

# 膝骨性关节炎 X 线片观测指标及其应用进展

谢平金<sup>1,2</sup> 柴生颢<sup>1,2△</sup>

[关键词] 膝骨性关节炎; X 线片; 观测指标; 应用进展

[中图分类号] R684.3 [文献标志码] A [文章编号] 1005-0205(2017)03-0072-05

膝骨性关节炎(Knee Osteoarthritis, KOA)是指一种以关节软骨退行性病理改变为基础并伴有周围骨质增生为特点的疾病<sup>[1]</sup>, 50 岁以后的中老年妇女患病较多, 严重影响了患者的生活质量。膝关节除了由股骨内外侧髁, 胫骨内外侧平台和髌骨等骨性结构组成外, 与其周围的韧带, 关节囊、半月板及肌肉共同维持关节的稳定性。在 KOA 的研究中, KOA 的发生、发展与下肢体力的密切关系是近年研究的热点之一<sup>[2-4]</sup>。膝关节是人体最复杂的关节, 临床上相应的辅助检查有 X 线、磁共振(MRI)、关节镜、超声波等, 其中 X 线作为 OA 诊断的最主要辅助手段, 具有价格相对低廉且空间对比度好等优点。股骨、胫骨与髌骨在膝关节的构造中相互间存在一定的角度和比值, 其解剖标志可作为分析膝关节病变时的依据<sup>[5]</sup>。

## 1 常用摄片方法

膝关节 X 线拍摄主要根据负重与否分为负重位片与非负重位片两大类。就多数 KOA 患者的负重位能较好的反应 OA 病变情况。

### 1.1 正位片

1) 非负重状态: 以仰卧位, 双足靠拢, 足尖向上, 摄前后位片。非负重状态下可以使股四头肌完全放松, 此状态下可以根据两侧股骨髁最低点连线与髌骨下极的关系来判断髌骨的中心点位置是否存在高低位置改变。但髌股关节排列关系在非负重状态下不能很好的体现出来, 当然明显髌骨外移可以反映出来<sup>[6]</sup>; 另外非负重状态并不能真实反映膝关节软骨损伤退变的情况<sup>[7]</sup>。2) 负重状态: 即膝关节站立正位片<sup>[8]</sup>, X 线片(站立或负重位)示关节间隙变窄、软骨下骨硬化和(或)囊性变、关节缘骨赘形成是 2007 版《骨关节炎

指南》中膝关节 OA 诊断标准之一<sup>[9]</sup>。负重时更能反映 KOA 患者关节面软骨退行性改变后的关节软骨变薄, 所致的关节间隙狭窄情况; 此外负重正位片中关节面的角度大小在 KOA 的严重程度在软组织平衡的情况评估方面有重要的作用<sup>[10]</sup>, 对于膝关节诊断及手术治疗具有指导意义。

### 1.2 侧位片

侧位片是评估髌骨垂直位置的最佳摄片, 高质量的侧位片可判断髌骨的排列位置<sup>[11]</sup>。1) 非负重状态<sup>[12]</sup>: 患者侧卧于检查台上, 膝部稍弯曲, 外侧紧贴暗盒, 以髌骨下缘为中心, 球管距离胶片 90 cm, 垂直投射。2) 负重状态: 单侧膝关节侧位投照时, 被照侧伸直, 另一侧抬腿踩到阶梯上, 亦是以髌骨下缘为中心, 球管距离胶片 90 cm, 垂直投射。膝关节屈曲 30°~60°时股骨关节软骨与胫骨的接触面是关节软骨退变的最常见部位<sup>[13]</sup>。而屈膝 30°拍侧位片时, 除了髌键处于张力状态且可以表明髌骨与胫骨的功能关系外, 更重要的是它能说明髌股关节的功能情况<sup>[14]</sup>。此外有研究表明, 膝关节屈曲 45°负重位有助于了解膝关节软骨退变程度及部位<sup>[15]</sup>。

