

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственный научный центр колопроктологии имени А.Н. Рыжих»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

Елигулашвили Реваз Рамазович

**МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ
СВИЩЕЙ ПРЯМОЙ КИШКИ КРИПТОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

14.01.13- Лучевая диагностика, лучевая терапия

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук
Зароднюк И.В.

Научный консультант:
член-корреспондент РАН,
профессор,
доктор медицинских наук
Шелыгин Ю.А.

Москва - 2018

Оглавление

Список сокращений.....	4
Введение	5
Глава 1. ДИАГНОСТИКА СВИЩЕЙ ПРЯМОЙ КИШКИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	
1.1. Этиология и патогенез свищей прямой кишки.....	11
1.2. Классификация свищей прямой кишки.....	11
1.3. Методы диагностики свищей прямой кишки.....	13
1.4. ТРУЗИ в диагностике свищей прямой кишки.....	14
1.5. МРТ в диагностике свищей прямой кишки.....	16
Глава 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	
2.1. Характеристика клинических наблюдений.....	25
2.2. Методы исследования.....	29
2.2.1. Клиническое обследование.....	29
2.2.2. Магнитно-резонансная томография.....	30
2.2.3. Трансректальное ультразвуковое исследование.....	35
2.3. Сравнительная оценка стоимости проведения магнитно-резонансной томографии и трансректального ультразвукового исследования.....	35
2.4. Статистический анализ.....	38
Глава 3. МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ СВИЩЕЙ ПРЯМОЙ КИШКИ КРИПТОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (результаты собственных исследований)	
3.1. МР анатомия неизмененного анального канала и перианальной области.....	41
3.2. МР-семиотика свищей прямой кишки.....	42
3.2.1. Внутреннее свищевое отверстие.....	42
3.2.2. Свищевой ход.....	44
3.2.3. Затеки (гнойные полости).....	48
3.2.4. Наружное свищевое отверстие.....	50
3.2.5. Фиброзные изменения.....	51

3.3. Дигностическая эффективность МРТ в выявлении первичных криптогенных свищей прямой кишки в сравнении с данными интраоперационной ревизии и ТРУЗИ.....	52
3.3.1. Основной свищевой ход.....	52
3.3.2. Добавочный свищевой ход.....	63
3.3.3. Затеки.....	66
3.3.4. Внутреннее свищевое отверстие.....	74
3.3.5. Наружное свищевое отверстие.....	77
3.4. Клинические примеры.....	83
Заключение	97
Выводы	108
Практические рекомендации	110
Список литературы	111

Список сокращений

МРТ – магнитно-резонансная томография

T1-ВИ – T1-взвешенные изображения

T2-ВИ – T2-взвешенные изображения

T2-ВИ с жироподавлением – T2-взвешенные изображения с жироподавлением

T1-ВИ с в/в контрастированием и жироподавлением – T1-взвешенные изображения с внутривенным контрастированием и жироподавлением

ДВИ – диффузионно-взвешенное изображение

ТРУЗИ – трансректальное ультразвуковое исследование

T – тесла

ИКД – истинный коэффициент диффузии

ППЦ – положительная прогностическая ценность

ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность

в/в – внутривенное

Введение

Актуальность проблемы

Распространенность свищей прямой кишки составляет 6-12 случаев на 100000 человек [42,63]. Мужчины болеют чаще женщин, соотношение варьирует от 2:1 до 7:1. Наиболее часто страдает взрослое население от 30 до 50 лет, что обуславливает социальную значимость данного заболевания [64]. Считается, что до 90% свищей прямой кишки имеют криптогенное происхождение и представляют собой хронический воспалительный процесс (хронический парапроктит) в анальной крипте, межсфинктерном пространстве и параректальной клетчатке с формированием свищевого хода. Лишь в 10% случаев свищи прямой кишки имеют другую этиологию: посттравматические, в том числе послеоперационные, свищи при болезни Крона, туберкулезе, свищи, дренирующие параректальные кисты и т.д. [3,4,6].

Детальная диагностика прямокишечных свищей с уточнением топоки расположения свищевого хода, выявлением добавочных ходов, затеков (гнойных полостей), является необходимым условием дооперационного планирования и требует применения инструментальных методов исследования.

В настоящее время выделяют три основных инструментальных метода исследования для диагностики свищей прямой кишки: фистулографию, эндоректальное ультразвуковое исследование и магнитно-резонансную томографию [15,28,45,63,73]. По данным различных исследований чувствительность фистулографии в диагностике свищей прямой кишки низка и колеблется от 16 до 50% [51,88]. Кроме того, фистулография невозможна при отсутствии наружного свищевого отверстия или его облитерации и не дает полноценной информации о взаимоотношении свищевого хода и сфинктерного комплекса [11]. Поэтому большинство авторов при диагностике свищей прямой кишки отдают предпочтение эндоректальному ультразвуковому исследованию и магнитно-резонансной томографии [15,18,22,24,30,50,56,76]. Трансректальное ультразвуковое исследование (ТРУЗИ) на сегодняшний день является золотым стандартом для оценки анатомии и диагностики патологических изменений

анального канала [30,55]. Традиционное эндоректальное ультразвуковое исследование выполняется с использованием 2D сканнера с частотой 7-10 МГц [15,30,36,82]. В последнее время все чаще используется трехмерное (3D) эндоректальное ультразвуковое исследование [29,45]. Данный метод позволяет полипозиционно визуализировать анальный канал и прямую кишку, тем самым повышая чувствительность метода. Точность 2D и 3D эндоректального ультразвукового исследования по сравнению с интраоперационными находками в выявлении внутреннего свищевого отверстия составляет 93,0% и 93,0% соответственно, основного свищевого хода - 71,0% и 79,0% соответственно, дополнительных свищевых ходов 86% и 90%, соответственно, затеков - 76,0% и 79,0% соответственно [16,29,30,45]. Однако ТРУЗИ остается операторозависимым методом и результат исследования напрямую определяется опытом и квалификацией врача-диагноста. Кроме того, выполнение трансректального ультразвукового исследования затруднительно или невозможно у пациентов с выраженным болевым синдромом в перианальной области и рубцовой стриктурой анального канала [9,10].

Применение магнитно-резонансной томографии (МРТ) при свищах прямой кишки обусловлено такими несомненными достоинствами метода, как высокая мягкотканная контрастность, отсутствие ионизирующего излучения, неинвазивность и хорошее пространственное разрешение [43,58,61]. Высокая информативность МРТ в диагностике свищей прямой кишки подтверждается исследованиями большинства авторов. Так, в исследовании К. Singh и соавторов (2014), чувствительность и специфичность МРТ составили: 95,56% и 80,0% соответственно для основного свищевого хода; 87,50% и 95,24% соответственно для затеков. Высокая чувствительность МРТ отмечена исследователями также в визуализации вторичных свищевых ходов - 93,75% и в определении точной локализации внутреннего свищевого отверстия - 95,83% [52]. Нельзя не отметить, что диагностическая информативность МРТ при свищах прямой кишки изучалась на небольшом количестве клинических случаев (от 23 до 50 человек) [18,52,56]. В исследования включались пациенты со свищами различной этиологии

(криптогенные свищи прямой кишки, перианальные осложнения болезни Крона, послеоперационные свищи), что не позволяет достоверно судить о диагностических возможностях МРТ при свищах крипто-гландулярной природы, составляющих 90% прямокишечных свищей, с которыми врачи имеют дело в клинической практике. Кроме того, авторами публикаций применялись различные не стандартизированные протоколы МР сканирования, что не позволяет сделать выводы о практической значимости каждого из них. По-прежнему остается нерешенным вопрос о целесообразности применения внутривенного контрастирования и диффузионно-взвешенных изображений (ДВИ) в протоколах МРТ при диагностике свищей прямой кишки [52]. Опубликованные в литературе сообщения о сравнительной диагностической информативности МРТ и ТРУЗИ при свищах прямой кишки, из-за высокой степени неоднородности данных и малочисленности групп обследованных больных, не позволяют сделать определенных выводов и дать конкретные рекомендации для клинической практики [71]. В отечественной литературе мы не встретили специальных исследований, посвященных МРТ диагностике свищей прямой кишки.

Все вышеизложенное послужило поводом для проведения данного проспективного нерандомизированного исследования по МР диагностике криптогенных свищей прямой кишки.

Цель исследования

Улучшить диагностику свищей прямой кишки криптогенного происхождения путем оптимизации обследования больных с применением магнитно-резонансной томографии.

Задачи исследования

1. Изучить МР-семиотику первичных свищей прямой кишки криптогенного происхождения.

2. Оценить диагностическую информативность МРТ в выявлении свищей прямой кишки криптогенного происхождения при сопоставлении с данными интраоперационной ревизии.
3. Провести сравнительный анализ диагностической эффективности различных МР-режимов сканирования при свищах прямой кишки криптогенного происхождения.
4. Определить оптимальный МР-протокол сканирования для пациентов с диагнозом свищ прямой кишки.
5. Провести сравнительный анализ возможностей МРТ и ТРУЗИ в диагностике свищей прямой кишки криптогенного происхождения.

Научная новизна исследования

Впервые на достаточном объеме клинического материала среди однородной группы пациентов изучены возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике свищей прямой кишки криптогенного происхождения. Определена МР-семиотика свищей прямой кишки крипто-гландулярной природы. Оценена диагностическая информативность МРТ в выявлении криптогенных свищей при сопоставлении с данными интраоперационной ревизии. Проведен сравнительный анализ диагностической эффективности различных МР-режимов сканирования при криптогенных свищах прямой кишки и разработан оптимальный протокол МР сканирования. Сопоставлены диагностические возможности МРТ и ТРУЗИ в диагностике свищей прямой кишки. Определены преимущества магнитно-резонансной томографии в выявлении пельвио-ректальных и подслизистых затеков. Сформированы показания к проведению МРТ малого таза у пациентов со свищами прямой кишки криптогенного происхождения.

Практическая значимость работы

Внедрение разработанной МР-семиотики криптогенных свищей прямой кишки и оптимизированного протокола МР-сканирования в широкую клиническую практику приведет к улучшению предоперационной диагностики.

Установленные показания к проведению МРТ и выявленные преимущества МРТ при свищах прямой кишки криптогенного происхождения позволят избежать дублирования других лучевых методов диагностики. Применение МРТ в сложных клинических случаях, при необходимости дифференциальной диагностики свищей и пресакральных кист, при невозможности выполнить ТРУЗИ даст возможность улучшить диагностику криптогенных свищей прямой кишки и оптимизировать выбор метода оперативного лечения.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Магнитно-резонансная томография является высокоинформативным методом диагностики свищей прямой кишки криптогенного происхождения.
2. Магнитно-резонансная томография имеет преимущество перед трансректальным ультразвуковым исследованием в определении порций наружного сфинктера, вовлеченных в патологический процесс, и в диагностике пельвио-ректальных и подслизистых затеков.

Апробация работы

Полученные в процессе диссертационного исследования результаты доложены на: Международном Объединенном Конгрессе Ассоциации колопроктологов России и первом ESCP/ECCO региональном мастер-классе (Москва, 16-18 апреля 2015 г.); XII съезде хирургов России (Ростов-на-Дону, 7-9 октября 2015 г.); Всероссийском Съезде колопроктологов «Оперативная и консервативная колопроктология: современные технологии для высокого качества жизни пациентов» (Астрахань, 25-25 августа 2016 г.); юбилейном конгрессе Российского Общества Рентгенологов и радиологов (Москва, 7-9 ноября 2016 г.); научная конференция в ФГБУ «ГНЦК им. А. Н. Рыжих» Минздрава России (Москва, 11 октября 2017г); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы колопроктологии» (Воронеж, 26-28 октября 2017г.).

Публикации

Результаты исследования представлены в 3 печатных работах, опубликованных в периодических журналах, рекомендуемых ВАК для публикаций материалов кандидатских и докторских диссертаций.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, указателя литературы и изложена на 120 страницах текста, набранного на компьютере в редакторе Word MS Office 2011 for Windows шрифтом Times New Roman кеглем №14. Содержит 53 таблицы, 22 рисунка, 6 графиков, 1 схему. Указатель литературы содержит ссылки на 94 источников, из которых 14 – отечественные публикации и 80 зарубежные.

Глава 1. ДИАГНОСТИКА СВИЩЕЙ ПРЯМОЙ КИШКИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Этиология и патогенез свищей прямой кишки

Свищи прямой кишки - собирательный термин, который включает в себя патологические состояния различной этиологии. Распространенность свищей прямой кишки составляет 6-12 случаев на 100000 человек [13,64,65]. Считается, что до 90% свищей прямой кишки имеют криптогландулярное происхождение. Инфекция, попадая в анальную крипту, может привести к острому парапроктиту, который после самостоятельного или хирургического вскрытия переходит в хроническую форму, в результате чего образуется свищевой ход (87% от всех острых затеков) [1-3,12,15,64].

При этом пораженная крипта, как правило, является внутренним отверстием свища. Наружное свищевое отверстие наиболее часто располагается на коже перианальной области, промежности, ягодичной области, во влагалище или свищ может быть неполным внутренним, т.е. заканчиваться слепо в мягких тканях. В 10% случаев свищи прямой кишки имеют другую этиологию: посттравматические, в том, числе послеоперационные, свищи при болезни Крона, туберкулезе, свищи, дренирующие параректальные кисты и т.д. [2,12,13].

1.2 Классификация свищей прямой кишки

Широко известна классификация свищей прямой кишки, предложенная Parks A.G. et al. в 1976 году [64]. Согласно этой классификации выделяют:

1. Межсфинктерные свищи (интерсфинктерные):
 - с коротким простым ходом;
 - с высоким слепым ходом;
 - с высоким ходом и проникновением в прямую кишку;
 - с высоким ходом без дренирования на промежность;
 - с экстраректальным распространением;
 - связанные с заболеванием полости таза.
2. Транссфинктерные свищи:

- неосложненные;
- с высоким слепым ходом.

3. Супрасфинктерные свищи (свищи, имеющие внутреннее отверстие в анальном канале):

- неосложненные;
- с высоким слепым ходом.

4. Экстрасфинктерные свищи (свищи, имеющие внутреннее отверстие в ампулярной части прямой кишки):

- связанные с анальным свищем;
- травматические;
- связанные со специфическим аноректальным заболеванием;
- обусловленные воспалительным процессом в полости малого таза.

С нашей точки зрения, при всех своих достоинствах классификация Parks A.G., с одной стороны, страдает излишней детализацией в описании основного свищевого хода без указания локализации внутреннего свищевого отверстия, а с другой стороны, в ней рассматриваются свищи прямой кишки различной этиологии, что лишает классификацию стройности и затрудняет применение ее при свищах крипто-гландулярной природы.

Этих недостатков лишена классификация, разработанная в ГНЦ колопроктологии им. А.Н Рыжих, согласно которой свищ заднего прохода и прямой кишки бывает [2,13]:

- полным (есть внутреннее и наружное свищевое отверстие);
- неполным внутренним (наружного отверстия нет, есть только внутреннее).

По локализации внутреннего отверстия в анальном канале или прямой кишке выделяют свищи:

- задний;
- передний;
- боковой.

В зависимости от расположения свищевого хода по отношению к наружному сфинктеру заднего прохода свищ подразделяют на:

- интрасфинктерный;
- трансфинктерный;
- экстрасфинктерный.

Экстрасфинктерные свищи по сложности делятся на 4 степени [3].

Отдельно выделяются свищи прямой кишки высокого уровня, при которых внутреннее свищевое отверстие расположено выше зубчатой линии, в нижнеампулярном отделе прямой кишки.

1.3 Методы диагностики свищей прямой кишки

Первичная диагностика свищей прямой кишки, в первую очередь, основывается на анамнезе заболевания и детальном клиническом осмотре пациента, который должен включать осмотр перианальной области, пальпацию, пальцевое исследование анального канала, зондирование свищевого хода, пробу с красителем, аноскопию, ректороманоскопию [2,13,27,31,64,66,74,78]. Вопросы детальной диагностики прямокишечных свищей занимают важнейшее место в выборе тактики оперативного лечения. Уточнение топики, характера свищевого хода являются необходимым условием дооперационного планирования, выработки стратегии и тактики оперативного вмешательства и делают необходимым применение инструментальных методов исследования [21,33,44,85].

На сегодняшний день наиболее распространенными инструментальными методами диагностики свищей прямой кишки являются: фистулография, эндоректальное ультразвуковое исследование и магнитно-резонансная томография [15,28,45,49,63,73].

Фистулография ранее являлась наиболее распространенным методом диагностики свищей прямой кишки. Однако с появлением трансректального ультразвукового исследования и магнитно-резонансной томографии, этот метод утратил свои позиции. По данным различных авторов чувствительность фистулографии колеблется от 16 до 50 % [10,51]. Кроме того, фистулография бесполезна при отсутствии наружного свищевого отверстия или облитерации

просвета свищевого хода и не дает полноценной информации о взаимоотношении свищевого канала и сфинктерного комплекса [11,18,51,90]

КТ-фистулография не получила широкого распространения из-за низкой тканевой контрастности метода и применялась рядом авторов для диагностики свищей при болезни Крона [17].

Большинство авторов отдают предпочтение при диагностике свищей прямой кишки магнитно-резонансной томографии и эндоректальному ультразвуковому исследованию [15,18,22,24,30,34,50,56,59,68,70,77].

1.4 ТРУЗИ в диагностике свищей прямой кишки

УЗИ является широко распространенным и безопасным методом для диагностики свищей прямой кишки. Однако этот метод является операторозависимым и результат исследования напрямую определяется опытом и квалификацией врача-диагноста.

Трансректальное ультразвуковое исследование в настоящее время является золотым стандартом для оценки анатомии и диагностики патологических изменений анального канала [30,55].

Традиционное трансректальное ультразвуковое исследование выполняется с использованием 2D сканера с частотой 7-10 МГц. Пациент во время исследования располагается в левой латеропозиции [36,80,94].

Под данным ТРУЗИ свищи прямой кишки визуализируются как гипоэхогенные дорожки, содержащие газ или другое эхогенное содержимое. Основной свищевой ход обычно имеет относительно плотную волокнистую (фиброзную) стенку, а просвет его заполнен жидкостным содержимым. Жидкостное содержимое может быть гипо-, изо-, гиперэхогенным по отношению к окружающим тканям, в зависимости от состава жидкости и стадии воспалительного процесса. Свищевые ходы с активным воспалительным процессом содержат большее количество жидкости, чем свищи вне периода обострения. Внутренние свищевые отверстия визуализируются как гипоэхогенные дефекты в стенке анального канала [9,15,69,81].

В протоколе исследования важно отразить ход и расположение главного (основного) свищевого хода, наличие добавочных свищевых ходов и гнойных полостей, расположение внутреннего и наружного свищевых отверстий [60,82].

По данным Орловой Л.П и соавторов (2007), при обследовании 46 пациентов с хроническим парапроктитом точность ТРУЗИ по сравнению с интраоперационной ревизией составила: при неполных внутренних свищах 55%, при трансфинктерных свищах 95,7%, при экстрасфинктерных свищах 90,9% [9]. Дальнейшие исследования продемонстрировали высокую эффективность ТРУЗИ в оценке топографии внутреннего свищевого отверстия, взаимоотношении свищевого хода и наружного сфинктера, в диагностике гнойных полостей [10,11].

В последнее время все чаще используется трехмерное (3D) эндоректальное ультразвуковое исследование. Данный метод позволяет полипозиционно визуализировать анальный канал и прямую кишку, тем самым повышая чувствительность метода. Точность 2D и 3D эндоректального ультразвукового исследования по сравнению с интраоперационными находками в выявлении внутреннего свищевого отверстия составляет 93,0% и 93,0%, соответственно, основного свищевого хода - 71,0% и 79,0%, соответственно, дополнительных свищевых ходов - 86,0% и 90,0%, соответственно, затеков - 76,0% и 79,0%, соответственно [16,30].

Одной из новых методик трансректального ультразвукового исследования является исследование с введением перекиси водорода (H_2O_2) через наружное свищевое отверстие в просвет свищевого хода [29,45,50]. В одном из исследований проводилось сравнение стандартного 3D трансректального ультразвукового исследования и 3D исследования с введением перекиси водорода в просвет свищевого хода. При этом точность диагностики составила: в выявлении внутреннего свищевого отверстия - 84,2% и 89,5% соответственно ($p=0.406$), основного свищевого хода - 84,4% и 89,1%, соответственно ($p=0.435$), дополнительных свищевых ходов - 81,8% и 86,4%, соответственно ($p=0.482$) [48].

1.5 МРТ в диагностике свищей прямой кишки

Принцип построения изображения при проведении магнитно-резонансной томографии (МРТ) основан на изменении собственного магнитного поля тканей и органов под воздействием внешнего статического магнитного и переменного электромагнитного полей с последующей компьютерной обработкой и не требует использования ионизирующего излучения. Это особенно важно для пациентов, которым во время лечения в ряде случаев необходимо неоднократно выполнять контрольные исследования. Возможность получать изображения в мультипланарных проекциях и высокая тканевая дифференцировка делает МРТ превосходным методом для диагностики заболеваний перианальной области (14,17,18,22,23,24,28,45,48,50,52,56,57,77). Преимуществом МРТ является отсутствие необходимости дополнительной подготовки пациента к исследованию [4,17,43].

Вместе с тем, магнитно-резонансная томография имеет ряд противопоказаний, ограничивающих ее применение [25,62,89].

Абсолютные противопоказания:

- установленный кардиостимулятор (изменения магнитного поля могут имитировать сердечный ритм);
- ферромагнитные или электронные имплантаты среднего уха;
- большие металлические имплантаты, ферромагнитные осколки;
- кровоостанавливающие клипсы сосудов головного мозга (риск развития внутримозгового или субарахноидального кровотечения).

Относительные противопоказания: инсулиновые насосы; нервные стимуляторы, неферромагнитные имплантаты внутреннего уха; протезы клапанов сердца (в высоких полях, при подозрении на дисфункцию); кровоостанавливающие клипсы (кроме сосудов мозга); декомпенсированная сердечная недостаточность; беременность; клаустрофобия (панические приступы во время нахождения в тоннеле аппарата могут не позволить провести исследование); необходимость в физиологическом мониторинге; вес пациента свыше 120 кг (ограничение нагрузки на МРТ аппарат); наличие татуировок,

выполненных с помощью красителей с содержанием металлических соединений [62,89].

Противопоказанием для МРТ с внутривенным контрастированием является почечная недостаточность (III стадия, скорость клубочковой фильтрации менее 30мл/мин/1,72м²) и аллергическая реакция на контрастный препарат [89].

Для МРТ перианальной области возможно использование, как натальной катушки, так и эндоректальной катушки. Преимуществом натальной катушки является отсутствие необходимости дополнительной подготовки пациента, широкое поле исследования и хорошая визуализация сфинктерного комплекса. Эндоректальные катушки были предложены для увеличения детализации структур перианальной области, однако такие отрицательные моменты, как ограниченное поле обзора и плохая переносимость у пациентов с выраженным болевым синдромом, ограничивает их применение в клинической практике [40].

Для МРТ-исследования полости малого таза, в частности для диагностики прямокишечных свищей, применяются томографы с напряженностью магнитного поля 1,5 Тесла (Т) и 3 Тесла. Преимуществом 3Т систем является увеличение соотношения сигнал/шум, что может привести к сокращению времени исследования и/или увеличению пространственного разрешения получаемого изображения. Однако при работе на 3Т системе следует модифицировать протокол исследования для нивелирования таких нежелательных явлений, как повышенная чувствительность, негомогенность магнитного поля и увеличение удельного коэффициента поглощения [23,26,47,54].

Первые сообщения об использовании МРТ в диагностике параректальных свищей опубликовал Lunniss P.J. с соавторами в 1992 и 1994 годах. Точность диагностики по сравнению с интраоперационными находками составила 86,0 и 88,0%, соответственно [56,57].

Первоначально для описания свищей при МРТ исследовании применяли классификацию, предложенную Parks A.G. и соавторами [65]. Однако эта классификация учитывает отношение свищевого хода к внутреннему и наружному сфинктеру только в коронарной (фронтальной) проекции. Поэтому в

2000 году Morris J. и соавторами была разработана МР классификация (St. James' University Hospital Classification), которая позволяет оценивать полученные данные не только в коронарной проекции, но и в привычной для радиологов аксиальной проекции, а также классифицирует свищи по наличию дополнительных свищевых ходов и затеков [61].

The St. James' University Hospital Classification:

1. Простой линейный интрасфинктерный свищ.
2. Интрасфинктерный свищ с интрасфинктерным затеком или с дополнительными свищевыми ходами.
3. Трансфинктерный свищ.
4. Трансфинктерный свищ с затеком или с дополнительными свищевыми ходами с вовлечением ишиоректального пространства.
5. Супралеаторные и транслеаторные свищи. В свою очередь супралеаторные свищи подразделяются на супрасфинктерные и экстрафинктерные.

При проведении МРТ у больных со свищами прямой кишки следует учитывать, что анальный канал располагается приблизительно под углом 45 градусов относительно вертикальной оси в сагиттальной плоскости. Поэтому стандартные аксиальные и коронарные проекции не позволяют достоверно оценить ход свища. Необходимо делать косые аксиальные и коронарные проекции, которые будут ориентированы перпендикулярно и параллельно оси анального канала [5,17,20,53]. Для локализации внутреннего свищевого отверстия наиболее удобно использовать «условный циферблат» [43,62,67].

В литературе описаны различные протоколы МРТ исследования при свищах прямой кишки, включающие сочетание разных режимов сканирования [14, 35,40,84]. Наиболее часто применяются следующие из них:

- T1- взвешенное изображение в аксиальной проекции;
- T2- взвешенное изображение в аксиальной проекции;
- T2- взвешенное изображение в сагиттальной проекции;

- T2- взвешенное изображение в коронарной проекции;
- T2- взвешенное изображение с режимом жироподавления в аксиальной проекции;
- T1- взвешенное изображение с жироподавлением в аксиальной проекции;
- T1- взвешенное изображение с внутривенным контрастированием в аксиальной проекции.

T1-взвешенные изображения обеспечивают достаточно хорошую визуализацию сфинктерного комплекса, мышц тазового дна и седалищно-прямокишечной ямки. Однако свищевой ход, участки воспалительных изменений, затеки имеют гипо- и- изоинтенсивный сигнал, и могут быть неотличимы от наружного и внутреннего сфинктеров, m. Levator ani. Участки кровоизлияний в раннем послеоперационном периоде имеют гиперинтенсивный сигнал на T1-взвешенном изображении, что позволяет дифференцировать их от остаточных свищевых ходов [52,57,61,62,77].

При *внутривенном контрастировании* препаратами гадолиния на T1-взвешенных изображениях с подавлением жира отмечается повышение интенсивности сигнала от свищевого хода и свежей грануляционной ткани, в то время как жидкость в просвете свища сохраняет гипоинтенсивный сигнал. Для затека характерна центральная гипоинтенсивная зона, соответствующая скоплению гноя, и кольцевидное усиление сигнала в области стенок затека. Хронический фиброзированный свищ прямой кишки и рубцовая ткань не накапливают контрастный препарат. Таким образом, на T1-взвешенных изображениях с внутривенным контрастированием и жироподавлением можно четко определить ход свища, его отношение к сфинктерному аппарату прямой кишки, наличие затеков [57,61].

T2-взвешенные изображения обеспечивают хорошую контрастность между гиперинтенсивной жидкостью в просвете свища и гипоинтенсивной фиброзной стенкой свища. При этом хорошо дифференцируется граница между внутренним и наружным сфинктерами [38,57]. Что касается аксиальных проекций T2-взвешенных изображений, целесообразно использовать протоколы сканирования

с высоким разрешением и небольшим полем обзора (180-240мм). Это дает возможность детализировать зону интереса (перианальную область, анальный канал, пельвио-ректальное пространство) и в тоже время уменьшить время исследования за счет ненужных в данном случае верхних отделов полости малого таза [41,72]. Свищи с активным воспалительным процессом имеют гиперинтенсивный сигнал на T2-взвешенном изображении, в то время как мышцы тазового дна и сфинктерный комплекс имеют гипоинтенсивный сигнал. Затеки характеризуются повышенным сигналом из-за наличия в их полости гнойного содержимого. Фиброзированные свищевые ходы и рубцовые изменения тканей визуализируются как участки гипоинтенсивного сигнала на T1 и T2-взвешенных изображениях [56,57].

Высокая информативность МРТ в диагностике свищей прямой кишки подтверждается исследованиями большинства авторов. По данным Barker P.G. et al (1994), Beets-Tan R.G. et al (2001), Mahjoubi B. et al (2005) чувствительность и специфичность в диагностике затеков составили 96% и 80%, соответственно, в диагностике вторичных свищевых ходов - 80% и 100%, соответственно, в диагностике внутреннего свищевого отверстия - 96% и 90%, соответственно [18,56,58]. Сходные результаты продемонстрировало и исследование K. Singh и соавторов (2014). Чувствительность и специфичность МРТ составили: 95,56% и 80,0% соответственно для основного свищевого хода; 87,50% и 95,24%, соответственно, для затеков. Высокая чувствительность МРТ отмечена исследователями также в визуализации вторичных свищевых ходов - 93,75% и в определении точной локализации внутреннего свищевого отверстия - 95,83% [52].

Ряд исследований убедительно показывает, что проведение магнитно-резонансной томографии у больных со свищами прямой кишки меняет тактику хирургов в 10-15% случаев и дает дополнительную информацию о болезни по сравнению с другими исследованиями в 21% случаев [79]. При анализе больных с рецидивами выявлено, что если хирург полностью опирался на данные магнитно-резонансной томографии, то частота рецидивов составляла менее 16%. При частичном базировании на данных МРТ и полном игнорировании данных -

30% и 57%, соответственно [18,22]. Для сведения к минимуму анального недержания, важна точная предоперационная диагностика хода свища по отношению к внутреннему и наружному сфинктеру [7,8,37,66,86]. По мнению ряда авторов, информация, полученная при МРТ малого таза, является более точным предиктором послеоперационных результатов при свищах прямой кишки, чем интраоперационная ревизия [22,77].

Несмотря на успехи МРТ в диагностике свищей прямой кишки, до сих пор не разработан оптимальный протокол сканирования. Проблема, прежде всего, касается целесообразности применения внутривенного контрастирования и диагностической ценности диффузионно-взвешенных изображений.

Мы встретили лишь две публикации, в которых приведены данные сравнительного анализа диагностической эффективности различных режимов МР сканирования при свищах прямой кишки. В одной из них, авторы при исследовании 50 больных со свищами прямой кишки не выявили статистически значимых различий в информативности T2-взвешенных и постконтрастных T1-взвешенных изображений с жироподавлением. Они пришли к выводу, что внутривенное контрастирование может быть исключено из протокола МР-исследования у первичных не оперированных больных со свищами прямой кишки [52]. Однако исследование N. Yıldırım с соавторами, в которое было включено 26 пациентов со свищами прямой кишки, показало, что для корректной оценки распространенности процесса и выбора адекватного объема операции, необходимо сочетание T1-взвешенного изображения без и с внутривенным контрастированием и T2-взвешенного изображения (или T2 с жироподавлением) [90].

