

· 综述 ·

下肢力线在盘状半月板损伤应用的研究进展

史俊龙, 鹿战, 雷宏伟, 王骏, 杨自权
(山西医科大学第二医院骨科, 山西 太原 030001)

【摘要】 盘状半月板损伤是一种常见的运动损伤, 其治疗方法有在关节镜下行盘状半月板成形术、盘状半月板次全切术、盘状半月板全切术等, 虽术后短期临床效果佳, 但远期临床效果不理想。目前对于盘状半月板损伤手术方式的选择, 不同的学者有不同的观点。近年来众多学者研究表明术式的选择及术后下肢力线的改变与盘状半月板损伤的治疗效果相关。本文主要总结了盘状半月板损伤的治疗现状及术后下肢力线的变化情况, 阐述了下肢力线的评估在盘状半月板治疗中的作用, 为临床个体化治疗盘状半月板损伤提供依据。

【关键词】 胫骨半月板损伤; 治疗; 下肢力线; 膝关节; 关节镜; 综述

中图分类号: R683.42

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.04.019

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Research progress on the application of lower limb alignment in discoid meniscus injury SHI Jun-long, LU Zhan, LEI Hong-wei, WANG Jun, and YANG Zi-quan. Department of Orthopaedics, the Second Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, Shanxi, China

ABSTRACT Discoid meniscus injury is a kind of common sports injury. Its treatment methods include arthroscopic discoid meniscus plasty, discoid meniscus subtotal resection, discoid meniscus total resection and so on. Although the short-term clinical effect is good, the long-term clinical effect is not ideal. At present, different scholars have different views on the choice of surgical methods for discoid meniscus injury. In recent years, many scholars have shown that the choice of operation and the change of lower limb force line are related to the therapeutic effect of discoid meniscus injury. This paper mainly summarizes the current situation of the treatment of discoid meniscus injury and the changes of the force line of the lower limbs after operation, and expounds the role of the evaluation of the force line of the lower limbs in the treatment of discoid meniscus, so as to provide the basis for the clinical individualized treatment of discoid meniscus injury.

KEYWORDS Tibial meniscus injuries; Therapy; Lower limb alignment; Knee joint; Arthroscopes; Review

盘状半月板损伤是运动医学科常见的疾病。对于其术后的临床效果一直是广大学者关注的热点。治疗的方法有关节镜下行盘状半月板成形术、盘状半月板次全切术、盘状半月板全切术等。虽然术后短期效果佳, 但长期临床效果很难令人满意。目前盘状半月板损伤手术方式的选择, 不同的学者有不同的看法。近年来很多学者研究表明术式的选择及术后下肢力线的改变与盘状半月板损伤的治疗效果相关。术前评估患者的下肢力线, 对手术术式的选择起一定的指导作用。本文对盘状半月板损伤的治疗现状及术后下肢力线的变化情况作一综述。

1 下肢力线的测量及应用

1.1 下肢负重位全长片基本选点、参数及影响因素

近年来随着影像学的发展, 全下肢负重位 X 线片已取代了过去的尺量法进行下肢力线的测量; 下

肢力线的相关参数反应膝关节内外翻程度; 测量方法、体位、关节畸形等影响下肢负重位全长片的测量结果。下肢负重位全长片可以提供下肢从髋关节到踝关节的骨骼全景, 是测量下肢力线的金标准, 已被国内外广泛应用^[1-2]。下肢力线在下肢负重位全长片上表现为髋关节、膝关节、踝关节 3 个关节中心的连线, 确定关节中心, 主要基于 Moreland 等^[3]提出的方法。髋关节中心的确定比较简单, 通过确定股骨头的中心来确定髋关节的中心, 确定股骨头中心的常用方法有 Mose 圆法或圆规法。膝关节中心的确定方法比较多, 通常采用股骨髁间窝的顶点和胫骨髁间棘的中心。踝关节中心的确定: (1) 距骨上缘的中点; (2) 踝关节间隙水平软组织的中点; (3) 踝关节间隙水平内外侧骨外缘的中点。测量下肢力线常用的参数有髋-膝-踝角 (hip-knee-ankle angle, HKA), 股角 (femoral-tibial angle, FTA), 机械轴偏移距离^[4]等。在临床研究中, 通过上述 2 种或 3 种方法同时用来减小测量中的误差。通过参数判断膝关节的内外翻

