

功能锻炼治疗髌股疼痛综合征的研究进展

赵军¹, 王庆甫², 马玉峰², 吴忌¹, 戚晴雪¹, 郑浩云¹, 杨黎黎¹, 张栋¹

(1. 北京中医药大学, 北京 100029; 2. 北京中医药大学第三附属医院, 北京 100029)

摘要 髌股疼痛综合征是膝关节的常见病, 对患者日常生活影响较大, 且具有一定的致残性。在髌股疼痛综合征的各种治疗方法中, 功能锻炼疗效突出, 被视为其他各种治疗的基础。但由于对该疗法的认识不足, 目前国内在治疗髌股疼痛综合征中对功能锻炼的应用较少, 而且所用方法随意性较大。我们通过查阅国内外相关文献, 筛选出可以通过功能锻炼来改善的髌股疼痛综合征的相关危险因素, 其中包括股四头肌(尤其是股内侧肌)肌力过弱、腘旁肌紧张、髂腰肌紧张、髂胫束紧张、腓肠肌紧张、臀肌(尤其是维持髋关节外展及外旋的臀肌)失用以及髌骨活动度过大, 并对这些危险因素的检查方法和对应的功能锻炼方法进行了梳理, 以期规范髌股疼痛综合征的功能锻炼方法提供依据。

关键词 膝关节 髌股疼痛综合征 运动疗法 危险因素 综述

髌股疼痛综合征(patellofemoral pain syndrome, PFPS)是一种以髌前及髌周区域疼痛, 在上下楼、跳跃、奔跑或者长时间屈膝坐等动作时加重为特征的疾病^[1-3]。好发于运动较多的人群^[4-5], 女性多于男性^[6]。PFPS 对于患者日常生活影响较大, 且有逐渐加重的趋势, 与髌股关节骨关节炎存在着一定的因果关系, 具有潜在的致残性^[7-8]。在 PFPS 的众多治疗方法中, 功能锻炼的疗效突出, 一直被视为其他治疗方法的基础^[9], 但在国内应用较少。究其原因, 主要有 2 点: 一是对功能锻炼治疗 PFPS 的疗效缺乏客观认识, 二是对于 PFPS 的功能锻炼方法了解较少, 无法制订科学有效的功能锻炼计划。为解决这些问题, 笔者就 PFPS 的功能锻炼方法及其研究进展综述如下。

我们通过查阅国内外相关文献, 筛选出可以通过功能锻炼来改善的髌股疼痛综合征的相关危险因素, 这些危险因素包括股四头肌(尤其是股内侧肌)肌力过弱^[10-13]、腘旁肌紧张^[14-15]、髂腰肌紧张^[16]、髂胫束紧张^[17]、腓肠肌紧张^[18]、臀肌(尤其是维持髋关节外展及外旋的臀肌)失用^[19-20]以及髌骨活动度过大^[21]。并对这些危险因素的检查方法和对应的功能锻炼方法进行了梳理, 以期规范该病的功能锻炼方法提供依据。

1 股四头肌肌力过弱

1.1 检查方法 股四头肌(尤其是股内侧肌)肌力过

弱主要包括股内侧肌异常和股四头肌爆发力减弱 2 种情况。

1.1.1 股内侧肌异常 股内侧肌是股骨内侧最主要的髌骨动态稳定装置, 它需与股外侧肌、髂胫束及外侧副韧带进行对抗以维持髌骨力的平衡^[22]。股内侧肌异常主要包括股内侧肌肌力减弱、股内外侧肌收缩不同步^[18]及股内侧肌营养不良。多数情况下, 对上述 3 种情况通过测量髌骨上缘 2~3 cm 的大腿周径, 经双侧对比即可确定。但对部分 PFPS 患者, 通过测量大腿周径很难发现股内侧肌营养不良, 仅能在股四头肌收缩过程中发现。还有一些患者通过测量大腿周径和观察其收缩都不容易发现股内侧肌异常, 这些患者只有通过肌电图检查才能发现异常^[23]。

