

· 综述 ·

# 股骨髌臼撞击综合征的诊断与治疗研究进展<sup>△</sup>

于康康, 吴毅东, 李春宝\*, 刘玉杰

(解放军总医院第四医学中心骨科医学部, 北京 100853)

**摘要:** 股骨髌臼撞击综合征 (femoroacetabular impingement syndrome, FAI) 是临床常见疾病之一, 是一种由于股骨头颈部和髌臼、孟唇间因解剖结构异常, 活动时异常撞击引起疼痛的疾病。近年来, 微创关节镜技术尤其是髌关节镜技术发展迅速, 对 FAI 的认识也不断深入, 诊断和治疗观念发生很大的变化。目前关节镜下微创手术已经成为治疗 FAI 的主流方式, 患者临床随访结果和预后得到不断提升。本文就 FAI 的诊断新方法、关节镜下治疗方案和疗效、预后等进行综述。

**关键词:** 髌关节, 关节镜, 股骨髌臼撞击综合征

中图分类号: R681.8 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478 (2022) 05-0426-05

**Research progress in diagnosis and treatment of femoroacetabular impingement syndrome // YU Kang-kang, WU Yi-dong, LI Chun-bao, LIU Yu-jie. Department of Orthopaedic Medicine, the Fourth Medical Center, PLA General Hospital, Beijing 100853, China**

**Abstract:** Femoroacetabular impingement syndrome (FAI) is one of the common clinical painful diseases, which is caused by the abnormal impingement between the femoral head-neck junction and the acetabular rim due to the abnormal anatomical structure. In recent years, minimally invasive surgery, especially hip arthroscopy, has developed rapidly, while the understanding of FAI has been deepening, and the concept of diagnosis and treatment has changed greatly. At present, hip arthroscopy, a minimally invasive surgery, has become the mainstream technique for the treatment of FAI with continuous improvements of the clinical follow-up results and prognosis. This article reviews the new diagnostic methods, arthroscopic treatment, efficacy and complications for femoroacetabular impingement.

**Key words:** hip, arthroscopy, femoroacetabular impingement (FAI)

股骨髌臼撞击综合征 (femoroacetabular impingement syndrome, FAI) 又称髌关节撞击综合征, 由 Ganz 在 2003 年正式提出, 是一种由于股骨头颈部和髌臼、孟唇间因解剖结构异常, 两者长期异常接触或碰撞, 反复创伤, 致使关节孟唇和软骨损伤, 进而引起一系列临床症状的疾病, 是年轻人髌关节疼痛的重要原因。根据其增生的部位, 目前常用的临床分型分为凸轮型、钳夹型和混合型。虽然尚不清楚 FAI 的长期病程影响, 但已经证实凸轮型 FAI 与髌关节骨关节炎 (osteoarthritis, OA) 的发展存在直接关系, 尚未确定钳夹形 FAI 与 OA 之间的联系<sup>[1]</sup>。

Mosler 等<sup>[2]</sup>发现, 与其他种族 (包括阿拉伯、黑人、波斯和白人球员) 相比, 年轻的东亚职业足球运动员中凸轮形态的患病率 (19%) 要低得多, 前者的患病率 58%~72%。中国无症状患者 CT 图像

测量参数显示, 25% 的女性和 34.5% 的男性至少存在一种 FAI 易感因素, 与国外相比, 中国人群中 FAI 的相关参数的异常率相对较低, 这可能与我国人群运动习惯、生活方式或骨盆发育等差异有关, 也可能与各文献使用 FAI 的诊断标准不同有关<sup>[3]</sup>。

## 1 影像学检查

影像学是确诊 FAI 的重要方法, 对于可疑 FAI, 应根据需要进行 X 线片、单侧髌关节 MRI、CT 平扫与三维重建和超声等检查。

X 线片的  $\alpha$  角、外侧中心边缘角 (lateral centre edge angle, LCE)、8 字征、坐骨棘征、枪柄征等影像学指征可快捷方便的诊断 FAI。但 X 线片各项指标的敏感性和特异性较差, 受体位影响较大。CT 平扫与

