

综 述

髋关节撞击综合征诊疗研究进展

翁蔚宗, 傅仰攀, 欧阳山丹综述, 范华强审校

【摘要】 股骨髋臼撞击征 (FAI), 又称为髋关节撞击综合征, 近年来在骨科以及运动医学领域愈发受到关注。FAI 主要是由于髋关节形态异常, 股骨近端与髋臼异常接触, 从而造成局部受到反复的负荷刺激, 这种股骨近端与髋臼在形态学上存在的不匹配状态可能是关节盂唇和软骨损伤的一个重要机制。FAI 在运动人群中更为普遍, 尤其是那些在较年轻时即从事高水平运动的群体。针对该疾病的治疗主要包括了保守治疗与手术治疗, 如果保守治疗失败, 那么可通过髋关节镜手术治疗, 其效果确切。文章主要就 FAI 的流行病学、病因及致病机制、诊断以及治疗等方面进行综述。

【关键词】 髋关节撞击; 运动医学; 诊断; 治疗

【中图分类号】 R681.6

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-271X(2023)01-0068-07

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-271X.2023.01.014

Research progress in diagnosis and treatment of femoroacetabular impingement syndrome

WENG Weizong¹, FU Yangpan¹, OUYANG Shandan² reviewing, FAN Huaqiang¹ checking(1. Department of Orthopedics, 2. Department of Pharmacy, 73rd Group Army Hospital, Xiamen 361001, Fujian, China)

【Abstract】 Femoral acetabular impingement (FAI), otherwise known as hip impingement syndrome, has received increasing attention in orthopedics and sports medicine in recent years. FAI is mainly due to the abnormal morphology of the hip joint, the abnormal contact between the proximal femur and the acetabulum, resulting in repeated local load stimulation. This morphological mismatch between the proximal femur and the acetabulum may be an important mechanism of the glenoid labrum and cartilage damage. FAI is more common among sports population, especially those who are engaged in high-level sports when they are young. The treatment for this disease mainly includes conservative treatment and surgical treatment. If the conservative treatment fails, the surgical treatment can be performed through hip arthroscope, with definite effect. This review will conclude the epidemiology, etiology, pathogenesis, diagnosis and treatment of FAI, and look forward to its future research.

【Key words】 femoroacetabular impingement syndrome; sports medicine; diagnosis; treatment

0 引 言

据统计, 约 30%~40% 的成年运动员因发生慢性髋关节疼痛, 而导致运动水平以及生活质量下降^[1]。髋部损伤占运动医学门诊就诊总体人数的 10% 左右。由于此类损伤临床表现为疼痛或功能障碍等多种形式, 对其准确的诊断和有效的治疗具有一定挑战性^[2]。

近年来, 股骨髋臼撞击 (femoroacetabular Impingement, FAI) 综合征在髋关节疼痛病因中所占比例有所升高^[1]。1936 年, 学者在文献中首次描述了髋关节撞击的病例^[3-4]。2001 年, Ganz 等^[5]首次准确提出了 FAI, 即股骨和髋臼解剖结构不规则, 进而导致髋关节的异常接触和机械负荷刺激, 导致关节盂唇和软骨病变。Sankar 等^[6]进一步定义了诊断 FAI 的五个基本要素。其他关于 FAI 的研究不仅描述了软组织损伤, 而且还描述了 FAI 综合征与骨关节炎 (OA) 的发展之间的相关性^[7]。由于以往对 FAI 综合征患者缺乏明确诊断和治疗标准, 促成了 2016 年 Warwick 协议共识声明的发表 (Warwick

基金项目: 军队后勤科研项目 (CLJ20J024)

作者单位: 361001 厦门, 陆军第七十三集团军医院 (厦门大学附属成功医院) 骨科 (翁蔚宗、傅仰攀、范华强), 药材科 (欧阳山丹)

通信作者: 范华强, E-mail: fanhq174@aliyun.com

Agreement Consensus Statement)^[8]。与 FAI 综合征相关股骨髁臼关节主要有三种形态:凸轮型(CAM 型)、钳形(Pincer 型)和混合型。CAM 型是由于沿股骨头颈交界处的骨赘形成而引起的非球面的股骨头。该形态可导致在屈髋以及内旋动作中髁臼上方的撞击。钳型形态,通常与髁臼后翻有关,主要是由于股骨头的过度覆盖而导致。混合型形态兼具具有凸轮型和钳型的形态特点,相比前两者单独形态更为常见。本文主要就 FAI 的流行病学、病因及致病机制、诊断以及治疗等作一综述。

