



# 慢性踝关节不稳人群的筛选及分型标准研究进展

于越,阮槟,高颀\*

**摘要:** 踝关节扭伤被认为是最常发生的反复损伤。32%~74%的急性踝关节扭伤患者会转变为慢性踝关节不稳。由于慢性踝关节不稳的专业术语、定义以及在ICF(International Classification of Functioning, Disability, and Health)模式下的损伤因素均未达成统一看法,研究人员及临床从业者对其了解甚少。基于国际足踝联盟(International Ankle Consortium)提出的慢性踝关节不稳筛选标准、Hertel提出的慢性踝关节不稳模型及Hiller改良后的模型,为今后慢性踝关节不稳的相关研究提供筛选标准并针对性指导临床治疗。

**关键词:** 慢性踝关节不稳;机械性不稳;功能性不稳;感觉不稳;反复扭伤

中图分类号:G804.5 文献标志码:A 文章编号:1006-1207(2018)01-0094-05

DOI:10.12064/ssr.20180112

## Research Progress of the Selection and Classification Standard of the People with Chronic Ankle Instability

YU Yue,RUAN Bing,GAO Qi

(Sport Rehabilitation Department,Beijing Sport University,Beijing, 100084, China)

**Abstract:** It has been reported that ankle sprain is the most common injury of the recurrent diseases. 32%~74% of the individuals with a history of acute ankle sprain will gradually turn into chronic ankle instability. As the inconsistency of the professional terms, definitions and the factors of impairment based on ICF(International Classification of Functioning, Disability, and Health), chronic ankle instability remains a symptom that is poorly understood by the researchers and clinicians. According to the selection criteria given by the International Ankle Consortium, the Hertel's chronic ankle instability model and the improved model by Hiller, the paper puts forward the selection indicators for the relative researches on chronic ankle instability and the instructions for clinical treatment.

**Key Words:** chronic ankle instability; mechanical instability; functional instability; perceived instability; recurrent sprain

踝关节扭伤在竞技运动员及普通大众中,都是极为常见的损伤<sup>[1,2]</sup>。尽管扭伤后的急性症状可以很快恢复,但许多人仍会长期存在疼痛及不稳等后遗症<sup>[3]</sup>。其中,慢性踝关节不稳是踝关节扭伤后最为常见的后遗症之一,不仅影响着工作、运动及生活质量,还是踝关节发生再次扭伤及骨性关节炎的诱因之一。近20年来,由于慢性踝关节不稳对社会及医疗负担的影响增大,相关研究的数量显著增加,而受试者或患者的统一筛选标准不明确成为了其潜在阻碍<sup>[4]</sup>。

## 1 关节不稳的筛选标准

### 1.1 慢性踝关节不稳的术语及定义

踝关节初次扭伤后,仍存在反复扭伤、踝关节“失控”感、疼痛、肿胀及功能下降的后遗症被定义为慢性踝关节不稳<sup>[5]</sup>。

### 1.2 慢性踝关节不稳的选入标准

以下关于慢性踝关节不稳的筛选标准是基于最高等级循证依据,国际足踝联盟推荐的人群筛选标

收稿日期:2017-11-29

第一作者简介:于越,女,在读硕士。主要研究方向:运动损伤及运动康复治疗。E-mail:15510331295@qq.com。

\* 通讯作者:高颀,男,教授,博士。主要研究方向:运动损伤及运动康复治疗。E-mail:Fevok@sina.com。

作者单位:北京体育大学 运动医学与康复学院,北京 100084。



准,以提高未来研究的结果质量及外部效度<sup>[4]</sup>。

### 1.2.1 有至少一次显著的踝关节扭伤史

踝关节扭伤采用的定义为“一次急性的,创伤性的,由于前足过度内翻或伴随踝关节跖屈及内收导致的踝关节外侧韧带扭伤,这常会导致最初的功能受损及功能障碍<sup>[5]</sup>”。

参与者需满足以下几点<sup>[4]</sup>:(1)第一次踝关节扭伤距选入实验时至少已达12个月,(2)第一次扭伤后存在炎症反应(如疼痛、肿胀、发热等),(3)第一次扭伤后至少有一天不能进行伤侧负重的身体活动,(4)最近一次扭伤距实验时应多于3个月。