### 1.3 轴位片

在髌骨轴位片中髌骨关节面情况、髌骨移位程度、外侧过度压力综合征的判断均可在此体现<sup>[16]</sup>, 其在髌股关节稳定性诊断方面具有实在意义。鉴于其拍摄技术要求比较高, 在摄片方法上选取的方法各异, 如 Merchant 位<sup>[17]</sup>: 患者仰卧位屈膝 45°置于检查台边缘, 球管与水平面成 30°角摄片; 此外还有 Ficat 法(仰卧位屈膝 30°摄片)、Jaroschy 法(仰卧位屈膝 60°摄片)和 Settegast 法(俯卧位屈膝 120°)摄片等<sup>[6]</sup>。髌股关节疼痛的重要原因之一即是髌股关节力线对称性的改变, 髌骨轴位片可观察到髌骨的倾斜和半脱位。即屈膝 45°摄片比较容易, 可以发现大部分半脱位<sup>[18]</sup>。因为摄片屈膝小于 30°的技术要求相对过高, 而屈曲角度超过 45°又会使一些脱位不严重的髌骨回到原位从

基金项目: 广东省自然科学基金项目(2014A030310127)

<sup>1</sup> 广州中医药大学(广州, 510405)

<sup>2</sup> 广州中医药大学第三附属医院骨科

△通信作者 E-mail: 435072998@qq.com

而产生假阴性现象,目前普遍认为膝关节轴位片的屈膝角度在  $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$  之间。

## 2 观测指标

近年来,临床常用的 X 线测量指标归纳如下。

### 2.1 角度测量

**2.1.1 股骨角(正位片)** 股骨角是膝关节股骨下端连线与股骨下段轴线所成的外侧夹角,正常值为  $75^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ,若小于  $75^{\circ}$  则为膝外翻<sup>[19]</sup>。有研究表明,膝外翻、膝内翻是膝骨性关节炎发生和加重的一个重要的危险因素,特别是在超重人群中<sup>[20]</sup>。而股骨角、胫骨角、股胫角均能反应膝关节内外翻的情况。

**2.1.2 股胫角(正位片)** 股胫角为股骨下段轴线与胫骨上段轴线所成外侧夹角,正常值为  $165^{\circ}\sim 175^{\circ}$ ,该角  $>175^{\circ}$  为膝外翻,若该角  $<165^{\circ}$  为膝内翻<sup>[19]</sup>。因为股胫角的大小受很多因素的影响,包括股骨髁外翻角、胫骨平台内翻角(胫骨平台的破坏)、内外侧副韧带的平衡、内外侧关节间隙的宽窄等因素<sup>[21]</sup>,故只能评估膝关节是否有内翻或外翻的总体情况,而不能明确的反映各种角度,尤其是在一些软组织失衡及关节面磨损所占的比例大的老年退变性关节炎患者<sup>[22]</sup>。

**2.1.3 胫骨角(正位片)** 胫骨角是膝关节胫骨上端关节面连线与胫骨上段轴线所成的外侧夹角,正常值为  $85^{\circ}\sim 95^{\circ}$ ,若大于  $95^{\circ}$  则为膝内翻畸形<sup>[23]</sup>。周文泉等<sup>[24]</sup>对通过测量 KOA 患者胫骨角,发现大多数 KOA 患者其胫骨角大于  $90^{\circ}$ ,且胫骨上端有不同程度内翻。王跃辉等<sup>[25]</sup>对膝骨性关节炎进行影像学分析时,亦发现 KOA 患者胫骨角多大于  $90^{\circ}$ ,且认为 KOA 患者易伴有内侧间隙狭窄致膝关节有不同程度内翻,与胫股关节骨关节炎好发于内侧有关。马玉峰等<sup>[26]</sup>应用多重线性回归建立回归方程分析两者相关性,结果应用多重线性回归分析正位 X 线片股骨角、胫骨角、股胫角及关节间隙角等数值与 WOMAC 评分的回归方程有统计学意义( $P<0.05$ ),表明膝关节正位片 x 线数据测量(胫骨角、关节间隙角)与 WOMAC 评分的相关性最大,一定程度上反映 WOMAC 评分的情况,可以用于评估患者在治疗前后的功能恢复情况。基于全膝关节表面假体置换术后良好的力线对于矫正膝关节畸形及假体的寿命有着重要的意义,近年来,亦有研究者,通过胫骨机械轴定位器在膝骨关节炎 TKA 中的应用以提高胫骨假体力线准确率及术后中远期疗效<sup>[27-29]</sup>。

