需要同时行跟骨内移截骨。所有患者知情同意并签署知情同意书,本研究已通过医院伦理委员会批准(批号:No202403036-01)。

1.3 治疗方法

1.3.1 手术方法 采用全身麻醉或者腰麻,患者取

仰卧位,正常侧肢体垫高,方便手术。肢体呈“4”字体位。消毒后铺巾,在踝关节上方用橡胶驱血带足部驱血缠绕后作为止血带。在患足副舟骨隆起位置近侧,做 4 cm 的弧形切口,分层分离至副舟骨和胫后肌腱,不对肌腱止点做剥离,用 5 号注射器针头刺探足副舟骨和足舟骨的间隙并切断,充分暴露舟骨和副舟骨之间的纤维软骨,运用骨凿或者微型摆锯对纤维软骨和邻近软骨下骨进行清除,直到显露松质骨面,对于突出较大的副舟骨,可以在舟骨上去除较多骨质,消除副舟骨对皮肤的激惹。II A 型患者将患足进行跖屈及内翻,舟骨去除较多骨质后将冠状位接触面转换成矢状位接触面,使止点向前下移位,应用点式复位钳复位副舟骨和舟骨,透视观察对合的情况,打入 1~2 枚 3.0 mm 空心钉的导针,在位后用 1~2 枚 3.0 mm 的埋头螺钉进行固定。II B 型患者清理后,直接使用上述方法固定。部分患者在舟骨中植入 3.5 mm 锚钉,以加强胫骨后肌腱和舟骨的连接。C 形臂 X 线机再次透视观察锚钉是否在位同时观察足跟外翻情况,并通过 Saltzman 位片(后足力线位)再次评估跟骨是否外翻>10°, >10°的患者进行辅助跟骨截骨。如果有外翻,术中在腓骨长短肌腱后方行斜切口,暴露关节结节部分,用宽骨刀将跟骨截断,根据患者跟骨外翻情况内移 5~10 mm,使用 5.0 mm 螺钉(威高医疗器械有限公司)或跟骨内移截骨专用钢板固定。关闭切口后用纱布和弹力绷带包扎,石膏托临时固定。所有副舟骨融合术的患者,其中单纯螺钉 18 例,8 例加用锚钉,6 例行跟骨的内移截骨纠正后足力线。

1.3.2 术后处理 术后均常规静脉滴注抗生素预防感染,于 24 h 后停用;术后充分止痛。鼓励患者在术后次日起可在助步器或者扶拐下辅助进行患足非负重站立和行走;术后 6 周在助步器辅助下进行半负重站立和行走;术后 12 周进行完全负重站立和行走。对于锚钉加螺钉的患者可以提前 3~4 周负重。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 影像学指标比较 分别于术前及术后 6 个月拍摄足部负重正侧位 X 线片测量比较距骨第 1 跖骨角(Meary 角)、跟骨倾斜角(Pitch 角)、距骨第 1 跖骨角(talar first metatarsal angle, T1MA)、距舟覆盖角(talonavicular coverage angle, TCA)、侧位距跟角(lateral talocalcaneal angle, LTCA)的变化情况。测量示意图见图 1。

1.4.2 临床疗效评价 分别于术前及术后 6 个月采用美国足踝外科学会^[5](American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)足踝评分进行足部功能评价,包括功能(30 分)、疼痛(50 分)、对线(20 分)

