

Стандарты выполнения магнитно-резонансной томографии

Учебно-методическое пособие

Москва — 2019

УДК 616-073.756.8
ББК 53.6

Рецензенты:

Дергилев А. П. — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» МЗ РФ.

Климова Н. В. — доктор медицинских наук, заведующая кафедрой многопрофильной клинической подготовки БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет».

Составители:

Бажин А. В. — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог ГБУЗ «ГП№2 ДЗМ».

Блинов Н. Н. — доктор технических наук, профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова».

Васильев Ю. А. — кандидат медицинских наук, начальник МРТ ФКУЗ «Главный клинический госпиталь МВД России».

Васильева Ю. Н. — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова».

Душкова Д. В. — врач-рентгенолог АО «К+31».

Карпов С. С. — заведующий отделения рентгенологической диагностики ГБУЗ «ГП № 220 ДЗМ».

Лазаренко А. О. — начальник отдела перспективных технологий НПАО «АМИКО».

Лежнев Д. А. — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова».

Нечаев В. А. — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог ГБУЗ «ГКБ № 4 ДЗМ».

Сергеев А. Д. — врач-рентгенолог ГБУЗ «ДГП 125 ДЗМ», филиал № 3.

Ульянова В. А. — врач-радиолог ФКУЗ «Главный клинический госпиталь МВД России».

Стандарты выполнения магнитно-резонансной томографии / Бажин А. В., Блинов Н. Н., Васильев Ю. А., Васильева Ю. Н., Душкова Д. В., Карпов С. С., Лазаренко А. О., Лежнев Д. А., Нечаев В. А., Сергеев А. Д., Ульянова В. А. — М., 2019. 68 с.

Учебно-методическое пособие «Стандарты выполнения магнитно-резонансной томографии» предназначено для врачей-рентгенологов, рентгенолаборантов, руководителей медицинских организаций с целью унификации применения цифровых технологий, хранения и обработки информации при проведении магнитно-резонансных исследований.

В пособии представлена подробная информация по магнитно-резонансным исследованиям, стандартным методикам их проведения и стандартным протоколам описания полученных результатов.

Учебно-методическое пособие рассмотрено и утверждено на заседании Учебно-методического совета ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ (протокол №6 от 26.06.2019 г.).

Содержание

Предисловие	4
ГОЛОВА	5
МРТ головного мозга	5
МР-ангиография сосудов головного мозга.....	8
МРТ орбит.....	10
МРТ гипофиза	13
ПОЗВОНОЧНИК И СПИННОЙ МОЗГ	16
МРТ шейного отдела позвоночника	16
МР-ангиография сосудов шеи (брахиоцефальных артерий).....	20
МРТ грудного отдела позвоночника.....	23
МРТ поясничного отдела позвоночника.....	27
МРТ крестцово-подвздошных сочленений	31
СУСТАВЫ	34
МРТ плечевого сустава.....	34
МРТ локтевого сустава.....	39
МРТ лучезапястного сустава.....	43
МРТ кисти.....	47
МРТ тазобедренных суставов	53
МРТ коленного сустава	55
МРТ голеностопного сустава	59
МРТ стопы	64

Предисловие

Динамичное развитие медицинской науки, быстрое внедрение в клиническую практику новых высокотехнологичных методов диагностики и лечения приводит к существенному пересмотру диагностических подходов. Впечатляющие успехи во многом связаны с развитием технологии магнитно-резонансной томографии, при этом исследование головного мозга, позвоночника, суставов, органов малого таза, сосудов, мягких тканей, брюшной полости и органов средостения многие авторы уже относят к «рутинным» исследованиям.

Целью создания данного учебно-методического пособия является обеспечение последиplomного образования ординаторов, проходящих обучение по специальности «Рентгенология», а также системы непрерывного профессионального образования врачей-рентгенологов, рентгенлаборантов, руководителей медицинских организаций наиболее полной информацией по магнитно-резонансным исследованиям, стандартным методикам их проведения и стандартным протоколам описания полученных результатов.

Представленная информация необходима для унификации применения цифровых технологий, хранения и обработки информации при проведении магнитно-резонансных исследований.

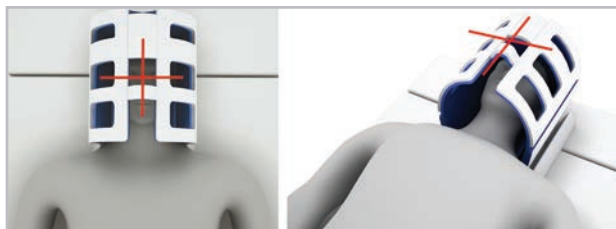
Учебно-методическое пособие «Стандарты выполнения магнитно-резонансной томографии» может служить руководством как для начинающих специалистов при рутинной ежедневной работе, так и для опытных специалистов МРТ-диагностики при проведении редких и сложных исследований.

ГОЛОВА

МРТ головного мозга

Укладка пациента:

- Положение пациента лежа на спине головой по направлению к апертуре магнита;
- Голова располагается в головной катушке и фиксируется;
- Центральный луч лазера фокусируется над переносицей.



Стандартный протокол сканирования

LOCATOR (localizer)
T2ВИ AX
FLAIR AX
T1ВИ COR
T2ВИ SAG

Дополнительные ИП при КУ

T1ВИ AX CE
T1ВИ COR CE
T1ВИ SAG CE

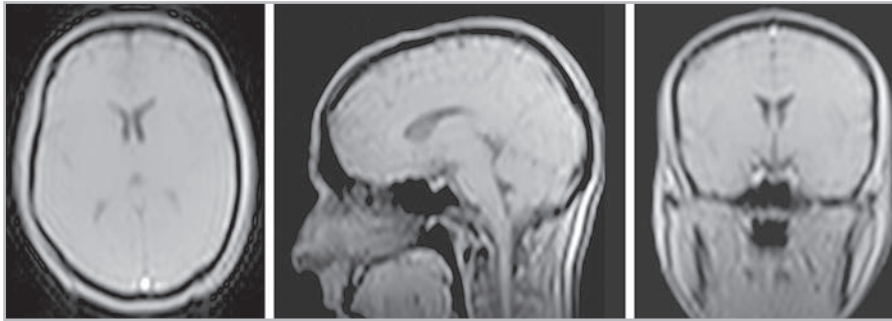
Позиционирование ИП

LOCATOR:

- должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 1).

AXIAL — планирование на сагиттальной плоскости: расположение срезов параллельно колену и валику мозолистого тела от темени до уровня большого затылочного отверстия. В коронарной плоскости срезы должны проходить перпендикулярно линии, соединяющей третий желудочек и ствол головного мозга. Рекомендуемое направление фазового кодирования справа-налево (Рис. 2).

SAG — планирование на аксиальной плоскости: расположение срезов должно быть параллельно межполушарной щели головного мозга. В ко-

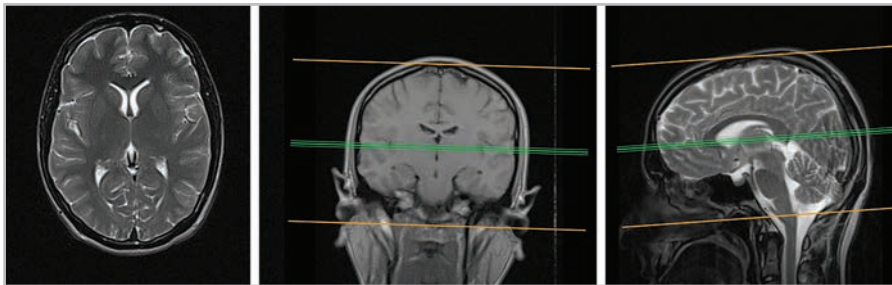


а

б

в

Рис. 1. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в аксиальной (а), сагиттальной (б), коронарной (в) плоскостях



а

б

в

Рис. 2. МР-томограммы, полученные для планирования аксиальных срезов (а) в коронарной (б) и сагиттальной (в) плоскостях

ронарной плоскости срезы должны проходить параллельно линии, соединяющей третий желудочек и ствол головного мозга, и должны полностью покрывать головной мозг от одной височной доли до противоположной. Рекомендуемое направление фазового кодирования спереди-назад (Рис. 3).