Совсем недавно стали исследоваться возможности DWI (диффузионно-взвешенных изображений) для диагностики прямокишечных свищей. Метод основан на измерении скорости хаотичного движения молекул воды в межклеточном пространстве. Скорость молекул в зоне воспаления и в опухолевой ткани снижена по сравнению со здоровыми окружающими тканями [39]. Для изучения возможностей DWI А. Dohan с соавторами (2013) провели исследование

у 23 пациентов со свищами прямой кишки, осложненными затеками. Чувствительность диффузионно-взвешенных изображений в выявлении свищевых ходов составила 100% [95 % CI: 90 %-100 %]. Кроме того, метод оказался полезен (чувствительность 100%, специфичность 90%, положительная прогностическая ценность 93%, негативная прогностическая ценность 90%) в дифференциальной диагностике затеков и воспалительных инфильтратов в окружающих тканях. Для этого использовалась ИКД-карта (истинный коэффициент диффузии). Пороговое значение ИКД для гнойных полостей составило $1.186 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$. По сравнению с T2-взвешенными изображениями, DWI в большей степени коррелировало с активностью воспалительного процесса [26]. Однако в исследование включено небольшое количество пациентов и критерием правильной диагностики являлся результат «есть свищ» (положительный результат) и «нет свища» (отрицательный результат), без указания отдельных частей свищевого хода и дополнительных затеков.

Исследование Takeshi Yoshizako и соавторов (2012) также выявило зависимость между значениями ИКД и активностью воспалительного процесса при свищах прямой кишки [91,92]. Данное направление в диагностике свищей прямой кишки является перспективным и требует дальнейшего изучения на большем количестве пациентов.

Одним из новых направлений в диагностике прямокишечных свищей является МР-фистулография. Метод заключается в введении парамагнетика в наружное свищевое отверстие и свищевой канал. Первое исследование с использованием МР-фистулографии было проведено в 2011 году у 14 пациентов [87]. Больным вводился раствор гадолиния, смешанный с физиологическим раствором в пропорции 2:7. Использовались T1-ВИ, T2-ВИ режимы с жироподавлением в аксиальной, сагиттальной, коронарной проекциях. Введение контрастного препарата в наружное свищевое отверстие позволяло лучше проследить взаимоотношение анатомических структур и свищевого хода. Вместе с тем, выполнение МР-фистулографии невозможно у больных, у которых отсутствует наружное свищевое отверстие. Кроме того, при внутривенном

контрастировании во время стандартного МРТ-исследования можно оценить не только анатомию, но и степень выраженности воспалительного процесса в свище, что невозможно при МР-фистулографии. Немаловажным является и факт увеличения продолжительности исследования и удорожания процедуры.

Не так давно магнитно-резонансная томография стала применяться для контроля лечения свищей прямой кишки. Пациенты с болезнью Крона и перианальными осложнениями принимают различные лекарственные препараты, такие как: антибиотики, инфликсимаб, аналоги пурина (азатиоприн) [83]. МРТ играет важную роль в оценке ответа на медикаментозное лечение и используется для мониторинга изменений, включая оценку перианальных осложнений при терапии инфликсимабом и определение степени облитерации свищевых ходов у пациентов, получавших лечение фибриновым пломбировочным материалом. Проведенные МРТ-исследования показывают, что заживление кожи и рубцевание наружного свищевого отверстия не могут быть достоверными критериями для оценки эффективности проводимой терапии. При визуальной положительной динамике в перианальной области, в мягких тканях могут сохраняться свищевые ходы с различной степенью активности воспалительного процесса, что приводит к рецидиву заболевания. При болезни Крона, МРТ оказалась полезным методом для оценки эффективности лечения прямокишечных свищей у пациентов, получавших инфликсимаб [4,19,32,35,42,46,75,93].

В 2012 г. М. Sajid и соавторы представили мета-анализ работ, посвященных сравнительной оценке эффективности УЗИ и МРТ в диагностике свищей прямой кишки. В анализ было включено 4 работы. Чувствительность и специфичность МРТ в диагностике свищей прямой кишки составили 87% и 69%, соответственно, что сопоставимо с чувствительностью и специфичностью УЗИ – 87% и 43%. Авторы отмечают высокую степень неоднородности исследований, в которых изучали чувствительность МРТ ($df = 3,12 = 93\%$) и УЗИ ($df = 3,12 = 92\%$) [71]. Из проанализированных литературных источников следует, что МРТ и УЗИ показывают сопоставимую чувствительность при диагностике свищей прямой кишки, хотя специфичность МРТ была выше, чем специфичность УЗИ. Высокая

степень неоднородности данных и малочисленность групп обследованных больных не позволяют сделать определенных выводов и дать конкретные рекомендации для клинической практики.

Таким образом, данные литературы свидетельствуют о высокой диагностической информативности МРТ при свищах прямой кишки. Детальная визуализация структур анального канала, сфинктерного аппарата прямой кишки, леватора, клетчаточных пространств таза дает возможность получить точную топографо-анатомическую характеристику основного свищевого хода, а также добавочных свищевых ходов и затеков. Это особенно важно для выбора объема и вида хирургического лечения.

Вместе с тем, диагностические возможности МР исследования у больных со свищами прямой кишки изучались на небольшом количестве клинических случаев (от 23 до 50 пациентов). Кроме того, подавляющее число публикаций рассматривают разнородные группы больных со свищами различной этиологии, в то время как в клинической практике врачи чаще всего имеют дело со свищами прямой кишки криптогенного происхождения, хирургическое лечение которых имеет свои особенности. Остаются нерешенными ряд методических аспектов МР диагностики свищей прямой кишки. Так, на сегодняшний день не до конца разработан оптимальный МР-протокол сканирования, при этом наибольший интерес представляет определение места внутривенного контрастирования и диффузионно-взвешенных изображений в диагностике свищей прямой кишки. Опубликованные в литературе данные о сравнительной диагностической информативности МРТ и ТРУЗИ при свищах прямой кишки не позволяют сделать определенных выводов и дать конкретные рекомендации для клинической практики. В отечественной литературе мы не встретили работ, посвященных МР диагностике свищей прямой кишки.

Все вышеизложенное позволяет считать целесообразным проведение собственного проспективного исследования по МР диагностике криптогенных свищей прямой кишки на достаточном объеме клинического материала.

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Характеристика клинических наблюдений

В период с марта 2015 года по март 2017 года в ФГБУ «ГНЦК им. А.Н. Рыжих» Минздрава России проведено проспективное нерандомизированное исследование по изучению возможностей МРТ в диагностике свищей прямой кишки криптогенного происхождения.

Критерии включения:

- наличие клинических симптомов криптогенного свища прямой кишки;
- проведение МРТ малого таза с применением МР протокола сканирования, включающего стандартные МР-последовательности, а также ДВИ и внутривенное контрастирование;
- проведение ТРУЗИ с использованием линейного бипланового датчика;
- наличие письменного информированного согласия пациента на участие в исследовании.

Критерии не включения:

- рецидивные свищи прямой кишки;
- свищи прямой кишки при болезни Крона;
- наличие воспалительных заболеваний тонкой и толстой кишки в анамнезе и на момент исследования;
- наличие тяжелых общесоматических заболеваний в фазе декомпенсации;
- наличие психических заболеваний;
- алкогольная или наркотическая зависимость;
- пациенты с абсолютными противопоказаниями к проведению МРТ;
- отсутствие письменного информированного согласия пациента на участие в исследовании.

Критерии исключения:

- пациенты с криптогенными свищами прямой кишки, которым не выполнялось оперативное вмешательство в ГНЦК;

- пациенты с выявленными по данным МРТ или ТРУЗИ пресакральными кистами;
- пациенты с выявленными по данным МРТ или ТРУЗИ ректо-вагинальными свищами;
- проведение МРТ малого таза по сокращенному МР-протоколу;
- отказ пациента от дальнейшего участия в исследовании.

Абсолютные противопоказания к МРТ:

- установленный кардиостимулятор;
- ферромагнитные или электронные имплантаты среднего уха;
- большие металлические имплантаты, ферромагнитные осколки и инородные предметы;
- кровоостанавливающие клипсы сосудов головного мозга.

Относительные противопоказания к МРТ:

- инсулиновые насосы;
- нервные стимуляторы;
- неферромагнитные имплантаты внутреннего уха;
- протезы клапанов сердца;
- кровоостанавливающие клипсы (кроме сосудов мозга);
- декомпенсированная сердечная недостаточность;
- беременность;
- клаустрофобия;
- вес пациента свыше 120 кг (максимальная нагрузка на МРТ аппарат);
- наличие татуировок, выполненных с помощью красителей с содержанием металлических соединений.

В исследование включено 120 пациентов с первичными криптогенными свищами прямой кишки в возрасте от 27 до 76 лет (средний возраст составил $44,2 \pm 3,4$ года) (табл.1). Осложнения в виде паракишечных затеков (общим количеством 98) различной локализации выявлены при интраоперационной ревизии у 70 (58,3%) пациентов (табл. 2).

Таблица 1. Тип свища прямой кишки по данным интраоперационной ревизии (n=120)

Тип свища	Число больных Абс. значение (%)
транссфинктерный в том числе, <i>транссфинктерный</i> <i>2 транссфинктерных + 1 интрасфинктерный*</i>	55 (45,8%) 54 (45,0%) 1 (0,8%)
интрасфинктерный	25 (21,6%)
экстрасфинктерный в том числе, <i>экстрасфинктерный</i> <i>экстрасфинктерный + интрасфинктерный*</i> <i>экстрасфинктерный + транссфинктерный*</i>	40 (32,6%) 36 (30,0%) 2 (1,3%) 2 (1,3%)
Всего	120(100%)

*от одного внутреннего свищевого отверстия отходит несколько свищевых ходов

Таблица 2. Количество и локализация затеков, выявленных при интраоперационной ревизии у 70* больных криптогенными свищами прямой кишки

Затек	По данным интраоперационной ревизии
ишио-анальный	36 (36,7%)
Межсфинктерный	23 (23,5%)
пельвио-ректальный	27 (27,5%)
Подслизистый	8 (8,2%)
в ректо-вагинальной перегородке	1 (1,0%)
в мошонке	3 (3,1%)
Всего	98 (100%)

* У 11 больных имелось сочетание нескольких затеков различной локализации

Как видно из таблиц 1-2, практически у половины пациентов по данным интраоперационной ревизии были выявлены транссфинктерные свищевые ходы, а

наиболее часто встречаемыми являлись ишио-анальные, межсфинктерные, пельвио-ректальные затеки.

Среди больных было 38 женщин (31,7%) и 82 мужчины (68,3%). Шестидесяти двум (51,7%) пациентам до поступления в клинику центра выполнялось вскрытие острого парапроктита в сроки от 5 до 52 дней до проведения МРТ.

Всем пациентам после проведенного в ГНЦК обследования выполнены оперативные вмешательства различного объема с интраоперационной ревизией перианальной области (табл. 3).

Таблица 3. Характеристика оперативных вмешательств у пациентов, вошедших в исследование.

Характер вмешательства	Абсолютное число (%)
Иссечение свища в просвет кишки	23 (19,2%)
Иссечение свища в просвет кишки с дренированием затеков	28 (23,3%)
Иссечение свища с проктопластикой	26 (21,7%)
Иссечение свища с проктопластикой и дренированием затеков	32 (26,7%)
Иссечение свища с проведением дренирующей латексной лигатуры	5 (4,2%)
Иссечение свища с проведением дренирующей латексной лигатуры и дренированием затеков	6 (4,9%)
Всего	120

Как видно из таблицы 3, чаще всего пациентам выполнялось иссечение свищевого хода с проктопластикой и дренированием затеков.

2.2 Методы исследования

Всем 120 пациентам, находившимся на лечении в ФГБУ «ГНЦК им. А.Н. Рыжих» Минздрава России, выполнялись клиническое обследование, ТРУЗИ, МРТ малого таза.

2.2.1 Клиническое обследование

При сборе анамнеза уточняли наличие или отсутствие у пациента жалоб на наличие наружного свищевого отверстия, гнойного отделяемого из анального канала или свищевого отверстия, эпизоды гипертермии. Также уточняли о ранее проведенных оперативных вмешательствах на анальном канале и прямой кишке.

Осмотр пациентов проводился в гинекологическом кресле в положении для промежностного камнесечения и коленно-локтевом положении. При осмотре перианальной области отмечали внешний вид кожных покровов, определяли наличие или отсутствие наружных свищевых отверстий. Отмечались рубцовые изменения перианальной области от ранее проведенных оперативных вмешательств.

Пациентам проводилось пальцевое исследование прямой кишки: оценивались тонус запирающего аппарата, наличие и выраженность рубцовых изменений в анальном канале и прямой кишке. В анальном канале пытались выявить внутреннее свищевое отверстие, которое пальпировалось в виде «воронкообразного» втяжения.

При наличии наружного свищевого отверстия следующим этапом в диагностике свищей прямой кишки было зондирование с помощью металлического пуговчатого зонда. Через наружное свищевое отверстие в свищевой ход вводился пуговчатый зонд. Зонд проникал в просвет анального канала через внутреннее свищевое отверстие. При извитом ходе зонд не всегда проникал в просвет анального канала. При зондировании свищевого хода оценивались его отношения к наружному сфинктеру, а также наличие дополнительных свищевых ходов и затеков.

При отсутствии наружного отверстия зондирование свищевого хода проводили через внутреннее свищевое отверстие. В анальный канал вводилось ректальное зеркало, и при выведении области предполагаемого внутреннего отверстия, в него осторожно проводился изогнутый на конце зонд. При этом исследовании обращали внимание на отношение внутреннего отверстия к волокнам анального сфинктера, диаметр внутреннего свищевого отверстия, выраженность рубцовых изменений в краях внутреннего отверстия, а также на глубину проникновения зонда в просвет свищевого хода.

Следующим этапом выполнялось контрастирование свищевого хода путем введения в его просвет красящих растворов. Данный метод помогал визуализировать внутреннее свищевое отверстие, если при зондировании свищевого хода и при пальпации анального канала не удалось его отчетливо дифференцировать. В анальный канал вводился марлевый тупфер. Затем в наружное свищевое отверстие порционно по 0,2 - 0,4мл вводился краситель (1% раствор метиленовой сини). По расположению пятна красителя на марле высказывали предположение о локализации внутреннего свищевого отверстия в анальном канале.

Основываясь на данных клинического обследования определяли тип свищевого хода, ход свища относительно волокон наружного сфинктера, локализацию внутреннего и наружного свищевых отверстий, наличие рубцовых изменений в анальном канале и перианальной области, функциональное состояние запирающего аппарата прямой кишки.

2.2.2 Магнитно-резонансная томография

Магнитно-резонансная томография выполнялась в отделении рентгенодиагностики, компьютерной и магнитно-резонансной томографии ФГБУ «ГНЦК им. А.Н. Рыжих» Минздрава России на высокопольной магнитно-резонансной системе Philips Achieva (Нидерланды) с напряженностью магнитного поля 1,5Тл (рис. 1).



Рисунок 1. Высокопольная магнитно-резонансная система Philips Achieva (Нидерланды) с напряженностью магнитного поля 1,5Тл.

Проведение магнитно-резонансной томографии органов малого таза не требовало специальной подготовки. Исследование проводилось с использованием матричной 16-канальной приемно-передающей катушки для тела SenseXLTorso (рис. 2).



Рисунок 2. Приемно-передающая катушка для малого таза SenseXLTorso.

Перед исследованием с пациентами проводился инструктаж о мерах безопасности при проведении процедуры. Затем пациенту устанавливался периферический внутривенный катетер для внутривенного введения контрастного препарата. Исследование проводилось в положении пациента лежа на спине. Для разметки области исследования использовался локалайзер: Survey_bTFE 8mm, шаг сканирования 5мм. Далее выполняли МРТ малого таза по протоколу (табл. 4).

Таблица 4. Протокол МР сканирования пациентов с диагнозом свищ прямой кишки.

	T2W_TSE sag	T2W_TSE cor	T2W_TSE ax	T2W_SPIR ax	DWI ax	T1W_FS_post contr (sag/cor/ax)
FOV (mm)	240x240x132	180x180x86	180x180x82	200x200x140	261x261x99	270x215x105
Voxel (mm)	0,75x0,75x3	0,7x0,7x3	0,7x0,7x3	0,8x0,8x4	2,32x2,34	1,05x1,04x2,5
Matrix (mm)	320x320	256x256	256x256	252x248	112x112	256x207
Gap (mm)	0,3	0,3	0,3	0,4	1	0
Slices (mm)	40	26	26	34	20	42

По результатам T2-ВИ в сагиттальной проекции, врач корректировал аксиальную и коронарную проекции, чтобы они были перпендикулярно и параллельно оси анального канала (рис. 3).

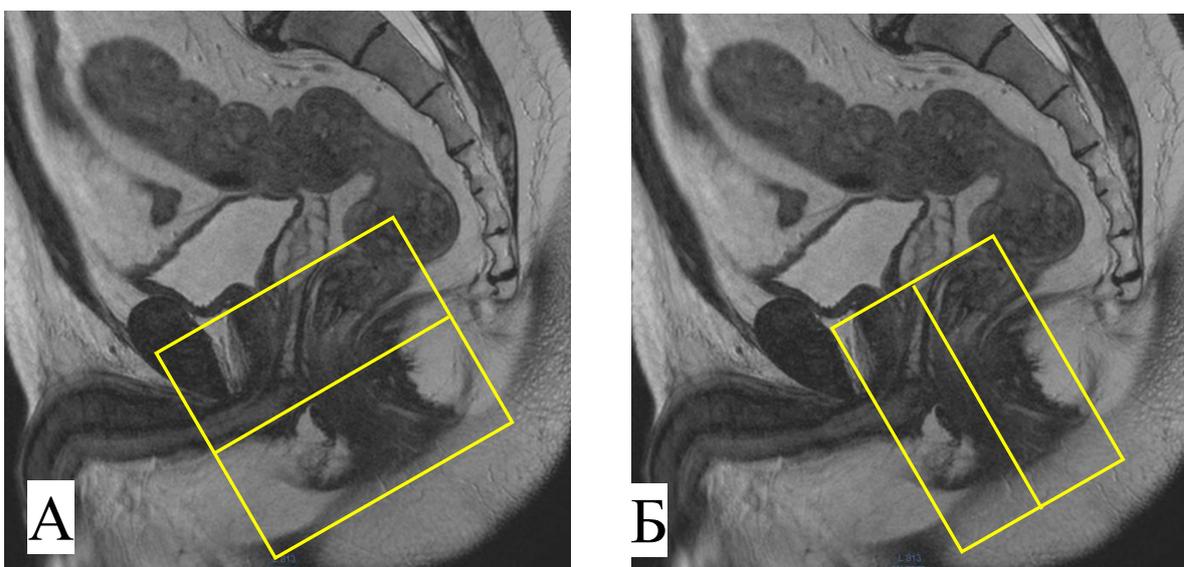


Рисунок 3. МРТ. Выбор проекции для аксиальных и коронарных срезов. А – аксиальная проекция, Б – коронарная проекция.

После нативного МРТ исследования и ДВИ проводилось внутривенное введение контрастного вещества (использовался раствор гадопентетата dimeглумина в стандартной дозировке 0,1 ммоль/кг) с помощью автоматического иньектора. Постконтрастные Т1-ВИ выполнялись в сагиттальной, коронарной и аксиальной проекциях.

Магнитно-резонансная томография выполнена у всех 120 больных.

Для локализации внутреннего свищевого отверстия по данным МРТ использовали принятый в хирургической практике «условный циферблат» (рис. 4)

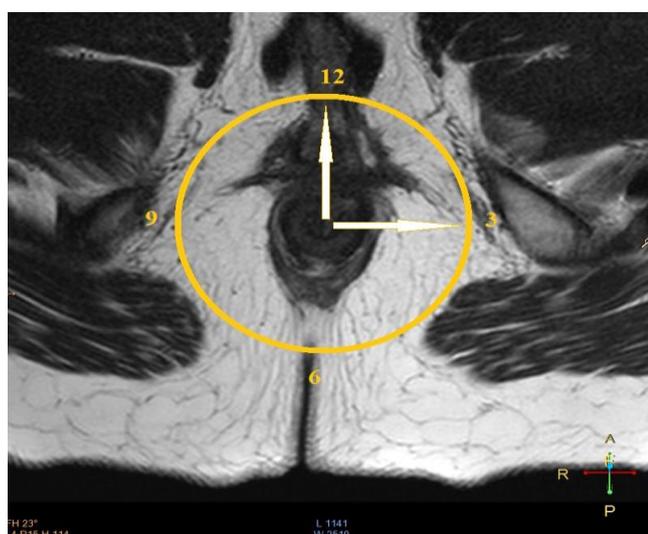


Рисунок 4. МРТ. «Условный циферблат».

Критерии оцениваемые при МРТ:

- локализация внутреннего свищевого отверстия
- ход свища
- наличие и локализация затеков
- наличие и локализация добавочных свищевых ходов
- наличие и выраженность рубцовых изменений анального канала и окружающих мягких тканей.

Для описания свищей по данным МР исследования применяли классификацию, разработанную в ГНЦ колопроктологии (рис. 5)

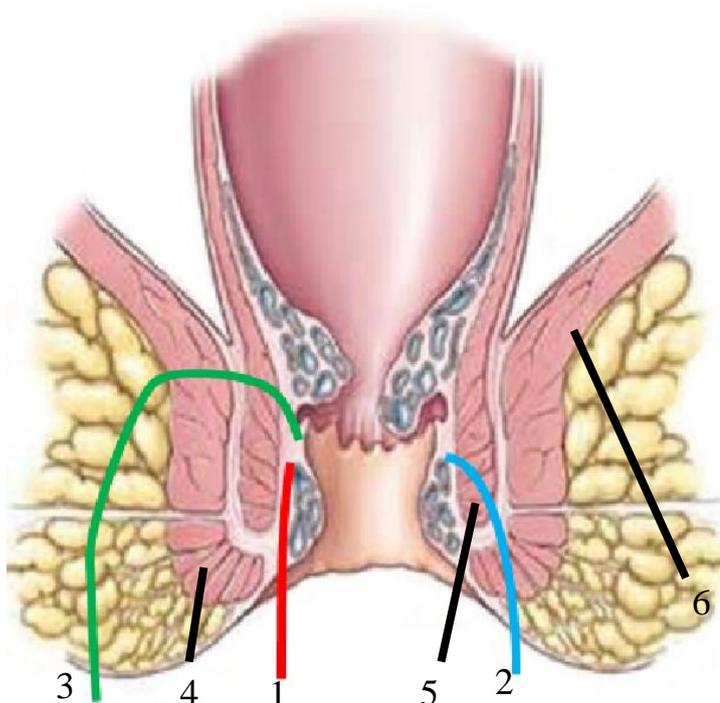


Рисунок 5. Классификация свищей прямой кишки, разработанная в Центре колопроктологии им. А.Н. Рыжих. 1 – интрасфинктерный свищ прямой кишки. 2 – трансфинктерный свищ прямой кишки. 3 – экстрасфинктерный свищ прямой кишки. 4 – наружный сфинктер. 5 – внутренний сфинктер. 6 – леватор.

Средняя продолжительность МР-исследования – 40 минут.

Данные, полученные при МРТ малого таза сравнивались с данными ТРУЗИ и интраоперационной ревизии.

2.2.3 Трансректальное ультразвуковое исследование

Трансректальное ультразвуковое исследование выполнено у всех 120 пациентов и проводилось в отделе ультразвуковой диагностики ФГБУ «ГНЦК им. А.Н. Рыжих» Минздрава России.

Исследования выполняли с использованием цифровых диагностических ультразвуковых аппаратов HiVisionPreirus (Hitachi, Япония) и Pro Focus (BK, Дания).

Подготовка пациентов к исследованию включала очистительную микроклизму (микролакс) утром в день обследования. При выраженном болевом синдроме использовался местный анестетик – гель с лидокаином (100 г геля содержит 2 г лидокоина).

Исследование выполняли в коленно-локтевом положении или в положении больного на боку. Биплановый ректальный датчик диаметром 10мм, частотой 9-12 МГц, на который предварительно герметично надевался резиновый резервуар, вводился в прямую кишку на глубину до 10 см. Далее производилось заполнение резинового резервуара по окружности датчика физиологическим раствором до плотного соприкосновения стенок резервуара со стенкой прямой кишки.

Средняя продолжительность исследования – 15 минут.

Критерии, оцениваемые при ТРУЗИ:

- локализация внутреннего свищевого отверстия
- ход свища
- наличие и локализация затеков (гнойных полостей)
- наличие и локализация добавочных свищевых ходов

2.3 Сравнительная оценка стоимости проведения магнитно-резонансной томографии и трансректального ультразвукового исследования

В настоящее время существует два конкурирующих методов исследования в диагностике свищей прямой кишки: магнитно-резонансная томография и трансректальное ультразвуковое исследование. Если при нашем исследовании

диагностическая ценность данных методик окажется сопоставимой, не мало важным аспектом, влияющим на выбор алгоритма обследования, окажется экономическая составляющая.

Себестоимость проведения магнитно-резонансной томографии составила 9972,55 руб. (табл. 5).

Таблица 5. Стоимость проведения магнитно-резонансной томографии с в/в контрастированием.

Тип услуги	Простая	Себестоимость 9972,55		
Трудозатраты врача (УЕТ)	5,00			
Трудозатраты СМП (УЕТ)	5,00			
Трудозатраты ММП (УЕТ)	3,00			
Трудозатраты НМП (УЕТ)	0,01			
Структура стоимости				
Тип расходов		Вид расходов	Сумма	% от цены
Зарплата основного персонала		Прямые	1042,60	7,50
Начисления на зарплату основного персонала		Прямые	314,90	2,26
Расходы на медикаменты и расходные материалы		Прямые	8516,45	61,22
Зарплата общеучрежденческого персонала основная		Косвенные	464,29	3,34
Начисления на зарплату общеучрежденческого персонала		Косвенные	140,21	1,01
Работы, услуги по содержанию имущества		Накладные	3432,10	24,67
Итого прямые расходы			9873,95	70,98
Итого косвенные расходы			604,50	4,35
Итого накладные расходы			3432,10	24,67
Медикаменты и материалы				
Код	Наименование (ЕИ)	Цена	Кол-во	Сумма
Бахилы однораз.	Бахилы однораз. (шт)	1,67	1,000	1,67
Контраст	Раствор гадодиамида 10 мл	4000,85	10,000	4000,85
Диск CD-R	Диск записываемый (шт.)	31,05	1,000	31,05
Катетер G22	Катетер для внутривенных вливаний G 22 (шт.)	45,52	1,000	45,52
Конверт для диска	Конверт для диска (шт.)	3,56	1,000	3,56
Лейкопласт.	Лейкопластырь нест. (шт.)	15,77	0,010	0,16
Магистраль	Магистраль соединительная (320см (шт.)	423,70	1,000	423,70
Бинт марл.	Марлевый бинт нестерильный 1 метр (шт.)	0,21	1,000	0,21

Таблица 5. Стоимость проведения магнитно-резонансной томографии с в/в контрастированием. Продолжение.

Наволочка нест.	Наволочка одноразовая нестерильная (шт.)	5,77	1,000	5,77
Повязка	Повязка (шт.)	6,72	1,000	6,72
Пеленка	Пеленка одноразовая нестерильная 70 x 80 см (шт.)	11,70	1,000	11,70
Перчатки смотровые	Перчатки смотровые нестерильные (Пара)	11,66	1,000	11,66
Р-р натрия хлорида	Раствор натрия хлорида 0,9% (9мг/мл) (100 мл) (фл.)	24,00	1,000	24,00
Салфетки 30x65	Салфетки медицинские проспиртованные 30x65 мм (шт.)	1,01	3,000	3,03
Шприц 2х комп10/20мл	Шприц двухкомпонентный 10 мл; 20мл. (шт.)	9,22	1,000	9,22
Накладные расходы				
Код	Статья		Сумма	% от цены
221	Услуги связи, интернет		47,16	1,37
Код	Наименование (ЕИ)	Цена	Кол-во	Сумма
Перчатки смотровые	Перчатки смотровые нестерильные (Пара)	11,66	1,000	11,66
Р-р натрия хлорида	Раствор натрия хлорида 0,9% (9мг/мл) (100 мл) (фл.)	24,00	1,000	24,00
Салфетки 30*65	Салфетки медицинские проспиртованные 30x65 мм (шт.)	1,01	3,000	3,03
Шприц 2х комп10/20мл	Шприц двухкомпонентный 10 мл; 20мл. (шт.)	9,22	1,000	9,22

Себестоимость проведения трансректального ультразвукового исследования составила 2054,33 руб. (табл. 6).

Таблица 6. Стоимость проведения трансректального ультразвукового исследования

Тип услуги	Простая	Себестоимость	2054,33
Трудозатраты врача (УЕТ)	4,00		
Трудозатраты СМП (УЕТ)	3,00		
Трудозатраты ММП (УЕТ)	0,10		
Трудозатраты НМП (УЕТ)	0,01		
Структура стоимости			

Таблица 6. Стоимость проведения трансректального ультразвукового исследования. Продолжение.

Тип расходов		Вид расходов	Сумма	% от цены
Зарплата основного персонала		Прямые	660,23	32,13
Начисления на зарплату основного персонала		Прямые	225,80	11,00
Расходы на медикаменты и расходные материалы		Прямые	143,18	6,96
Зарплата общеучрежденческого персонала основная		Косвенные	283,44	13,80
Начисления на зарплату общеучрежденческого персонала		Косвенные	96,94	4,72
Работы, услуги по содержанию имущества		Накладные	644,74	31,39
Итого прямые расходы			1029,21	50,10
Итого косвенные расходы			380,38	18,52
Итого накладные расходы			644,74	31,38
Медикаменты и материалы				
Код	Наименование (ЕИ)	Цена	Кол-во	Сумма
Бахилы низкие	Бахилы для посетителей низкие (шт)	5,11	1,000	5,11
Бумажные салфетки	Бумажные салфетки (шт)	0,79	1,000	0,79
Гель для УЗИ	Гель для УЗИ (шт.)	36,86	1,000	36,86
Пеленка №5	Пеленка одноразовая (шт.)	79,63	1,000	79,63
Перчатки №3	Перчатки стерильные акушерские с высокой манжетой (шт.)	10,77	1,000	10,77
Спирт	Спирт (мл)	10,02	1,000	10,02
Накладные расходы				
Код	Статья	Сумма	% от цены	
223	Коммунальные услуги	189,29	9,21	
225	Работы, услуги по содержанию имущества	252,38	12,28	
226	Прочие работы и услуги	39,02	1,89	
340-4	Мягкий инвентарь	164,05	7,98	

Стоимость проведения МРТ малого таза с в/в контрастированием в четыре раза превышает стоимость проведения ТРУЗИ прямой кишки. Таким образом, для обоснования целесообразности проведения МРТ малого у пациентов со свищами прямой кишки, необходимо сформулировать показания для проведения исследования. Кроме того, значительную часть стоимости МРТ малого таза с в/в контрастированием составляет стоимость внутривенного контрастного препарата. В связи с чем, необходимо оценить дает ли внутривенное контрастирование статистически значимый прирост диагностической эффективности МРТ.

2.4 Статистический анализ

Статистическая обработка материала производилась с помощью математического пакета “Statistica for Windows, Release 10.0”[®](STATISTIKA), на основе созданной базы данных в программе Excel и включала определение чувствительности, специфичности, точности исследования, положительного прогностического значения, отрицательного прогностического значения по следующим формулам:

$$\text{Чувствительность} = \frac{N(\text{ИП})}{N(\text{ИП}) + N(\text{ЛО})},$$

$$\text{Специфичность} = \frac{N(\text{ИО})}{N(\text{ИО}) + N(\text{ЛП})},$$

$$\text{Точность} = \frac{N(\text{ИП}) + N(\text{ИО})}{N(\text{ИП}) + N(\text{ИО}) + N(\text{ЛП}) + N(\text{ЛО})},$$

$$\text{ППЗ} = \frac{N(\text{ИП})}{N(\text{ИП}) + N(\text{ЛП})},$$

$$\text{ОПЗ} = \frac{N(\text{ИО})}{N(\text{ИО}) + N(\text{ЛО})},$$

где:

N – количество результатов, (ИП – истинно положительные, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, точность – диагностическая точность метода).