1 流行病学

因为目前基于 FAI 诊断的标准基于影像学还是临床表现还存在一定争议,所以关于 FAI 的真实发病率一直难以确定。在运动和普通人群中,很大比例的患者有影像学表现提示 FAI,但并无症状。Frank 等^[9]对 26 项研究进行了系统回顾,纳入统计了 2114 例无髋关节症状个体的 FAI 患病率。研究显示,在无症状的普通人群中,CAM 型撞击的患病率为 23.1%,而在运动人群中则高达 54.8%。该研究还提示,在无症状人群中,钳型撞击的发生率为 67%。在无症状的运动人群中,FAI 患病率的增加已经在篮球、足球以及橄榄球等职业体育人群中得到了充分的验证^[10-12]。以上研究表明,FAI 患病率的显著升高是由于个体在髋关节极端的 ROM 范围内所承受的扭转力和轴向载荷的增加。此外,在对具有明显临床症状患者进行影像学分析时,运动人群和普通人群的发病率都明显升高。Nepple 等^[13]对美国国家橄榄球联盟(NFL)运动员的髋关节 X 线片进行了分析统计,结合运动员既往髋关节或腹股沟疼痛病史,发现 94% 的患者有明确的 FAI 征象。Larson 等^[14]还发现,与无症状的 NFL 球员相比,有症状的球员的 FAI 影像学表现阳性率更高。在一项系统回顾中,Mascarenhas 等^[15]纳入了 4169 例明确有髋关节症状的病例,统计显示约 49%±21.2% 的患者普遍存在 CAM 型撞击。该研究还发现,与无症状的正常志愿者相比,有症状的髋关节盂唇撕裂发生率明显增加。有症状和无症状患者的 FAI 表现均以男性为主,而 CAM 型撞击在有症状组中更为普遍。

总体而言,CAM 型撞击占 FAI 综合征形态的 37%,其在运动员中的发病率是普通人群的三倍,在

男性中更常见^[16]。钳型撞击占其髋关节形态的 67%,在运动员中较少发现,而在女性中更常见^[16]。钳型撞击的高发生率可能是因为其是否包括髁臼后翻和病灶过度覆盖的人群尚不明确,最常见的髋关节撞击形态是混合型。然而,这种形态的真正流行程度在文献中难以量化。学者们认为,鉴于无症状患者中 FAI 中的比例很大,不应单独依赖影像学研究,而是必须与临床症状学和体格检查结果一起使用,以帮助准确诊断 FAI。

2 病因

对于 FAI 综合征的发病病因目前尚无共识。目前的证据显示,FAI 的病因是多因素的,在骨骼发育不成熟的个体中,股骨近端因在髋关节极端活动范围内受到重复和剧烈的负荷刺激会出现相应的适应性反应,以上机制与 CAM 型撞击的发展具有潜在联系。而在骨骺闭合后,CAM 形态的进展则相对有限^[16]。在专业从事足球、曲棍球、篮球和橄榄球等剧烈运动的运动员中,CAM 形态的发生率是非运动员对照组的 2~8 倍^[17]。而以上运动项目往往对运动员的髋关节产生较剧烈的、重复性的负荷刺激。此外,遗传也是 FAI 发病的因素之一。研究提示,形成 CAM 型撞击的风险在兄弟姐妹中比对照组高出 3 倍,这表明在特定人群中存在遗传易感性^[18]。

关于钳型撞击的自然发育及其相关的长期结果相关研究较少,目前尚缺乏足够研究证实髋关节钳型撞击与运动或发育因素有明显关联^[19]。髁臼前上方区域的软组织损伤与 CAM 型撞击有关,因髋关节屈曲和内旋时,股骨头会产生剪切应力^[20],所以具有 CAM 形态髋关节的青少年其髋关节盂唇撕裂和软骨缺损的发生率相应增加^[21]。但钳形态髋关节极少出现髁臼上部局部的软骨损伤,其典型的表现为周围盂唇损伤^[22]。

FAI 综合征与早期髋关节骨性关节炎的之间的关系是一个有争议的话题。尽管 CAM 形态髋关节与髋关节骨性关节炎有很强的相关性,但在近期的一项统计研究中,只有 25% 的患者出现了骨性关节炎的影像学证据^[22]。但可以明确的是,CAM 形态髋关节的严重程度与未来出现骨性关节炎的严重程度具有显著相关性^[23]。此外,髋关节骨性关节炎与髋关节钳形态之间的关系尚不明确,两项队列研究并没有证明钳形态髋关节与 OA 的发展之间具有显著

