

DOI: 10.12235/E20210445

文章编号: 1007-1989 (2022) 05-0050-08

论 著

股骨髁臼撞击征关节镜手术后磁共振成像结果与疼痛的关系研究

李彬彬, 孙景东, 李勇

(十堰市太和医院 骨外科, 湖北 十堰 442000)

摘要: 目的 探讨股骨髁臼撞击征 (FAI) 关节镜手术后磁共振成像 (MRI) 结果与疼痛的关系。**方法** 前瞻性地连续募集计划行关节镜手术的 FAI 患者 42 例 (43 个髋关节)。采用 3.0T MRI 获取术前和术后 MRI 图像。采用髋关节残疾与骨关节炎结果评分 (HOOS) 评估疼痛变化情况。采用术后 MRI 图像评估髋关节成形术、股骨成形术、软骨和盂唇修复术、骨髓水肿、软骨下囊肿、软骨缺陷、盂唇撕裂、囊部缺陷和渗出情况, 并分析最佳检测方位。**结果** 髋臼清理术长度增加与 HOOS 改善有关 ($OR: -2.07$, $95\%CI: -3.53 \sim -0.62$, $P = 0.008$), 而其他成像结果与 HOOS 改善无相关性。股骨成形术和关节囊改变斜轴位检测效果最好, 而髋臼成形术、软骨和盂唇修复术矢状位检测效果最好。MRI 反映盂唇修复术后变化的敏感性和特异性均为 100.0%, 反映股骨成形术后变化的敏感性为 97.7%。MRI 反映髋臼成形术后变化的敏感性和特异性分别为 83.3% 和 75.0%。MRI 反映软骨修复术后变化的敏感性和特异性分别为 75.0% 和 54.3%。**结论** 关节镜下髋臼成形术与术后疼痛相关。

关键词: 关节镜; 股骨髁臼撞击征; 磁共振成像; 疼痛; 髋关节残疾与骨关节炎结果评分

中图分类号: R681; R445.2

Postoperative MRI findings and associated pain changes after arthroscopic surgery for femoroacetabular impingement

Bin-bin Li, Jing-dong Sun, Yong Li

(Department of Orthopedics, Taihe Hospital, Shiyan, Hubei 442000, China)

Abstract: Objective To investigate postoperative MRI findings after femoroacetabular impingement (FAI) arthroscopic surgery in correlation with pain changes. **Methods** We prospectively enrolled 42 patients (43 hips) who were scheduled for FAI arthroscopic surgery. Pre- and postoperative MRI were obtained using a 3.0T MRI system. Changes in pain were assessed using the hip disability and osteoarthritis outcome score (HOOS). Postoperative MRI were evaluated for the presence of acetabuloplasty or femoroplasty, presence of chondral and labral repair surgery, bone marrow edema, subchondral cysts, chondral defects, labral tears, capsular defects, and effusion. **Results** Increased acetabular bony débridement length was associated with decreased improvement in HOOS ($OR: -2.07$, $95\% CI: -3.53 \sim -0.62$, $P = 0.008$), whereas other imaging findings were not significantly different. Femoroplasty and capsular alterations were best detected on oblique axial sequences; acetabuloplasty and cartilage and labral repair were best seen on sagittal sequences. MRI showed excellent sensitivity (100.0%) and specificity (100.0%) for detecting labral repair and excellent sensitivity for detecting femoroplasty (97.7%). Sensitivity and

收稿日期: 2021-07-25

specificity were lower for detecting acetabuloplasty (83.3% and 75.0%, respectively) and chondral repair (75.0% and 54.3%, respectively). **Conclusion** Arthroscopic acetabularplasty is associated with postoperative pain.

