

# 青少年柔韧性平足中西医治疗的研究进展

曾江莹<sup>1</sup> 钱文强<sup>2</sup>

1. 赣南卫生健康职业学院 江西 赣州 341000

2. 江西中医药大学附属洪都中医院骨科 江西 南昌 330006

**【摘要】**：青少年柔韧性平足目前在临床上有两种治疗方式包括保守治疗和手术治疗，保守治疗多以穿戴足部矫形器或功能锻炼为主，手术主要以创伤小、恢复快为主，但两者疗效均存在差异。近些年中医理筋手法广泛运用于临床各种疾病，其疗效显著。本文将国内外近几年常用的柔韧性平足的治疗方式进行整理分析，为青少年柔韧性平足的临床诊疗提供思路。

**【关键词】**：柔韧性平足；保守治疗；手术治疗；中医

DOI:10.12417/2811-051X.26.10.011

柔韧性平足症多发于儿童及青少年时期，其主要特征表现为在负重情况下内侧纵弓塌陷或消失，前足外展，后足外翻；不负重时足弓恢复。足弓在缓冲震荡、支撑下肢运动发挥着巨大作用。人体足弓大致由内侧纵弓和外侧纵弓构成，内侧纵弓主要由跟骨、距骨、足舟骨、内外侧楔骨及骨间韧带等构成；外侧足弓由跟骨、骰骨等构成<sup>[1]</sup>。内外侧足弓共同作用维持下肢功能的稳定性。柔韧性平足主要是内侧足弓失衡，一方面是骨骼发育不全或畸形，另一方面是骨-韧带松弛不能维持足弓稳定。柔韧性平足在儿童及青少年中的发病率较高，随着年龄增大，发病率逐渐降低<sup>[2]</sup>。对于青少年柔韧性平足的治疗方式主要为保守治疗与手术治疗，目前对于这两种治疗方式的选择在临床上缺乏共识，因此本文旨在对这两种治疗方式进行对比分析，为针对柔韧性平足的治疗方案提供参考。

## 1 青少年柔韧性平足的病因及危害

青少年柔韧性平足是儿童骨科较为常见的疾病，患病率在10.3%<sup>[3]</sup>。随着青少年的生长发育，足弓慢慢成形，有一部分人是不需要治疗。然而较大部分的青少年会出现明显的足踝部不适症状，例如足部易疲劳、疼痛等。有研究指出症状可能与早期肌肉疲劳、骨-韧带松弛发育不全有关<sup>[4]</sup>。稳定足弓高度的肌肉包括胫后肌、腓骨长短肌、拇长屈肌等；韧带主要是弹簧韧带、跖筋膜等，其中胫后肌肌腱及弹簧韧带发挥的作用最大。胫后肌止点于第2、3、4跖骨和足底，既能稳定内侧纵弓又使中足内翻<sup>[5]</sup>。胫后肌肌腱无力则对维持足弓稳定性力量减弱，导致足弓塌陷。有研究指出，家族遗传、不良生活习惯、肥胖也成为了青少年柔韧性平足的发病因素<sup>[6]</sup>。程翔宇<sup>[7]</sup>等人对884名中小学生患平足的危险因素进行探究，发现有平足症家族遗传病史的患病率明显高于无家族遗传史。随着生活水平的提高，肥胖也逐渐成为青少年健康的主要问题。有研究表明<sup>[8]</sup>，青少年过度肥胖会引起足弓扁平，导致足部疾病的发生。钟雨

婷<sup>[9]</sup>为进行青少年平足的流行病学研究，调查了3226名中小学生的足弓情况，发现肥胖儿童扁平足发生率为65.7%，远远高于体重正常人。Pablo<sup>[10]</sup>发现肥胖会改变青少年步态过程中的生物力学，导致了肌肉骨骼疾病发生。足弓降低导致儿童及青少年下肢力线改变，髋、膝、踝受力不均，在运动时会出现关节磨损，导致慢性损伤。据报道，柔韧性平足已经成为青少年腰背痛及下肢痛的重要因素。

