

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2026.03.013

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20251112.1401.002\(2025-11-12\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20251112.1401.002(2025-11-12))

高分辨 MRI 不同序列在复杂性肛瘘诊断中的应用价值研究*

李丰章 王爱华 陈亮 文翠 邹南安[△]
(萍乡市人民医院影像科,江西萍乡 337000)

[摘要] **目的** 探讨高分辨 MRI 不同序列在复杂性肛瘘诊断中的应用价值。**方法** 回顾性选取 2023 年 1 月至 2025 年 1 月该院 106 例复杂性肛瘘患者为研究对象。患者术前均行 MRI 检查,根据高分辨率 MRI 序列分为 T1WI 组($n=106$)、T2WI 组($n=106$)、T1WI-FS 组($n=106$)和 T2WI-FS 组($n=106$),进行相应序列及增强序列成像。以手术结果为金标准,分析 4 组双刺激连续质量量表(DSCQS)评分,内口、主瘘管、分支瘘管的检出率,Parks 分型的检出率。**结果** 以金标准诊断内口 113 个、主瘘管 119 个、分支瘘管 65 个,括约肌间型 67 例、经括约肌型 32 例、括约肌上型 4 例、括约肌外型 3 例。T2WI-FS 组图像清晰度评分高于 T1WI 组、T2WI 组和 T1WI-FS 组($P<0.05$)。T2WI-FS 组内口、主瘘管、分支瘘管检出率高于 T1WI 组、T2WI 组和 T1WI-FS 组($P<0.05$)。4 组对 Parks 分型的检出率差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 高分辨率 MRI 的 T2WI-FS 及增强扫描具有较高的图像清晰度和内口、主瘘管、分支瘘管检出率,在复杂性肛瘘诊断中具有较高的应用价值。

[关键词] 高分辨技术;磁共振成像;复杂性肛瘘;诊断

[中图法分类号] R574.8;R445.2

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2026)03-0556-04

Study on the application value of different high-resolution MRI sequences in the diagnosis of complex anal fistula*

LI Fengzhang, WANG Aihua, CHEN Liang, WEN Cui, ZOU Nan'an[△]

(Department of Imaging, Pingxiang People's Hospital, Pingxiang, Jiangxi 337000, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the application value of different high-resolution MRI sequences in the diagnosis of complex anal fistula. **Methods** A total of 106 patients with complex anal fistula admitted to this hospital from January 2023 to January 2025 were retrospectively enrolled. All patients underwent preoperative MRI examination. According to different high-resolution MRI sequences, they were divided into T1WI group ($n=106$), T2WI group ($n=106$), T1WI-FS group ($n=106$) and T2WI-FS group ($n=106$), and contrast-enhanced sequences were also performed. Taking surgical results as the gold standard, the Dual-Stimulus Continuous Quality Scale (DSCQS) scores, detection rates of internal opening, main fistula, branch fistula, and detection rate of Parks classification were analyzed among the four groups. **Results** The gold standard diagnosed 113 internal openings, 119 main fistulas, 65 branch fistulas, including 67 cases of intersphincteric type, 32 cases of transsphincteric type, 4 cases of suprasphincteric type and 3 cases of extrasphincteric type. The image clarity score of the T2WI-FS group was higher than those of the T1WI group, T2WI group and T1WI-FS group ($P<0.05$). The detection rates of internal opening, main fistula and branch fistula in the T2WI-FS group were higher than those in the T1WI group, T2WI group and T1WI-FS group ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the detection rate of Parks classification among the four groups ($P>0.05$). **Conclusion** T2WI-FS and contrast-enhanced scanning of high-resolution MRI have high image clarity and high detection rates of internal opening, main fistula and branch fistula, showing high application value in the diagnosis of complex anal fistula.

