

· 临床论著 ·

开放获取

钳夹型髋撞击症无透视与透视下髋臼成形术比较

于康康¹, 吴毅东¹, 李中耀¹, 甘露¹, 安明扬¹, 王明新¹, 王龙¹, 王耀霆¹, 张立宁², 常祺³, 李春宝^{1*}

(1. 解放军总医院第四医学中心骨科医学部, 北京 100853; 2. 解放军总医院第一医学中心康复医学科, 北京 100853;
3. 中国人民解放军联勤保障部队第989医院全军军事训练医学研究所, 河南洛阳 471031)

摘要: [目的] 比较无透视髋臼“一字成形”与目前常规术中透视髋臼成形术治疗钳夹型髋关节撞击综合征的临床效果。[方法] 回顾性分析2021年10月—2023年2月在解放军总医院骨科采用髋关节镜术治疗的70例钳夹型髋撞击综合征患者的临床资料。根据医患沟通结果, 35例在无透视下行髋臼一字成形术(无透视组); 另外35例常规在透视下行髋臼成形术。比较两组围手术期、随访和影像资料。[结果] 两组患者均顺利手术, 术中无重要血管、神经损伤等严重并发症。无透视组在手术时间[(110.1±14.8) min vs (128.5±22.5) min, $P<0.001$]和术中透视次数[(0.9±0.9)次 vs (2.9±1.4)次, $P<0.001$]均显著优于透视组。两组术中失血量、切口愈合和住院时间的差异均无统计学意义($P>0.05$)。两组患者均获随访12个月以上, 平均(26.4±5.5)个月。与术前相比, 末次随访时两组的VAS评分均显著减少($P<0.05$), 而mHHS和iHOT评分均显著增加($P<0.05$)。术前两组间VAS、mHHS和iHOT评分的差异均无统计学意义($P>0.05$); 末次随访时, 透视组的VAS评分、mHHS评分小于无透视组, iHOT-12评分高于无透视组, 但两组间差异均无统计学意义($P>0.05$)。影像方面, 与术前相比, 末次随访时, 两组患者的外侧中心-边缘角(lateral center-edge angle, LCEA)和髋臼指数(acetabular index, AI)均较术前显著改善($P<0.05$), 相应时间点, 两组间LCEA和AI的差异均无统计学意义($P>0.05$)。[结论] 关节镜下无透视与常规透视髋臼成形术均能获得良好的临床效果, 两种方法的临床效果无明显差异, 但前者能节省手术时间并减少辐射对健康的影响。

关键词: 髋关节撞击综合征, 钳夹型, 关节镜手术, 髋臼成形术

中图分类号: R681.57 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478(2024)12-1083-06

Comparison of non-fluoroscopy and fluoroscopy acetabuloplasty for pincer femoroacetabular impingement // YU Kang-kang¹, WU Yi-dong¹, LI Zhong-yao¹, GAN Lu¹, AN Ming-yang¹, WANG Ming-xin¹, WANG Long¹, WANG Yao-ting¹, ZHANG Li-ning², CHANG Qi³, LI Chun-bao¹. 1. Department of Orthopedic Medicine, the Forth Medical Centre of PLA General Hospital, Beijing 100853, China; 2. Department of Rehabilitation Medicine, the First Medical Centre of PLA General Hospital, Beijing 100853, China; 3. Military Training Medical Research Center, the 989th Hospital of Joint Logistic Support Force of PLA, Luoyang 471031, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical effect of non-fluoroscopy (NFS) arthroscopic acetabuloplasty versus conventional fluoroscopy (FS) counterpart for treatment of pincer femoroacetabular impingement (P-FAI). **[Methods]** A retrospective analysis was performed on 70 patients who were underwent hip arthroscopy for P-FAI in Department of Orthopedics, PLA General Hospital from October 2021 to February 2023. According to the preoperative doctor-patient communication, 35 patients underwent a line-like acetabuloplasty under NFS arthroscopy, while other 35 patients underwent conventional FS arthroscopic acetabuloplasty. The documents regarding to perioperative period, follow-up and images were compared between the two groups. **[Results]** All patients in both groups had the arthroscopic procedure performed successfully without serious complications, such as injury of important blood vessels and nerves. The NFS group proved significantly superior to the FS group in terms of operative time [(110.1±14.8) min vs (128.5±22.5) min, $P<0.001$] and intraoperative fluoroscopy times [(0.9±0.9) times vs (2.9±1.4) times, $P<0.001$], although there were no significant differences in intraoperative blood loss, incision healing and hospital stay between the two groups ($P>0.05$). All patients in both groups were followed up for more than 12 months, with an average of (26.4±5.5) months. At the last follow-up, VAS scores significantly decreased ($P<0.05$), while mHHS and iHOT scores significantly increased in both groups ($P<0.05$). There were no statistically significant differences in VAS, mHHS and iHOT scores between the two groups before surgery ($P>0.05$). At the last follow-up, the NFS group was greater than the FS group in terms of VAS and mHHS scores, and the former was less than the latter in iHOT-12 scores, whereas all of the differences in abovementioned parameters proved not statistically significant be-