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.05.09

<sup>△</sup>基金项目:国家重点研发计划项目(编号:2018YFF0301100);卫勤保障能力创新与生成专项项目(编号:21WQ033)

作者简介:于康康,硕士研究生,研究方向:运动医学,髌关节疾病治疗,(电话)15708925255,(电子信箱)yukangkang0925@163.com

\*通信作者:李春宝,(电子信箱)cli301@foxmail.com

三维重建可准确地描述髋关节骨形态。三维重建后的图像可模拟关节活动度和关节撞击,对术前评估有很大帮助,因此最常被用于评估 FAI 骨形态异常。Cong 等<sup>[4]</sup>通过最佳拟合球面技术(best-fit sphere technique)和 $\alpha$ 角标定法评估凸轮形态,有助于确定术中凸轮与钳夹磨除的程度。但是 CT 对软组织显露效果不佳,较难确定孟唇损伤程度。

MRI 可良好的显示出孟唇等软组织损伤程度且无辐射,生化软骨 MRI 如软骨延迟钆增强磁共振成像技术更可精确显示软骨损伤程度,手动评估重新格式化的 2-D 图像是目前评估生化软骨 MRI 的金标准,手动评估易出现观察者间和观察者内的变异性且较为不变<sup>[5]</sup>。因此有学者提出基于 MRI 的三维重建模型同样可以准确的评估髋臼孟唇和软骨形态并模拟撞击机制,可用于髋关节镜的术前评估。Lerch 等<sup>[6]</sup>对 CT 和 MRI 在三维模型模拟撞击、关节活动度等方面进行比较,二者未见明显差异。Yan 等<sup>[7]</sup>将 CT 和 MRI 重建在 $\alpha$ 角、CE 角和股骨颈干角的测量方面进行了比较,发现二者均有较好的可靠性。Schmaranzer 等<sup>[8]</sup>开发了一种基于深度学习的全自动三维软骨分割方法,可提供准确、可靠和可重现的软骨成分、厚度、表面积和体积的自动三维分析。随着高分辨率 MRI 和 MRI 专用重建软件的出现,基于 MRI 的三维重建有望取代常规 MRI 和 CT 三维重建。

超声在中国应用广泛,具有价廉、快速、无辐射、关节内注射无需对比剂等优势。凸轮形态常见于股骨头的前外侧,Mandema 等<sup>[9]</sup>研究显示,与 X 线片相比,超声能更好的识别出凸轮型 FAI,特别是前侧的凸轮畸形。在进行 FAI 诊断时,可采用超声引导下关节腔内封闭试验鉴别疼痛来源,即向关节腔内注射利多卡因等局部麻醉药,对比注射前后患者疼痛程度。如疼痛明显缓解,说明疼痛来自关节腔内,反之则需考虑关节外原因。Gao 等<sup>[10]</sup>的研究显示,超声引导下关节内注射对检测关节内异常的准确率为 91.7%,高于超声(80.6%)和 MRI(88.9%)。该试验可同时用于初步判断术后效果,但因局麻药物能够缓解髋关节内几乎全部疼痛来源,而手术有其局限性,因此封闭试验并不意味着手术之后患者的疼痛一定有完全的缓解。

## 2 治疗

FAI 的治疗包括保守治疗、开放手术和关节镜下微创手术。

### 2.1 保守治疗

目前多提倡个性化综合性保守治疗,即以加强肌肉力量、功能性动作纠正等功能性康复训练为基础,辅助减轻体重,控制活动量,早期使用非甾体抗炎镇痛药,以减少撞击发生,减轻症状。近年,关节腔内注射富血小板血浆(platelet-rich plasma, PRP)在髋关节疾病治疗中的应用越来越广泛。目前研究显示,PRP 治疗 FAI 并不能明显改善患者长期预后<sup>[11]</sup>。由于 PRP 治疗 FAI 的机制尚未完全阐明,临床缺乏统一标准,不同制剂之间存在效果差异,缺乏高质量 RCT 研究,因此其临床使用仍存在争议。

