

## 扁平足治疗相关热点问题的探讨

洪 浩<sup>1</sup>, 俞光荣<sup>2</sup>

(1. 上海中医药大学附属上海市中西医结合医院, 上海 200082; 2. 同济大学附属上海同济医院, 上海 200065)



俞光荣, 教授、主任医师, 博士生、硕士生导师, 原任同济大学附属同济医院大外科主任、外科教研室主任, 为目前国内具有较大影响的足踝外科、骨肿瘤、骨关节创伤和显微外科专家。擅长四肢、脊柱和骨盆骨肿瘤的手术治疗; 足踝疾病的诊治; 各种骨科疑难复杂病例的诊治。担任美国 *Microsurgery*、《中华创伤骨科杂志》《中国矫形外科杂志》《中国临床解剖学杂志》《国际骨科杂志》等 10 多种国内外杂志编委。发表专业论文 200 余篇, 参编医学专著 8 部。承担和参与多项国家级和省部级课题。获国家专利 2 项, 部级科学技术进步奖二等奖 1 项, 上海市科学技术进步奖三等奖 1 项, 上海市临床医学成果奖三等奖 1 项。中国 863 项目和国家自然科学基金项目、上海市重大科学研究项目和上海市科学技术进步奖评审专家。主要社会任职: 中华医学会骨科学分会足踝外科学组副组长, 国际矫形与创伤外科学会(SICOT)中国部副主席, SICOT 中国部足踝外科学会主任委员, 白求恩公益基金会足踝外科专委会主任委员, 国际内固定学会(中国)足踝外科主席, 美国骨科学会国际会员等。

**摘要** 扁平足是由先天或后天因素引起足部骨形态、排列异常以及肌腱韧带炎症或损伤, 导致足弓塌陷的一种足部畸形疾病; 无症状的扁平足患者可以不干预; 对于有症状的患者, 建议先采取保守治疗, 保守治疗 3 个月以上仍没有效果的患者, 可以采取手术治疗; 成人和儿童扁平足采取不同的治疗策略。

**关键词** 扁平足; 手术治疗; 非手术治疗; 关节融合; 软组织手术

中图分类号: R682.16 文献标志码: A 文章编号: 1005-930X(2024)11-1538-06

DOI: 10.16190/j.cnki.45-1211/r.2024.11.015

### Discussion on hot spots of flatfoot deformity treatment

HONG Hao<sup>1</sup>, YU Guangrong<sup>2</sup>. (1. Shanghai Traditional Chinese Medicine-Integrated Hospital, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200082, China; 2. Tongji Hospital, Tongji University, Shanghai 200065, China)

**Abstract** Flatfoot is a deformity disease caused by congenital or acquired factors that lead to abnormal bone morphology and alignment of the foot, as well as inflammation or damage of tendons and ligaments, resulting in the collapse of the arch of the foot. Asymptomatic patients with flatfoot may not require intervention. For symptomatic patients, conservative treatment is recommended first, and patients who have no effect after more than 3 months of conservative treatment can be treated with surgery. Different treatment strategies are adopted for flatfoot in adults and children.