DOI:10.20184/j.cnki.issn1005-8478.11021A

作者简介: 于康康, 医学硕士, 研究方向: 运动医学、髋关节疾病诊疗, (电子信箱) yukangkang0925@163.com

* 通信作者: 李春宝, (电子信箱) cli301@foxmail.com

tween the two groups ($P>0.05$). In terms of imaging, the lateral center-edge angle (LCEA) and acetabular index (AI) in both groups significantly improved at the last follow-up compared with those before surgery ($P<0.05$), whereas which were not significantly different between the two groups at any time points accordingly ($P>0.05$). **[Conclusion]** Both non-fluoroscopy and conventional fluoroscopy arthroscopic acetabuloplasty do achieve good clinical results, with no significant differences between the two methods, but the former does save operation time and reduce the impact of radiation on health.

Key words: femoroacetabular impingement, pincer type, arthroscopic surgery, acetabuloplasty

髋关节撞击综合征又称为股骨髋臼撞击综合征 (femoroacetabular impingement, FAI), 是一种由于股骨头颈部和髋臼、盂唇间解剖结构异常, 导致长期异常接触或碰撞, 从而引起反复创伤、关节盂唇和软骨损伤, 并进一步引发一系列临床症状的疾病。FAI 在普通人中发病率为 10%~15%, 在无诱因的髋关节疼痛中, FAI 的发病率达到 61%^[1]。目前关节镜手术治疗 FAI 已成为大多数临床医师的共识, 髋关节镜技术在近 20 年来得到了迅速发展, 并取得了良好的效果^[2, 3]。

关节镜手术通常需要术中透视指导入路建立、髋臼成形术、缝线锚钉放置、股骨成形术, 多次术中透视导致手术时间延长且有暴露于辐射的风险^[4]。关节镜手术旨在切除髋关节增生骨质, 修复损伤盂唇, 恢复髋关节的解剖, 避免或延迟骨关节炎的发生。根据文献报道, 翻修手术中 90% 的患者存在残余畸形, 钳夹型和混合型共占 64%, 残余畸形是 FAI 手术失败的最常见问题之一^[5]。针对术中髋臼成形术需多次透视的问题, 本研究采用一种无透视的髋臼成形技术, 通过“一字成形”去除钳夹畸形, 并比较无透视下髋臼一字成形术与目前常规透视髋臼成形术患者预后的差异。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 具有髋关节疼痛病史, 体格检查提示髋关节疼痛; (2) 保守治疗效果不佳, 髋部疼痛严重影响日常生活; (3) 具有完整的影像学检查资料, 符合钳夹型或混合型 FAI; (4) 均采用髋关节镜下手术; (5) 随访时间为 1 年以上。