### 1.2.2 曾有“失控”和/或反复扭伤和/或“感觉不稳”

“失控”是指规律发生的不可控、不能预测的前足过度内翻(经常发生于跑步及走路的足初次接触阶段),但不会导致急性外侧韧带扭伤的情况<sup>[5]</sup>。实验前的6个月内发生至少2次“失控”感<sup>[5]</sup>。

反复扭伤是指“同一个踝关节发生两次或多次扭伤<sup>[5]</sup>”。

感觉不稳是指“日常生活及体育活动中,感觉踝关节不稳且经常害怕会再次发生韧带扭伤<sup>[5]</sup>”。

其中,自我评估踝关节不稳可以通过问卷来实现:(1)Cumberland Ankle Instability Tool,CAIT<sup>[6]</sup>:分数 $\leq 27$ 分,CAIT问卷在评估功能性不稳上,为英国牛津循证医学中心诊断、前瞻性和治疗性研究标准分级下的I级证据<sup>[7]</sup>。(2)Ankle Instability Instrument(AII):“是”或“没有问题”的次数 $\geq 5$ ,且包含第一题<sup>[4]</sup>。AII问卷在评估功能性不稳严重程度,为英国牛津循证医学中心诊断、前瞻性和治疗性研究标准分级下的II级证据<sup>[7]</sup>。

### 1.2.3 自我评测功能障碍水平相关问卷

如果患者自评是研究中非常重要的一部分时,以下要求为必要的选入标准:(1)Foot and Ankle Ability Measure(FAAM):日常生活分值 $< 90\%$ ;运动分值 $< 80\%$ <sup>[4]</sup>。FAAM在评估足踝部肌肉骨骼问题导致的活动及参与受限上,为英国牛津循证医学中心诊断、前瞻性和治疗性研究标准分级下的I级证据<sup>[7]</sup>。(2)Foot and Ankle Outcome Score(FAOS):在3个及更多级别中分值 $< 75\%$ <sup>[4]</sup>。

## 1.3 慢性踝关节不稳的排除标准

### 1.3.1 下肢手术史

双下肢中任何一侧的手术史(如骨骼、关节结构及神经等)<sup>[4]</sup>。

### 1.3.2 下肢骨折史

双下肢任何一侧需要恢复关节力线的骨折史<sup>[4]</sup>。

### 1.3.3 其他损伤

以往3个月内,不存在影响关节整体性及功能的双下肢其他关节急性肌肉骨骼损伤(如扭伤、骨折),并导致至少1d不能进行负重身体活动<sup>[4]</sup>。

## 2 慢性踝关节不稳分型

慢性踝关节不稳的调查显示,其内在损害及活动受限模式存在较大差异<sup>[6]</sup>。因此需要依据损伤机制、活动受限及参与受限的不同类型,将慢性踝关节不稳进行分型,从而促进研究人员明确慢性踝关节不稳的内在机制,并指导针对性的临床治疗<sup>[6]</sup>。

### 2.1 Hertel 慢性踝关节模型

Hertel在2002年提出了由于一次急性踝关节扭伤引起的机械性及功能性不足,进而发展为慢性踝关节不稳的模型(见图1)<sup>[8]</sup>。

此模型将引起慢性踝关节不稳的原因归结为机械性不足及功能性不足,分为3个亚组,即机械性不稳组、功能性不稳组及既有机械性不稳又有功能性不稳的反复扭伤组。

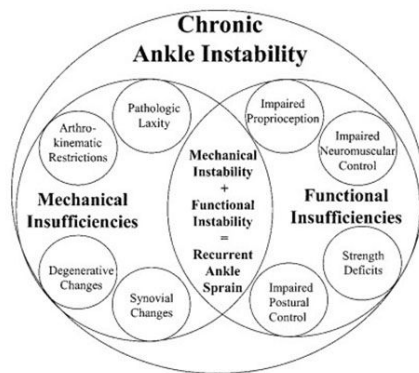


图1 Hertel 慢性踝关节不稳模型

Figure 1 Hertel's Chronic Ankle Instability Model

#### 2.1.1 机械性不足的特征

导致机械性不足的原因包括关节病理性松弛、关节动力学损害、滑膜炎及关节退行性改变<sup>[8]</sup>。

病理性松弛主要是指踝关节外侧韧带的紧张度,主要以距腓前韧带及跟腓韧带为主。通常通过物理检查来评估,即利用前抽屉及前抽屉变形实验来检查距腓前韧带,及距骨倾斜实验来检查跟腓韧带<sup>[7]</sup>。