**Keywords** flatfoot; surgical treatment; non-surgical treatment; joint fusion; soft tissue surgery

扁平足是由先天或后天因素引起足部骨形态、排列异常以及肌腱韧带炎症或损伤, 导致足弓塌陷的一种足部畸形疾病, 临床表现为足弓低平、后足

外翻以及前足外展等。扁平足畸形伴发站立或行走疼痛、步态异常等症状时, 称为平足症。无症状的扁平足可以不干预, 而平足症需要根据其病变特

点选择非手术或手术治疗。作者根据国内外关于扁平足的研究文献,结合多年的临床经验,就当今扁平足治疗相关的热点问题探讨如下。

## 1 新的定义和分期

成人扁平足由多种原因导致。部分由先天性扁平足发展而来,而成人获得性扁平足(adult acquired flatfoot deformity, AAFD)除了和胫后肌腱功能不全(posterior tibial tendon dysfunction, PTTD)密切相关外<sup>[1]</sup>,还与多种因素相关,如关节炎、创伤、神经肌肉疾病以及韧带损伤<sup>[2]</sup>。Orr等<sup>[3]</sup>和Wagner等<sup>[4]</sup>分别报道弹簧韧带和胫舟韧带(三角韧带的前缘部分)对维持内侧纵弓的稳定起重要作用。过去AAFD的分期都是以胫后肌腱(posterior tibial tendon, PTT)病变程度为中心,分为4期<sup>[1,5-6]</sup>。I期为PTT炎症改变,肌腱长度不变,足弓无塌陷;II期时肌腱被拉长,功能失效,足弓塌陷;III期时出现僵硬性的后足外翻和前足外展,足弓消失;IV期包括即距骨在踝穴内外翻倾斜。

由于认识到PTT病变并非扁平足发生发展的唯一病因,由9位专家组成的共识小组于2020年提出了基于足部畸形柔性程度、类型以及畸形部位的全新分类系统,并将成人扁平足重新命名为进行性塌陷足畸形(progressive collapsing foot deformity, FCFD)<sup>[7]</sup>。PCFD是一种复杂的三维畸形,包括不同程度的后足外翻和前足外展,与PTT病变程度没有关联,因此PCFD分期并不包含传统的I期病变(即无足部畸形的PTT病变)。PCFD分为2期,I期为柔性畸形,II期为僵硬性畸形,再根据畸形的类型和位置分为5级,即A级为后足外翻,B级为中足/前足外展,C级为前足内翻畸形/内侧柱不稳定,D级为距骨周围关节半脱位/脱位,E级为踝关节不稳。上述5级可以单独出现,也可以同时出现。

PCFD概念和分期系统可以帮助我们更好地理解扁平足的发展和类型,但也存在一些不足,例如各种畸形没有量化分度;没有畸形的AAFD I期没有纳入其分型;各种分型、分期没有明确的对应治疗意见;I期(柔性畸形)中不能区分关节不稳定等。

## 2 非手术治疗

儿童扁平足多数为生理性,部分和神经肌肉疾病、跗骨联合和副舟骨相关<sup>[8]</sup>。多数学者认为无症状的儿童柔性扁平足无需干预。但是近年来研究发现<sup>[9]</sup>,如果不加干预则可能在后期会出现足部并发症,并且可能导致足部畸形持续到成年。非手术治疗的目的包括减轻维持足弓的肌腱韧带张力、改善足部力线、减轻临床症状、防止畸形进展。措施包括休息、抗炎药物、功能锻炼、使用矫形鞋垫和支具、控制体重等<sup>[10]</sup>。矫形鞋垫干预儿童扁平足已经应用多年,可以恢复和维持内侧纵弓,控制距下关节的旋前畸形,从而恢复跟骨距骨间的匹配,矫正足的力线排列,改善临床症状和生理功能。Bleck等<sup>[11]</sup>发现矫形鞋垫治疗1年后,79%的患者临床表现和影像学参数得到改善;Hsieh等<sup>[12]</sup>发现患儿的活动能力得到明显改善。虽然学龄前儿童的扁平足会随着年龄的增长而改善,但对于有症状的儿童,矫形鞋垫可以有效改善症状<sup>[13]</sup>。Unver等<sup>[14]</sup>发现康复锻炼改善舟骨下垂、足内旋、足部疼痛和功能障碍。目前关于儿童扁平足非手术治疗的长期随机对照研究证据有限<sup>[15]</sup>。Choi等<sup>[16]</sup>认为矫形鞋垫或支具的疗效目前尚不明确,因为既往研究中的患者年龄较小,足弓的矫正可能是自然发育而来,而非矫形鞋垫或支具的作用,因此需要进一步研究。作者发现有症状的儿童扁平足患者多数存在腓肠肌或跟腱挛缩,可以建议患者进行相应的拉伸锻炼,锻炼效果不佳的患者应采取腓肠肌或跟腱松解手术治疗。

