

网球训练中膝关节交叉韧带损伤的运动解剖学研究

戴亏秀¹, 黄祁平², 肖建忠²

(1. 南华大学 体育部, 湖南 衡阳 421001; 2. 南华大学 医学院)

摘要: **目的** 为预防网球运动所致急、慢性膝关节疾患提供运动解剖学基础。 **方法** 大体解剖分析膝关节前、后交叉韧带的形态结构特点, 观测其长度、宽度和厚度以及附着区的形态, 掌握其微观结构。 **结果** 前交叉韧带长 33.9 ± 1.3 mm, 宽 8.00 ± 0.12 mm, 厚 6.00 ± 0.10 mm, 起、止端粗大, 中部狭窄; 后交叉韧带长 29.7 ± 1.2 mm, 宽 10.00 ± 0.12 mm, 厚 6.00 ± 0.10 mm; 前、后交叉韧带由许多纤维组成并发生扭转, 纤维束相互穿插融合, 均为不可分割的完整韧带。 **结论** 研究结果能为网球训练及膝关节损伤的预防提供参考。

关键词: 膝关节; 交叉韧带; 损伤机制; 运动解剖学

中图分类号: R322.7

文献标识码: A

文章编号: 2095-1116(2011)03-0270-03

Physical Anatomy Study Based on the Mechanism of Cruciate Ligament Truma in Tennis Training

DAI Kui-xiu, HUANG Qi-ping, XIAO Jian-zhong

(Physical Department, University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China)

Abstract: **Objective** To provide the anatomy of motion basis for prevention and treatment of acute and chronic knee joint disease in tennis training. **Method** To anatomize and analyze generally conformational and structural features of anterior cruciate ligament and posterior cruciate ligament of knee joint, observe their length, width, thickness and the form in attachment region, then prehension its microstructure. **Result** Anterior cruciate ligament is 33.9 ± 1.3 mm long, 8.00 ± 0.12 mm wide and its thickness is 6.00 ± 0.10 mm, both ends are big and the centre is the narrowest. Posterior cruciate ligament is 29.7 ± 1.2 mm long, 10.00 ± 0.12 mm wide and its thickness is 6.00 ± 0.10 mm, anterior and posterior cruciate ligament are made of much fibre. fibre twist and fiber bundle insert and confluence together and become inalienable integrated ligament. **Conclusion** The research can serve as a reference for tennis training and the prevention of knee joint trauma.

Key words: knee joint; cruciate ligament; trauma mechanism; physical anatomy

网球运动对练习者身体素质要求较高, 运动损伤以膝关节尤其是前、后交叉韧带损伤较为常见。前、后交叉韧带疲劳损伤的结果是膝关节屈伸、旋转功能失衡, 但有关膝关节交叉韧带的形态特点、功能、损伤作用机理有待于进一步阐明, 为尽量减少和避免网球运动中膝关节损伤的发生, 分析膝关节的损伤机制, 本研究拟通过对大体膝关节标本的检测, 探讨其对维持膝关节稳定性的作用, 以期对网球运

动中的训练、恢复手段的改进以及膝关节损伤的预防提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

选用经福尔马林防腐成人膝关节标本 28 例 (男 12 例, 女 16 例), 打开后关节囊, 充分暴露前、

收稿日期: 2011-03-21

基金项目: 湖南省教育厅科研课题资助项目 (04C559)。

通讯作者: 戴亏秀, 电话: 0734-8281271, E-mail: 304179339@qq.com.

后交叉韧带后,用游标卡尺测量0°位和屈膝90°位时前、后交叉韧带的长度以及韧带近、中、远三段的宽度和厚度;将交叉韧带自胫骨、股骨附着处剥离,标出附着区的轮廓,用直尺测量。冰冻保存的新鲜成人膝关节标本28例(男18例,女10例)。将交叉韧带胫骨和股骨附着区的骨块连同交叉韧带一同取下,显微镜下行显微解剖,观察掌握韧带分束情况及纤维走行,注意避免普通解剖产生的人为分束。