**2.1.4 Q 角(正位片)** Q 角是伸膝时髌前上棘至髌骨中点至胫骨粗隆连线之间的夹角,也就是股四头肌合力与髌腱力线的延长线所成的角,目前国内男性 Q 角正常值为  $8^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ,女性为  $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ <sup>[30]</sup>,且公认髌骨稳定的骨性力线与 Q 角有关<sup>[31]</sup>。Hennessey 等<sup>[32]</sup>研

究发现 Q 角在完全伸膝位时最大,因为胫骨粗隆伸膝时受到向外的牵拉力而外旋,伸膝时能影响髌骨不稳定的解剖因素,除 Q 角最大外还有的因素即此时髌骨已脱离股骨滑车面,而此时将髌骨拉进滑车的趋向力亦最小,且髌骨外脱病人的 Q 角平均比未脱位对照组明显增大  $0.8^{\circ}\sim 0.9^{\circ}$ 。Post 等<sup>[33]</sup>认为由于髌骨的活动性,Q 角很难准确测量,因为当膝关节处于伸直位时股四头肌将会向近端外侧牵拉髌骨,如果髌骨不稳,外侧移位将引起 Q 角偏小,半脱位时出现假阴性,故建议完全伸膝位测量 Q 角时应当人为将髌骨尽可能紧地固定于滑车内。Mizuno 等<sup>[34]</sup>认为 Q 角增大会增加髌骨外移增大、向内倾斜增加且可使髌骨向内旋转,导致髌股关节外侧压力增高。

**2.1.5 其他角度测量(轴位片)** 1)髌股倾斜角:髌股倾斜角为轴位片上,连接股骨内外侧髁及髌骨内外侧关节边缘的两条连线呈向外倾斜的角,反应髌骨倾斜移位程度,正常为  $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ,大于  $15^{\circ}$  则为髌骨外翻半脱位。另外亦有研究者表明,在先天髌股关节发育异常,如滑车沟浅平、髌骨外侧倾斜等,因为髌股关节出现的关系异常而较早地出现外侧髌股挤压综合征所致的髌股关节疼痛<sup>[35]</sup>。2)髌股协调角:即滑车沟最低点与髌骨中央嵴最低点连线,与股骨滑车沟角的角平分线之间的夹角,当前者位于后者内侧时,角度为负值,反之为正值,正常髌股协调角为  $(-8^{\circ}\pm 9^{\circ})$ <sup>[36]</sup>。髌股协调角是反映髌骨力线的一个指标,髌骨力线不正是髌股关节疼痛的主要原因。