关节动力学损害是指下胫腓关节、距小腿关节及距下关节的复杂动力学异常。Mulligan指出慢性踝关节不稳患者的腓骨会更偏前下,使得距腓前韧带在关节休息位时更加松弛,从而减小了对踝关节



内翻活动的限制,增加了内翻角度<sup>[9]</sup>。

滑囊炎及关节退行性改变引发的踝关节撞击也是导致机械性不稳的原因之一<sup>[8]</sup>。

### 2.1.1.2 功能性不足的特征

踝关节外侧韧带中存在本体感受器,踝关节扭伤时,一方面可能导致韧带松弛或撕裂,另一反面也会损害其中的本体感觉器,影响关节感觉及机体的平衡能力。过去20年内,无论是急性踝关节扭伤还是慢性踝关节不稳的研究,都显示出大量的踝关节本体感觉、皮肤感觉、神经传导速度、神经肌肉反应时、姿势控制及力量的不足,而之一类不足被认为是功能性不足的表现<sup>[8]</sup>。

慢性踝关节不稳的本体感觉缺失,除了韧带的影响外,有文献显示腓骨肌的肌梭活性改变是更为重要的影响因素<sup>[10]</sup>。

急性踝关节外侧扭伤后腓骨神经痉挛可以导致皮肤感觉减弱及神经传导速度降低<sup>[8]</sup>。

反复扭伤的人存在神经肌肉募集模式的改变,主要体现在内翻或旋后应力干扰时腓骨肌反应时的延长<sup>[11]</sup>。Bullock-Saxton发现,在有单侧踝关节严重扭伤史的人中存在臀中肌募集不足的现象<sup>[12]</sup>。

急性踝关节扭伤及反复扭伤人群中存在单腿支撑姿势控制能力减退,通过改良 Romberg test 来评估<sup>[10]</sup>。在姿势控制的3个策略中,单腿支撑状态下破坏平衡,无损伤人群会优先应用踝策略,而慢性踝关节不稳的人群则会更多的应用髌策略<sup>[13]</sup>。单腿支撑姿势调整时,髌策略比踝策略的效率低。Friden 等人发现急性踝关节扭伤后,非损伤侧也会存在姿势控制减弱<sup>[14]</sup>。

神经肌肉募集模式及姿势控制的改变说明了神经肌肉损害可能不仅仅存在于受损的踝关节,还会影响双下肢其他神经肌肉通路,这一点体现了中枢神经对周围关节变化的适应性改变<sup>[8]</sup>。

部分文献显示,慢性踝关节不稳人群存在内翻及外翻力量的缺失,也有文献指出其力量无明显差异。

### 2.1.1.3 亚组间关系

Hertel 认为机械性不稳和功能性不稳不是完全独立的两个部分,而是有交叉的连续体,当同时存在机械性不稳和功能性不稳时,就会发生反复扭伤<sup>[8]</sup>。机械性不稳被认为是由于结构改变导致的,可能是单个结构变化,也可能是多个结构同时改变,功能性不稳是由于本体感觉及神经肌肉控制损害导致的。

## 2.2 Hiller 改良 Hertel 慢性踝关节不稳模型

Hertel 慢性踝关节不稳模型认为,同时存在机械性及功能性不稳的人会发生再次扭伤。然而,Hiller 发现,同时存在两种不稳特点的人中,有一部分人并没有再次发生扭伤,而有些人既没有功能性不稳又没有机械性不稳却发生了反复扭伤<sup>[15,16]</sup>。这提示着 Hertel 慢性踝关节不稳模型存在改进空间。