目前并没有公认的标准化保守治疗方案供临床医师参考,对于保守治疗所能达到的效果仍有争议。

### 2.2 手术治疗

手术治疗可选择外科脱位手术和髋关节镜手术。外科脱位手术能清晰的显露整个髋关节,可在直视下评估并处理任何关节内病变,适合在基层医院推广<sup>[12]</sup>。外科脱位手术创伤较大,如今关节镜手术已成为 FAI 的首选治疗方法。Gordon<sup>[13]</sup>统计了来自美国毕业后医学教育评鉴委员会的数据,结果显示髋关节镜手术量从 2011 到 2016 年,5 年内增长了 2.6 倍。手术旨在切除髋关节增生骨质,修复损伤孟唇,恢复髋关节的解剖,避免或延迟骨关节炎的发生。

#### 2.2.1 手术体位及入路

常用体位有仰卧位和侧卧位。侧卧位液体渗出和术中检查不充分的可能较高,而仰卧位神经损伤,特别是会阴部神经损伤、软组织水肿等并发症的发生率更高,目前仰卧位是最常用的手术体位<sup>[14]</sup>。常用手术入路包括前外侧入路、辅助中前入路以及远端前外侧入路。这三个入路点可形成一个类等边三角形,为镜下操作提供充足的空间<sup>[15]</sup>。传统入路的建立通常需要依靠 X 线透视。近年有学者报道在超声引导下建立髋关节镜手术入路,此方法操作简单,安全有效,可作为入路建立的技术选择<sup>[16]</sup>。

常规入路建立是由关节内向关节外切开关节囊,即先穿刺进入关节腔,然后从关节腔内将关节囊切开。但即使是在 X 线或超声辅助下,在穿刺针进入关节囊时仍可能损伤孟唇或软骨。为避免这一问题,有学者提出“由外向内”的关节囊切开技术,即在穿刺时不直接进入关节腔,而是首先进入关节外间隙,然后在关节镜直视下切开关节囊<sup>[17]</sup>,从而减少了牵引和盲穿相关并发症的发生。Forster-Horvath 等<sup>[18]</sup>对此进行了改良,以股直肌肌腱反折头为参照,平行于关节囊纤维切开关节囊,从而减少了对髂股韧带的

损伤。

### 2.2.2 关节囊切开

最常用的关节囊切开技术包括入口间切开和 T 形切开。入口间关节囊切开即在已经建立的 AL 入路和 MA 入路间直接将关节囊切开。一般来说,入口间切开足以用于钳夹成型、孟唇缝合和股骨头颈区小凸轮磨除。

对于典型特别是巨大的凸轮增生,通常建议行关节囊 T 形切开,即在入口间切开的基础上,沿着股骨颈长轴行纵向切口。T 形切开术的优点是利用髂股韧带内侧臂和外侧臂之间的间隙,最小程度的减少髂股韧带的断裂,增加可视性。并且切口走行与髂股韧带的纤维走行一致,对关节囊的生物力学影响较小<sup>[19]</sup>。T 形切开可为术者提供充分的视野显露,能更彻底的切除 FAI 凸轮畸形。

### 2.2.3 钳夹成形

钳夹成形首先要做的是评估增生的范围,这需要术前详细的影像学检查,其中 X 线片和 CT 三维重建对评估畸形有极大的作用,因此术前应常规进行 X 线片和 CT 三维重建。