通讯作者: 杨自权 E-mail: yzqonline@126.com
Corresponding author: YANG Zi-quan E-mail: yzqonline@126.com

的程度,对术前手术计划、术后冠状面力线的评估具有指导作用。测量结果的精确度受相关因素的影响。在测量下肢力线的方法上计算机影像归档和通信系统(picture archiving and communication systems, PACS)与手工测量相比提高了准确度;体位摆放准确、膝关节过度内旋、外旋在下肢负重位全长片上显像特点不同,临床工作者可以根据不同的显像特点判断下肢力线测量的准确度;膝关节内外翻、下肢轴向旋转、膝关节屈曲畸形等关节畸形影响下肢力线测量结果^[2,5]。有文献表明^[6]在对影响双下肢拼接技术成功率的可控因素实行质量控制措施后,片子的甲级片率及下肢力线测量的准确度都有提高。

1.2 下肢力线的测量在盘状半月板损伤的应用

下肢力线的测量在膝关节炎的诊疗中已广泛应用,近年来盘状半月板手术对下肢力线的影响成了学者们研究的热点,通过下肢力线的测量,对术式的选择及术后评估有相应的指导作用。全膝关节置换术和单髁置换术的患者,术前行双下肢力线的测量,对下肢力线的恢复有重要的参考价值^[7-8]。术中纠正双下肢力线可以恢复膝内外侧关节的平衡,延长假体的使用年限,提高患者的生活质量。下肢力线的测量在膝关节置换术中已全面展开,在半月板疾病的诊疗中也逐渐受到关注。王骏飞等^[4]探讨了下肢力线的变化与半月板切除的关系,发现半月板切除术后确实会引起下肢力线的变化,并且与半月板切除的量相关,切除的量越大,相应的下肢力线改变程度越大。盘状半月板比正常半月板较肥厚,且极易损伤,因其在术中切除的量比正常半月板大,相应的双下肢力线改变程度更加明显。李明等^[9]发现盘状半月板切除术后下肢力线即刻发生改变。双下肢力线对于盘状半月板患者的术前检查也非常重要,有学者^[10]在个案报道中术前未行下肢力线检查,外侧盘状半月板部分切除术后膝关节明显外翻,需行截骨矫形术纠正下肢力线,若术前正确评估了下肢力线,是否可以一次完成截骨和盘状半月板切除术。下肢力线在关节镜治疗盘状半月板损伤的手术中有重要的参考价值,在术前及术后对下肢力线的测量有重要的临床意义。

2 盘状半月板分类的演变、治疗现状及效果

2.1 盘状半月板的分类演变

盘状半月板根据形态及后角与胫骨附着情况分为 3 种类型,完全型、不完全型和 Wrisberg 型盘状半月板。这种分类方法在临床工作中常用,但对手术治疗的选择有限。Good 等^[11]建议把盘状半月板分为完整的或不完整的,稳定的或不稳定的,并进一步根据不稳定的位置分为前后两类。该分类在手术的选择

中起重要作用。对于稳定的盘状半月板可在关节镜下行半月板成形术、次全切术,对于不稳定的半月板均需再行半月板修复术。修复的方式取决于不稳定的位置,半月板前角或体部靠前不稳定多采用外-内修复术,后角或体部靠后不稳定多采用内-外修复术或全内缝合术^[11-12]。

2.2 盘状半月板的治疗现状及效果

对于无损伤盘状半月板的治疗,临床上在是否干预治疗中存在一定的争议。一些学者建议在关节镜下行盘状半月板成形术是有必要的^[13]。Washington 等^[14]与 Kramer 等^[15]则建议对于没有损伤的、稳定的盘状半月板或行膝关节手术时无意看到的无损伤的盘状半月板,不需要手术治疗,建议临床上进行观察,因为膝关节对盘状半月板的解剖结构可能已经适应。目前对于无损伤的盘状半月板,支持临床观察的医师较多,现还没有文献表明盘状半月板成形术能降低盘状半月板的损伤风险。