的相关性^[24]。

3 诊 断

3.1 临床表现 通过体格检查确立 FAI 综合征的诊断具有一定挑战性。患者常表现为隐匿的、轻度或是发作性的慢性疼痛和功能障碍。症状可在久坐以及站立姿势时出现。FAI 综合征的主要症状是特定运动或关节位置引起髋关节或腹股沟疼痛。患者还可表现为关节绞锁、僵硬、活动范围受限等^[25]。当患者示意描述疼痛的位置时,通常表现为“C 征”,“C 征”主要由腹股沟区、大腿外侧、大转子区以及臀部后侧组成,从而形成“C”字形。针对此类患者的体格检查应包括步态、单腿平衡和疼痛区域触诊等。一项系统综述显示,FAI 综合征患者表现出在髋关节力量和单腿平衡上的本体感觉方面的缺陷^[25]。运动范围测试有助于鉴别髋关节病理状态,比如患者可以进行主动髋关节外旋,以及<30°的有限被动内旋^[26]。髋关节主动极限屈曲可诱发 FAI 综合征的疼痛。再如髋关节撞击试验,即髋关节弯曲 90°,内收和内旋转(FADIR)诱发腹股沟区疼痛,以及 FABER 试验(屈曲外展外旋)是两种最常用的试验方法^[27]。Martin 等^[26]研究了髋关节撞击和 FABER 动作,发现这些测试的敏感性分别为 78%和 60%,但特异性仅为 10%和 18%。在一项检查临床试验准确性的系统综述中,Reiman 等^[28]发现目前只有 FADDIR 和屈曲内旋试验得到数据支持,可作为 FAI 和盂唇撕裂有价值的筛查试验。此外,评估髋关节和腰椎的情况也很重要,因为以上病情常与 FAI 的症状相似。关节内髋关节注射可根据症状的是否缓解来区分疼痛来源于关节内还是关节外^[29]。Khan 等^[30]对这些关节内髋关节注射在 FAI 诊断和管理中的应用进行了系统回顾。他们的研究表明,通过髋关节内注射获得的疼痛缓解可有效支持 FAI 的诊断。

3.2 影像学评估 有 FAI 综合征症状和临床体征的患者的初始 X 线片包括骨盆前后(AP)和髋关节斜位片,如改良的 Dunn 位片、蛙腿位或横桌侧位片等。骨盆 AP 片以耻骨联合为中心,无旋转或骨盆倾斜,以便准确测量和双侧比较。改良的 Dunn 位片可良好显示股骨头与股骨颈交界处的前上侧,最常用于 CAM 形态髋关节的鉴别。其具体做法是将患者置于仰卧位,骨盆位于中立位,患侧髋关节

弯曲 90°,外展 20°。与传统的蛙腿位片相比,改良 Dunn 位片在凸轮形态评估方面更为敏感(84.2% vs 61.9%),特异性也更高(90.9% vs 86.7%)^[31]。凸轮形态在 AP 骨盆 X 线片上可显示为类似“手枪握持”的外观。“α 角”是一种通过 X 线斜位片进行评估的放射学测量,可显示股骨头在 CAM 形态中偏离球形的程度。α 角的标准化值是有争议的,常用的正常 α 角参考值为<42°。多项研究提示 FAI 患者影像学上测得的 α 角>55°~60°,与 CAM 形态相一致^[32]。

在股骨头周围的骨盆正位片上,通过观察髋臼对股骨头的覆盖情况,通常可确定其钳状形态。这种形态学改变常见于髋臼前上方,可通过交叉符号或在骨盆正位片上测量外侧中心边缘角(LCEA)来识别。LCEA 角>40°则可认定为钳状形态^[33]。

其他进阶的影像学检查方法,如磁共振成像(MRI)或计算机断层扫描(CT),可进一步分别表征 FAI 综合征的软组织和形态学变化。CT 断层扫描技术,特别是 3D 成像,可以可靠的表征和量化髋关节的形态学变化,常用于股骨近端结构以及髋臼畸形的进阶评估,在 FAI 手术计划制定中作用较关键^[34-36]。虽然 CT 成像会带来相应辐射的暴露,但目前的低剂量 CT 扫描技术其辐射剂量控制较好,如骨盆 CT 扫描的辐射剂量仅相当于 4 幅骨盆平片^[36]。