1.2 统计分析

利用 Sigmaplot8.0 统计软件,对测试数据进行方差齐性检验(ANOVA)和配对样品 *t* 检验(paired *t*-test),所有分组数据都用均数 ± 标准差表示, *P* < 0.05 为差异有显著性。

2 结 果

2.1 交叉韧带的形态特点

前交叉韧带位于股骨外侧髁内侧面的中1/3与胫骨髁间隆突前内侧之间,胫骨端呈前后长的卵圆形,较为粗大,附着面积为2.9 cm²,股骨端呈扇形相对细小,附着面积为1.8 cm²,长33.9 ± 1.3(31.1 ~ 37.1)mm,宽8.00 ± 0.12(7.8 ~ 8.2)mm,厚6.00 ± 0.10(5.9 ~ 6.2)mm;后交叉韧带位于股骨内侧髁外侧面与胫骨髁间隆起后方的斜坡之间,附着面积为2.8 cm²,观察可见后交叉韧带均有分束,在膝关节伸直位时,股骨附着点处韧带较宽较薄,在向胫骨附着移行中逐渐变窄变厚,在胫骨附着后缘附近最窄,之后韧带呈靴型向前延伸,止于胫骨。前交叉韧带附着基本呈椭圆型,附着前近侧缘接近过顶位,后侧缘沿股骨外髁内侧关节软骨边缘向远侧延伸,呈弧形,前端缘较平直,随着屈膝角度的加大,前交叉韧带股骨止点的远后侧部逐渐向前转动,松弛的纤维逐渐增多,紧张的纤维逐渐变少,屈膝60°时,观察到前交叉韧带最窄,松弛的纤维最多;屈膝90°时,前交叉韧带股骨止点的远后侧部开始转到韧带的前方,相应的纤维束开始紧张;屈膝120°时,前交叉韧带股骨止点的远后侧部完全位于韧带前方,所有韧带均紧张。可以观察到,前交叉韧带在屈膝过程中沿矢状面发生旋转,其轴心大约位于股骨止点的近前角,面积较小,该区域的纤维束始终处于紧张状态,具有良好的等长性,止点离轴心越远的纤维束在膝关节屈伸过程中的等长性越差。

2.2 交叉韧带显微解剖检测

手术显微镜下观察到前交叉韧带的纤维束纵形和斜行排列,直径1 ~ 3 mm,纤维行走方向不一致,

长度也不均等,细纤维束之间有结缔组织紧密包绕;在韧带附着部位,纤维排列呈现均匀分散状;在韧带中央部位,纤维排列呈现集中紧凑,强度较大,呈扭曲的绳状,能观察到纤维分束的痕迹,但韧带纤维保持完好的整体性;观察后交叉韧带,可见韧带由若干束大小不等的纤维组成,纤维束间有疏松结缔组织,约5%左右的纤维束由后上走行至内下,呈斜行排列,与前交叉韧带呈15° ~ 20°夹角,在胫骨股骨附着处附近,两束纤维尚可分开,但在韧带中间部位,纤维之间不能完全分开,相互之间有许多纤维组织交错融合;由于韧带纤维发生了旋转,所以表面观可见一明显分界线,即前外束和后内束的标志。

3 讨 论

3.1 损伤的机理

现今网球运动日逐紧张激烈,要求运动员在高速运行中完成动作,在训练和比赛中,足与球鞋、足与地面的碰撞,是外来的力量,因力的直接作用或传导可直接或间接导致膝关节韧带损伤,内在力量来自球员本身,球员在高速奔跑中完成动作如急停、起跳及落地时突然的加速或减速都可能损伤交叉韧带^[3~4];在网球运动中,前交叉韧带的损伤可由外来或内在的力量引起,当来自外侧的可引起前交叉韧带、内外侧副韧带等复合型损伤,而如果暴力来自膝关节后方,胫骨上方的力量常使前交叉韧带断裂^[5~6];另外,当运动员在止步、转身、急停、跳起着地或者当双足固定地面时做上述动作时,都可能引起前交叉韧带损伤。

