



Саморегулируемая организация «Ассоциация
врачей МРТ и КТ диагностики»
г. Липецк, ул. Metallургов 1, литер А
тел. 8(474)230-58-03 www.vrachimrt.ru
Гос. реестр № 115480000068 от 13.02.2015

УТВЕРЖДЕНО
Решением Правления СРО
«Ассоциация врачей МРТ-диагностики»
Протокол № 06 от «19» сентября 2023 года

Стандарт проведения МРТ-исследования тазобедренных суставов

(Редакция №2)

МРТ тазобедренных суставов

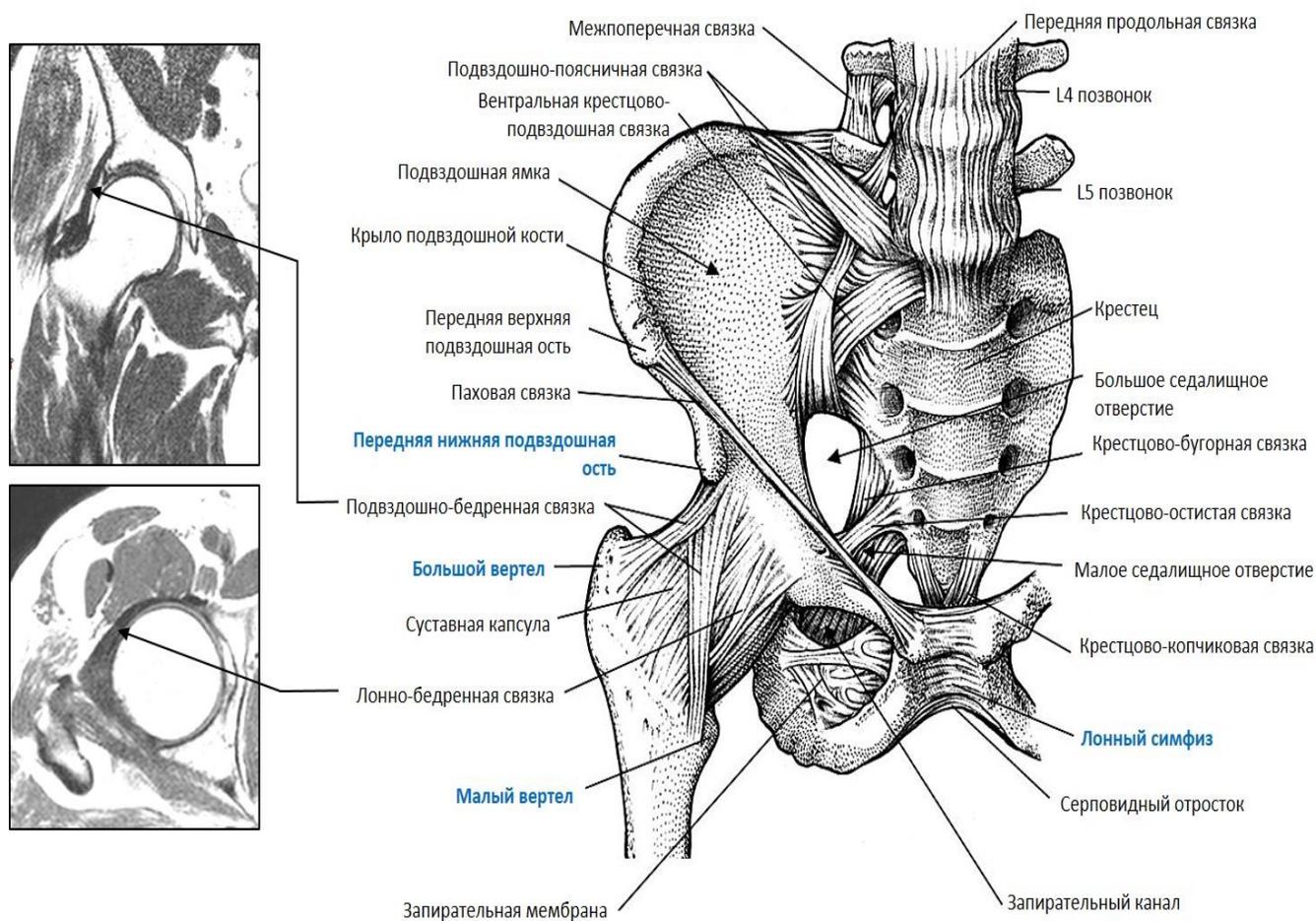


Рисунок 1 Связки таза: вид спереди

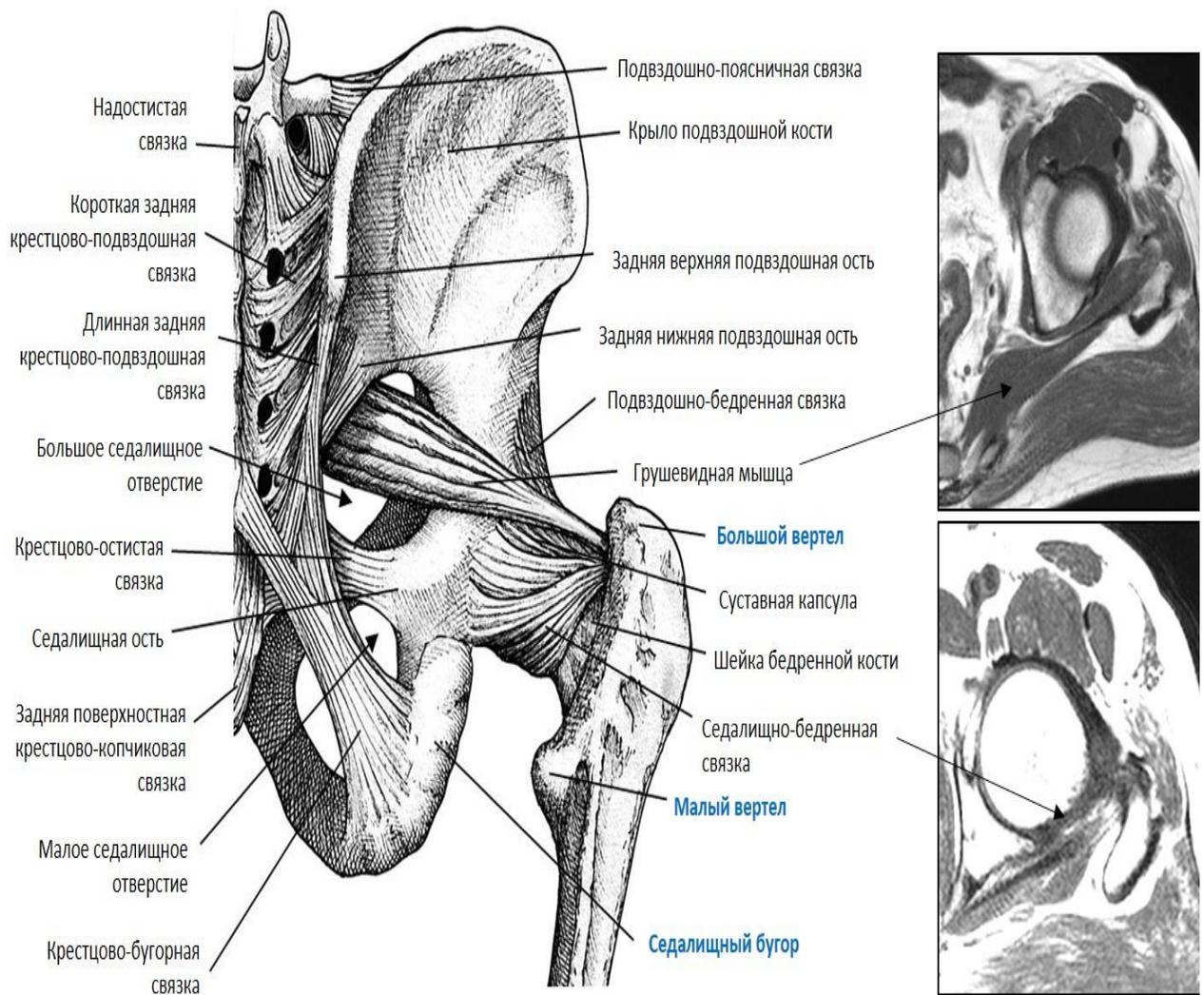


Рисунок 2 Связки таза: вид сзади

Анатомия тазобедренных суставов

Тазобедренный сустав – парный чашеобразный (шаровидный) сустав, соединяющий тазовый пояс и нижнюю свободную конечность, с большой амплитудой движений.

