

# 髂胫束综合症的临床诊治研究进展

丁谷渊<sup>1</sup>, 史申宇<sup>1</sup>, 凌晓宇<sup>1</sup>, 袁家骏<sup>1</sup>, 张舟<sup>1</sup>, 罗程<sup>2</sup>, 肖鲁伟<sup>3</sup>, 童培建<sup>4</sup>

(1. 浙江中医药大学第一临床医学院, 浙江 杭州 310053; 2. 杭州市富阳中医骨伤医院骨伤科, 浙江 杭州 311400; 3. 浙江省骨伤研究所, 浙江 杭州 310053; 4. 浙江中医药大学附属第一医院骨伤科, 浙江 杭州 310000)

**【摘要】** 髂胫束综合征作为运动员好发疾病之一已受到日益关注, 其诊断主要通过临床症状、查体及 MRI 确诊, 但尚无统一的诊断标准。而髂胫束综合征的发病机制多被认为与压力及摩擦因素有关。治疗上, 国内外都公认以手法、肌肉锻炼、药物及理疗等保守方法为主均能达到预期疗效; 对于保守失败、顽固性 ITBS 患者, 可采用关节镜、髂胫束松解等手术方式, 保守以局部药物注射联合肌肉锻炼可起到很好的疼痛管理, 临床上多为采用。此外关节镜作为目前较为先进的手术方式, 适用于各类患者群, 无绝对禁忌证, 对患者早期活动有很大帮助。目前其发病机制尚有较大争论, 且临床上对其各种治法的具体适应证也无明显界限, 需进一步规范。

**【关键词】** 髂胫束综合征; 诊断; 病因; 治疗

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.10.018

**Clinical diagnosis and treatment for iliotibial band syndrome** DING Gu-yuan, SHI Shen-yu, LING Xiao-yu, YUAN Jia-jun, ZHANG Zhou, LUO Cheng, XIAO Lu-wei, and TONG Pei-jian\*. \*Department of Orthopaedic & Traumatology, the First Affiliated Hospital of Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310053, Zhejiang, China

**ABSTRACT** As an usually occurs in athletes, iliotibial band syndrome is payed more attention for people, the disease is diagnosed mainly by clinical symptoms, physical examination and MRI, but there is no uniform diagnostic criteria. The pathogenesis of iliotibial band syndrome is considered to be related to pressure and friction factors. As for the treatment, manipulation, muscle exercise, mainly drugs and physical therapy and so on both at home and abroad are recognized to use to achieve desired effect. For conservative failure, refractory iliotibial band syndrome patients, arthroscopy, or release of iliotibial band syndrome surgery are performed. While conservative local drug injection combined with muscle exercise could play a role in pain management besides, arthroscopic as operation method is more advanced, and applicable to all types of patients without absolute contraindication, so it is helpful for patients with early activity. At present, there is still a great deal of controversy about its pathogenesis, and there is no obvious limit for the specific indications of its various therapies in clinic, so it needs further specification.

**KEYWORDS** Iliotibial band syndrome; Diagnosis; Etiology; Therapy

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(10):965-970 www.zggszz.com

髂胫束综合征 (iliotibial band syndrome, ITBS) 在 1973 年由 Renneil 首次提出<sup>[1]</sup>, 是指由于各种原因造成髂胫束 (iliotibial band, ITB) 及其周围结构异常而引发的综合征。解剖学上, 髂胫束是包绕大腿深筋膜—阔筋膜的外侧增厚部分, 从髂嵴前缘的外侧缘起, 分为上下两层, 包裹阔筋膜张肌, 并与之紧密结合不易分离, 下面的纵行纤维明显增厚而呈扁带状, 其后缘延续于臀大肌肌腱, 止点附着于胫骨外侧髁、

腓骨头和膝关节囊。只要与其连接的组织结构发生病变就有导致 ITBS 发生的可能。因此, 下肢生物力线的改变、大腿肌肉的病变、训练方式的错误、炎症的发生等都可诱发该病。虽然在治疗上, ITBS 可通过训练大腿肌肉、改正训练方式、控制炎症等方法缓解或治愈, 但由于人们的认识不足, 未能及时纠正错误的运动方式, 导致患病人数仍呈上升趋势。目前临床上关于此病的诊治缺少统一、规范的指南, 治疗效果也层次不齐, 使得 ITBS 相关的研究变得紧迫。本文通过总结分析目前髂胫束综合症的诊断与治疗方法, 旨在为其临床诊治提供较为全面的参考。