Рассчитывали абсолютные и относительные частоты, среднее значение и его 95% доверительные границы, ошибку среднего, а также медианы и пределы колебания показателя. Оценку различий проводили непараметрическим критерием χ^2 , для малых выборок – точным критерием Фишера. Рассчитывали точное значение p (различия считали достоверными при $p \leq 0,05$).

При выборе статистических процедур учитывались методологические требования международного конгресса по гармонизации GGP “Статистические принципы для клинических исследований” (1998).

Глава 3. МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПЕРВИЧНЫХ КРИПТОГЕННЫХ СВИЩЕЙ ПРЯМОЙ КИШКИ (результаты собственных исследований)

3.1 МР анатомия неизмененного анального канала и перианальной области

Внутренний сфинктер и наружный сфинктер являются мышечными структурами, имеющими на Т2-ВИ изоинтенсивный сигнал. На аксиальных срезах внутренний и наружный сфинктеры визуализируются в виде кольцевидных мышечных структур. В коронарной проекции сфинктеры выглядят как линейной формы мышечные структуры изоинтенсивного сигнала на Т2-ВИ (рис. 6). В коронарной проекции также отчетливо удается визуализировать отдельные пучки

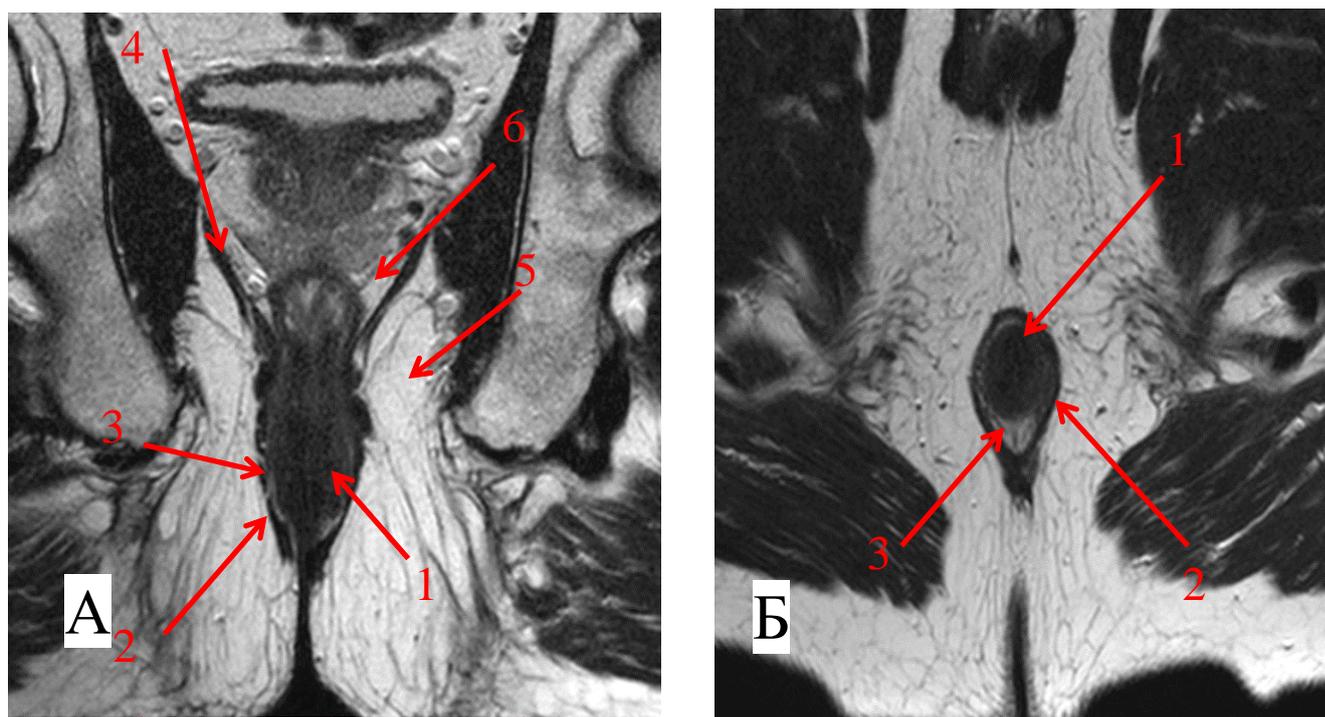


Рисунок 6. МРТ анатомия анального канала. Т2 – взвешенное изображение. А – коронарная проекция. Б – аксиальная проекция. 1 – внутренний сфинктер. 2 – наружный сфинктер. 3 – межсфинктерное пространство. 4 – леватор. 5 – ишио-анальная клетчатка, 6 – пельвио-ректальное пространство.

наружного сфинктера (глубокую, поверхностную, подкожную порции) (рис. 7). Схожий по интенсивности сигнал имеют также мышцы тазового дна: пучки леватора, пуборектальная мышца. Ишио-анальная клетчатка, межсфинктерное пространство, пельвио-ректальное пространство, из-за содержания жировой ткани, имеют гиперинтенсивный сигнал на T2-ВИ (рис. 6). Межсфинктерное пространство отграничено наружным и внутренним сфинктерами. Ишио-анальная клетчатка располагается латеральнее наружного сфинктера, сверху ограничена пучками леватора. Пельвио-ректальное пространство отграничено прямой кишкой и пучками леватора.



Рисунок 7. МРТ анатомия анального канала. 1 – глубокая порция наружного сфинктера, 2 – поверхностная порция наружного сфинктера, 3 – подкожная порция наружного сфинктера, 4 – леватор, 5 – внутренний сфинктер.

Магнитно-резонансная обладает высокой мягкотканной контрастностью, позволяет получать изображения перианальной области в любых проекциях, что позволяет отчетливо визуализировать структуры анального канала и тазового дна. Также МРТ позволяет получать изображения в любых проекциях, позволяя достоверно оценить анатомию тазового дна и перианальной области.

3.2. МР-семиотика свищей прямой кишки

3.2.1 Внутреннее свищевое отверстие

При свищах прямой кишки криптогенного происхождения внутреннее свищевое отверстие локализуется в области анальных крипт. При МРТ малого таза внутреннее свищевое отверстие выявлено у 107 больных (89,2%), при этом определены локализация отверстия согласно «условному циферблату» и уровень расположения в анальном канале. Во всех случаях на Т2-ВИ и Т2-ВИ с жироподавлением внутреннее свищевое отверстие визуализировалось в виде гиперинтенсивного участка размером 2-4мм в структуре внутреннего сфинктера, тогда как на Т1-ВИ с в/в контрастированием и жироподавлением - в виде участка повышенного накопления контрастного препарата; на ДВИ внутреннее свищевое отверстие визуализируется в виде гиперинтенсивного участка в области внутреннего сфинктера (рис. 8). Таким образом, внутреннее свищевое отверстие обладает патогномичной МР-семиотикой, позволяющей дифференцировать внутреннее свищевое отверстие в анальном канале у пациентов со свищами прямой кишки криптогенного происхождения.

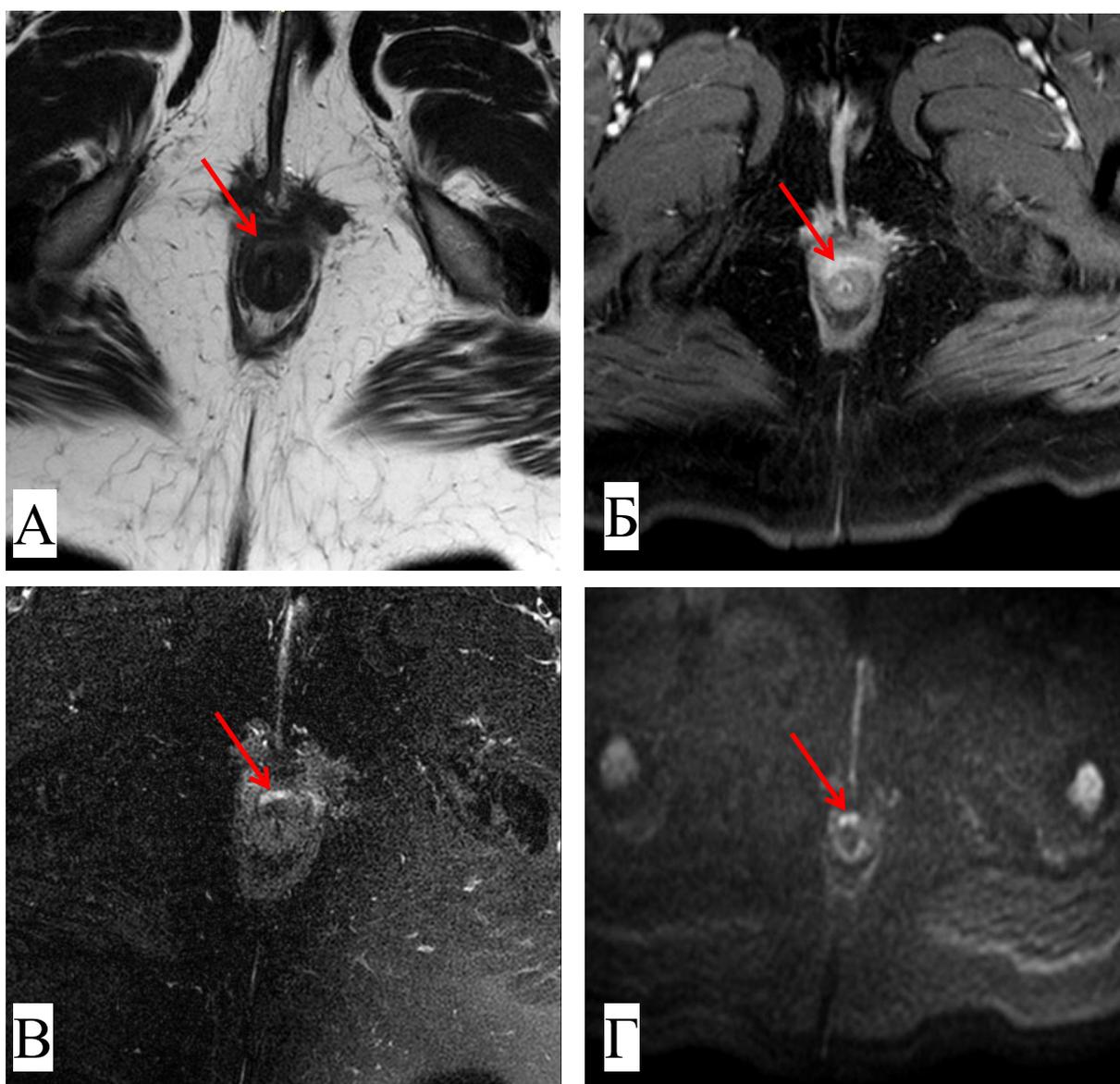


Рисунок 8. МРТ пациента С., 55 лет. Внутреннее свищевое отверстие (стрелка). А – Т2-ВИ, аксиальный срез. Б – Т1-ВИ с в/в контрастированием, аксиальный срез, гиперинтенсивный сигнал от внутреннего свищевое отверстия. В – Т2-ВИ с жироподавлением, аксиальный срез, гиперинтенсивный сигнал от внутреннего свищевое отверстия. Г – ДВИ ($b=1000$), аксиальный срез, гиперинтенсивный сигнал от внутреннего свищевое отверстия.

3.2.2 Свищевой ход

Основной свищевой ход (свищевой ход, идущий непосредственно от внутреннего свищевое отверстия) выявлен у всех 120 (100%) пациентов. *Добавочный свищевой ход* (свищевой ход, берущий начало от основного свищевое хода) выявлен у 19 (15,8%) из 120 пациентов (табл. 7).

Таблица 7. Размеры основного и добавочного свищевого хода.

Показатели	Основной свищевой ход (N=120)	Добавочный свищевой ход (N=19)
Минимальная ширина свищевого хода	1мм	1мм
Максимальная ширина свищевого хода	6мм	4мм
Среднее значение ширины свищевого хода	3,6мм±0,2мм	2,2мм±0,1мм
Минимальная протяженность свищевого хода	5мм	3мм
Максимальная протяженность свищевого хода	58мм	29мм
Средняя протяженность свищевого хода	34мм±4мм	17мм±2мм

Для оценки протяженности свищевого хода, его топографии, отношения основного свищевого хода к порциям наружного сфинктера, Т2-ВИ и Т1-ВИ с в/в контрастированием выполнялись в 3-х проекциях (сагиттальной, аксиальной и коронарной) (рис. 9).

На Т2-ВИ и Т2-ВИ с жироподавлением свищевые ходы в аксиальной проекции визуализировались в виде гипоинтенсивного ободка (фиброзная стенка свищевого хода). В большинстве случаев [(108 из 113 выявленных свищей, (95,6%)] в центральной части поперечного сечения свищевого хода определялся гиперинтенсивный сигнал (гной в просвете свищевого хода). У 5 из 113 пациентов (4,4%) просвет свищевого хода не определялся (спавшийся свищевой ход). На Т1-ВИ с в/в контрастированием) и жироподавлением (у всех 120 пациентов) стенки свищевого хода имели гиперинтенсивный сигнал.

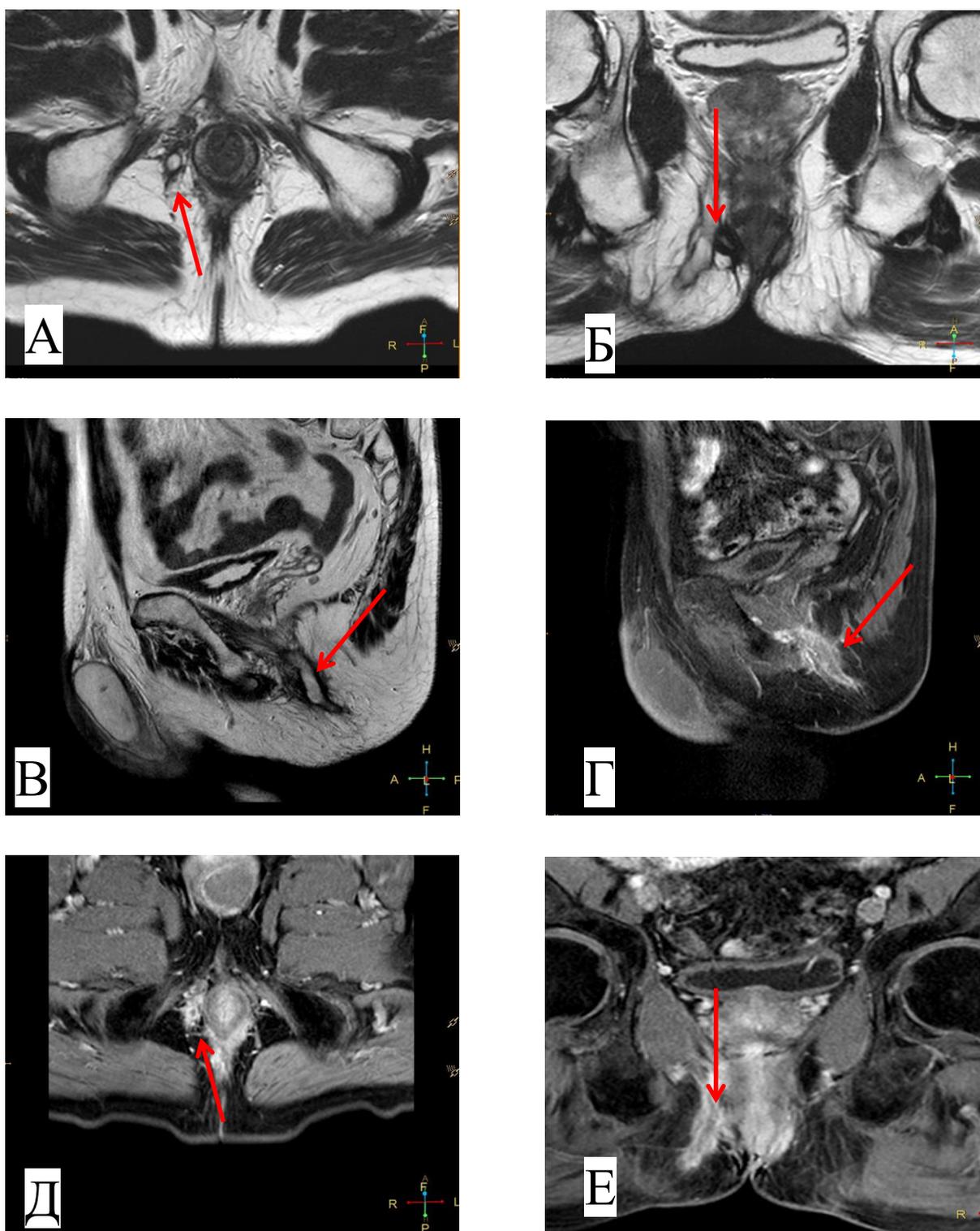


Рисунок 9. МРТ пациента К., 58 лет. Экстрасфинктерный свищ прямой кишки. Свищевой ход (стрелка). А – Т2-ВИ, аксиальный срез, гиперинтенсивный сигнал от свищевоего хода. Б – Т2-ВИ, коронарный срез, гиперинтенсивный сигнал от свищевоего хода. В – Т2-ВИ, сагитальный срез, гиперинтенсивный сигнал от свищевоего хода. Г- Т1-ВИ с в/в контрастированием, сагитальный срез, накопление контраста стенками свища. Д – Т1-ВИ с в/в контрастированием, аксиальный срез, накопление контраста стенками свища. Е – Т1-ВИ с в/в контрастированием, коронарный срез, накопление контраста стенками свища.

На ДВИ во всех случаях (118 случаев из 118 выявленных свищей), свищевой ход визуализировался в виде гиперинтенсивного сигнала от гнойного содержимого в просвете свищевых ходов или от стенок свищевых ходов (рис. 10). В 5,8% (7 пациентов) случаев свищевой ход был облитерирован. В этих наблюдениях на T2-ВИ и T2-ВИ с жироподавлением свищевой ход имел гипоинтенсивный сигнал и мог быть ошибочно принят за фиброзные изменения в ишио-анальной клетчатке. Однако на T1-ВИ с внутривенным контрастированием отмечалось накопление контрастного препарата стенками свищевых ходов. На ДВИ отмечался гиперинтенсивный сигнал от стенок свищевых ходов (рис. 11).

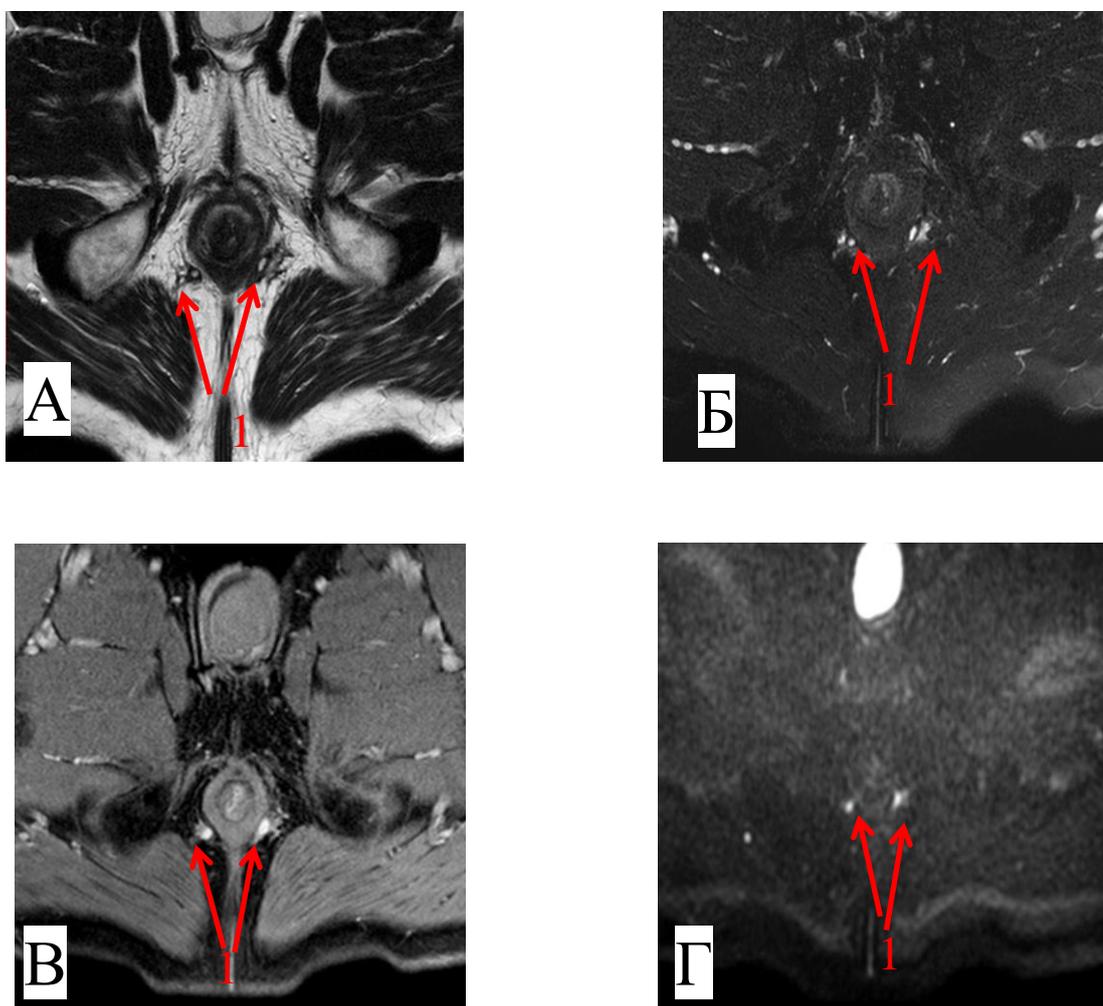


Рисунок 10. МРТ пациента В., 35 лет. Свищевой ход (стрелка). А – T2-ВИ, аксиальный срез, гиперинтенсивный сигнал от свищевых ходов. Б – T2-ВИ с жироподавлением, аксиальный срез, гиперинтенсивный сигнал от свищевых ходов. В – T1-ВИ с в/в контрастированием, аксиальный срез, накопление контраста стенками свища. Г – ДВИ (b=1000), аксиальный срез, гиперинтенсивный сигнал от свищевых ходов.

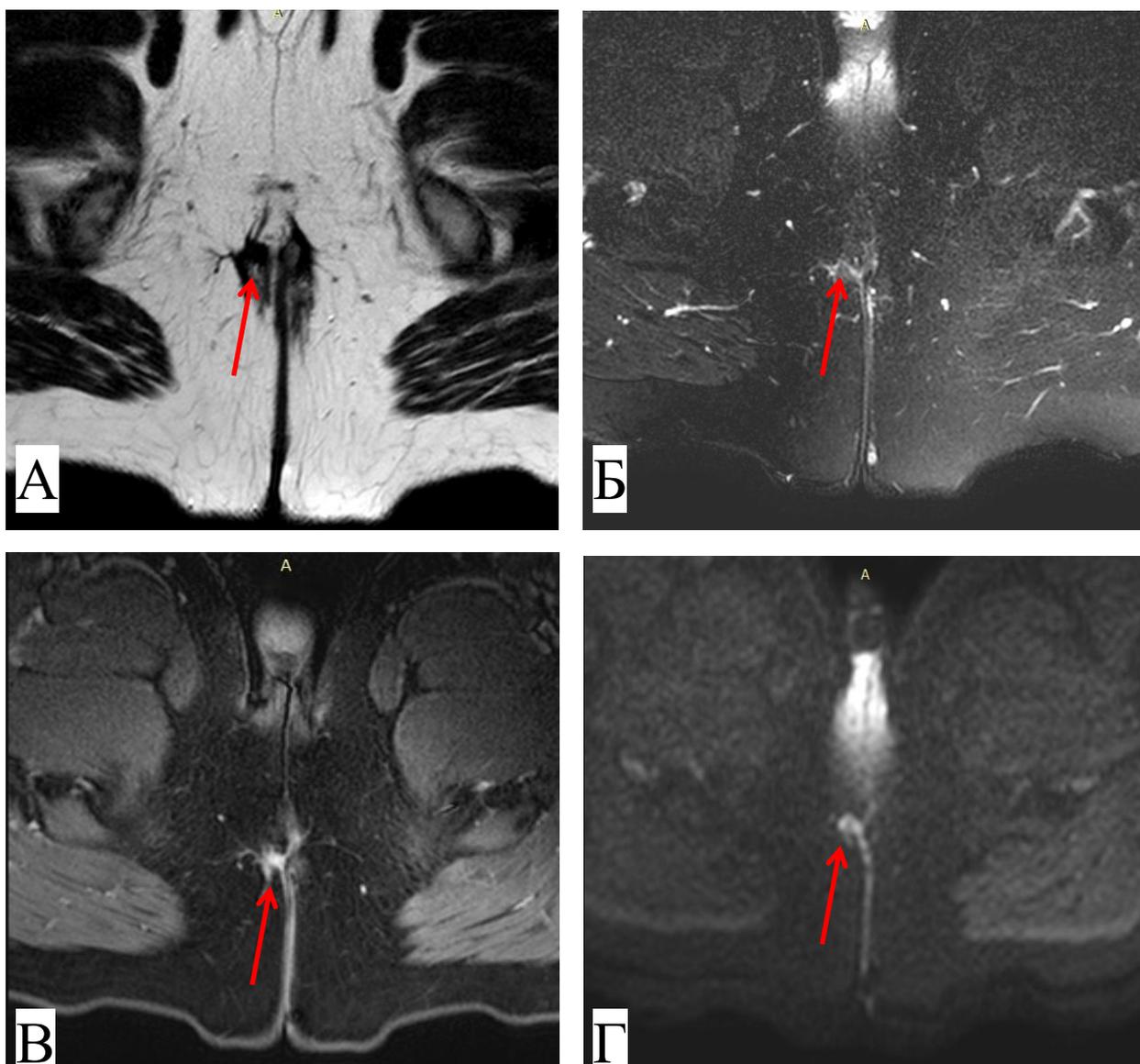


Рисунок 11. МРТ пациента С., 30 лет. Свищевой ход с фиброзными изменениями и облитерацией просвета (стрелка). А – Т2-ВИ, аксиальный срез, гипоинтенсивный сигнал от облитерированного свищевого хода. Б – Т2-ВИ с жироподавлением, аксиальный срез, гипоинтенсивный сигнал от облитерированного свищевого хода. В – Т1-ВИ с в/в контрастированием, аксиальный срез, накопление контрастного препарата стенками свища. Г – ДВИ ($b=1000$), аксиальный срез, гиперинтенсивный сигнал от стенок облитерированного свищевого хода.

3.2.3 Затеки

Гнойные полости различной локализации выявлены при МРТ малого таза у 61 из 120 (50,8%) больных и имели вид отграниченных жидкостных образований, размерами от 4мм до 36мм. У 50 (82,0%) пациентов на Т2-ВИ и у 49 пациентов (81,0%) на Т2-ВИ с жироподавлением содержимое затека имело неоднородный

гиперинтенсивный сигнал. У остальных пациентов содержимое затеков на этих МР последовательностях имело однородный гиперинтенсивный сигнал. У всех пациентов на T2-ВИ и на T2-ВИ с жироподавлением затек имел гипоинтенсивную фиброзную капсулу толщиной от 2мм до 4мм. На T1-ВИ с в/в контрастированием и жироподавлением отмечалось кольцевидное накопление контрастного препарата в капсуле затека; гнойное содержимое не накапливало контрастное вещество и имело гипоинтенсивный МР сигнал. На ДВИ затек визуализировался в виде гиперинтенсивного образования (рис. 12).

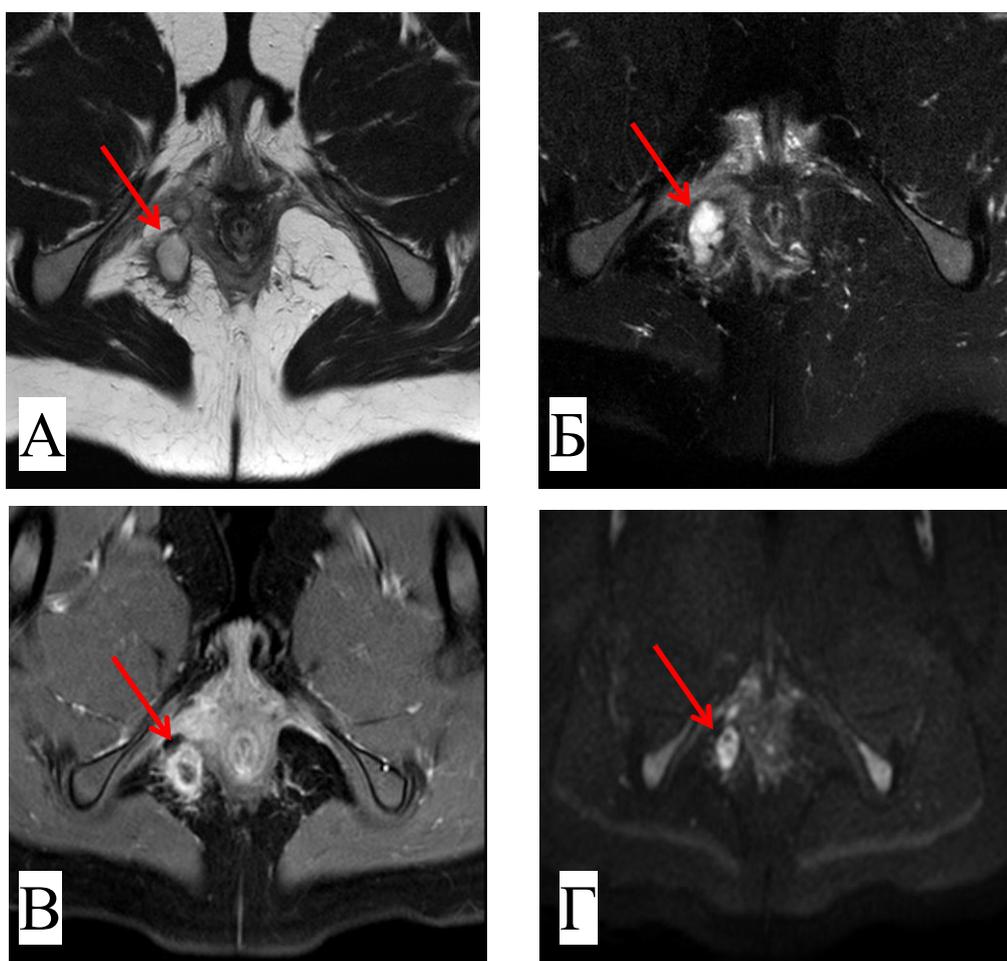


Рисунок 12. МРТ пациента К., 61 года. Затек в правой ишиоанальной клетчатке (стрелка). А – T2-ВИ, аксиальный срез, гиперинтенсивный сигнал от полости затека. Б – T2-ВИ с жироподавлением, аксиальный срез, гиперинтенсивный сигнал от полости затека. В – T1-ВИ с в/в контрастированием, аксиальный срез, кольцевидное накопление контраста капсулой затека. Г – ДВИ (b=1000), аксиальный срез, гиперинтенсивный сигнал от полости затека.

