

## · 临床研究 ·

副舟骨融合术治疗成人 II 型痛性足副舟骨  
临床疗效分析

解冰, 田竟, 刘欣伟, 周大鹏, 项良碧  
(沈阳军区总医院骨科, 辽宁 沈阳 110015)

**【摘要】** 目的: 探讨副舟骨融合术治疗成人 II 型痛性足副舟骨的临床疗效。方法: 2006 年 6 月至 2012 年 6 月, 采用副舟骨融合手术治疗 35 例 (38 足) 成人 II 型痛性足副舟骨患者, 其中男 26 例, 女 9 例; 年龄 18~44 岁, 平均 (32.4±7.3) 岁; 病程 3~10 个月。记录患者围手术期并发症, 测量影像学数据, 并采用美国足踝外科协会 AOFAS (American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS) 评分对足功能进行评价, 采用疼痛视觉模拟评分 (visual analogue score, VAS) 对疼痛缓解程度进行评价。结果: 术后除 2 例发生切口浅表感染外, 无明显围手术期并发症发生。35 例患者全部获随访, 时间 12~84 个月, 平均 (53.5±14.7) 个月。32 例 (35 足) 患者达到影像学愈合, 术后愈合时间 9~18 周, 平均 (13.7±2.3) 周。VAS 疼痛评分较术前明显改善 ( $\chi^2=12.14, P<0.01$ )。手术前后距骨第 1 跖骨角 [(9.4±3.5)° vs (8.3±2.7)°,  $t=0.736, P>0.05$ ], 跟骨倾斜角 [(17.7±2.2)° vs (18.9±3.4)°,  $t=0.794, P>0.05$ ], 距舟覆盖角 [(14.3±3.4)° vs (12.5±4.6)°,  $t=0.947, P>0.05$ ] 及第 1 跖楔关节高度 [(14.8±3.1) mm vs (15.9±2.8) mm,  $t=0.814, P>0.05$ ] 比较差异无统计学意义。术后 AOFAS 评分较术前明显提高 (45.6±5.3 vs 82.5±7.4,  $t=3.214, P<0.01$ )。结论: 对于保守治疗失败的成人 II 型痛性足副舟骨, 当副舟骨骨块较大, 不伴有僵硬性扁平足时, 副舟骨融合术可以有效缓解疼痛症状, 提高患足功能, 术后患者满意度高, 手术疗效确实。

**【关键词】** 足副舟骨; 足; 疼痛; 融合术; 治疗结果

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.10.017

**Outcome of accessory navicular fusion for the treatment of the painful accessory navicular bone of type II in adults**  
XIE Bing, TIAN Jing, LIU Xin-wei, ZHOU Da-peng, and XIANG Liang-bi. Department of Orthopaedics, Shenyang Military Region General Hospital, Shenyang 110015, Liaoning, China

**ABSTRACT Objective:** To evaluate the clinical outcome of accessory navicular fusion for treatment of the painful accessory navicular bone of type II in adults. **Methods:** From June 2006 to June 2012, a total of 38 feet (in 35 adult patients) with painful accessory navicular with type II underwent an fusion operation of the primary and accessory navicular bones, including 26 males and 9 females with a mean age of (32.4±7.3) years old ranging from 18 to 44 years old. The course of disease ranged from 3 to 10 months. The perioperative complications and radiological outcomes were observed and recorded. The foot function before and after operation were assessed by the American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS) midfoot score, and the easement of the pain was evaluated by visual analog score (VAS). **Results:** Two patients had transient superficial inflammation of the incision, no obvious perioperative complications occurred. All patients were follow-up for (53.5±14.7) months (12 to 84 months). Bone union was confirmed on plain radiography in 32 cases (35 feet). The mean time from the operation to union was (13.7±2.3) weeks (9 to 18 weeks). Postoperative pain VAS score was improved obviously than preoperative ( $\chi^2=12.14, P<0.01$ ). The talar-to-first metatarsal angle [(9.4±3.5)° vs (8.3±2.7)°,  $t=0.736, P>0.05$ ], calcaneal tilt angle [(17.7±2.2)° vs (18.9±3.4)°,  $t=0.794, P>0.05$ ], talonavicular uncoverage angle [(14.3±3.4)° vs (12.5±4.6)°,  $t=0.947, P>0.05$ ], and height of the first tarsometatarsal joint [(14.8±3.1) mm vs (15.9±2.8) mm,  $t=0.814, P>0.05$ ] before and after operations had no statistic difference. The AOFAS midfoot score was improved from preoperative 45.6±5.3 to postoperative 82.5±7.4 ( $t=3.214, P<0.01$ ). **Conclusion:** For the painful accessory navicular bone of type II in adults, if the patient has a large navicular bone and not complicated with rigid flatfoot, once the conservative treatment fails, fusion of the primary and accessory naviculars may be a successful intervention. Overall, the procedure provides reliable pain relief, definite foot function improvement, and good patient satisfaction.