## 1 临床诊断

### 1.1 临床症状

结合解剖学特点, ITB 起到固定膝关节, 防止胫骨过度内旋, 伸直膝关节和外展髌关节的作用。临床

基金项目: 2014 年浙江省科技厅十二五重大专项 (编号: 2014C13G2120082); 2014 年浙江省卫生厅-省部共建项目 (编号: 201487674); 2013 年国家自然科学基金 (编号: 81373669)

Fund program: Key Project of Science and Technology Department of Zhejiang Province's the 12th Five-Year Plan in 2014 (No. 2014C13G2120082)

通讯作者: 童培建 E-mail: tongpeijian@163.com

Corresponding author: TONG Pei-jian E-mail: tongpeijian@163.com

上 ITBS 患者多以膝关节外侧伸屈疼痛<sup>[2]</sup>(在膝关节屈曲 20°~30°或伸直时最明显)为主要症状,跑步时加重,伴或不伴有膝关节打软等症状。多数患者就诊时描述大腿外侧及膝关节有疼痛、憋胀感,影响正常生活。

ITBS 的好发人群主要集中在运动员等<sup>[2]</sup>,因反复高负荷训练导致 ITB 疲劳或紧张,症状多以膝关节外侧或周围疼痛、刺痛为主。

### 1.2 体格检查

(1)伸屈膝关节,髌骨外侧疼痛可闻及摩擦音。(2)患侧臀部及胫骨外侧疼痛可放射至膝部。(3)触诊髌胫束明显紧张,严重者可出现结节。(4)Ober 征阳性,具体操作如图 1<sup>[3]</sup>。患者侧卧,健侧在下,屈髋屈膝 90°,检查者一手固定骨盆,另只手握住患肢踝部,之后屈髋、外展再伸直,此时放松握踝的手,正常可自然下落到健肢后方,如不能落下或者在健肢前方则为阳性<sup>[4-5]</sup>。(5)ITBS 应与膝关节外侧半月板及外侧副韧带损伤、髌骨软化症等疾病相鉴别。见表 1。



图 1 Ober 征操作示意图<sup>[3]</sup>

Fig.1 Operation of Ober<sup>[3]</sup>

### 1.3 影像学检查

1.3.1 超声 傅先水等<sup>[6]</sup>提出,通过超声测量髌胫束的厚度可以帮助临床确诊 ITBS,鉴于 ITB 末端在解剖上呈“鸟嘴样”,患者的 ITB 常在股骨外侧髁处、

Gerdy 结节上缘 0.5 cm 处发生增厚与病变,无性别差异。温建文等<sup>[7]</sup>也已证实超声在诊断髌胫束相关病变的价值。然而超声在诊断 ITBS 中极少运用,故未来可作为常规检查方式以提高确诊率。

1.3.2 MRI ITB 属于纤维结缔组织,而 MRI 对于诊断结缔组织病变具有参考价值,故临床上可以运用该检查提高确诊率。具体可以通过 MRI 表现比较 ITBS 患者与正常人股骨外侧髁水平上的 ITB 厚度<sup>[8]</sup>:正常人为(2.52±1.56) mm,ITBS 患者为(5.49±2.12) mm。具体征象<sup>[9]</sup>:(1)股骨外侧髁的近或远侧境界不清的异常信号。(2)髌胫束深浅部的异常信号。(3)ITB 与股骨外侧髁的近或远侧局限性积液。(4)ITB 位于股骨外侧髁或者 Gerdy 结节的部分增厚可呈连续或波浪性中断,并可伴有胫骨结节的撕脱性骨折和 ITB 附着处水肿。(5)可伴有关节腔积液。其中前 3 点影像特征能够明显提高确诊率。国外学者<sup>[10]</sup>认为特征性 MRI 表现应为髌胫束深部信号改变:T1WI 呈低信号,T2WI 呈高信号,且局限于外侧半月板、外侧半月板韧带、ITB 及股骨外侧髁所形成的间隙内。

但考虑 ITBS 在慢性期常发生增厚,在亚急性期或非急性时无明显影像学表现<sup>[9]</sup>,且仅仅依据影像学难以鉴别 ITBS 与其他疾病,故病史、体征及影像三者结合才能提高该病确诊率,指导临床用药。