Keywords: arthroscopy; femoroacetabular impingement; MRI; pain; hip disability and osteoarthritis outcome score

股骨髌臼撞击征 (femoroacetabular impingement, FAI) 与髋关节生物力学受损、关节软骨缺损和髋关节盂唇撕裂有关, 是髋部疼痛的常见原因^[1]。髋关节镜手术是治疗 FAI 的重要方法, 主要目的是减少髌臼和股骨间的异常接触, 防止髋关节进一步损伤, 减轻疼痛, 并推迟或避免在疾病后期进行髋关节置换^[2-3]。此外, 与手术治疗髋关节脱位相比, 髋关节镜手术住院时间更短, 短期效果更好^[4]。有研究^[5]表明, 单独采用髋关节磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 可有效辨别非手术患者软骨和髋关节盂唇异常。目前, 关于 FAI 患者关节镜手术治疗后髋关节 MRI 变化的研究较少。BLANKENBAKER 等^[6]分析了 FAI 患者关节镜手术治疗后, 关节 MRI 结果与髋关节盂唇复发性撕裂的关系; KIM 等^[7]分析了髋关节镜手术治疗后 1.5T MRI 关节造影的异常情况。鉴于以往研究的局限性, 本研究采用 3.0T MRI, 对 FAI 患者关节镜手术后的结果进行全面评估, 探讨 MRI 结果与疼痛和手术结局变化的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料

前瞻性地连续募集计划行关节镜手术的 FAI 患者 42 例 (43 个髋关节, 1 例左髋部行 FAI 手术后半年右髋部又行 FAI 手术)。其中, 男 27 例, 女 15 例; 年龄 19~56 岁, 平均 (35.1 ± 5.3) 岁; 体重指数 (body mass index, BMI) (24.2 ± 2.9) kg/m²。43 个髋关节中, 15 个 (34.9%) 凸轮型, 4 个 (9.3%) 钳型, 24 个 (55.8%) 混合型。42 例患者 (43 个髋关节) 均接受股骨成形术。其中, 20 例接受髌臼成形术, 22 例接受软骨修复术。42 个髋关节 (97.7%) 行盂唇修复术。纳入标准: 年龄 18~50 岁; BMI ≤ 35 kg/m²; 有髋关节疼痛, 日常活动功能受限, 且物理治疗、皮质类固醇注射等保守治疗方法疗效不佳; 可获取术前和术后髋部 MRI 图像。排除标准: 有髋关节手术史; 放

射学确诊有髋关节骨关节炎 (Kellgren-Lawrence 分级 \geq II 级); 髋关节发育不良者; 有 MRI 禁忌证者。本研究经本院伦理委员会批准同意, 所有患者知情同意并签署知情同意书。

1.2 关节镜手术

手术方法依据参考文献[8]。患者行全身麻醉, 取仰卧位, 患侧下肢牵引。在 C 臂 X 光机透视下穿刺, 建立前外侧髋关节镜通道, 于镜下建立前方通道, 适度切开关节囊, 连通前外侧和前方通道。髋关节镜置于髋中央室, 检查髌臼盂唇、髌臼关节面、股骨头负重面、髌臼窝及圆韧带等区域。清理撕裂损伤的髌臼盂唇和 Outerbridge I~III 级髌臼关节软骨, 损伤的 Outerbridge IV 级髌臼软骨行微骨折术处理。髋中央室清理完成后, 放松下肢牵引, 患侧髋关节屈曲 45°。髋关节镜置于周围间室, 检查股骨头非负重面、股骨头颈结合部和髋关节囊等区域。镜下可见股骨头颈区局部隆起的凸轮型病变, 髋关节内旋或外旋时可见凸轮型病变与盂唇或髌臼发生撞击, 采用骨性刨削器磨削凸轮型骨质, 以恢复股骨头颈的正常弧度, 直至髋关节撞击试验阴性。