## 2 青少年平足的诊断方法

柔韧性平足是青少年中最常见的足部畸形，临床上有多种诊断方法，包括负重位足部X线、足弓指数、足部静态姿势测量、足印法、临床检查等<sup>[11]</sup>，然而缺乏公认的足部评估方法，因此各机构对于确认青少年柔韧性平足的患病率也有所偏差。其中X线检查是最直接的检查方式，但是影像学诊断柔韧性平足有所争议，有学者认为其辐射对于青少年发育有不利影响，而且检查费用较贵，不认可其检查方式<sup>[12]</sup>。临床检查是评估柔韧性平足的第一步，通过体格检查就能快速判断。拇趾伸展试验是临床上常用的检查方法，让患者双足赤脚站立，此时可观察到患者内侧足弓塌陷或消失，跟骨外翻。让检查者手动背屈患者拇趾，此时可发现内侧足弓复现，下肢恢复正常力线。足印法因为简单便捷在临床上应用广泛，通过让患者足底染色，然后收集其脚印，进行分析前足、后足连线的关系。足弓指数法是利用足底压力系统对患者足底与地面的接触面积统计分析，计算中足接触面积占全脚掌的比例，得到足弓指数，能够更加精确判断<sup>[13]</sup>，由于足底压力系统需要专业数据分析能力，故对检查者的专业性要求较高。

## 3 青少年柔韧性平足的治疗方法

青少年柔韧性平足的临床治疗方式包括保守治疗与手术治疗，保守治疗主要包括足部矫形器、足弓垫、功能锻炼；手术治疗主要是距下关节制动术、关节外截骨矫形术<sup>[14]</sup>等。临床

上可根据患者症状及意愿选择治疗方式,一般而言,当保守治疗3个月无效后再进行手术治疗。

## 4 青少年柔韧性平足保守治疗方式

### 4.1 足部矫形器治疗柔韧性平足

有大量的足部矫形器应用于治疗柔韧性平足,种类繁多,材质不一,常被用于非手术治疗。加州大学伯克利分校/生物力学实验室(UCBL)矫形器是刚性的热塑性足弓支撑,它使用具有更高足跟杯来控制跟骨外翻并防止后足外翻,纠正了下肢力线不齐<sup>[15]</sup>。踝足矫形器(AFO)是定制的热塑性设备,可在UCBL效果不明显时为扁平足和相关畸形提供额外控制,其模型的足弓高度能够很好的将内侧足弓塑性。更长的杠杆臂可以更好地控制更严重的畸形,并将矫正所需的力分散到更大的表面积上,从而减少压力伤害的可能性。T形带的传统“短腿”卡钳也应用于临床,但是,这些卡钳在很大程度上已被定制的热塑性AFO所取代。现代AFO在脚和脚踝周围有高修边线,通常比T形带提供更好的控制。一般来说,刚性的足部矫形器能够给足弓更好的支撑力度,在抬高距下关节的同时,极大纠正跟骨外翻。足部矫形器主要是通过提供给足弓力的支撑,恢复下肢力线,从而减少肌肉受力不均导致的疲劳。有学者<sup>[16]</sup>研究刚性足矫形器(RFO)治疗柔韧性平足的临床效果,发现在儿童佩戴(RFO)24个月后,足部的放射学指标明显改善,足弓较前升高,足部肌肉疲劳性较前改善,运动功能也较前明显提高。Jurado<sup>[17]</sup>探讨185名受试者使用足部矫形器后胫后肌的治疗效果,发现采用矫形器可以有效减轻胫后肌腱功能障碍的早期疼痛,使胫后肌活性增加,增强胫后肌肌力。有学者<sup>[18]</sup>研究平足患者在使用足部矫形器前后踝关节、膝关节、髋关节力矩大小的变化,得出使用足部矫形鞋垫能够减少踝关节的外展力矩,以及膝、髋关节外展和屈肌力矩。

### 4.2 足弓垫

足弓垫能够改善下肢力线,合理分布足底压力从而缓解足部疼痛。而且使用便捷,在临床上广泛使用。Peng<sup>[19]</sup>等人调查不同的足弓高度支撑鞋垫会对足内部生物力学产生影响,研究表明适合的足弓垫能够为扁平足患者提供更好的舒适度,此外还能缓解足部疼痛并改善相关的运动功能。Ru-lan<sup>[20]</sup>等人在研究52名柔韧性平足患者穿戴足弓垫后的疗效情况,发现治疗组儿童穿戴12周后,在影像学指标、疼痛情况、功能活动度均较对照组有所改善。有学者<sup>[21]</sup>在探究定制足弓垫对扁平足患者的影响,发现高度合适的足弓支撑能够改变足部的结构,降低扁平足的旋前程度,改善两足的应力分布。总而言之,足弓垫对治疗青少年柔韧性平足在临床上有显著效果,然而尚不清楚是否能够促进正常足弓的发育,这也是亟待探讨的问题。