## 2 病因学

### 2.1 摩擦和压力理论

解剖学上,ITB 有 2 个重要附件,第 1 个附件进入远端股骨外侧髁的上边缘;第 2 个附件插入胫骨 Gerdy 结节成为韧带的一部分。故 ITB 常在这 2 个位置受到挤压和摩擦,导致发病。

起初业内普遍认为髌胫束带在股骨外上髁上反复滑动摩擦,即过度的屈曲-伸展运动,导致局部炎症。但近年来 Fairclough 等<sup>[10]</sup>和 Falvey 等<sup>[11]</sup>通过 MRI 发现髌胫束并非容易滑动的疏松结构,从而认为摩擦并不是引起 ITBS 的主因。

表 1 髌胫束与膝部常见病症区别

Tab.1 Common difference between sacroiliac joint and knee

项目	髌胫束综合征	髌骨软化症	膝关节外侧半月板损伤	膝关节外侧副韧带损伤
临床症状	均有膝部外伤史,表现为膝关节外侧疼痛、屈伸膝关节时疼痛加重等。主要依赖于体格检查鉴别。			
Ober 征	+	-	-	-
髌骨研磨实验	-	+	-	-
McMurray Fouche 试验	-	-	+	-
侧方应力试验	-	-	-	+

注:阳性体征“+”,阴性体征“-”

Note:Positive sign “+”,Negative presentation “-”

Fairclough 等<sup>[10]</sup>提出 ITB 侧向压缩机制:当膝关节屈曲 30°时,ITB 与股骨外上髁之间的脂肪组织(黏液囊)被压缩,进而引起疼痛并诱发炎症反应。其机制主要是 ITB 有脂肪组织附于其下,脂肪组织包含帕氏小体及丰富的血管,故在被压缩期间可引发疼痛部位的炎症反应。但由于并没有观察到 ITB 的滑动,他们猜测在膝关节从伸展到屈曲状态发生内旋时,ITB 进入股骨外侧髁,从而使得之间的脂肪组织被挤压引起疼痛和炎症<sup>[10-12]</sup>。也有相关报道<sup>[13-14]</sup>提出腱鞘瘤及滑囊囊肿不断与髂胫束发生摩擦和挤压,从而产生疼痛和炎症。

笔者认为无论是 ITB 摩擦机制还是压力机制,都是因 ITB 与股骨外侧髁之间压力异常增加引起炎症反应,然而那些无症状 ITBS 患者也存在滑动摩擦或压缩<sup>[9]</sup>,因此有关 ITBS 的机制还需进一步深入。

### 2.2 生物力学因素

国外学者通过研究下肢力线对 ITB 的影响,如 Noehren 等<sup>[15]</sup>研究 ITBS 患者的力学因素,包括髋内收,膝内旋和后足外翻角度,以及部分关节(膝、髋及踝关节)活动情况,发现较大的髋关节内收角度、膝关节内翻角度、胫骨轻微内旋及股骨外旋均可导致下肢力线改变而致病。此外,Noehren 等<sup>[15]</sup>在对有发展为 ITBS 可能的女性选手的髋、膝及后足生物力学因素进行研究后发现,很多选手存在髋关节过度内收和膝内翻,并且多数合并跟骨过度外翻、胫骨内旋,而这一发现也被 Messier 等<sup>[16]</sup>在下肢横截面运动学研究中证实,并提出性别与 ITBS 的发生无统计学意义。

### 2.3 其他因素

除上述原因,其他不确定因素也会引起 ITBS。Messier 等<sup>[16]</sup>提出臀部肌肉性能下降也是病因之一,

包括肌肉(髋关节外展肌,臀中肌)强度、持久性、灵活性和节段协调性改变。Seijas 等<sup>[17]</sup>认为 ITBS 可能属于髋关节镜治疗后的并发症之一,但病例数较少,尚缺乏依据。再者由于先天或工作等因素造成过度髋内收、膝内翻或外翻均可引起力线而致病<sup>[18]</sup>。见图 2。McNicol 等<sup>[19]</sup>近来发现下肢长度差异(损伤侧下肢长于健侧)亦是 ITBS 的病因之一。另外,下坡跑、穿旧鞋、单侧弧形路段长跑、足部过度旋转、ITB 持续性紧张和臀中肌无力等也已被确定为引起 ITBS 的潜在因素<sup>[20-21]</sup>。

### 3 治疗方法

ITBS 的治疗是一个长期的综合过程,目前以疼痛管理为主,通过口服药物、药物注射及功能锻炼等保守治疗来有效缩短疼痛时间,改善关节活动障碍,矫正下肢生物力线,缓解局部症状,只有保守治疗失败后才考虑外科介入。