1.1.2 股四头肌爆发力减弱 股四头肌的爆发力减弱是 PFPS 发生的一个重要诱因^[24]。单腿跳试验是检查股四头肌爆发力最常用的方法, 并且具有良好的信度^[25], 其结果与等速伸膝力矩测量的结果一致^[26]。具体方法如下: 嘱患者双手置于身后, 单足向前跳跃, 每只脚连续跳 3 次, 左右交替进行, 测量跳跃的距离(从趾前到下一次足跟着地的距离)。如双侧跳跃距离的百分比 < 85%, 则提示跳跃距离较小的一侧股四头肌爆发力减弱。

1.2 锻炼方法 针对股内侧肌肌力减弱、股内外侧肌收缩不同步、股内侧肌营养不良及股四头肌爆发力减弱的功能锻炼方法是相同的。其方法只要有: ①负重和不负重锻炼。从临床效果来看, 股四头肌肌力锻炼负重与不负重均可取得良好的效果^[27]。②开链和闭链运动^[28]。末端肢节可自由活动的运动, 称为开

基金项目: 国家中医药管理局“十一五”重点学科建设项目, 北京市中医药管理局外治法专项基金项目(WZF2012-09)

通讯作者: 王庆甫 E-mail: qingpu-wang@sohu.com

链运动,如踢足球;肢体的末端关节需承受重力或外来阻力,限制其自由活动的运动,称之为闭链运动,如蹲举。在锻炼的顺序方面,患者必须在开链运动一段时间后,再进行闭链运动。③等长和等张收缩锻炼。临床最常用,且安全性较高的单腿股四头肌等长收缩锻炼方法为“绷大腿”,即保持患侧膝关节伸直(坐、站、卧位均可),主动收缩股四头肌,足背伸,使股四头肌绷紧,保持 5 s,然后放松 2 s,如此反复,锻炼次数逐渐增加,直到每天 $\geq 1\,000$ 次,可以分多次完成。股四头肌等张训练作为 PFPS 康复中最重要的锻炼方法^[29],宜在股四头肌等长训练进行一段时间,待膝关节功能部分恢复后进行。

2 腘旁肌紧张

2.1 检查方法 腘旁肌是对抗伸膝的主要肌肉,腘旁肌紧张会造成膝关节运动过程中关节前后肌力不平衡,进而间接诱发或导致 PFPS。腘旁肌紧张作为 PFPS 的一种危险因素,最简单有效的检查方法是在被动伸直膝关节的情况下用测角器测量腘窝后部大小腿之间的角度。具体方法如下:患者仰卧,医生将患肢托起,被动伸直膝关节,可适当使足部背伸,以增大其膝关节伸直的程度,然后用测角器测量膝关节的角度。如果受检者膝关节被动伸直受限,则表明其存在腘旁肌肉紧张的可能^[30]。

2.2 锻炼方法 针对腘旁肌紧张常用的功能锻炼方法有 2 种:①仰卧位直腿抬高训练。患者仰卧,主动做直腿抬高动作,同时背伸踝关节来增强锻炼的效果。该方法可以全面拉伸和纠正腘旁肌及大腿和小腿后群肌肉的紧张,效果较好。②站立位体前屈。患者直立,双腿并拢,膝关节伸直,弯腰,双手交叉去触及地面。一般有腘旁肌肉紧张的患者均不能在膝关节伸直的情况下手掌接触地面,如果坚持此锻炼方法直到双手可以触及地面,则腘旁肌肉紧张可以明显改善。

3 髂腰肌紧张

3.1 检查方法 髂腰肌紧张会使髋关节伸直受限,进而影响正常步态中膝关节的受力,是造成 PFPS 的重要危险因素。临床上用于检查髂腰肌紧张的方法为托马斯试验^[31],托马斯征阳性者排除其他髋关节病变后便可确诊为髂腰肌紧张^[30]。