### 2.2 关节间隙及比值(正位片、轴位片)

KOA 患者的软骨退行性改变时软骨变薄,X 线片影像学中的表现为关节间隙变窄,临床主要由股胫关节间隙值反应其软骨退行性的程度<sup>[37]</sup>。目前认为,关节间隙狭窄和骨赘是引起 KOA 患者膝内、外翻成角等对线不良的重要因素<sup>[38]</sup>。亦有研究表明,半月板退变和移位、骨磨损、韧带损伤也可导致膝关节对线不良<sup>[39,40]</sup>。且关节间隙角的增大和胫骨倾斜角减小是 OA 患者中后期影像学上的主要表现<sup>[41]</sup>。褚立希等<sup>[42]</sup>通过对 KOA 患者下肢轴线的测量,比较 KOA 患者与正常人群的下肢力学角度及股骨内外髁形状的差异,发现 KOA 患者股骨内外髁发育的形态与正常人有所不同,正位片可以描述为内外髁狭长,这一因素可能为骨关节炎发病的一个原因,且还分析了内外髁高度与宽度的比值,认为股骨内侧髁发育较为狭长,这种狭长可能为 OA 发生内侧多见的原因。关节间隙比值亦可以判别 KOA 影像学改变程度,但因由于单侧关节间隙狭窄并无特异性,在股胫关节内外侧间隙同时变窄情况下没法辨别其改变程度,存在一定的不确定性<sup>[43]</sup>,相对而言,对关节间隙值更为敏标,无论对于

股胫关节炎,还是全膝关节炎,它都有较高的检出率。

### 2.3 髌骨垂直位置(侧位片)

临床上常发现膝 OA 患者髌骨被固定,活动度明显下降,而侧位片是评估髌骨垂直位置的最佳摄片,在膝 OA 临床诊断上可以显示有无髌骨软骨下骨质硬化和骨关节炎的征象,常用于髌骨高度的测量,判断有无高位髌骨或有无低位髌骨<sup>[44]</sup>。经典的 X 线髌骨位置诊断法为 Insall-Salvati 指数<sup>[45,46]</sup>:采用摄屈膝 30°侧位像,测量髌腱长度,即髌骨下极到胫骨结节顶点上缘;再测量髌骨最长对角线的长度,两者之比正常值为 0.8~1.2,大于 1.2 为高位髌骨,小于 0.8 为低位髌骨,虽然在其后有不少演变改良的方法,但因为其不受膝关节屈曲程度的影响,具有较高的准确性。可以肯定的是高位髌骨与低位髌骨均改变了髌骨的正常运动轨迹。有研究表明<sup>[47]</sup>,高位髌骨可以引起髌股内侧压力增高而发生软骨磨损和退变,可以推测高位髌骨引起运动轨迹的改变是膝 OA 的主要致病因素,另外 Palmer 等<sup>[48]</sup>通过对比单侧膝前疼痛患者的双侧膝关节,高位髌骨与膝前部疼痛具有一定相关性。沈彬等<sup>[49]</sup>通过对成人高位髌骨的 X 线改变进行临床分级,发现其分级程度重,保守疗法效果差;其中分级为轻度者早期药物治疗多能缓解疼痛。而对于低位髌骨造成的膝关节疼痛,目前普遍认为低位髌骨使髌骨下极可与胫骨部件发生撞击<sup>[50]</sup>以及髌骨下移使髌股关节的压力增高<sup>[51]</sup>所造成的共同结果。

### 2.4 髌骨厚度(侧位片、轴位片)

Hsu 等<sup>[52]</sup>认为运动力学角度上髌骨厚度对于膝关节的屈曲、旋转并无显著影响,但髌骨厚薄程度的改变会使髌股关节面的接触面积发生变化,从对膝关节屈伸和周围组织等产生影响,而由于髌股关节的高接触应力造成的软骨下骨内压升高和并发于髌骨运行轨迹异常导致的髌骨周围软组织病变,从而产生膝前或者髌骨周围的疼痛<sup>[53]</sup>。徐斌等<sup>[54]</sup>通过 X 线侧位片测量正常膝关节髌骨厚度,首次报道国人髌骨厚度为  $(21.84 \pm 0.16)$  mm,认为关节置换术中保留髌骨骨床厚度为 12 mm 较为理想。严重的膝关节骨关节炎患者,有效的治疗手段就是进行膝关节置换,而近年来对,首次 TKA 后出现膝前痛成为研究的热点<sup>[55]</sup>。同时 TKA 时是否置换髌骨亦存在争议,其中髌骨的滑行轨迹,髌骨的大小和厚度是其考虑的因素<sup>[56]</sup>,因此髌骨厚度参数在 KOA 诊治中具有一定研究意义。