目前临床尚缺乏能够应用客观量化评估钳夹大小的方法,术中对畸形磨除不足易导致撞击结构残留,这是翻修手术的常见原因,虽有研究显示术中钳夹畸形磨除的大小和术后外侧 CE 角是否在正常范围内,术后 5 年随访结果均无差异<sup>[20]</sup>。但大多数临床医师认为 CE 角术后过小会导致医源性髋关节不稳。Scott 等<sup>[21]</sup>的研究显示,在磨除 0~10 mm 时,随着磨除的深度变深,CE 角变化越来越大。在磨除最初的 2.5 mm 时,平均每毫米 CE 角减少 0.7°。在从 7.5 mm 到 10 mm 时,平均每毫米 CE 角减少 1.3°。当磨除 10 mm 时,CE 角减少平均 9.9°。经验不足的术者常在透视下确定合适的边缘磨除范围,即在术中磨除时通过透视观察八字征的位置,使用小磨钻磨除钳夹畸形以消除八字征。不仅需术中多次透视,极大的延长了手术时间,还会造成辐射污染。经验丰富的术者大多以髋臼骨床出现轻度渗血视为已将髋臼磨除充分,但这仅是一种简易的评估方法,需要丰富的临床经验判断磨除深度。目前钳夹型 FAI 手术效果不满意,手术方法不统一,其原因在于缺乏临床可用的客观量化评估钳夹畸形大小的方法,术者只能靠自身经验判断磨除深度。

### 2.2.4 孟唇损伤的修复

孟唇有丰富的神经支配,当孟唇撕裂或不稳时,会引起巨大的疼痛。对于损伤孟唇,通常有孟

唇修整、单纯缝合、加强缝合和重建四种选择。在孟唇损伤无法修复时可进行孟唇修整,但孟唇具有重要的生理功能,修整后可能会加速患者骨关节炎的进展。当孟唇组织的质量足以恢复关节的“密封效果”时,首选进行孟唇缝合。孟唇缝合有两种方式,环形缝合和基底部缝合。单纯环形缝合是最简单的缝合方式,但这种方式使得孟唇被捆绑成圆柱形,不能重现天然的三角形横截面形状。孟唇基底缝合可恢复孟唇与邻近软骨过渡区的连续性,重建孟唇三角形结构,恢复孟唇封闭性,并且采用无结缝合技术,可避免潜在的关节磨损,当孟唇宽度>5 mm 时,推荐使用该技术<sup>[22]</sup>。

孟唇损伤首选孟唇缝合,但对于不可修复的孟唇损伤、孟唇钙化、孟唇发育不良等情况可选择进行孟唇重建。孟唇重建移植可来自于自体或异体的髂髂束、局部关节囊、股薄肌、圆韧带、阔筋膜、股四头肌腱<sup>[23]</sup>。国外目前最多采用同种异体相关移植重建<sup>[24]</sup>,国内尚缺乏相关报道。孟唇重建术中需清除损伤的孟唇组织并使用移植替代。节段性重建需测量孟唇损伤大小,移植过大或过小均可能导致预后不良。有学者提出环形重建术,这种技术相对于节段重建术的优点是,它不需要测量唇缺损,孟唇损伤即可与移植之间完美匹配<sup>[25]</sup>。作为新技术,虽然环形重建和节段重建短期效果好<sup>[26]</sup>,但重建手术难度较高,且目前尚无研究证实孟唇重建能够完全恢复孟唇的密封功能,其远期临床效果还有待于进一步研究。

### 2.2.5 凸轮成型

FAI 手术的核心要点是有效去除股骨侧头颈交界区异常的骨性结构。凸轮切除不足导致残余撞击,是 FAI 翻修手术的最常见原因<sup>[27]</sup>。而切除过多则会破坏关节稳定性,最终转化为全髋关节置换的概率更高<sup>[28]</sup>。如何获得良好的成型效果是近年研究的热点,通常凸轮的具体切除范围和深度应结合术前患者影像学检查与关节镜下检查进行综合判断。传统观点通过  $\alpha$  角和 offset 评估凸轮大小,成型后  $\alpha$  角<55°可明显改善患者预后。切除深度一般不建议超过股骨颈直径的 30%或者 10 mm,否则可能影响骨骼的承载能力<sup>[29]</sup>。Mortensen 等<sup>[30]</sup>研究显示,皮质骨与松质骨的交界区可作为术中指导,以达到适当的切除深度。此外,在去除增生部分后,应充分冲洗髋关节,去除残留骨屑,以最大程度减少异位骨化的发生。