Hiller 在 Hertel 模型的基础上,将反复扭伤独立出来,发展成一个新模型(见图2)<sup>[6]</sup>。新模型将 Hertel 模型的3个亚组改为7个亚组,即机械性不稳组(Mechanical Instability, MI)、感觉不稳组(Perceived Instability, PI)、反复扭伤组(Recurrent Sprain, RS)、机械性不稳伴感觉不稳组(MI+PI)、机械性不稳伴反复扭伤组(MI+RS)、感觉不稳伴反复扭伤组(PI+RS)及机械性不稳伴感觉不稳伴反复扭伤组(MI+PI+RS)。

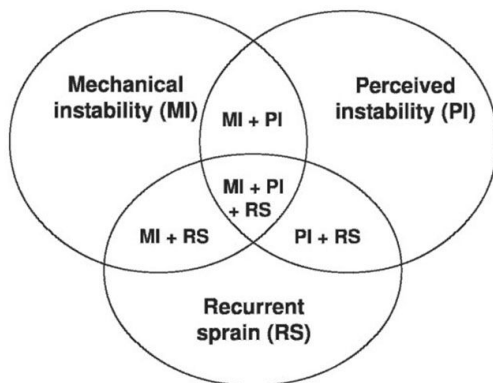


图2 改良 Hertel 慢性踝关节不稳模型

Figure 2 Hertel's Improved Chronic Ankle Instability Model

### 2.2.1 感觉性不稳定义及分类标准

Evans 认为个体主观感到踝部功能减弱即为功能性踝关节不稳<sup>[17]</sup>。Lentell 等人提出损伤侧踝关节比损伤前或对侧踝关节更疼,同时自我感觉功能更差,则为功能性不稳<sup>[18]</sup>。Tropp 等人为了将功能性不稳与机械性不稳区分开,将其定义为踝关节活动度没有超过正常生理范围,但踝关节自主控制能力受限<sup>[19]</sup>。其他关于功能性踝关节不稳的特点还包括感觉到或实际发生了踝关节失稳(或是同时发生)<sup>[20,21]</sup>,及其他以往慢性踝关节不稳所涵盖的疼痛、肿胀及反复扭伤<sup>[22,23]</sup>。

由于功能性不稳的概念应用广泛且不统一,为了明确定义,Hiller 用感觉不稳进行分型。感觉不稳的定义沿用 Freeman 第一次提出的功能性不稳的定义<sup>[24]</sup>,即患者感觉到踝关节有不稳,无论这种不稳是



否与临床筛查指征相关。

感觉不稳的选入标准为 CAIT 分值  $\leq 27$  分<sup>[6,25]</sup>。

### 2.2.2 机械性不稳定义及分类标准

机械性不稳是指踝关节复合体周围韧带的病理性和松弛<sup>[6]</sup>。

机械性不稳的筛选是利用前抽屉实验(胫骨在距骨上向后移动)。应用4分标准评价,0分为活动度不足,1或2分为正常范围,3为存在松弛及机械性不稳<sup>[6]</sup>。尽管人为测试韧带松弛有一定限制,但同一个测试者在单盲的情况下对所有人进行检查,这种方法的标准信度是非常好的<sup>[26]</sup>。

### 2.2.3 反复扭伤定义及分类标准

Hiller 将反复扭伤定义为同一侧踝关节发生3次及3次以上的扭伤<sup>[6]</sup>。

### 2.2.4 各亚组特征

基于初级证据,我们假设改良的模型中,不同亚组的损伤模式不同。明确各亚组的损伤特点有利于临床诊断及康复治疗。

研究发现,感觉不稳的参与者单腿平衡功能受损,而机械性不稳及健康对照组都不存在这一问题<sup>[27]</sup>。Tropp 等人发现感觉不稳及反复扭伤的参与者都存在姿势摆动增加的现象<sup>[19]</sup>。Ryan 发现与健康对照组相比,感觉不稳及感觉不稳伴机械性不稳组都存在姿势摆动差异<sup>[28]</sup>。总结研究结果并结合近期的初级证据显示,感觉不稳的参与者,无论是否伴随其他类型的问题,都存在平足支撑能力的改变<sup>[6]</sup>。

感觉不稳伴机械性不稳组及感觉不稳伴反复扭伤组与健康对照组相比,均存在施加内翻应力时腓骨肌反应时的延长<sup>[29]</sup>。腓骨肌反应时的改变,感觉不稳起主要作用<sup>[6]</sup>。