### 2.5 髌股指数(轴位片)

髌股指数在临床实际应用上较为直观、方便,其数值大小可用于评价髌骨向外倾斜的严重程度和半脱位的程度<sup>[57]</sup>。刘波等<sup>[58]</sup>通过采用 Spearman 法分析

髌股关节 X 线参数与中医综合治疗膝关节骨性关节炎临床疗效的关系,发现 KOA 临床症状越重,临床疗效越差;Insall 指数、适合角、髌股指数越大,KOA 临床表现越重,临床疗效越差;外侧髌股角越小,KOA 临床症状越重,临床疗效越差,如此说明髌骨 Wiberg 分型、Insall 指数、适合角、外侧髌股角、髌股指数等髌股关节 X 线参数是评价 KOA 临床预后的重要手段之一。

### 3 展望

在 KOA 诊断及治疗中,膝关节 X 片相关影像学指标的参考具有一定指导意义与价值。随着近年来对 KOA 的影像学诊断以及治疗研究的加深,对 KOA 患者 X 片中各项影像学指标不仅仅局限于描述股骨与胫骨的关节间隙改变、髌骨与股骨的关节间隙改变,更增加了髌骨移位程度、下肢力线改变等来反应其软骨退行性变程度等多方面的指标及评价,无疑在治疗方案的优化上给予更全面的参考,从而提高疗效。但对于 KOA 疼痛部位与各指标间是否存在相关性,影像学各指标间是否存在必然的相关关系,各指标相互整合能否进一步在 KOA 手术治疗术后如膝前疼痛等给予指导,尚存在诸多疑问,需要进一步研究。再者,为减少人工在绘制测量上指标存在的偏倚,在条件允许下应更好的借用图像软件进行测量以此为 KOA 诊治提供更为客观准确的数据。为此,笔者将针对 KOA 患者膝关节不同疼痛部位在诸如以上股胫角、Q 角、髌骨厚度、髌骨高度、髌股指数、髌股倾斜角、髌股协调角等影像参数的相关性进行前瞻性研究,有助于进一步为 KOA 诊断及手术治疗提供参考。

### 参考文献

- [1] Gary S. Firestein. 凯利风湿病学[M]. 8 版. 栗占国,唐福林,译. 北京:北京大学医学出版社,2011:1619-1672.
- [2] Sharma L, Song J, Felson DT, et al. The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis[J]. JAMA, 2001, 286(2): 188-195.
- [3] Cahue S, Dunlop D, Hayes K, et al. Varus-valgus alignment in the pro-gression of patellofemoral osteoarthritis[J]. Arthritis Rheum, 2004, 50(7): 2184-2190.
- [4] 郭新全,王亦进,宋作才,等. 原发膝关节骨关节炎病人全下肢立位力线测量研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2001, 12(2): 126.
- [5] Stutz G, Kuster MS, Kleinstuk F, et al. Arthroscopic management of septic arthritis: stages of infection and results[J]. Knee Surg Sports Traum Arthrosc, 2008, 8(5): 270-274.
- [6] 范涛,纪斌平. 髌股关节不稳定症的影像学诊断与治疗[J]. 实用骨科杂志, 2007, 13(9): 532-534.
- [7] 赵磊,崔现成. 双膝关节负重位的投照技术[J]. 医疗装备, 2007(9): 32.