#### 3.1 保守治疗

保守治疗<sup>[22]</sup>主要以减轻局部炎症,物理治疗、康复训练等为主。

**3.1.1 物理治疗联合药物** Schwellnus 等<sup>[23]</sup>观察 43 例单侧 ITBS 患者的治疗效果时发现,在接受物理治疗、按摩治疗的前提下,加用抗炎加止痛剂(羟甲唑啉)的试验组得到更有效的疼痛管理。在另一项随机对照研究中<sup>[24]</sup>,18 例急性发作的 ITBS 患者(< 14 d 持续时间)被随机分为 2 组,告知受试者 2 周内避免大量运动,疼痛区域结合冰敷(30 次/分,2 次/天),分别接受糖皮质激素注射(试验组)和安慰剂注射(对照组)治疗后发现,试验组在运动中疼痛显著降低。说明物理治疗联合激素对缓解 ITBS 患者疼痛亦有显著疗效。由此可见,物理治疗联合药物对 ITBS 早期干预可在缩短疼痛时间、改善预后方面

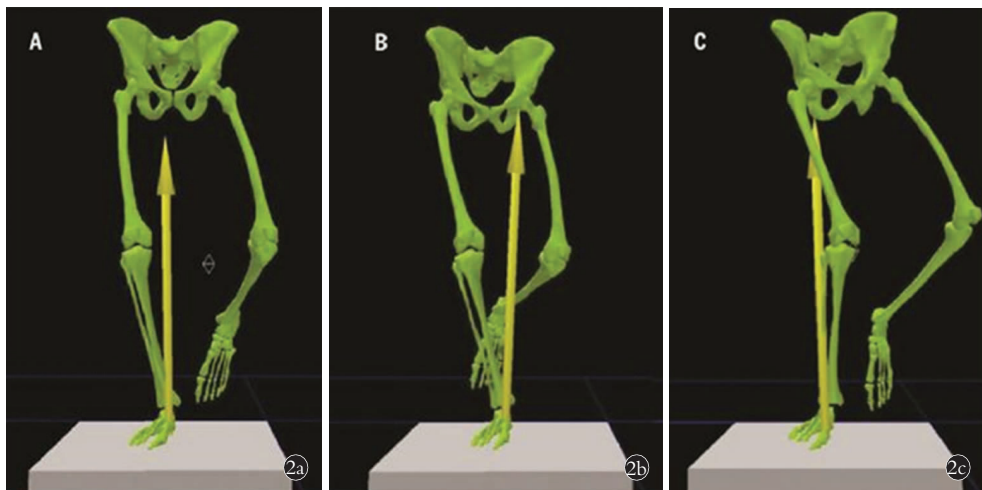


图 2 下肢力线改变<sup>[8]</sup> 2a. 膝内翻导致力线改变 2b. 髋关节过度内收导致力线改变 2c. 膝外翻导致力线改变  
 Fig. 2 Changes of lower limb force line<sup>[8]</sup> 2a. Varus of knee joint 2b. Excessive of hip joint 2c. Valgus of knee joint caused by change of biomechanical

起到相当大的作用,无绝对禁忌证,但若为急性期患者是否能耐受按摩、冰敷等治疗也不得而知,直接应用抗炎镇痛剂是否有效也待认证,故认为此种方法适用非急性期患者,且具体药物选择,对医师个人经验要求较高,疗效差异较大。

**3.1.2 物理治疗及药物联合康复训练** 斯坦福运动医学中心<sup>[20]</sup>曾对 24 例 ITBS 患者进行康复治疗,局部应用超声波与皮质类固醇凝胶,每天拉伸髂胫束 3 次,并增加侧卧髋关节外展和骨盆下落锻炼以加强臀部肌肉群,同时联合运用非甾体抗炎药,持续治疗 6 周后,日常活动期间疼痛消失率达 100%。近年来国内也有类似报道发现体外冲击波联合运动训练在减轻患者症状、改善下肢功能方面明显优于单一疗法<sup>[25]</sup>。前者在物理治疗联合药物的基础上,结合专业有效的康复训练,可以明显改善症状,无绝对禁忌证,适用于急性、非急性患者,因其疗程较长不适合运动员患者,但对于后期的康复训练仍值得借鉴;后者只运用理疗结合康复训练,未联用药物治疗,认为仅适用于症状轻的非急性患者,其疗效也有待进一步观察。