目前关于矫形支具治疗儿童扁平足的相关研究质量较低,其有效性尚未得到认可<sup>[17]</sup>。作者认为对于有症状的儿童扁平足可以采取康复锻炼结合矫形鞋垫干预,对于没有症状的患者建议定期随访。

成人扁平足发生率超过20%<sup>[18]</sup>,多数没有症状。休息、药物、矫形鞋垫等非手术治疗方法同样对I期和II期的AAFD有效<sup>[6,19]</sup>。矫形鞋垫可以有效地支撑足弓,降低PTT的牵拉力,减轻弹簧韧带和三角韧带的张力,从而减轻疼痛改善症状。Alvarez等<sup>[19]</sup>发现89%的患者对矫形鞋垫治疗效果满意。

### 3 软组织手术

涉及足内侧柱的软组织手术包括PTT止点重建术(Kidner术),肌腱转位术,弹簧韧带和三角韧带修复术等<sup>[20]</sup>。单独的软组织手术较少使用,只有Ⅰ期和早期Ⅱ期患者可以考虑使用<sup>[21]</sup>。这类手术需修复维持内侧柱稳定的肌腱和韧带,PTT病变可以采取Kidner术或者屈肌腱转位术;对于只存在弹簧韧带病变的患者,可以行弹簧韧带折叠手术。软组织修复术后需使用矫形鞋垫维持和保护足弓。然而单纯软质修复的远期效果并不好<sup>[22]</sup>。对于大多数Ⅱ期的患者,单纯的软组织手术矫正能力有限,即使术后足弓恢复,负重行走后会出现重建失效,足弓再次塌陷,因此建议软组织手术需要和骨性手术一同进行<sup>[4,23]</sup>。

肌腱转位术包括趾长屈肌(flexor digitorum longus, FDL)转位术、拇长屈肌(flexor hallucis longus, FHL)转位术、腓骨短肌(peroneus brevis, PB)转位至FDL/FHL或腓骨长肌。因为FDL和FHL的肌肉强度、肌腱走行位置适合替代PTT作为PB的拮抗肌,所以FDL或FHL转位用以替代或加强PTT是最常见的手术方案。关于手术时PTT远端是否需要切除,有研究认为如果肌腱远端部分病变不严重,应修复PTT或者将转位的肌腱与PTT远端吻合;如果远端病变严重,则清创后将肌腱固定到邻近的肌腱上。

对于选择FDL还是FHL作为转位肌腱目前也有不同意见。理论上讲FHL转位更具优势<sup>[24-25]</sup>,FHL的强度是PTT的56%,几乎是FDL的两倍,可以更有效地拮抗PB,同时FHL更靠近载距突,缝合得当可以更好的维持距骨的位置,防止距骨头下垂。然而研究表明,FDL加上PTT残余肌力足以拮抗PB,且FHL转位需要绕过神经血管束,操作相对麻烦,FHL离断后可能会影响跗趾的跖屈功能<sup>[21]</sup>,因此大多数医生还是选择FDL转位术。FDL转位术的禁忌症包括距舟关节、距下关节或跟骰关节的骨关节炎,僵硬性足内翻以及PTT完全断裂。