机械性不稳伴感觉不稳组存在功能任务中踝关节动作模式的改变,而感觉不稳组不存在这一问题<sup>[30]</sup>。这意味着,在动作模式的改变上,机械性不稳起主导作用<sup>[6]</sup>。

### 2.2.5 模型检验

Hiller 用2篇近期研究中的137个扭伤的踝关节,排除完全恢复及活动度不足的踝关节后,将剩余的108个存在慢性踝关节不稳的足踝对两个模型进行匹配,发现 Hertel 慢性踝关节不稳模型中有47个踝部没有被分进模型中,而改良后的 Hertel 慢性踝关节不稳模型将108个踝部全部分类。这也意味着改良后的模型比 Hertel 慢性踝关节不稳模型更全面。

### 2.2.6 模型的局限性

Hiller 改良后的模型仍存在问题。在评估机械性不稳的参与者时,Hiller 只采用了前抽屉测试,为了更加精准筛查,应至少增加踝关节内翻倾斜测试,或配合影像学检查<sup>[6]</sup>。另一方面,各文献对反复扭伤的界定范围非常广泛,从2次到8次不等,且几年内分散发生的3次扭伤与几个月或几周内发生3次扭伤参与者的障碍类型是否一致也是未知的<sup>[6]</sup>。此外,研究发现慢性踝关节不稳的参与者中,存在一些活动度不足的人群,而此类型并不符合模型中的任何一个亚组,所以此模型并没有涵盖所有慢性踝关节不稳人群。

## 3 结论

近些年来,慢性踝关节不稳引起越来越多人的关注。踝关节扭伤后,如果没有进行合理的处理及后期的康复治疗,发展为慢性踝关节不稳的可能性极高。慢性踝关节不稳不仅限制体育运动的参与,甚至还会影响日常生活、工作。但由于关于慢性踝关节不稳的定义、分型过于广泛且没有统一标准,限制了相关方面的科学研究及临床治疗。基于国际足踝联盟给出的慢性踝关节不稳参与者的选择标准,可以规范研究人群的纳入标准,使得实验研究受试者的统一性及特定性,促进相关研究的数量及质量提升。在一致的标准下,结合 Hertel 慢性踝关节不稳模型及 Hiller 改良后的模型,能够更加完善地将慢性踝关节不稳人群进行分类,更精细地研究各亚组的损伤特性及亚组间的相互联系,进而为临床针对性治疗提供循证依据,指导临床治疗。

### 参考文献:

- [1] Fong D.T., Hong Y., Chan L.K., et al. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports[J]. Sports Med., 2007, 37(1):73-94.
- [2] Bridgman S. A., Clement D., Downing A., et al. Population based epidemiology of ankle sprains attending accident and emergency units in the West Midlands of England, and a survey of UK practice for severe ankle sprains [J]. Emerg Med. J., 2003, 20(6):508-510.
- [3] van Rijn R. M., van Os A. G., Bernsen R. M., et al. What is the clinical course of acute ankle sprains? A systematic literature review[J]. Am. J. Med., 2008, 121(4):324-331.
- [4] Gribble PA, et al. Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research: a position state-