**3.1.3 4 步保守法** 有学者<sup>[26]</sup>曾提出 4 步保守法治疗 ITBS:(1)选择柔软的鞋子。(2)解决下肢长短差异。(3)改变训练方式。(4)冰敷患区。此方法具有较强操作性,但尚未得到临床证实,其适应症状较轻或者处于疾病初期的患者,对于急性运动员患者,认为很难对疼痛进行有效管理、缩短疗程,且要求患者较高的依从性,故该方法不适合前期临床治疗,仅供临床医师参考。

**3.1.4 III 期治疗法** Fredericson 等<sup>[27-28]</sup>基于炎症的病理生理学和 ITB 的力学因素,提出分阶段(急性、亚急性、恢复强化)治疗。见表 2。

虽然该治疗目前缺乏临床验证,疗效有待观察,且各期的具体治疗方案不够详细,但胜在不同时期为临床医师提供了不同的治疗总则,加强了后期康复在整个疗程中的作用,适用于大多数急性及非急性患者,并无绝对禁忌症,且对精确把握疾病的转归

有益,值得借鉴。

**3.1.5 其他保守治疗方案** Ellis 等<sup>[29]</sup>系统评价 ITBS 的保守治疗后认为,治疗前 2 周可使用糖皮质激素和非甾体抗炎药物,2 周后开始联用止痛剂。如在治疗期间出现对抗炎药物抵抗,如患区肿胀明显等,则应首先考虑延长糖皮质激素的使用时间<sup>[24]</sup>。此法的优点在于操作方便、患者易接受、起效较快,但该方法只是粗略提出前 2 周需注射激素及抗炎药,未有具体时间节点,一旦激素使用过久过量则会引起股骨头坏死或软组织损伤,且复发率较高,仍需要通过大样本去确定具体治疗方法。

此外利用肌肉训练<sup>[20]</sup>加强臀部肌肉群力量,针对臀中肌和臀大肌<sup>[30-31]</sup>也十分必要。Fredericson 等<sup>[27]</sup>、Michael 等<sup>[32]</sup>创新性提出闭链方法来治疗 ITBS,如三平面闭链运动和下蹲练习。近期 Shamus 等<sup>[33]</sup>提出加强腰部、骨盆及下肢肌肉力量与平衡改善下肢力线从而达到治疗目的。这 3 种方式均是加强局部肌肉性能使得力线平衡,但这些方法在短期内不能有效缓解疼痛,且疗程较长,不适用急性期疼痛严重与运动员患者,只适用于非急性患者的后期康复训练,无具体禁忌证。因此在控制疼痛基础上再联合此类方法,则能使疾病达到好转甚至治愈,与此同时再加上侧卧位训练髋外展肌<sup>[34]</sup>,亦能起到叠加效应,缩短疗程,降低复发率。此外,国内学者<sup>[35]</sup>发现局部应用针刀联合痛点阻滞治疗对 ITBS 起到满意疗效,适用于大多数患者,无明显禁忌证,但使用针刀后必须进行有效的康复训练,否则局部仍会出现粘连疼痛。

通过保守治疗后,患者临床症状均能得到有效的缓解,其治疗核心:休息(2~6 周)、疼痛管理、髂胫束拉伸及肌群锻炼、改善运动习惯,且临床观察显示联合疗法的疗效显著优于单用任何一种方法,值得推广。

**3.2 手术治疗**

通过先前病因学的阐述,该病发病机制主要为压力和摩擦两大机制,因此 ITBS 的手术目的根据不

表 2 不同时期的治疗目的与方法  
Tab.2 Aims and methods of treatment in different periods

分期	目的	方法
急性期	缓解炎症	控制外在因素;避免进行反复伸屈膝关节;建议使用冰敷,超声药物透入疗法,离子导入等治疗方法;口服非甾体抗炎药;如果上述治疗未见明显效果可增加糖皮质激素注射;在运动前要有 2 个星期左右的无症状期或者开展分级循环训练。
亚急性期	无痛力量训练	拉伸髂胫束;通过锻炼松懈软组织从而防止肌筋膜的粘连。
恢复强化期	多平面闭链运动加强局部肌肉群力量	要在无痛下进行训练;每套动作重复 8~18 次,进行 3 组;建议进行侧卧髋关节外展、单腿活动、骨盆下落和多平面弓步等肌肉训练。