3.2.4 Наружное свищевое отверстие

При интраоперационной ревизии у 85 (70,8%) пациентов выявлены наружные свищевые отверстия, а в 35 (29,2%) наблюдениях при интраоперационной ревизии выявлены неполные внутренние свищи. По данным МРТ наружное свищевое отверстие верно выявлено у 76 (95,0%) из 80 пациентов. У всех пациентов на Т2-ВИ, Т1-ВИ с в/в контрастированием наружные свищевые отверстия визуализировались в виде локального втяжения кожи промежности, к которому подходит свищевой ход. На ДВИ наружное отверстие во всех случаях визуализировалось в виде гиперинтенсивного сигнала на коже промежности (рис 13).

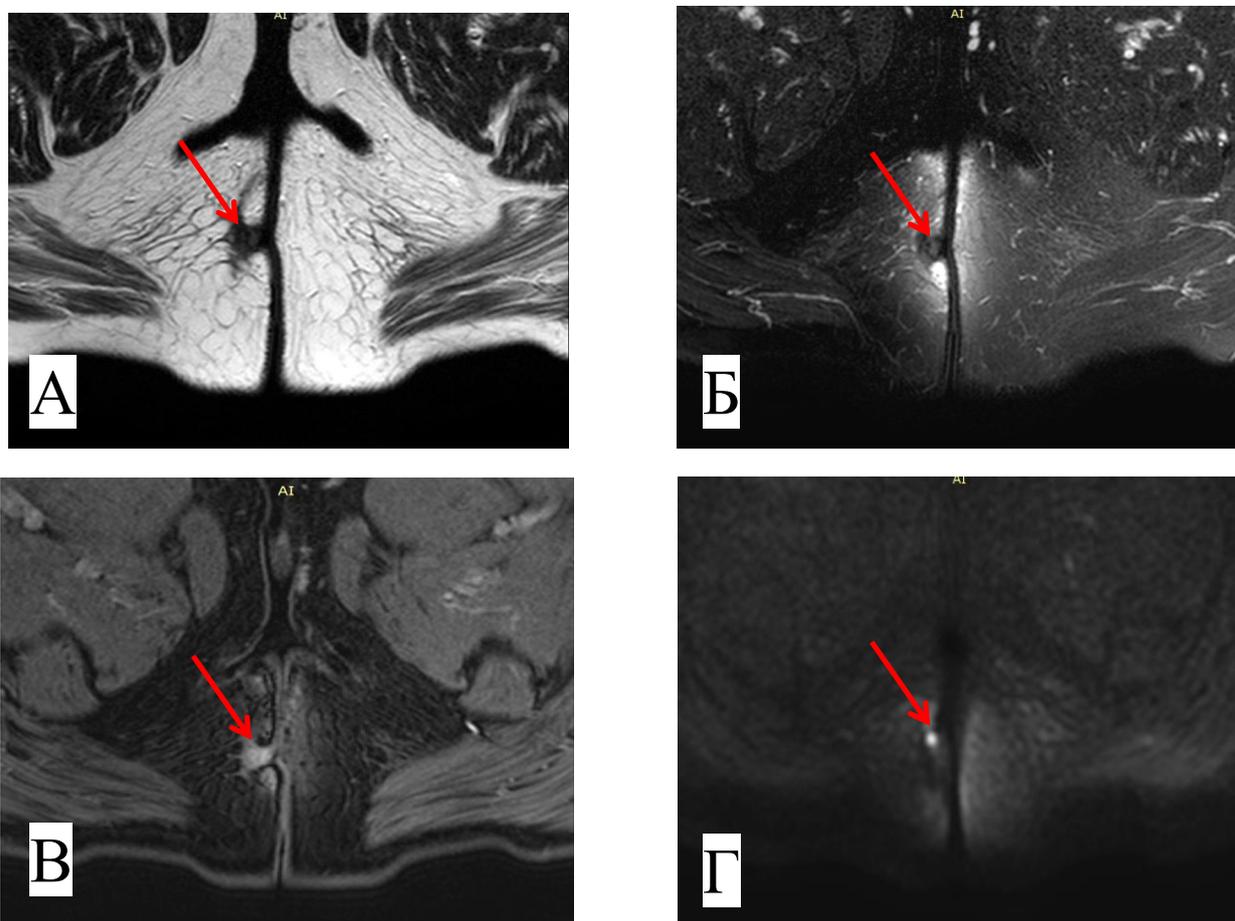


Рисунок 13. МРТ пациента М., 33 лет. Наружное свищевое отверстие (стрелка). А – Т2-ВИ, аксиальный срез, втяжение кожи промежности, к которому подходит свищевой ход. Б – Т2-ВИ с жироподавлением, аксиальный срез, втяжение кожи промежности, к которому подходит свищевой ход. В – Т1-ВИ с в/в контрастированием, аксиальный срез, втяжение кожи промежности, к которому подходит свищевой ход. Г – ДВИ (b=1000), аксиальный срез, гиперинтенсивный сигнал на коже промежности.

3.2.5 Фиброзные изменения

Фиброзные изменения анального канала и ишио-анального пространства выявлены при МРТ у 62 пациентов (51,7%), у которых в анамнезе произошло самопроизвольное или хирургическое вскрытие острого парапроктита. На Т2-ВИ и Т2-ВИ с жироподавлением фиброзные изменения определялись в виде тяжелой или локальных участков уплотнения с неровными четкими контурами, которые имели выраженный гипоинтенсивный МР сигнал. На Т1-ВИ с в/в контрастированием фиброзные изменения не накапливали контрастный препарат (87,5%) или накапливали его в меньшей степени, чем стенки свищевого хода и паракишечный инфильтрат (12,5%). На ДВИ фиброзные изменения имели гипоинтенсивный сигнал во всех случаях (рис. 14).

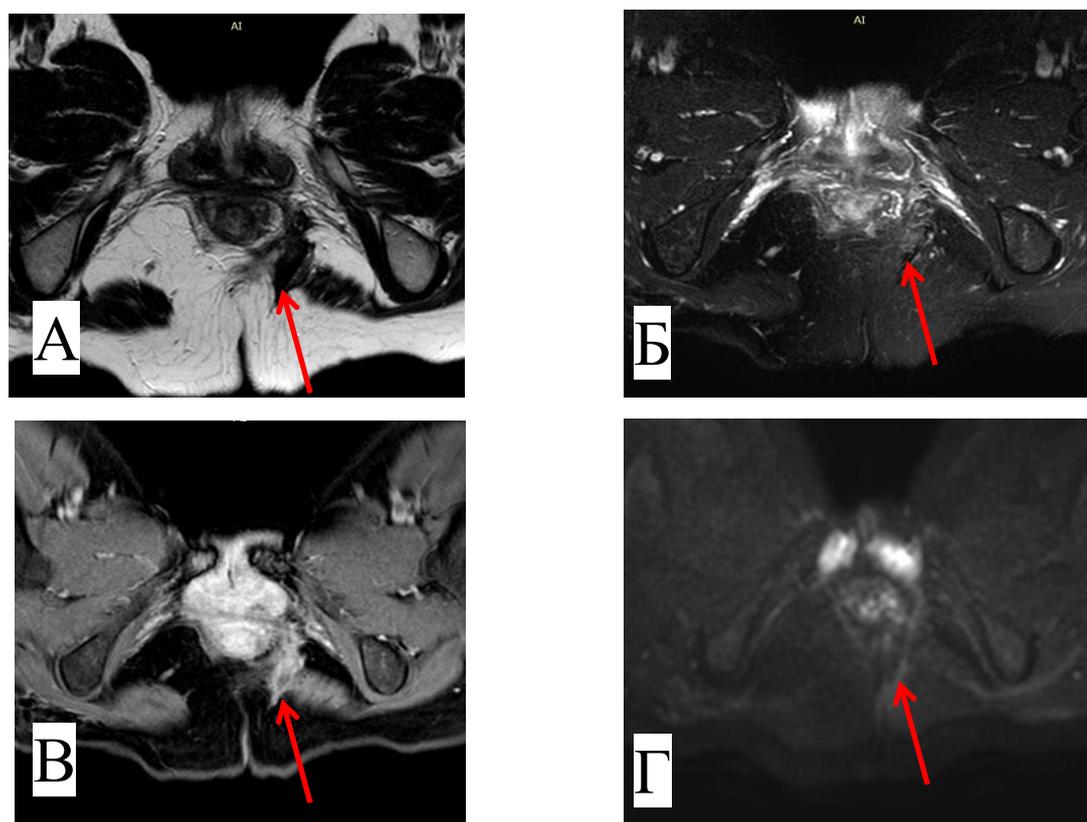


Рисунок 14. МРТ пациента К, 43 лет. Фиброзные изменения в левой ишио-анальной клетчатке (стрелка). А – Т2-ВИ, аксиальный срез, гипоинтенсивный сигнал от фиброзных изменений. Б – Т2-ВИ с жироподавлением, аксиальный срез, гипоинтенсивный сигнал от фиброзных изменений. В – Т1-ВИ с в/в контрастированием, аксиальный срез, незначительное накопление контрастного препарата фиброзными изменениями. Г – ДВИ, аксиальный срез, гипоинтенсивный сигнал от фиброзных изменений.

Таким образом, МРТ обладает патогномоничной семиотикой свищей прямой кишки, позволяющей визуализировать внутренние и наружные свищевые отверстия, затеки различной локализации, фиброзные изменения перианальной области и дифференцировать их от других патологических изменений анального канала. МРТ дает четкое представление об отношении хода свища к внутреннему и наружному сфинктеру, о наличии дополнительных затеков, что крайне важно для успешного оперативного лечения.

3.3 Дигностическая эффективность МРТ в выявлении свищей прямой кишки криптогенного происхождения в сравнении с данными интраоперационной ревизии и ТРУЗИ

3.3.1 Основной свищевой ход

Основной свищевой ход при предоперационной МРТ был визуализирован у всех 120 пациентов. Чувствительность, положительная прогностическая ценность, точность МРТ в целом составили 100% (табл. 8). Анализ отдельных МР-режимов сканирования также показал высокую чувствительность метода, которая колебалась от 94,2% до 100,0% и была максимальной на T1 постконтрастных изображениях (табл. 9).

Таблица 8. Общая диагностическая эффективность МРТ в выявлении основного свищевого хода (n=120)

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
МРТ	120	0	0	0	120	100%		100%		100,0%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ- положительная прогностическая ценность, ОПЦ- отрицательная прогностическая ценность

Таблица 9. Диагностическая эффективность различных МР-режимов сканирования в выявлении основного свищевого хода (n=120)

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
T2w	113	0	0	7	120	94,2%		100%		94,2%
T2 SPIR	113	0	0	7	120	94,2%		100%		94,2%
T1w post contr	120	0	0	0	120	100%		100%		100%
DWI	118	0	0	2	120	98,3%		100%		98,3%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность

Ложноотрицательные результаты на T2-ВИ и на T2-ВИ с жироподавлением, вероятно, были обусловлены небольшой шириной свищевого хода (менее 1мм), или облитерацией свищевого хода и невыраженной фиброзной стенкой хода. При T1-ВИ с в/в контрастированием ложнотрицательных случаев не выявлено. При ДВИ ложноотрицательные результаты можно объяснить невыраженным воспалительными изменениями в стенке свищевого хода и отсутствием гнойного содержимого в просвете свища.

При анализе отдельных МР-режимов сканирования статистически значимых различий выявлено не было (табл. 10).

Таблица 10 Сравнение диагностической эффективности отдельных режимов МР сканирования в выявлении основного свищевого хода по критерию Фишера (df=1)*

Показатель	T2w vs T1w post contr	T2w vs T2 spir	T2w vs DWI	T2w spir vs T1w post contr	T2 spir vs DWI	T1w post contr vs DWI
Чувствительность	94,2% vs 100% p=0,0143	94,2% vs 94,2% p=1	94,2% vs 98,3% p=0, 1747	94,2% vs 100% p=0,0143	94,2% vs 98,3% p=0, 1747	100% vs 98,3% p=0,4780
Точность	94,2% vs 100% p=0, 0143	94,2% vs 94,2% p=1	94,2% vs 98,3% p=0,1747	94,2% vs 100% p=0,0143	94,2% vs 98,3% p=0,1747	100% vs 98,3% p=0,4780

*учитывая эффект множественного сравнения внутри группы (поправка Бонферрони) статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0125$

Исходя из таблиц 8-10, можно констатировать, что МРТ обладает высокой диагностической эффективностью в визуализации основного свищевого хода, а внутривенное контрастирование не улучшает диагностическую ценность метода.

Основной свищевой ход при предоперационном ТРУЗИ выявлен у 116 из 120 (96,7%) пациентов. Чувствительность метода составила 96,7% (табл. 11). Ложноотрицательные результаты при ТРУЗИ были обусловлены небольшой шириной свищевого хода (менее 1мм).

Таблица 11. Диагностическая эффективность ТРУЗИ в выявлении основного свищевого хода (n=120)

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
ТРУЗИ	116	0	0	4	120	96,7%		100%		96,7%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность

При сравнении диагностической информативности МРТ и ТРУЗИ в выявлении основного свищевого хода статистически значимых различий не выявлено (табл. 12).

Таблица 12. Сравнение диагностической эффективности МРТ и ТРУЗИ в выявлении основного свищевого хода по критерию Фишера (df=1)

Показатель	МРТ	ТРУЗИ	МРТ vs ТРУЗИ(p)
Чувствительность	100%	96,7%	p=0,1209
Точность	100%	96,7%	p=0,1209

Как видно из таблицы 12, МРТ не имеет преимуществ в диагностике основного свищевого хода перед ТРУЗИ.

По данным МРТ было выявлено 55 трансфинктерных, 26 интрасфинктерных, 39 экстрасфинктерных свищей (табл. 13).

Таблица 13. Тип свища прямой кишки по данным МРТ (n=120)

Тип свища	Число больных Абс. значение (%)
транссфинктерный в том числе, <i>транссфинктерный</i> <i>2 транссфинктерных + 1</i> <i>интрасфинктерный*</i>	55 (45,8%) 54 (45,0%) 1 (0,8%)
интрасфинктерный	26 (21,6%)
экстрасфинктерный в том числе, <i>экстрасфинктерный</i> <i>экстрасфинктерный + интрасфинктерный*</i> <i>экстрасфинктерный + транссфинктерный*</i>	39 (32,6%) 36 (30,0%) 2 (1,3%) 2 (1,3%)
Всего	120(100%)

* от одного внутреннего свищевого отверстия отходит несколько свищевых ходов

Тип свищевого хода по данным МРТ был верно определен у 112 (93,3%) из 120 больных, а в 8 (6,7%) случаях отмечены расхождения с данными интраоперационной ревизии. В 3 случаях транссфинктерный свищ был ошибочно принят за интрасфинктерный, а в 2 наблюдениях интрасфинктерный свищевой ход принят за транссфинктерный свищевой ход. По-видимому, трудности диагностики в этих случаях заключались в сложности оценки вовлечения подкожной порции наружного сфинктера, располагающейся близко к межсфинктерному пространству. В 2 случаях экстрасфинктерный свищ был ошибочно принят за транссфинктерный, а в 1 случае транссфинктерный свищ был расценен нами как экстрасфинктерный (табл. 14). Вероятно, затруднения в интерпретации были вызваны близким расположением свищевого хода к пуборектальной мышце и глубокой порции наружного сфинктера. При анализе отдельных МР-режимов сканирования наибольшую эффективность в определении типа свищевого хода продемонстрировал режим Т2-ВИ. При сравнительном

анализе по критерию Фишера выявленные между T2-ВИ и другими МР режимами сканирования различия статистически значимы ($p \leq 0,0125$) (табл. 15).

Таблица 14. Диагностическая эффективность МРТ в выявлении трансфинктерных, интрасфинктерных, экстрасфинктерных свищей прямой кишки (n=120)

Тип свища	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
Транс	51	4	61	4	120	92,7%	93,9%	92,7%	93,9%	93,3%
интра	23	3	92	2	120	92,0%	96,8%	88,5%	97,9%	95,8%
экстра	38	1	79	2	120	95,0%	98,8%	97,4%	97,5%	97,5%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность

Таблица 15. Сравнение отдельных МР-режимов сканирования в диагностической эффективности определения типа свищевого хода по критерию Фишера (df=1)*

МР режимы сканирования	Число совпадений с интраоперационной ревизией	Критерий Фишера (p)
T2w vs T1w postcontr	111 (92,5%) vs 95 (79,2%)	p=0,0049
T2w vs T2 spir	111 (92,5%) vs 82 (68,3%)	p=0,0001
T2w vs DWI	111 (92,5%) vs 55 (45,8%)	p=0,0001
T2w spir vs T1w postcontr	82 (68,3%) vs 95 (79,2%)	p=0,0779
T2 spir vs DWI	82 (68,3%) vs 55 (45,8%)	p=0,0001
T1w poscontr vs DWI	98 (81,7%) vs 55 (45,8%)	p=0,0001

*учитывая эффект множественного сравнения внутри группы (поправка Бонферрони) статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0125$

Мы не выявили статистически значимых различий в диагностической информативности МРТ при различных типах свищей прямой кишки ($p > 0,0166$ с поправкой Бонферрони) (табл. 16).

Таблица 16. Сравнение диагностической информативности МРТ при различных типах свищей прямой кишки по критерию Фишера ($df=1$)*

Показатель	Трансфинктерный/ интрасфинктерный (p)	Трансфинктерный/ экстрасфинктерный (p)	Интрасфинктерный/ экстрасфинктерный (p)
Чувствительность	92,7% vs 92,0% p=0,8345	92,7% vs 95,0% p=0,9764	92,0% vs 95,0% p=0,6352
Специфичность	93,9% vs 96,8% P=0,4433	93,9% vs 98,8% P=0,1736	96,8% vs 98,8% p=0,6263
Точность	93,3% vs 95,8% P=0,5702	93,3% vs 97,5% P=0,2156	95,8% vs 97,5% P=0,9213

*учитывая эффект множественного сравнения внутри группы (поправка Бонферрони) статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0166$

Из таблиц 14-15 следует, что МРТ одинаково эффективно при различных типах свищевого хода, а наилучшим МРТ-режимом для определения типа свища являются T2-ВИ.

По данным ТРУЗИ было выявлено 55 трансфинктерных, 28 интрасфинктерных, 37 экстрасфинктерных свищей (табл. 17).

При сопоставлении с данными интраоперационной ревизии тип свищевого хода был верно определен у 110 (91,7%) из 120 пациентов. В 5 случаях экстрасфинктерный свищ был ошибочно принят за трансфинктерный и в 2 случаях трансфинктерный принят за экстрасфинктерный свищ. Вероятно, ошибки в интерпретации были вызваны близким расположением свищевого хода к пуборектальной мышце и глубокой порции наружного сфинктера.

Таблица 17. Тип свища прямой кишки по данным ТРУЗИ (n=120)

Тип свища	ТРУЗИ Абс. значение (%)
трансфинктерный В том числе, <i>трансфинктерный</i> <i>2 трансфинктерных + 1</i> <i>интрасфинктерный</i>	55 (45,8%) 54 (45,0%) 1 (0,8%)
интрасфинктерный	28 (23,3%)
экстрасфинктерный В том числе, <i>экстрасфинктерный</i> <i>экстрасфинктерный + интрасфинктерный</i> <i>экстрасфинктерный + трансфинктерный</i>	37 (30,9%) 33 (28,3%) 2 (1,3%) 2 (1,3%)
Всего	120(100%)

*от одного внутреннего свищевого отверстия отходит несколько свищевых ходов

В 3 случаях трансфинктерный свищ ошибочно принят за интрасфинктерный, по-видимому, вследствие близкого расположения свищевого хода к межсфинктерному пространству и подкожной порции наружного сфинктера (табл. 18). Диагностическая эффективность ТРУЗИ при различных типах свищевого хода сопоставима и статистически значимых различий мы не выявили ($p > 0,0166$ с поправкой Бонферрони) (табл. 19).

Таблица 18. Диагностическая эффективность ТРУЗИ в выявлении трансфинктерных, интрасфинктерных, экстрасфинктерных свищей прямой кишки (n=120)

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
транс	50	5	60	5	120	90,9%	92,3%	90,9%	92,3%	91,7%
интра	25	3	92	0	120	100%	96,8%	89,3%	100%	97,5%
экстра	35	2	78	5	120	87,5%	97,5%	94,6%	94,0%	94,2%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ- положительная прогностическая ценность, ОПЦ- отрицательная прогностическая ценность

Таблица 19. Сравнение диагностической информативности ТРУЗИ при различных типах свищей прямой кишки по критерию Фишера (df=1)*

Показатель	Транссф / интрасф.	Транссф/ экстрасф	Интрасф/ экстрасф
Чувствительность	90,9% vs 100% p=0,2906	90,9% vs 87,5% p=0,8453	100% vs 87,5% p=0,1739
Специфичность	92,3% vs 96,8% P=0,8356	92,3% vs 97,5% P=0,6543	96,8% vs 97,5% p=0,5356
Точность	91,7% vs 97,5% P=0,7645	91,7% vs 94,2% P=0,9856	97,5% vs 94,2% P=0,7853

*учитывая эффект множественного сравнения внутри группы (поправка Бонферрони) статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0166$

Исходя из таблиц 18-19, можно констатировать, что ТРУЗИ одинаково информативно при различных типах свищевого хода.

При сравнительном анализе диагностической эффективности МРТ и ТРУЗИ в определении типа свища статистически значимых различий мы не выявили ($p=0,8072$) (таблица 20). Информативность МРТ и ТРУЗИ при различных типах свищей также были сопоставимы без статистически значимых отличий (таблица 21).

Таблица 20. Сравнение диагностической эффективности МРТ и ТРУЗИ в определении типа свищевого хода по критерию Фишера (df=1)

Показатель	МРТ	ТРУЗИ	МРТ vs ТРУЗИ (p)
Частота правильного определения типа свищевого хода	112/120 (93,3%)	110/120 (91,7%)	p=0,8072

Таблица 21. Сравнение диагностической эффективности МРТ и ТРУЗИ при различных типах свищей прямой кишки по критерию Фишера (df=1)*

Показатель	Тип свищевого хода								
	Трансфинктерный			Интрафинктерный			Экстрафинктерный		
	МРТ	УЗИ	p	МРТ	УЗИ	p	МРТ	УЗИ	p
Чувствительность	92,7%	90,9%	0,967	92,0%	100%	0,489	95,0%	87,5%	0,431
Специфичность	93,9%	92,3%	0,654	96,8%	96,8%	1	98,8%	97,5%	0,678
Точность	93,3%	91,7%	0,570	95,8%	97,5%	0,721	97,5%	94,2%	0,333

Как видно из таблиц 20-21, диагностическая ценность МРТ и ТРУЗИ сопоставимы по определению типа свищевого хода и сопоставимо эффективны при различных типах свищевого хода.

У 101 (84,2%) больного степень вовлечения наружного сфинктера по данным МРТ и интраоперационной ревизии совпали, а в 19 (15,8%) наблюдениях отмечено расхождение (табл. 22). Вероятно, ошибочная трактовка обусловлена пограничным прохождением свищевого хода между пучками/порциями наружного сфинктера или прохождением свища вблизи пуборектальной мышцы.

При анализе отдельных МР-режимов сканирования статистически значимо большую диагностическую эффективность продемонстрировали Т2-ВИ по сравнению с остальными МР-режимами (табл. 23).

Таблица 22. Диагностическая эффективность МРТ в оценке вовлечения порций наружного сфинктера у больных свищами прямой кишки (n=120)

	ИП	ИО	ЛП	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
глубокая	13	102	2	3	120	81,3%	98,1%	86,7%	97,1%	95,8%
поверхностная	25	86	5	4	120	86,2%	94,5%	83,3%	95,6%	92,5%
подкожная	21	94	1	4	120	84,0%	98,9%	95,5%	95,9%	95,8%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность

Таблица 23. Сравнение отдельных МР-режимов сканирования в диагностической эффективности определения степени вовлечения наружного сфинктера по критерию Фишера (df=1)* (n=120)

МР режимы сканирования	Число совпадений с интраоперационной ревизией	Критерий Фишера (p)
T2w vs T1w post contr	99 (82,5%) vs 71 (59,2%)	p=0,0001
T2w vs T2 spir	99 (82,5%) vs 66 (55,0%)	p=0,0001
T2w vs DWI	99 (82,5%) vs 33 (27,5%)	p=0,0001
T2w spir vs T1w poscontr	66 (55,0%) vs 71 (59,2%)	p=0,6020
T2 spir vs DWI	66 (55,0%) vs 33 (27,5%)	p=0,0001
T1w poscontr vs DWI	71 (59,2%) vs 33 (27,5%)	p=0,0001

*учитывая эффект множественного сравнения внутри группы (поправка Бонферрони) статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0125$

Как видно из таблиц 22-23, МРТ обладает высокой диагностической ценностью в определении вовлечения различных пучков наружного сфинктера свищевым ходом, а наилучшим МР-режимом сканирования является Т2-ВИ.

При ТРУЗИ у 83 (69,2%) больных степень вовлечения наружного сфинктера совпала с данными с интраоперационной ревизии, а в 37 (30,8%) наблюдениях отмечено расхождение (табл. 24).

Таблица 24. Диагностическая эффективность ТРУЗИ в оценке вовлечения порций наружного сфинктера у больных свищами прямой кишки (n=120)

	ИП	ИО	ЛП	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
глубокая	10	95	9	6	120	62,6%	91,3%	52,6%	94,1%	87,5%
поверхностная	22	84	7	7	120	75,9%	92,3%	75,9%	92,3%	88,3%
подкожная	20	92	2	6	120	76,9%	97,9%	90,9%	93,9%	93,9%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность

Исходя из таблицы 24, диагностическая эффективность ТРУЗИ в определении вовлечения глубокой порции наружного сфинктера меньше, чем в оценке вовлечения поверхностной и подкожной порций.

При сравнительном анализе диагностической информативности МРТ и ТРУЗИ в определении степени поражения наружного сфинктера выявлены статистически значимые различия в точности вовлечения глубокой порции ($p=0,0333$) (таблица 25).

Таблица 25. Сравнение диагностической эффективности МРТ и ТРУЗИ в определении степени вовлечения наружного сфинктера по критерию Фишера ($df=1$)

Вовлечение порции наружного сфинктера	Чувствительность	Специфичность	Точность
Глубокая (МРТ vs ТРУЗИ)	81,3% vs 62,6% $p=0,4331$	98,1% vs 91,3% $p=0,0585$	95,8% vs 87,5% $p=0,0333$
Поверхностная (МРТ vs ТРУЗИ)	86,2% vs 75,9% $p=0,5045$	94,5% vs 92,3% $p=0,7666$	92,5% vs 88,3% $p=0,3811$
Подкожная (МРТ vs ТРУЗИ)	84,0% vs 76,9% $p=0,7265$	98,9% vs 97,9% $p=0,6210$	95,8% vs 93,9% $p=0,5685$

Как видно из таблицы 25, МРТ имеет преимущество перед ТРУЗИ в оценке вовлечения глубокой порции наружного сфинктера.

3.3.2 Добавочный свищевой ход

Помимо основного свищевого хода у 19 (15,8%) из 120 пациентов при МРТ были выявлены добавочные свищевые ходы. У 2 (1,6%) пациентов не удалось визуализировать добавочный свищевой ход, обнаруженный при интраоперационной ревизии. Эти ложноотрицательные случаи можно объяснить малым диаметром (менее 2мм) добавочного свищевого хода, что затруднило его дифференцировку от основного свищевого хода. Ложноположительные результаты отмечены в 3 наблюдениях и, вероятнее всего, обусловлены

деформацией основного свищевого хода на фоне рубцовых изменений после вскрытия парапроктита. В отношении добавочного свищевого хода чувствительность МРТ составила 90,5%, специфичность 97,0%, положительная прогностическая ценность 86,4%, отрицательная прогностическая ценность 98,0%, точность 95,8% (табл. 26).

Таблица 26. Общая диагностическая эффективность МРТ в выявлении добавочного свищевого хода (n=120)

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
МРТ	19	3	96	2	120	90,5%	97,0%	86,4%	98,0%	95,8%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность

Различные МР-режимы сканирования продемонстрировали сопоставимые показатели диагностической эффективности (табл. 27). При сравнительном анализе отдельных МР-режимов сканирования по критерию Фишера статистически значимых различий не выявлено (табл. 28).

Таблица 27. Диагностическая эффективность различных МР-режимов сканирования в выявлении добавочного свищевого хода (n=120)

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
T2w	19	2	97	2	120	90,5%	97,9%	90,5%	97,9%	96,7%
T2 SPIR	19	2	97	2	120	90,5%	97,9%	90,5%	97,9%	96,7%
T1 postcontr	18	4	95	3	120	85,7%	96,0%	81,8%	96,9%	95,2%
DWI	19	2	97	2	120	90,5%	97,9%	90,5%	97,9%	96,7%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ- отрицательная прогностическая ценность

Таблица 28. Сравнение диагностической эффективности отдельных режимов МР сканирования в выявлении добавочного свищевого хода по критерию Фишера (df=1)*

Показатель	T2w vs T1w post contr	T2w vs T2 spir	T2w vs DWI	T2w spir vs T1w post contr	T2 spir vs DWI	T1w post contr vs DWI
Чувствительность	90,5% vs 85,7% p=0,9688	90,5% vs 90,5% p=1	90,5% vs 90,5% p=1	90,5% vs 85,7% p=0,9688	90,5% vs 90,5% p=1	85,7% vs 90,5% p=0,9688
Специфичность	97,9% vs 96,0% p=0,6785	97,9% vs 97,9% p=1	97,9% vs 97,9% p=1	97,9% vs 96,0% p=0,6785	97,9% vs 97,9% p=1	96,0% vs 97,9% p=0,6785
Точность	96,7% vs 95,2% p=0,5371	96,7% vs 96,7% p=1	96,7% vs 96,7% p=1	96,7% vs 95,2% p=0,5371	96,7% vs 96,7% p=1	95,2% vs 96,7% p=0,5371

*учитывая эффект множественного сравнения внутри группы (поправка Бонферрони) статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0125$

Исходя из таблиц 26-28, можно констатировать, что МРТ обладает высокой диагностической эффективностью в визуализации добавочного свищевого хода, а внутривенное контрастирование не улучшает диагностическую ценность метода.

Добавочный свищевой ход при предоперационном ТРУЗИ выявлен у 16 (13,3%) из 120 пациентов. У 5 (4,2%) пациентов не удалось визуализировать добавочный свищевой ход, обнаруженный при интраоперационной ревизии. Эти ложноотрицательные случаи можно объяснить малым диаметром добавочного свищевого хода, что затруднило его дифференцировку от основного свищевого хода. Ложноположительные случаи вероятно связаны с деформацией основного свищевого хода на фоне рубцовых изменений после вскрытия парапроктита. Чувствительность ТРУЗИ в выявлении добавочного свищевого хода составила - 77,9%, специфичность - 92,9% (табл. 29).

Таблица 29. Диагностическая эффективность ТРУЗИ в выявлении добавочного свищевого хода (n=120)

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
ТРУЗИ	16	7	92	5	120	77,9%	92,9%	70,6%	94,9%	89,2%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность

Как видно из таблицы 29, ТРУЗИ обладает высокой диагностической эффективностью.

МРТ и ТРУЗИ показали сопоставимые диагностические показатели в выявлении добавочного свищевого хода и статистически значимых различий между ними мы не выявили ($p > 0,05$) (таблица 30).

Таблица 30. Сравнение диагностической эффективности МРТ и ТРУЗИ в выявлении добавочного свищевого хода по критерию Фишера (df=1)

Показатель	МРТ	ТРУЗИ	МРТ vs ТРУЗИ(p)
Чувствительность	90,5%	77,9%	p=0,4099
Специфичность	97,0%	92,9%	p=0,3310
Точность	95,8%	89,2%	p=0,1291

Как видно из таблицы 30, МРТ не имеет преимуществ в диагностике добавочного свищевого хода перед ТРУЗИ.