基金项目: 辽宁省自然科学基金 (编号: 201202241)

Fund program: Natureal Science Foundation of Liaoning Province (No. 201202241)

通讯作者: 项良碧 E-mail: xiangliangbi1963@163.com

Corresponding author: XIANG Liang-bi E-mail: xiangliangbi1963@163.com

**KEYWORDS** Accessory navicular; Foot; Pain; Fusion; Treatment outcome

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(10): 870-873 www.zggszz.com

痛性足副舟骨发病率高,临床症状明显,特别对于Ⅱ型痛性足副舟骨而言,外伤等原因容易损伤舟骨—副舟骨间纤维软骨连接,加之胫后肌腱的不断牵拉,疼痛明显,难以自愈。经典的 Kidner 手术是治疗痛性足副舟骨的标准术式<sup>[1]</sup>。但对于Ⅱ型足副舟骨而言,由于足副舟骨骨块较大(通常 8~15 mm),切除足副舟骨后会影晌胫后肌腱部分止点,可能存在术后疼痛、内侧足弓塌陷等问题<sup>[2]</sup>。相比 Kidner 手术,副舟骨融合术具有骨性愈合、不影响胫后肌腱连续性等优点,特别适合于Ⅱ型痛性足副舟骨治疗<sup>[3]</sup>。2006 年 6 月至 2012 年 6 月我科采用副舟骨融合手术治疗 35 例(38 足)成年人Ⅱ型痛性足副舟骨患者,疗效满意,现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 纳入标准及排除标准** 纳入标准:①患者年龄≥18 岁;②主诉足内侧穿鞋或活动时疼痛,查体舟骨内侧隆起、肿胀,局部压痛明显,抗阻力内翻可引起患足内侧明显疼痛;③X 线影像学检查符合Ⅱ型足副舟骨表现;④曾行保守治疗(包括穿矫形鞋、石膏固定、物理治疗等)无效。排除标准:①患者年龄<18 岁;②X 线检查符合Ⅰ、Ⅲ型足副舟骨;③舟骨、副舟骨及周围跗骨、跖骨存在骨折;④患足存在感染迹象。

**1.2 临床资料** 本组 39 例中,排除 2 例术中由于足副舟骨受损(1 例为痛风性关节炎侵蚀足副舟骨、1 例复位过程中足副舟骨碎裂)行 Kidner 手术,2 例患者术后失访,最终有 35 例患者纳入本研究。其中,男 26 例,女 9 例;年龄 18~44 岁,平均(32.4±7.3)岁;单足发病 35 例(右足 16 例,左足 19 例),双足发病 3 例,共 38 足。有 14 例(15 足)患者同时伴有扁平足,分型上均属于成人柔韧性扁平足(AFFD Ⅱ型)。疼痛至就诊的时间为 3~10 个月。