- [8] Buckland-Wright C. Protocols for precise radio-anatomical positioning of the tibi of emoral and patell of emoral compartments of the knee[J]. Osteoarthritis Cartilage, 1995, 3 (Suppl A): 71-80.
- [9] 中华医学会骨科学分会. 骨与关节诊治指南(2007 年版)[J]. 中国医刊, 2007, 12(1): 301.
- [10] 罗志鸿, 余存泰, 谢琦, 等. 膝关节骨性关节炎摄影体位的探讨及临床应用价值[J]. 医学研究杂志, 2009, 38(2): 63-65.
- [11] Maldague B, Malghem J. Imageriedugenouen1987. In: Cahiersd-Enseignementdela S, O. F. C. O. T. ExpansionScientifiqueFraneaise. Paris, 1987, PP347-370.
- [12] Figgie HE, Gold berg VM, Heipel KG, et al. The influence of tibial Patell of eomrallocation on function of the knee in patients with the posterio or stabilized knee prosthesis. J Bone Joint Surg Am, 1986, 68: 1035-1040.
- [13] Shelbourne KD, Dersam MD. Comparison of partial meniscectomy versus meniscus repair for bucket-handle lateral meniscus tears in anterior cruciate ligament reconstructed knees[J]. Arthroscopy 2004, 20(6): 581-585.
- [14] 高远鹏. 髌股关节不稳的 X 线改变[D]. 太原: 山西医科大学, 2009.
- [15] 刘万和, 岳德波, 刘丙立, 等. 膝关节负重屈曲 45°位 X 线检查的应用价值[J]. 中日友好医院学报, 2010, 24(2): 78-80.
- [16] 苏佳灿, 李文锐, 吴永发, 等. 髌骨临床治疗学[M]. 上海: 第二军医大学, 2012, 11: 81.
- [17] Merchant AC, Mercer RL, J acob sen RH, et al. Roentgen ographican alysis of patell of emoral congruence[J]. JB on e Joint Surg(Am), 1974, 56: 1391.
- [18] Merchant AC. Clin Orthop, 2001, 389: 15-21.
- [19] 上海第一医学院《X 线诊断学》编写组. X 线诊断学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1986, 1.
- [20] 王涛, 王坤正, 王磊, 等. 膝内翻外翻与膝骨性关节炎发生和发展的关系[J]. 广东医学, 2010, 31(8): 1038-1040.
- [21] 陈坚锋, 冯宗权, 王全兵. 骨关节炎患者股骨后髁角与股骨髁外翻角、胫骨平台内翻角、股胫角的相关关系[J]. 中国矫形外科杂志, 2010, 18(5): 416-420.
- [22] 周殿阁, 吕厚山, 杜湘珂. 膝内翻患者下肢对线的 X 线分析[J]. 中国医学影像技术, 2001, 17(12): 1222-1224.
- [23] 李景学, 孙鼎元. 骨关节 X 线诊断学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1989.
- [24] 周文泉, 李祥国. 中国老年医学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000: 940-941.
- [25] 王跃辉, 韩清民, 刘洪江, 等. 膝骨性关节炎影像学分析与经筋辨证关系研究[J]. 新中医 2008, 5, 40(5): 66-67.
- [26] 马玉峰, 王庆甫, 陈兆军, 等. 膝关节骨性关节炎 X 线测量与 WOMAC 评分的多重线性回归分析[J]. 中国骨伤 2012, 5, 25(5): 373-376.
- [27] 李国梁, 韩广普, 袁福祿, 等. 胫骨机械轴定位器在膝关节炎 TKA 中的应用[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2013, 21(8): 37-39.
- [28] 李国梁, 韩广普, 张金秀, 等. 胫骨机械轴定位器在伴胫骨关节外畸形的人工全膝关节置换术中的应用[J]. 中国修复重建外科杂志 2013, 27(7): 847-850.
- [29] 李国梁, 韩广普, 马世强, 等. 透视下皮肤标记胫骨机械轴在膝关节置换术中的应用[J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21(10): 1051-1052.
- [30] Canale ST, Beaty JH. 坎贝尔骨科手术学[M]. 王岩, 译. 11 版. 北京: 人民军医出版社, 2011: 2076-2090.
- [31] 苏佳灿, 李文锐, 吴永发, 等. 髌骨临床治疗学[M]. 上海: 第二军医大学出版社, 2012: 15.
- [32] Hennessey TA, Backman SS, Meterissian SH, et al. Nail-Patella syndrome: a case report and anesthetic implications[J]. Can J Anesth, 2007, 54(10): 835-839.
- [33] Post WR, Teitge RR, Amis A. Patellofemoral malalignment: looking beyond the viewboxes[J]. Clin Sports Med, 2002, 21(3): 521-546.
- [34] Mizuno Y, Kumagai M, Mattesleh SM, et al. Q-angle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics[J]. J Orthop Res, 2001, 19(5): 834-840.
- [35] 叶庭均, 张先龙, 沈灏, 等. 髌股骨关节炎的手术治疗[J]. 国外医学: 骨科学分册, 2005, 26(5): 308-309.
- [36] Haim A, Yaniv M, Dekel S, et al. Patellofemoral pain syndrome: validity of clinical and radiological features [J]. Clin Orthop Relat Res, 2006, 451: 223-228.
- [37] 马学东, 金群华. 宁夏回族不同人群膝骨性关节炎 X 片比较研究[J]. 宁夏医学杂志, 2007, 29(5): 408-409.
- [38] Teichtahl AJ, Cicuttini FM, Janakiraman N, et al. Static knee alignment and its association with radiographic knee osteoarthritis[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2006, 14(9): 958-962.
- [39] Sugita T, Kawamata T, Ohnuma M, et al. Radial displacement of the medial meniscus in varus osteoarthritis of the knee[J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, (387): 171-177.
- [40] Hunter DJ, Zhang Y, Niu J, et al. Structural factors associated with malalignment in knee osteoarthritis the Boston osteoarthritis knee study [J]. J Rheumatol, 2005, 32(11): 2192.
- [41] 夏亚一, 孙正义, 黑坂昌弘, 等. 下肢力学轴线改变与膝关节骨性关节炎的关系[J]. 中国临床康复, 2003, 7(20): 2823.
- [42] 褚立希, 王锋. 膝骨关节炎 X 片生物力学及形态学测量分析[J]. 中西医结合报, 2004, 2(6): 432.
- [43] 蔡余力, 王少山. 膝关节骨性关节炎的 X 线测量与分析[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2006, 4(5): 358-361.
- [44] 傅晓东, 王伟力. 高位髌骨的影像学诊断[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(39): 7338-7344.
- [45] Insall J, Salvati E. patellar position in the normal knee joint[J]. radiology, 1971, 101(1): 101-104.
- [46] Insall J, Goldberg V, Salvati E. Recurrent dislocation and the high-riding patella[J]. Clin Orthop, 1972, 88: 67-69.