1.3 MRI 检查

采用 3.0T 超导 MRI 扫描仪 (型号: Trio Tim 3.0T, 生产厂家: 西门子, 德国)。患者取仰卧位, 双下肢自然伸直, 双侧髋关节区覆盖表面接收线圈。采用常规斜轴位、冠状位及矢状位连续扫描^[9], 斜轴位和矢状位扫描采用快速自旋回波 T 加权序列 (TSE/T₁WI) 和快速自旋回波 T 加权压脂序列 (TSE/T₂WI-FS), 冠状位扫描采用快速自旋回波 T 加权序列 (TSE/T₁WI) 和 2D 质子加权自旋回波压脂序列 (PD/TSE-FS)。扫描参数: 层距 2 mm, 矩阵 576 × 576。TSE/T₁WI 扫描参数: TR = 650 ms, TE = 10 ms, average = 2; TSE/T₂WI-FS 扫描参数: TR = 3 000 ms, TE = 88 ms, average = 2; PD/TSE-FS 扫描参数: TR = 2 000 ms, TE = 39 ms, average = 2。

1.4 图像分析

由本院高年资放射科医生通过比较术前和术后 MRI 图像, 评估所有患者的 MRI 检测结果。术前 FAI 分为 3 类: 凸轮型 (α 角 $> 55^\circ$)、钳型 (外侧中心边缘角 $\geq 40^\circ$) 及混合型。评估股骨和髌臼是否存在股骨或髌臼成形术影像学征象, 通过对比术前和术后 MRI 图像, 测量切除的最大长度和深度。所有测量结果均从最大直径获得。斜轴位扫描测量术前和术后的 α 角, 并计算角度测量的差异。分别评估股骨和髌臼是否存在骨髓水肿和软骨下囊肿。对软骨进行分析, 观察软骨治疗情况, 并记录异常情况, 包括软骨翻修、形态特征和信号改变、软骨表面不规则、软骨变薄 (轻微骨折下可见) 及与手术相关的易感性伪影。根据髌关节炎 MRI 评分 (scoring hip osteoarthritis with MRI, SHOMRI) 对软骨病变进行分级, 采用 3 分制对股骨 6 个区域和髌臼 4 个区域分别进行分级: 0 分表示没有病变, 1 分表示存在部分厚度缺陷, 2 分表示存在全厚度缺陷; 计算股骨和髌臼所有区域软骨总评分。髌臼盂唇手术影像学征象定义为: 存在盂唇清除术、形态学变化和盂唇修复影像学征象。通过比较术前和术后 MRI 图像, 评估是否存在盂唇清除术和缝合锚影像学征象。评估关节积液情况, 关节积液定义为: 股骨颈区域的液体信号厚度大于 0.7 cm。

1.5 HOOS 变化情况

术前和术后 MRI 检查时, 采用髌关节残疾与骨关节炎结果评分 (hip disability and osteoarthritis outcome score, HOOS) 评估患者疼痛程度: 100 分表示无疼痛, 0 分表示极其疼痛。疼痛评分变化的评价方法: 术后 HOOS 减去术前 HOOS; HOOS 变化为负值, 表示疼痛加剧, 变化值较小, 表示疼痛改善很小, 变化值较大, 表示疼痛明显改善。

1.6 统计学方法

选用 SPSS 23.0 进行统计分析, 计数资料采用例 (%) 表示。采用线性回归分析评估术前 FAI 类型 (凸轮型、钳型或混合型) 与术前和术后 HOOS 变化的相关性, MRI 表象与 HOOS 变化的相关性, 软骨修

复手术类型与 HOOS 变化的相关性。真阳性、假阳性、真阴性和假阴性的检验结果用两两对照表格计算。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 HOOS 变化情况

HOOS 的平均变化为 (25.9 ± 17.2) 分 $(-12.5 \sim 60)$ 分)。与术前相比, 37 例患者术后 HOOS 增加, 其中 27 例患者评分增加 20 分以上。只有 4 例患者术后 HOOS 较低 (呈负变化)。1 例患者未完成 HOOS 调查问卷。