## 1.3 治疗方法

**1.3.1 手术方法** 麻醉成功后,患者取仰卧位,患肢垫高,患足外旋。常规消毒、铺单,敷皮肤保护膜。于患足副舟骨隆起处近端作一长约 4 cm 略弧形切口,逐层分离至骨膜,分离过程中仔细止血。小心切开骨膜并向两侧有限剥离,显露副舟骨及胫后肌腱副舟骨止点处,剥离过程中保护肌腱止点。定位并显露舟骨与副舟骨间纤维软骨连接,以骨凿彻底清除纤维软骨及相邻软骨下骨约 2 mm,直至显露松质骨呈点状渗血。将患足轻度跖曲、内翻,以点式复位钳复位副舟骨与舟骨,2 枚 1.5 mm 克氏针临时固定。

术中透视确认副舟骨与舟骨对位良好,评估副舟骨大小足够拧入 2 枚螺钉固定,先后平行拧入 2 枚加压螺钉固定(其中 16 足采用 Acutrak 2 迷你型空心加压螺钉固定,12 足采用通用公司 3.5 mm Bold 空心加压螺钉固定,10 足采用 Synthes 公司 2.7 mm 皮质骨螺钉固定)。再次透视确认副舟骨与舟骨对位良好,螺钉位置、方向及深度满意。常规冲洗术区并逐层缝合,术毕。

**1.3.2 术后处理** 围手术期常规应用抗生素 3 d。术后患足以短腿石膏托固定 6 周,维持于轻度跖曲、内翻位,期间禁止负重。术后 6 周复查 X 线片,如患足愈合过程顺利,拆除石膏,并指导患者逐渐增加负重锻炼。术后 2 周、6 周、3 个月、6 个月、1 年及以后每年定期门诊随访。

## 1.4 观察项目与方法

**1.4.1 临床疗效** 记录患足术后并发症发生情况,并采用自制的满意度量表(包括切口外观、步态改善、足外形 3 个方面)了解术后满意度。此外,采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue score, VAS)评价疼痛改善情况<sup>[4]</sup>。

**1.4.2 影像学改变** 通过 X 线测量患足手术前后影像学改变。需拍摄标准 X 线正位、侧位及斜位片,评价融合处骨愈合情况。为明确手术对内侧足弓改善情况,影像学测量内容包括侧位上距骨第 1 跖骨角(Meary 角)、跟骨倾斜角(Pitch 角)和第 1 跖楔关节高度,正位上距舟覆盖角。所有测量均由同一医师完成。

**1.4.3 足功能评定** 采用美国足踝外科协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)中足功能评分<sup>[5]</sup>从疼痛(40 分),功能(45 分),对线(15 分)等方面对足功能进行评价。

**1.5 统计学处理** 采用 SPSS 17.0 软件进行统计分析,对资料进行正态性和方差齐性检验,若符合条件,数据以  $\bar{x} \pm s$  表示,术前与术后计量资料比较采用配对样本均数  $t$  检验;不服从正态分布时,采用 Mann-Whitney  $U$  检验;计数资料采用卡方检验。以  $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 临床疗效结果** 35 例获随访,时间 12~84 个月,平均(53.5±14.7)个月。2 例患者术后出现切口周围炎症反应,予加强换药后完全愈合,其余患者手术切口均正常愈合,无神经、血管损伤发生。所有患者对手术效果满意,术后均可正常穿鞋行走并参加适

度体育活动。VAS 疼痛评分:术前无疼痛 0 足、轻度疼痛 7 足、中度疼痛 18 足和重度疼痛 13 足,术后无疼痛 29 足、轻度疼痛 8 足、中度疼痛 1 足和重度疼痛 0 足,疼痛症状明显改善( $\chi^2=12.14, P<0.01$ )。