排除标准: (1) 有类风湿性关节炎、强直性脊柱炎等结缔组织疾病或全身性炎性疾病; (2) 有明确的暴力外伤史、骨折、脱位等情况; (3) 既往有髋关节手术史; (4) 髋关节明显畸形或合并先天性髋关节发育不良、股骨头坏死、色素沉着绒毛结节性滑膜炎、滑膜软骨瘤等疾病; (5) 有髋关节骨关节炎相关表现。

1.2 一般资料

回顾性分析 2021 年 10 月—2023 年 2 月在解放军总医院骨科行髋关节镜手术的 FAI 患者的临床资料, 共 70 患者符合上述标准, 纳入本研究。依据术前医患沟通结果, 35 例采用无透视镜下髋臼成形 (无透视组); 另外 35 例采用常规在透视下行髋臼成形术 (透视组)。两组患者一般资料见表 1, 两组患者年龄、性别、身体质量指数 (body mass index, BMI)、患肢侧别的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。本研究获解放军总医院伦理委员会批准 (伦理批号: 2021KY031-HS001), 所有患者均知情同意。

表 1. 两组患者术前一般资料比较
Table 1. Comparison of preoperative general data between the two groups

指标	无透视组 (n=35)	透视组 (n=35)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	35.1 \pm 11.2	34.9 \pm 11.6	0.975
性别 (例, 男/女)	24/11	22/13	0.615
BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	22.4 \pm 2.4	23.2 \pm 2.8	0.218
侧别 (例, 左/右)	14/21	17/18	0.470

1.3 手术方法

所有手术均由一位经验丰富的外科医生完成。患者全麻并建立关节镜入路后, 首先检查股骨头软骨、盂唇、髋臼窝和圆韧带。根据盂唇损伤的范围和术前影像学资料, 可以初步确定钳夹畸形的范围。充分分离髋臼缘和关节囊之间的粘连, 以充分显露钳夹畸形。

无透视组: 采用无透视下“一字成形法”均匀磨除钳夹畸形。建立入路后, 使用前外侧 (anterolateral, AL) 入路作为观察入路, 关节镜镜头靠近髋臼前外侧边缘; 然后将视野向前或向后定位, 以便在髋臼边缘观察, 髋臼边缘钳夹畸形具有不规则弯曲的边缘 (图 1a)。通过将关节镜向髋臼边缘方向移动, 可观察到钳夹畸形与正常髋臼之间的边界, 从而可以对钳夹畸形的大小和程度进行评估。用磨钻磨除硬化骨至松质骨交界处, 使骨表面均匀, 轻度出血。成形的程度取决于钳夹畸形的程度。通常, 每磨除 1 mm 深度, LCEA 减少约 1°, 根据术前评估, 当 LCEA 恢复到正常范围时即可^[6]。当髋臼缘前后齐平且呈“一”字形时, 表明钳夹畸形已被充分磨除, 达到正常髋臼

缘 (图 1b)。术中若发现合并盂唇损伤, 给予相应处理。当盂唇损伤无法修复时, 可根据患者的年龄选择清理或重建。当盂唇损伤可修复时, 对于盂唇质量良好的患者, 可在盂唇底部使用垂直褥式缝合 (图 1c), 当盂唇明显损伤时, 可使用环状缝合 [7, 8] (图