[Key words] high-resolution technique; magnetic resonance imaging; complex anal fistula; diagnosis

肛瘘是肛肠外科常见的慢性感染性疾病,每 10 万人中有 8.6~10.0 人患病,且多发于青中年男性,

男性发病率为女性的 2~5 倍^[1]。其为连接肛管或直肠与肛周皮肤的异常病理性管道,可导致患者剧烈疼

* 基金项目:江西省卫生健康委科技计划项目(SKJP220218254)。

[△] 通信作者, E-mail: Tx371028@163.com。

痛、肛周肿胀、出血和脓性分泌物等^[2]。手术是肛瘘的主要治疗方式,肛瘘根据瘘管数量与解剖结构复杂程度分为单纯性和复杂性肛瘘,其中复杂性肛瘘患者因具有多个内口、主瘘管或分支瘘管,解剖层次深、分支走行复杂,治疗难度较高,术后复发率可达 20%~40%^[3-4]。术前诊断评估是预防术后复发及并发症的重要方式^[5]。高分辨率 MRI 对周围软组织分辨率高,可多角度、多序列成像,且无辐射损伤,近年来已成为肛瘘诊断评估的首选影像学方法^[6]。既往研究也表明,术前应用高分辨率 MRI 检查评估肛周解剖结构,有助于手术入路分析,可降低约 75% 术后复发率^[7]。但 MRI 检查不同序列对肛瘘的显示效果与诊断价值尚存争议,且国内关于此方面的研究较少。本研究旨在探索高分辨 MRI 不同序列在复杂性肛瘘诊断中的应用价值,以期为复杂性肛瘘患者术前 MRI 序列选择与病灶评估提供一定的临床参考依据,改善患者预后。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性选取 2023 年 1 月至 2025 年 1 月本院收治的经手术确诊复杂性肛瘘的 106 例患者为研究对象,其中男 79 例,女 27 例,平均年龄(43.18±9.23)岁,平均 BMI(21.35±1.81)kg/m²,平均病程(2.04±0.86)年。纳入标准:(1)符合复杂性肛瘘诊断标准,即经手术证实存在 2 个及以上瘘管分支或主瘘管穿过外括约肌深部并存在至少 1 个瘘管分支或肛周脓肿^[8];(2)出现肛周疼痛、红肿、渗出等症状;(3)临床资料齐全。排除标准:(1)合并其他类型肛周疾病;(2)合并其他直肠疾病;(3)合并严重心、脑、肺、肝、肾功能障碍或恶性肿瘤;(4)合并器质性病变;(5)有肛门切除术或吻合术史;(6)对造影剂过敏。术前均行 MRI 检查,根据高分辨率 MRI 序列分为 T1WI 组($n=106$)、T2WI 组($n=106$)、T1WI-FS 组($n=106$)和 T2WI-FS 组($n=106$)。本研究经本院伦理委员会批准(审批号:SW-2022R117-HS02),患者均知情同意。

1.2 方法

1.2.1 MRI 检查

患者均由同组具有 5 年以上工作经验的影像科医师完成 MRI 检查,使用 3.0 T MRI 扫描仪(德国 Siemens 3.0 T Skyra 及 Vida)进行扫描。引导患者仰卧,固定体位,扫描范围髂前上棘至股骨上段,以耻骨联合为中心,行肛管区域矢状位、冠状位和横断位平扫,之后通过双管高压注射器经肘静脉以 2.5 mL/s 的流速注射钆喷酸葡胺(广州康臣药业有限公司,国药准字 H10950272)0.2~0.4 mL/kg+生理盐水 15~30 mL,行增强扫描。T1WI 和 T2WI 重复时间(repetition time, TR)分别为 580 ms 和 4 500 ms,回波时间(echo time, TE)分别为 10 ms 和 70 ms,视野

(field of view, FOV)均为 220 mm×220 mm,矩阵分别为 512×512 和 320×320,层厚均为 3.0 mm,层间距均为 0.5 mm;T1WI-FS 与 T2WI-FS TR 分别为 4 000 ms 和 5 400 ms,TE 分别为 10 ms 和 70 ms,FOV 均为 220 mm×220 mm,矩阵分别为 512×512 和 256×256,其余参数同上。经多次扫描后将数据包传输至工作站处理。

1.2.2 图像清晰度评价

由同组经培训的医护人员使用双刺激连续质量量表(Double Stimulus Continuous Quality Scale, DSCQS)评分对所有图像质量进行评价。随机选择 15 名未经专业训练且通过视力测试的参与者,在每对图像不告知序列并乱序显示的情况下,分别对瘘管及分支、括约肌图像评分。DSCQS 评分范围 0~5 分,分数越高,说明图像质量越好。

1.2.3 图像分析

以手术结果为金标准,由 3 名具有 5 年以上工作经验的影像科医师阅片进行诊断分析,确定诊断结果。比较 4 组对复杂性肛瘘内口、主瘘管、分支瘘管的检出率和 Parks 分型(括约肌间型、经括约肌型、括约肌上型、括约肌外型)的检出率。