**2.2 术后患足影像学改善情况** 术后复查 X 线片示 32 例(35 足)患者达到影像学愈合,术后愈合时间 9~18 周,平均(13.7±2.3)周。3 例(3 足)患者术后螺钉松动,融合失败(其中 1 例术后 2 周自行拆除石膏,3 例患足固定所用螺钉为 Synthes 公司 2.7 mm 皮质骨螺钉),均在术后 6 个月时接受改良 Kidner 手术治疗(即切除副舟骨,以铆钉固定胫后肌腱于足舟骨)。手术前后距骨第 1 跖骨角、跟骨倾斜角及距舟覆盖角比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。所有患者术后内侧足弓较术前均无明显塌陷,术前第 1 跖楔关节高度为 (14.8±3.1) mm,术后提高到 (15.9±2.8) mm,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 1。

**2.3 术后患足功能改善情况** 患者手术前后 AOFAS 中足功能评分结果如表 2 所示,融合术后 AOFAS 评分由术前的 45.6±5.3 提高到术后的 82.5±7.4,比较差异有统计学意义( $t=3.214, P<0.01$ )。典型病例见图 1。

**3 讨论**

**3.1 II 型痛性足副舟骨发病机制及治疗方法** 研究显示,正常人群中有 10%~20% 的人存在足副舟骨,其中大多数并无临床不适症状,仅极少一部分(不足 1%)的患者存在明显疼痛,即临床所谓的痛性足副舟骨<sup>[6]</sup>。痛性足副舟骨多见于以舟骨—副舟骨间纤维软骨连接为表现的 II 型足副舟骨,以青少年和成人发病率最高<sup>[7]</sup>。虽然都表现为足内侧疼痛,但青少年和成人起病特点却不相同,前者常主诉活动时鞋对足内侧摩擦或挤压引起疼痛,而后者常主诉足内侧疼痛多由足部创伤引起,这可能与创伤引起舟骨—副舟骨间纤维软骨连接损伤有关<sup>[8]</sup>。对于 II 型痛性足副舟骨,创伤后导致舟骨—副舟骨间纤维软骨连接损伤,在足部行走过程中胫后肌腱不断牵拉副舟骨,间断刺激已损伤的纤维软骨连接,故病情常难以自愈。Kiter 等<sup>[9]</sup>通过解剖 13 例成人 II 型或 III 型足副舟骨尸体标本发现,胫后肌腱主干通常单独止于副舟骨,并从副舟骨发出分支止于正常足部诸骨。对于 II 型

**表 1 成人 II 型痛性足副舟骨患者 35 例(38 足)手术前后患足影像学改变( $\bar{x}\pm s$ )**

**Tab.1 Comparison of radiographic changes of 35 patients (38 feet) with the painful accessory navicular bone of type II before and after operation( $\bar{x}\pm s$ )**

测量指标	术前	术后	t 值	P 值
距骨第 1 跖骨角(侧位,°)	9.4±3.5	8.3±2.7	0.736	>0.05*
跟骨倾斜角(侧位,°)	17.7±2.2	18.9±3.4	0.794	>0.05
距舟覆盖角(正位,°)	14.3±3.4	12.5±4.6	0.947	>0.05
第 1 跖楔关节高度(侧位,mm)	14.8±3.1	15.9±2.8	0.814	>0.05*

注: \*Mann-Whitney U 检验

Note: \*Mann-Whitney U test

**表 2 成人 II 型痛性足副舟骨患者 35 例(38 足)手术前后患足 AOFAS 中足功能评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)**

**Tab.2 Comparison of AOFAS midfoot score of 35 patients (38 feet) with the painful accessory navicular bone of type II before and after operation( $\bar{x}\pm s$ , score)**

项目	术前	术后	t 值	P 值
疼痛	15.0±6.8	37.4±5.7	4.173	<0.01
功能	24.3±4.4	32.4±5.6	2.987	<0.01
对线	6.3±4.2	12.7±5.7	3.763	<0.01
总分	45.6±5.3	82.5±7.4	3.214	<0.01