MRI 可用于准确地评估髋关节软骨损伤的严重程度,对后续详细的治疗方案制定至关重要,因为关节软骨的损伤程度很大程度上决定了患者的预后^[36-38]。针对髋关节盂唇和软骨成像,MR 关节造影与传统核磁共振相比,具备更高的敏感性(85%~89% vs 77%~89%)和特异性(50%~100% vs 50%),尤其是在评估盂唇情况时其敏感度为(71%~92% vs 58%~83%),在评估髋臼软骨时特异性为(75%~82% vs 64%~79%)^[39]。尽管在影像学方面取得了进步,其各种形态学改变和相关软组织损伤的特征也得到了改进,但影像学只是诊断中的一部分。Warwick 协议共识声明强调,特定的影像学测量并不总是与患者的症状学相关^[25,40-41]。

4 治 疗

4.1 保守治疗 FAI 综合征有多种治疗策略,包括保守治疗和手术干预。在既往文献中,比较各种

治疗方案优势的证据尚不足。FAI 综合征的非手术治疗手段正在发展,目前包括患者教育、生活及运动方案调整、口服抗炎药、物理治疗和关节内肌肉骨骼注射治疗等^[34,42-45]。

4.1.1 物理疗法 在文献中描述了较多的物理治疗和康复方案。目前的物理治疗技术显示,疼痛显著减轻和功能改善可长达 24 个月。这些技术包括通过纠正髋关节屈曲肌群不平衡、外旋关节、外展肌、外展肌、内收肌和核心肌肉组织的力量缺陷等,以减少骨形态变化带来的影响^[46-47]。2019 年一项系统回顾和 Meta 分析纳入了 5 项随机对照试验(RCT),比较了超过 6-12 周的不同物理治疗方案。该分析显示,通过核心强化、物理治疗,相比无核心强化、被动模式和无监督治疗,FAI 综合征患者的功能结局有显著改善^[46]。一项纳入 93 人的前瞻性队列研究显示 82% 的纳入患者在保守治疗 2 年后有改善。其中 70% 的患者仅接受了物理治疗和活动方案调整,12% 也接受了髋关节内类固醇注射。然而,59% 的患者未恢复至原有运动水平;确切原因尚不清楚,因为只有 17% 的人认为疼痛是无法重返运动的原因^[48]。总的来说,目前学界主流支持在手术前进行适当的物理治疗。

4.1.2 注射疗法 注射疗法也可用于治疗 FAI 综合征,但针对其有效性证据有限。一项纳入 54 例 FAI 综合征和盂唇撕裂患者的前瞻性队列研究表明,图像引导下的髋关节内注射皮质类固醇注射有短期益处,但疼痛缓解平均仅为 9.8 d^[48-49]。另外两项研究未显示术后结果和术前对关节内注射使用或不使用皮质类固醇的反应之间有统计学意义的正相关。这些研究强调了髋关节内注射皮质类固醇治疗 FAI 综合征具有一定益处。此外,还有一些研究采用髋关节肌肉骨骼注射治疗髋关节骨性关节炎,但只有少数研究涉及 FAI 综合征。一项评估关节内注射治疗 FAI 综合征的系统回顾和荟萃分析表明,关节内糖皮质激素和透明质酸注射对疼痛的影响较小,对功能的影响也相对较小^[46]。

在一项队列研究中,采用富白细胞富血小板血浆(PRP)、关节内类固醇注射的手段治疗 8 例髋唇撕裂保守治疗失败的病例,发现以上患者的疼痛减轻和功能改善具有统计学意义^[50-51]。虽然不少研究表明,注射治疗可一定程度改善髋关节疼痛和功能。但是目前还缺乏高质量的前瞻性研究证据

支持使用注射疗法来治疗 FAI 综合征。

4.2 外科治疗 FAI 综合征的关节镜手术治疗目的是纠正股骨-髌臼的形态学变化,处理潜在的软组织损伤,以尽可能缓解疼痛以及恢复髋关节的活动度^[42,52-54]。近年来,FAI 综合征的手术数量正在迅速增加。有既往研究发现,术前的一些指标会明显影响手术预后,如术前存在软骨损伤、较高的 α 角、心理健康问题、较高的 BMI(肥胖)、出现明显症状或者跛行 2 年以上等^[48]。其他研究表明,提示术前预后较差的其他预测因素还包括中重度髋关节发育不良、年龄增加、慢性阿片类药物使用史以及女性等^[55-57]。虽然既往研究显示可对手术预后产生明显影响的有诸多因素,但目前认为对于手术预后影响最为确切的是术前存在骨关节炎:一项前瞻性队列研究发现,在髋关节间隙为 ≤ 2 mm 的患者中,关节镜手术后的 10 年内,全髋关节置换术的风险至少增加了 4 倍^[55,58]。