3.2 锻炼方法 针对髂腰肌紧张的功能锻炼通常围绕髂腰肌的拉伸动作来进行,大致分为主动拉伸动作

和被动拉伸动作 2 种。主动拉伸动作:患者俯卧,在腹部垫一薄枕,患侧膝关节屈曲 90°,同时尽量后伸髋关节,每次伸髋至最大角度后坚持 20 s,休息 30 s 后进行下一次锻炼,每天 10 次^[32]。被动拉伸动作:该动作类似于弓箭步,患膝跪在垫子上(髋关节伸直,躯干与股骨长轴在同一直线上,膝关节屈曲 90°,踝关节跖屈,足背与胫骨长轴在同一直线上),健侧足着地,髋关节、膝关节及踝关节均屈曲 90°,然后双手置于两侧肋腰点,尽量伸髋,伸髋至最大限度后坚持 20 s,休息 30 s 后进行下一次锻炼,每天 10 次^[32]。

4 髂胫束紧张

4.1 检查方法 髂胫束紧张试验是一种可靠的评估髂胫束紧张与否的临床检查方法^[33],具体操作方法如下:患者取健侧卧位,健侧下肢屈髋屈膝,检查者一手握患肢踝部,另一手固定骨盆,使患侧膝关节屈曲 90°,髋关节外展后伸,使患侧大腿与躯干处于同一平面。放松握踝之手,让患肢自然下落。正常时患肢应落在健肢后侧,若落在健肢前方或保持上举外展姿势,即为阳性,提示患侧髂胫束紧张^[34]。

4.2 锻炼方法 针对髂胫束紧张的具体锻炼方法如下:以左腿为例。患者站立,将腿自身体后方伸向右腿右后方,左足尖及外侧着地,躯干稍向右倾斜以保持平衡。再将双上肢伸直垂直上举,使左侧髂胫束受到初步拉伸,然后使整个上半身向右旋转,进一步拉伸左侧的髂胫束至最大程度,持续 15 s,恢复正常站立为 1 次,休息 30 s 后进行下一次锻炼,10 次为 1 组,每天 2 组^[33]。

5 腓肠肌紧张

5.1 检查方法 用于检查腓肠肌紧张的临床试验较少,在这里介绍一种可以有效判断腓肠肌紧张与否及紧张程度的方法^[35-36]:在地面与墙面交界的地方垂直墙面在地面上放置一把直尺,0 刻度一端从墙面向外延伸,患者面对墙站于直尺旁,两足一前一后呈弓箭步站立,前后足位于同一直线上,两足所在直线与墙面垂直,与直尺平行。前足趾尖与直尺 0 刻度处平齐,然后屈曲膝关节使膝盖抵于墙面,双手掌向前扶持住墙面。位于后侧的腿向后伸直,足跟保持在将要抬起与正好未抬起的临界状态,测定位于后侧的足趾尖到墙面的距离。双侧对比,距离较短的一侧为阳性侧,差值 >3 cm 时有临床意义。

5.2 锻炼方法 针对腓肠肌紧张的锻炼方法大致包

括主动伸展锻炼和被动伸展锻炼 2 种,一般先行主动伸展锻炼,在肌肉适应后再进行被动伸展锻炼。主动伸展锻炼:患者坐在地面上,患腿向前伸直,同时背伸踝关节和足趾,到达最大限度后维持 20 s,重复 10 ~ 20 次,每 2 次之间间隔 30 s。被动伸展锻炼:①毛巾牵拉训练。患者坐在地面上,患腿向前伸直,用对折的毛巾中段挂住足后 2/3 与前 1/3 交界处,向躯干方向牵拉毛巾,待小腿后方牵拉感至能忍受的最大限度后维持 15 ~ 30 s,重复 15 次,每 2 次之间间隔 30 s。②站立位腓肠肌伸展训练。面墙站立,将患腿尽量后伸,双臂前举与肩平齐扶墙。轻微屈曲位于前方的膝关节,使身体前倾。保持后方的腿伸直,足跟尽量不离地。当感到小腿后方有明显牵拉感时,维持 20 ~ 30 s,重复 15 次,每 2 次之间间隔 30 s^[37]。