同机制也有所差异。该病通过保守治疗后一般都可达到临床治愈,故手术治疗只有在保守治疗无效或患者要求时才会被选择,并非治疗 ITBS 的首选。

关节镜作为一种新兴术式,国外已有文献报道<sup>[36]</sup>镜下切除病变组织治疗 ITBS,术中通过常规 4 孔入路,检查后只发现膝关节滑囊炎性改变,认为其为疾病根源,镜下切除病变滑囊,术后疼痛消失达到预期疗效。另有学者<sup>[37]</sup>通过镜下检查后发现股骨外侧髌 ITB 附着处软组织重叠粘连,膝关节及髌股关节等周围结构并无异常,遂在镜下行软组织松解术,后采用经皮针检查其周围软组织松紧度并完全切除粘连部分,术后嘱其早期活动,运动量恢复术前水平。结合此类报道,对于顽固性的 ITBS 患者,关节镜治疗不仅能够全面检查膝关节排除其他病变,而且能通过镜下平衡周围软组织,因此不管以哪种发病机制为主导均可采用,具有创伤小、感染率低、术后恢复快,预后良好,无特殊禁忌证,已被临床广泛认可。

除此之外,有学者<sup>[39-40]</sup>观察到 ITBS 患者在膝关节屈曲 30°时,横跨股骨外侧髌的髌胫束(2 cm)与之发生摩擦,产生疼痛,在切除横跨部分解除摩擦因素的基础上行筋膜松解术,术后患者运动量可恢复术前水平。该手术不仅切除了病发灶,还将周围的筋膜进行松解,处理了周围软组织问题,适用于急性、有严重周围组织粘连的 ITBS 患者,无绝对禁忌证。总体来说,此类手术的感染风险显著高于关节镜,创伤较大,后期也有滑膜炎等可能,若出现广泛组织粘连,镜下不能完全松解切除时才采取此类方式。在最近的一项研究中<sup>[38]</sup>发现,髌胫束下黏液囊发生炎症刺激 ITB 引起疼痛,故取股骨外侧髌处一纵行短切口,标记髌胫束后暴露其下黏液囊,并完整切除。虽然术后所有患者均能恢复至伤前活动水平,但该方式仅为个别报道,具有极强的个体差异性并不适用绝大多数患者,仅供临床医师参考。

纵观所提的手术方式,前提是在经保守治疗无效后,通过先期检查或术中探查明确其病机的基础上决定具体手术操作。而关节镜作为外科手术的未趋势,目前已被广泛作为该病的检查和治疗手段,其他术式均已被淘汰。

#### 4 展望

ITBS 已成为膝关节外侧疼痛的常见原因。目前诊断上主要通过临床症状结合查体,极少利用影像学等辅助检查,若医师缺乏经验容易漏诊或误诊。关于 ITBS 的争论主要集中于发病机制,目前比较公认的是炎症学说(摩擦),但除了炎症学说外,力线因素和肌肉性能也是被广泛讨论。

关于治疗仍以保守方案为第一选择,如运用物理治疗联合药物、康复训练等,其优点在于创伤小、操作简单、医患配合率高等,但此类方法仅限于处于疾病早期、非急性患者,若为顽固性且粘连严重的患者和要求快速康复的运动员患者并不适用,存在治疗周期长、复发风险高等不足。然而,临床上仍有大量保守治疗无效或症状反复而采取手术治疗的,关节镜作为检查和治疗手段,具有创伤小、恢复时间短、感染率低、适应证广,无绝对禁忌证等优势,可作为首选手术方案。

本文通过查阅国内外文献对 ITBS 的诊断、发病机制及治疗进行系统阐述后认为,目前对于超声及核磁在 ITBS 中的应用较少,故后期应强化影像学检查在诊断上的应用,减少漏诊及误诊率;根据病因学该病发病机制可归纳为压力和摩擦机制两大方面,但目前对于哪种为主导机制业内仍存较大争论,故须在更深层次的解剖基础上进一步探索其发病机制是很有必要;虽然国内外专家公认使用抗炎药、局部药物注射联合康复训练为常规保守治疗手段,但后期仍有高复发率等风险,故未来在保守基础上联合关节镜治疗必是大势所趋。