系列研究也比较了手术与保守治疗的疗效。英国 FASHIoN 和 FAIT 是两项大型随机对照试验,评估了 FAI 综合征患者的手术与物理治疗的结果。英国 FASHIoNR 对照试验比较了 171 例关节镜治疗 FAI 综合征患者和 177 例物理治疗患者在 12 个月时的情况。与物理治疗的患者相比,接受手术治疗的患者的症状和功能的改善均具有统计学意义。而且对于 CAM 形态的患者,手术相对于物理治疗结果的优势则更为明显^[59-60]。FAIT 随机对照试验纳入了 222 名年龄在 19~60 岁之间的 FAI 综合征患者,随机分配到关节镜手术或物理治疗和活动调整组。干预后 8 个月,关节镜手术组显示,与物理治疗组相比,其功能评分改善具有统计学差异^[61]。

虽然目前研究显示了手术治疗相对与物理治疗的优越性,但是随着物理治疗手段的不断改进,两者之间的优劣关系还需更多高质量的前瞻性研究作为支撑。此外,FAI 的手术治疗还需要考虑到术后并发症的问题。有既往发表的系统综述评估了关节镜检查治疗 FAI 综合征后的并发症,总体并发症发生率从 0.5%~7.5% 不等,主要包括术后髋关节不稳、脓毒性关节炎、股骨颈骨折和缺血性坏死的罕见病例^[61]。一项纳入 31 篇文章的系统回顾和荟萃分析评估了 554 例患者,发现患者重返运动率约为 87.7%(38 篇)。另一项对 35 项研究进行的系统回顾和荟萃分析显示,关节镜术后 FAI 综合

征患者在 4~10 个月内重返运动率约为 91% (95%CI, 88%~94%)。最近的一项对纳入 809 例患者的荟萃分析显示, 88.3% (95%CI, 83.4%~92.4%) 的患者在关节镜手术后恢复比赛^[62]。尽管采用关节镜手术治疗 FAI 综合征愈发多见, 但笔者认为仍建议在术前先进行一定时间的非手术治疗, 即作为“术前康复训练”。最近一项对 74 例患者的研究显示, FAI 综合征患者在关节镜检查后的髋关节伸展和外展强度与患者报告的临床结局 (PRO) 相关^[63], 这也强调了术前康复是否实际上可改善手术结果的问题。对于 FAI 综合征患者, 应该考虑所有的治疗方案, 患者应共同参与到治疗方案的决策过程中, 这对于其充分了解手术治疗的利弊至关重要。对于无症状的具有凸轮或钳形形态的患者, 不推荐进行手术, 因为无证据表明其改变了疾病的病程^[64]。

5 结语与展望

随着 Warwick 共识的发表以及相关诊疗技术的发展, FAI 在普通人群和运动人群中的确诊率和发病率逐步升高, 成为运动医学领域一个备受关注的课题。研究表明相当一部分无症状患者的髋关节可发现凸轮型或钳型的影像学证据, 而 FAI 对于这些无症状患者的长期影响目前学术界尚无定论。对于那些确实存在髋关节疼痛的患者, 应对其进行仔细的病史采集和体格检查以及适当的影像学手段来进行确诊。一旦确诊, 无论是开放手术还是关节镜手术, FAI 的手术治疗具有相对理想的效果。然而, 在精英运动人群中, 关节镜治疗则是首选, 因为可帮助运动员更快地恢复高水平的运动。在过去的十年中, 关于 FAI 的许多问题已经得到了解答, 但有必要进行更多的研究, 特别是关于其具体病因、预防手段和长期后遗症的研究, 以更全面地了解这一复杂的病理过程。