扁平足常合并腓肠肌挛缩或跟腱挛缩,两者可以通过Silfverskiöld试验鉴别。手术治疗腓肠肌或跟腱挛缩可以在小腿的多个层面进行。对于腓肠

肌挛缩,作者推荐Baumann术,其优点是操作简单、微创、并发症少且效果良好。对于跟腱挛缩,作者推荐经皮3个小切口下行“Z”形延长术。

### 4 距下关节制动术

距下关节制动术是一种非融合性的微创手术,通过在跗骨窦或跗骨管置入制动器来限制距下关节活动,恢复跟距之间的正常解剖关系和距骨正常运动轴。其作用防止距骨相对于跟骨的过度跖屈和内收,矫正后足畸形,中前足的畸形也会缓解<sup>[26]</sup>。距下关节制动术的优点包括手术操作简单,保留后足关节的同时有效矫正畸形,术后不负重或保护下负重的时间短,短中期疗效良好。目前该手术已经广泛应用于治疗儿童柔性扁平足,同时也有应用于AFFD的报道<sup>[27]</sup>。Koning等<sup>[28]</sup>认为该手术对10岁以上的儿童治疗效果不佳,最佳应用年龄是8岁,Retana等<sup>[29]</sup>认为12岁前都可以应用。对于AFFD患者,距下关节制动术只适用于早期Ⅱ期患者或者非PTT病变的患者,并且建议和其他手术联合应用<sup>[30-31]</sup>。

距下关节制动术的并发症发生率为7.1%,再次手术率3.1%<sup>[32]</sup>。主要并发症是制动器相关的跗骨窦区域疼痛。术后短期的疼痛和制动器尺寸过大有关,并可能发生腓骨肌痉挛而引起僵硬的外翻足畸形。而术后数年发生的疼痛和制动器移位有关<sup>[30]</sup>。对于成人患者,距下关节制动术可能对足部和下肢产生负面的生物力学影响,引起距骨破坏、制动器移位、过度矫正、持续性疼痛等并发症<sup>[27]</sup>。

### 5 外侧柱延长术

外侧柱延长术(lateral column lengthening, LCL)是一种经典且具有一定争议的矫形手术。早期主要应用于矫正儿童扁平足的前足畸形,直到上世纪90年代才应用于AFFD<sup>[33]</sup>。该手术在跟骨前部截骨,在跟骰关节近端插入移植骨,延长外侧柱。术式包括跟骨远端截骨延长术(Evans术、Hintermann术)和跟骰关节撑开融合术。LCL术后足舟骨在相对距骨头内移的同时向跖侧移动,而矢状面距骨头的曲率半径较小,故位移会导致明显的前足跖屈和足弓抬高<sup>[34]</sup>。扁平足发生的前足外展畸形并非跟骨畸形所致,而是由于跟骨相对于距下关节的旋



前和距舟关节的外展所致,因此LCL是一种非正常解剖学手术。其并发症较多,包括植骨的延迟愈合、错位愈合和不愈合、骨块移位、外侧跖跗关节炎、跟骰关节炎、外侧足痛、腓肠肌神经炎及弹簧韧带损伤等。Moseir-LaClair等<sup>[35]</sup>对28例平足症患者实施了LCL术,5年随访结果显示,有14%的患者有明显的跟骰关节炎。另一研究发现45%接受LCL手术的患者出现外侧足部疼痛,而未接受LCL的患者中只有17%出现疼痛<sup>[36]</sup>。为了防止外侧柱过度延长导致关节压力过大,有研究认为延长范围为5~10 mm<sup>[37]</sup>,作者研究后认为撑开长度在8 mm时跟骰关节压力最小<sup>[38]</sup>。作者认为,完成后足骨性和软组织手术后,大部分患者的前足畸形可以得到恢复,少部分后期仍存在外展畸形并有症状者,考虑使用LCL术,撑开范围应小于8 mm。

## 6 关节融合术

扁平足的骨性手术包括截骨术和关节融合术。无论跟骨内移截骨还是外侧柱延长,均为非正常解剖学手术,因为扁平足患者跟骨通常没有畸形和短缩,而是由于距下关节不稳定,负重后发生距骨相对于跟骨内旋、内收,及前足旋前外展所致,因此治疗的重点应该在于稳定距下关节<sup>[39]</sup>。传统的双切口三关节融合已经成功应用于处理后足外翻畸形,但此处皮肤敏感而菲薄,有多项报道其伴发外侧切口并发症、跟骰关节骨不连、神经损伤的风险较高。且此方法会严重影响患者的生活质量,并有发生其他关节创伤性关节炎的可能<sup>[40]</sup>。有研究发现通过恢复距下关节的稳定,可以恢复足外形和功能<sup>[41]</sup>。