1d)。盂唇缝合后根据凸轮畸形行股骨成形术, 然后行关节囊缝合术。

透视组: 采用术中透视指导镜下髋臼成形, 其他操作与无透视组类似。

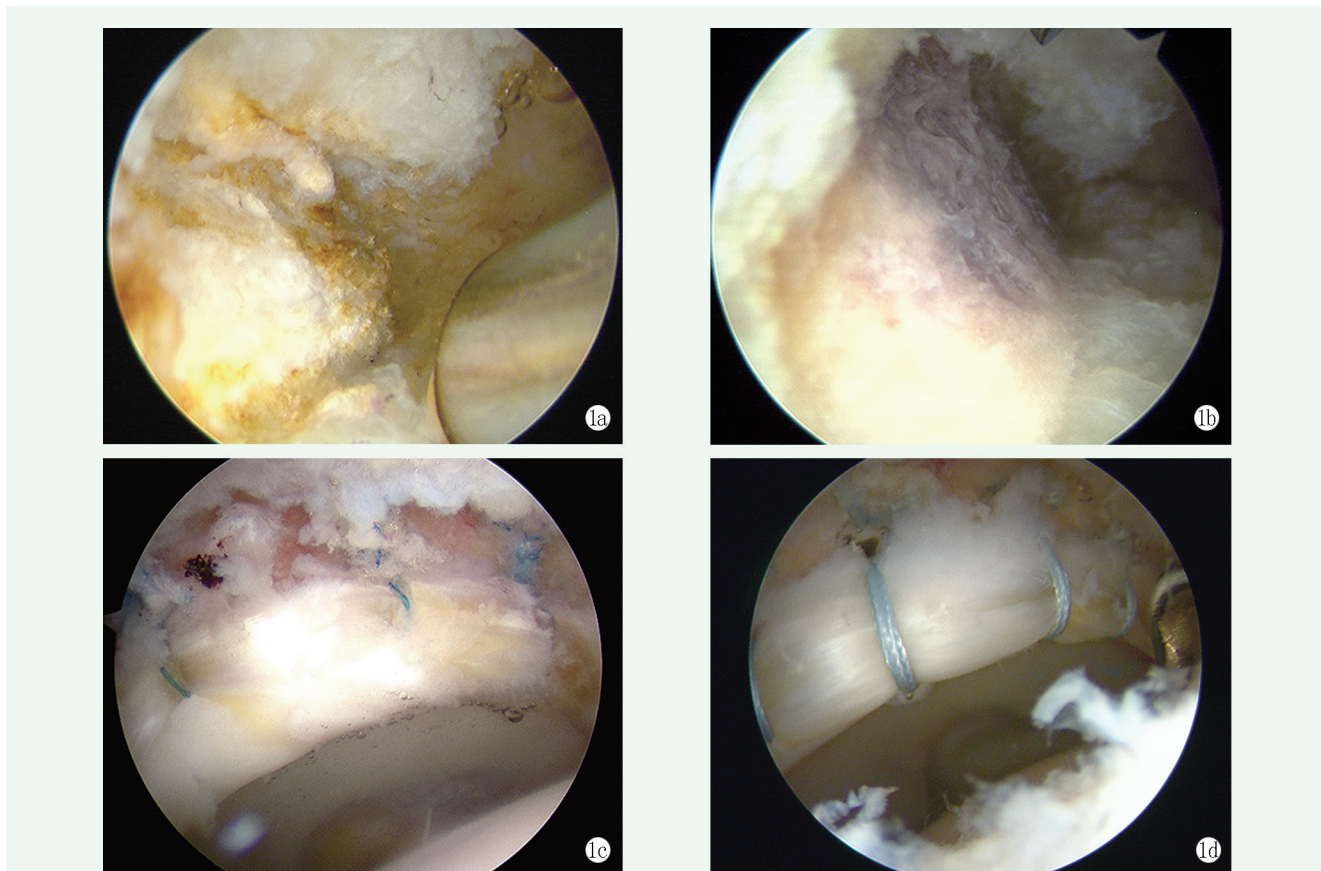


图 1. 无透视镜下“一字成形法”处理钳夹畸形。1a: 右侧髋关节, AL 入路观察见钳夹畸形边缘不规则弯曲; 1b: 钳夹畸形已被充分切除, 髋臼边缘齐平, 呈“一”字形; 1c: 盂唇垂直褥式缝合; 1d: 盂唇环状缝合。

Figure 1. Arthroscopic treatment of FAI pincer lesions by "a line" osteoplasty without fluoroscopy. 1a: Arthroscopic view of the right hip through anterolateral portal showed irregular crooked edges of pincer lesions; 1b: The clamp deformity had been sufficiently removed to a smooth acetabular edge in a "a line" shape; 1c: Vertical mattress suture of the torn labrum; 1d: Ring suture of the torn labrum.