COR — планирование на сагиттальной плоскости: расположение срезов должно быть параллельно задней поверхности ствола мозга или параллельно линии, соединяющей колено и валик мозолистого тела. В аксиальной плоскости срезы должны проходить перпендикулярно срединной линии головного мозга и должны полностью перекрывать головной мозг от уровня фронтального синуса до уровня затылочной бугристости. Рекомендуемое направление фазового кодирования справа-налево (Рис. 4).

Рекомендуемый шаблон описания

Признаков объёмного патологического процесса и очагового поражения в веществе головного мозга не выявлены.

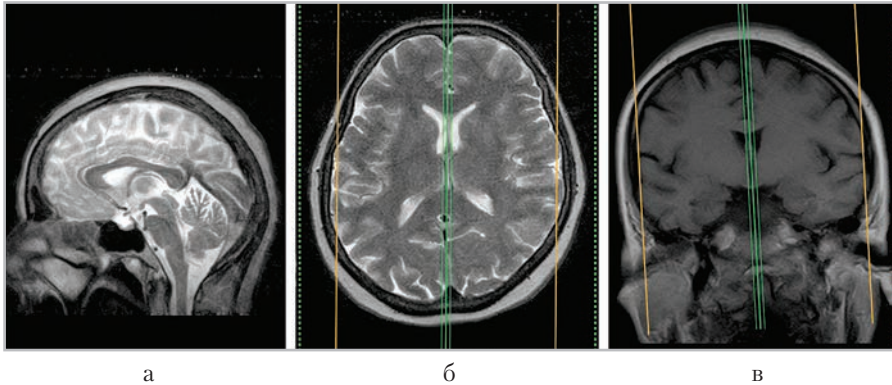


Рис. 3. МР-томограммы, полученные для планирования сагиттальных срезов (*а*) в аксиальной (*б*) и коронарной (*в*) плоскостях

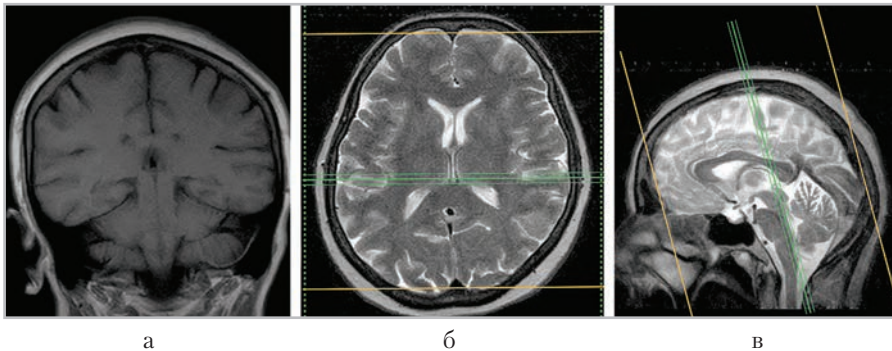


Рис. 4. МР-томограммы, полученные для планирования коронарных срезов (*а*) в аксиальной (*б*) и сагиттальной (*в*) плоскостях

Желудочковая система не расширена, боковые желудочки обычной конфигурации, симметричны. Третий и четвёртый желудочки не расширены.

Субарахноидальное пространство над конвекситальной поверхностью головного мозга не расширено.

Топография срединных структур не изменена. Краниовертебральные соотношения не нарушены.

Гипофиз в размерах не увеличен.

Стволовые структуры мозга без признаков патологических изменений.

Миндалины мозжечка обычно расположены.

Околоносовые пазухи пневматизированы.

Заключение: данных за очаговое поражение вещества головного мозга не выявлено.

МР-ангиография сосудов головного мозга

Укладка пациента:

- Положение пациента лежа на спине головой по направлению к апертуре магнита;
- Голова располагается в головной катушке и фиксируется;
- Центральный луч лазера фокусируется над переносицей.



Стандартный протокол исследования

LOCATOR (localaizer)
TOF 3D AX

LOCATOR:

- должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 5).

Time-of-flight, TOF ангиография

Планирование срезов на сагиттальной плоскости: расположение срезов параллельно колену и валику мозолистого тела. Срезы должны полностью перекрывать Виллизиев круг от уровня мозолистого тела и до уровня большого затылочного отверстия. Рекомендуется использование сатурационной рамки для снижения артефактов от пульсации вен, расположен-

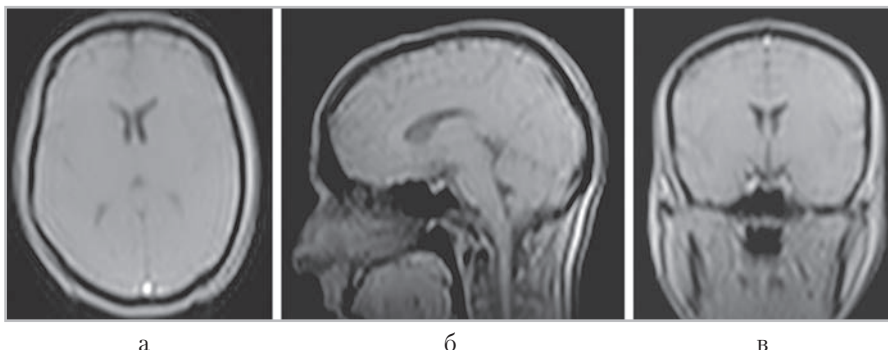


Рис. 5. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в аксиальной (а), сагиттальной (б), коронарной (в) плоскостях

ной спереди и параллельно зоне сканирования. Направление фазового кодирования справа-налево (Рис. 6).

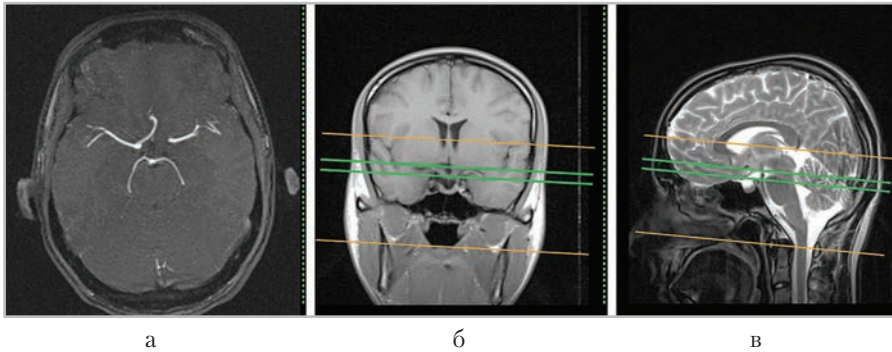


Рис. 6. МР-томограммы, полученные для планирования аксиальных срезов (а) в коронарной (б) и сагиттальной (в) плоскостях

Рекомендуемый шаблон описания

На серии МР-ангиограмм выполненных в режиме 3D TOF получены изображения магистральных артерий головного мозга. При их анализе установлено:

- отчетливо получен МР-сигнал от интракраниальных отделов обеих внутренних сонных артерий, сигнал от них симметричный. Средние мозговые артерии и их ветви прослеживаются на всем протяжении сканирования, сигнал от них симметричный. Задние соединительные артерии – определяются, сигнал от них симметричный. Передние мозговые артерии прослеживаются на всем протяжении сканирования, симметричные. Передняя соединительная артерия достоверно прослеживается.
- отчетливо получен МР-сигнал от обеих позвоночных и основной артерий. Основная артерия расположена срединно, сигнал от нее равномерен на всем протяжении. Задние мозговые артерии симметричны по интенсивности сигнала, прослеживаются на всем протяжении сканирования.