3.3.3 Затеки

По данным МРТ осложнения в виде затеков выявлены у 66 (55,0%) из 120 пациентов, при этом в общей сложности диагностировано 94 затека, так как у 11

больных имелось сочетание нескольких затеков различной локализации (табл. 31).

Таблица 31. Количество и локализация затеков, выявленных при МРТ у 66* больных свищами прямой кишки криптогенного происхождения

Затеки	МРТ Абс. %
ишио-анальный	34 (36,2%)
межсфинктерный	21 (22,3%)
пельвио-ректальный	27 (28,7%)
подслизистый	8 (8,5%)
в ректо-вагинальной перегородке	1 (1,1%)
в мошонке	3 (3,2%)
всего	94 (100%)

* У 11 больных имелось сочетание нескольких затеков различной локализации

При сопоставлении с данными интраоперационной ревизии отмечено 9 ложноотрицательных результатов (4 ишио-анальных и 5 межсфинктерных затеков) и 5 ложноположительных результатов (2 ишио-анальных и 3 межсфинктерных затека). Межсфинктерные затеки были пропущены ввиду их малых размеров (не более 0,3см). Ишио-анальные затеки при МРТ были ошибочно приняты за локальное расширение основного свищевого хода в ишио-анальной клетчатке. В случае ложноположительных случаев локальное расширение свищевого хода в межсфинктерном или ишио-анальном пространствах ошибочно трактовалось как затек.

Чувствительность МРТ в диагностике затеков при хроническом парапроктите составила 87,1%, специфичность - 90,0%, положительная прогностическая ценность - 92,4%, отрицательная прогностическая ценность - 83,3%, точность - 88,3% (табл. 32).

Таблица 32. Общая диагностическая эффективность МРТ в выявлении затеков у больных свищами прямой кишки (n=120)

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
МРТ	61	5	45	9	120	87,1%	90,0%	92,4%	83,3%	88,3%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность.

Различные МР-режимы сканирования продемонстрировали схожие диагностические показатели (табл. 33). При сравнительном анализе диагностической эффективности различных МР-режимов сканирования статистически значимых различий выявлено не было (табл. 34).

Таблица 33. Диагностическая эффективность различных МР-режимов сканирования в выявлении затеков у больных свищами прямой кишки (n=120)

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
T2w	61	3	47	9	120	87,1%	94,0%	95,3%	83,9%	90,0%
T2 SPIR	61	2	48	9	120	87,1%	93,4%	96,8%	75,7%	90,8%
T1 postcontr	64	3	47	6	120	91,4%	94,0%	95,5%	88,7%	92,5%
DWI	60	3	47	10	120	85,7%	94,0%	95,2%	82,5%	89,2%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность.

Исходя из таблиц 32-34, можно констатировать, что МРТ обладает высокой диагностической эффективностью в визуализации паракишечных затеков, а внутривенное контрастирование не улучшает диагностическую ценность метода.

Таблица 34. Сравнение отдельных МР режимов сканирования в диагностике затеков у больных свищами прямой кишки по критерию Фишера (df=1)* (n=120)

Показатель	T2w vs T1w post contr	T2w vs T2 spir	T2w vs DWI	T2w spir vs T1w post contr	T2 spir vs DWI	T1w post contr vs DWI
Чувствительность	87,1% vs 91,4% p=0,9688	87,1% vs 87,1% p=1	87,1% vs 85,7% p=0,8765	87,1% vs 91,4% p=0,9688	87,1% vs 85,7% p=1	91,4% vs 85,7% p=0,9688
Специфичность	94,0% vs 94,0% p=1	94,0% vs 93,4% p=0,7645	94,0% vs 94,0% p=1	93,4% vs 94,0% p=0,7645	93,4% vs 94,0% p=0,7645	94,0% vs 94,0% p=1
Точность	90,0% vs 92,5% p=0,7871	90,0% vs 90,8% p=0,9846	90,0% vs 89,2% p=0,9886	90,8% vs 92,5% p=0,7653	90,8% vs 89,2% p=0,8854	92,5% vs 89,2% p=0,6371

*учитывая эффект множественного сравнения внутри группы (поправка Бонферрони) статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0125$

По данным ТРУЗИ у 64 (53,3%) пациентов со свищами прямой кишки выявлено 95 затеков, так как у 11 больных имелось сочетание нескольких затеков различной локализации (табл. 35).

Таблица 35. Количество и локализация затеков, выявленных при ТРУЗИ у 64* больных криптогенными свищами прямой кишки

Затек	ТРУЗИ Абс. %
ишио-анальный	37 (38,9%)
межсфинктерный	25 (26,3%)
пельвио-ректальный	23 (24,2%)
подслизистый	6 (6,3%)
в ректо-вагинальной перегородке	1 (1,1%)
в мошонке	3 (3,2%)
всего	95 (100%)

*У 11 больных имелось сочетание нескольких затеков различной локализации

При сопоставлении с данными интраоперационной ревизии отмечено 11 ложноотрицательных результатов (3 ишио-анальных затека, 2 межсфинктерных затека, 4 пельвио-ректальных затека, 2 подслизистых затека) и 8 ложноположительных результатов (4 ишио-анальных и 4 межсфинктерных

затека). Ложноотрицательные случаи можно объяснить малыми размерами затеков, а ложноположительные случаи локальным расширением свищевого хода, принятым за затек. Чувствительность и специфичность ТРУЗИ в диагностике затеков составила 83,6% и 84,9% соответственно (табл. 36).

Таблица 36. Диагностическая эффективность ТРУЗИ в выявлении затеков у больных свищами прямой кишки (n=120)

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
ТРУЗИ	59	8	42	11	120	84,3%	84,0%	88,1%	79,3%	84,2%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность

Согласно таблице 36, ТРУЗИ обладает высокой диагностической эффективностью в визуализации затеков различной локализации.

При сравнительном анализе не выявлено статистически значимых различий в диагностической эффективности МРТ и ТРУЗИ в диагностике паракишечных затеков ($p > 0,05$) (табл. 37).

Таблица 37. Сравнение диагностической эффективности МРТ и ТРУЗИ в выявлении затеков по критерию Фишера ($df=1$) (n=120)

Показатель	МРТ	ТРУЗИ	МРТ vs ТРУЗИ (p)
Чувствительность	87,1%	84,3%	p=0,8097
Специфичность	90,0%	84,0%	p=0,5536
Точность	88,3%	84,2%	p=0,4538

Однако, при отдельном сравнительном анализе диагностической эффективности МРТ и ТРУЗИ в отношении высоких затеков (пельвио-ректальные и подслизистые затеки) выявлено статистически значимое преимущество МРТ в чувствительности и точности метода ($p < 0,05$) (табл. 38).

Таблица 38. Сравнение диагностической эффективности МРТ и ТРУЗИ в выявлении высоких затеков по критерию Фишера ($df=1$) ($n=120$)

Показатель	МРТ	ТРУЗИ	МРТ vs ТРУЗИ (p)
Чувствительность	100%	85,8%	p=0,0249
Специфичность	100%	100%	p=1
Точность	100%	95,0%	p=0,0293

Исходя из данных, представленных в таблицах 37-38, можно отметить, что эффективность МРТ и ТРУЗИ сопоставимы в диагностике межсфинктерных и ишио-анальных затеков, однако МРТ продемонстрировало преимущество в диагностике пельвио-ректальных и подслизистых затеков.

При МРТ по сравнению с интраоперационной ревизией выявлено 89 (90,8%) из 98 затеков. Выявленные затеки верно локализованы в 85 (95,5%) из 89 случаев. Частота правильного определения локализации затеков при МРТ составила 95,5% (табл. 39). Ошибки в локализации возникали в тех случаях, когда затек

Наиболее информативным из МР-режимов сканирования в локализации затеков оказался Т2-ВИ. При сравнительном анализе отдельных МР-режимов сканирования Т2-ВИ, Т2-ВИ с жироподавлением продемонстрировали статистически значимую большую диагностическую информативность в локализации затеков, чем ДВИ. располагался на границе межсфинктерного и пельвио-ректального пространств или на границе межсфинктерного и ишио-анального пространств.

Таблица 39. Частота совпадений и расхождений МРТ с данными интраоперационной ревизии в локализации выявленных затеков

Локализация затека	Число совпадений при сравнении с интраоперационной ревизией Абс. значение (%)	Число расхождений при сравнении с интраоперационной ревизией Абс. значение (%)
ишио-анальный	31 (34,8%)	1 (1,1%)
межсфинктерный	16 (18,0%)	2 (2,3%)
пельвио-ректальный	26 (29,2%)	1(1,1%)
подслизистый	8 (9,0%)	0
в ректо-вагинальной перегородке	1 (1,1%)	0
в мошонке	3 (3,4%)	0
Общее количество затеков	85 (95,5%)	4 (4,5%)

При сравнении Т2-ВИ, Т2-ВИ с жироподавлением, Т1-ВИ с в/в контрастированием статистически значимых отличий не выявлено (табл. 40).

По данным ТРУЗИ по сравнению с интраоперационной ревизией верно выявлено 87 затеков из 98 (88,8%). Выявленные затеки верно локализованы в 79 (90,8%) из 87 случаев. Частота правильного определения локализации выявленных затеков для ТРУЗИ составила 90,8% (табл. 41).

Таблица 40. Сравнение отдельных МР-режимов сканирования в диагностической эффективности определения локализации затека по критерию Фишера (df=1)*

МР режимы сканирования	Число совпадений с интраоперационной ревизией	Критерий Фишера (p)
T2w vs T1w postcontr	84 из 89 (94,4%) vs 78 из 90 (86,7%)	p=0,1325
T2w vs T2 spir	84 из 89 (94,4%) vs 84 из 90 (93,3%)	p=0,9976
T2w vs DWI	84 из 89 (94,4%) vs 63 из 87 (72,4%)	p=0,0008
T2w spir vs T1w postcontr	84 из 90 (93,3%) vs 78 из 90 (86,7%)	p=0,2149
T2 spir vs DWI	84 из 90 (93,3%) vs 63 из 87 (72,4%)	p=0,0012
T1w poscontr vs DWI	78 из 90 (86,7%) vs 63 из 87 (72,4%)	p=0,0304

*учитывая эффект множественного сравнения внутри группы (поправка Бонферрони) статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0125$

Таблица 41. Частота совпадений и расхождений данных ТРУЗИ и интраоперационной ревизии в локализации выявленных затеков

Локализация затека	Число совпадений при сравнении с интраоперационной ревизией Абс. значение (%)	Число расхождений при сравнении с интраоперационной ревизией Абс. значение (%)
ишио-анальный	32 (36,9%)	1 (1,2%)
межсфинктерный	18 (20,7%)	3 (3,2%)
пельвио-ректальный	21 (24,2%)	2 (2,4%)
подслизистый	4 (4,6%)	2 (2,4%)
в ректо-вагинальной перегородке	1 (1,1%)	0
в мошонке	3 (3,2%)	0
Общее количество затеков	79 (90,8%)	8 (9,2%)

При сравнительном анализе с помощью критерия Фишера диагностической информативности МРТ и ТРУЗИ в отношении определения локализации выявленных затеков статистически значимых различий выявлено не было ($p=0,3491$) (табл. 42).

Таблица 42. Сравнение диагностической ценности МРТ и ТРУЗИ в определении локализации затека по критерию Фишера ($df=1$)

Показатель	МРТ	ТРУЗИ	МРТ vs ТРУЗИ(p)
Частота правильного определения локализации затека	85/89 (95,5%)	79/87 (90,8%)	$p=0,3491$

Как видно из таблиц 39-42, МРТ и ТРУЗИ сопоставимы в определении локализации затеков.

3.3.4 Внутреннее свищевое отверстие

Внутреннее свищевое отверстие по данным МРТ верно выявлено у 105 (87,5%) пациентов (истинно положительные результаты), при этом определена локализация согласно «условному циферблату» и уровень расположения в анальном канале. В 3 (2,5%) случаях ни при МРТ, ни при интраоперационной ревизии связи свищевого хода с просветом анального канала выявлено не было (истинно отрицательные результаты). Ложноположительные результаты отмечены в 6 наблюдениях и ложноотрицательные – еще у 6 пациентов. Ложноотрицательные случаи, вероятно, связаны с облитерацией внутреннего свищевого отверстия и рубцовыми изменениями, затрудняющими его визуализацию. Ложноположительные случаи можно объяснить близким расположением свища ко внутреннему сфинктеру в межсфинктерном пространстве.

Чувствительность метода составила 94,6%, специфичность 33,3%, положительная прогностическая ценность 94,6%, отрицательная прогностическая ценность 33,3%, точность 90,0% (табл. 43).

Таблица 43. Общая диагностическая эффективность МРТ в выявлении внутреннего свищевого отверстия

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
МРТ	105	6	3	6	120	94,6%	33,3%	94,6%	33,3%	90,0%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность

Различные МР-режимы сканирования продемонстрировали схожие диагностические показатели (табл. 44). При сравнительном анализе диагностической эффективности различных МР-режимов сканирования статистически значимых различий выявлено не было (табл. 45).

Таблица 44. Диагностическая эффективность различных МР-режимов сканирования в выявлении внутреннего свищевого отверстия

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
T2w	93	6	3	18	120	83,8%	33,3%	93,9%	12,5%	80,0%
T2 SPIR	93	6	3	18	120	83,8%	33,3%	93,9%	12,5%	80,0%
T1 postcontr	99	5	4	12	120	89,2%	44,4%	95,2%	25,0%	85,8%
DWI	87	5	4	24	120	78,4%	44,4%	94,6%	14,3%	75,8%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность

Таблица 45. Сравнение отдельных МР режимов сканирования в диагностике внутреннего свищевого отверстия по критерию Фишера (df=1)*

Показатель	T2w vs T1w postcontr	T2w vs T2 spir	T2w vs DWI	T2w spir vs T1w poscontr	T2 spir vs DWI	T1w poscontr vs DWI
Чувствительность	83,8% vs 89,2% p=0,1547	83,8% vs 83,8% p=1	83,8% vs 78,4% p=0,4172	83,8% vs 89,2% p=0,1547	83,8% vs 78,4% p=0,4172	89,2% vs 78,4% p=0,2975
Специфичность	33,3% vs 44,4% p=0,9510	33,3% vs 33,3% p=1	33,3% vs 44,4% p=0,5404	33,3% vs 44,4% p=0,5404	33,3% vs 44,4% p=0,5404	44,4% vs 44,4% p=1
Точность	80,0% vs 85,8% p=0,3963	80,0% vs 80,0% p=1	80,0% vs 75,8% p=0,2863	80,0% vs 85,8% p=0,3963	80,0% vs 75,8% p=0,2863	85,8% vs 75,8% p=0,0389

*учитывая эффект множественного сравнения внутри группы (поправка Бонферрони) статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0125$

Исходя из таблиц 43-45, можно констатировать, что МРТ обладает высокой диагностической эффективностью в визуализации внутреннего свищевого отверстия, а внутривенное контрастирование не улучшает диагностическую ценность метода.

Внутреннее свищевое отверстие при предоперационном ТРУЗИ верно выявлено у 104 (86,7%) из 120 пациентов. Чувствительность ТРУЗИ составила 92,9%, специфичность 37,5% (табл. 46). Ложноотрицательные случаи вероятно связаны с облитерацией внутреннего свищевого отверстия и рубцовыми изменениями, затрудняющими его визуализацию. Ложноположительные случаи можно объяснить близким расположением свища ко внутреннему сфинктеру в межсфинктерном пространстве.

Таблица 46. Общая диагностическая эффективность ТРУЗИ в выявлении внутреннего свищевого отверстия

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
ТРУЗИ	104	5	4	7	120	93,7%	44,4%	95,4%	36,4%	90,0%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность

При сравнительном анализе с помощью критерия Фишера диагностической информативности МРТ и ТРУЗИ в отношении определения внутреннего свищевого отверстия статистически значимых различий выявлено не было (табл. 47).

Таблица 47. Сравнение диагностической ценности МРТ и ТРУЗИ в выявлении внутреннего свищевого отверстия по критерию Фишера (df=1)

Показатель	МРТ	ТРУЗИ	МРТ vs ТРУЗИ(p)
Чувствительность	94,6%	93,7%	p=0,8963
Специфичность	33,3%	44,4%	p=0,9445
Точность	90,0%	90,0%	p=1

Как видно из таблицы 47, МРТ не имеет преимуществ в диагностике внутреннего свищевого отверстия перед ТРУЗИ.

3.3.5 Наружное свищевое отверстие

По данным МРТ наружное свищевое отверстие верно выявлено у 76 (95,0%) из 80 пациентов. Трудность диагностики вероятно обусловлена фиброзированием наружного свищевого отверстия и неоднозначной его интерпретацией. Чувствительность метода составила 89,4%, специфичность 100,0%, положительная прогностическая ценность 100,0%, отрицательная прогностическая ценность 79,6%, точность 92,5% (табл. 48).

Таблица 48. Общая диагностическая эффективность МРТ в выявлении наружного свищевого отверстия

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
МРТ	76	2	33	9	120	89,5%	94,3%	97,5%	78,6%	90,8%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность

Наилучшие показатели отмечены при применении T1-постконтрастной последовательности, однако при сравнении отдельных режимов сканирования статистически значимых преимуществ в диагностике наружных свищевых отверстий наше исследование не выявило (табл. 49, табл. 50).

Таблица 49. Сравнение отдельных МР-режимов сканирования по диагностической эффективности по критерию Фишера в выявлении наружных свищевых отверстий

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
T2w	76	2	33	9	120	89,5%	94,3%	97,5%	78,6%	90,8%
T2 SPIR	76	2	33	9	120	89,5%	94,3%	97,5%	78,6%	90,8%
T1 postcontr	81	1	34	4	120	95,3%	97,2%	98,8%	89,5%	95,8%
DWI	71	2	33	14	120	83,6%	94,3%	97,3%	71,2%	86,7%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность

Таблица 50. Сравнение отдельных МР режимов сканирования в диагностике наружного свищевого отверстия по критерию Фишера (df=1)*

Показатель	T2w vs T1w pos tcontr	T2w vs T2 spir	T2w vs DWI	T2w spir vs T1w post contr	T2 spir vs DWI	T1w post contr vs DWI
Чувствительность	89,5% vs 95,3% p=0,2492	89,5% vs 89,5% p=1	89,5% vs 83,6% p=0,3705	89,5% vs 95,3% p=0,2492	89,5% vs 83,6% p=0,3705	95,3% vs83,6% p=0,0253
Специфичность	94,3% vs 97,2% p=0,9956	94,3% vs94,3% p=1	94,3% vs 94,3% p=1	94,3% vs 97,2% p=0,9956	94,3% vs 94,3% p=1	97,2% vs 94,3% p=0,9956
Точность	90,8% vs 95,8% p=0,1964	90,8% vs 90,8% p=1	90,8% vs 86,7% p=0,4144	90,8% vs 95,8% p=0,1964	90,8% vs 86,7% p=0,4144	95,8% vs 86,7% p=0,0228

*учитывая эффект множественного сравнения внутри группы (поправка Бонферрони) статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0125$

Как видно из таблиц 48-50, МРТ обладает высокой диагностической эффективностью в отношении наружных свищевых отверстий, а внутривенное контрастирование не улучшает визуализацию наружных свищевых отверстий.

Наружное свищевое отверстие при предоперационном ТРУЗИ верно выявлено у 71 пациента из 120. Трудность диагностики вероятно обусловлена фиброзированием наружного свищевого отверстия и неоднозначным его интерпретацией. Чувствительность ТРУЗИ составила 89,5%, специфичность 97,2% (табл. 51).

Таблица 51. Общая диагностическая эффективность ТРУЗИ в выявлении наружного свищевого отверстия

	ИП	ЛП	ИО	ЛО	n	Чувств.	Спец.	ППЦ	ОПЦ	Точность
ТРУЗИ	76	1	34	9	120	89,5%	97,2%	98,7%	79,1%	91,7%

ИП – истинно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные, ЛП – ложно положительные, ЛО – ложно отрицательные, ППЦ – положительная прогностическая ценность, ОПЦ – отрицательная прогностическая ценность

При сравнительном анализе с помощью критерия Фишера диагностической информативности МРТ и ТРУЗИ в отношении определения наружного свищевого отверстия статистически значимых различий выявлено не было (таблица 52).

Таблица 52. Сравнение диагностической эффективности МРТ и ТРУЗИ в выявлении наружного свищевого отверстия по критерию Фишера (df=1)

Показатель	МРТ	ТРУЗИ	МРТ vs ТРУЗИ(p)
Чувствительность	89,5%	89,5%	p=1
Специфичность	94,3%	97,2%	p=0,9967
Точность	90,8%	91,7%	p=0,9989

Согласно таблицам 51-52, МРТ не обладает преимуществом в диагностике наружных свищевых отверстий перед ТРУЗИ.

Для оценки того, насколько МРТ является операторозависимым методом диагностики, и насколько опыт исследователя влияет на результаты МР исследования в выявлении первичных криптогенных свищей прямой кишки, все больные, вошедшие в исследование, были разделены на две группы. В первую из них вошли 54 пациента, которым МРТ малого таза было выполнено в первый год исследования, во вторую группу - 66 пациентов, которым МРТ проводилось в течении второго года исследования. Все исследования выполнялись одним и тем же рентгенологом, со стажем работы в МРТ в течении 2 лет и не имеющим опыта в МР диагностике свищей прямой кишки. Было проведено сравнение этих двух групп по диагностической эффективности в отношении определения типа свищевого хода, степени вовлечения наружного сфинктера, в выявлении добавочного свищевого хода, паракишечных затеков, внутреннего и наружного свищевых отверстий по критерию Фишера (табл. 53). Мы не выявили статистически значимых отличий в эффективности МР диагностики между 1-ым и 2-ым годом ($p < 0,05$).

Таблица 53. Диагностическая эффективность МРТ в отношении добавочного свищевого, паракишечных затеков, внутреннего и наружного свищевых отверстий в течение 1-го и 2-го годов исследования.

	Чувствительность (%)		Специфичность (%)		Точность (%)	
	1 год	2 год	1 год	2 год	1 год	2 год
Добавочные свищевые ходы	90,2±2,1	90,6±2,3	96,8±2,8	97,2±2,6	95,9±2,6	95,6±2,4
p	0,75		0,81		0,86	
Затеки	87,0±3,1	87,3±3,1	89,6±2,8	90,6±2,6	88,1±3,0	88,6±3,0
p	0,86		0,85		0,94	
Внутреннее свищевое отверстие	94,8±2,3	94,6±2,3	32,0±1,8	34,2±1,7	89,6±2,1	90,1±2,3
p	0,92		0,9		0,80	
Наружное свищевое отверстие	89,4±2,8	89,±2,8	95,2±2,1	94,6±2,3	92,7±2,5	92,2±2,5
p	0,9		1		0,88	

Для оценки кривой обучаемости мы оценивали изменения точности МРТ в отношении добавочного свищевого хода, паракишечных затеков, внутреннего и наружного свищевых отверстий, оценке вовлечения наружного сфинктера и типа

свищевого хода в зависимости от увеличения количества просмотренных пациентов (от 1 до 120 пациентов). В отношении основного свищевого хода мы не строили графики обучаемости, так как точность МРТ на первом и втором году исследования составила 100%. Для построения графиков обучаемости мы использовали 24 контрольные точки. Для определения каждой контрольной точки определялась средняя арифметическая точность МРТ 5-ти пациентов.

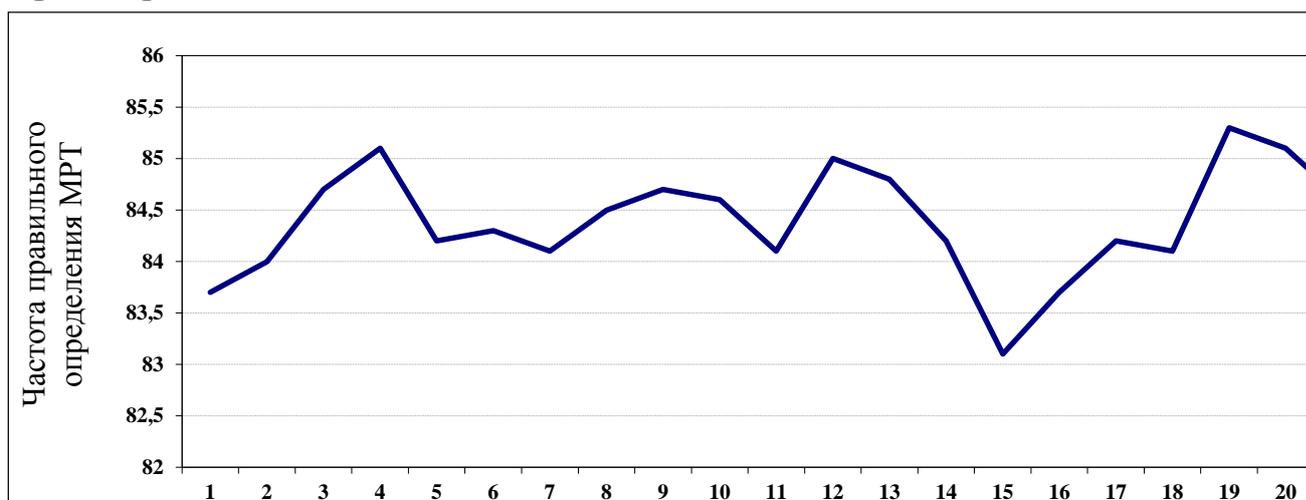
При анализе кривой обучаемости МРТ в диагностике типа свищевого хода частота правильного определения колебалась в пределах 2,5% без явной тенденции к увеличению или уменьшению с увеличением опыта (график 1).

График 1. Кривая обучаемости МРТ в определении типа свищевого хода



При анализе кривой обучаемости МРТ в диагностике вовлечения наружного сфинктера частота правильного определения колебалась в пределах 2,2% без явной тенденции к увеличению или уменьшению с увеличением опыта (график 2).

График 2. Кривая обучаемости МРТ в определении вовлечения наружного сфинктера



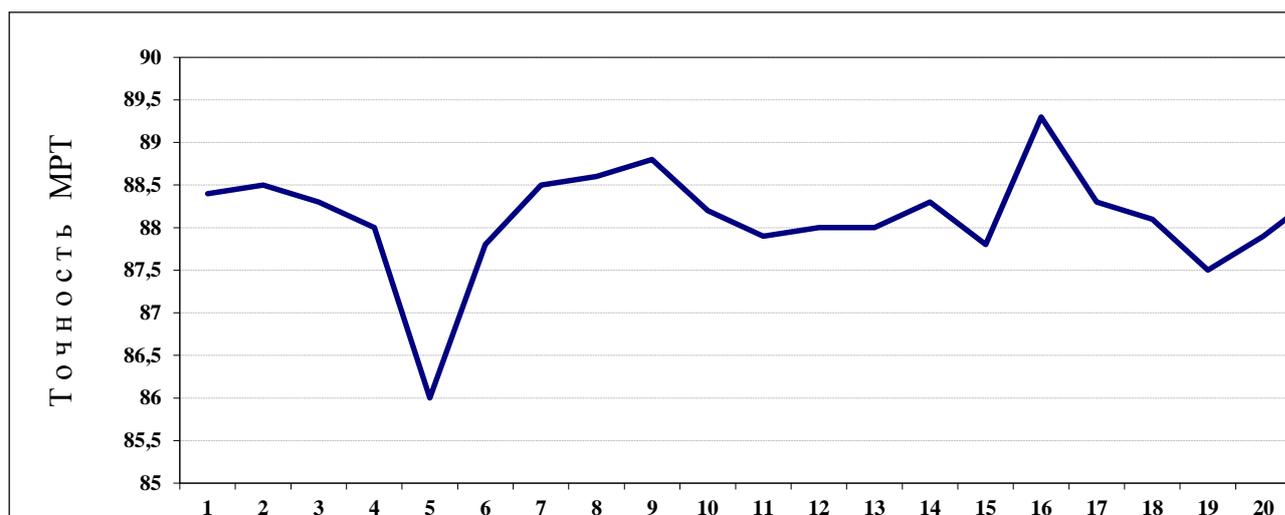
При анализе обучаемости МРТ в отношении диагностики добавочных свищевых ходов точность метода колебалась в пределах 6,3% без явной тенденции к увеличению или уменьшению с увеличением опыта (график 3).

График 3. Кривая обучаемости МРТ в диагностике добавочных свищевых ходов



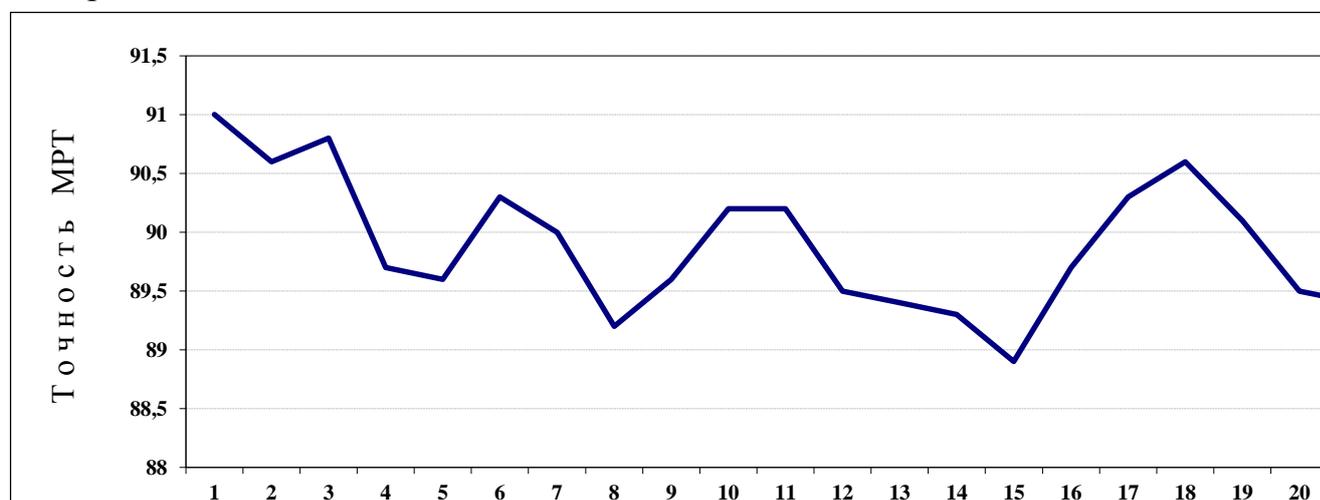
При анализе обучаемости МРТ в отношении диагностики паракишечных затеков, точность метода колебалась в пределах 3,3% без явной тенденции к увеличению или уменьшению с увеличением опыта (график 4).