Образован сферической головкой бедренной кости и чашей вертлужной впадины.

Капсула сустава прикрепляется к костям таза по периферии вертлужной впадины, дистально крепится к межвертельной линии (головка и шейка бедренной кости расположены внутрикапсульно).

Дополнительная структура: фиброзно-хрящевая ацетабулярная губа, прикрепляющаяся по периферии вертлужной впадины за исключением ее нижнего сектора, где губу замещает поперечная вертлужная связка.

Мышцы области ТБС делятся на три группы: передняя (в которой наиболее крупные мышцы – подвздошно-поясничная и четырехглавая), задняя (в которой наиболее крупные ягодичные мышцы), медиальная (в которой наиболее представлена группа аддукторов).

По передней поверхности сустава расположен бедренный нерв, по задней поверхности – седалищный нерв.

МРТ тазобедренных суставов редко выполняется изолированно для каждого сустава, почти всегда их исследуют парно. Диагностическую ценность представляет МРТ в диагностике дегенеративных, воспалительных, травматических и опухолевых поражений ТБС, при импинджмент-синдромах в области тазобедренного сустава. Высоко информативен метод в выявлении аваскулярного остеонекроза головки бедренной кости на ранних стадиях. Основным анатомическим ориентиром в планировании МР-срезов ТБС являются головки бедренных костей.

Показания к МРТ-исследованию

- Травматические повреждения костей, периартикулярных мышц и сухожильно-связочного аппарата сустава (ушибы и переломы костей, разрывы связок и сухожилий, повреждения капсулы сустава и суставной губы);
- Послеоперационные изменения
- Воспалительные заболевания костей и сустава (ревматоидный и другие аутоиммунные артриты, остеомиелит, пиогенный артрит, септические поражения периартикулярных мягких тканей, туберкулезный артрит, туберкулезно-аллергический синовит, туберкулезный остеомиелит);
- Дегенеративно-дистрофические заболевания сустава (остеоартроз);
- Аvascularный некроз головок бедренных костей;
- Системные заболевания костей и сустава;
- Врожденные аномалии развития;
- Первичные и вторичные новообразования костей и периартикулярных мягких тканей.

Противопоказания

- Любой электрический, магнитный или механический активированный имплантат (например, кардиостимулятор, биостимулятор инсулиновой помпы, нейростимулятор, кохлеарный имплантат и слуховые аппараты, при отсутствии сертификата изделия, где указана возможность проведения МРТ);
- Внутричерепные аневризмальные клипсы (кроме титановых);
- Беременность (в случае если риск при исследовании превышает пользу);
- Наличие ферромагнитных хирургических зажимов или скоб;
- Наличие металлического инородного тела глаза;
- Наличие в организме металлических осколков, пуль.

Подготовка пациента к МРТ-исследованию

- Перед процедурой сканирования необходимо получить письменное согласие пациента на проведение исследования;
- Попросите пациента вытащить все металлические предметы, включая ключи, монеты, кошелек, пластиковые карты с магнитными полосами, ювелирные изделия, слуховые аппараты и шпильки;
- При необходимости для пациентов, страдающих клаустрофобией, предложить сопровождающего (например, родственника или сотрудника);
- Предложить пациенту беруши или наушники для дополнительного комфорта;
- Необходимо разъяснить пациенту порядок проведения процедуры;
- Предупредить пациента сохранять спокойствие во время процедуры;
- Отметить вес пациента.

Положение пациента при проведении МРТ-исследования

- Положение пациента лежа на спине головой или ногами по направлению к магниту (возможны оба варианта);
- Пациент размещается над катушкой для позвоночника, а катушки для туловища устанавливаются над тазом (от уровня подвздошного гребня до середины бедра);
- Ноги разогнуты в тазобедренных и коленных суставах, подкладывать под коленные суставы валики не следует (исключение: контрактуры тазобедренных, коленных суставов или выраженный болевой синдром, когда пациент не может лежать с выпрямленными ногами)
- Носки сведены вместе, пятки разведены на ширину кулака;
- Надежно закрепите катушку для туловища с помощью фиксаторов для предотвращения образования респираторных артефактов;
- Центральный луч лазера фокусируется над тазобедренными суставами (на 10 см ниже подвздошного гребня).