- [47] 谢兴文,顾玉彪,李宁. 高位髌骨对髌股关节炎发生的影响及研究进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(1): 47-49.
- [48] Palmer SH, Servan CT, Magurie J, et al. Surgical reconstruction of severe patellofemoral maltracking [J]. Clin Orthop, 2004, 419: 144-148.
- [49] 沈彬,杨静,裴福兴,等. 成年人高位髌骨的 x 线改变及临床分级[J]. 医学影像学杂志, 2001, 11(2): 105-108.
- [50] Maeno S, Kondo M, Niki Y, et al. Patellar impingement against the tibial component after total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res, 2006, 452: 265-269.
- [51] McGrath Ms, Suda AJ, Bountti PM, et al. Techniques for managing anatomic variations in primary total knee arthroplasty[J]. Expert Rev Med Devices, 2009, 6(1): 75-93.
- [52] Hsu HC, Luo ZP, Rand JA, et al. Influence of patellar thickness on patellar tracking and patellofemoral contact characteristics after total knee arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 1996, 11(1): 69-80.
- [53] 成亮,李康华. 全膝关节置换术后并发症的现状与进展[J/CD]. 中华关节外科杂志: 电子版, 2013, 7(2): 245-249.
- [54] 徐斌,吕厚山,燕太强. 国人正常髌骨厚度测量[J]. 中华骨科杂志, 1998, 18(9): 522-524.
- [55] Kim YH Choi YK Kim JS. Comparison of a standard and a gender specific posterior cruciatesubstituting highflexion knee prosthesis aprospective randomized shortterm outcome study J[J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92(10): 1911-1920.
- [56] 程鹏,杨自权,白洁玉. 全膝人工关节置换术髌骨置换与否相关问题的探讨[J]中国矫形外科杂志, 2013, 12(11): 1097-1101.
- [57] 张德辉,吴正清,左新成,等. 膝关节 X 线对外侧髌股挤压综合征的评估[J]. 中华关节外科杂志: 电子版, 2009, 3(6): 729-732.
- [58] 刘波,梁元强,刘辉. 膝关节骨性关节炎髌股关节 X 线参数与临床疗效的相关性分析[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2013, 21(10): 26-28.