Заключение: признаков патологического МР-сигнала, патологической извитости, артерио-венозных мальформаций, кавернозных ангиом артерий головного мозга не выявлено.

МРТ орбит

Укладка пациента:

- Положение пациента лежа на спине головой по направлению к апертуре магнита;
- Голова располагается в головной катушке и фиксируется;
- Центральный луч лазера фокусируется над переносицей.



Стандартный протокол исследования

- LOCATOR (localizer)
- T2ВИ AX
- T2ВИ COR (с подавлением сигнала от жировой ткани)
- T1ВИ AX
- T2ВИ Oblique (по главному нерву)
- T2ВИ AX (с подавлением сигнала от жировой ткани)

Дополнительные ИП при КУ

- T1ВИ COR CE
- T1ВИ AX CE

Позиционирование ИП

LOCATOR:

- должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 7).

AXIAL (на весь головной мозг) — планирование идентично стандартному исследованию головного мозга.

COR — планирование на аксиальной плоскости: расположение срезов параллельно линии, проведенной через хрусталики глаз. В сагиттальной плоскости срезы должны быть перпендикулярны зрительному нерву. Полное перекрытие области орбит от хрусталика до хиазмы. Направление фазового кодирования справа-налево (Рис. 8).

SAG (x2) косые сагиттальные срезы отдельно на правую и левую орбиты — планирование на аксиальной плоскости: расположение срезов параллельно зрительному нерву. В коронарной плоскости срезы должны идти параллельно верхним и нижним прямым мышцам глазного яблока. Направление фазового кодирования спереди-назад (Рис. 9).

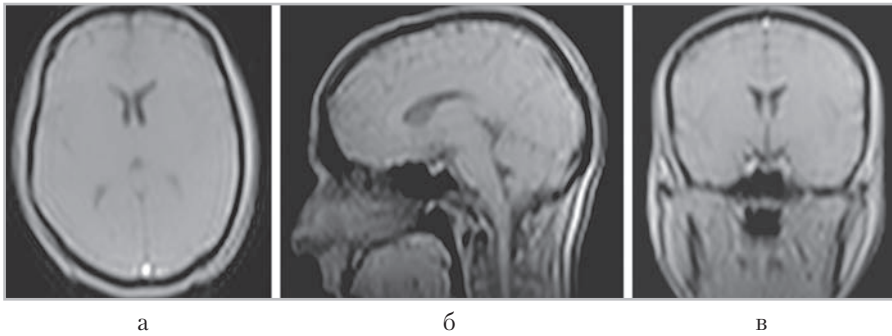


Рис. 7. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в аксиальной (а), сагиттальной (б), коронарной (в) плоскостях

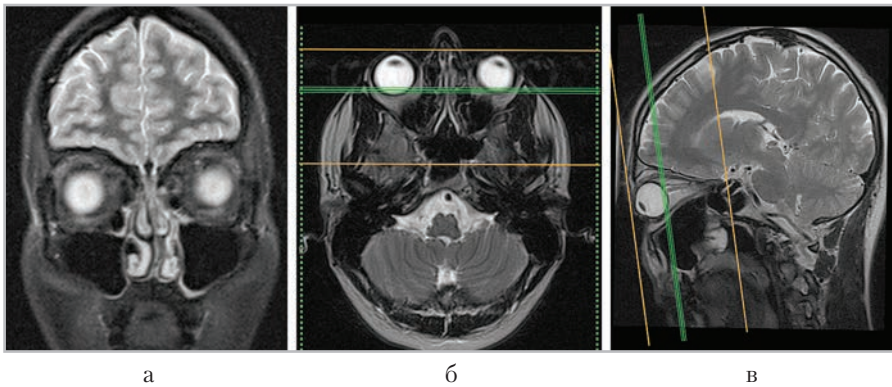


Рис. 8. МР-томограммы, полученные для планирования коронарных срезов (а) в аксиальной (б) и сагиттальной (в) плоскостях

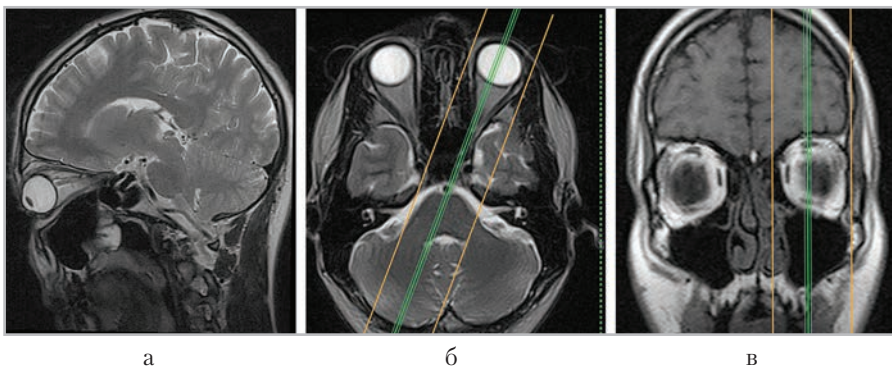


Рис. 9. МР-томограммы, полученные для планирования косых сагиттальных срезов (а) в аксиальной (б) и коронарной (в) плоскостях

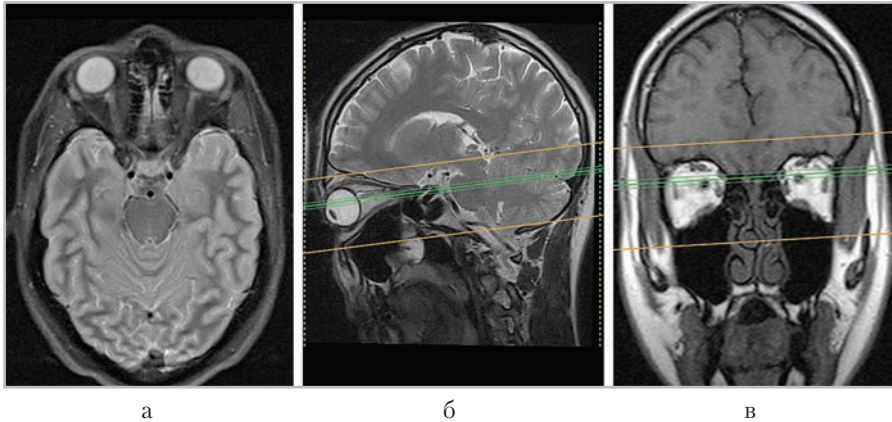


Рис. 10. МР-томограммы, полученные для планирования аксиальных срезов (*а*) в сагиттальной (*б*) и коронарной (*в*) плоскостях

AXIAL — планирование аксиальных срезов на коронарной плоскости; расположение срезов параллельно глазным нервам. В сагиттальной плоскости срезы должны проходить параллельно зрительному нерву. Направление фазового кодирования справа-налево (Рис. 10).

Рекомендуемый шаблон описания

Глазницы развиты правильно, имеют форму пирамид, контуры стенок четкие и ровные.

Глазные яблоки расположены симметрично, имеют шаровидную форму. Содержимое стекловидного тела однородное, МР-сигнал не изменен.

Оболочки глаза не утолщены, контуры их четкие и ровные.

Зрительные нервы имеют четкие ровные контуры и обычный ход, не утолщены.

Структуры орбит: мышцы глазного яблока расположены обычно, не утолщены.

Жировые тела глазниц, глазные вены и слезные железы без особенностей.

Видимые структуры головного мозга: данных за очаговое поражение вещества головного мозга не выявлено.

МРТ гипофиза

Укладка пациента:

- Положение пациента лежа на спине головой по направлению к апертуре магнита;
- Голова располагается в головной катушке и фиксируется;
- Центральный луч лазера фокусируется над переносицей.