后交叉韧带是屈伸及旋转运动的主要稳定者,并起旋转轴的作用,观察表明,后交叉韧带的主要作用是限制胫骨后移,尤其是在屈膝位作用更为明显,还可出现后侧方旋转不稳,并限制膝关节过伸,辅助前交叉韧带起作用,限制小腿内旋,但后交叉韧带损伤很少见,主要是来自网球运动时非正常动作致使胫骨上段后移的暴力使其断裂,当膝关节屈曲时,胫骨上端受到由前向后的暴力可引起后交叉韧带的损伤^[7~8],当膝关节受外力过伸时,亦可引起后交叉韧带损伤,通常与前交叉韧带同时损伤,如果膝关节韧带的限制与制导作用因运动时某种因素受到破坏而没有及时得到修复或修复不当,长期慢性牵拉将继发膝关节肌肉韧带松弛,在运动状态下即可出现膝关节不稳。提示,在运动时,应避免膝关节过度屈曲和过度拉伸。

网球运动所致膝关节损伤是膝关节用力伸直和

小腿过分旋前以及过度膝关节外翻,导致内部或外部过度负荷的结果;内部过度负荷时肌肉收缩力导致腱鞘炎或肌肉损伤,外部过度负荷是膝关节剪力引起的张应力,最终导致拉长、撕裂。击打网球,是一个跨越超过一个膝关节的肌肉,这些肌肉由于跨越两个关节易受外部的张应力和内部肌肉收缩力的影响,并与过度负荷的强度和持续时间有关,不当的练习方式将破坏膝关节的稳定性。

3.2 损伤的预防

球员要在良好的运动生理功能情况下投入训练和比赛,特别是对有膝关节受伤史的队员,增强自身的身体素质是保证长时间运动且能避免损伤的生理学基础,积极加强膝关节周围肌群的力量和韧带柔韧性的训练,重视平时训练中正确姿势和体位,及时纠正可能的错误动作,防止膝关节的过度屈曲或者过度拉伸。运动爱好者首先应该制定一个循序渐进的身体训练计划,以更好的状态投入训练和比赛,有效地防止膝关节的损伤;其次,加强对球员的心理教育,增强其对来自心理、社会压力的承受能力,防止因心理学因素导致膝关节损伤。第三要加强对运动场地、设备的安全和维修,指导球员掌握一些自我保护方法,使其重视使用各种护具,养成带护具的好习惯,鞋和鞋垫对网球运动很重要,鞋和地面间的强力摩擦会对膝关节产生过度压力,而太小的摩擦可能是滑倒的主要原因;第四要保持好训练和比赛的节

奏,合理安排比赛和训练的强度,减少膝关节损伤;应使身体得到及时的恢复,以最佳状态投入训练和比赛,将最大限度的减少球员的膝关节损伤。

参考文献:

- [1] Hildebrand KA, Patterson SD, King OW. Acute elbow dislocations[J]. Orthop clin North Am, 2005, 30: 63-79.
- [2] Cheng CK, Chen HH, Chen CS, et al. Segmental Inertial Properties of Chinese adults determined from magnetic resonance imaging[J]. Clinical Biomechanics, 2007, (150): 559-566.
- [3] David R, Jesse BJ. Fracture-dislocation of the elbow[J]. J Bone Joint Surg Am, 1998, 80: 566-580.
- [4] Arnoczky SP. Anatomy of anterior cruciate ligament[J]. Clin Orthop Relat Res, 2000, (172): 19-25.
- [5] Abrahams M. Mechanical behaviour of tendon in vitro[J]. Med Biol Eng, 2006, 5: 433-443.
- [6] Palmer I. On the injuries to the ligaments of the knee joint: a clinical study[J]. Acte Chir scand, 2008, 91: 1-282.
- [7] Jeffrey TH, Moorman, Claude TM. ACL Reconstruction Failure and Posterolateral Corner[J]. Sports Medicine and arthroscopy review, 2005, 13: 103-108.
- [8] Ross G, DeConciis GP, Choi PK, et al. Evaluation and treatment of acute posterolateral corner/anterior cruciate ligament injuries of knee[J]. J Bone Joint Surg, 2004, Supple 2: 1-7.