(收稿日期: 2016-07-07)

(上接第 71 页)

- [23] 孙琦,王丹,刘海兵,等. 复合手法结合中药熏洗治疗陈旧性踝关节扭伤疗效观察[J]. 浙江中医杂志, 2015, 50(4): 281.
- [24] 李俊海,王庆甫,黄沪. 正骨手法与中药熏洗治疗陈旧性踝关节扭伤的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2012, 25(2): 113-115.
- [25] 张继明. 手法配合中药外敷综合治疗踝关节扭伤 63 例[J]. 中国初级卫生保健, 2008, 2(2): 88-89.
- [26] 陈泽林,洪文. 手法配合中药外敷治疗急性踝关节扭伤临床研究[J]. 中医学报, 2011, 26(2): 245-246.
- [27] 石瑛,王翔,陈东煜,等. 石氏理筋手法联合复方紫荆消伤膏治疗急性踝关节扭伤临床观察[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2014, 22(5): 1-3.
- [28] 刘海全. 调经筋手法配合中药熏洗治疗陈旧性踝关节扭伤 72 例临床观察[J]. 新中医, 2009, 41(12): 62-63.
- [29] 姜劲挺,郑吉元,安文博,等. 中医正骨理筋手法配合消定膏外敷治疗踝关节扭伤 62 例临床观察[J]. 中国中医急症, 2014, 23(4): 687-688.
- [30] 刘瑞钦,张光亚,张红纪. 推拿联合中药熏洗治疗陈旧性踝关节扭伤随机平行对照研究[J]. 实用中医内科杂志, 2014, 28(8): 25-27.
- [31] 胡桂兴,刘再高. 推拿配合中药热敷治疗陈旧性踝关节扭伤 76 例[J]. 中医外治杂志, 2007, 16(4): 44.
- [32] 谢凯. 针药结合治疗急性踝关节扭伤 80 例[J]. 上海针灸. 2002, 21(3): 32.
- [33] 王冠军. 中药熏蒸配合小针刀治疗陈旧性踝关节扭伤疗效观察[J]. 新中医, 2015, 47(5): 265-266.
- [34] 宋瑞军,董莉莉,李明阳,等. 针灸、超短波联合肌内效贴治疗慢性踝关节扭伤的临床疗效观察[J]. 中国现代医生, 2015, 53(21): 71-73.
- [35] 秦民安,陈建鸿. 小针刀治疗陈旧性踝关节扭伤 25 例临床体会[J]. 中国中医骨伤科, 1996, 4(5): 39-40.
- [36] 黄向群. 针药并用治疗陈旧性踝关节扭伤 23 例临床观察[J]. 四川中医, 2010, 28(8): 122-123.
- [37] 李景元. 手法结合针刺及中药外用治疗陈旧性踝关节扭伤 164 例临床观察[J]. 中国中医基础医学杂志, 2013, 19(4): 480-481.
- [38] 吴山,马友盟,林应强. 挤压法治疗陈旧性踝关节扭伤 47 例[J]. 新中医, 2000, 32(7): 31.

(收稿日期: 2016-06-11)