График 4. Кривая обучаемости МРТ в диагностике паракишечных затеков



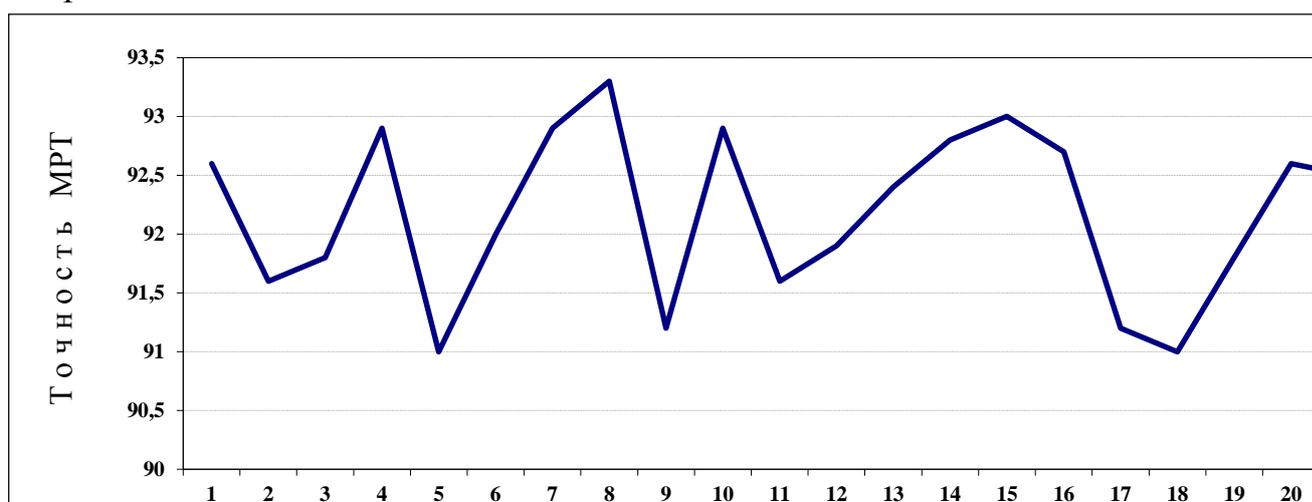
При анализе обучаемости МРТ в отношении диагностики внутреннего свищевого отверстия точность метода колебалась в пределах 2,1% без явной тенденции к увеличению или уменьшению с увеличением опыта (график 5).

График 5. Кривая обучаемости МРТ в диагностике внутреннего свищевого отверстия



При анализе обучаемости МРТ в отношении диагностики наружного свищевого отверстия точность метода колебалась в пределах 2,2% без явной тенденции к увеличению или уменьшению с увеличением опыта (график 6).

График 6. Кривая обучаемости МРТ в диагностике наружного свищевого отверстия



Таким образом, МРТ показала себя высокоинформативным методом диагностики свищей прямой кишки. МРТ обладает высокой диагностической эффективностью в отношении основного и добавочного свищевых ходов, внутреннего и наружного свищевых отверстий, затеков различной локализации. При анализе различных МР-режимов сканирования внутривенное контрастирование не улучшило диагностическую ценность метода, а Т2-ВИ продемонстрировало преимущество в определении типа свищевого хода и оценке вовлечения глубокой порции наружного сфинктера. МРТ имеет преимущество по сравнению с ТРУЗИ в диагностике пельвио-ректальных и подслизистых затеков и оценке вовлечения глубокой порции наружного сфинктера.

3.4 Клинические примеры

Пример 1.

Пациент М, 33 лет.

Жалобы: на наличие свищевого отверстия в перианальной области с гнойным отделяемым.

Анамнез: указанные жалобы отмечает в течении недели до момента поступления.

Status localis:

Осмотр перианальной области: в проекции 12 часов, в 2см от края ануса имеется наружное свищевое отверстие 2мм в диаметре.

Per rectum: в дистальной трети анального канала на 12 часах пальпируется внутреннее свищевое отверстие 2мм в диаметре.

Исследование зондом: зонд идет интрасфинктерно и подходит к передней стенке анального канала в проекции 12 часов.

Диагноз: интрасфинктерный свищ прямой кишки.

Протокол МРТ:

На уровне верхней трети анального канала на 12 часах определяется внутреннее свищевое отверстие. Свищевой ход проходит в межсфинктерном пространстве на 12 часах и не пересекая наружный сфинктер открывается наружным свищевым отверстием на коже промежности на 12 часах. Протяженность свищевого хода 35мм, ширина 3мм. Дополнительных затеков и свищевых ходов не выявлено (рис. 15).

Протокол ТРУЗИ:

На 12 часах по условному циферблату в проекции передней анальной крипты определяется внутреннее свищевое отверстие, от которого идет интрасфинктерный свищевой ход, протяженностью около 21мм, диаметром 4-5мм, открывающийся на кожу (рис 16).

Протокол операции:

При помощи ректального зеркала произведена ревизия анального канала и перианальной кожи. На 12 часах в 1 см от наружного края анального канала, определяется наружное свищевое отверстие 3мм в Д. В анальном канале на 12 часах у проксимального края передней анальной крипты определяется внутреннее свищевое отверстие до 5мм в Д. При помощи пуговчатого зонда через наружное свищевое отверстие выполнено исследование свищевого хода, при этом зонд идет в межсфинктерном пространстве и проникает в просвет кишки через внутреннее свищевое отверстие на 12 часах. Дополнительно свищевой ход контрастирован метиленовым синим через наружное свищевое

отверстие. Далее свищевой ход на зонде иссечен единым блоком в пределах здоровых тканей, в результате чего образована рана в виде треугольника, вершина которого обращена в просвет прямой кишки.

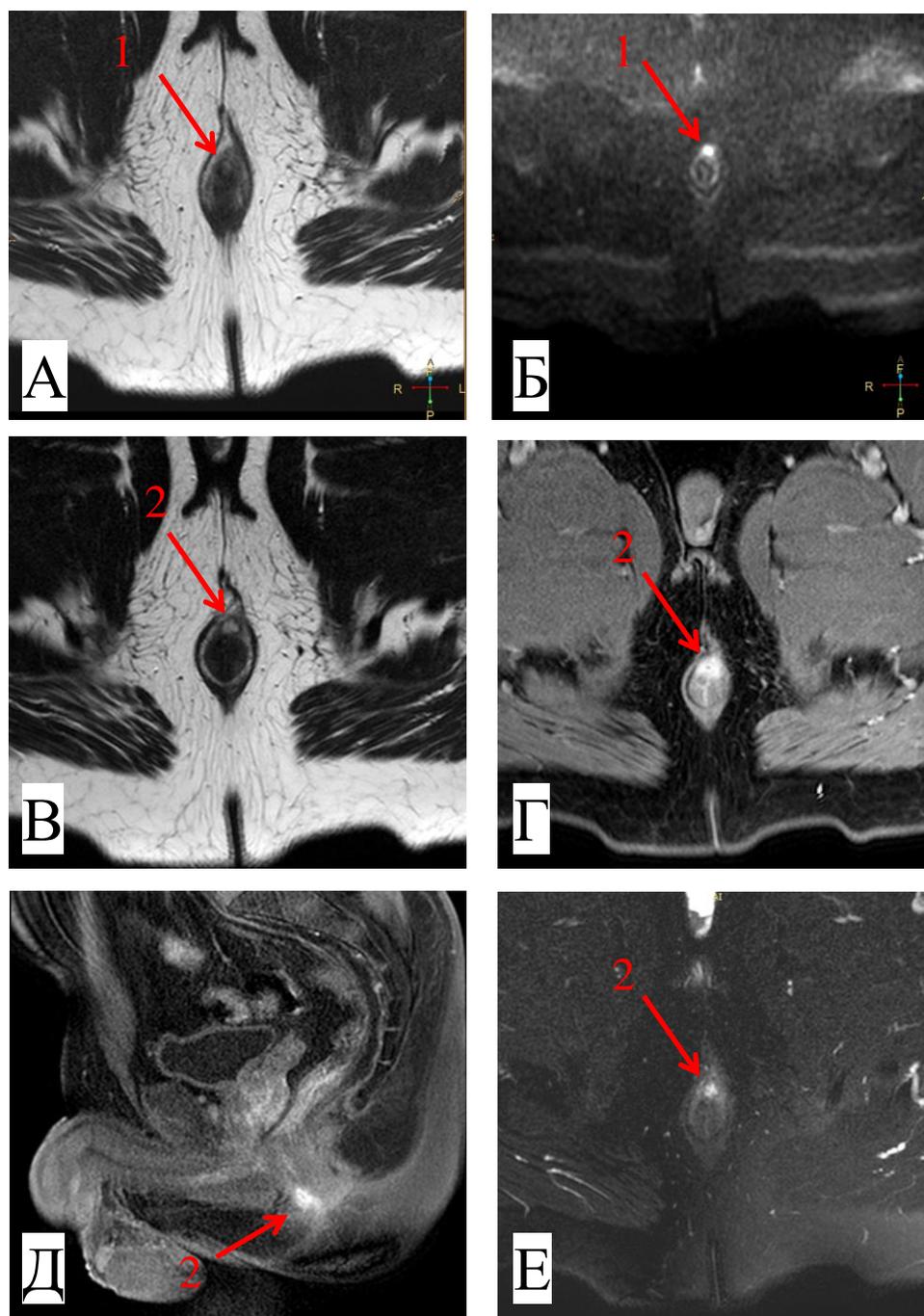


Рисунок 15. МРТ пациента М., 33 лет. Межсфинктерный свищ прямой кишки. А – T2-ВИ, аксиальный срез. Б – ДВИ ($b=1000$), аксиальный срез. В – T2-ВИ, аксиальный срез. Г – T1-ВИ с в/в контрастированием, аксиальный срез. Д – T1-ВИ с в/в контрастированием, сагиттальный срез. Е – T2-ВИ с жироподавлением, аксиальный срез. 1 – внутреннее свищевое отверстие. 2 – свищевой ход в межсфинктерном пространстве.

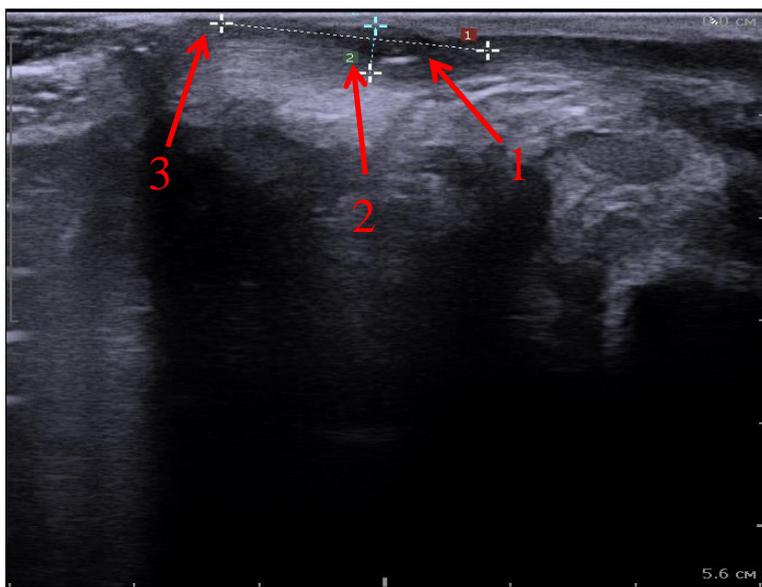


Рисунок 16. ТРУЗИ пациента М., 33 лет. Межсфинктерный свищ прямой кишки. 1– внутреннее свищевое отверстие. 2 – свищевой ход. 3 – наружное свищевое отверстие.

Пример 2.

Пациент А., 46 лет.

Жалобы: на наличие свищевое отверстие в перианальной области с гнойным отделяемым.

Анамнез: вскрытие острого парапроктита в 2014 году.

Status localis:

Осмотр перианальной области: в проекции 3 часов, в 2см от края ануса имеется наружное свищевое отверстие 2мм в диаметре.

Per rectum: в дистальной трети анального канала на 12 часах в рубцах пальпируется внутреннее свищевое отверстие 3мм в диаметре.

Исследование зондом: зонд идет транссфинктерно через поверхностную порцию наружного сфинктера и подходит к передней стенке анального канала в проекции 12 часов.

Диагноз: транссфинктерный свищ прямой кишки.

Протокол МРТ:

На уровне верхней трети анального канала на 11-12 часах определяется внутреннее свищевое отверстие. Свищевой ход на 2 часах пересекает наружный сфинктер (на границе поверхностной и подкожной порций). Далее свищевой ход проходит в левой ишио-анальной клетчатке и открывается наружным свищевым отверстием на коже промежности на 3 часах. Протяженность свищевого хода 48мм, ширина 3мм. Дополнительных затеков и свищевых ходов не выявлено (рис. 17).

Протокол ТРУЗИ:

На 12-1 часе по условному циферблату, в проекции передней анальной крипты определяется внутреннее свищевое отверстие (по гипирэхогенному сигналу), от которого через поверхностную порцию наружного сфинктера идет свищевой ход протяженностью около 60мм, диаметром 4-6мм, открывающийся на кожу промежности на 3 часах по условному циферблату (рис. 18).

Протокол операции:

Под спинальной анестезией произведена ревизия перианальной кожи и анального канала. На 3 часах в 4 см от наружного края анального канала определяется наружное свищевое отверстие до 3мм в Д. В анальном канале на 12 часах у проксимального края передней анальной крипты определяется внутреннее свищевое отверстие до 5мм в Д. При помощи пуговчатого зонда через наружное свищевое отверстие выполнено исследование свищевого хода, при этом зонд идет через поверхностную порцию наружного сфинктера и проникает в просвет кишки через внутреннее свищевое отверстие. Дополнительно свищевой ход контрастирован метилевым синим через наружное свищевое отверстие. Далее свищевой ход на зонде иссечен единым блоком в пределах здоровых тканей. Края рассеченной поверхностной порции наружного сфинктера сшиты между собой отдельными швами викрилом 2.0 на атравматичной игле.

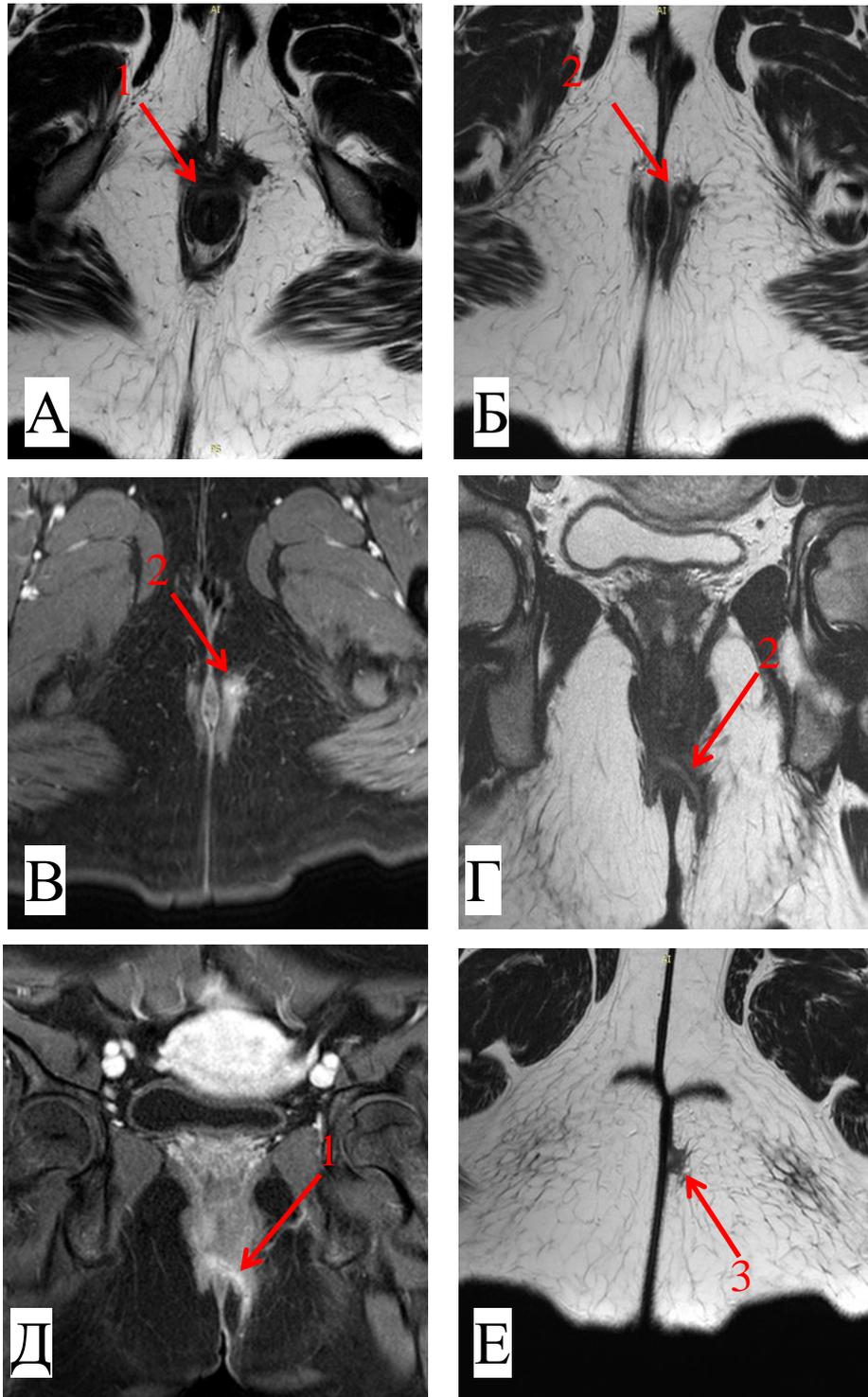


Рисунок 17. МРТ пациента А., 46 лет. Трансфинктерный свищ прямой кишки. А – T2-ВИ, аксиальный срез. Б – T2-ВИ, аксиальный срез. В – T1-ВИ с в/в контрастированием, коронарный срез. Г – T2-ВИ, коронарный срез. Д – T1-ВИ с в/в контрастированием, коронарный срез. Е – T2-ВИ, аксиальный срез. 1 – внутреннее свищевое отверстие. 2 – свищевой ход пересекает поверхностную порцию наружного сфинктера. 3 – наружное свищевое отверстие.

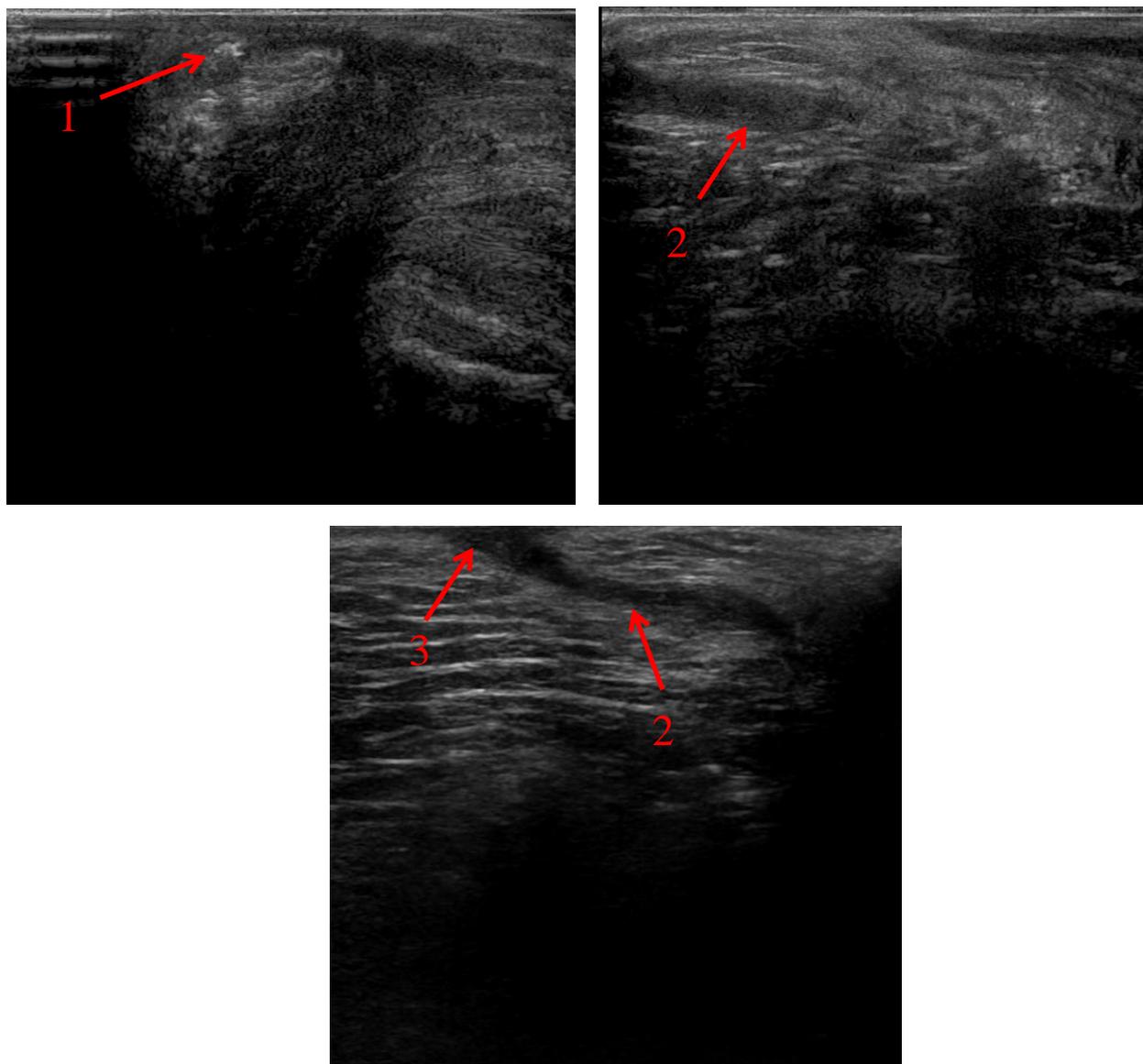


Рисунок 18. ТРУЗИ пациента А., 46 лет. Транссфинктерный свищ прямой кишки. 1 – внутреннее свищевое отверстие. 2 – свищевой ход. 3 – наружное свищевое отверстие.

Пример 3.

Пациент П, 50 лет.

Жалобы: на наличие свищевое отверстие в перианальной области с гнойным отделяемым.

Анамнез: вышеописанные жалобы отмечается на протяжении 2-х лет.

Status localis:

Осмотр перианальной области: на 3 и 9 часах, в 4 и 3 см от края ануса соответственно, расположены два наружных свищевых отверстия 0,2 и 0,4 см в диаметре.

Per rectum: при пальцевом исследовании тонус сфинктера и волевые усилия удовлетворительные. На 6 часах в проекции задней анальной крипты, в рубцах, определяется воронкообразное углубление 2мм в диаметре - внутреннее свищевое отверстие.

Исследование зондом: зонд, введенный по очередно в наружные свищевые отверстия, идет экстрасфинктерно по касательной к задней стенке анального канала, баллотирует в полости ишио-анальных затеков справа и слева. Свищевые ходы сообщаются между собой в ретроректальном пространстве.

Диагноз: задний подковообразный экстрасфинктерный свищ прямой кишки.

Протокол МРТ:

На уровне верхней трети анального канала на 6 часах определяется внутреннее свищевое отверстие. От внутреннего отверстия отходят:

- свищевой ход на 7 часах пересекает пуборектальную петлю, проходит в правой ишио-анальной клетчатке, открывается наружным свищевым отверстием на коже промежности на 9 часах. Протяженность свищевого хода 55мм, ширина 5мм.

- свищевой ход на 5 часах пересекает пуборектальную петлю, проходит в левой ишио-анальной клетчатке, открывается наружным свищевым отверстием на коже промежности на 3 часах. Протяженность свищевого хода 62мм, ширина 5мм.

- подслизистый затек в стенке прямой кишки на 7-10 часах, размерами 20х6мм.

- подслизистый затек в стенке прямой кишки на 2-5 часах, размерами 19х6мм (рис. 19).

Протокол ТРУЗИ:

На 6 часах по условному циферблату в анальном канале в проекции задней анальной крипты в рубцах определяется внутреннее свищевое отверстие шириной 5.3мм, от которого идут: подслизистый затек по правой

полуокружности размерами 20x9мм и 2 экстрасфинктерных свищевых хода. Один протяженностью около 65мм, Д 6мм, открывается на кожу на 3 часах по условному циферблату, другой – протяженностью около 7см, Д 6-7мм, открывающийся на кожу на 9 часах по условному циферблату (рис 20).

Протокол операции:

Под спинальной анестезией выполнена ревизия перианальной области и анального канала. На 9 часах в 4 см от края анального канала определяется наружное свищевое отверстие до 0,5 см в Д. На 3 часах в 2 см от края анального канала определяется наружное свищевое отверстие до 0,5 в Д. На 6 часах определяется внутреннее свищевое отверстие до 0,5 см в Д. Далее при помощи пуговчатого зонда через наружное свищевое отверстие на 9 часах выполнено исследование свищевого хода, последний идет через пубораректальную мышцу и вдоль межсфинктерного пространства проникает в просвет кишки на 6 часах. Аналогично выполнено исследование зондом через наружное отверстие на 3 часах, последний идет через пуборектальную мышцу и проникает в просвет кишки на 6 часах. После этого свищевые ходы маркированы метиленовым синим с разбавлением перекиси водорода в соотношении 1:2. Далее на зондах произведено выделение свищевых ходов, при этом свищевой ход иссекается в пределах рубцово-измененных тканей без повреждения волокон анального сфинктера. При этом по левой боковой поверхности в межсфинктерном пространстве определяется затек размерами до 3 см в Д, а по левой боковой поверхности определяется затек до 2 см в Д. Выполнено дополнительное дренирование подслизистых затеков. Далее сформирована дорожка для проведения дренирующей лигатуры. Через рану на перианальной коже на 9 часах и внутреннее свищевое отверстие на 6 часах проведена дренирующая латексная лигатура.

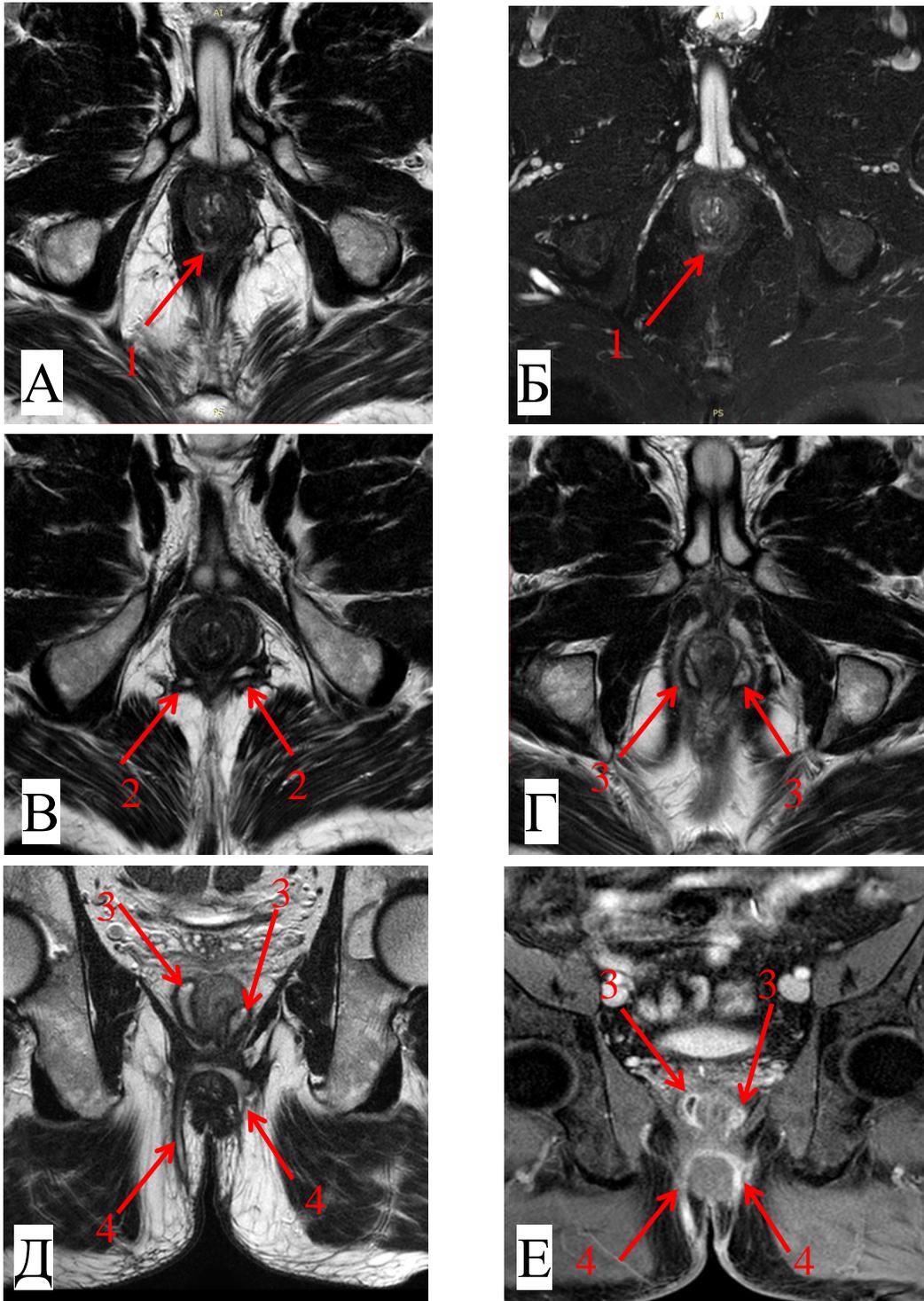


Рисунок 19. МРТ пациента П., 50 лет. Подковобразный экстрасфинктерный свищ прямой кишки. А – T2-ВИ, аксиальный срез. Б – T2-ВИ с жироподавлением, аксиальный срез. В – T2-ВИ, аксиальный срез. Г – T2-ВИ, аксиальный срез. Д – T2-ВИ, коронарный срез. Е – T1-ВИ с в/в контрастированием, коронарный срез. Ж – T2-ВИ, коронарный срез. З – T2-ВИ, коронарный срез. 1 – внутреннее свищевое отверстие. 2 – свищевой ход пересекает пуборектальную петлю на 5 и 7 часах. 3 – подслизистые затеки в стенке прямой кишки. 4 – свищевой ход проходит в правой и левой ишио-анальной клетчатке.