作者既往的研究发现,恢复距下关节匹配的融合对扁平足有较好的矫正效果。故以距下关节融合为基础的骨性及软组织手术是一种简单、有效的方法,并且距下关节融合只需一个内侧切口,理论上其操作方便、并发症发生率低。Conti等<sup>[42]</sup>认为单独距下关节融合可以满足矫形要求,同时也降低了临近关节退变等并发症。同时我们也发现,双关节融合(距下和距舟关节)可获得与三关节融合相似的结果,并保留中后足一定程度的柔韧性。对于存在距下关节骨关节炎或距下关节严重不稳定的扁平足,可以选择距下关节融合术。对于严重的扁平

足伴有距下关节和距舟关节不稳定或骨关节炎的患者可以选择内侧切口进行双关节融合术。

内侧柱不稳有时可能会发生在距舟关节、舟楔关节或跖跗关节。通过对弹簧韧带和三角韧带的修复,可以恢复距舟关节稳定<sup>[43]</sup>,双关节融合可以更好地恢复和维持距舟关节的稳定<sup>[44]</sup>。如果存在舟楔关节或跖跗关节不稳定,将病变关节融合可以更好的矫正和足弓维持。

## 7 小结

对于无症状的儿童和成人扁平足,作者不建议采取手术治疗。对于有症状的患者,作者建议先采取保守治疗,成人可以使用矫形鞋垫干预,儿童建议采用腓肠肌牵拉训练和矫形鞋垫干预。保守治疗3个月以上仍没有效果的患者,可以采取手术治疗。儿童建议使用腓肠肌或跟腱松解术治疗,距下关节制动也是常用手段。对于成人患者,作者建议选择跟骨内移截骨,也可以采取距下关节融合或双关节融合。对于存在胫后肌腱破裂的患者,可以采用PTT止点重建术(Kidner术),肌腱转位术,弹簧韧带和三角韧带修复术治疗。外侧柱延长术可以应用于足外展比较严重的患者。

## 参考文献:

- [1] BLUMAN E M, TITLE C I, MYERSON M S. Posterior tibial tendon rupture: a refined classification system[J]. Foot and ankle clinics, 2007, 12(2): 233-249.
- [2] ABOUSAYED M M, ALLEY M C, SHAKKED R, et al. Adult-acquired flatfoot deformity: etiology, diagnosis, and management[J]. JBJS reviews, 2017, 5(8): e7.
- [3] ORR J D, NUNLEY J A 2nd. Isolated spring ligament failure as a cause of adult-acquired flatfoot deformity[J]. Foot & ankle international, 2013, 34(6): 818-823.
- [4] WAGNER E, WAGNER P. Current concepts in treatment of ligament incompetence in the acquired flatfoot[J]. Foot and ankle clinics, 2021, 26(2): 373-389.
- [5] JOHNSON K A, STROM D E. Tibialis posterior tendon dysfunction[J]. Clinical orthopaedics and related research, 1989(239): 196-206.
- [6] MYERSON M S. Adult acquired flatfoot deformity: treatment of dysfunction of the posterior tibial tendon[J]. In-