当盘状半月板损伤出现剧烈疼痛、绞索、肿胀症状或不能运动时往往需要在关节镜下手术的干预,临床常用的手术方式有盘状半月板全切术、次全切术、成形术、半月板缝合术,不同的损伤程度选择的手术方式不同,全切及次全切术后远期临床效果明确,成形术后远期临床效果仍有争议。外周损伤严重的盘状半月板,临床上会沿撕裂处切除大量的半月板或将盘状半月板全部切除,盘状半月板全切术后虽然早期能减轻卡顿等相关症状,但远期易引起膝关节关节炎^[16],一般在撕裂的程度达到无法修复时选用全切术。对于次全切术有相关研究^[17]表明,长期临床效果较差。有研究表明 80%~100% 患者对盘状半月板成形术后短、中、长期临床结果满意,行盘状半月板成形术较行盘状半月板次全切及全切术后膝关节功能好^[9,16,18]。Lee 等^[19]的研究中,在盘状半月板成形术后平均随访 26 个月,Lysholm 评分由术前 82.8 分提高至术后 95.4 分。相反 Lee 等^[20]对行盘状半月板成形术的患者行均 10 年的随访研究中,发现仅有 64% 的患者表现出优秀或良好的临床结果,再次手术率为 32.9%,随访中发现外侧室有渐进性关节炎的改变,半月板的退行性变,但此研究随访患者少,有必要扩大样本。随着经济的发展,手术器械及技术不断更新,关节镜下半月板修复技术水平有了很大提高,认识到保留相对多的半月板对维持膝关节的协调、稳定、润滑及力量传导的起重要的作用^[21],术者为了避免意外切除过多半月板,必须对周围边缘进行持续的重新评估。Arnoczky 等^[22]的研究表明半月板的血液供应源自关节囊与滑膜组织的毛细血管网,供应 10%~25% 的外周半月板,为盘状半

月板外周缝合奠定了基础。手术时可先行盘状半月板成形术保留外周 6~8 mm 半月板,然后再予外周撕裂的半月板缝合。多数学者^[23-27]认为盘状半月板成形术、盘状半月板成形联合缝合术,这两种术式在术后 Lysholm 评分上较术前明显提高,关节活动在早期好转,退行性改变很少,不过这两种术式后的长期临床效果有待进一步的研究。

Wrisberg 型盘状半月板的治疗目前多采用盘状半月板成形术与半月板稳定术联合治疗,且术后临床效果令人鼓舞^[28]。另有研究者^[29]对患有轻微的变形或轻微的撕裂的 Wrisberg 型盘状半月板采用了半月板前角固定术,虽术后利用 Lysholm 对膝关节进行评估获得了优异的结果,但此研究数量少,相对局限,且术后有两名患者出现了双下肢长度差异的并发症,所以该术式有待临床观察。

3 盘状半月板损伤对下肢力线的影响

3.1 盘状半月板损伤术前下肢力线的改变

对于盘状半月板损伤术前的下肢力线是否在正常范围内,目前存在争议。Habata 等^[30]的研究表明,外侧盘状半月板及外侧盘状半月板损伤的患者下肢力线轴的走向是在正常范围内。Park 等^[31]对 125 例 55 岁以下单独半月板撕裂患者的下肢力线的分析中也发现外侧盘状半月板的撕裂与下肢力线的改变关系不大。相反 Nawata 等^[32]发现 21 例平均年龄 59.7 岁盘状外侧半月板患者,内翻的倾斜度高于外翻的倾斜度,其中有 2 例患者因内翻畸形较大而接受胫骨近端截骨术。另有研究^[33]也发现外侧盘状半月板撕裂的患者内翻畸形的发病率高。关于盘状半月板及盘状半月板损伤是否会引起下肢力线的改变,有待临床上继续加大样本量进行研究。不过理论上,存在内翻的观点准确性可能更准确些,由于盘状半月板体型较大,引起膝关节内侧负荷较大,随着患者的年龄增大,内侧软骨不断挤压、磨损,最终导致膝关节的内翻。