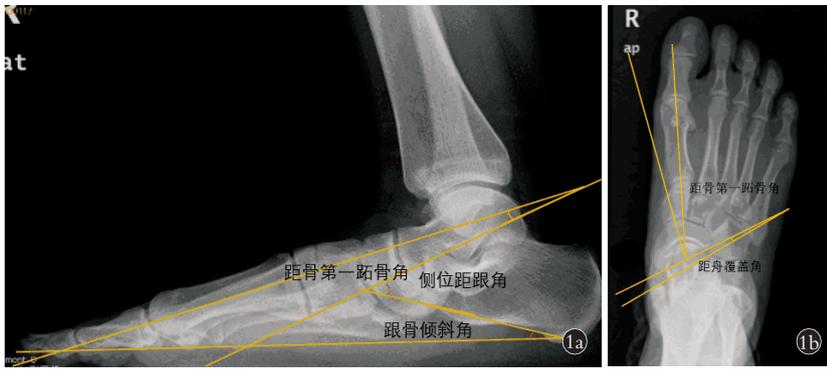


图 1 影像学指标测量示意图 1a. 足负重侧位 X 线片 1b. 足部负重正位 X 线片
Fig.1 Imaging index measurement diagram 1a. Lateral X-ray of foot on weight-bearing position
 1b. AP X-ray of foot on weight-bearing position

3 个方面,满分 100 分;总分 90~100 分为优,75~89 分为良,50~74 分为可,<50 分为差。采用疼痛视觉模拟评分^[6](visual analogue scale, VAS)进行疼痛程度评价。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。VAS、AOFAS 足踝评分等符合正态分布的定量资料采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,手术前后比较采用配对设计定量资料 *t* 检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

所有患者获得随访,时间 7~24(10.72±3.94)个月。术前 Meary 角、Pitch 角、T1MA、TCA、LTCA 与术后 6 个月比较,差异有统计学意义(*P*<0.01)。见表 1。

表 1 II 型疼痛性足副舟骨患者 26 例术前后 6 个月影像学指标比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 Comparison of imaging indexes in 26 patients with painful type II accessory navicular bone of the foot before operation and 6 months after operation($\bar{x}\pm s$)

时间	Meary 角	Pitch 角	T1MA	TCA	LTCA
术前	9.20±2.57	16.45±3.57	33.34±5.00	22.42±5.86	48.89±4.43
术后 6 个月	3.33±1.06	22.33±4.56	23.89±3.48	11.83±2.67	36.50±3.50
<i>t</i> 值	3.46	5.17	8.74	8.38	11.19
<i>P</i> 值	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

注:Meary 角为距骨第 1 跖骨角;Pitch 角为跟骨倾斜角;T1MA 为距骨第 1 跖骨角;TCA 为距舟覆盖角;LTCA 为侧位距跟角。

表 2 II 型疼痛性足副舟骨患者 26 例不同分型术前后 6 个月 AOFAS 足踝评分比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of AOFAS foot and ankle score in 26 patients with painful type II accessory navicular bone of the foot with different types before operation and 6 months after operation($\bar{x}\pm s$)

时间	II A 型				II B 型			
	疼痛	功能	力线	总分	疼痛	功能	力线	总分
术前	17.78±4.41	19.44±2.60	8.50±2.41	67.34±6.55	18.10±4.52	21.29±2.88	9.06±2.41	65.12±9.51
术后 6 个月	37.78±4.41	46.00±2.18	9.50±1.58	86.24±4.33	37.67±4.49	46.00±2.22	9.38±1.71	93.18±6.02
<i>t</i> 值	10.14	24.75	1.09	7.61	12.29	1.67	1.69	9.97
<i>P</i> 值	0	0	0.14	0	0	0	0.31	0

AOFAS 足踝评分,术后 6 个月 II A 型、II B 型均优于术前,差异有统计学意义(*P*<0.01),见表 2;其中优 20 例,良 5 例,差 1 例。II A 型、II B 型 VAS 由术前 (5.67±1.58)、(5.77±1.49)分,分别降低至术后 6 个月的 (2.13±1.01)、(1.43±0.68)分,差异有统计学意义(*t*=5.97、10.60,*P*<0.01)。未发现不愈合和内固定松动和感染。典型病例图片见图 2。