6 臀肌失用

6.1 检查方法 臀肌,尤其是维持外展及外旋作用的臀肌在维持下肢负重状态下的正常力线方面有重要作用。上述肌肉的肌力减弱或协调度变差都会导致髋关节内收及内旋增加,这种改变会破坏膝关节的力线,从而导致 PFPS 的发生^[38]。臀中肌和臀小肌是使髋关节外展及外旋的主要肌肉。单足站立试验是最常用的检查臀中肌和臀小肌外展外旋作用的方法。正常情况下,单足站立时,臀中肌和臀小肌收缩,对侧骨盆抬起,才能保持身体平衡,如果站立侧患有先天性髋关节脱位,因臀中肌和臀小肌松弛,对侧骨盆不但不能抬起,反而下降,即为单足站立试验阳性。另外,还有一个方法也可用于外旋功能检查:患者站立,嘱其屈曲抬起健侧下肢,同时在患肢单独支撑下作下蹲动作,如果发现髋关节存在内旋的动作,则证明患侧维持臀部外旋功能的肌力减弱。

6.2 锻炼方法 针对臀肌失用的具体锻炼方法如下(以左侧臀肌失用为例):①右侧卧位,右腿屈曲,左腿伸直并外展,缓慢外展至最大限度后收回为 1 次,重复 30 次,每 2 次之间间隔 30 s;②患者膝胸位趴伏于垫子或者床上,左膝关节逐渐伸直,与躯干位于同一平面,停留几秒钟后再后伸髋关节至最大限度,缓慢恢复至胸膝位为 1 次,重复 30 次,每 2 次之间间隔 30 s。如果锻炼 2 周后效果不明显,可以在左踝关节处固定重物,重物质量从 0.5 kg 开始,逐渐增加。

7 髌骨活动度过大

7.1 检查方法 髌骨具有防止膝关节过度内收、外

展和伸屈活动等重要功能,其活动度增大可造成以上作用减弱,同时可造成髌骨关节面局部压力增大、载荷分布异常,导致软骨损伤。髌骨活动度的主要检查方法有 2 种:①髌骨内移度检查。完全伸膝位,检查者以两拇指置于髌骨外侧缘,向内推移髌骨。一般将髌骨的 1/4 宽度定为 1 度,正常情况下髌骨内移程度在 1 ~ 2 度之间,超过 2 度则说明髌骨活动度过大。②恐惧试验。完全伸膝位,检查者向外侧持续推移髌骨,然后逐渐屈曲膝关节,在屈膝接近 45°时患者会因产生髌骨脱位的恐惧感而拒绝继续进行检查,此为恐惧试验阳性,提示髌骨活动度过大。

7.2 锻炼方法 髌骨活动度过大不仅是 PFPS 的重要危险因素,而且也会影响针对前面所述危险因素制定的功能锻炼的疗效。因此如果其他功能锻炼对 PFPS 疗效不明显,则应考虑针对髌骨活动度过大进行髌骨贴扎治疗。Grelsamer^[39]的研究表明,髌骨贴扎治疗对减轻膝关节疼痛有明显作用,对于髌骨运动轨迹无矫正作用。虽然贴扎治疗不能矫正髌骨的运动轨迹,但却能有效纠正髌骨位置异常。在进行贴扎治疗时,应要求患者在活动时坚持贴扎,除卧床外,不要随意将贴扎物取下来^[40]。

8 小结与展望

总之,在严格规范的检查基础上,针对 PFPS 的危险因素进行有针对性的锻炼,可明显提高功能锻炼的疗效。但目前国内外对应用功能锻炼治疗 PFPS 存在一些差异。国外学者主张手术治疗与功能锻炼相结合,即在手术前锻炼肌肉平衡性及储备肌力,术后尽早进行适量的功能锻炼以保证疗效。国内的研究则更倾向于发挥传统手法治疗的特色,将功能锻炼与手法治疗结合,在手法治疗缓解症状的基础上进行功能锻炼,取得了不亚于手术治疗的效果^[41]。而且国内有学者在深入研究 PFPS 生物力学的基础上设计功能锻炼方法^[42],使其更加科学。