Рисунок 4 Положение пациента при проведении МРТ-исследования

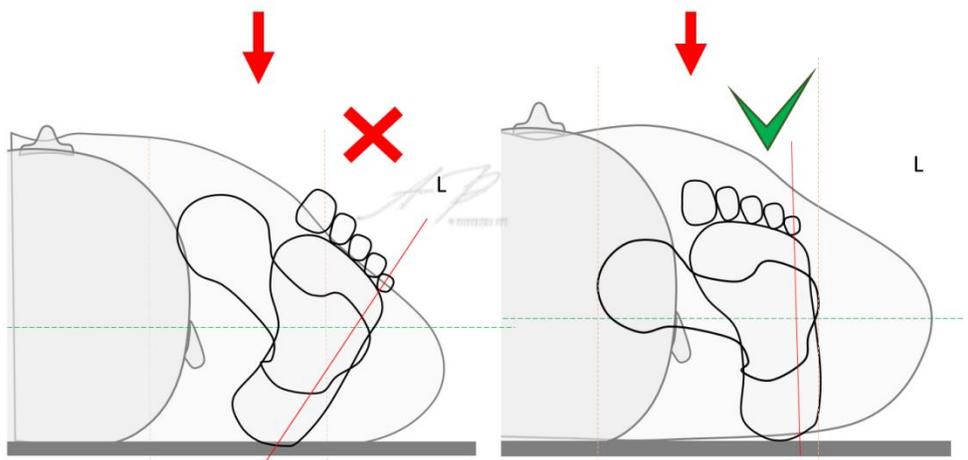


Рисунок 4 Позиционирование

Планирование срезов

Survey / localizer (разведчик)

Первично при планировании последовательности должны быть выполнены снимки в 3 плоскостях. Выдержка снимков менее 25 сек, с получением T1-взвешенных изображений низкого разрешения. При необходимости выполните дополнительные локализеры (рис.5 ниже).

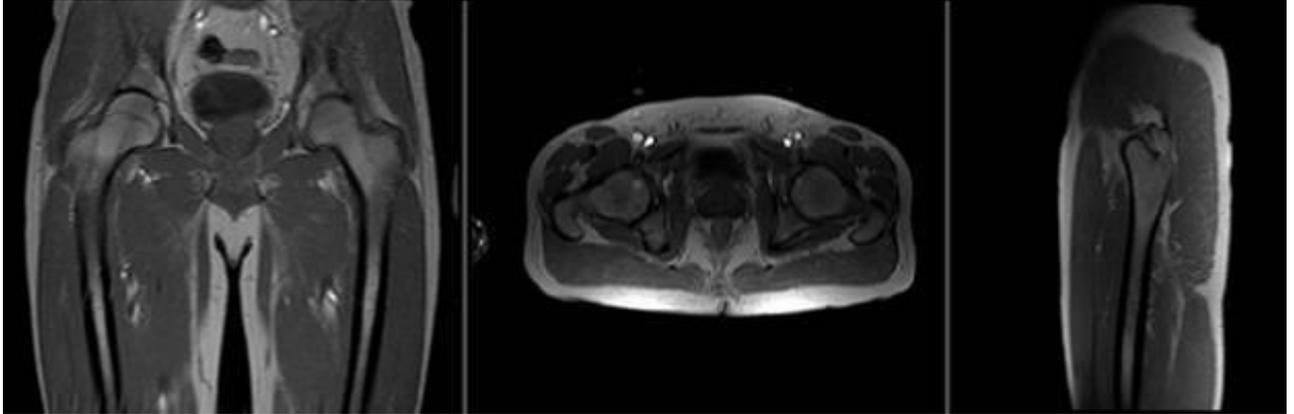


Рисунок 5 Планирование срезов локализеры

Планирование трансверзальных срезов (tra):

- на корональной плоскости: параллельно линии, проведенной между верхними полюсами бедренных головок;
- на сагиттальной плоскости: перпендикулярно оси бедренной кости.
- **Граница блока трансверзальных срезов:**
- верхняя: передненижняя подвздошная ость (на 5 срезов выше суставных щелей)
- нижняя: нижний край малого вертела бедренной кости (см. рис.6 ниже)



Рисунок 6 Планирование трансверзальных срезов (tra)

Планирование корональных срезов (cor):

- на аксиальной плоскости: параллельно переднему контуру головок бедренных костей;
- на сагиттальной плоскости: параллельно диафизу бедренной кости (см. рис. ниже).