【参考文献】

- [1] Langhout R, Weir A, Litjes W, *et al.* Hip and groin injury is the most common non-time-loss injury in female amateur football[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2019, 27 (10): 3133-3141.
- [2] Nunley RM, Prather H, Hunt D, *et al.* Clinical presentation of symptomatic acetabular dysplasia in skeletally mature patients [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2011, 93 Suppl 2: 17-21.
- [3] Smith-Petersen MN. The classic: Treatment of malum coxae senilis, old slipped upper femoral epiphysis, intrapelvic protrusion of the acetabulum, and coxa plana by means of acetabuloplasty. 1936[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2009, 467(3): 608-615.
- [4] Millis MB. CORR Insights ©: Good Outcome Scores and Low Conversion Rate to THA 10 Years After Hip Arthroscopy for the Treatment of Femoroacetabular Impingement [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2021, 479(10): 2265-2267.
- [5] Ganz R, Gill TJ, Gautier E, *et al.* Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2001, 83(8): 1119-1124.
- [6] Sankar WN, Nevitt M, Parvizi J, *et al.* Femoroacetabular impingement: defining the condition and its role in the pathophysiology of osteoarthritis[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2013, 21 Suppl 1: S7-S15.
- [7] Ganz R, Parvizi J, Beck M, *et al.* Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2003, (417): 112-120.
- [8] Griffin DR, Dickenson EJ, O'Donnell J, *et al.* The Warwick Agreement on femoroacetabular impingement syndrome (FAI syndrome): an international consensus statement[J]. *Br J Sports Med*, 2016, 50(19): 1169-1176.
- [9] Frank JM, Harris JD, Erickson BJ, *et al.* Prevalence of Femoroacetabular Impingement Imaging Findings in Asymptomatic Volunteers: A Systematic Review[J]. *Arthroscopy*, 2015, 31(6): 1199-1204.
- [10] Uquillas CA, Sun Y, Van Sice W, *et al.* Prevalence of femoroacetabular impingement in elite baseball players[J]. *J Hip Preserv Surg*, 2022, 9(3): 145-150.
- [11] Marušić J, Šarabon N. Hip adduction and abduction strength in youth male soccer and basketball players with and without groin pain in the past year[J]. *PLoS One*, 2022, 17(10): e0275650.
- [12] Varshneya K, Abrams GD, Sherman SL, *et al.* Patient-Specific Risk Factors Exist for Hip Fractures After Arthroscopic Femoroacetabular Impingement Surgery, But Not for Dislocation-An Analysis of More Than 25,000 Hip Arthroscopies[J]. *Arthrosc Sports Med Rehabil*, 2022, 4(2): e519-e525.
- [13] Nepple JJ, Brophy RH, Matava MJ, *et al.* Radiographic findings of femoroacetabular impingement in National Football League Combine athletes undergoing radiographs for previous hip or groin pain[J]. *Arthroscopy*, 2012, 28(10): 1396-1403.
- [14] Larson CM, Sikka RS, Sardelli MC, *et al.* Increasing alpha angle is predictive of athletic-related "hip" and "groin" pain in collegiate National Football League prospects[J]. *Arthroscopy*, 2013, 29(3): 405-410.
- [15] Mascarenhas VV, Rego P, Dantas P, *et al.* Imaging prevalence of femoroacetabular impingement in symptomatic patients, athletes, and asymptomatic individuals: A systematic review[J]. *Eur J Radiol*, 2016, 85(1): 73-95.