2.2 术后 MRI 检查结果

患者在接受 FAI 手术前 3 个月内和接受 FAI 手术后 6 个月至 1 年内进行 MRI 扫描。与术前 MRI 成像相比, 97.7% 的髌关节 (42/43) 术后 MRI 具有与股骨成形术一致的形态学变化, 平均切除长度和深度分别为 (16.0 ± 3.3) 和 (3.2 ± 1.3) mm, 术前和术后 α 角平均变化为 $(5.6 \pm 6.4)^\circ$ 。20 个 (46.5%) 髌部 α 角测量值变化小于 5° , 13 个髌部 α 角测量值变化为 $5^\circ \sim 10^\circ$, 10 个髌部 α 角测量值大于 10° 。18.6% (8/43) 的髌关节呈轻度骨髓水肿, 4.7% (2/43) 的髌关节出现软骨下囊肿 (< 0.5 cm), 轻度骨髓水肿和软骨下囊肿均与骨清创术区域有关。46.5% (20/43) 的髌关节具有髌臼成形术的影像学征象。

术后 MRI 成像显示, 51.2% 的髌关节 (22/43) 形态变化与软骨治疗一致, 包括: 软骨清理或微骨折。髌臼和股骨术后 SHOMRI 评分分别为 (1.9 ± 1.4) 和 (2.5 ± 2.1) 分。97.7% (42/43) 的髌关节中, 盂唇术前和术后 MRI 图像变化与手术一致。76.7% (33/43) 的髌关节盂唇需要清创, 76.7% (33/43) 的髌关节有缝合锚影像学征象。83.7% (36/43) 的术后髌关节具有与盂唇撕裂一致的影像形态学外观。46.5% (20/43) 的髌关节存在关节积液, 61.9% (26/42) 的患者存在关节囊缺损。

2.3 形态学特征与 HOOS 变化的关系

术前为凸轮型或混合型 FAI 的患者, 术后 HOOS 有所改善, 但结果并不明显 (凸轮型, $OR: 0.17$,

95%CI: -11.19 ~ 11.53, $P=0.976$; 混合型, \hat{OR} : 4.72, 95%CI: -6.17 ~ 15.62, $P=0.386$), 术前钳型 FAI 患者术后 HOOS 评分下降, 但不明显 (\hat{OR} : -9.53、95%CI: -26.06 ~ 7.00, $P=0.251$)。尽管大多数患者的影像学征象在髋关节疼痛评分变化值中相对均匀, 但与髋臼清理术使用较少的患者相比, 髋臼进行更多关节清创术的患者 HOOS 变化值明显较低。髋臼清理术长度增加与 HOOS 改善明显相关

(\hat{OR} : -2.07, 95%CI: -3.53 ~ -0.62, $P=0.008$)。髋臼清理术深度增加也与 HOOS 改善相关, 但不明显 (\hat{OR} : -2.53, 95%CI: -6.11 ~ 1.05, $P=0.154$)。HOOS 变化与软骨治疗类型无相关性。见表 1。

2.4 最佳 MRI 检测方位

股骨成形术和关节囊改变斜轴位检测效果最好, 而髋臼成形术、软骨和盂唇修复术矢状位检测效果最好。见表 2。

表 1 MRI 结果与 HOOS 变化的关系
Table 1 Association of MRI findings and changes in HOOS

MRI 结果	\hat{OR}	95%CI	P 值
髋关节			
骨切除长度	-2.07	-3.53 ~ -0.62	0.008
骨切除深度	-2.53	-6.11 ~ 1.05	0.154
存在新的骨髓水肿	-3.98	-15.21 ~ 7.31	0.480
存在新的软骨下囊肿	22.13	-12.90 ~ 57.09	0.290
术前软骨总分	-1.06	-5.19 ~ 3.07	0.607
软骨病变总分变化	1.44	-6.89 ~ 9.76	0.729
股骨			
骨切除长度	-0.41	-2.12 ~ 1.31	0.635
骨切除深度	-0.88	-5.02 ~ 3.26	0.668
存在新的骨髓水肿	-4.44	-19.89 ~ 11.01	0.565
存在新的软骨下囊肿	-11.39	-36.72 ~ 13.97	0.366
术前软骨总分	0.32	-2.56 ~ 3.21	0.822
软骨病变总分变化	1.76	-3.09 ~ 6.60	0.468
存在新的盂唇撕裂	5.63	-19.9 ~ 31.11	0.658
存在渗出物	3.80	-7.50 ~ 15.09	0.501
存在关节囊缺损	-7.14	-18.10 ~ 3.83	0.196