Стандартный протокол исследования

LOCATOR (localizer)
T2ВИ AX (весь мозг)
T1ВИ SAG
T2ВИ SAG
T1ВИ COR
T2ВИ COR

Дополнительные ИП при КУ

T1ВИ COR CE (Dynamic)
T1ВИ COR CE (PostCE)
T1ВИ SAG CE (PostCE)

Позиционирование ИП

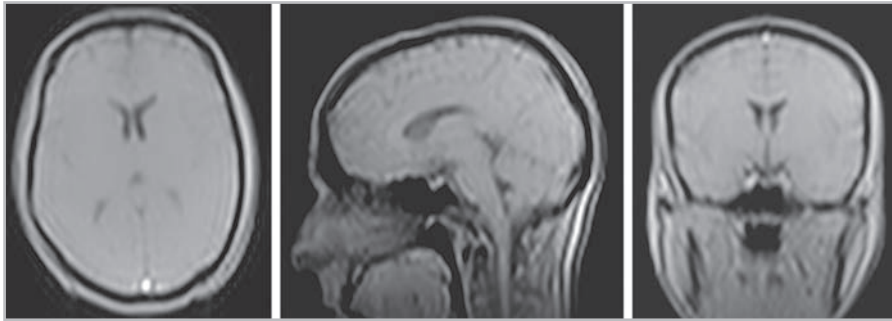
LOCATOR:

- должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 11).

AXIAL (на весь головной мозг) — планирование идентично стандартному исследованию головного мозга.

SAG — планирование сагиттальных срезов на аксиальной плоскости: расположение срезов параллельно боковым стенкам турецкого седла. Срезы должны полностью покрывать гипофиз от правой до левой внутренних сонных артерий. В коронарной плоскости срезы должны проходить параллельно линии, соединяющей третий желудочек и ствол головного мозга. Направление фазового кодирования справа-налево (Рис. 12).

COR — планирование коронарных срезов на сагиттальной плоскости: расположение срезов перпендикулярно боковым стенкам турецкого

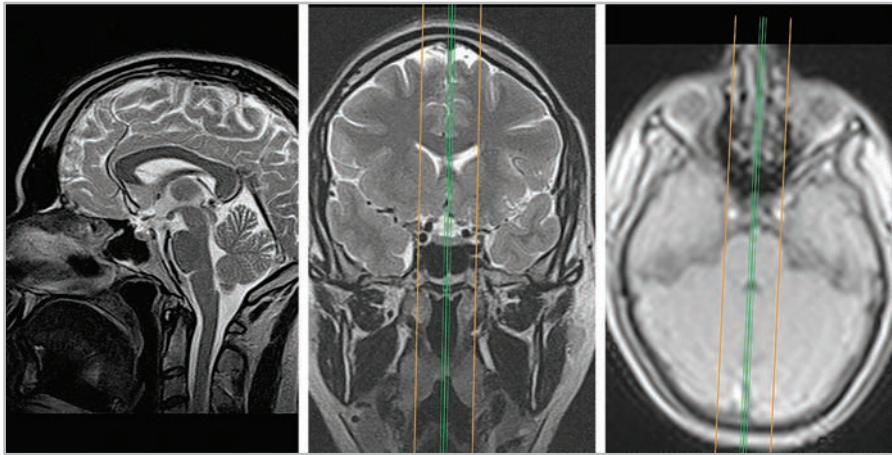


а

б

в

Рис. 11. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в аксиальной (а), сагиттальной (б), коронарной (в) плоскостях



а

б

в

Рис. 12. МР-томограммы, полученные для планирования сагиттальных срезов (а) в коронарной (б) и аксиальной (в) плоскостях

седла. Срезы должны перекрывать границы клиновидной пазухи до уровня передней границы моста. Планирование в аксиальной плоскости – перпендикулярно межполушарной щели. Направление фазового кодирования – справа-налево (Рис. 13).

Рекомендуемый шаблон описания

Турецкое седло в размерах не увеличено (12x10 мм). Гипофиз располагается в полости турецкого седла, в размерах не увеличен. Передне-задний размер гипофиза 8,5 мм, поперечный размер аденогипофиза – 12 мм, вертикальный размер правой и левой половин аденогипофиза – 4,5 и

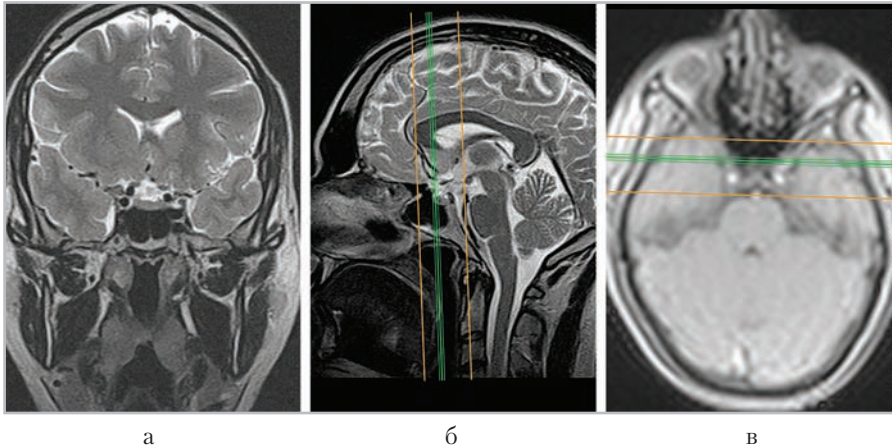


Рис. 13. МР-томограммы, полученные для планирования коронарных срезов (*а*) в сагиттальной (*б*) и аксиальной (*в*) плоскостях

5 мм соответственно. Воронка гипофиза располагается срединно, 2,5 мм. Структура аденогипофиза однородна. После введения контрастного препарата отмечается равномерное его накопление. На отсроченных постконтрастных томограммах ткань гипофиза однородная.

На видимых участках головного мозга данные за наличие МР-признаков патологических изменений не получены.

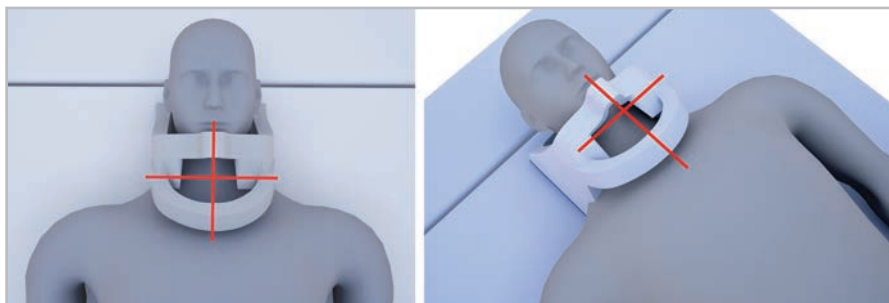
Заключение: патологических изменений не выявлено.

ПОЗВОНОЧНИК И СПИННОЙ МОЗГ

МРТ шейного отдела позвоночника

Укладка пациента:

- Положение пациента лежа на спине головой по направлению к апертуре магнита;
- Расположение головы пациента в катушке для шеи;
- Для комфорта подложить под ноги пациента валики;
- Центральный луч лазера фокусируется над серединой шеи (на 6 см ниже уровня подбородка).



Стандартный протокол сканирования

LOCATOR (localaizer)
STIR ИП COR
T2ВИ SAG
T1ВИ SAG
T2ВИ AX

Дополнительные ИП при КУ

T1ВИ SAG CE
T1ВИ COR CE
T1ВИ AX CE

Позиционирование ИП

LOCATOR:

- должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 14).