3.2 盘状半月板术后下肢力线的改变

近年来,国内关注盘状半月板术后力线的改变的学者越来越多,提出盘状半月板切除术后下肢力线明显改变,患者的年龄是临床结果的影响因素,术式的选择对术后下肢力线改变也有相应的影响。Habata 等^[34]在一项盘状半月板切除术后回顾性的研究中,经过长期的随访,分析手术年龄对术后的临床结果、骨性关节炎及下肢力线的影响。该研究在术后平均随访 14.5 年发现 20 岁以下的患者术后下肢力线略有变化,而 19 岁以上的患者在手术后有明显的外翻畸形。另外有学者^[35]对接受关节镜治疗的 298 例年龄<20 岁患者回顾性分析,通过比较正常半

月板与盘状半月板切除术后下肢力线的改变情况,说明了盘状半月板切除术后下肢力线改变明显。且当患者术前有内翻时,术后恢复了下肢力线,而术前下肢力线正常时,术后出现了外翻。这两项研究都说明盘状半月板全切术后改变了双下肢力线,双下肢力线术前为膝内翻者,术后得到一定程度的矫正,术前下肢力线正常或膝外翻者,术后出现外翻或外翻加重,且随着年龄的增长下肢外翻畸形越来越大。有相关文献^[36]表明盘状半月板术后下肢力线多数为外翻状态的改变。为进一步了解盘状半月板术式的选择对下肢力线的影响,李明等^[9]通过比较行盘状半月板全切组、次全切组、部分切除组 3 组术后下肢力线的改变情况,发现 3 种术式术后都即刻发生力线的改变,且全切组改变最为明显,次全切组次之,部分切除组改变较小,相应的膝关节畸形的改变情况为内翻畸形减轻,外翻畸形加重。Zhang 等^[37]的研究比较了盘状半月板成形术与全切术后对下肢力线的影响,发现成形术后下肢力线改变较小,说明盘状半月板切除量越少,膝关节功能恢复越好。这两项研究虽样本量少,缺乏长期的临床观察,但因手术方式的不同,引起了相应的下肢力线改变程度的不同。

3.3 下肢力线的改变与膝骨关节炎的关系

盘状半月板损伤患者膝骨关节炎与手术前后下肢力线的改变相关,下肢力线的改变程度不同,引起骨关节炎的发病年龄及临床效果也不同。Kim 等^[33]通过对比外侧正常半月板撕裂与盘状半月板撕裂的下肢力线及骨关节炎发生情况,发现外侧盘状半月板撕裂组下肢力线内翻率较高,关节镜下膝关节内外侧软骨损伤较严重,骨性关节炎发病率较高。说明盘状半月板损伤的患者内外侧骨关节炎与下肢力线的改变相关。在 Lee 等^[20]在对行盘状半月板成形术的患者回顾性研究中发现,术后外翻较轻,膝关节炎的发病年龄较晚,临床效果越好;而术后外翻越重,膝关节炎的发病年龄较早,临床效果越差。可见术后下肢力线的改变与膝关节炎的退行性变相关,下肢力线的改变程度不同,引起骨关节炎的发病年龄及临床效果也不同。有相关报道^[38]盘状半月板术后下肢力线的改变可导致膝关节活动时反复撞击骨软骨,最终引起剥脱性骨软骨炎。最近的研究也表明^[39]下肢力线的改变导致内外侧负荷的变化,加重关节软骨与软骨下骨的损伤最终引起了骨性关节炎。

3.4 下肢力线的纠正

膝内翻和膝外翻引起的膝骨关节炎,可行胫骨高位截骨术和股骨远端截骨术;盘状半月板合并膝内翻或膝外翻的患者,胫骨高位截骨术和股骨远端截骨术有待进一步的临床研究,目前为了改善盘状

半月板术后下肢力线的改变,可在术中尽可能多的保留半月板或行同种异体半月板移植术。治疗内翻引起的膝骨关节炎,有学者^[40]先在关节镜下修复半月板去除致痛因素,再常规行截骨矫形术,虽然术后 5 年以后的临床效果较术后 1 年的效果差,但与术前相比膝关节功能还是明显好转,膝关节炎的进展明显缓慢了许多。而对于盘状半月板损伤合并有下肢力线改变的患者,Kwon 等^[41]的研究表明胫骨高位截骨术后引起外侧室负荷增加,加速了外侧半月板退变,影响临床疗效。Prakash 等^[42]建议盘状半月板下肢力线改变的患者术中应慎用胫骨高位截骨术。Li 等^[10]应用股骨远端截骨术治疗了 1 例盘状半月板成形术后引起外翻膝,短期临床效果佳,远期临床效果有待观察。为避免盘状半月板损伤引起下肢力线的改变,目前多采用在术中尽可能多的保留半月板或行同种异体半月板移植术。同种异体半月板移植术能减轻膝关节疼痛、预防外侧间室骨关节炎的发生,对软骨可能有一定的保护作用。