表 2 MRI 最佳检测方位 例(%)
Table 2 MRI optimal orientation detection n (%)

术后变化	冠状位	矢状位	斜轴位
股骨成形术($n=42$)	3(7.1)	15(35.7)	24(57.1)
髋臼成形术($n=20$)	4(20.0)	16(80.0)	0(0.0)
髋关节软骨修复术($n=22$)	3(13.6)	19(86.4)	0(0.0)
盂唇修复术($n=42$)	11(26.2)	30(71.4)	1(2.4)
关节囊改变($n=26$)	1(3.8)	0(0.0)	25(96.2)

注:数据为观察到术后变化的患者数

2.5 MRI检测结果预测手术的价值

MRI对盂唇修复术有很好的敏感性（100.0%）和特异性（100.0%）。对股骨成形术有很好的敏感性（97.7%），因髋关节均行股骨成形术，无法评估其特异性。MRI检测对髋臼成形术有良好的敏感性和特异性（83.3%和75.0%）；对髋关节软骨修复术敏感性很好（75.0%），但特异性相对较低（54.3%）。见表3。

2.6 典型病例

2.6.1 典型病例1 患者男，31岁，行关节镜下股

骨软骨移植术。MRI图像为凸轮型病变关节清理术后冠状位快速自旋回波序列（TR/TE，2 400~3 700/60）和斜轴位快速自旋回波序列（TR/TE，2 400~3 700/60）。冠状位和斜轴位MRI可见：股骨前外侧头颈交界处有轻微的凹陷区域。见图1。

2.6.2 典型病例2 患者女，34岁，行关节镜下髋臼边缘切除。髋臼缘切除区域两个连续层面术后矢状位MRI超清小视野弥散加权成像（TR/TE，1 200/20）示髋臼缘切除区域。见图2。

表 3 MRI检测结果预测手术的价值 %
Table 3 The value of MRI results in predicting surgery %

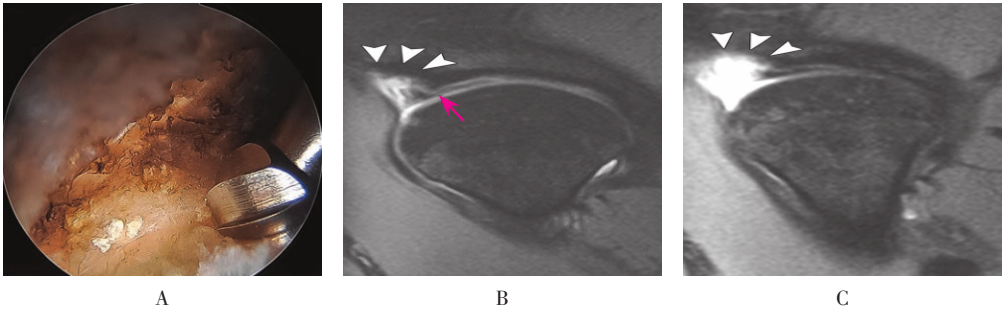
手术类型	敏感性	特异性	阳性预测值	阴性预测值
股骨成形术	97.7(42/43)	/	100.0(42/42)	/
髋臼成形术	83.3(15/18)	75.0(15/20)	75.0(15/20)	87.0(20/23)
髋关节软骨修复术	75.0(6/8)	54.3(19/35)	27.3(6/22)	90.5(19/21)
盂唇修复术	100.0(42/42)	100.0(1/1)	100.0(42/42)	100.0(1/1)



A：关节镜下股骨软骨移植术；B：冠状位；C：斜轴位；箭头所示为股骨前外侧头颈交界处的轻微凹陷区域

图1 1例接受右髋关节股骨头置换术患者的MRI图像

Fig.1 MRI image of a patient undergoing femoral head replacement of the right hip joint