### 4.3 足部功能锻炼

在上世纪70年代开始,临床上运用广泛的短足锻炼就是

针对治疗平足的专业性锻炼方式。短足锻炼是以加强足部内在肌肉,激活胫后肌,防止内侧纵弓高度降低。有研究发现增强足内在肌,可以对抗足弓的下降,强有力的足内在肌能够维持足弓高度。为探究短足锻炼治疗平足的机理,Unver<sup>[22]</sup>等人对平足患者进行研究,让他们进行为期6周的短足锻炼,结论表明加强足内在肌肉可增强足弓的动态支撑和足部的稳定性,并且可激活拇外展肌并防止内侧足弓高度下降。足过度内旋从而使足弓高度降低,为进一步探究短足锻炼是否改变足内旋,有学者<sup>[23]</sup>对36名受试者进行观察,他们将受试者分为试验组和对照组,试验组进行为期9周足部的功能锻炼,观察足部姿势指数得出,试验组的足部姿势指数显著下降,表明了足内在肌加强后会改善足部的过度内旋。有学者<sup>[24]</sup>对15名患有柔韧性平足的受试者进行研究,要求他们进行短足锻炼,5周后发现足舟骨下垂程度降低,柔韧性平足患者下肢平衡功能改善。表明了短足锻炼能后诱导内在肌肉激活,加强薄弱的内在肌肉力量,从而增强了足弓对人体的支撑和稳定性。因此如何指导居家锻炼及康复计划是目前努力的目标。

### 4.4 中医手法治疗

柔韧性平足主要是由于足踝部肌肉及韧带无力,不能维持足弓的稳定结构。中医手法种类繁多,“推、拿、按、摩、接、端、提”等多种手法,注重“筋骨并重”,有舒筋活络、理气活血的功效。有研究表明理筋手法能够加强骨骼肌蛋白合成,明显改善局部血供,增强肌肉力量和有效调节肌肉关节功能<sup>[25]</sup>。陈珂<sup>[26]</sup>研究理筋手法治疗17例青少年柔韧性平足的临床效果,试验组是对胫后肌、胫前肌和腓骨长肌进行按、揉10min,每周2次,对照组穿戴合适的足弓垫,进行随访3个月。结论表明运用理筋手法治疗的青少年柔韧性平足效果较好,AOFAS评分由治疗前的67,提高至90分;影像学角度也有显著改善,pitch角明显增高,T1MT角显著降低。理筋手法改善了足踝部肌肉的粘连和肌肉的过度疲劳,恢复甚至增强了肌肉原本的张力与弹性,增强了足弓的稳定性。陈瑞巧<sup>[2]</sup>研究手法与功能锻炼对柔韧性平足的治疗效果,两者都能改善扁平足的症状,在随访期间,手法治疗效果比功能锻炼效果更明显,手法治疗能够增加足弓高度及改变足跟外翻程度,改善了下肢力线情况。当前国内外对手法治疗柔韧性平足的效果都有研究,但是总体报道仍不足,因此临床上应用中医理筋手法治疗柔韧性平足在未来应该有广阔前景。

## 5 青少年柔韧性平足的手术治疗

### 5.1 距下关节制动术

距下关节包括前距跟关节、中距跟关节,对踝关节的运动、足部稳定方面有极其重要作用。平足畸形导致中足塌陷,足部过度旋前改变了足部负重线,导致距下关节受力增加。距下关节制动术是通过在跗骨窦内植入制动器稳定距下关节,恢复距骨的正常位置,达到改善足弓高度、纠正下肢力线的效果<sup>[27]</sup>。