### 2.2.6 关节囊的关闭



髋关节镜手术后是否关闭关节囊仍然存在争议。目前普遍认为髋关节不稳定或髋关节发育不良的患者应紧缩闭合髋关节囊<sup>[31]</sup>。反之,对于髋关节活动度受限的患者,应行关节囊松解术,不建议缝合关节囊。对于关节稳定的FAI,早期认为无需缝合关节囊,这在客观上可以缩短手术时间。目前越来越多的研究表明,FAI术后关节囊常规缝合能够使患者获得更好的长期随访结果,尤其是T形切开关节囊后<sup>[32-34]</sup>。

### 3 预 后

2018年柳叶刀杂志发表的一篇有关FAI治疗的临床多中心随机对照研究显示,个体化的保守治疗与髋关节镜均有效,但后者的效果更令人满意<sup>[35]</sup>,同时,10年以上临床随访研究显示,髋关节镜治疗FAI效果满意。青少年术后10年预后普遍好于成年人,且二次翻修率低于成年人<sup>[36]</sup>。传统认为老年人是FAI关节镜手术的相对禁忌证,但高奉等<sup>[37]</sup>的研究显示,只要手术指证把握正确,50岁以上患者仍然能够获得满意的关节镜手术效果。对于FAI合并盂唇钙化、外侧弹响或髂腰肌弹响的患者手术时同时进行盂唇钙化清理、髂胫束或髂腰肌松解术可达到良好的效果<sup>[38-40]</sup>。体重对预后影响较大,过度肥胖患者手术可能只能单纯缓解疼痛,而功能恢复较差<sup>[41]</sup>。

综上所述,股骨髁臼撞击综合征作为临床引起髋痛的常见疾病,已成为运动医学和保髋领域的热点,虽然在具体的诊断与治疗等方面仍存在不少争议和未知,但髋关节镜手术已逐步替代开放手术,成为该病治疗的首选,其临床随访结果和预后得到不断提升。相信随着研究的不断深入和新理念、新技术的不断迭代,该病的诊疗将得到进一步的推广与普及。

### 参考文献

- [1] van Klij P, Heerey J, Waarsing JH, et al. The prevalence of cam and pincer morphology and its association with development of hip osteoarthritis [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2018, 48 (4) : 230-238.
- [2] Mosler AB, Crossley KM, Waarsing JH, et al. Ethnic differences in bony hip morphology in a cohort of 445 professional male soccer players [J]. *Am J Sports Med*, 2016, 44 (17) : 2967-2974.
- [3] Chen J, Xu L, Chen ZF, et al. Prevalence of radiographic parameters on CT associated with femoroacetabular impingement in a Chinese asymptomatic population [J]. *Acta Radiol*, 2020, 61 (9) : 1213-1220.
- [4] Cong S, Liu S, Xie Y, et al. Evaluation of cam deformity on 3-dimensional computed tomography with the best-fit sphere technique and the alpha angle marking method [J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49 (6) : 1023-1030.
- [5] Zilkens C, Tiderius CJ, Krauspe R, et al. Current knowledge and importance of dGEMRIC techniques in diagnosis of hip joint diseases. *Skeletal Radiol*, 2015, 44 (8) : 1073-1083.
- [6] Lerch TD, Degonda C, Schmaranzer F, et al. Patient-specific 3-D magnetic resonance imaging-based dynamic simulation of hip impingement and range of motion can replace 3-D computed tomography-based simulation for patients with femoroacetabular impingement: implications for planning open hip preservation surgery and hip arthroscopy [J]. *Am J Sports Med*, 2019, 47 (12) : 2966-2977.
- [7] Yan K, Xi Y, Sasiponganan C, et al. Does 3DMR provide equivalent information as 3D CT for the preoperative evaluation of adult hip pain conditions of femoroacetabular impingement and hip dysplasia [J]. *Br J Radiol*, 2018, 91 (1092) : 20180474.
- [8] Schmaranzer F, Helfenstein R, Zeng G, et al. Automatic MRI-based Three-dimensional Models of Hip Cartilage Provide Improved Morphologic and Biochemical Analysis [J]. *Clin OrthopRelat Res*, 2019, 477 (5) : 1036-1052.
- [9] Mandema L, Tak I, Mooij B, et al. Assessment of cam morphology of the hip with ultra sound imaging by physical therapists is reliable and valid [J]. *Phys Ther Sport*, 2018, 32 (2) : 167-172.
- [10] Gao G, Fu Q, Wu R, et al. Ultrasound and ultrasound-guided hip injection have high accuracy in the diagnosis of femoroacetabular impingement with atypical symptoms [J]. *Arthroscopy*, 2021, 37 (1) : 128-135.
- [11] Garcia FL, Williams BT, Polce EM, et al. Preparation methods and clinical outcomes of platelet-rich plasma for intra-articular hip disorders: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials [J]. *Orthop J Sports Med*, 2020, 8 (10) : 2325967120960414.
- [12] 李超, 常青, 金方, 等. 髋关节外科脱位治疗股骨髁臼撞击综合征合并盂唇损伤 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (10) : 925-928.
- [13] Gordon AM, Flanigan DC, Malik AT, et al. Orthopaedic surgery sports medicine fellows see substantial increase in hip arthroscopy procedural volume with high variability from 2011 to 2016 [J]. *Arthroscopy*, 2021, 37 (2) : 521-527.
- [14] de Sa D, Stephens K, Parmar D, et al. A comparison of supine and lateral decubitus positions for hip arthroscopy: a systematic review of outcomes and complications [J]. *Arthroscopy*, 2016, 32 (4) : 716-725.
- [15] Maldonado DR, Rosinsky PJ, Shapira J, et al. Stepwise safe access in hip arthroscopy in the supine position: tips and pearls from a to z [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2020, 28 (16) : 651-659.
- [16] Williams BT, Vadhera A, Maheshwer B, et al. Is There a role for ultrasound in hip arthroscopy? A systematic review [J]. *Arthrosc Sports Med Rehabil*, 2020, 2 (5) : e655-e660.