1.3 统计学处理

采用 SPSS26.0 软件分析数据,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验,多组间比较采用 F 检验。计数资料以例数或百分比表示,两组间比较采用 χ^2 检验,多组间比较采用非参数检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 金标准诊断结果

106 例患者中金标准诊断高位复杂性肛瘘 28 例,低位复杂性肛瘘 78 例;诊断内口 113 个、主瘘管 119 个、分支瘘管 65 个,其中 15 例为 1 个内口,48 例为 2 个及以上内口,9 例为 1 个瘘管,71 例为 2 个及以上瘘管;金标准诊断括约肌间型 67 例,经括约肌型 32 例,括约肌上型 4 例,括约肌外型 3 例。

2.2 DSCQS 评分

T2WI-FS 组 DSCQS 评分高于 T1WI 组、T2WI 组和 T1WI-FS 组($P < 0.05$),见表 1。

表 1 4 组 DSCQS 评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	瘘管及分支图像	括约肌图像
T1WI 组	106	3.76±0.39	3.98±0.37
T2WI 组	106	4.34±0.47	4.16±0.26
T1WI-FS 组	106	4.41±0.35	4.29±0.48
T2WI-FS 组	106	4.65±0.52 ^{abc}	4.52±0.41 ^{abc}
F		78.869	36.300
P		<0.001	<0.001

^a: $P < 0.05$,与 T1WI 组比较;^b: $P < 0.05$,与 T2WI 组比较;^c: $P < 0.05$,与 T1WI-FS 组比较。

2.3 复杂性肛瘘内口、主瘘管、分支瘘管检出率

T2WI-FS 组内口、主瘘管、分支瘘管检出率均高于 T1WI 组、T2WI 组和 T1WI-FS 组 ($P < 0.05$), 见表 2。

表 2 4 组复杂性肛瘘内口、主瘘管、分支瘘管检出率比较 [$n(\%)$]

项目	金标准(n)	T1WI 组	T2WI 组	T1WI-FS 组	T2WI-FS 组	H	P
内口	113	92(81.42)	94(83.19)	97(85.84)	107(94.69) ^{abc}	9.945	0.019
主瘘管	119	86(72.27)	98(82.35)	95(79.83)	112(94.12) ^{abc}	19.980	<0.001
分支瘘管	65	41(63.08)	50(76.92)	46(70.77)	59(90.77) ^{abc}	14.426	0.002

^a: $P < 0.05$, 与 T1WI 组比较; ^b: $P < 0.05$, 与 T2WI 组比较; ^c: $P < 0.05$, 与 T1WI-FS 组比较。

表 3 4 组 Parks 分型检出率比较 [$n(\%)$]

项目	金标准(n)	T1WI 组	T2WI 组	T1WI-FS 组	T2WI-FS 组	H	P
括约肌间型	67	55(82.09)	57(85.07)	58(86.57)	62(92.54)	3.337	0.343
经括约肌型	32	25(78.13)	26(81.25)	28(87.50)	29(90.63)	2.370	0.499
括约肌上型	4	4(100.00)	4(100.00)	4(100.00)	4(100.00)	<0.001	1.000
括约肌外型	3	3(100.00)	3(100.00)	3(100.00)	3(100.00)	<0.001	1.000

3 讨论

肛瘘是肛周皮肤和肛管之间的肉芽组织组成的异常病理性通道, 其主要由肛周腺体被阻塞或感染引起^[9]。复杂性肛瘘存在多个内口、瘘管和分支, 诊断与治疗难度较高, 患者肛周易受感染扩散影响, 发生红肿、疼痛、湿疹等, 且术后复发率较单纯性肛瘘患者增加 20%~40%, 严重影响患者预后^[10]。目前临床上复杂性肛瘘的手术方式选择多样, 但术前需诊断窦口、窦管与括约肌的关系, 精确处理多内口、瘘管与分支, 减少手术对括约肌功能的损伤, 降低术后复发率^[11]。术前明确肛瘘分型, 有助于确定手术方式, 改善患者预后^[12]。超声检查、CT 增强扫描与三维重建技术对瘘管与括约肌解剖关系的分辨能力存在局限性, 而高分辨率 MRI 可通过多方位多序列清晰地显示患者瘘管分支细节、脓肿及脓腔分布、括约肌等肛周组织结构, 信号敏感性较高且无辐射损伤, 其增强序列可进一步区分活动性炎症区域与纤维化瘢痕组织, 判断瘘管的活性程度, 被认为是复杂性肛瘘术前评估的首选影像学检查手段^[13]。既往研究表明 MRI 不同序列对内口、瘘管的显影效果不同, 诊断准确率存在差异, 合理运用 MRI 序列有助于术前规划, 术中正确处理瘘管, 并降低术后肛门失禁、复发等并发症, 但最优的序列组合目前尚无共识^[14]。