3 讨论

足副舟骨疼痛除了局部刺激,往往也和足部角度异常有关,主要发生在内侧纵弓进行性塌陷的患者中,表现为平足或后足外翻畸形,提升足弓和纠正后足力线是手术的主要目标^[7]。Meary 角反映了距骨与第 1 跖骨的相对位置,术前较高的 Meary 角提示足弓塌陷明显,而术后该角度的显著改善表明足弓结构得到了有效的矫正。Pitch 角反映了跟骨的倾斜程度,与后足外翻畸形密切相关,术前较低的 Pitch 角提示后足外翻,术后该角度的增加表明后足力线得到了纠正。T1MA、TCA 和 LTCA 分别反映了距骨与第 1 跖骨、距舟关节和距跟关节的相对位置,是评估足部整体力线和关节对合关系的重要指标。术前这些角度的异常提示足部结构存在明显畸形,术后角度的改善表明足部力线优



图 2 患者,女,32岁,ⅡB型疼痛性足副舟骨 2a.术前站立位足跟后往前观察可见足跟相对小腿负重线明显外翻,足背外侧可见,多趾征阳性 2b.术前负重侧位X线片示足弓低平 2c.术前负重正位X线片示足副舟骨突出和舟骨之间可见假关节形成 2d.术前跟骨线轴位X线片可见跟骨形态和突出的副舟骨(白色箭头) 2e.术中已处理副舟骨和舟骨关节面软骨,显露骨质准备行融合手术 2f.术后6个月负重位外观示足跟外翻得到纠正,足背外侧不可见,多趾征阴性 2g.术后6个月负重侧位X线片,截骨处愈合良好,角度恢复良好 2h.术后6个月负重正位X线片示2枚螺钉融合,角度恢复良好,内侧突出消失 2i.术后6个月跟骨轴位X线片示跟骨内移,足部力线恢复良好

Fig.2 Patient, female, 32 years old, Type II B paravascular pain of foot 2a. Preoperative view of heel observed from back to front on the standing position. The heel was obviously valgus relative to the weight line of the lower leg, and the dorsolateral foot was visible with positive polydactyly sign 2b. Preoperative lateral X-ray on loading showed low arches 2c. Preoperative AP X-ray on weight-bearing showed pseudoarthrosis could be seen between scaphoid prominences and scaphoids of accessory foot 2d. Preoperative axial X-ray of calcaneus showed calcaneus morphology and prominent accessory scaphoid bone (white arrow) 2e. The accessory scaphoid and scaphoid articular cartilage were treated intraoperatively, and the bone was exposed in preparation for fusion surgery 2f. Postoperative appearance at 6 months showed heel valgus was corrected on weight-bearing position, the dorsolateral foot was not visible, and the polydactyly sign was negative 2g. Weight-bearing lateral X-ray showed good healing on osteotomy and good angular recovery 2h. The weight bearing AP X-ray showed two screws were fused, the angles recovered well, and the medial protrusion disappeared 2i. Axial X-ray of calcaneus showed calcaneus inwardly shifted and the strength line of foot recovered well

化,足部结构的得到矫正,是疼痛性足副舟骨患者疼痛缓解和功能改善重要评估指标。

Ⅱ型疼痛性足副舟骨手术融合后VAS和AOFAS足踝评分较术前均有明显的改善,分析有以下原因:首先,融合后不稳定因素消失;其次,手术切除软骨,使产生慢性炎症的组织也被清除;最后,由于切除了内侧突出,术后慢性刺激引起的疼痛得到了消除。手术中副舟骨止点向前下移位融合,通过胫后

肌腱提高了足弓。有研究报道通过重建胫后肌腱止点,部分患者联用距下关节制动器缓解疼痛或者联用Cotton截骨以稳定第1跖列和纠正后足力线消除疼痛^[8-9]。但成人放置距下关节制动器可能会造成新的疼痛和后足僵硬。临床上,如果观察到后足力线 $>10^\circ$,就考虑行跟骨的内移动截骨纠正后足力线,否则仍会有内侧突出和疼痛^[10]。有研究^[3]表明单纯融合而不做力线矫正,融合后骨不连发生率达31.3%,