- [16] Agricola R, Heijboer MP, Ginai AZ, *et al.* A cam deformity is gradually acquired during skeletal maturation in adolescent and young male soccer players; a prospective study with minimum 2-year follow-up[J]. *Am J Sports Med*, 2014,42(4): 798-806.
- [17] Nepple JJ, Vigdorchik JM, Clohisy JC. What Is the Association Between Sports Participation and the Development of Proximal Femoral Cam Deformity? A Systematic Review and Meta-analysis[J]. *Am J Sports Med*, 2015,43(11): 2833-2840.
- [18] Pollard TC, Batra RN, Judge A, *et al.* The hereditary predisposition to hip osteoarthritis and its association with abnormal joint morphology[J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2013,21(2): 314-321.
- [19] Packer JD, Safran MR. The etiology of primary femoroacetabular impingement: genetics or acquired deformity? [J]. *J Hip Preserv Surg*, 2015,2(3): 249-257.
- [20] Beck M, Kalhor M, Leunig M, *et al.* Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage; femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2005,87(7): 1012-1018.
- [21] Saberi Hosnijeh F, Zuiderwijk ME, Versteeg M, *et al.* Cam Deformity and Acetabular Dysplasia as Risk Factors for Hip Osteoarthritis[J]. *Arthritis Rheumatol*, 2017,69(1): 86-93.
- [22] Agricola R, Heijboer MP, Bierma-Zeinstra SM, *et al.* Cam impingement causes osteoarthritis of the hip: a nationwide prospective cohort study (CHECK)[J]. *Ann Rheum Dis*, 2013, 72(6): 918-923.
- [23] Thomas GE, Palmer AJ, Batra RN, *et al.* Subclinical deformities of the hip are significant predictors of radiographic osteoarthritis and joint replacement in women. A 20 year longitudinal cohort study[J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2014,22(10): 1504-1510.
- [24] Agricola R, Heijboer MP, Roze RH, *et al.* Pincer deformity does not lead to osteoarthritis of the hip whereas acetabular dysplasia does: acetabular coverage and development of osteoarthritis in a nationwide prospective cohort study (CHECK)[J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2013,21(10): 1514-1521.
- [25] Freke MD, Kemp J, Svege I, *et al.* Physical impairments in symptomatic femoroacetabular impingement: a systematic review of the evidence[J]. *Br J Sports Med*, 2016,50(19): 1180.
- [26] Martin RL, Irrgang JJ, Sekiya JK. The diagnostic accuracy of a clinical examination in determining intra-articular hip pain for potential hip arthroscopy candidates [J]. *Arthroscopy*, 2008, 24(9): 1013-1018.
- [27] Shanmugaraj A, Shell JR, Horner NS, *et al.* How Useful Is the Flexion-Adduction-Internal Rotation Test for Diagnosing Femoroacetabular Impingement? A Systematic Review[J]. *Clin J Sport Med*, 2020,30(1): 76-82.
- [28] Reiman MP, Goode AP, Cook CE, *et al.* Diagnostic accuracy of clinical tests for the diagnosis of hip femoroacetabular impingement/labral tear: a systematic review with meta-analysis[J]. *Br J Sports Med*, 2015,49(12): 811.
- [29] Jacobson JA, Bedi A, Sekiya JK, *et al.* Evaluation of the painful athletic hip: imaging options and imaging-guided injections[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2012,199(3): 516-524.
- [30] Khan W, Khan M, Alradwan H, *et al.* Utility of Intra-articular Hip Injections for Femoroacetabular Impingement: A Systematic Review [J]. *Orthop J Sports Med*, 2015, 3(9): 2325967115601030.
- [31] Kendall MC, Alves LJC. Letter to the Editor concerning pain catastrophizing as a predictor for postoperative pain and opiate consumption in total joint arthroplasty patients. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2017 ;137:1623-1629 [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2018,138(5): 743.
- [32] Sutter R, Dietrich TJ, Zingg PO, *et al.* How useful is the alpha angle for discriminating between symptomatic patients with cam-type femoroacetabular impingement and asymptomatic volunteers? [J]. *Radiology*, 2012,264(2): 514-521.
- [33] 孙晖晖, 陆姗姗, 季卫锋. 髋关节撞击综合征最新研究进展[J]. *浙江临床医学*, 2022,24(3): 463-466.
- [34] 马 昆, 张力文, 刀可欣. 运动员髋关节损伤、髋关节撞击综合征(FAI)分类及其康复研究[J]. *文体用品与科技*, 2022, 10(10): 108-110.
- [35] 李龙龙, 刘玉珂, 张斌青, 等. 钳夹型髋关节撞击综合征的SPECT/CT评价[J]. *医学影像学杂志*, 2020, 30(6): 1084-1087.
- [36] Palmer WE. Femoroacetabular Impingement (FAI): Counterpoint-Do Not Equate FAI Morphology With FAI Syndrome [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2021,217(6): 1297-1298.
- [37] Padaki AS, Lynch TS, Larson CM, *et al.* Femoroacetabular Impingement and Core Muscle Injury in Athletes: Diagnosis and Algorithms for Success [J]. *Sports Med Arthrosc Rev*, 2021, 29(1): 9-14.
- [38] Alvandi BA, Dayton SR, Hartwell MJ, *et al.* Outcomes in Pediatric Hip FAI Surgery: a Scoping Review[J]. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2022,15(5): 362-368.
- [39] Sutter R, Zubler V, Hoffmann A, *et al.* Hip MRI: how useful is intraarticular contrast material for evaluating surgically proven lesions of the labrum and articular cartilage? [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2014,202(1): 160-169.
- [40] Shao JY, He ZY, Xu Y, *et al.* Outcomes in Patients with Global Pincer Versus Focal Pincer Femoroacetabular Impingement Treated with Hip Arthroscopy: A Retrospective Study with a Minimum 2-Year Follow-Up [J]. *Orthop Surg*, 2023, 15(1): 223-229.
- [41] Terrell SL, Olson GE, Lynch J. Therapeutic Exercise Approaches to Nonoperative and Postoperative Management of Femoroacetabular Impingement Syndrome [J]. *J Athl Train*, 2021,56(1): 31-45.
- [42] 沈烈军, 李展振, 陈文锋, 等. 髋关节镜治疗髋关节撞击综合征[J]. *临床骨科杂志*, 2019,22(2): 186.
- [43] 刘 康, 杨海涛, 左可斌, 等. 关节镜治疗髋关节撞击综合征的短期临床疗效[J]. *中国内镜杂志*, 2021,27(4): 52-57.