- ment of the International Ankle Consortium[J]. *Br. J. Sports Med.*, 2014, 48:1014-1018.
- [5] Delahunt E., Coughlan G. F., Caulfield B., et al. Inclusion Criteria When Investigating insufficiencies in chronic ankle instability[J]. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2010, 42:2106-21.
- [6] Hiller C. E., Kilbreath L. E., Refshauge K. M. Chronic Ankle Instability: Evolution of the Model[J]. *Journal of Athletic Training*, 2011, 46(2):133-141.
- [7] Anthony D., JohnDeWitt, Amanda F., et al. Ankle Stability and Movement Coordination Impairments: Ankle Ligament Sprains[J]. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 2013, 43(9):1-40.
- [8] Hertel J., Functional A. Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability[J]. *Journal of Athletic Training*, 2002, 37(4):364-375.
- [9] Mulligan B. R. *Manual Therapy: "NAGS", "SNAGS", "MWMS", Etc*[M]. 3rd ed. Wellington, New Zealand: Plane View Services LTD, 1995.
- [10] Khin M. H., Ishii T., Sakane M., et al. Effect of anesthesia of the sinus tarsi on peroneal reaction time in patients with functional instability of the ankle[J]. *Foot Ankle Int.*, 1999, 20:554-559.
- [11] Bullock-Saxton J. E. Sensory changes associated with severe ankle sprain[J]. *Scand J. Rehabil. Med.*, 1995, 27:161-167,105.
- [12] Bullock-Saxton J. E., Janda V., Bullock M. I. The influence of ankle sprain injury on muscle activation during hip extension[J]. *J. Sports Med.*, 1994, 15:330-334.
- [13] Pintaar A., Brynhildsen J., Tropp H. Postural corrections after standardized perturbations of single leg stance: effect of training and orthotic devices in patients with ankle instability[J]. *Br. J. Sports Med.*, 1996, 30:151-155.
- [14] Friden T., Zatterstrom R., Lindstrand A., et al. A stabilometric technique for evaluation of lower limb instabilities[J]. *Am. J. Sports Med.*, 1989, 17:118-122.
- [15] Hiller C. E., Refshauge K. M., Herbert R. D., et al. Balance and recovery from a perturbation are impaired in people with functional ankle instability[J]. *Clin. J. Sport Med.*, 2007, 17(4):269-275.
- [16] Hiller C. E., Refshauge K. M., Herbert R. D., et al. Intrinsic predictors of lateral ankle sprain in adolescent dancers: a prospective cohort study[J]. *Clin. J. Sport Med.*, 2008, 18(1):44-48.
- [17] Konradsen L. Factors contributing to chronic ankle instability: kinesthesia and joint position sense[J]. *J. Athl. Train.*, 2002, 37(4):381-385.
- [18] Lentell G., Katzman L. L., Walters M. R. The relationship between muscle function and ankle stability[J]. *J. Orthop. Sport Phys. Ther.*, 1990, 11(12):605-611.
- [19] Tropp H., Odenrick P., Gillquist J. Stabilometry recordings in functional and mechanical instability of the ankle joint[J]. *Int. J. Sports Med.*, 1985, 6(3):180-182.
- [20] Karlsson J., Lansinger O. Lateral instability of the ankle joint[J]. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 1992, 276:253-261.
- [21] Lentell G., Katzman L. L., Walters MR. The relationship between muscle function and ankle stability[J]. *J. Orthop. Sport Phys. Ther.*, 1990, 11(12):605-611.
- [22] Casillas M. M. Ligament injuries of the foot and ankle in adult athletes. In: DeLee JC, Drez D, eds[J]. *Sports Medicine: Principles and Practice*, 2002, 2:2323-2348.
- [23] Konradsen L., Beynnon B. D., Renstrom P. A. Proprioception and sensorimotor control in the functionally unstable ankle[J]. Champaign, IL: Human Kinetics, 2000, 2:237-246.
- [24] Freeman M. A. R. Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle[J]. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 1965, 47(4):669-677.
- [25] Hiller C. E., Refshauge K. M., Bundy A. C., et al. The Cumberland ankle instability tool: a report of validity and reliability testing[J]. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 2006, 87(9):1235-1241.
- [26] Baumhauer J. F., Alosa D. M., Renstrom P., et al. Test-retest reliability of ankle injury risk factors[J]. *Am. J. Sports Med.*, 1995, 23(5):571-574.
- [27] Konradsen L., Ravn J. B. Ankle instability caused by prolonged peroneal reaction time[J]. *Acta. Orthop. Scand.*, 1990, 61(5):388-390.
- [28] Ryan L. Mechanical stability, muscle strength and proprioception in the functionally unstable ankle[J]. *Aust. J. Physiother.*, 1994, 40(1):41-47.
- [29] Konradsen L., Ravn J. B. Prolonged peroneal reaction time in ankle instability[J]. *Int. J. Sports Med.*, 1991, 12(3):290-292.
- [30] Brown C., Padua D., Marshall S. W., et al. Individuals with mechanical instability exhibit different motion patterns than those with functional ankle instability and ankle sprain copers[J]. *Clin. Biomech*, 2008, 23(6):822-831.

(责任编辑:何聪)