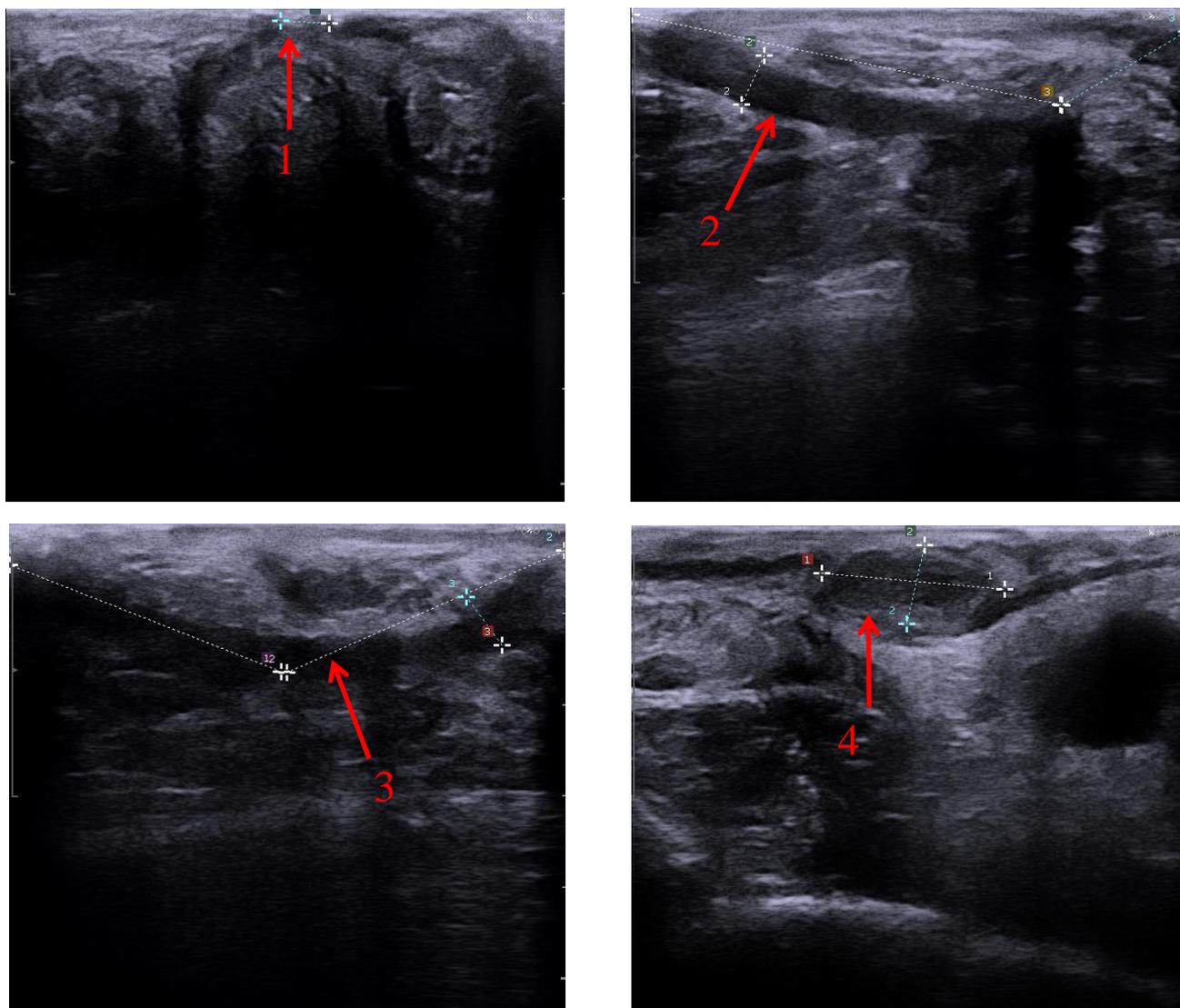


Рисунок 20. ТРУЗИ пациента П., 50 лет. Подковобразный экстрасфинктерный свищ прямой кишки. 1– внутреннее свищевое отверстие. 2 – свищевой ход в правой ишио-анальной клетчатке. 3 – свищевой ход в левой ишио-анальной клетчатке. 4 – подслизистый затек в стенке прямой кишки.

Пример 4.

Пациент Б., 31 год.

Жалобы: на гнойное отделяемое из анального канала.

Анамнез: вышеописанные жалобы отмечает на протяжении 1 месяца до момента поступления.

Status localis:

Осмотр перианальной области: наружные свищевые отверстия не определяются.

Per rectum: в дистальной трети анального канала на 6 часах в рубцах пальпируется внутреннее свищевое отверстие 5мм в диаметре.

Диагноз: Неполный внутренний экстрасфинктерный свищ прямой кишки.

Протокол МРТ:

На уровне верхней трети анального канала на 6 часах определяется внутреннее свищевое отверстие. От внутреннего свищевого отверстия отходит ретроректальный затек на уровне пуборектальной петли, размерами 29x26мм. Данный затек экстрасфинктерно распространяется в правую и левую ишио-анальные клетчатки, где образует затеки, размерами 28мм и 22мм соответственно (рис. 21).

Протокол ТРУЗИ:

На 6 часах по условному циферблату, в проекции задней анальной крипты определяется внутреннее свищевое отверстие, от которого отходит два свищеподобных затека. Один идет экстрасфинктерно по правой полуокружности на 6-9 часах по условному циферблату в пельвио-ректальной клетчатке с переходом на ишио-анальную, где слепо заканчивается, размер его около 50x20мм. Другой идет экстрасфинктерно по левой полуокружности на 2-6 часах по условному циферблату в пельвио-ректальной клетчатке, где слепо заканчивается, размер его около 25x12мм (рис. 22).

Протокол операции:

Под спинальной анестезией выполнена ревизия перианальной области и анального канала. Через перианальную кожу от 7 до 5 часов в 3 см от края анального канала пальпируется инфильтрат плотно-эластической консистенции. Произведен полулунный разрез перианальной кожи в проекции параректального затека. При этом вскрыта полость затека. Иссечены окружающие инфильтративные и рубцово-измененные ткани. Далее при помощи пуговчатого зонда выполнено исследование дна раны, при этом зонд проник в просвет кишки через внутреннее свищевое отверстие на 6 часах, зонд идет через всю порцию наружного сфинктера. Далее сформирована дорожка для проведения дренирующей лигатуры. Через рану на перианальной коже и внутреннее свищевое

отверстие проведена дренирующая латексная лигатура. Рана обработана растворами антисептиков.

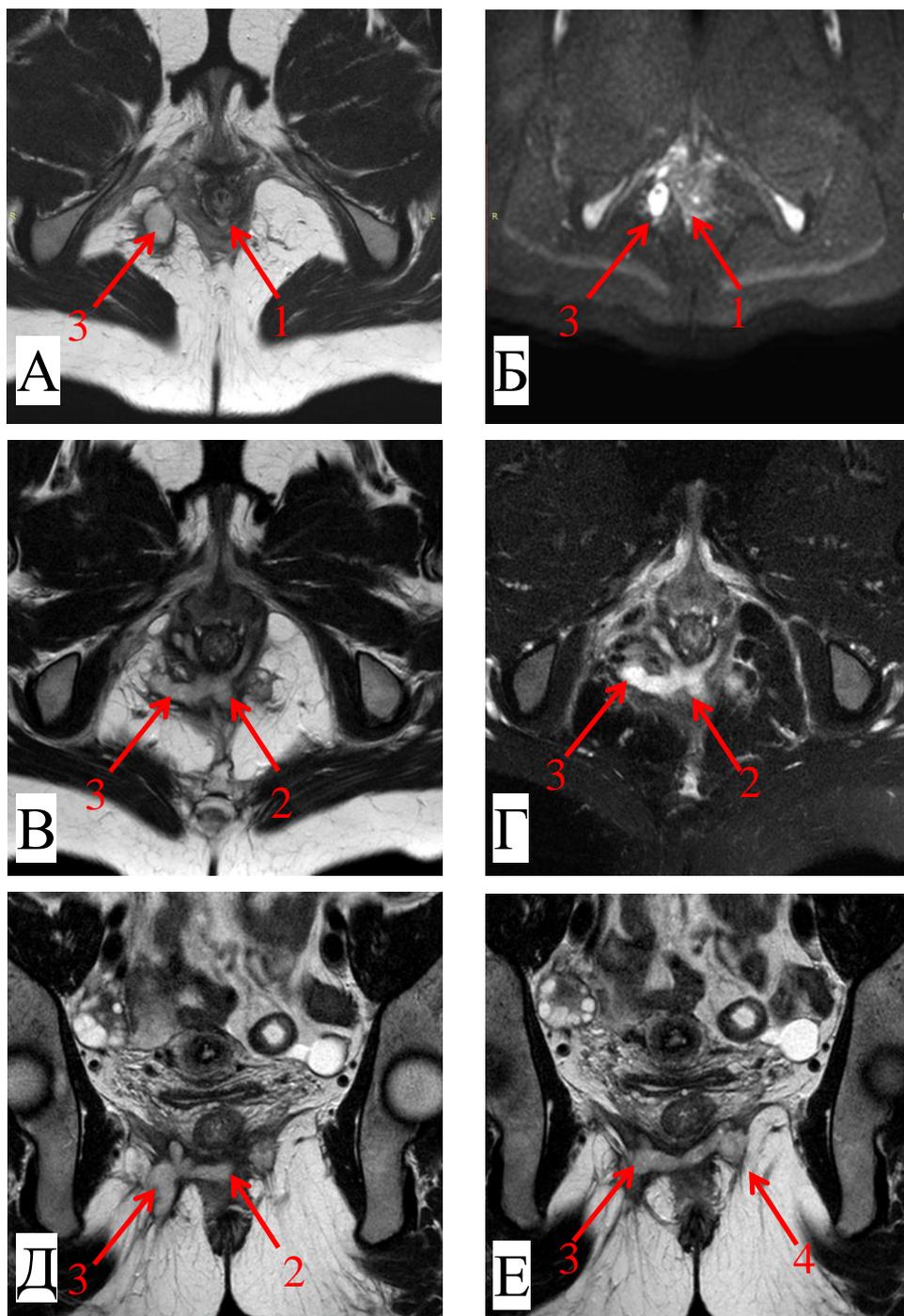


Рисунок 21. МРТ пациента Б., 31 лет. Неполный внутренний подковообразный экстрасфинктерный свищ прямой кишки. А – T2-ВИ, аксиальный срез. Б – ДВИ ($b=1000$). В – T2-ВИ, аксиальный срез. Д – T2-ВИ, коронарный срез. Е – T2-ВИ, коронарный срез. 1 – внутреннее свищевое отверстие. 2 – ретроректальный затек на уровне пуборектальной мышцы. 3 – затек в правой ишио-анальной клетчатке. 4 – затек в левой ишио-анальной клетчатке.

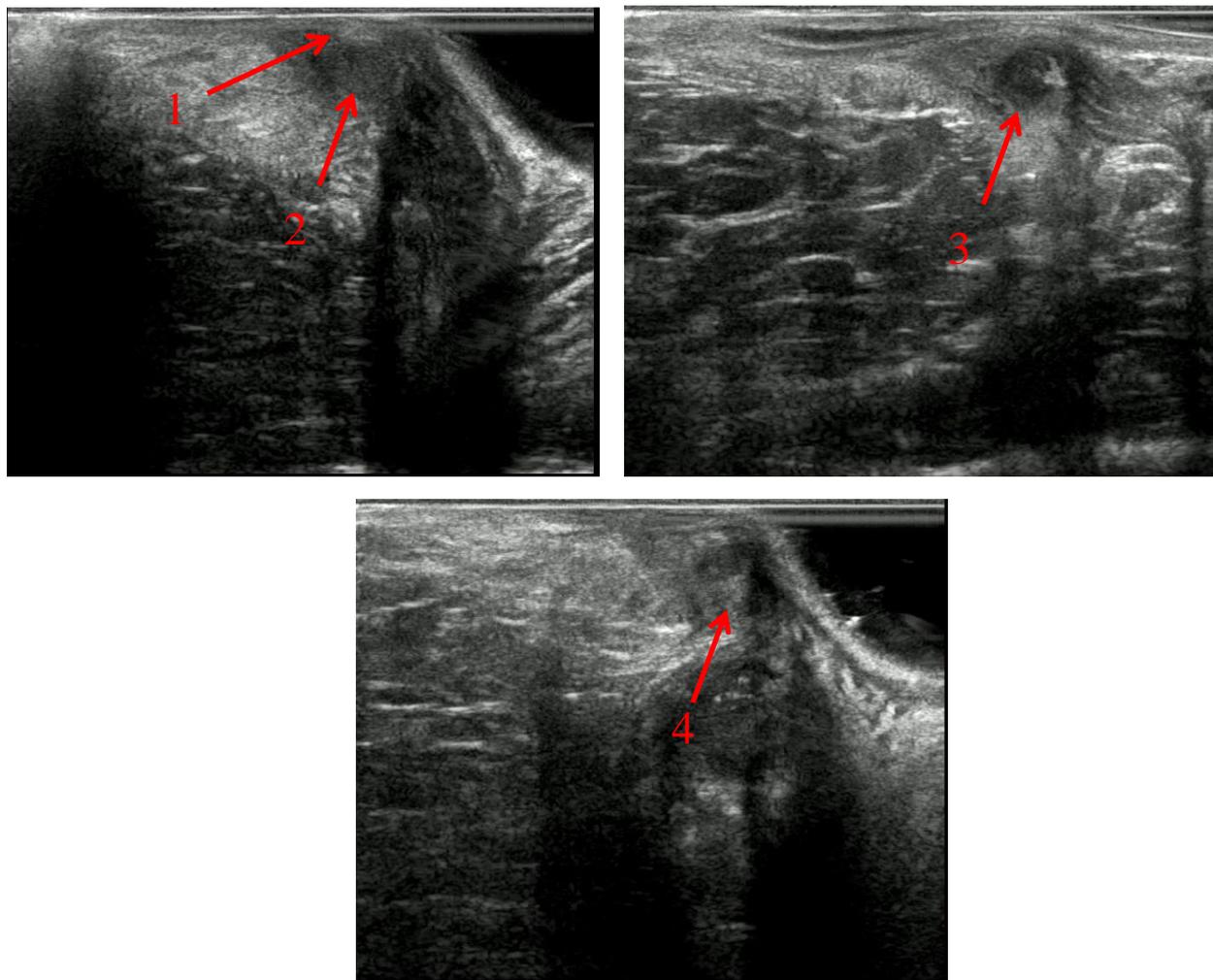


Рисунок 22. ТРУЗИ пациента Б., 31 лет. Неполный внутренний экстрасфинктерный свищ прямой кишки. 1– внутреннее свищевое отверстие. 2 – ретроректальный затек. 3 – затек в левой ишио-анальной клетчатке. 4 – затек в правой ишио-анальной клетчатке

Все представленные клинические примеры на МРТ и ТРУЗИ полностью совпали с данными интраоперационной ревизии. Таким образом, МРТ обладает показательной МР- семиотикой и позволяет хирургу в полной мере представить взаимоотношение хода свища, затеков со структурами анального канала и тазовым дном.

Заключение

До 90% процентов всех свищей прямой кишки имеют криптогенную природу и возникают вследствие хронического воспалительного процесса в анальной крипте. Тогда как на свищи другой этиологии (посттравматические свищи, свищи при болезни Крона и т.д.) приходится лишь 10%.

В настоящее время в связи с внедрением новых методов диагностики и совершенствованием техники хирургических вмешательств, подход к лечению свищей прямой кишки стал более дифференцированным. Для улучшения результатов лечения, хирург должен в полной мере представлять и понимать ход свища относительно сфинктерного комплекса перед оперативным вмешательством. Это позволяет избежать в дальнейшем таких нежелательных последствий как анальное недержание и наличия остаточных свищевых ходов, которые являются основной причиной рецидивов. В зависимости от расположения свищевого хода по отношению к волокнам анального сфинктера, определяется объем оперативного вмешательства, необходимый для его ликвидации. При интрасфинктерных и трансфинктерных свищах с охватом подкожной и частично поверхностной порции сфинктера, хирургическая тактика достаточно проста и ограничивается лишь иссечением свища в просвет кишки. Более сложной задачей представляется лечение свищей, ход которых проходит через глубокие структуры наружного сфинктера или полностью огибает его. В данном случае, полное рассечение наружного сфинктера крайне опасно, в связи с высоким риском развития недостаточности анального жома.

В стандартный алгоритм обследования в нашей стране у пациентов со свищами прямой кишки входит клинический осмотр, рентгенологическая фистулография и трансректальное ультразвуковое исследование.

В последнее время применение фистулографии отходит на второй план, так как этот метод исследования обладает ионизирующим воздействием на пациента, и самое главное, не позволяет визуализировать сфинктерный аппарат прямой кишки, что существенно снижает диагностическую ценность метода. Фистулография оказалась мало информативной и при неполных внутренних

свищах прямой кишки из-за отсутствия наружного свищевого отверстия, а при попытках ретроградного контрастирования свища через внутреннее свищевое отверстие, диагностическая эффективность метода крайне низка.

ТРУЗИ в нашей стране и за рубежом является «золотым стандартом» в диагностике свищей прямой кишки. Исследование является широко доступным и полностью безвредным. Однако УЗИ остается операторозависимым методом и результат исследования во многом определяется опытом и квалификацией врача-диагноста. Кроме того, выполнение трансректального ультразвукового исследования затруднительно или невозможно у пациентов с выраженным болевым синдромом в перианальной области и рубцовой стриктурой анального канала.

Возможность использования МРТ в диагностике свищей прямой кишки криптогенного происхождения обусловлено высокой мягкотканной контрастностью метода, отсутствием ионизирующего излучения. Высокая диагностическая эффективность МРТ подтверждена различными авторами. Однако все проведенные исследования отличались небольшой выборкой пациентов и неоднородной группой выборки (в исследования включались как свищи криптогенного происхождения, так другой этиологии), что не позволяет достоверно судить о диагностической ценности МРТ при свищах криптогландулярной природы. Также остается не однозначным вопрос о целесообразности применения при МРТ внутривенного контрастирования и ДВИ у пациентов с диагнозом свищ прямой кишки, не определены преимущества перед ТРУЗИ и не сформулированы четкие показания к проведению МРТ.

Все вышеперечисленное обосновывает причину проведения данного исследования. Целью нашего исследования являлось улучшение диагностики свищей прямой кишки криптогенного происхождения путем оптимизации обследования больных с применением магнитно-резонансной томографии. Для выполнения поставленной цели нами были сформулированы следующие задачи: изучить МР-семиотику первичных свищей прямой кишки криптогенного происхождения, оценить диагностическую информативность МРТ в выявлении

свищей прямой кишки криптогенного происхождения при сопоставлении с данными интраоперационной ревизии, провести сравнительный анализ диагностической эффективности различных МР-режимов сканирования при свищах прямой кишки криптогенного происхождения, определить оптимальный МР-протокол сканирования для пациентов с диагнозом свищ прямой кишки, провести сравнительный анализ возможностей МРТ и ТРУЗИ в диагностике свищей прямой кишки криптогенного происхождения.

Для МРТ перианальной области возможно использование как натальной катушки, так и эндоректальной катушки. Преимуществом натальной катушки является отсутствие в необходимости дополнительной подготовки пациента, широкое поле исследования, и высокая детализация сфинктерного комплекса прямой кишки и полости малого таза. Эндоректальные катушки были предложены для увеличения детализации структур перианальной области. Однако такие отрицательные моменты, как ограниченное поле обзора, плохая переносимость у пациентов с выраженным болевым синдромом ограничивает их применение в практике. Таким образом, данные, полученные при настоящем исследовании, следует рассматривать только для МРТ с использованием натальных приемно-передающих катушек.

В исследование было включено 120 пациентов с диагнозом свищ прямой кишки криптогенного происхождения, ранее не оперированные в радикальном объеме.

Среди больных было 38 женщин (31,7%) и 82 мужчины (68,3%). Шестидесяти двум (51,7%) пациентам до поступления в клинику центра выполнялось вскрытие острого парапроктита в сроки от 5 до 52 дней до проведения МРТ.

Всем пациентам выполнялось МРТ малого таза с в/в контрастированием, ДВИ и ТРУЗИ. Данные предоперационного обследования сопоставлялись с данными интраоперационной ревизии по следующим критериям: основной свищевой ход, добавочный свищевой ход, вовлечение наружного сфинктера, тип свищевого хода, внутреннее и наружное свищевое отверстие, затеки.

Как показало проведенное исследование, МРТ обладает высокой диагностической эффективностью в визуализации основного свищевого хода (чувствительность 100%, точность 100%). При анализе отдельных МР-режимов сканирования мы получили сопоставимые результаты и не выявили статистически значимых преимуществ использования МРТ с в/в контрастированием и DWI в визуализации основного свищевого хода по сравнению с T2-ВИ и T2-ВИ с жироподавлением. Однако, следует отметить, что при облитерации основного свищевого хода или его диаметре менее 1мм, на T1-ВИ с в/в контрастированием свищ визуализировался во всех случаях, тогда как на T2-ВИ и ДВИ наблюдалось соответственно 7 и 2 ложноотрицательных случая. При сравнительном анализе МРТ и ТРУЗИ статистически значимых различий ($p \geq 0,05$) выявлено не было. Можно констатировать, что для верификации диагноза свища прямой кишки достаточно проведения ТРУЗИ.

При сравнительном анализе возможностей МРТ в диагностике трансфинктерных, интрасфинктерных, экстрасфинктерных свищей статистически значимых различий выявлено не было ($p > 0,0166$, учитывая эффект множественного сравнения внутри группы статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0166$). В равной мере, проведенный сравнительный анализ возможностей ТРУЗИ в диагностике трансфинктерных, интрасфинктерных, экстрасфинктерных свищей статистически значимых различий выявлено не было ($p > 0,0166$, учитывая эффект множественного сравнения внутри группы статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0166$). Мы также сравнили информативность МРТ и ТРУЗИ между собой по отдельным типам свищевого хода. При трансфинктерных, интрасфинктерных, экстрасфинктерных свищах между МРТ и ТРУЗИ статистически значимых различий выявлено не было ($p > 0,05$).

При определении типа свища МРТ продемонстрировала высокую информативность (частота правильного определения типа свищевого хода составила 93,3%). При сравнительном анализе отдельных МР-режимов сканирования статистически значимую большую точность продемонстрировали

T2-ВИ по сравнению с T2-ВИ с жироподавлением, T1-ВИ с в/в контрастированием, ДВИ ($p < 0,0125$, учитывая эффект множественного сравнения внутри группы статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0125$). Лучшую диагностическую информативность T2-ВИ можно объяснить более высокой мягкотканной контрастностью, позволяющей лучше визуализировать запирающий аппарат, и мультипланарным изображением (T2-ВИ выполнялись в аксиальной, коронарной, сагитальной проекциях). Частота правильного определения типа свищевого хода по ТРУЗИ составила 91,7%, что сопоставимо с данными МРТ ($p = 0,8069$).

Частота правильного определения степени вовлечения наружного сфинктера при МРТ составила 84,2%. МРТ продемонстрировало высокую диагностическую ценность в оценке степени вовлечения порций наружного сфинктера (для глубокой порции чувствительность составила 81,3%, специфичность - 98,1%, точность 95,8%; для поверхностной порции чувствительность составила 86,2%, специфичность - 94,5%, точность 92,5%; для подкожной порции чувствительность составила 84,0%, специфичность - 98,8%, точность 95,8%). При сравнительном анализе отдельных МР-режимов сканирования статистически значимую большую точность вовлечения порций наружного сфинктера продемонстрировали T2-ВИ по сравнению с T2-ВИ с жироподавлением, T1-ВИ с в/в контрастированием, ДВИ ($p < 0,0125$, учитывая эффект множественного сравнения внутри группы статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0125$). Большую диагностическую T2-ВИ можно объяснить высокой мягкотканной контрастностью, хорошо позволяющей дифференцировать порции наружного сфинктера и использование трех проекций (аксиальной, коронарной, сагитальной) для лучшей визуализации отношения свищевого хода и запирающего аппарата. При сравнительном анализе МРТ и ТРУЗИ в диагностической эффективности вовлечения порций наружного сфинктера выявлено статистическое значимое преимущество магнитно-резонансной томографии в точности диагностики вовлечения глубокой порции наружного сфинктера ($p < 0,05$). Если хирург при физикальном обследовании

уверен, что свищ «низкий» и является интрасфинктерным или незначительно вовлекает наружный сфинктер, целесообразно ограничиться ТРУЗИ. Если для планирования хирургического вмешательства принципиально знать степень вовлечения наружного сфинктера, безусловно данные пациенты должны проходить МРТ исследование малого таза.

Помимо визуализации основного свищевого хода МРТ показало высокую диагностическую эффективность в визуализации добавочных свищевых ходов (чувствительность 90,5%, специфичность 97,0%, ППЦ 86,4%, ОПЦ 98,0%, точность 95,8%). При анализе отдельных МР-режимов сканирования мы получили сопоставимые результаты и статистически значимых различий не выявлено ($p \geq 0,05$) и явных преимуществ использования МРТ с в\в контрастированием и ДВИ в визуализации добавочных свищевых ходов хода мы также не выявили. При сравнительном анализе МРТ и ТРУЗИ статистически значимых различий ($p \geq 0,05$) выявлено не было. Таким образом, при подозрении по данным физикального обследования у пациента нескольких свищевых ходов показано выполнение ТРУЗИ прямой кишки. Выполнение МРТ малого таза возможно без в\в контрастирования.

МРТ показало высокую диагностическую эффективность в диагностике паракишечных затеков (чувствительность 87,1%, специфичность 90,0%, ППЦ 92,4%, ОПЦ 83,3%, точность 88,3%). При анализе отдельных МР-режимов сканирования мы не выявили статистических значимых различий ($p > 0,0125$, учитывая эффект множественного сравнения внутри группы статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0125$) и явных преимуществ использования в\в контрастирования и ДВИ в диагностике паракишечных затеков не выявлено. При сравнительном анализе МРТ и ТРУЗИ в диагностике параректальных затеков статистически значимых различий также выявлено не было ($p \geq 0,05$). Однако дифференциация гнойных полостей по локализации выявило, что МРТ статистически более эффективно в диагностике «высоких» затеков (пельвио-ректальные затеки, подслизистые затеки в стенке прямой кишки), чем ТРУЗИ ($p < 0,05$). При ТРУЗИ наибольшее количество ложноотрицательных результатов [6

из 10 (60%)] пришлось на пельвио-ректальные и подслизистые затеки. В то время, как при МРТ ложноотрицательные результаты при «высоких» затеках не отмечались.

Частота правильного определения локализации затеков при МРТ и ТРУЗИ составила соответственно 95,5% и 90,8% соответственно. При анализе отдельных МР-режимов сканирования Т2-ВИ показали наибольшую точность и составила 94,4%, однако статистически значимых различий с Т1-ВИ выявлено не было ($p > 0,0125$, учитывая эффект множественного сравнения внутри группы статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0125$). Частота правильного определения локализации затека для Т1-ВИ с в/в контрастированием и ДВИ составила 86,7% и 72,4% соответственно. Высокую информативность Т2-ВИ можно объяснить хорошей дифференцировкой ишио-анального, межсфинктерного, пельвио-ректальных пространств.

Чувствительность МРТ в диагностике внутренних свищевых отверстий составила 94,6%, специфичность 33,3%, положительная прогностическая ценность 94,6%, отрицательная прогностическая ценность 33,3%, точность 90,0%. При анализе отдельных МР-режимов сканирования статистически значимых различий выявлено не было ($p > 0,0125$, учитывая эффект множественного сравнения внутри группы статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0125$). ТРУЗИ продемонстрировало сопоставимую диагностическую эффективность с МРТ.

Чувствительность МРТ в диагностике наружных свищевых отверстий составила 89,5%, специфичность 94,3%, положительная прогностическая ценность 97,5%, отрицательная прогностическая ценность 78,6%, точность 90,8%. При сравнительном анализе отдельных МР-режимов сканирования и статистически значимых различий выявлено не было ($p > 0,0125$, учитывая эффект множественного сравнения внутри группы статистически значимые различия соответствуют $p \leq 0,0125$). ТРУЗИ продемонстрировало сопоставимую диагностическую эффективность с МРТ (чувствительность 89,5%, специфичность

97,2%, положительная прогностическая ценность 98,7%, отрицательная прогностическая ценность 79,1%, точность 91,7%).

При сравнительном анализе диагностической эффективности МРТ в зависимости от накопления исследователем опыта в течение 1-го и 2-го года, мы не выявили статистически значимых отличий в эффективности выявления добавочных свищевых ходов, внутреннего и наружного свищевых отверстий, затеков ($p < 0,05$). Основной свищевой ход был визуализирован в 100% как в течение 1-го, так и 2-го года освоения методики. Кривая обучаемости варьировалась в пределах от 2,1% до 6,3. Таким образом можно констатировать, что разработанная МР-семиотика является вполне объективной и однозначной для интерпретации результатов исследования, а МРТ можно считать неоператорозависимым методом диагностики.

Мы встретили лишь две публикации, в которых приведены данные сравнительного анализа диагностической эффективности различных МР - режимов сканирования при свищах прямой кишки. В одной из них, авторы при исследовании 50 больных со свищами прямой кишки не выявили статистически значимых различий в информативности Т2-взвешенных и постконтрастных Т1-взвешенных изображений с жироподавлением и пришли к выводу, что внутривенное контрастирование может быть исключено из протокола МР-исследования у первичных не оперированных больных со свищами прямой кишки [52]. Однако исследование N. Yıldırım с соавторами, в которое было включено 26 пациентов со свищами прямой кишки, показало, что для корректной оценки распространенности процесса и выбора адекватного объема операции необходимо сочетание Т1-ВИ без и с внутривенным контрастированием и Т2-ВИ (или Т2-ВИ с жироподавлением) [90]. По данным нашего исследования Т1-ВИ с в/в контрастированием дает некоторый прирост диагностической эффективности выявления внутреннего свищевого отверстия и затеков, однако статистически значимых различий по сравнению с МРТ без использования внутривенного контрастирования выявлено не было. Также большую роль в этом играет хорошее качество «нативного» МРТ-исследования с использованием Т2-ВИ высокого

разрешения с узким полем обзора и соблюдение рекомендаций выбора проекций для визуализации анального канала.

По результатам нашего исследования Т2-ВИ в аксиальной и коронарной проекциях является основополагающим режимом с высокой диагностической эффективностью. На Т2-ВИ отчетливо дифференцируются внутреннее свищевое отверстие, сам свищевой ход и окружающие его мягкотканые структуры. Высокая мягкотканая контрастность позволяет дифференцировать леватор, внутренний и наружный сфинктеры, ишио-анальное и пельвио-ректальное пространство. Рубцовые изменения, часто наблюдаемые при хроническом парапроктите, имеют характерный гипоинтенсивный сигнал, что позволяет дифференцировать их с мягкими тканями. Сочетание аксиальной и коронарной проекций Т2-взвешенных изображений позволяет определить вид свищевых ходов и распространенность воспалительного процесса. Кроме того, Т2-ВИ имеют статически значимое преимущество перед Т2-ВИ с жироподавлением, Т1-ВИ с в/в контрастированием и ДВИ в точности определения типа свищевых ходов и вовлечении порций наружного сфинктера.

Т1-взвешенные постконтрастные изображения продемонстрировали высокую диагностическую эффективность в выявлении свищей прямой кишки. Внутривенное контрастирование имеет незначительное преимущество в диагностике внутреннего свищевых отверстий и свищей прямой кишки, осложненных затеками. Однако основываясь на Т1-взвешенных изображениях тяжело определить вид свищевых ходов и оценить степень распространенности воспалительного процесса в мягких тканях перианальной области из-за ограничений мягкотканой контрастности. Кроме того, основываясь лишь на внутривенном контрастировании затруднительно отдифференцировать ранние поствоспалительные фиброзные изменения от паракишечного инфильтрата, в связи с накоплением контрастного препарата как в первом, так и во втором случае.

По результатам нашего исследования ДВИ обладает сопоставимой диагностической эффективностью с другими МР режимами сканирования (Т2-

ВИ, T2-ВИ с жироподавлением). Результаты нашего исследования расходятся с результатами исследования доктора Anthony Dohan и соавторов, проведенного в 2013 году. По данным его результатов чувствительность ДВИ в диагностике свищей прямой кишки составляет 100%. Однако его результаты довольно противоречивы, поскольку в исследование включено только 23 пациента, и критерием правильной диагностики являлся результат «есть свищ» (положительный результат) и «нет свища» (отрицательный результат), без указания отдельных частей свищевого хода [26].

Средняя продолжительность МРТ-исследования органов малого таза составила 25 минут с использованием внутривенного контрастирования и 19 минут без использования внутривенного контрастирования. Средняя продолжительность ТРУЗИ составила 12 минут. Себестоимость МРТ малого таза без и с в/в контрастированием составляет 5972,55 и 9972,55 руб., соответственно. Себестоимость ТРУЗИ составляет 2054,33 руб. Таким образом, УЗИ при довольно высокой диагностической эффективности является более быстрым и доступным методом выявления заболеваний анального канала, и для выполнения МРТ малого таза необходимо выделить отдельные показания к исследованию.