- [44] 鹿钦雪, 徐 宁, 杨英兰, 等. 髋关节撞击综合征: 神经-肌肉、周围肌及核心肌的肌力训练[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(5): 786-791.
- [45] Kheterpal AB, Bunnell KM, Husseini JS, *et al.* Value of response to anesthetic injection during hip MR arthrography to differentiate between intra- and extra-articular pathology [J]. *Skeletal Radiol*, 2020, 49(4): 555-561.
- [46] Mallets E, Turner A, Durbin J, *et al.* Short-Term Outcomes Of Conservative Treatment For Femoroacetabular Impingement; A Systematic Review And Meta-Analysis [J]. *Int J Sports Phys Ther*, 2019, 14(4): 514-524.
- [47] Retchford TH, Crossley KM, Grimaldi A, *et al.* Can local muscles augment stability in the hip? A narrative literature review [J]. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 2013, 13(1): 1-12.
- [48] Pennock AT, Bomar JD, Johnson KP, *et al.* Nonoperative Management of Femoroacetabular Impingement; A Prospective Study [J]. *Am J Sports Med*, 2018, 46(14): 3415-3422.
- [49] Hawi N, Haasper C. "Long-term results after microfracture treatment for full-thickness knee chondral lesions in athletes" *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2014) 22: 1986-1996 DOI 10.1007/s00167-013-2676-8 [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2015, 23(4): 1268-1269.
- [50] De Luigi AJ, Blatz D, Karam C, *et al.* Use of Platelet-Rich Plasma for the Treatment of Acetabular Labral Tear of the Hip; A Pilot Study [J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2019, 98(11): 1010-1017.
- [51] 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.
- [52] Gatz M, Driessen A, Eschweiler J, *et al.* Arthroscopic surgery versus physiotherapy for femoroacetabular impingement; a meta-analysis study [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2020, 30(7): 1151-1162.
- [53] Hankins DA, Korcek L, Richter DL. Femoroacetabular Impingement and Management of Labral Tears in the Athlete [J]. *Clin Sports Med*, 2021, 40(2): 259-270.
- [54] Ishøi L, Nielsen MF, Krommes K, *et al.* Femoroacetabular impingement syndrome and labral injuries: grading the evidence on diagnosis and non-operative treatment-a statement paper commissioned by the Danish Society of Sports Physical Therapy (DSSF) [J]. *Br J Sports Med*, 2021, 55(22): 1301-1310.
- [55] Menge TJ, Briggs KK, Dornan GJ, *et al.* Survivorship and Outcomes 10 Years Following Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement; Labral Debridement Compared with Labral Repair [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2017, 99(12): 997-1004.
- [56] Minkara AA, Westermann RW, Rosneck J, *et al.* Systematic Review and Meta-analysis of Outcomes After Hip Arthroscopy in Femoroacetabular Impingement [J]. *Am J Sports Med*, 2019, 47(2): 488-500.
- [57] Degen RM, Pan TJ, Chang B, *et al.* Risk of failure of primary hip arthroscopy-a population-based study [J]. *J Hip Preserv Surg*, 2017, 4(3): 214-223.
- [58] Kwon HM, Cho BW, Kim S, *et al.* Acetabular labral tear is associated with high pelvic incidence with or without femoroacetabular impingement morphology [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2022, 30(10): 3526-3534.
- [59] 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.
- [60] Retchford TH, Tucker KJ, Hart HF, *et al.* No Difference in Hip Muscle Volumes and Fatty Infiltration in Those With Hip-Related Pain Compared to Controls [J]. *Int J Sports Phys Ther*, 2022, 17(5): 851-862.
- [61] Seijas R, Ares O, Sallent A, *et al.* Hip arthroscopy complications regarding surgery and early postoperative care: retrospective study and review of literature [J]. *Musculoskelet Surg*, 2017, 101(2): 119-131.
- [62] Lovett-Carter D, Jawanda AS, Hannigan A. Meta-Analysis of the Surgical and Rehabilitative Outcomes of Hip Arthroscopy in Athletes With Femoroacetabular Impingement [J]. *Clin J Sport Med*, 2020, 30(4): 404-411.
- [63] Beck EC, Nwachukwu BU, Krivich LM, *et al.* Preoperative Hip Extension Strength Is an Independent Predictor of Achieving Clinically Significant Outcomes After Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement Syndrome [J]. *Sports Health*, 2020, 12(4): 361-372.
- [64] Collins JA, Ward JP, Youm T. Is prophylactic surgery for femoroacetabular impingement indicated? A systematic review [J]. *Am J Sports Med*, 2014, 42(12): 3009-3015.

(收稿日期: 2022-11-18; 修回日期: 2023-01-07)

(责任编辑: 刘玉巧; 英文编辑: 吕铿烽)