1.4 评价指标

记录两组围手术期资料, 包括手术时间、术中失血量、术中透视次数、切口愈合、住院时间。采用疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)、改良 Harris 髋关节评分 (modified Harris hip score, mHHS) 和国际髋关节结果工具评分 (International Hip Outcome Tool, iHOT-12) 评价临床效果。行影像学检查, 测量外侧中心-边缘角 (lateral center-edge angle, LCEA) 和髋臼指数 (acetabular index, AI)。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析, 计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本 t 检验, 组内两时间点比较采用配对 T 检验; 资料呈非正态分布时, 采用秩和检验。计数资料采用

χ^2 检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-whitney U 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期资料

两组患者均顺利手术, 术中无重要血管、神经损伤等严重并发症。两组患者围手术期资料见表 2, 无透视组手术时间和术中透视次数均显著少于透视组 ($P < 0.05$)。两组术中失血量、切口愈合和住院时间的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

不良反应方面, 两组各有 1 例术后会阴部麻木, 未给予特殊处理, 术后 7 周内症状消失。两组患者切口均甲级愈合, 无感染、症状性血栓等并发症发生。

表 2. 两组患者围手术期资料比较

Table 2. Comparison of perioperative data between the two groups

指标	无透视组 (n=35)	透视组 (n=35)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	110.1±14.8	128.5±22.5	<0.001
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	17.2±2.7	18.5±3.0	0.071
术中透视次数 (次, $\bar{x} \pm s$)	0.9±0.9	2.9±1.4	<0.001
切口愈合 (例, 甲/乙/丙)	35/0	35/0	-
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	6.8±1.3	6.7±1.3	0.785

2.2 随访结果

表 3. 两组患者随访资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3. Comparison of follow-up data between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

指标	时间点	无透视组 (n=35)	透视组 (n=35)	P 值
VAS 评分 (分)	术前	6.1±1.3	5.9±1.4	0.538
	末次随访	1.7±0.9	1.4±0.8	0.103
	P 值	<0.001	<0.001	
mHHS 评分 (分)	术前	52.3±5.9	53.8±6.0	0.324
	末次随访	89.2±6.9	87.3±7.3	0.288
	P 值	<0.001	<0.001	
iHOT-12 评分 (分)	术前	55.8±7.1	53.3±7.5	0.149
	末次随访	90.8±4.9	92.7±3.9	0.071
	P 值	<0.001	<0.001	

2.3 影像评估

两组患者影像测量结果见表 4。与术前相比，末次随访时两组 LCEA 显著减小，而 AI 显著增大 ($P < 0.05$)。术前两组外侧中心边缘角 (lateral central-edge

两组患者均获随访 12 个月以上，平均 (26.4±5.5) 个月。无症状再次加重，无髌关节脱位或半脱位，无术侧髌关节转行人工髌关节置换术者。两组患者随访结果见表 3。与术前相比，末次随访时两组的 VAS 评分均显著减少 ($P < 0.05$)，而 mHHS 和 iHOT 评分均显著增加 ($P < 0.05$)。术前两组间 VAS、mHHS 和 iHOT 评分的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)；末次随访时，透视组的 VAS 评分、mHHS 评分小于无透视组，iHOT-12 评分高于无透视组，但差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

angle, LCEA) 和髌臼指数 (acetabular index, AI) 的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。末次随访时，两组间 LCEA 和 AI 的差异仍均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表 4. 两组患者影像资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4. Comparison of radiographic data between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