COR — блок срезов в сагиттальной плоскости: параллельно оси позвоночного столба на уровне зоны интереса, передняя граница блока по переднему краю тел позвонков, задняя — на уровне середины остистых

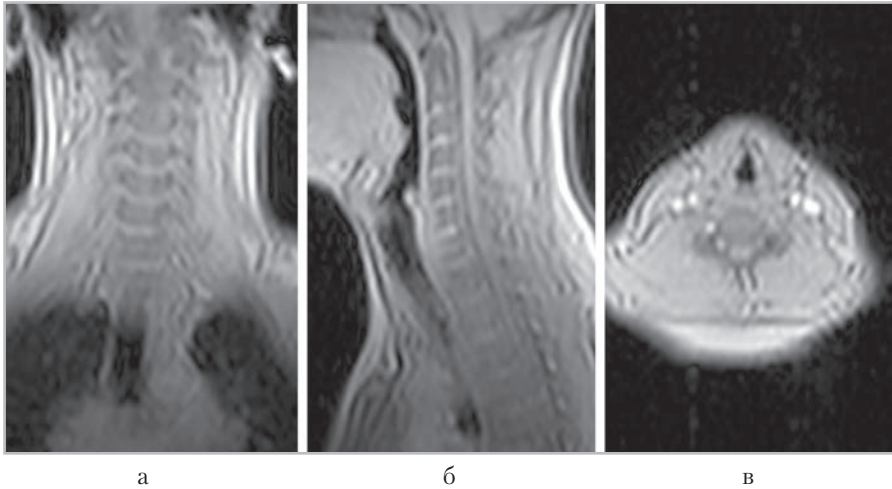


Рис. 14. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в коронарной (а), сагиттальной (б) и аксиальной (в) плоскостях

отростков. В аксиальной плоскости — параллельно линии, соединяющей дугоотростчатые суставы (Рис. 15).

SAG — блок срезов в коронарной плоскости: параллельно оси позвоночного столба в зоне интереса, в аксиальной плоскости: параллельно линии, соединяющей основания остистого отростка и центр тела позвонка. Срезы должны полностью покрыть область позвоночника от латеральной границы правого поперечного отростка до латеральной границы левого поперечного отростка. Направление фазового кодирования должно следовать от головы до стоп, чтобы предупредить артефакты движения от области шеи. (Рис. 16).

AXIAL — срезы в сагиттальной плоскости: перпендикулярно оси позвоночного столба в зоне интереса, в коронарной плоскости: параллельно межпозвонковому диску. Выставляют срезы на каждый межпозвонковый диск шейного отдела позвоночника от уровня С2 до уровня Th1 (Рис. 17).

Рекомендуемый шаблон описания

Получены T1-, T2-ВИ и STIR ИП МР-томограммы шейного отдела позвоночника в аксиальной, сагиттальной и фронтальной плоскостях.

Физиологический шейный лордоз в положении исследования сохранен. Форма, размеры и положение позвонков не изменены. Костный мозг позвонков на уровне сканирования без участков патологической интенсивности.

Высота межпозвонковых дисков сохранена, МР-сигнал от них однородный, не снижен на T2-ВИ. Края тел позвонков не деформированы.

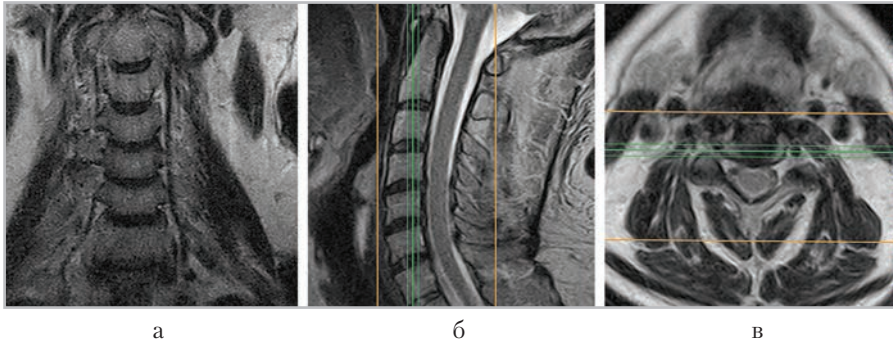


Рис. 15. МР-томограммы, полученные для планирования коронарных срезов (*а*) в сагитальной (*б*) и аксиальной (*в*) плоскостях

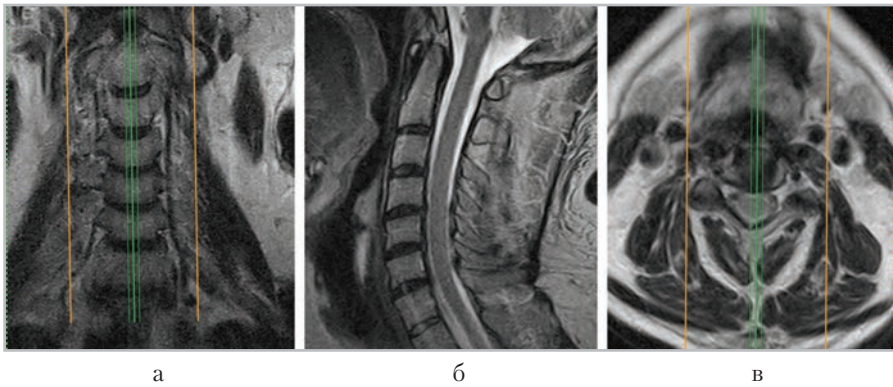


Рис. 16. МР-томограммы, полученные для планирования сагитальных срезов (*б*) в коронарной (*а*) и аксиальной (*в*) плоскостях

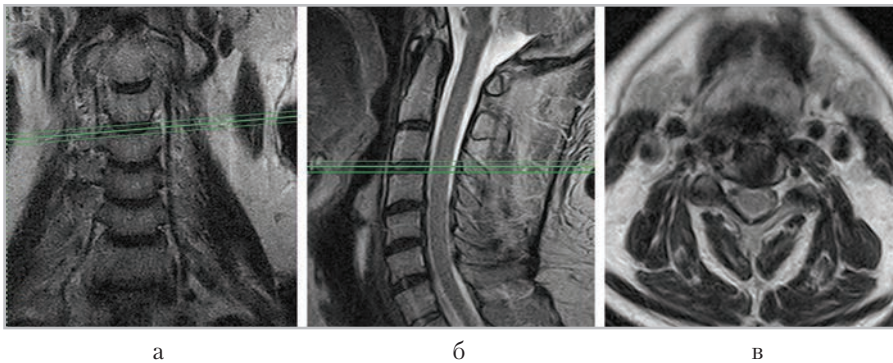


Рис. 17. МР-томограммы, полученные для планирования аксиальных срезов (*в*) в коронарной (*а*) и сагитальной (*б*) плоскостях

Суставные отростки не изменены.

Данных за клинически значимые протрузии и грыжи на уровне исследования не выявлено.

Сагиттальный размер позвоночного канала на уровне исследования от 10 до 12 мм.

Зубовидный отросток позвонка С2 расположен симметрично относительно боковых масс атланта.

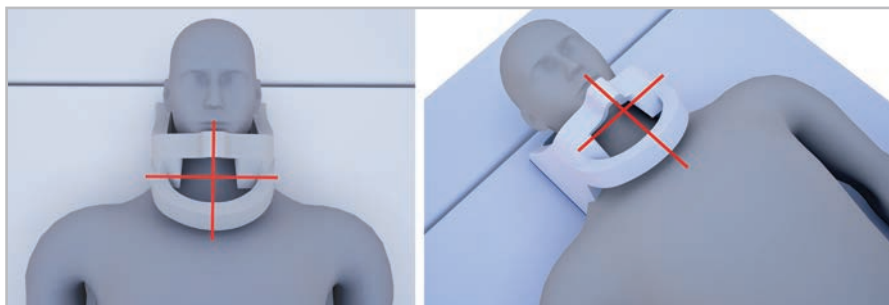
Спинальный мозг на уровне исследования без участков патологической интенсивности.

Заключение: патологических изменений не выявлено.

МР-ангиография сосудов шеи (брахиоцефальных артерий)

Укладка пациента:

- Положение пациента лежа на спине головой по направлению к апертуре магнита;
- Расположение головы пациента в катушке для шеи;
- Для комфорта подложить под ноги пациента валики;
- Центральный луч лазера фокусируется над серединой шеи (на 6 см ниже уровня подбородка).