#### 参考文献

- [1] 苏祁,张堃,朱璐,等. MRI 对髌胫束综合症的诊断价值[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2016, 14(1): 65-67.  
SU Q, ZHANG K, ZHU L, et al. Diagnostic value of MRI in iliotibial band syndrome[J]. Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Ying Xiang Xue Za Zhi, 2016, 14(1): 65-67. Chinese.
- [2] Baker RL, Souza RB, Fredericson M. Iliotibial band syndrome: soft tissue and biomechanical factors in evaluation and treatment [J]. PMR, 2011, 3(6): 550-561.
- [3] Gose JC, Schweizer P. Iliotibial band tightness[J]. J Orthop Sports Phys Ther, 1989, 10(10): 399-407.
- [4] Strauss EJ, Kim S, Calcei JG, et al. Iliotibial band syndrome: Evaluation and management[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2011, 19(12): 728-736.
- [5] Lavine R. Iliotibial band friction syndrome[J]. Curr Rev Musculoskelet Med, 2010, 3(1-4): 18-22.
- [6] 傅先水, 林发俭, 王金锐, 等. 正常及异常髌胫束的超声检查及其临床价值[J]. 中华超声影像学杂志, 2008, 17(8): 709-711.  
FU XS, LIN FJ, WANG JR, et al. Normal and abnormal iliotibial band: sonographic assessment[J]. Zhonghua Chao Sheng Ying Xiang Xue Za Zhi, 2008, 17(8): 709-711. Chinese.
- [7] 温建文, 龚渭冰, 梁峭嵘. 超声在髌胫束挛缩症诊断中的应用[J]. 临床超声医学杂志, 2011, 13(8): 521-523.  
WEN JW, GONG WB, LIANG QR. Application of ultrasound in diagnosis iliotibial tract contracture[J]. Lin Chuang Chao Sheng Yi Xue Za Zhi, 2011, 13(8): 521-523. Chinese.
- [8] Ekman EF, Pope T, Martin DF, et al. Magnetic resonance imaging of iliotibial band syndrome[J]. Am J Sports Med, 1994, 22(6): 851-854.
- [9] 闫燃. 髌胫束摩擦综合征及其 MRI 表现[J]. 医学影像学杂志,