同时由于距下关节制动术创伤小、恢复快等优势,在临床上广泛应用。由首次通过距下关节制动术纠正平足畸形到提出距下关节制动术的概念,其中手术方式及制动材料不断得以完善。距下关节制动术主要用于治疗柔韧性平足患者,疗效高于其他手术方法。Cristian<sup>[28]</sup>等人评估对骨骼成熟的青少年柔韧性平足采用距下关节内固定干预后的影像学有效性,纳入了60例保守治疗6个月无效的患柔韧性平足青少年,研究得出采用距下关节制动术后,青少年柔韧性平足的影像学参数明显改善,功能评分升高。Schare<sup>[29]</sup>等人对39名柔韧性平足青少年进行距下关节制动术治疗,在连续随访6个月、24个月后发现接受手术的患者进行影像学复查时,他们的影像学参数均改善。距下关节制动术能够减轻周围压力并诱导功能恢复,然而在术后数年是否应该移除植入物在临床上有待进一步研究。

## 5.2 关节截骨矫形术

关节截骨矫形术主要包括跟骨内移截骨术和内侧楔骨开放楔形截骨术(Cotton截骨术),截骨术通过直接纠正跟骨外翻力线从而改善平足症状及下肢功能。有学者<sup>[30]</sup>对13例患柔韧性平足症的青少年采用跟骨内移截骨术,进行随访后发现该术式纠正了跟骨外翻畸形后改善了下肢力线,提升了内侧纵弓高度。闫厚军<sup>[29]</sup>等人将18例柔韧性平足患者采用足拇长屈肌腱转位联合跟骨内移截骨术手术方式,随访18个月,观察术前与术后的影像学变化。术后末次随访发现距骨第1跖骨角( $5.0\pm 2.1$ )°,较术前( $-17.9\pm 4.2$ )°明显改善,跟骨倾斜角明显增高;在功能评分方面也明显增加。跟骨内移截骨术被认为是安全有效的术式,能够矫正柔韧性平足患者过度的后足外翻,恢复跟腱力线。蔡杰<sup>[30]</sup>等人采用跟骨内移截骨联合改良kidner手术治疗19例柔韧性平足患者,在随访期间观察影像学参数和Maryland功能评分,发现末次随访功能评分为( $92.1\pm 2.1$ )分,显著高于术前功能评分;影像学参数如跟骨倾斜角、跟距角、距舟覆盖角等均较术前有明显改善,无相关并发症出现。Cotton截骨术一般是作为辅助性手术方式治疗平足畸形,这种手术方式可以重建足弓,从而改善平足症状。Romeo<sup>[31]</sup>

等人对36例Cotton截骨术的平足患者进行回顾性研究,发现Cotton截骨术能够改善内侧纵弓塌陷。Aiyer<sup>[32]</sup>等人对59例进行了Cotton截骨术的平足患者随访,表明了Cotton截骨能够改善内侧纵弓塌陷,而且距舟关节活动度也出现了相应的改善,Katherine<sup>[33]</sup>等人认为Cotton截骨术能够明显改善Meary角。Kunas<sup>[34]</sup>等人回顾性研究74名柔韧性平足接受Cotton截骨术治疗后的效果,在随访两年以上进行对足部影像学参数评估,发现该术式能够显著矫正内侧纵弓。

## 5.3 软组织手术

软组织手术主要包括肌腱松解及软组织重建手术,主要分为静力性和动力性重建,前者以距舟关节囊、弹簧韧带及三角韧带加强修复为主;后者涉及胫后肌腱、胫前肌腱<sup>[35]</sup>。软组织手术一般辅助其他手术方式共同进行,单独手术方式不能取得满意效果<sup>[36]</sup>。黄立本<sup>[37]</sup>等人采取距下关节制动术联合软组织手术治疗平足效果更显著,肌腱止点重建治疗能够更好地恢复胫后肌腱功能,改善局部炎症情况从而缓解疼痛。

扁平足的手术治疗种类丰富,目的都是纠正平足畸形、恢复足部正常生理结构,改善下肢的运动功能。手术治疗是最后的选择方式,术前必须对患者病情进行评估,选择合适的手术方式,以取得最佳的治疗效果。在术后管理方面,要嘱咐患者及时进行功能锻炼,避免关节发生僵硬或者神经性骨萎缩,因此术后康复也是非常重要的部分。