Стандартный протокол исследования

LOCATOR (localaizer)
TOF 3D AX

LOCATOR:

- должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 18).

Time-of-flight, TOF ангиография

Планирование срезов на сагиттальной и коронарной плоскостях: расположение срезов перпендикулярно длинной оси шеи. Срезы должны полностью перекрывать брахиоцефальные артерии от уровня дуги аорты и до уровня большого затылочного отверстия (Рис. 19).

Рекомендуемый протокол описания

Проведена МР-ангиография магистральных артерий шеи в режиме 3D TOF.

Правая сонная артерия: начинается от плечеголового ствола, диаметр ее у устья достигает 6,5 мм, диаметр ее на всем протяжении от 4,5 до 5 мм, траектория обычная. Правая наружная сонная артерия — диаметр у устья 4 мм, прослеживается на всем протяжении сканирования. Правая

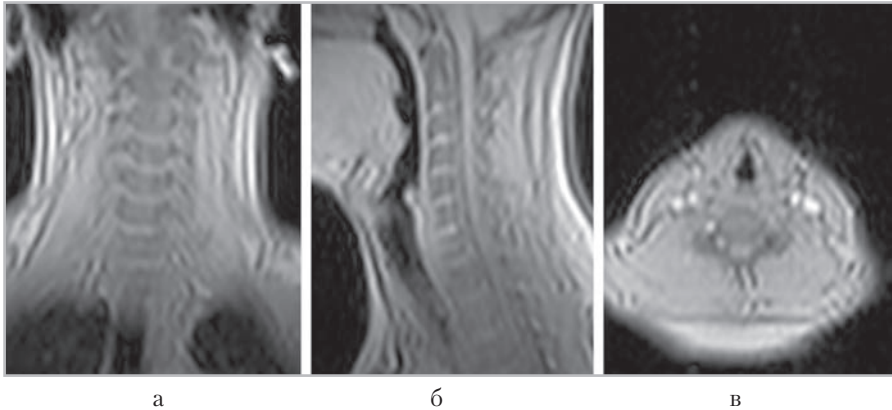


Рис. 18. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в коронарной (а), сагиттальной (б) и аксиальной (в) плоскостях

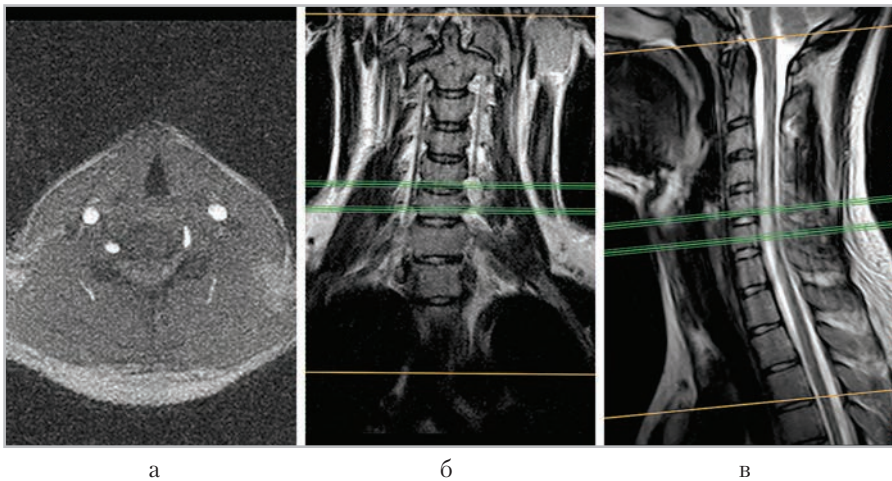


Рис. 19. МР-томограммы, полученные для планирования аксиальных срезов (а) в коронарной (б) и сагиттальной (в) плоскостях

внутренняя сонная артерия — диаметр у устья до 5 мм, на протяжении от 4 до 4,5 мм, прослеживается на всем протяжении сканирования, нарушений ее хода не выявлено.

Левая сонная артерия: начинается от плечеголового ствола, диаметр ее у устья достигает 6,5 мм, диаметр ее на всем протяжении от 4,5 до 5,0 мм, траектория обычная. Левая наружная сонная артерия — диаметр у устья 4,2 мм, прослеживается на всем протяжении сканирования. Левая внутренняя сонная артерия — диаметр у устья до 5,5 мм, на протяжении

от 4 до 4,5 мм, прослеживается на всем протяжении сканирования, нарушений ее хода не выявлено.

Правая позвоночная артерия: начинается от правой подключичной артерии, диаметр ее у устья 3,5 мм, на протяжении до 3,5 мм. Ход ее без особенностей.

Левая позвоночная артерия: начинается от левой подключичной артерии, диаметр ее у устья 3 мм, на протяжении от 3 – 3,5 мм. Ход ее без особенностей.

Заключение: патологических изменений не выявлено.

МРТ грудного отдела позвоночника

Укладка пациента:

- Положение пациента лежа на спине головой по направлению к апертуре магнита;
- Расположение пациента в катушке для тела;
- Для комфорта подложить под ноги пациента валики;
- Центральный луч лазера фокусируется над серединой грудины.



Стандартный протокол сканирования

LOCATOR (localaizer)
STIR ИП COR
T2ВИ SAG
T1ВИ SAG
T2ВИ AX

Дополнительные ИП при КУ

T1ВИ SAG CE
T1ВИ COR CE
T1ВИ AX CE

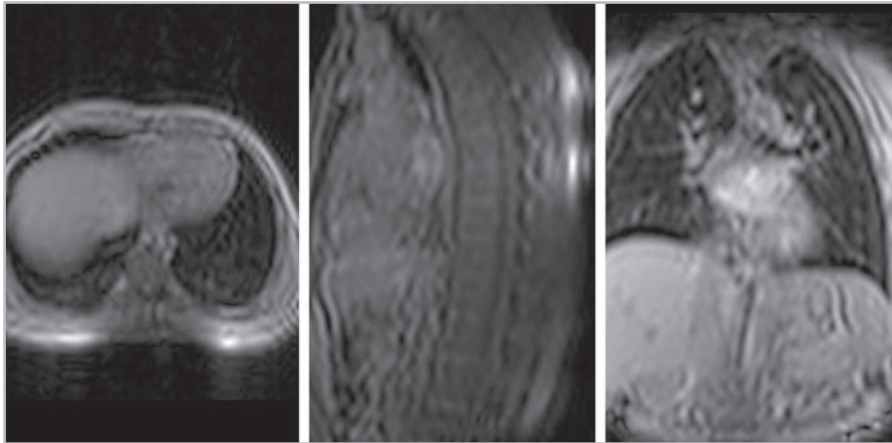
Позиционирование ИП:

LOCATOR:

- должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 20).

COR — срезы в сагиттальной плоскости: вертикально вдоль оси позвоночника в зоне интереса, в аксиальной плоскости: параллельно линии, соединяющей дугоотростчатые суставы (Рис. 21).

SAG — срезы в коронарной плоскости: параллельно оси позвоночного столба в зоне интереса, в аксиальной плоскости: параллельно линии, соединяющей основания остистого отростка с центром тела позвонка. Срезы должны полностью покрыть область позвоночника от латеральной

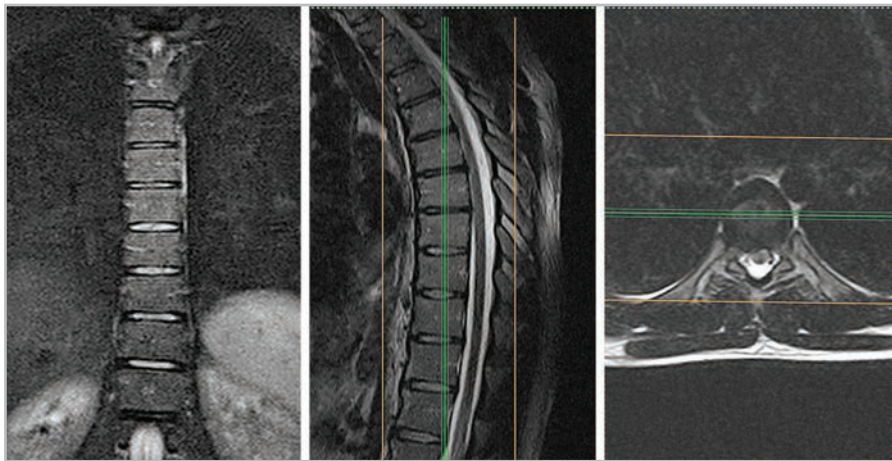


а

б

в

Рис. 20. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в аксиальной (а), сагиттальной (б) и коронарной (в) плоскостях



а

б

в

Рис. 21. МР-томограммы, полученные для планирования коронарных срезов (а) в сагиттальной (б) и аксиальной (в) плоскостях

границы правого поперечного отростка до латеральной границы левого поперечного отростка (Рис. 22).