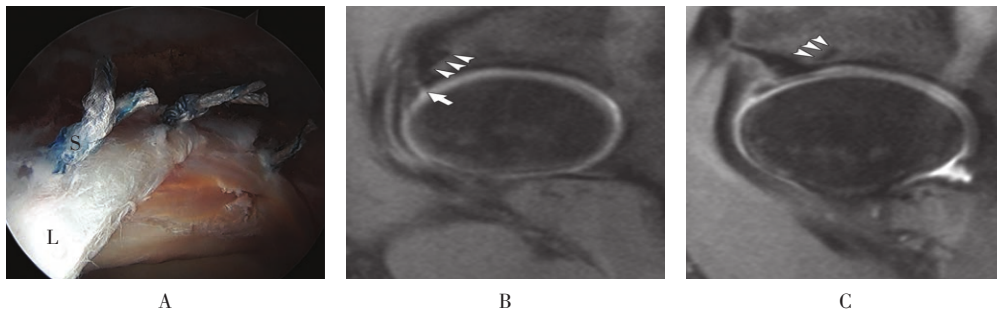


A：关节镜图像显示髋臼边缘切除过程；B和C：两个连续层面术后矢状位MRI超清小视野弥散加权成像（TR/TE，1 200/20）显示髋臼缘切除区域（白色箭头），手术成功修复盂唇，但盂唇部形态学外观与单纯撕裂一致（B图红色箭头）

图2 1例接受髋臼缘切除术患者的MRI图像

Fig.2 MRI image of a patient undergoing acetabular margin resection

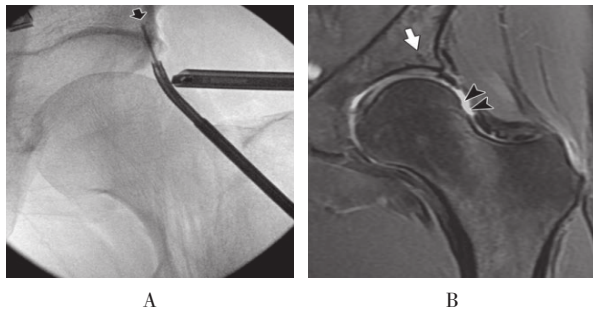
2.6.3 典型病例3 患者女,35岁,髋关节镜下可见3个缝合锚,缝合锚用于连接盂唇与髁臼(图3A)。两个连续层面术后矢状位MRI超清小视野弥散加权成像(TR/TE,1 200/20)显示缝合锚术后外观,表现为软骨下髁臼骨低密度线(图3B和C)。



A: 缝合锚(S处)和盂唇(L处); B和C: 两个连续层面术后矢状位MRI超清小视野弥散加权成像(TR/TE,1 200/20)显示缝合锚术后外观,表现为软骨下髁臼骨低密度线(箭头)

图3 1例因右髋关节股骨髁臼撞击接受手术的患者

Fig.3 A patient who underwent surgery for femoroacetabular impingement of right hip



A: 左髋关节内X线片显示缝合锚放置于软骨下髁臼骨(箭头); B: 术后冠状位快速自旋回波MRI图像显示同一区域低密度细线(箭头)

图4 1例接受左髋关节股骨头置换术患者的MRI图像

Fig.4 MRI image of a patient undergoing femur head replacement of the left hip joint

3 讨论

本研究评估了接受FAI手术患者的术后髋关节MRI形态。FAI术后MRI常可见关节积液、关节囊改变和盂唇撕裂。髁臼进行更多关节清创术的患者HOOS变化值明显较低,术前钳型FAI患者HOOS也有所下降,但不明显,关节囊缺陷患者术后HOOS也

2.6.4 典型病例4 患者女,34岁,行左髋关节股骨头置换术。左髋关节内X线片显示:缝合锚放置于软骨下髁臼骨(图4A),术后MRI图像冠状位快速自旋回波序列(TR/TE,2 400~3 700/60)显示同一区域低密度细线(图4B),这是用缝合锚修复盂唇部的典型表现。