- [17] Horisberger M, Brunner A, Herzog RF. Arthroscopic treatment of femoroacetabular impingement of the hip: a new technique to access the joint [J]. *Clin Orthop*, 2010, 468 (1): 182-190.
- [18] Forster-Horvath C, Domb BG, Ashberg L, et al. A method for capsular management and avoidance of iatrogenic instability: minimally invasive capsulotomy in hip arthroscopy [J]. *Arthrosc Tech*, 2017, 6 (2): e397-e400.
- [19] Weber AE, Neal WH, Mayer EN, et al. Vertical extension of the T-capsulotomy incision in hip arthroscopic surgery does not affect the force required for hip distraction: effect of capsulotomy size, type, and subsequent repair [J]. *Am J Sports Med*, 2018, 46 (13): 3127-3133.
- [20] Johannsen AM, Ruzbarsky JJ, Pierpoint LA, et al. No correlation between depth of acetabuloplasty or postoperative lateral center-edge angle on midterm outcomes of hip arthroscopy with acetabuloplasty and labral repair [J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49 (1): 49-54.
- [21] Scott K, Michael KR, Jeremy G, et al. The effect of acetabular rim recession on anterior acetabular coverage: a cadaveric study using the false-profile radiograph. [J]. *Am J Sports Med*, 2015, 43 (6): 957-964.
- [22] Fry R, Domb B. Labral base refixation in the hip: rationale and technique for an anatomic approach to labral repair [J]. *Arthroscopy*, 2010, 26 (9 Suppl): S81-S89.
- [23] White BJ, Herzog MM. Labral Reconstruction: when to perform and how [J]. *Front Surg*, 2015, 2 (1): 27.
- [24] Maldonado DR, Lall AC, Walker-Santiago R, et al. Hip labral reconstruction: consensus study on indications, graft type and technique among high-volume surgeons [J]. *J Hip Preserv Surg*, 2019, 6 (1): 41-49.
- [25] Perets I, Hartigan DE, Chaharbakshi EO, et al. Circumferential labral reconstruction using the knotless pull-through technique-surgical technique [J]. *Arthrosc Tech*, 2017, 6 (3): e695-e698.
- [26] Maldonado DR, Kyin C, Shapira J, et al. Comparable minimum 2-year patient-reported outcome scores between circumferential and segmental labral reconstruction for the management of irreparable labral tear and femoroacetabular impingement syndrome in the primary setting: a propensity-matched study [J/OL]. *Arthroscopy*, 2021. DOI: S0749-8063 (21)00400-X.
- [27] Ross JR, Larson CM, Adeoye O, et al. Residual deformity is the most common reason for revision hip arthroscopy: a three-dimensional CT study [J]. *Clin Orthop*, 2015, 473 (4): 1388-1395.
- [28] Mansor Y, Perets I, Close MR, et al. In search of the spherical femoroplasty: cam overresection leads to inferior functional scores before and after revision hip arthroscopic surgery [J]. *Am J Sports Med*, 2018, 46 (9): 2061-2071.