AXIAL — угол блока срезов в сагиттальной плоскости: перпендикулярно межпозвонковому диску, в коронарной плоскости при наклонном положении позвоночника или сколиотической деформации: параллель-

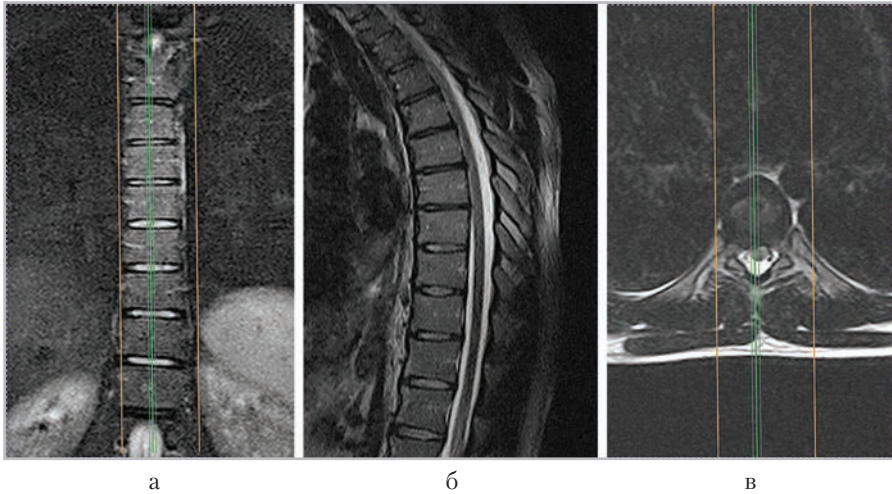


Рис. 22. МР-томограммы, полученные для планирования сагиттальных срезов (б) в коронарной (а) и аксиальной (в) плоскостях

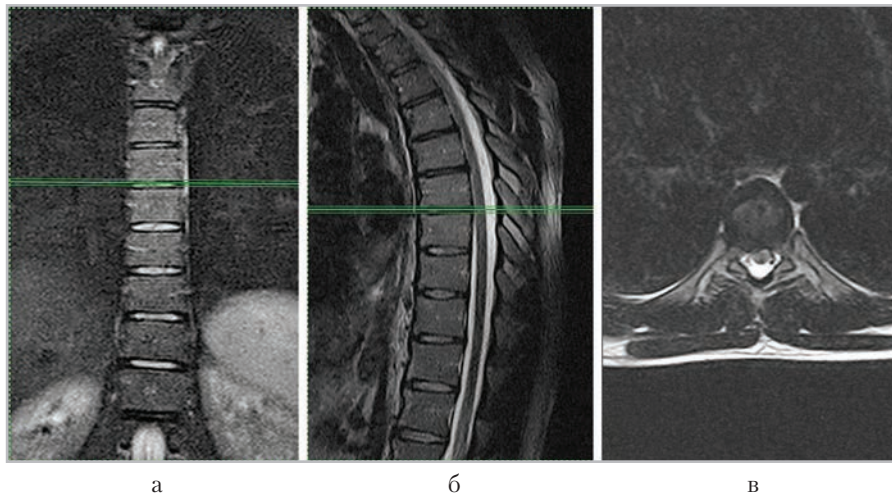


Рис. 23. МР-томограммы, полученные для планирования аксиальных срезов (в) в коронарной (а) и сагиттальной (б) плоскостях

но межпозвонковому диску. Выставляют срезы на каждый межпозвонковый диск грудного отдела позвоночника от уровня Th1 до уровня Th12 (Рис. 23).

Рекомендуемый шаблон описания

Получены T1-, T2-ВИ и STIR ИП МР-томограммы грудного отдела позвоночника в аксиальной, сагиттальной и фронтальной плоскостях.

Грудной физиологический кифоз в положении исследования сохранен. Форма, размеры и положение позвонков на уровне исследования не изменены. Участков патологической интенсивности от костного мозга на уровне исследования не выявлено.

Сигнал от межпозвонковых дисков однородный на T2-ВИ, не снижен. Края тел позвонков не деформированы.

Суставные отростки не изменены.

Данные за наличие клинически значимых протрузий и грыж межпозвонковых дисков не получены.

Сагиттальный размер позвоночного канала от 13 до 15 мм.

Участков патологической интенсивности от спинного мозга на уровне исследования не выявлено.

Заключение: патологических изменений не выявлено.

МРТ поясничного отдела позвоночника

Укладка пациента:

- Положение пациента лежа на спине головой по направлению к апертуре магнита;
- Расположение пациента в катушке для тела;
- Для комфорта подложить под ноги пациента валики;
- Центральный луч лазера фокусируется над серединой брюшной полости (на 10 см выше подвздошного гребня).



Стандартный протокол сканирования

LOCATOR (localaizer)
STIR ИП COR
T2ВИ SAG
T1ВИ SAG
T2ВИ AX

Дополнительные ИП при КУ

T1ВИ SAG CE
T1ВИ COR CE
T1ВИ AX CE

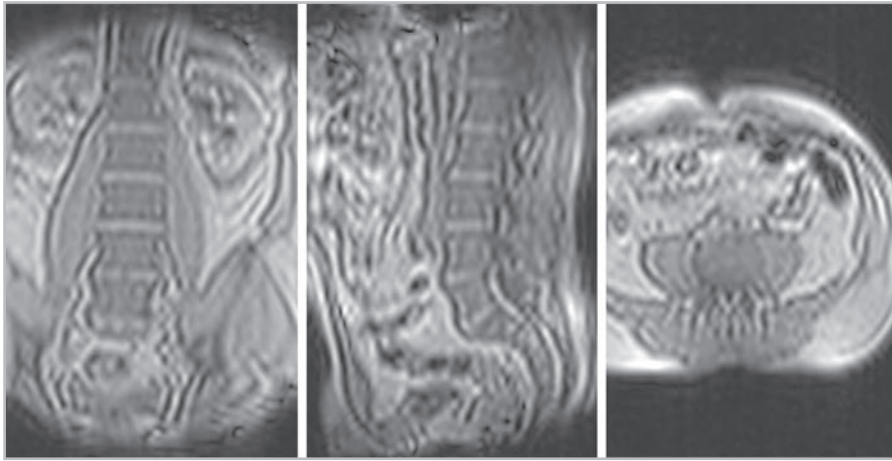
Позиционирование ИП

LOCATOR:

- должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 24).

COR – угол блока срезов в сагиттальной плоскости: вертикально вдоль оси позвоночного столба в зоне интереса, в аксиальной плоскости: параллельно линии, соединяющей дугоотростчатые суставы (Рис. 25).