痛性足副舟骨而言,由于副舟骨骨块较大,单独切除后造成胫后肌腱止点的较大缺损,容易引起术后胫后肌腱功能不全等问题<sup>[2]</sup>。

多数痛性足副舟骨患者最先尝试保守治疗,常用保守治疗方法包括限制患足活动、物理治疗、穿内



**图 1** 患者,男,24 岁,左侧 II 型痛性足副舟骨 **1a**. 术前正位 X 线示 II 型足副舟骨 **1b,1c**. 融合术后 2 周正侧位 X 线示舟骨-副舟骨关节间隙消失,2 枚 3.5 mm 空心加压螺钉行舟骨-副舟骨间固定

**Fig.1** A 24-year-old male patient with the left painful accessory navicular bone with type II **1a**. Preoperative AP X-ray showed a large accessory navicular bone, which was classified as type II accessory navicular **1b,1c**. At 2 weeks after fusion, AP and lateral X-rays showed the space between the primary and accessory navicular disappeared, 2 parallel 3.5 mm cannulated screws (Bold screw) were used for fixation

侧衬垫的矫形鞋及非甾体类抗炎药物局部注射等,以上保守治疗措施仅可短期缓解疼痛症状,一旦患者负重活动,疼痛症状常复发,最终需要外科手术干预<sup>[10]</sup>。常用的手术治疗方式包括单纯切除术、Kidner 手术及改良 Kidner 手术、经皮钻孔术、副舟骨融合术等<sup>[11-13]</sup>。

**3.2 副舟骨融合术适应证分析** Malicky 等<sup>[14]</sup>首次报道了副舟骨融合手术,即切除舟骨—副舟骨间纤维软骨连接,将副舟骨与舟骨以加压螺钉进行骨性融合。Kidner 手术及改良 Kidner 通常适用于保守治疗 6 个月以上无效,并且伴有扁平足患者;而对于不伴有扁平足者,当副舟骨骨块较小时,常选择单纯切除术,当副舟骨骨块较大时,推荐采用副舟骨融合术。

尽管部分副舟骨患者同时伴有扁平足,但目前对于它们之间的因果联系仍存在争议<sup>[15]</sup>。Kidner 手术对合并扁平足的 II 型痛性足副舟骨的术后扁平足改善情况仍缺少相关的研究报道。在本研究中,对 35 例成人 II 型痛性足副舟骨患者采用副舟骨融合手术治疗,其中 14 例合并柔韧性扁平足。从随访结果来看,32 例获得骨性愈合。尽管手术前后扁平足相关角度改善并不显著,但术后长期随访患足疼痛及功能较术前明显改善,说明副舟骨融合术对于合并柔韧性扁平足的成人 II 型痛性足副舟骨患者依然可以获得很好的疗效,这也与 Chung 等<sup>[16]</sup>报道结果相一致。同单纯切除术和 Kidner 手术相比,副舟骨融合术不影响胫后肌腱完整性,使副舟骨与舟骨直接达到骨性联结。Hettrich 等<sup>[17]</sup>研究证实,对于切除副舟骨后将胫后肌腱止点重建手术而言,肌腱与骨的愈合远不如骨与骨之间愈合可靠。

**3.3 内固定失效原因分析** 本研究中有 3 例患者术后出现内固定失效,导致融合失败。究其原因可能与以下几个方面因素有关:①术中螺钉深度判断不正确,重新调整螺钉长度导致螺钉把持力降低;②融合失败的患者均采用了 Synthes 公司 2.7 mm 皮质骨螺钉固定,相比 Acutrak 和 Bold 变距空心螺钉,皮质骨螺钉在加压负荷、抗拔出力度、最大负载以及最大扭矩上相对较差<sup>[18]</sup>;③部分采用皮质骨螺钉行加压固定时并没有常规钻滑动孔,而是以复位钳维持加压下直接拧入螺钉,这可能会影响加压效果;④患者术后过早拆除石膏并活动,导致融合失败。

综上所述,对于保守治疗失败的成人 II 型痛性足副舟骨,当副舟骨骨块较大,不伴有僵硬性扁平足时,副舟骨融合术可以有效缓解疼痛症状,提高患足功能,术后患者满意度高,手术疗效确实。

#### 参考文献

[1] Lee KT, Kim KC, Park YU, et al. Midterm outcome of modified Kidner procedure[J]. *Foot Ankle Int*, 2012, 33(2): 122-127.