4 小结

下肢力线的测量已应用于盘状半月板损伤的患者,且术前和术后下肢力线的评估,对术者术式的选择有重要意义,临床上应加强对双下肢力线的评估。对于行手术治疗的盘状半月板患者,术前下肢力线为膝内翻者,术后得到一定程度的矫正,术前下肢力线正常或膝外翻者,术后出现外翻或外翻加重。术后的内外翻的程度与术式的选择有关。外侧盘状半月板及撕裂的患者随着年龄的增长,双下肢力线逐渐表现为内翻畸形,最终导致内外侧骨关节的退行性变的。根据目前盘状半月板治疗效果与下肢力线改变情况可以指导盘状半月板的手术方式的选择,盘状半月板手术的选择还取决于有无撕裂及撕裂的类型、位置,患者的年龄,盘状半月板的稳定性,术前症状的持续时间^[20,43]。为早期预防膝关节的退行性变,手术时应采取个体化治疗原则,对考虑术后仍存在较大膝内翻或膝外翻的患者,应早期行同种异体半月板移植术。

参考文献

[1] Cooke TD, Sled EA. Optimizing limb position for measuring knee anatomical axis alignment from standing knee radiographs[J]. J Rheumatology, 2009, 36(3): 472-477.

[2] 柴旭峰, 卫小春. 下肢力线的 X 线测量及影响因素[J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15(12): 915-917.

CHAI XF, WEI XC. X-ray measurement of lower limb alignment and its influencing factors[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2007, 15(12): 915-917. Chinese.

[3] Moreland JR, Bassett LW, Hanker GJ. Radiographic analysis of the axial alignment of the lower extremity[J]. J Bone Joint Surgery Am, 1987, 69(5): 745-749.

[4] 王骏飞, 蒋青, 陈东阳, 等. 半月板切除对下肢力线的影响[J]. 中华骨科杂志, 2005, 25(8): 481-484.

WANG JF, JIANG Q, CHEN DY, et al. The influence of meniscectomy on limb alignment[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2005, 25(8): 481-484. Chinese.

[5] 吴伟, 郭万寿. 下肢全长 X 线检查的临床应用及其精准性的临床研究进展[J]. 中国骨与关节外科杂志, 2017, 10(1): 84-88.

WU W, GUO WS. Research progress on the clinic application and veracity of the full-length X-ray of lower limbs[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Wai Ke Za Zhi, 2017, 10(1): 84-88. Chinese.

[6] 陈进良, 袁华, 冯剑楠, 等. 影响 DR 双下肢全长拼接技术成功率的因素分析及控制策略[J]. 中国医疗设备, 2018, 33(12): 87-90.

CHEN JL, YUAN H, FENG JN, et al. Factor analysis for the success rate of the full-length splicing technique of DR double lower limbs and control strategy[J]. Zhongguo Yi Liao She Bei, 2018, 33(12): 87-90. Chinese.

[7] 单鹏程, 赵铁军, 何名江, 等. 单髁置换术治疗膝内侧间室骨关节炎的中短期疗效及并发症分析[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2017, 10(5): 377-381.

SHAN PC, ZHAO TJ, HE MJ, et al. Short to mid-term effectiveness of unicompartmental knee arthroplasty on medial knee osteoarthritis and analysis of the complications[J]. Zhonghua Gu Yu Guan Jie Wai Ke Za Zhi, 2017, 10(5): 377-381. Chinese.

[8] 朱诗白, 陈曦, 钱文伟, 等. 浅谈全膝关节置换术中的冠状位下肢力线[J]. 中华外科杂志, 2018, 56(9): 665.

ZHU SB, CHEN X, QIAN WW, et al. Coronal lower limb alignment in total knee arthroplasty[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2018, 56(9): 665. Chinese.