本研究各组均行相应序列及增强序列成像, 结果显示 T2WI-FS 组瘘管及分支、括约肌图像的 DSCQS 评分均高于 T1WI 组、T2WI 组和 T1WI-FS 组, 提示高分辨率 MRI 的 T2WI-FS 及增强扫描复杂性肛瘘患者瘘管和括约肌的图像清晰度较好。T1WI、T2WI 是高分辨率 MRI 的常用序列, 肛瘘诊断中活动期

2.4 Parks 分型检出率

4 组 Parks 分型检出率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 3。

T1WI 和 T2WI 序列易受脂肪信号影响, 而 T2WI-FS 序列通过选择性抑制脂肪组织高信号, 降低脂肪对周围组织的信号干扰, 并且既往研究也表明 T1WI-FS 序列对脂肪组织信号抑制不完全, 部分微小内口信号也可能与周围肌肉组织信号强化后重叠, 图像清晰度降低, 导致误诊漏诊^[15]。

肛瘘由内口、瘘管、外口组成, 内口通常位于感染肛隐窝腺体处, 是肛瘘瘘管与肛管或直肠的起始点, 也是持续感染核心; 主瘘管与分支瘘管是连接内外口的病理通道和感染扩散“放大器”, 管壁的慢性炎症引起周围组织纤维化, 加速括约肌损伤, 导致患者控便能力下降^[16]。故术前诊断内口、主瘘管及分支瘘管对手术有重要的指导作用, 其准确性与手术效果相关, 可降低患者预后不良发生率^[17]。本研究结果显示 T2WI-FS 组复杂性肛瘘内口、主瘘管和分支瘘管的检出率高于 T1WI 组、T2WI 组和 T1WI-FS 组, 提示高分辨率 MRI 的 T2WI-FS 及增强扫描对复杂性肛瘘内口、主瘘管和分支瘘管具有较高的诊断价值, 与既往研究^[18]结果一致。但也有研究表明 T1WI-FS 增强扫描的肛瘘诊断率较高^[19], 与本研究结果矛盾。

临床上肛瘘基于瘘管与肛门括约肌的解剖关系, 按 Parks 分型分类为括约肌间型、经括约肌型、括约肌上型和括约肌外型, 各分型占比为 55%~70%、20%~25%、1%~3%、2%~3%^[20], 与本研究结果大体一致。既往研究表明 MRI 增强扫描对 Parks 分型具有较高的特异性^[21], 本研究结果也显示 4 组 Parks 分型检出率无明显差异, 进一步提示 T1WI、T2WI、T1WI-FS 和 T2WI-FS 及其增强扫描对术前 Parks 分型具有较好的诊断价值。精确诊断 Parks 分型有助

于临床决定手术方式,帮助患者精确制订手术方案,保护患者肛门功能,降低手术风险,减少术后复发。

综上,高分辨率 MRI 的 T2WI-FS 及增强扫描具有较高的图像清晰度和内口、主瘘管、分支瘘管检出率,在复杂性肛瘘诊断中具有较高的应用价值。本研究也存在一定的局限性如样本量小、来源单一、亚型病例较少,结果可能出现偏倚,未来仍需大样本量、多中心的影像数据研究以证实本研究的准确性与普遍性。