指标	时间点	无透视组 (n=35)	透视组 (n=35)	P 值
LCEA (°)	术前	36.8±5.4	37.0±5.7	0.845
	末次随访	33.3±5.3	33.1±5.3	0.957
	P 值	0.005	0.004	
AI (°)	术前	6.3±3.5	6.8±4.2	0.547
	末次随访	8.9±3.6	9.7±3.5	0.378
	P 值	0.003	0.003	

3 讨论

研究表明，两组患者接受髌关节镜手术治疗后症状均得到了改善。与术前相比，两组患者术后 VAS 评分、mHHS 评分、iHOT-12 评分均显著改善，证明关节镜手术是治疗 FAI 的有效方法，这与之前的研究结果相似^[9]。末次随访时无透视组的评分

与透视组相似，差异不具有统计学意义。在最少 12 个月的随访中，无透视下髌臼一字成形法与透视下髌臼成形术表现出相似的预后，而前者的手术时间和透视次数显著减少。

目前有文献提出术前基于影像学的钳夹畸形评估方法。卓鸿武等^[10]提出撞击角法，即两侧钳夹边缘与髌臼中心的夹角。此种方法难以确定髌臼中心的位置，只能大致确定钳夹畸形的范围。Wenzl 等^[11]将

髌臼标志投射到股骨头，计算出 8 个节段的髌臼覆盖度。根据髌臼窝的标志计算出一个平面，然后将该平面的中心与股骨头中心和髌臼标志相连。生成的角度表示髌臼形态，此法与卓鸿武等提出的撞击角相似。这些方法可在术前对患者髌臼畸形进行评估，但目前手术过程中仍然主要依赖术中透视来判断髌臼成形。术中透视不仅延长手术时间，辐射还会对医护人员和患者产生不良影响^[12]。本文所述的髌臼成形技术提供了一种无透视下的髌臼钳夹畸形磨除方法。该技术的优点是可在术中直接目视的情况下，更准确地识别钳夹畸形的范围和程度，便于合理磨除，减少了术中透视次数。研究结果显示，无透视下髌臼成形术与透视下相比均能对钳夹畸形进行有效切除且两组术后的 LCEA 和 AI 并无统计学差异，无透视下髌臼成形术是有效且安全的。术前的 LCEA、alpha 角、offset 以及 CT 三维重建也可用于微调髌臼成形的程度。

约有 5%~10% 的髌关节镜检查需要进行关节镜翻修手术，其中绝大多数（80%~90%）是因为残留的骨性畸形引起的^[13-15]。一项系统综述显示，在 348 例翻修髌关节中，81% 存在残余股骨髌臼撞击（FAI）（混合型 56%，凸轮型 34% 和钳夹型 10%）^[16]。这些残余病变可能导致术后持续或再次出现症状^[17]。髌臼成形术的目的是解决导致撞击的不良形态，保护修复的盂唇免受进一步撞击^[18]。在关节镜手术中切除骨性畸形不足更为常见，足够的切除深度可以确保消除关节撞击。然而，这并不意味着切除深度更深预后更好，研究显示高切除深度的患者预后可能比低切除深度患者的预后更差^[19]。同时，过度进行髌臼成形也可能引发医源性髌关节不稳定等并发症，尤其是针对发育性髌关节发育不良的患者需仔细评估是否需要行髌臼成形术^[20, 21]。因此，术中进行髌臼成形时确保消除钳夹畸形即可，并且推荐在术后对关节囊进行缝合，以确保关节稳定^[22, 23]。

术中动态撞击试验可用于确定髌臼成形后是否存在残留的骨变形和撞击。在关节镜监测下，通过髌关节的屈曲、伸展和旋转进行动态撞击试验，模拟髌臼和股骨的撞击过程，以确定是否仍然存在撞击。

两组中均有 1 例患者术后会阴部麻木。术后会阴区麻木为髌关节镜常见并发症。大部分均为暂时性神经麻痹，术后可以完全恢复。对神经牵拉损伤影响最大的因素是平均牵引重量，为了减少和避免髌关节镜并发症的发生，术前应做好充分准备，选用尽可能粗软的会阴柱，避免会阴区损伤；尽量减少牵引时间和牵引力量，以避免牵引压迫损伤。