- structional course lectures, 1997, 46: 393-405.
- [7] MYERSON M S, THORDARSON D B, JOHNSON J E, et al. Classification and nomenclature: progressive collapsing foot deformity[J]. *Foot & ankle international*, 2020, 41(10): 1271-1276.
- [8] VULCANO E, MACCARIO C, MYERSON M S. How to approach the pediatric flatfoot[J]. *World journal of orthopedics*, 2016, 7(1): 1-7.
- [9] AHN S Y, BOK S K, KIM B O, et al. The effects of talus control foot orthoses in children with flexible flatfoot[J]. *Journal of the American podiatric medical association*, 2017, 107(1): 46-53.
- [10] TENENBAUM S, HERSHKOVICH O, GORDON B, et al. Flexible pes planus in adolescents: body mass index, body height, and gender—an epidemiological study[J]. *Foot & ankle international*, 2013, 34(6): 811-817.
- [11] BLECK E E, BERZINS U J. Conservative management of pes valgus with plantar flexed talus, flexible[J]. *Clinical orthopaedics and related research*, 1977(122): 85-94.
- [12] HSIEH R L, PENG H L, LEE W C. Short-term effects of customized arch support insoles on symptomatic flexible flatfoot in children: a randomized controlled trial[J]. *Medicine*, 2018, 97(20): e10655.
- [13] CHEN K C, CHEN Y C, YEH C J, et al. The effect of insoles on symptomatic flatfoot in preschool-aged children: a prospective 1-year follow-up study[J]. *Medicine*, 2019, 98(36): e17074.
- [14] UNVER B, ERDEM E U, AKBAS E. Effects of short-foot exercises on foot posture, pain, disability, and plantar pressure in pes planus[J]. *Journal of sport rehabilitation*, 2020, 29(4): 436-440.
- [15] ROME K, ASHFORD R L, EVANS A. Non-surgical interventions for paediatric pes planus[J]. *The cochrane database of systematic reviews*, 2010(7): CD006311.
- [16] CHOI J Y, HONG W H, SUH J S, et al. The long-term structural effect of orthoses for pediatric flexible flat foot: a systematic review[J]. *Foot and ankle surgery*, 2020, 26(2): 181-188.
- [17] EVANS A M, ROME K, CARROLL M, et al. Foot orthoses for treating paediatric flat feet[J]. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2022, 1(1): CD006311.
- [18] POURGHASEM M, KAMALI N, FARSI M, et al. Prevalence of flatfoot among school students and its relationship with BMI[J]. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 2016, 50(5): 554-557.
- [19] ALVAREZ R G, MARINI A, SCHMITT C, et al. Stage I and II posterior tibial tendon dysfunction treated by a structured nonoperative management protocol: an orthosis and exercise program[J]. *Foot & ankle international*, 2006, 27(1): 2-8.
- [20] DEVRIES J G, DECARBO W T, SCOTT R T, et al. Soft tissue reconstruction and osteotomies for pes planovalgus correction[J]. *Clinics in podiatric medicine and surgery*, 2022, 39(2): 207-231.
- [21] WALTERS J L, MENDICINO S S. Flexible adult flatfoot: soft tissue procedures[J]. *Clinics in podiatric medicine and surgery*, 2014, 31(3): 349-355.
- [22] DELAND J T. Adult-acquired flatfoot deformity[J]. *The journal of the American academy of orthopaedic surgeons*, 2008, 16(7): 399-406.
- [23] BACKUS J D, MCCORMICK J J. Tendon transfers in the treatment of the adult flatfoot[J]. *Foot and ankle clinics*, 2014, 19(1): 29-48.
- [24] SAMMARCO G J, HOCKENBURY R T. Treatment of stage II posterior tibial tendon dysfunction with flexor hallucis longus transfer and medial displacement calcaneal osteotomy[J]. *Foot & ankle international*, 2001, 22(4): 305-312.
- [25] SILVER R L, DE LA GARZA J, RANG M. The myth of muscle balance. A study of relative strengths and excursions of normal muscles about the foot and ankle[J]. *The journal of bone and joint surgery British volume*, 1985, 67(3): 432-437.
- [26] 李兵, 俞光荣, 杨云峰, 等. 距下关节制动联合软组织手术治疗大龄儿童柔性平足症[J]. *中华小儿外科杂志*, 2020, 41(4): 356-360.
- [27] FERNÁNDEZ DE RETANA P, ALVAREZ F, BACCA G. Is there a role for subtalar arthroereisis in the management of adult acquired flatfoot? [J]. *Foot and ankle clinics*, 2012, 17(2): 271-281.
- [28] KONING P M, HEESTERBEEK P J, VISSER E D. Subtalar arthroereisis for pediatric flexible pes planovalgus: fifteen years experience with the cone-shaped implant[J]. *Journal of the American podiatric medical association*, 2009, 99(5): 447-453.
- [29] FERNÁNDEZ DE RETANA P, ALVAREZ F, VILADOT R. Subtalar arthroereisis in pediatric flatfoot reconstruction[J]. *Foot and ankle clinics*, 2010, 15(2): 323-335.
- [30] YEN-DOUANGMALA D, VARTIVARIAN M, CHOUNG J D. Subtalar arthroereisis and its role in pediatric and