- [29] Mardones RM, Gonzalez C, Chen Q, et al. Surgical treatment of femoroacetabular impingement: evaluation of the effect of the size of the resection [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2005, 87 (2): 273-279.
- [30] Mortensen AJ, Duensing I, Aoki SK. Arthroscopic femoral osteochondroplasty for cam-type femoroacetabular impingement: cortical-cancellous sclerotic boundary guides resection depth [J]. *Arthrosc Tech*, 2020, 9 (9): e1309-e1314.
- [31] Ortiz-Declet V, Mu B, Chen AW, et al. Should the capsule be repaired or plicated after hip arthroscopy for labral tears associated with femoroacetabular impingement or instability? A systematic review [J]. *Arthroscopy*, 2018, 34 (1): 303-318.
- [32] Economopoulos KJ, Chhabra A, Kweon C. Prospective randomized comparison of capsular management techniques during hip arthroscopy [J]. *Am J Sports Med*, 2020, 48 (2): 395-402.
- [33] Baha P, Burkhart TA, Getgood A, et al. Complete capsular repair restores native kinematics after interportal and T-capsulotomy [J]. *Am J Sports Med*, 2019, 47 (6): 1451-1458.
- [34] 耿晓林, 张志昌, 周庆兰, 等. 镜下治疗股骨髁白撞击综合征是否缝合关节囊 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (12): 1072-1076.
- [35] Griffin DR, Dickenson EJ, Wall PDH, et al. Hip arthroscopy versus best conservative care for the treatment of femoroacetabular impingement syndrome (UK FASHIoN): a multicentre randomised controlled trial [J]. *Lancet*, 2018, 391 (10136): 2225-2235.
- [36] Menge TJ, Briggs KK, Rahl MD, et al. Hip arthroscopy for femoroacetabular impingement in adolescents: 10-year patient-reported outcomes [J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49 (1): 76-81.
- [37] Gao F, Zhang B, Hu B, et al. Outcomes of hip arthroscopy for femoroacetabular impingement in chinese patients aged 50 years or older [J]. *Orthop Surg*, 2020, 12 (3): 843-851.
- [38] Zhang BQ, An MY, Gao F, et al. Clinical outcomes of hip arthroscopy for hip labrum calcification in young and middle-aged patients [J]. *Orthop Surg*, 2021, 13 (4): 1244-1253.
- [39] Zhang SX, An MY, Li ZL, et al. Arthroscopic treatment for femoroacetabular impingement syndrome with external snapping hip: a comparison study of matched case series [J]. *Orthop Surg*, 2021, 13 (6): 1730-1738.
- [40] Zhang S, Dong C, Li Z, et al. Endoscopic iliotibial band release during hip arthroscopy for femoroacetabular impingement syndrome and external snapping hip had better patient-reported outcomes: a retrospective comparative study [J]. *Arthroscopy*, 2021, 37 (6): 1845-1852.
- [41] Parvaresh K, Rasio JP, Wichman D, et al. The influence of body mass index on outcomes after hip arthroscopy for femoroacetabular impingement syndrome: five-year results in 140 patients [J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49 (1): 90-96.

(收稿:2021-09-01 修回:2022-01-11)  
(同行评议专家: 齐 玮 李海鹏)  
(本文编辑: 宁 桦)