9 参考文献

- [1] Earl JE, Hoch AZ. A proximal strengthening program improves pain, function, and biomechanics in women with patellofemoral pain syndrome[J]. Am J Sports Med, 2011, 39 (1): 154 - 163.
- [2] McConnell J. Management of patellofemoral problems[J]. Man Ther, 199, 1(2): 60 - 66.
- [3] Powers CM. Rehabilitation of patellofemoral joint disorders: A critical review[J]. J Orthop Sports Phys Ther, 1998, 28

- (5):345-354.
- [4] Boling M, Padua D, Marshall S, et al. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome[J]. Scand J Med Sci Sports, 2010, 20(5):725-730.
 - [5] Kannus P, Aho H, Jarvinen M, et al. Computerized recording of visits to an outpatient sports clinic[J]. Am J Sports Med, 1987, 15(1):79-85.
 - [6] Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, et al. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries[J]. Br J Sports Med, 2002, 36(2):95-101.
 - [7] Stathopulu E, Baildam E. Anterior knee pain: a long-term follow-up[J]. Rheumatology, 2003, 42(2):380-382.
 - [8] Thomas MJ, Wood L, Selfe J, et al. Anterior knee pain in younger adults as a precursor to subsequent patellofemoral osteoarthritis: a systematic review[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2010, 11:201.
 - [9] Smith TO, Song FJ, Donell ST, et al. Operative versus non-operative management of patellar dislocation. A meta-analysis[J]. Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy, 2011, 19(6):988-998.
 - [10] Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, et al. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. A two-year prospective study[J]. Am J Sports Med, 2000, 28(4):480-489.
 - [11] Cowan SM, Hodges PW, Bennell KL, et al. Altered vastii recruitment when People with patellofemoral pain syndrome complete a postural task[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2002, 83(7):989-995.
 - [12] Cowan SM, Bennell KL, Hodges PW, et al. Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2001, 82(2):183-189.
 - [13] Waryasz GR, McDermott AY. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors[J]. Dyn Med, 2008, 7:9.
 - [14] Piva SR, Goodnite EA, Childs JD. Strength around the hip and flexibility of soft tissues in individuals with and without patellofemoral pain syndrome[J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2005, 35(12):793-801.
 - [15] White LC, Dolphin P, Dixon J. Hamstring length in patellofemoral pain syndrome[J]. Physiotherapy, 2009, 95(1):24-28.
 - [16] Tyler TF, Nicholas SJ, Mullaney MJ, et al. The role of hip muscle function in the treatment of patellofemoral pain syndrome[J]. Am J Sports Med, 2006, 34(4):630-636.
 - [17] Hudson Z, Darthuy E. Iliotibial band tightness and patellofemoral pain syndrome: A case-control study[J]. Man Ther, 2009, 14(2):147-151.
 - [18] Collado H, Fredericson M. Patellofemoral pain syndrome[J]. Clin Sports Med, 2010, 29(3):379-398.
 - [19] Prins MR, van der Wurff P. Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review[J]. Aust J Physiother, 2009, 55(1):9-15.
 - [20] Fulkerson JP. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain[J]. Am J sports Med, 2002, 30(3):447-456.
 - [21] Barton CJ, Bonanno D, Levinger P, et al. Foot and ankle characteristics in patellofemoral pain syndrome: a case control and reliability study[J]. J orthop sports Phys Ther, 2010, 40(5):286-296.
 - [22] Dixit S, Difiori JP, Burton M, et al. Management of patellofemoral pain syndrome[J]. Am Fam Physician, 2007, 75(2):194-202.
 - [23] Van Tiggelen D, Cowan S, Coorevits PA, et al. Delayed vastus medialis obliquus to vastus lateralis onset timing contributes to the development of patellofemoral pain in previously healthy men a prospective study[J]. Am J sports Med, 2009, 37(6):1099-1105.
 - [24] Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, et al. Open versus closed kinetic chain exercises for patellofemoral pain. A prospective, randomized study[J]. Am J Sports Med, 2000, 28(5):687-694.
 - [25] Ageberg E, Zetterström R, Moritz U. Stabilometry and one-leg hop test have high test-retest reliability[J]. Scand J Med Sci sports, 1998, 8(4):198-202.
 - [26] Rice J, Bennett G, Ruhling R. Comparison of two exercises on VMO and VL EMG activity and force production[J]. Isokinet Exerc Sci, 1995(5):61-67.
 - [27] Kaya D, Doral MN, Callaghan M. How can we strengthen the quadriceps femoris in patients with patellofemoral pain syndrome? [J]. Muscles Ligaments Tendons J, 2012, 2(1):25-32.
 - [28] Prentice WE. Rehabilitation techniques in sports medicine [M]. 2nd ed. Baltimore: Mosby-Year Book, 1994:413.
 - [29] Eapen C, Nayak CD, Pazhyaottyil Zulfequer C. Effect of eccentric isotonic quadriceps muscle exercises on patellofemoral pain syndrome: an exploratory pilot study[J]. Asian J Sports Med, 2011, 2(4):227-234.
 - [30] Gabbe BJ, Bennell KL, Wajswelner H, et al. Reliability of common lower extremity musculoskeletal screening tests[J]. Physical Therapy in Sport, 2004, 5(2):90-97.
 - [31] Bartlett MD, Wolf LS, Shurtleff DB, et al. Hip flexion contractures: a comparison of measurement methods[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1985, 66(9):620-625.