Границы блоков корональных срезов:

- передняя: передний контур лонного симфиза, захватывая переднюю межлонную связку;
- задняя: уровень седалищных бугров (на 3 среза дорзальнее). (см. рис.7 ниже)



Рисунок 7 Планирование корональных срезов (cor)

Планирование сагиттальных срезов (sag):

- отдельно для каждого сустава (двумя блоками);
- на коронарной плоскости: параллельно диафизу каждой бедренной кости;
- на аксиальной плоскости: перпендикулярно шейке каждой бедренной кости (см. рис.8 ниже).

Границы блока сагиттальных срезов:

- внешняя: наружный кортикальный слой большого вертела (на 3 среза кнаружи);
- внутренняя: внутренний кортикальный слой вертлужной впадины (на 3 среза кнутри). (см. рис.8 ниже)

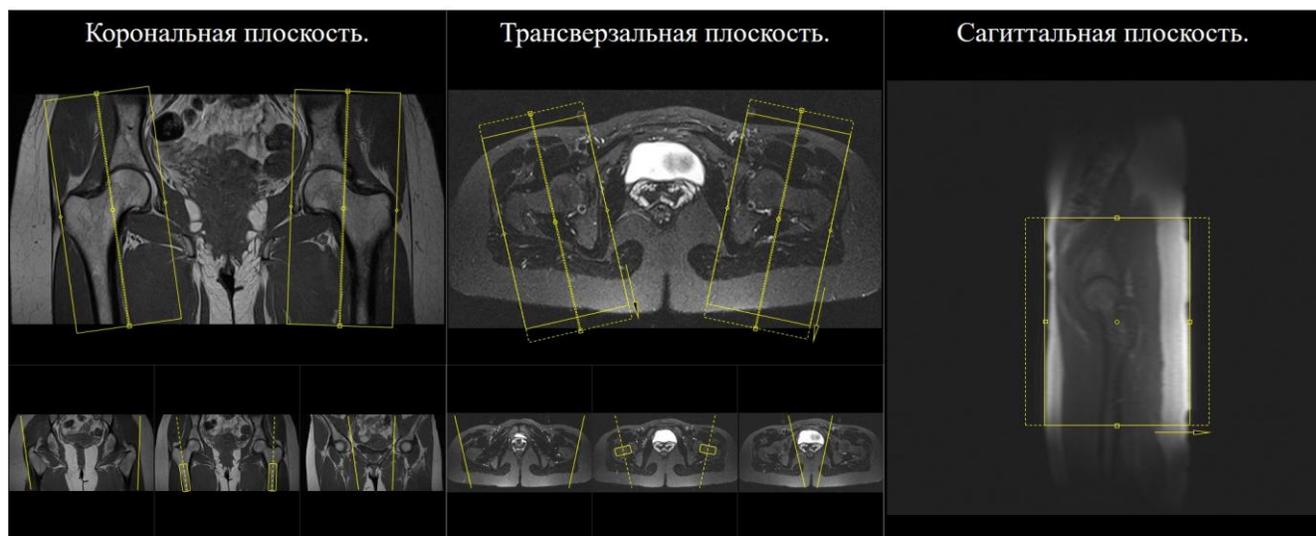


Рисунок 8 Планирование сагиттальных срезов (sag)

Планирование косо-аксиальных срезов (tra obliq):

- отдельно для каждого сустава (двумя блоками);
- на коронарной плоскости: параллельно оси шейки каждой бедренной кости;
- на сагиттальной плоскости: перпендикулярно шейке каждой бедренной кости (см. рис. ниже).

Границы блока косо-аксиальных срезов:

- верхняя: верхний полюс большого вертела;
- нижняя: нижний полюс малого вертела.