[9] 李明, 刘华, 章云峰, 等. 盘状半月板切除术对中老年患者下肢力线的早期影响[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2018, 33(6): 575-578.

LI M, LIU H, ZHANG YF, et al. Short-term effects of discoid lateral meniscectomy on axial alignment of lower limb in middle-aged patients[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2018, 33(6): 575-578. Chinese.

[10] Li M, Liu H, He ZY, et al. Lessons learned from a case with valgus deformity of the knee following partial removal of lateral discoid meniscus[J]. Chin Med J(Engl), 2015, 128(21): 2967-2968.

[11] Good CR, Green DW, Griffith MH, et al. Arthroscopic treatment of symptomatic discoid meniscus in children: classification, technique, and results[J]. Arthroscopy, 2007, 23(2): 157-163.

[12] Tachibana Y, Sakaguchi K, Goto T, et al. Repair integrity evaluated by second-look arthroscopy after arthroscopic meniscal repair with the Fast-Fix during anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Am J Sports Medicine, 2010, 38(5): 965-971.

[13] Papadopoulos A, Karathanasis A, Kirkos JM, et al. Epidemiologic, clinical and arthroscopic study of the discoid meniscus variant in Greek population[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2009, 17(6): 600-606.

[14] Washington ER, Root L, Liener UC. Discoid lateral meniscus in children. Long-term follow-up after excision[J]. Bone Joint Surg Am, 1995, 77(9): 1357-1361.

[15] Kramer DE, Micheli LJ. Meniscal tears and discoid meniscus in children: diagnosis and treatment[J]. Am Acad Orthop Surg, 2009, 17(11): 698-707.