利益冲突:所有作者声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] AN Y, CHEN X, TIAN M, et al. Comparison of clinical outcomes of anal fistula plug and endo-anal advancement flap repair treating the complex anal fistula: a systematic review and meta-analysis[J]. Updates Surg, 2023, 75(8): 2103-2115.
- [2] BHAT S, XU W, VARGHESE C, et al. Efficacy of different surgical treatments for management of anal fistula: a network meta-analysis[J]. Tech Coloproctol, 2023, 27(10): 827-845.
- [3] 袁和学, 田丰, 李卉, 等. 外科治疗联合英夫利昔单抗与乌司奴单抗对克罗恩肛瘘的临床疗效观察[J]. 实用医学杂志, 2025, 41(6): 872-876.
- [4] 徐成木, 丁康, 谭妍妍. 经直肠超声联合纹理分析对克罗恩病肛瘘与腺源性肛瘘的鉴别诊断价值[J]. 临床超声医学杂志, 2024, 26(4): 301-305.
- [5] 游涛, 谭惠斌, 王叶, 等. 术前 MRI 结合临床分型评估肛瘘术后复发的价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2023, 21(1): 141-144.
- [6] 陈琪, 杨影, 葛芳清, 等. 肛瘘 MRI 结构式报告对肛瘘的术前诊断价值[J]. 放射学实践, 2024, 39(5): 647-651.
- [7] 王文涛, 孔莹, 王伟, 等. 比较 MRI 不同序列对肛瘘特征的显示价值[J]. 临床放射学杂志, 2022, 41(3): 489-494.
- [8] 中国医师协会肛肠医师分会临床指南工作委员会. 肛瘘诊治中国专家共识(2020 版)[J]. 中华胃肠外科杂志, 2020, 23(12): 1123-1130.
- [9] 王蕾, 殷秀强, 龙翔, 等. 基于空间可分离卷积 SS-3DUNet 模型自动分割增强 T1WI 所示肛瘘瘘管[J]. 中国介入影像与治疗学, 2024, 21(11): 696-701.
- [10] GARG P, BHATTACHARYA K, YAGNIK V D, et al. Recent advances in the diagnosis and treatment of complex anal fistula[J]. Ann Coloproctol, 2024, 40(4): 321-335.
- [11] 李铁琨, 姚一博, 赵秋枫, 等. 基于磁共振 Van Assche 评分与 MAGNIFI-CD 评分对肛周首发型与非肛周首发型克罗恩病肛瘘的差异性分析[J]. 磁共振成像, 2024, 15(12): 131-137, 149.
- [12] 杨米扬, 戚婉, 石荣. MRI 在克罗恩病肛瘘活动性评价与随诊中的研究进展[J]. 磁共振成像, 2023, 14(4): 181-187.
- [13] 赵梦文, 汤永祥, 葛军, 等. 直肠注水多模态 MRI 高分辨扫描可用于肛瘘患者术前诊断[J]. 分子影像学杂志, 2024, 47(11): 1195-1199.
- [14] 柳奕诚, 叶倩倩, 徐进, 等. 肛瘘诊治过程中多模态数据应用初探[J]. 中华全科医学, 2025, 23(2): 327-330.
- [15] 陈熹, 王志强, 杨文, 等. MRI 常规序列联合 DWI、增强扫描序列用于肛瘘术前诊断的价值研究[J]. 浙江医学, 2024, 46(15): 1595-1600, 1606.
- [16] 朱军, 丁健华. 复杂性肛瘘的诊治现状和展望[J]. 中华胃肠外科杂志, 2024, 27(12): 1221-1226.
- [17] 朱寅虎, 江泊源, 李笑石, 等. 磁共振多模态序列结合临床指标对复杂性肛瘘术后肛门排粪失禁复发预测研究[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2024, 22(8): 122-125.
- [18] 李晔, 牟海萍, 张允耀, 等. MRI 多序列显示肛瘘的临床诊断及扫描序列优化分析[J]. 医学影像学杂志, 2024, 34(11): 109-112, 117.
- [19] 李作瑞, 谢春, 刘有云, 等. MRI 不同序列成像在高原藏族肛周感染性疾病诊断和分型中的应用价值[J]. 临床放射学杂志, 2022, 41(12): 2257-2262.
- [20] 罗项超, 周永进, 程淑芳, 等. 高分辨 MRI 在肛瘘诊断及 Parks 分型中的应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2024, 34(4): 159-161.
- [21] 姜阳, 刘莹莹, 王军大, 等. T1-Vibe-FS 与 T1-Flash-SPAIR 动态增强序列联合钆剂瘘管造影在肛瘘诊断中的应用价值[J]. 磁共振成像, 2021, 12(8): 65-70.

(收稿日期:2025-09-11 修回日期:2025-10-30)

(编辑:成卓)