Рисунок 9 Планирование косо-аксиальных срезов (tra obliq)

**Рекомендуемый перечень основных и дополнительных программ
МРТ-исследования тазобедренных суставов**

Таблица 1 Основные и дополнительные программ МРТ-исследования тазобедренных суставов

Основные программы		Дополнительные программы		Общее время*
Программа	Плоскость	Программа	Плоскость	
Survey	SAG COR TRA	PD TSE FatSat	TRA	18-25 мин
T2 TSE FatSat	TRA	T2 TSE	TRA	
T1 TSE	TRA	PD TSE FatSat	TRA OBLIQ	
PD TSE FatSat	COR	T1 FatSat**	SAG	
T1 TSE	COR	T1 FatSat**	COR	
T2 TSE	COR	T1 FatSat**	TRA	
T1 TSE	SAG	DWI	TRA	

*Общее время исследования включает проведение основных и дополнительных программ

** Программа T1 FS используется при внутривенном контрастировании (до и после введения контраста)

При технической возможности используются программы с низкой чувствительностью к металлическим артефактам (MARS, MAVERIC, WARP, SEMAC и т.п.).

Рекомендуемый перечень программных параметров для основных программ

Таблица 2 Рекомендуемые программные параметры для основных программ

Взвешенность МР-изображения (ВИ); Импульсная последовательность (ИП); Плоскость построения.	Вид матрицы; Базовое значение; Соотношением фазового значения к базовому.	Границы поля зрения по направлениям кодирования относительно объекта исследования.	Толщина среза.	Минимальное значение фактора расстояния между срезами.	Направление фазового кодирования.	Среднее время исполнения программы.
ВИ: T2; ИП: Турбо спин-эхо с подавлением сигнала от жировой ткани; В трансверзальной плоскости. (T2_TSE_FatSat_TRA)	Прямоугольная 256 - 320 Соотношение: 3/4 - 1/2.	Чтения/Частоте: в пределах кожных покровов тазобедренной области; Фазы: в пределах передней брюшной стенки и ягодичной области.	3 мм.	0,3 мм. 10%	спереди – назад (A>>P)	2-3 мин.
ВИ: T1; ИП: Турбо спин-эхо; В трансверзальной плоскости. (T1_TSE_TRA)	Прямоугольная 320 - 384 Соотношение: 1/2 - 3/4.	Чтения/Частоте: в пределах кожных покровов тазобедренной области; Фазы: в пределах передней брюшной стенки и ягодичной области.	3 мм.	0,3 мм. 10%	спереди – назад (A>>P)	2-3 мин.
ВИ: PD; ИП: Турбо спин-эхо с подавлением сигнала от жировой ткани; В корональной плоскости. (PD_TSE_FatSat_COR)	Прямоугольная 256 - 320 Соотношение: 3/4 - 1/2.	Чтения/Частоте: в пределах кожных покровов тазобедренной области; Фазы: в пределах передних верхних подвздошных остей и верхней трети диафиза бедренных костей.	3 мм.	0,3 мм. 10%	сверху – вниз (H>>F)	3-4 мин.
ВИ: T1; ИП: Турбо спин-эхо; В корональной плоскости. (T1_TSE_COR)	Прямоугольная 320 - 384 Соотношение: 1/2 - 3/4.	Чтения/Частоте: в пределах кожных покровов тазобедренной области; Фазы: в пределах передних верхних подвздошных остей и верхней трети диафиза бедренных костей.	3 мм.	0,3 мм. 10%	сверху – вниз (H>>F)	2-3 мин.
ВИ: T2; ИП: Турбо спин-эхо; В корональной плоскости. (T2_TSE_COR)	Прямоугольная 320 - 384 Соотношение: 1/2 - 3/4.	Чтения/Частоте: в пределах кожных покровов тазобедренной области; Фазы: в пределах передних верхних подвздошных остей и верхней трети диафиза бедренных костей.	3 мм.	0,3 мм. 10%	сверху – вниз (H>>F)	2-3 мин.
ВИ: T1; ИП: Турбо спин-эхо; В сагиттальной плоскости. (T1_TSE_SAG)	Прямоугольная 320 - 384 Соотношение: 1/2 - 3/4.	Чтения/Частоте: крыльев подвздошных костей и верхней трети тазобедренных костей; Фазы: в пределах кожных покровов передней брюшной стенки и ягодичной области.	3-4 мм.	0,3-0,4 мм. 10%	спереди – назад (A>>P)	3-4