降低。术后MRI结果对发现盂唇修复术后变化有很好的敏感性和特异性,而发现髋关节成形术后变化则稍显困难,但仍能产生良好的敏感性和特异性。虽然对软骨治疗敏感性很好,但特异性相对较低。此外,MRI斜轴位能够更好地显示股骨成形术和关节囊术后变化;MRI矢状位能够更好地显示髁臼成形术、软骨及盂唇修复术后变化。

FAI术后常见关节渗出和关节囊改变,关节囊改变患者HOOS呈下降趋势。随着关节镜手术数量的增加,关节囊切开术和关节囊切除术能够引起关节不稳定和术后疼痛^[10-11]。症状性髋关节不稳定是由潜在的骨性或软组织异常、外伤或重复微创伤及人为关节囊腔损伤引起^[12]。目前,关于FAI手术后MRI结果的研究较少。KIM等^[7]分析了有症状和无症状FAI患者术后MRI结果,其关节囊腔改变率与本研究结果一致。此外,该研究^[7]中最常出现的影像学征象是股骨颈前部的囊性粘连。虽然髋关节非关节造影3.0T MRI检测骨髓水肿、软骨下囊肿、软骨异常和骨形态准确性很高^[13],但只有在对比剂作用增强时,关节囊结构才可观察到囊性粘连。BLANKENBAKER等^[6]选择20例

既往关节镜下盂唇修复术后髋臼盂唇撕裂复发的受试者,先接受关节 MRI 造影,再复查关节镜,结果显示:95.0% (19/20) 的患者确诊为盂唇撕裂,有 73.6% (14/19) 的患者在 MRI 关节造影中被确诊。

钳型和凸轮型的完全形态学矫正对技术要求较高^[14]。本研究中,需髋臼骨性切除患者的 HOOS 变化值明显较低,术前为钳型 FAI 的患者 HOOS 变化值也有所下降。 α 角通常用于量化股骨(凸轮型)畸形程度,FAI 受试者髋部股骨头颈部交界处凹陷较无 FAI 者更明显^[15]。本研究中,所有受试者都接受股骨成形术,但 46.5% 的受试者术前和术后 α 角测量值变化小于 5° ,这一变化在测量误差范围内。本研究中所有病例都是在股骨头颈部交界处的前外侧区域进行股骨头成像,但 α 角是在股骨头中心的斜轴位上测量^[15],并不能包含骨清创术的全部范围。因此,在显示骨清创术最大范围的斜轴位图像上,测量股骨成形术的长度和深度是确定骨质切除量较为准确的方法。

虽然骨科医生和放射科医生间的良好沟通在临床实践中十分重要,但放射科医生准确地检测和记录术后变化也很有价值。本研究评估了 FAI 术后 MRI 图像,以评估手术变化的敏感性和特异性,还探讨了检测这些变化的最佳序列方向,结果显示:术后髋关节 MRI 成像可有效发现股骨成形术和盂唇修复术后变化,MRI 检测髋关节成形术后变化稍显困难,但仍能产生良好的敏感性和特异性。考虑原因为: MRI 扫描时,与髋臼脱节边缘位置有部分容积效应,髋臼囊性变化造成骨性脱节,可以提高显示髋臼边缘的能力。

综上所述,FAI 术后, MRI 可显示关节积液和关节囊改变。与其他 FAI 手术相比,关节镜下髋臼成形术与术后疼痛的相关性更强。

参 考 文 献:

- [1] WININGER A E, DABASH S, ELLIS T J, et al. The key parts of hip arthroscopy for femoroacetabular impingement syndrome: implications for the learning curve[J]. Orthop J Sports Med, 2021, 9(6): 23259671211018703.
- [2] DICK A G, SMITH C, BANKES M, et al. The impact of mental health disorders on outcomes following hip arthroscopy for femoroacetabular impingement syndrome: a systematic review[J]. J Hip Preserv Surg, 2020, 7(2): 195-204.
- [3] ANNIN S, LALL A C, YELTON M J, et al. Patient-reported outcomes in athletes following hip arthroscopy for femoroacetabular impingement with subanalysis on return to sport and performance level: a systematic review[J]. Arthroscopy, 2021, 37(8): 2657-2676.
- [4] NEPPLE J J, ZALTZ I, LARSON C M, et al. Surgical treatment of femoroacetabular impingement: hip arthroscopy versus surgical hip dislocation: a propensity-matched analysis[J]. J Bone Joint Surg Am, 2020, 102(Suppl 2): 51-58.
- [5] MALDONADO D R, GO C C, LASETER J R, et al. Primary labral reconstruction in patients with femoroacetabular impingement, irreparable labral tears and severe acetabular chondral defects decreases the risk of conversion to total hip arthroplasty: a pair-matched study[J]. J Hip Preserv Surg, 2019, 6(3): 214-226.
- [6] BLANKENBAKER D G, DE SMET A A, KEENE J S. MR arthrographic appearance of the postoperative acetabular labrum in patients with suspected recurrent labral tears[J]. AJR Am J Roentgenol, 2011, 197(6): W1118-W1122.
- [7] KIM C O, DIETRICH T J, ZINGG P O, et al. Arthroscopic hip surgery: frequency of postoperative MR arthrographic findings in asymptomatic and symptomatic patients[J]. Radiology, 2017, 283(3): 779-788.
- [8] 邓信昌, 王楚, 梁晓, 等. 髋关节镜下治疗凸轮型股骨髋臼撞击综合征的临床效果观察[J]. 白求恩医学杂志, 2017, 15(4): 429-432.
- [8] DENG X C, WANG C, LIANG X, et al. Clinical effect of hip arthroscopic surgery with cam-type femoroacetabular impingement[J]. Journal of Bethune Medical Science, 2017, 15(4): 429-432. Chinese
- [9] 张慧博, 刘敏, 王丽, 等. 股骨髋臼撞击征的 3.0T MRI 影像分析[J]. 中华骨科杂志, 2010, 30(10): 931-934.
- [9] ZHANG H B, LIU M, WANG L, et al. 3.0T MRI findings of femoroacetabular impingement[J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2010, 30(10): 931-934. Chinese
- [10] DOMB B G, STAKE C E, FINLEY Z J, et al. Influence of capsular repair versus unrepaired capsulotomy on 2-year clinical outcomes after arthroscopic hip preservation surgery[J]. Arthroscopy, 2015, 31(4): 643-650.
- [11] DOMB B G, PHILIPPON M J, GIORDANO B D. Arthroscopic capsulotomy, capsular repair, and capsular plication of the hip: relation to atraumatic instability[J]. Arthroscopy, 2013, 29(1): 162-173.

- [12] KALISVAART M M, SAFRAN M R. Microinstability of the hip- it does exist: etiology, diagnosis and treatment[J]. J Hip Preserv Surg, 2015, 2(2): 123-135.
- [13] NEUMANN J, ZHANG A L, SCHWAIGER B J, et al. Validation of scoring hip osteoarthritis with MRI (SHOMRI) scores using hip arthroscopy as a standard of reference[J]. Eur Radiol, 2019, 29(2): 578-587.
- [14] ZINGG P O, ULBRICH E J, BUEHLER T C, et al. Surgical hip dislocation versus hip arthroscopy for femoroacetabular impingement: clinical and morphological short-term results[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2013, 133(1): 69-79.
- [15] NÖTZLI H P, WYSS T F, STOECKLIN C H, et al. The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of

anterior impingement[J]. J Bone Joint Surg Br, 2002, 84(4): 556-560.

(吴静 编辑)

本文引用格式:

李彬彬, 孙景东, 李勇. 股骨髁臼撞击征关节镜手术后磁共振成像结果与疼痛的关系研究[J]. 中国内镜杂志, 2022, 28(5): 50-57.

LI B B, SUN J D, LI Y. Postoperative MRI findings and associated pain changes after arthroscopic surgery for femoroacetabular impingement[J]. China Journal of Endoscopy, 2022, 28(5): 50-57. Chinese