- adult population[J]. Clinics in podiatric medicine and surgery, 2012, 29(3): 383-390.
- [31] LEE M S, VANORE J V, THOMAS J L, et al. Diagnosis and treatment of adult flatfoot[J]. The journal of foot and ankle surgery, 2005, 44(2): 78-113.
- [32] SMITH C, ZAIDI R, BHAMRA J, et al. Subtalar arthroereisis for the treatment of the symptomatic paediatric flexible pes planus: a systematic review[J]. EFORT open reviews, 2021, 6(2): 118-129.
- [33] MODHA R K, KILMARTIN T E. Lateral column lengthening for flexible adult acquired flatfoot: systematic review and meta-analysis[J]. The journal of foot and ankle surgery, 2021, 60(6): 1254-1269.
- [34] 张 鹏, 俞光荣. 足外侧柱延长术的基础及临床研究进展[J]. 中国修复重建外科杂志, 2012, 26(3): 368-372.
- [35] MOSEIR-LACLAIR S, POMEROY G, MANOLI A. Intermediate follow-up on the double osteotomy and tendon transfer procedure for stage II posterior tibial tendon insufficiency[J]. Foot & ankle international, 2001, 22(4): 283-291.
- [36] CHAN J Y, GREENFIELD S T, SOUKUP D S, et al. Contribution of lateral column lengthening to correction of forefoot abduction in stage IIb adult acquired flatfoot deformity reconstruction[J]. Foot & ankle international, 2015, 36(12): 1400-1411.
- [37] THORDARSON D B, SCHON L C, DE CESAR NETTO C, et al. Consensus for the indication of lateral column lengthening in the treatment of progressive collapsing foot deformity[J]. Foot & ankle international, 2020, 41(10): 1286-1288.
- [38] 张 鹏, 夏 江, 俞光荣, 等. Evans 手术对跟骰关节压力影响的生物力学研究[J]. 中国临床解剖学杂志, 2012, 30(3): 337-341.
- [39] 俞光荣, 于 涛, 杨云峰, 等. 单纯内侧入路距下关节融合治疗平足症的效果[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2015, 8(6): 512-516.
- [40] ERARD M U E, SHEEAN M A J, SANGEORZAN B J. Triple arthrodesis for adult-acquired flatfoot deformity[J]. Foot & ankle orthopaedics, 2019, 4(3): 2473011419849609.
- [41] COHEN B E, JOHNSON J E. Subtalar arthrodesis for treatment of posterior tibial tendon insufficiency[J]. Foot and ankle clinics, 2001, 6(1): 121-128.
- [42] CONTI M S, ELLIS S J. Spare the talonavicular joint! the role of isolated subtalar joint fusion in the treatment of progressive collapsing foot deformity[J]. Foot and ankle clinics, 2021, 26(3): 591-607.
- [43] NERY C, LEMOS A V K C, RADUAN F, et al. Combined spring and deltoid ligament repair in adult-acquired flatfoot[J]. Foot & ankle international, 2018, 39(8): 903-907.
- [44] SAMMARCO V J, MAGUR E G, SAMMARCO G J, et al. Arthrodesis of the subtalar and talonavicular joints for correction of symptomatic hindfoot malalignment[J]. Foot & ankle international, 2006, 27(9): 661-666.
- 本文引用格式:  
洪 浩, 俞光荣. 扁平足治疗相关热点问题的探讨[J]. 广西医科大学学报, 2024, 41(11): 1538-1543. DOI: 10.16190/j.cnki.45-1211/r.2024.11.015  
HONG H, YU G R. Discussion on hot spots of flatfoot deformity treatment[J]. Journal of Guangxi medical university, 2024, 41(11): 1538-1543. DOI: 10.16190/j.cnki.45-1211/r.2024.11.015