术后会阴区麻木是髌关节镜手术常见的并发症，大多数情况下是暂时性神经麻痹，通常可以完全恢复。平均牵引重量是影响神经牵拉损伤的最重要因素。术前选择尽可能粗软的会阴柱、减少牵引时间和牵引力量可有效减少并发症的发生^[24]

综上所述，无透视髌臼“一字成形”和常规透视下行髌臼成形术均能获得良好的临床效果，两种方法的临床效果无明显差异，但前者能节省手术时间并减少辐射对健康的影响。其主要缺点是有一定的学习曲线，更适合有一定髌关节镜经验的外科医生。为避免髌臼成形不足或过度成形，在学习初期，仍建议在钳夹畸形一字成形的基础上进行术中透视对比磨除前后髌臼成形效果。本研究也存在一定的局限性：首先，由于研究时间限制，样本量较小，并且只进行了 12 个月的随访，未获得更长期的随访结果；其次，手术是由一位经验丰富的运动医学医师进行的，本文提出的方法可能对于处于学习初期的医师来说具有一定难度。

参考文献

- [1] Jauregui JJ, Salmons HI, Meredith SJ, et al. Prevalence of femoro-acetabular impingement in non-arthritis patients with hip pain: a meta-analysis [J]. *Int Orthop*, 2020, 44 (12) : 2559-2566. DOI: 10.1007/s00264-020-04857-7.
- [2] 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. DOI: 10.1111/os.12688.
- [3] Dwyer T, Whelan D, Shah PS, et al. Operative versus nonoperative treatment of femoroacetabular impingement syndrome: a meta-analysis of short-term outcomes [J]. *Arthroscopy*, 2020, 36 (1) : 263-273. DOI: 10.1016/j.arthro.2019.07.025.
- [4] Lee CB, Clark J. Fluoroscopic demonstration of femoroacetabular impingement during hip arthroscopy [J]. *Arthroscopy*, 2011, 27 (7) : 994-1004. DOI: 10.1016/j.arthro.2011.01.020.
- [5] 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 Relat Res*, 2015, 473 (4) : 1388-1395. DOI: 10.1007/s11999-014-4069-9.
- [6] Kling S, Karns MR, Gebhart J, 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 (4) : 957-964. DOI: 10.1177/0363546515571918.
- [7] Utsunomiya H, Storaci HW, Rosenberg SI, et al. The hip suction seal, part II: the effect of rim trimming, chondrolabral junction separation, and labral repair/refixation on hip distractible stability [J]. *Am J Sports Med*, 2020, 48 (11) : 2733-2739. DOI: 10.1177/0363546520941859.