Таблица 3 Рекомендуемых программных параметров для дополнительных программ

Взвешенность МР-изображения (ВИ); Импульсная последовательность (ИП); Плоскость построения.	Вид матрицы; Базовое значение; Соотношением фазового значения к базовому.	Границы поля зрения по направлениям кодирования относительно объекта исследования.	Толщина среза.	Минимальное значение фактора расстояния между срезами.	Направление фазового кодирования.	Среднее время исполнения программы.
ВИ: PD; ИП: Турбо спин-эхо с подавлением сигнала от жировой ткани; В трансверсальной плоскости. (PD_TSE_FatSat_TRA)	Прямоугольная 256 - 320 Соотношение: 3/4 - 1/2.	Чтения/Частоте: в пределах кожных покровов тазобедренной области; Фазы: в пределах передней брюшной стенки и ягодичной области.	3 мм.	0,3 мм. 10%	спереди – назад (A>>P)	3-4 мин.
ВИ: T2; ИП: Турбо спин-эхо; В трансверсальной плоскости. (T2_TSE_TRA)	Прямоугольная 320 - 384 Соотношение: 1/2 - 3/4.	Чтения/Частоте: в пределах кожных покровов тазобедренной области; Фазы: в пределах передней брюшной стенки и ягодичной области.	3 мм.	0,3 мм. 10%	спереди – назад (A>>P)	2-3 мин.
ВИ: PD; ИП: Турбо спин-эхо с подавлением сигнала от жировой ткани; В трансверсальной плоскости. (PD_TSE_FatSat_TRA_OBLIQ)	Прямоугольная 256 - 320 Соотношение: 3/4 - 1/2.	Чтения/Частоте: в пределах 3-5 см от области бедер до лонного симфиза; Фазы: в пределах передней брюшной стенки и ягодичной области.	3 мм.	0,3 мм. 10%	спереди – назад (A>>P)	3-4 мин.
ВИ: T1; ИП: быстрые 3D последовательности с подавлением сигнала от жировой ткани; В сагиттальной плоскости. (T1_3D_FatSat_SAG)	Прямоугольная 320 - 384 Соотношение: 1/2 - 3/4.	Чтения/Частоте: крыльев подвздошных костей и верхней трети тазобедренных костей; Фазы: в пределах кожных покровов передней брюшной стенки и ягодичной области.	2-3 мм.	0,2-0,3 мм. 10%	сверху – вниз (H>>F)	2-3 мин.
ВИ: T1; ИП: быстрые 3D последовательности с подавлением сигнала от жировой ткани; В корональной плоскости. (T1_3D_FatSat_COR)	Прямоугольная 320 - 384 Соотношение: 1/2 - 3/4.	Чтения/Частоте: в пределах кожных покровов тазобедренной области; Фазы: в пределах передних верхних подвздошных остей и верхней трети диафиза бедренных костей.	2-3 мм.	0,2-0,3 мм. 10%	сверху – вниз (H>>F)	2-3 мин.
ВИ: T1; ИП: быстрые 3D последовательности с подавлением сигнала от жировой ткани; В трансверсальной плоскости. (T1_3D_FatSat_TRA)	Прямоугольная 320 - 384 Соотношение: 1/2 - 3/4.	Чтения/Частоте: в пределах кожных покровов тазобедренной области; Фазы: в пределах передней брюшной стенки и ягодичной области.	2-3 мм.	0,2-0,3 мм. 10%	спереди – назад (A>>P)	1-2 мин.
ВИ: T2; ИП: Диффузионно-взвешенные изображения с b фактором 0-800; В трансверсальной плоскости. (DWI_TRA)	Прямоугольная 128-192 Соотношение: 7/8 - 2/3.	Чтения/Частоте: минимально выходя за пределы кожных покровов тазобедренной области; Фазы: минимально выходя за пределы передней брюшной стенки и ягодичной области.	3-5 мм.	0,3-0,5 мм. 10%	спереди – назад (A>>P)	2-3 мин.

Данные параметры применимы на аппаратах с напряженностью магнитного поля от 1Т.