- [2] Kamiya T, Uchiyama E, Watanabe K, et al. Dynamic effect of the tibialis posterior muscle on the arch of the foot during cyclic axial loading[J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2012, 27(9): 962-966.
- [3] Miyamoto W, Takao M, Yamada K, et al. Reconstructive surgery using interference screw fixation for painful accessory navicular in adult athletes[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2012, 132(10): 1423-1427.
- [4] Kim BS, Knupp M, Zwicky L, et al. Total ankle replacement in association with hindfoot fusion: Outcome and complications[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2010, 92(11): 1540-1547.
- [5] Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes[J]. *Foot Ankle Int*, 1994, 15(7): 349-353.
- [6] Huang J, Zhang Y, Ma X, et al. Accessory navicular bone incidence in Chinese patients: a retrospective analysis of X-rays following trauma or progressive pain onset[J]. *Surg Radiol Anat*, 2014, 36(2): 167-172.
- [7] Garras DN, Hansen PL, Miller AG, et al. Outcome of modified Kidner procedure with subtalar arthroereisis for painful accessory navicular associated with planovalgus deformity[J]. *Foot Ankle Int*, 2012, 33(11): 934-939.
- [8] Ugolini PA, Raikin SM. The accessory navicular[J]. *Foot Ankle Clin*, 2004, 9(1): 165-180.
- [9] Kiter E, Günal I, Karatosun V, et al. The relationship between the tibialis posterior tendon and the accessory navicular[J]. *Ann Anat*, 2000, 182(1): 65-68.
- [10] Nielsen MD, Dodson EE, Shadrick DL, et al. Nonoperative care for the treatment of adult-acquired flatfoot deformity[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2011, 50(3): 311-314.
- [11] Jasiewicz B, Potaczek T, Kacki W, et al. Results of simple excision technique in the surgical treatment of symptomatic accessory navicular bones[J]. *Foot Ankle Surg*, 2008, 14(2): 57-61.
- [12] Micheli LJ, Nielson JH, Ascani C, et al. Treatment of painful accessory navicular: a modification to simple excision[J]. *Foot Ankle Spec*, 2008, 1(4): 214-217.
- [13] 池雷霆, 李程, 张东, 等. 单纯副舟骨切除术治疗足副舟骨疼痛综合征[J]. *中国骨伤*, 2009, 22(12): 933-934.
- Chi LT, Li C, Zhang D, et al. Surgical treatment of the accessory navicular syndrome with simple excision[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2009, 22(12): 933-934. Chinese with abstract in English
- [14] Malicky ES, Levine DS, Sangeorzan BJ. Modification of the Kidner procedure with fusion of the primary and accessory navicular bones[J]. *Foot Ankle Int*, 1999, 20(1): 53-54.
- [15] Pisani G. About the pathogenesis of the so-called adult acquired pes planus[J]. *Foot Ankle Surg*, 2010, 16(1): 1-2.
- [16] Chung JW, Chu IT. Outcome of fusion of a painful accessory navicular to the primary navicular[J]. *Foot Ankle Int*, 2009, 30(2): 106-109.
- [17] Hettrich CM, Gasinu S, Beamer BS, et al. The effect of immobilization on the native and repaired tendon-to-bone interface[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2013, 95(10): 925-930.
- [18] Assari S, Darvish K, Ilyas AM. Biomechanical analysis of second-generation headless compression screws[J]. *Injury*, 2012, 43: 1159-1165.