- [8] 于康康, 吴毅东, 李春宝, 等. 股骨髁臼撞击综合征的诊断与治疗研究进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (5): 426-430. DOI: 10.3977/j. issn.1005-8478.2022.05.09.
Yu KK, Wu YD, Li CB, et al. Research progress in diagnosis and treatment of femoroacetabular impingement syndrome [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (5): 426-430. DOI: 10.3977/j. issn.1005-8478.2022.05.09.
- [9] 王江涛, 李海鹏, 张佳, 等. 髋关节镜手术治疗钳夹型股骨髁臼撞击征 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (5): 388-392. DOI: 10.3977/j. issn.1005-8478.2022.05.02.
Wang JT, Li HP, Zhang J, et al. Clinical outcomes of hip arthroscopy for treatment of pincer- type femoroacetabular impingement [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (5): 388-392. DOI: 10.3977/j. issn.1005-8478.2022.05.02.
- [10] Zhuo H, Wang X, Liu X, et al. Quantitative evaluation of residual bony impingement lesions after arthroscopic treatment for isolated pincer- type femoroacetabular impingement using three- dimensional CT [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2015, 135 (8): 1123-1130. DOI: 10.1007/s00402-015-2245-3.
- [11] Wenzl MP, Heller M, Janz V, et al. Validation of CT image- based software for three- dimensional measurement of acetabular coverage profile [J]. Technol Health Care, 2017, 25 (5): 989- 1004. DOI: 10.3233/THC-170932.
- [12] Seijas R, Català J, Cepas MÁ, et al. Radiation exposure from fluoroscopy during hip arthroscopy [J]. Surg J (NY), 2019, 5 (4): e184-e187. DOI: 10.1055/s-0039-3400278.
- [13] Malviya A, Raza A, Jameson S, et al. Complications and survival analyses of hip arthroscopies performed in the national health service in England: a review of 6,395 cases [J]. Arthroscopy, 2015, 31 (5): 836-842. DOI: 10.1016/j.arthro.2014.12.013.
- [14] 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 Relat Res, 2015, 473 (4): 1388-1395. DOI: 10.1007/s11999-014-4069-9.
- [15] Ju XD, He ZY, Dang HH, et al. Relationship between the depth of acetabuloplasty and outcomes of hip arthroscopy in patients with global pincer femoroacetabular impingement: study with a minimum follow- up period of 2 years [J]. Orthop Surg, 2023, 15 (6): 1571-1578. DOI: 10.1111/os.13739.
- [16] Cvetanovich GL, Harris JD, Erickson BJ, et al. Revision hip arthroscopy: a systematic review of diagnoses, operative findings, and outcomes [J]. Arthroscopy, 2015, 31 (7): 1382-1390. DOI: 10.1016/j.arthro.2014.12.027.
- [17] Locks R, Cahla J, Mitchell JJ, et al. Dynamic hip examination for assessment of impingement during hip arthroscopy [J]. Arthrosc Tech, 2016, 5 (6): e1367- e1372. DOI: 10.1016/j.eats.2016.08.011.
- [18] Ortiz-Delet V, Mu BH, Yuen LC, et al. The 'upper deck view' improves visualization during acetabuloplasty without chondro- labral detachment [J]. J Hip Preserv Surg, 2019, 6 (3): 183-188. DOI: 10.1093/jhps/hnz022.
- [19] Cvetanovich GL, Harris JD, Erickson BJ, et al. Revision hip arthroscopy: a systematic review of diagnoses, operative findings, and outcomes [J]. Arthroscopy, 2015, 31 (7): 1382-1390. DOI: 10.1016/j.arthro.2014.12.027.
- [20] Hassan MM, Farooqi AS, Feroe AG, et al. Open and arthroscopic management of femoroacetabular impingement: a review of current concepts [J]. J Hip Preserv Surg, 2022, 9 (4): 265-275. DOI: 10.1093/jhps/hnac043.
- [21] Uchida S, Murata Y, Tsukamoto M, et al. Endoscopic shelf acetabuloplasty concomitant with labral repair, cam osteoplasty, and capsular plication to treat acetabular dysplasia in artistic athletes: a case series [J]. Orthop J Sports Med, 2021, 9 (11): 2325967121104922. DOI: 10.1177/23259671211049222.
- [22] Kalisvaart MM, Safran MR. Hip instability treated with arthroscopic capsular plication [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2017, 25 (1): 24-30. DOI: 10.1007/s00167-016-4377-6.
- [23] Ortiz-Delet 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. DOI: 10.1016/j.arthro.2017.06.030.
- [24] 薛静, 初冬, 朱娟丽, 等. 髋关节镜手术的常见并发症分析 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (5): 456-459. DOI: 10.3977/j. issn.1005-8478.2022.05.16.
Xue J, Chu D, Zhu JL, et al. An analysis on common complications of hip arthroscopy [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (5): 456-459. DOI: 10.3977/j. issn.1005-8478.2022.05.16.

(收稿:2024-01-02 修回:2024-04-30)

(同行评议专家: 王龙, 李海鹏, 李威)

(本文编辑: 郭秀婷)