并容易残留疼痛。

VAS 和 AOFAS 足踝评分的改善表明患者疼痛和足部功能得到显著改善。通过本研究的治疗, 笔者的体会如下: (1) 对于保守治疗无效的 II 型疼痛性足副舟骨患者, 尤其是伴有足弓塌陷和后足外翻畸形的患者, 副舟骨融合术结合跟骨内移截骨是一种有效的治疗选择。术前详细的影像学评估对于确定手术方案至关重要。(2) 在手术过程中, 保留胫后肌腱止点并进行副舟骨与舟骨的骨性融合是手术成功的关键, 对于切除副舟骨后将胫后肌腱止点重建手术而言, 笔者体会肌腱与骨的愈合远不如骨与骨之间愈合可靠。(3) 尽管术后 6 个月的影像学和功能评分结果较为满意, 但部分患者的症状在随访超过 6 个月后仍在改善。因此, 更长期的随访研究对于全面评估手术的中远期疗效具有重要意义。尽管本研究结果表明副舟骨融合术结合部分力线矫正具有良好的临床疗效, 但作为一项回顾性研究, 其证据水平相对较低, 且样本量较小, 可能存在选择偏倚。未来的研究需要进一步积累数据, 开展前瞻性随机对照试验, 以进一步验证融合手术对不同分型疼痛性副舟骨的疗效差异。

利益冲突: 所有作者声明不存在利益冲突。

作者贡献: 李俊杰负责研究设计和实施、论文撰写; 张江枫、徐弥阳负责数据采集和分析; 董家宝负责论研究实施、数据采集和分析; 朱根锐负责论文起草和统计分析; 李雄峰负责论文审阅、经费支持。

参考文献

[1] PERDIKAKIS E, GRIGORAKI E, KARANTANAS A. Os navicu-

lare; the multi-ossicle configuration of a normal variant[J]. *Skeletal Radiol*, 2011, 40(1): 85-88.

- [2] SHARKEY B, YATSONSKY D, HUFFMAN N, et al. Symptomatic patient with two separate accessory navicular bones[J]. *Cureus*, 2023, 15(10): e47881.
- [3] SUN N, CHEN J J, CHEN Z H, et al. Clinical outcomes of fusion in type II accessory naviculars with or without asymptomatic flatfeet[J]. *Foot Ankle Int*, 2023, 44(2): 139-147.
- [4] BERNAERTS A, VANHOENACKER F M, VAN DE PERRE S, et al. Accessory navicular bone: not such a normal variant[J]. *JBR-BTR*, 2004, 87(5): 250-252.
- [5] KITAOKA H B, ALEXANDER I J, ADELAAR R S, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes[J]. *Foot Ankle Int*, 1994, 15(7): 349-353.
- [6] HUSKISSON E C. Measurement of pain[J]. *Lancet*, 1974, 2(7889): 1127-1131.
- [7] CHOI H J, LEE W C. Revision surgery for recurrent pain after excision of the accessory navicular and relocation of the tibialis posterior tendon[J]. *Clin Orthop Surg*, 2017, 9(2): 232-238.
- [8] FANG K, BI T, HONG A, et al. Efficacy of modified kidner procedure combined with subtalar arthroereisis treating adolescent type 2 painful accessory navicular with flexible flatfoot[J]. *Front Pediatr*, 2023, 11: 1258032.
- [9] KITER E, GÜNAL I, TURGUT A, et al. Evaluation of simple excision in the treatment of symptomatic accessory navicular associated with flat feet[J]. *J Orthop Sci*, 2000, 5(4): 333-335.
- [10] TIAN F, WANG J H, LIU C, et al. Medial column reinforcement for the correction of flatfoot deformity with accessory navicular bone[J]. *Am J Transl Res*, 2022, 14(9): 6368-6374.

(收稿日期: 2025-03-27 本文编辑: 李宜)