- [16] Kim SJ, Chun YM, Jeong JH, et al. Effects of arthroscopic meniscectomy on the long-term prognosis for the discoid lateral meniscus [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2007, 15(11): 1315–1320.
- [17] Ahn JH, Kim KI, Wang JH, et al. Long-term results of arthroscopic reshaping for symptomatic discoid lateral meniscus in children [J]. *Arthroscopy*, 2015, 31(5): 867–873.
- [18] Lee DH, Kim TH, Kim JM, et al. Results of subtotal/total or partial meniscectomy for discoid lateral meniscus in children [J]. *Arthroscopy*, 2009, 25(5): 496–503.
- [19] Lee CH, Song IS, Jang SW, et al. Results of arthroscopic partial meniscectomy for lateral discoid meniscus tears associated with new technique [J]. *Knee Surg Relat Res*, 2013, 25(1): 30–35.
- [20] Lee CR, Bin SI, Kim JM, et al. Arthroscopic partial meniscectomy in young patients with symptomatic discoid lateral meniscus: an average 10-year follow-up study [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2018, 138(3): 369–376.
- [21] Yang N, Nayeb-Hashemi H, Canavan PK. The combined effect of frontal plane tibiofemoral knee angle and meniscectomy on the cartilage contact stresses and strains [J]. *Ann Biomed Eng*, 2009, 37(11): 2360–2372.
- [22] Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus [J]. *Am J Sports Med*, 1982, 10(2): 90–95.
- [23] Adachi N, Ochi M, Uchio Y, et al. Torn discoid lateral meniscus treated using partial central meniscectomy and suture of the peripheral tear [J]. *Arthroscopy*, 2004, 20(5): 536–542.
- [24] 黄长征, 范伟杰, 陈志伟, 等. 成形联合修补术在盘状半月板损伤治疗中的应用 [J]. *中国骨伤*, 2010, 23(6): 409–412.
HUANG CZ, FAN WJ, CHEN ZW, et al. Application of menisci reformation and repair in the treatment of the discoid meniscus injuries [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2010, 23(6): 409–412. Chinese with abstract in English.
- [25] Hagino T, Ochiai S, Senga S, et al. Arthroscopic treatment of symptomatic discoid meniscus in children [J]. *Archives Orthop Trauma Surg*, 2016, 137(1): 1–6.
- [26] 付允, 张晓南, 李旸, 等. 双膝关节内侧盘状半月板 1 例报道及文献回顾 [J]. *中国骨伤*, 2016, 29(2): 135–137.
FU Y, ZHANG XN, LI Y, et al. Discoid medial meniscus of double knees: a case report and literature review [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2016, 29(2): 135–137. Chinese.
- [27] 项鹏, 付允, 许守辉. 关节镜下诊治膝内侧盘状半月板 4 例 [J]. *中国骨伤*, 2017, 30(6): 566–569.
XIANG P, FU Y, XU SH. Diagnosis and treatment of 4 patients with knee discoid medial meniscus under arthroscopic [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2017, 30(6): 566–569. Chinese with abstract in English.
- [28] Jose J, Buller L T, Rivera S, et al. Wrisberg-variant discoid lateral meniscus: current concepts, treatment options, and imaging features with emphasis on dynamic ultrasonography [J]. *Am J Orthop*, 2015, 44(3): 135–139.
- [29] Johnson B, Heaver C, Gilbert R, et al. Anterior meniscectomy: a meniscal sparing technique for the treatment of locking but intact discoid lateral meniscus [J]. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, 2017, 26(5): 1–6.
- [30] Habata T, Ishimura M, Ohgushi H, et al. Axial alignment of the lower limb in patients with isolated meniscal tear [J]. *J Orthop Sci*, 1998, 3(2): 85–89.
- [31] Park SJ, Jeong HJ, Shin HK, et al. Analysis of the mechanical axis of the lower limb in patients with isolated meniscal tear [J]. *J Korean Knee Soc*, 2009, 21(4): 286–291.
- [32] Nawata K, Teshima R, Ohno M, et al. Discoid lateral menisci in older patients: A radiographic study of 21 cases [J]. *Int Orthop*, 1999, 23(4): 232–235.
- [33] Kim SJ, Bae JH, Lim HC. Does torn discoid meniscus have effects on limb alignment and arthritic change in middle-aged patients [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2013, 95(22): 2008–2014.
- [34] Habata T. Long-term clinical and radiographic follow-up of total resection for discoid lateral meniscus [J]. *Arthroscopy*, 2006, 22(12): 1339–1343.
- [35] Wang JF, Xiong J, Xu ZH, et al. Short-term effects of discoid lateral meniscectomy on the axial alignment of the lower limb in adolescents [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2015, 97(3): 201–207.
- [36] Lee YS, Teo SH, Ahn JH, et al. Systematic review of the long-term surgical outcomes of discoid lateral meniscus [J]. *Arthroscopy*, 2017, 33(10): 1884–1895.
- [37] Zhang P, Zhao QC, Shang XF, et al. Effect of arthroscopic resection for discoid lateral meniscus on the axial alignment of the lower limb [J]. *Int Orthop*, 2018, 42(3): 1897–1903.
- [38] Mizuta H, Nakamura E, Otsuka Y, et al. Osteochondritis dissecans of the lateral femoral condyle following total resection of the discoid lateral meniscus [J]. *Arthroscopy*, 2001, 17(6): 608–612.
- [39] O'Neill TW, McCabe PS, McBeth J. Update on the epidemiology, risk factors and disease outcomes of osteoarthritis [J]. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 2018, 32(2): 312–326.
- [40] 刘劲松, 李智尧. 胫骨高位闭合截骨联合关节镜手术治疗膝关节内侧骨关节炎 5 年以上随访 [J]. *中国骨伤*, 2013, 26(9): 748–752.
Liu JS, Li ZY. Combined closing-wedge high tibial osteotomy with arthroscopy for varus knee and medial compartment osteoarthritis: clinical results at a minimum follow-up for five years [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(9): 748–752. Chinese with abstract in English.
- [41] Kwon SK, Moon HK, Choi CJ, et al. Accelerated degeneration of the discoid lateral meniscus after medial opening wedge high tibial osteotomy [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2015, 23(1): 97–103.
- [42] Prakash J, Song EK, Lim HA, et al. High tibial osteotomy accelerates lateral compartment osteoarthritis in discoid meniscus patients [J]. *Knee Surg Sports Trauma Arthrosc*, 2018, 26(6): 1845–1850.
- [43] Kushare I, Klingele K, Samora W. Discoid meniscus: diagnosis and management [J]. *Orthop Clin North Am*, 2015, 46(4): 533–540.

(收稿日期: 2019-04-19 本文编辑: 王玉蔓)