Таким образом, можно констатировать, что применение внутривенного контрастирования и дополнение МРТ исследования ДВИ не повышает диагностическую эффективность метода у пациентов со свищами прямой кишки. Отказ от использования внутривенного контрастирования позволит не только значительно сократить время обследования пациентов, но и уменьшить стоимость самого исследования. Однако, учитывая клинические примеры, когда T1-ВИ с в/в контрастированием оказывались информативнее T2-ВИ и ДВИ при облитерации свищевого хода или его диаметре менее 1мм (5,8% клинических случаев), радиолог, после изучения нативного МРТ исследования, вправе добавить в протокол сканирования внутривенное контрастирование в сомнительных или неоднозначных случаях. В настоящее время ДВИ входит в стандартный протокол сканирования малого таза у пациентов с подозрением на патологические изменения органов малого таза. Использование ДВИ удлиняет исследование в

среднем на 2 минуты, но не увеличивает стоимость МРТ и может использоваться как дополнительный или уточняющий режим сканирования. МРТ имеет преимущество перед ТРУЗИ в оценке вовлечении глубокой порции наружного сфинктера и диагностике «высоких» (пельвио-ректальных и подслизистых) затеков. Таким образом, мы рекомендуем следующий алгоритм обследования пациентов со свищами прямой кишки криптогенного происхождения [схема 1]:

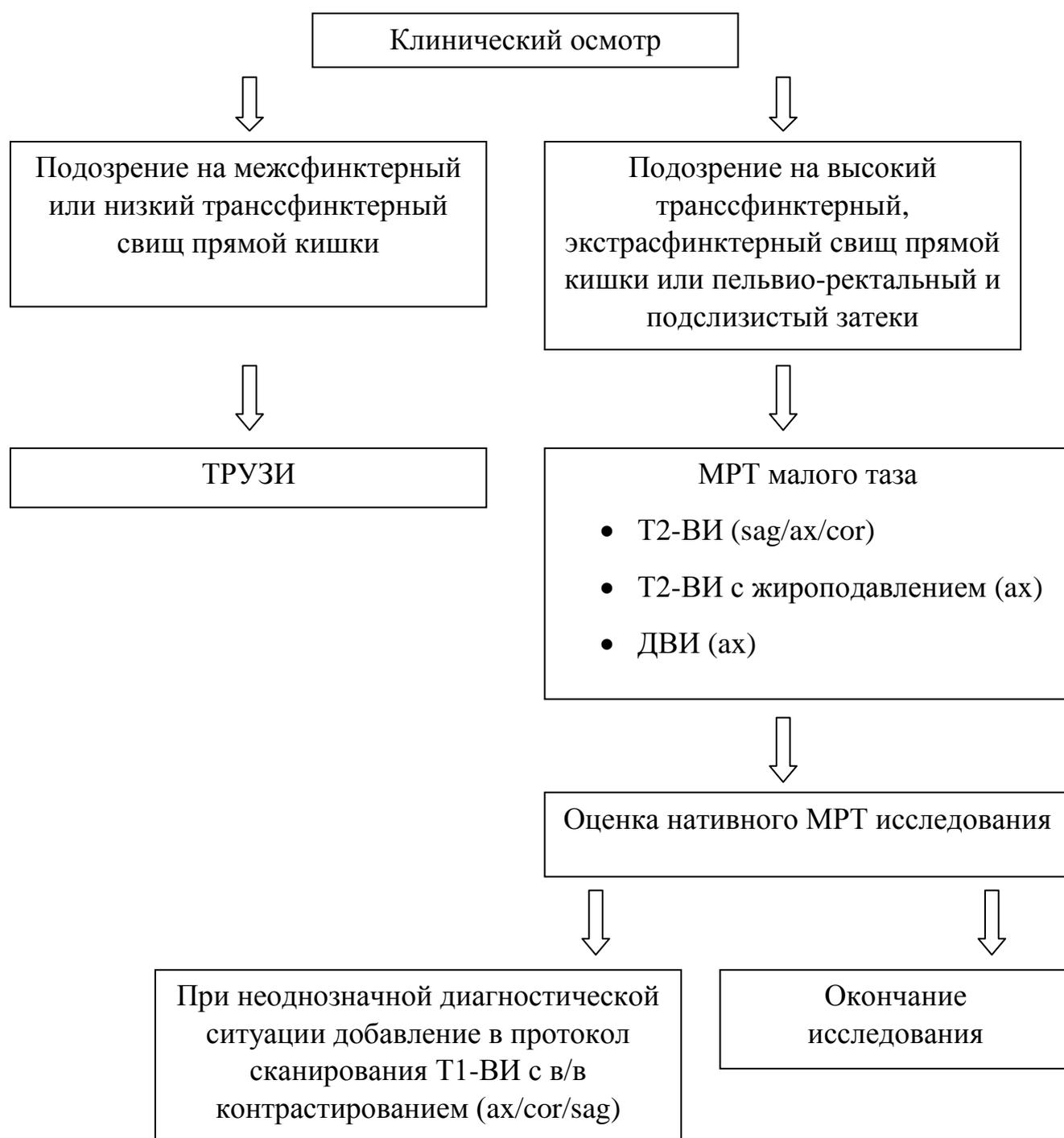


Схема 1. Алгоритм обследования пациентов со свищами прямой кишки криптогенного происхождения.

Выводы

1. Свищи прямой кишки криптогенного происхождения обладают патогномичной МР- семиотикой, что позволяет использовать магнитно-резонансную томографию для диагностики свищей прямой кишки.
2. При сравнении с интраоперационной ревизией чувствительность МРТ в диагностике основного свищевого хода составила 100%; чувствительность и специфичность в диагностике добавочного свищевого хода составили 95,0% и 97,0%, соответственно; чувствительность и специфичность в диагностике паракишечных затеков составили 87,1% и 90,0%, соответственно; чувствительность и специфичность в диагностике внутреннего свищевого отверстия составили 94,6% и 33,3%, соответственно.
3. Сравнительная оценка различных МР-режимов сканирования (Т2-ВИ, Т2-ВИ с жироподавлением, Т1-ВИ с в/в контрастированием, ДВИ) не выявило между ними статистически значимых различий в выявлении основного свищевого хода, добавочного свищевого хода, внутреннего и наружного свищевых отверстий ($p \geq 0,0125$). Т2-ВИ продемонстрировало более высокую диагностическую эффективность в оценке степени вовлечения наружного сфинктера и определении типа свищевого хода, по сравнению с Т2-ВИ с жироподавлением, Т1-ВИ с в/в контрастированием и ДВИ ($p < 0,0125$).
4. Основной МР-протокол сканирования для исследования больных со свищами прямой кишки криптогенного происхождения включает Т2-ВИ, Т2-ВИ с жироподавлением, ДВИ. При неоднозначной диагностической ситуации после нативного исследования возможно добавление в протокол сканирования Т1-ВИ с в/в контрастированием.
5. Магнитно-резонансная томография продемонстрировала преимущество перед ТРУЗИ в точности диагностики вовлечения глубокой порции наружного сфинктера (точность 95,8% и 87,5%, соответственно, $p < 0,05$) и диагностике высоких паракишечных затеков (чувствительность 100% и

85,8%, соответственно, $p < 0,05$; точность 100% и 95,0%, соответственно, $p < 0,05$). Сравнительная оценка диагностической эффективности МРТ и ТРУЗИ в выявлении основного свищевого хода, добавочного свищевого хода, внутреннего и наружного свищевых отверстий, паракишечных затеков, определении типа свищевого хода не выявило статистически значимых различий ($p \geq 0,05$).

Практические рекомендации

1. Учитывая высокую диагностическую эффективность метода и отсутствия лучевой нагрузки на пациента, магнитно-резонансная томография может быть рекомендована как метод выбора диагностики при подозрении на высокие трансфинктерные свищи прямой кишки и экстрафинктерные свищи прямой кишки.
2. МРТ может быть рекомендована как метод выбора диагностики при подозрении на свищи прямой кишки, осложненные пельвио-ректальными и подслизистыми затеками.
3. При свищах прямой кишки криптогенного происхождения, не подвергшихся ранее оперативному лечению, внутривенное контрастирование может быть исключено из протокола МР-сканирования после оценки радиологом нативного МРТ исследования.

Список литературы:

1. Аминев, А. М. Руководство по проктологии / А. М. Аминев. – М. : Куйбышев, 1973. – 3 т., 163-345 с.
2. Воробьев, Г. И. Основы колопроктологии / Г. И. Воробьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : МИА, 2006. – 135-152 с.
3. Дульцев, Ю. В. Парапроктит / Ю. В. Дульцев, К. Н. Саламов. – М. : Медицина, 1981. – 52-74 с.
4. Елигулашвили, Р. Р. Магнитно-резонансная томография в диагностике свищей прямой кишки (обзор литературы) / Р. Р. Елигулашвили, И. В. Зароднюк // Колопроктология. – 2015. – 2(52). – С. 49-56.
5. Завьялова, М. Ю. Роль магнитно-резонансной томографии в диагностике свищей прямой кишки / М. Ю. Завьялова, И. В. Попов, Ю. В. Гришин // Вестник хирургии Казахстана. – 2014. – 2(29). – С. 13-15.
6. Заремба, А. А. Клиническая проктология / А. А. Заремба. – Рига : Звайгзне, 1978. – 90-108 с.
7. Костарев, И. В. Лечение свищей прямой кишки перемещенным лоскутом: устаревший подход или современный метод? / И. В. Костарев, Ю. А. Шелыгин, А. Ю. Титов // Колопроктология. – 2016. – 1(55). – С. 6-15.
8. Кузьминов, А. М. Результаты хирургического лечения экстрасфинктерных свищей прямой кишки путем низведения послыного сегмента стенки прямой кишки в анальный канал / А. М. Кузьминов, А. С. Бородкин, М. В. Волков, Ю. Ю. Чубаров, Ш. Т. Минбаев // Колопроктология. – 2004. – 10(4). – С. 8-12.
9. Орлова, Л.П. Ультразвуковая семиотика хронического парапроктита / Л. П. Орлова, А. М. Кузьминов, Н. А. Полякова, Ш. Т. Минбаев // Колопроктология. – 2007. – 1(19). – С. 4-7.
10. Орлова, Л. П. Ультразвуковой и рентгенологический методы исследования в диагностике трансфинктерных и экстрасфинктерных свищей прямой кишки / Л. П. Орлова, А. А. Тихонов, А. Ю. Титов, Ю.

- Ю. Чубаров, Н. А. Полякова // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2012. – № 1. – С. 24-31.
11. Полякова, Н. А. Сравнительная оценка ультразвукового и рентгенологического методов исследования в диагностике неполных внутренних свищей прямой кишки / Н. А. Полякова, Л. П. Орлова, А. А. Тихонов, М. О. Черножукова // Колопроктология. – 2015 – 1(51). – С. 46-52.
 12. Федоров, В. Д. Проктология / В. Д. Федоров, Ю. В. Дульцев. – М. : Медицина, 1984. – 136-154, 299-307 с.
 13. Шелыгин, Ю. А. Справочник колопроктолога / Ю. А. Шелыгин, Л. А. Благодарный. – М. : Литтера, 2012. – 115-126 с.
 14. Шелыгин, Ю. А. Применение магнитно-резонансной томографии у больных хроническим парапроктитом (предварительные результаты) / Ю. А. Шелыгин, Р. Р. Елигулашвили, И. В. Зароднюк, И. В. Костарев, М. О. Черножукова // Медицинская визуализация. – 2017 – 1(21). – С. 75-84.
 15. Abdool, Z. Ultrasound imaging of the anal sphincter complex: a review / Z. Abdool, A. H. Sultan, R. Thakar // The British Journal of Radiology. – 2012.– Vol. 4, № 5. – P. 865-875.
 16. Albir, M. G. Evaluation of three-dimensional endoanal endosonography of perianal fistulas and correlation with surgical findings / M. G. Albir, S. G. Botello, P. E. Valero // CIR ESP. – 2010. – Vol. 87(5). – P. 299-305.
 17. Bartram, C. Imaging anal fistula / C. Bartram, G. Buchanan // Radiol. Clin. North Am. – 2003. – Vol. 41, № 2. – P. 443-457.
 18. Beets-Tan, R. G. Preoperative MRI of anal fistulas : does it really help the surgeon? / R. G. Beets-Tan, G. L. Beets, A. G. van der Hoop [et al.] // Radiology. – 2001. – Vol. 218, №1. – P. 75-84.
 19. Bell, S. J. Response of fistulating Crohn's disease to infliximab treatment assessed by magnetic resonance imaging / S. J. Bell, S. Halligan, A. C. Windsor, A. B. Williams [et al.] // Aliment Pharmacol. Ther. – 2003. – Vol. 17(3). – P. 387-393.

20. Buchanan, G. Effect of MRI on clinical outcome of recurrent fistula-in-ano / G. Buchanan, S. Halligan, A. Williams [et al.] // *Lancet*. – 2002. – Vol. 360(9346). – P. 1661-1662.
21. Buchanan, G.N. Efficacy of fibrin sealant in the management of complex anal fistula: a prospective trial / G. N. Buchanan, C. I. Bartram, R. K. Phillips [et al.] // *Dis. Colon Rectum*. – 2003. – Vol. 46(9). – P. 1167-1174.
22. Chapple, K.S. Prognostic value of magnetic resonance imaging in the management of fistula-in-ano / K. S. Chapple, J. A. Spencer, A. C. Windsor A.C. // *Dis. Colon Rectum*. – 2000. – Vol. 43(4). – P. 511-516.
23. Choi, J. Y. Abdominal applications of 3.0-T MR imaging: comparative review versus a 1.5-T system / J. Y. Choi, M. J. Kim, Y. E. Chung // *RadioGraphics*. – 2008. – Vol. 28(4). P. 30.
24. Criado, J. M. MR Imaging Evaluation of Perianal Fistulas: spectrum of Imaging Features / J. M. Criado, L. García del Salto, P. F. Rivas // *RadioGraphics*. – 2012. – Vol. 32. – P. 175-194.
25. De Souza, N. M. Current and future perspectives on the role of internal coils for magnetic resonance imaging of the anal sphincter and rectum / N. M. De Souza // *Abdom Imaging*. – 2002. – Vol. 27(4). – P. 432-441.
26. Dohan, A. Diffusion-weighted MR imaging for the diagnosis of abscesscomplicating fistula-in-ano: preliminary experience / A. Dohan, C. Eveno, R. Oprea // *Eur. Radiol*. – 2014. – Vol. 11, №24. – P. 2906-2915.
27. Ellis, C. N. Outcomes with the use of bioprosthetic grafts to reinforce the ligation of the intersphincteric fistula tract (BioLIFT procedure) for the management of complex anal fistulas / C. N. Ellis // *Dis. Colon Rectum*. – 2010. – Vol. 53(10). – P. 1361-1364.
28. Erturk, S. M. Use of 3.0-T MR imaging for evaluation of the abdomen / S. M. Erturk, A. Alberich-Bayarri, K. A. Herrmann, L. Marti-Bonmati [et al.] // *RadioGraphics*. – 2009. – Vol. 29(6). – P. 1547-1563.

29. Felt-Bersma, R. J. Endosonography in anorectal disease: an overview / R. J. Felt-Bersma, M. Cazemier // *Scand. J. Gastroenterol. Suppl.* – 2006. – Vol. 243. – P. 165-174.
30. Frudinger, A. Female anal sphincter: age-related differences in asymptomatic volunteers with high-frequency endoanal US. / A. Frudinger, S. Halligan, C. I. Bartram, A. B. Price [et al.] // *Radiology.* – 2002. – Vol. 224(2). – P. 417-423.
31. Fucini, C. Why do we have to review our experience in managing cases with idiopathic fistula-in-ano regularly? / C. Fucini, I. Giani // *World J Gastroenterol.* – 2011. – Vol. 17(28). – P. 3297-3299.
32. Gecse, K. B. A global consensus on the classification, diagnosis and multidisciplinary treatment of perianal fistulising Crohn's disease / K. B. Gecse, W. Bemelman, M. A. Kamm [et al.] // *Gut.* – 2014. – Vol. 63(9). – P. 1381-1392.
33. Giamundo, P. Closure of fistula-in-ano with laser - FiLaC: an effective novel sphincter-saving procedure for complex disease / P. Giamundo, M. Geraci, L. Tibaldi, M. Valente // *Colorectal disease.* – 2014. – Vol. 16(2). – P. 110-115.
34. Gordon, P.H. Principles and practice of surgery for the colon, rectum and anus / P. H. Gordon, S. Nivatvongs. – New York : Informa Healthcare USA, 2007. – 203-233 p.
35. Gould, S. W. Image-guided surgery for anal fistula in a 0.5T interventional MRI unit / S. W. Gould, S. Martin, T. Agarwal, B. Patel [et al.] // *J. Magn. Reson. Imaging.* – 2002. – Vol. 16(3). – P. 267-276.
36. Gulgun, E. Endosonographic Imaging of Anorectal Diseases / E. Gulgun // *J. Ultrasound Med.* – 2006. – Vol. 25(1). – P. 57-73.
37. Gustafsson, U. Endoanal ultrasound or magnetic resonance imaging for preoperative assessment of anal fistula: a comparative study / U. Gustafsson, B. Kahvecioglu, G. Åström // *Colorectal Dis.* – 2001. – Vol. 3(3). – P. 189-197.
38. Halligan S., Healy J.C., Bartram C.I. Magnetic resonance imaging of fistula-in-ano: STIR or SPIR? // *Br J Radiol.* – 1998. – Vol. 71. – P. 141–145.

39. Hori, M. Diffusion-weighted MRI: a new tool for the diagnosis of fistula in ano / M. Hori, A. Oto, S. Orrin, K. Suzuki [et al.] // *J. Magn. Reson. Imaging.* – 2009. – Vol. 30(5). – P. 1021-1026.
40. Hussain, S. M. Clinical and MR imaging features of cryptoglandular and Crohn's fistulas and abscesses / S. M. Hussain, E. K. Outwater, E. C. Joekes [et al.] // *Abdom. Imaging.* – 2000. – Vol. 25(1). – P. 67-76.
41. Hutan, M. Significance of MRI in the treatment of perianal fistula / M. Hutan, M. Jr Hutan, M. Satko, A. Dimov // *Bratisl. Lek. Listy.* – 2009. – Vol. 110(3). – P. 162-165.
42. Inceoglu, R. Fistulotomy and drainage of deep postanal space abscess in the treatment of posterior horseshoe fistula / R. Inceoglu, R. Gencosmanoglu // *BMC Surgery.* – 2003. – Vol. 3(10). – P. 31-40.
43. Joyce, M. Magnetic Resonance Imaging in the Management of Anal Fistula and Anorectal Sepsis / M. Joyce, J. C. Veniero, R. P. Kiran // *Clin. Colon. Rectal Surg.* – 2008. – Vol. 21. – P. 213-219.
44. Jordán, J. Risk factors for recurrence and incontinence after anal fistula surgery / J. Jordán, J. V. Roig, J. García-Armengol, E. García-Granero [et al.] // *Colorectal Dis.* – 2010. – Vol. 12 (3). – P. 254-260.
45. Jordán, J. Importance of physical examination and imaging techniques in the diagnosis of anorectal fistulae / J. Jordán, J. V. Roig, J. García-Armengol // *CIR ESP.* – 2009. – Vol. 85(4). – P. 238-245.
46. Karmiris, K. Long-term monitoring of infliximab therapy for perianal fistulizing Crohn's disease by using magnetic resonance imaging / K. Karmiris, D. Bielen, D. Vanbeckevoort [et al.] // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* – 2011. – Vol. 9(2). – P. 130-136.
47. Kataoka, M. MRI of the female pelvis at 3T compared to 1.5T: evaluation on high-resolution T2-weighted and HASTE images / M. Kataoka, A. Kido, T. Koyama T [et al.] // *J. Magn. Reson. Imaging.* – 2007. – Vol. 25(3). – P. 527-534.

48. Kim, Y. Three-dimensional endoanal ultrasonographic assessment of an anal fistula with and without H₂O₂ enhancement / Y. Kim, Y. J. Park // *World J. Gastroenterol.* – 2009. – Vol. 15(38). – P. 4810-4815.
49. Koperen, P. J. Perianal fistulas: developments in the classification and diagnostic techniques, and a new treatment strategy / P. J. Koperen, K. Horsthuis, W. A. Bemelman // *Ned Tijdschr. Geneeskd.* – 2008. – Vol. 152(51-52). – P. 2774-2780.
50. Kruskal, J. B. Peroxide-enhanced anal endosonography: technique, image interpretation and clinical applications / J. B. Kruskal, R. A. Kane, M. M. Morrin // *Radiographics.* – 2001. – Vol. 21. – P. 173-189.
51. Kuijpers, H. C. Fistulography for fistula-in-ano. Is it useful? / H. C. Kuijpers, T. Schulpen // *Dis. Colon Rectum.* – 1985. – Vol. 28(2). – P. 103-104.
52. Kulvinder, S. Magnetic Resonance Imaging (MRI) Evaluation of Perianal Fistulae with Surgical Correlation / S. Kulvinder, S. Navdeep, C. L. Thukral // *Journal of Clinical and Diagnostic Research.* – 2014. – Vol. 8(6). RC01-RC04.
53. Lameris, J. S. Endoanal MRI of perianal fistulas: the optimal imaging planes / J. S. Lameris // *Eur. Radiol.* – 1998. – Vol. 8(7). – P. 1212-1216.
54. Lee, V. S. Body and cardiovascular MR imaging at 3.0 T / V. S. Lee, E. M. Hecht, B. Taouli, Q. Chen [et al.] // *Radiology.* – 2007. – Vol. 244(3). – P. 692-705.
55. Lindsey, I. The role of anal ultrasound in the management of anal fistulas / I. Lindsey, M. M. Humphreys, B. D. George, N. J. Mortensen // *Colorectal Dis.* – 2002. – Vol. 4(2). – P.118-122.
56. Lunnis, P. J. Magnetic resonance imaging of ananal fistulae / P. J. Lunnis, P. Armstrong, P. G. Barker // *Lancet.* – 1992. – Vol. 340(8816). – P. 394-396.
57. Lunnis, P. J. Magnetic resonance imaging of fistula-in-ano / P. J. Lunnis, P. G. Barker, A. H. Sultan, P. Armstrong [et al.] // *Dis. Colon Rectum.* – 1994. – №37. – P. 708-718.

58. Mahjoubi, B. Diagnostic accuracy of body coil MRI in describing the characteristics of perianal fistulas / B. Mahjoubi, H. Kharazi, R. Mirzaei, A. Moghimi [et al.] // *Colorectal Dis.* – 2006. – Vol. 8. – P. 202-207.
59. Malouf, A. J. A prospective audit of fistula-in ano at St. Mark's hospital / A. J. Malouf, G. N. Buchanan, E. A. Carapeti [et al.] // *Colorectal Dis.* – 2002. – Vol. 4(1). – P. 13-19.
60. Migueláñez, P. Is routine endoanal ultrasound useful in anal fistulas? / P. Migueláñez, D. García-Olmo, C. Martínez-Puente // *Revista Espanola De Enfermed Ades Digestivas.* – 2005. – Vol. 97(5). – P. 323-327.
61. Morris, J. MR imaging classification of perianal fistulas and its implications for patient management / J. Morris, J. A. Spencer, N. S. Ambrose // *RadioGraphics.* – 2000. – Vol. 20(3). – P. 623-635.
62. O'Malley, R. B. Rectal Imaging: Part 2, Perianal Fistula Evaluation on Pelvic MRI—What the Radiologist Needs to Know / R. B. O'Malley, M. M. Al-Hawary, R. K. Kaza, A. P. Wasnik [et al.] // *AJR.* – 2012. – Vol. 199. – P. 43-53.
63. Ommer, A. Cryptoglandular anal fistulas / A. Ommer, A. Herold, E. Berg, A. Furst [et al.] // *Deutsches Arzteblatt International.* – 2011. – Vol. 108(42). – P. 707-713.
64. Parks, A. G. A classification of fistula-in-ano / A. G. Parks, P. H. Gordon, J. E. Hardcastle // *Br. J. Surg.* – 1976. – Vol. 63. – P. 1-12.
65. Parks, A. G. Pathogenesis and treatment of fistula in-ano / A. G. Parks // *BMJ.* – 1961. – Vol. 1. – P. 463-469.
66. Perez, F. Fistulotomy with primary sphincter reconstruction in the management of complex fistula-in-ano: prospective study of clinical and manometric results / F. Perez, A. Arroyo, P. Serrano // *J. Am. Coll. Surg.* – 2005. – Vol. 200(6). – P. 897-903.
67. Perini, L. Magnetic resonance in the assessment of perianal fistula / L. Perini, M. Marcon, L. Bidoli // *Radiol. Med.* – 1995. – Vol. 89. – P. 637-642.

68. Potthast, S. Ultrasound and magnetic resonance imaging in Crohn's disease: a comparison / S. Potthast, A. Rieber, C. Von Tirpitz, D. Wruk [et al.] // *Eur. Radiol.* – 2002. – Vol. 12. – P. 1416-1422.
69. Rojanasakul, A. Total anal sphincter saving technique for fistula-in-ano; the ligation of intersphincteric fistula tract / A. Rojanasakul, J. Pattanaarun, C. Sahakitrungruang, K. Tantiphlachiva // *Journal of the Medical Association of Thailand.* – 2007. – Vol. 90(3). – P. 581-586.
70. Sahni, V. A. Which method is best for imaging of perianal fistula? / V. A. Sahni, R. Ahmad, D. Burling // *Abdom. Imaging.* – 2008. – Vol. 33. – P. 26-30.
71. Sajid, M. S. Endo-anal ultrasound versus endo-anal magnetic resonance imaging for the depiction of external anal sphincter pathology in patients with faecal incontinence: a systematic review / M. S. Sajid // *Magy. Seb.* – 2010. – Vol. 63(1). – P. 9-15.
72. Schaefer, A. O. MRI for the detecton of anorectal fistulas / A. O. Schaefer, T. Baumann, M. Langer // *RoFo.* – 2006. – Vol. 178(11). – P. 1095-1104.
73. Schwartz, D. A. A comparison of endoscopic ultrasound, magnetic resonance imaging, and exam under anesthesia for evaluation of Crohn's perianal fistulas / D. A. Schwartz, M. J. Wiersema, K. M. Dudiak // *Gastroenterology.* – 2001. – Vol. 121(5). – P. 1064-1072.
74. Seow-En I. An experience with video-assisted anal fistula treatment (VAAFT) with new insights into the treatment of anal fistulae. / I. Seow-En, F. Seow-Choen, P. Koh // *Tech. Coloproctol.* – 2016. – Vol. 20(6). – P. 389-393.
75. Sheedy S. P. MR Imaging of Perianal Crohn Disease. / S. P. Sheedy, D. H. Bruining, E. J. Dozois, W. A. Faubion [et al] // *Radiology.* – 2017. – Vol. 282(3). – P. 628-645.
76. Sneider E. B. Anal abscess and fistula / E. B. Sneier, J. A. // *Gastroenterol. Clin. North Am.* – 2013. – Vol. 42(4). – P. 773-784.

77. Sofic, A. MRI in evaluation of perianal fistulae / A. Sofic, S. Beslic, N. Sehovic, J. Caluk [et al.] // *Radiol. Oncol.* – 2010. – Vol. 44, №4. – P. 220-227.
78. Srivastava K. N. A complex fistula-in-ano presenting as a soft tissue tumor / K. N. Srivastava, A. Agarwal // *Int. J. Surg. Case Rep.* – 2014. – Vol. 5(6). – P. 298-301.
79. Stazi, A. Sphincter-saving treatment of recurrent complex anal fistula with Video-Assisted Anal Fistula Treatment (VAAFT): a prospective study / A. Stazi, G. Giarratano, M. Mazzy, C. Chini // *Colorectal Disease.* – 2014. – Vol. 16(3). – P. 4-10.
80. Sudol-Szopinska, I. Reliability of endosonography in evaluation of anal fistulae and abscesses / I. Sudol-Szopinska, J. Gesla, W. Jakubowski // *Acta Radiologica.* – 2002. – Vol. 43(6). – P. 599-602.
81. Thakar, R. Anal endosonography and its role in assessing the incontinent patient / R. Thakar, A. H. Sultan // *Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol.* – 2004. – Vol. 18(1). – P. 157-173.
82. Toyonaga, T. Microbiological analysis and endoanal ultrasonography for diagnosis of anal fistula in acute anorectal sepsis / T. Toyonaga, Y. Tanaka, I. F. Song // *Int. J. Colorectal Dis.* – 2006. – Vol. 22(2). – P. 209-213.
83. Van Assche, G. Magnetic resonance imaging of the effects of infliximab on perianal fistulizing Crohn's disease / G. Van Assche, D. Vanbeckevoort, D. Bielen // *Am. J. Gastroenterol.* – 2003. – Vol. 98(2). – P. 332-339.
84. Vanbeckevoort, D. Magnetic Resonance Imaging of Perianal Fistulas / D. Vanbeckevoort, D. Bielen // *Magn. Reson. Imaging Clin. N. Am.* – 2014. – Vol. 22(1). – P. 113-123.
85. Van Koperen, P. J. Perianal fistulas: developments in the classification and diagnostic techniques, and a new treatment strategy / P. J. Van Koperen, K. Horsthuis, W. A. Bemelman // *Ned. Tijdschr. Geneeskd.* – 2008. – Vol. 152(51). – P. 2774-2780.

86. Van Okellen R. S. Predictors of outcome after transanal advancement flap repair for high transsphincteric fistulas / R. S. van Onkelen, M. P. Gosselink // *Dis. Colon Rectum*. – 2014. – Vol. 57(8). – P. 1007-1011.
87. Waniczek, D. Usefulness assessment of preoperative MRI fistulography in patients with perianal fistulas / D. Waniczek, T. Adamczyk, J. Arendt, E. Kluczevska [et al.] // *Pol. J. Radiol.* – 2011. – Vol. 76(4). – P. 40-44.
88. Weisman, R. I. The role of fistulography in fistula-in-ano. Report of five cases / R. I. Weisman, C. P. Orsay, R. K. Pearl, H. Abcarian // *Dis. Colon Rectum*. – 1991. – Vol. 34(2). – P. 181-184.
89. Wood, T. O. Response to Standardized MR Terminology and Reporting of Implants and Devices as Recommended by the American College of Radiology Subcommittee on MR Safety / T. O. Woods, J. G. Delfino, M. J. Shein // *Radiology*. – 2016. – Vol. 279(3). – P. 906-909.
90. Yıldırım, N. Ideal combination of MRI sequences for perianal fistula classification and the evaluation of additional findings for readers with varying levels of experience / N. Yıldırım, G. Gökalp, E. Öztürk // *Diagn. Interv. Radiol.* – 2012. – Vol. 18. – P. 11-19.
91. Yoshizakoa, T. Diffusion-weighted MRI for evaluating perianal fistula activity: Feasibility study / T. Yoshizakoa, A. Wadaa, T. Takaharab // *European Journal of Radiology*. – 2012. – Vol. 81(9). P. 2049-2053.
92. Yoshizakoa, T. A pictorial review of the impact of adding diffusion-weighted MR imaging to other MR sequences for assessment of anal fistulae. T. Yoshizakoa, H. Kitagaki // *Jpn. J. Radiol.* – 2013. – Vol. 31(6). – P. 371-376.
93. Zbar, A. Complex perirectal sepsis: clinical classification and imaging / A. Zbar, N. C. Armitage // *Tech. Coloproctol.* – 2006. – Vol. 10(2). – P. 83-93.
94. Zbar, A. Are there specific endosonographic features in Crohn's patients with perianal fistulae? / A. Zbar, N. Horesh, V. Bucholtz, O. Zmora // *J. Crohns Colitis*. – 2013. – Vol. 7(6). – P. 490-496.