(上接第 78 页)

- [32] Sainz de Baranda P, Ayala F. Chronic flexibility improvement after 12 week of stretching program utilizing the ACSM recommendations: hamstring flexibility [J]. *Int J Sports Med*, 2010, 31(6): 389 – 396.
- [33] Reese NB, Bandy WD. Use of an inclinometer to measure flexibility of the iliotibial band using the Ober test and the modified Ober test: differences in magnitude and reliability of measurements [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2003, 33(6): 326 – 330.
- [34] Wang TG, Jan MH, Lin KH, et al. Assessment of stretching of the iliotibial tract with Ober and modified ober tests: An ultrasonographic study [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2006, 87(10): 1407 – 1411.
- [35] Bennell KL, Talbot RC, Wajswelner H, et al. Intra – rater and inter – rater reliability of a weight – bearing lunge measure of ankle dorsiflexion [J]. *Aust J Physiother*, 1998, 44(3): 175 – 180.
- [36] Dennis RJ, Finch CF, Elliott BC, et al. The reliability of musculoskeletal screening tests used in cricket [J]. *Phys Ther Sport*, 2008, 9(1): 25 – 33.
- [37] Nakamura M, Ikezoe T, Takeno Y, et al. Effects of a 4 – week static stretch training program on passive stiffness of human gastrocnemius muscle – tendon unit in vivo [J]. *Eur J Appl Physiol*, 2012, 112(7): 2749 – 2755.
- [38] Robinson RL, Nee RJ. Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2007, 37(5): 232 – 238.
- [39] Grelsamer RP. The effects of patellar taping on patellofemoral incongruence. A computed tomography study [J]. *Am J Sports Med*, 2001, 29(6): 829.
- [40] Cowan SM, Bennell KL, Hodges PW. Therapeutic patellar taping changes the timing of vasti muscle activation in people with patellofemoral pain syndrome [J]. *Clin J Sport Med*, 2002, 12(6): 339 – 347.
- [41] 俞国旭, 魏敏民, 谢利民. 中医手法与关节镜手术治疗髌股关节病的病例对照研究 [J]. *中国骨伤*, 2013, 26(9): 741 – 744.
- [42] 刘劲松, 张道平. 髌股外侧高压综合征的研究现状 [J]. *中国骨伤*, 2011, 24(5): 436 – 441.

(2014-06-24 收稿 2014-07-20 修回)