## 6 小结

柔韧性平足即使没有表现出症状,但是足部结构早已发生改变,应及时进行干预,避免导致更加严重的后果。青少年柔韧性平足的预防、早发现、早干预也符合中医“未病先防”理念,促进对儿童及青少年足弓的正常发育。对于青少年柔韧性平足的治疗方式,保守治疗方案是首选,配合专业人士的指导锻炼及中医手法,往往能取得不错效果,这也是目前所推崇的治疗方案。手术治疗是最后的选择方式,个性化的手术方案也能在临床上取得很好疗效。两种治疗方案各有特点,应根据临床资料为患者进行个性化干预。

## 参考文献:

- [1] 郭朋,罗聪.儿童扁平足病因、检测方法和治疗现状[J].医学信息,2018,31(05):56-61.
- [2] 熊怒,王旭,黄加张,等.儿童柔韧性扁平足的矫形鞋垫治疗研究进展[J].中国矫形外科杂志,2022,30(7):630-634.
- [3] Sadeghi-Demneh E,Melvin J,Mickle K.Prevalence of pathological flatfoot in school-age children[J].Foot(Edinb),2018,37:38-44.
- [4] Ikpeze T C,Brodell J J,Chen R E,et al.Evaluation and Treatment of Posterior Tibialis Tendon Insufficiency in the Elderly Patients[J].Geriatr Orthop Surg Rehabil,2019,10:1468894635.
- [5] 陈莉,姜淑云,俞艳,等.儿童柔韧性平足的研究进展[J].中国康复,2019,34(07):386-389.
- [6] 程翔宇,刘建全,赵喆,等.深圳市中小学生学习平足症的发生率及危险因素分析[J].中国儿童保健杂志,2021,29(01):88-91.
- [7] 陈谦,杨红春,周建伟.学龄前肥胖儿童足底压力分布特征研究[J].科技通报,2013,29(03):217-222.

- [8] 钟雨婷,吕婧仪,陈天午,等.上海市学龄儿童足弓指数及扁平足的流行病学研究[J].中国学校卫生,2020,41(09):1358-1361.
- [9] Banwell H A,Paris M E,Mackintosh S,et al.Paediatric flexible flat foot:how are we measuring it and are we getting it right?A systematic review[J].J Foot Ankle Res,2018,11:21.
- [10] 石超,常鑫,郭睿,等.青少年柔韧性平足症的诊断与治疗进展[J].中国骨与关节损伤杂志,2022,37(10):1117-1120.
- [11] Dars S,Uden H,Banwell H A,et al.The effectiveness of non-surgical intervention(Foot Orthoses)for paediatric flexible pes planus:A systematic review:Update[J].PLoS One,2018,13(2):e193060.
- [12] Sanchez-Rodriguez R,Valle-Estevez S,Fraile-Garcia P A,et al.Modification of Pronated Foot Posture after a Program of Therapeutic Exercises[J].Int J Environ Res Public Health,2020,17(22).
- [13] 雷小平,杨永辉,尚荣安,等.通督活血汤联合推拿手法治疗椎动脉型颈椎病对患者血流动力学的影响[J].世界中医药,2019,14(12):3359-3363.
- [14] 陈珂.手法治疗青少年平足症 17 例[J].江西中医药,2022(第 5 期):46-48.
- [15] Fuller R M,Eble S K,Day J,et al.Return to Physical Activity Following Flatfoot Reconstruction[J].Foot Ankle Int,2022,43(6):772-782.
- [16] 闫厚军,付鲲鹏,陈柳茵,等.足拇长屈肌腱转位联合跟骨内移截骨术治疗 MyersonIIA 期成人获得性平足症[J].中国骨与关节损伤杂志,2022,37(10):1103-1106.
- [17] 蔡杰,屈福锋,徐军奎,等.跟骨截骨联合改良 Kidner 手术治疗副舟骨源性平足症[J].实用骨科杂志,2018,24(11):991-994.
- [18] 赵炼,刘韶,徐军奎,等.儿童柔韧性平足症的手术治疗进展[J].医学综述,2018,24(10):2004-2008.
- [19] 黄立本,林小永,叶琳,等.跗骨窦螺钉联合软组织手术治疗儿童柔韧性平足症 12 例[J].中国中医骨伤科杂志,2022,30(07):70-74.