- 2012, 22(7): 1213–1215.
- YAN R. Iliotibial band friction syndrome and its MR manifestations [J]. *Yi Xue Ying Xiang Xue Za Zhi*, 2012, 22(7): 1213–1215. Chinese.
- [10] Fairclough J, Hayashi K, Toumi H, et al. The functional anatomy of the iliotibial band during flexion and extension of the knee: implications for understanding iliotibial band syndrome [J]. *J Anat*, 2006, 208(3): 309–316.
- [11] Falvey EC, Clark RA, Franklyn-Miller A, et al. Iliotibial band syndrome: an examination of the evidence behind a number of treatment options [J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2010, 20(4): 580–587.
- [12] Fairclough J, Hayashi K, Toumi H, et al. Iliotibial band syndrome really a friction syndrome [J]. *J Sci Med Sports*, 2007, 10(2): 74–76.
- [13] Ha DH, Choi S, Kim SJ, et al. Intra-articular fibroma of tendon sheath in a knee joint associated with iliotibial band friction syndrome [J]. *Korean J Radiol*, 2015, 16(1): 169–174.
- [14] Yeoh C, Lim G, Sathappan SS. Synovial cyst: a culprit for recalcitrant iliotibial band syndrome: a case report [J]. *Malays Orthop J*, 2015, 9(3): 68–70.
- [15] Noehren B, Davis I, Hamill J. ASB clinical biomechanics award winner 2006 prospective study of the biomechanical factors associated with iliotibial band syndrome [J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2007, 22(9): 951–956.
- [16] Messier SP, Edwards DG, Martin DF, et al. Etiology of iliotibial band friction syndrome in distance runners [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 1995, 27(7): 951–960.
- [17] Seijas R, Sallent A, Galún M, et al. Iliotibial and syndrome following hip arthroscopy: An unreported complication [J]. *Indian J Orthop*, 2016, 50(5): 486–491.
- [18] Powers CM. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2010, 40(2): 42–51.
- [19] McNicol K, Taunton JE, Clement DB. Iliotibial tract friction syndrome in athletes [J]. *Can J Appl Sport Sci*, 1981, 6(2): 76–80.
- [20] Fredericson M, Cookingham CL, Chaudhari AM, et al. Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome [J]. *Clin J Sport Med*, 2000, 10(3): 169–175.
- [21] Krivickas LS. Anatomical factors associated with overuse sports injuries [J]. *Sports Med*, 1997, 24(2): 132–146.
- [22] Strauss EJ, Kim S, Calcei JG, et al. Iliotibial band syndrome: evaluation and management [J]. *J Am Acad Orthop Surg J*, 2011, 19(12): 728–736.
- [23] Schweltnus MP, Theunissen L, Noakes TD, et al. Anti-inflammatory and combined anti-inflammatory/analgesic medication in the early management of iliotibial band friction syndrome: a clinical trial [J]. *S Afr Med J*, 1991, 79(10): 602–606.
- [24] Gunter P, Schweltnus MP. Local corticosteroid injection in iliotibial band friction syndrome in runners: a randomised controlled trial [J]. *Br J Sports Med*, 2004, 38(3): 269–272.
- [25] 游菲, 孙芳芳, 马朝阳, 等. 体外冲击波联合运动疗法治疗髂胫束摩擦综合症的疗效观察 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2016, 38(10): 743–745.
- YOU F, SUN FF, MA ZY, et al. Efficacy of extracorporeal shock wave combined with movement therapy in treating iliotibial band syndrome [J]. *Zhonghua Wu Li Yi Xue Yu Kang Fu Za Zhi*, 2016, 38(10): 743–745. Chinese.
- [26] Pinshaw R, Atlas V, Noakes TD. The nature and response to therapy of 196 consecutive injuries seen at a runners' clinic [J]. *S Afr Med J*, 1984, 65(8): 291–298.
- [27] Fredericson M, Wolf C. Iliotibial band syndrome in runners: innovations in treatment [J]. *Sports Med*, 2005, 35(5): 451–459.
- [28] Fredericson M, Weir A. Practical management of iliotibial band friction syndrome in runners [J]. *Clin J Sport Med*, 2006, 16(3): 261–268.
- [29] Ellis R, Hing W, Reid D. Iliotibial band friction syndrome: a systematic review [J]. *Man Ther*, 2007, 12(3): 200–208.
- [30] Tonley JC, Yun SM, Kochevar RJ, et al. Treatment of an individual with piriformis syndrome focusing on hip muscle strengthening and movement reeducation: a case report [J]. *Orthop Sports Phys Ther*, 2010, 40(2): 103–111.
- [31] Wagner T, Behnia N, Lau Ancheta WK, et al. Strengthening and neuromuscular reeducation of the gluteus maximus in a triathlete with exercise-associated cramping of the hamstrings [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2010, 40(2): 112–119.
- [32] Michael C, Geraci Jr, Walter Brown. Evidence-based treatment of hip and pelvic injuries in runners [J]. *Phys Med Rehabil Clin North Am*, 2005, 16(3): 711–747.
- [33] Shamus J, Shamus E. The management of iliotibial band syndrome with a multifaceted approach: A double case report [J]. *Int J Sports Phys Ther*, 2015, 10(3): 378–390.
- [34] Distefano LJ, Blackburn JT, Marshall SW, et al. Gluteal muscle activation during common therapeutic exercises [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2009, 39(7): 532–540.
- [35] 温元强, 陈立, 温伯平. 针刀配合痛点阻滞治疗髂胫束摩擦综合症 30 例 [J]. *中国中医急症*, 2014, 23(12): 98.
- WEN YQ, CHEN L, WEN BP. Treatment of 30 cases of iliotibial band syndrome with acupotomy combined with pain point block [J]. *Zhongguo Zhong Yi Ji Zheng*, 2014, 23(12): 98. Chinese.
- [36] Michels F, Jambou S, Allard M, et al. An arthroscopic technique to treat the iliotibial band syndrome [J]. *Knee Surg Sports Traumatol, Arthrosc*, 2009, 17(3): 233–236.
- [37] Cowden CH 3rd, Barber FA. Arthroscopic treatment of iliotibial band syndrome [J]. *Arthrosc Tech*, 2013, 3(1): 57–60.
- [38] Hariri S, Savidge ET, Reinold MM, et al. Treatment of recalcitrant iliotibial band friction syndrome with open iliotibial band bursectomy: indications, technique, and clinical outcome [J]. *Am J Sports Med*, 2009, 37(7): 1417–1424.
- [39] Noble CA. Iliotibial band friction syndrome in runners [J]. *Am J Sports Med*, 1980, 8(4): 232–234.
- [40] Noble CA. The treatment of iliotibial band friction syndrome [J]. *Br J Sports Med*, 1979, 13(2): 51–54.

(收稿日期: 2017-08-15 本文编辑: 李宜)