SAG – срезы в коронарной плоскости: параллельно по отношению к оси позвоночного столба, в аксиальной плоскости: параллельно линии, соединяющей основание остистого отростка и центр тела позвонка. Сре-

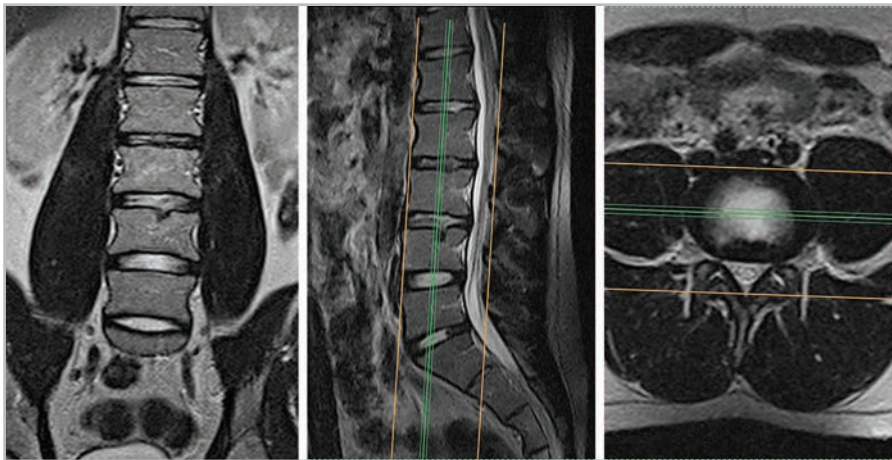


а

б

в

Рис. 24. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в коронарной (а), сагиттальной (б) и аксиальной (в) плоскостях



а

б

в

Рис. 25. МР-томограммы, полученные для планирования коронарных срезов (а) в сагиттальной (б) и аксиальной (в) плоскостях

зы должны полностью охватывать позвоночник от латеральной границы правого поперечного отростка до соответствующей границы левого поперечного отростка. Направление фазового кодирования должно быть от головы до стоп, чтобы предупредить дальнейшее образование артефактов в области брюшной полости (Рис. 26).

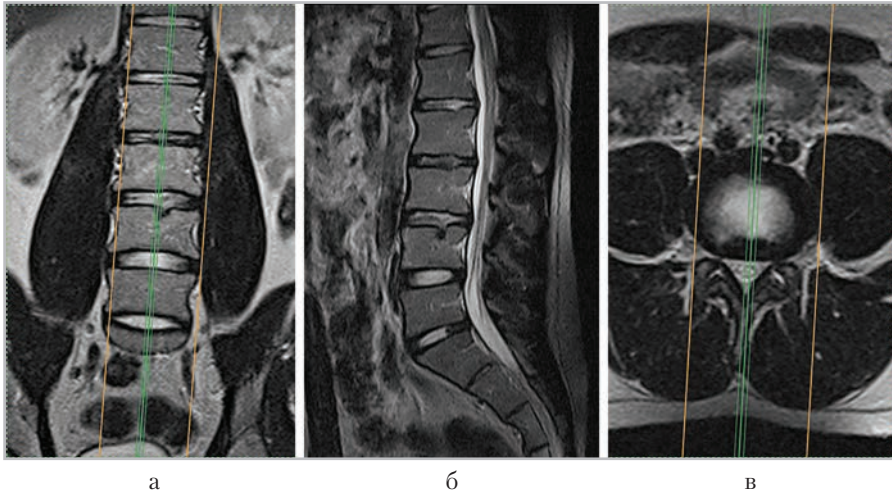


Рис. 26. МР-томограммы, полученные для планирования сагиттальных срезов (б) в коронарной (а) и аксиальной (в) плоскостях

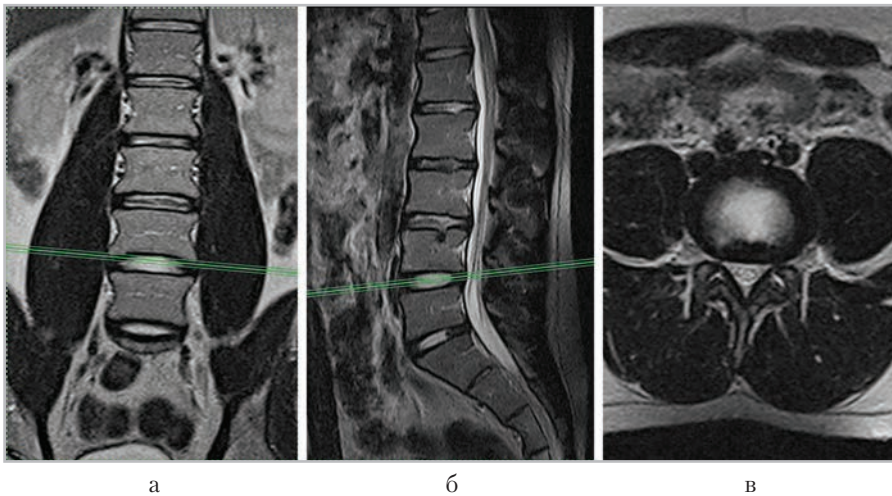


Рис. 27. МР-томограммы, полученные для планирования аксиальных срезов (в) в коронарной (а) и сагиттальной (б) плоскостях

AXIAL — срезы в сагиттальной плоскости: параллельно уровню межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника, в коронарной плоскости: параллельно межпозвонковому диску. Выставляют срезы на каждый межпозвонковый диск поясничного отдела позвоночника от уровня L1 до уровня S1 (Рис. 27).

Рекомендуемый шаблон описания

Получены T1-, T2-ВИ и STIR ИП МР-томограммы поясничного отдела позвоночника в аксиальной, сагиттальной и фронтальной плоскостях.

Поясничный лордоз в положении сканирования сохранен. Форма, размеры и положение позвонков на уровне сканирования не изменены. Участков патологической интенсивности костного мозга не выявлено.

Сигнал от межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника не снижен на T2-ВИ, высота их сохранена. Края тел позвонков не деформированы. Суставные отростки не изменены.

На уровне исследования данных за наличие клинически значимых протрузий и грыж межпозвонковых дисков не выявлено.

Сагиттальный размер позвоночного канала на уровне сканирования от 11 до 13 мм.

Спинальный мозг на уровне сканирования без участков патологической интенсивности МР-сигнала, заканчивается на уровне тела позвонка L1. Структуры конского хвоста прослеживаются на всем своем протяжении, обычной траектории, без участков патологической интенсивности.

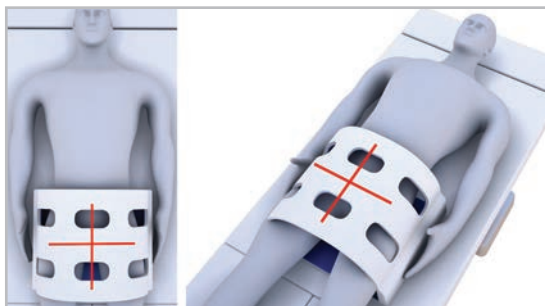
Паравертебральные мягкие ткани без особенностей.

Заключение: патологических изменений не выявлено.

МРТ крестцово-подвздошных сочленений

Укладка пациента:

- Положение пациента лежа на спине головой по направлению к апертуре магнита;
- Пациента разместить в катушке для тела (верхняя граница на 7–8 см выше подвздошного гребня, нижняя граница - лобковый симфиз);
- Центральный луч лазера фокусируется над передневерхней подвздошной остью (на 10 см ниже подвздошного гребня).



Стандартный протокол сканирования

LOCATOR (localaizer)
STIR ИП COR
T1ВИ COR
T1ВИ AX
STIR ИП AX

Дополнительные ИП при КУ

T1ВИ COR CE
T1ВИ AX CE

Позиционирование ИП:

LOCATOR:

- должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 28).

COR, косая – угол блока косых срезов в сагиттальной плоскости – параллельно линии, проведенной через задние поверхности тел S1 и S2, в аксиальной плоскости – параллельно линии проведенной через центры боковых масс крестца. Зона захвата от передней до задней поверхности крестца. (Рис. 29).

AXIAL, косая – угол блока с косых резов в коронарной плоскости – перпендикулярно параллельно линии, проведенной через задние поверх-

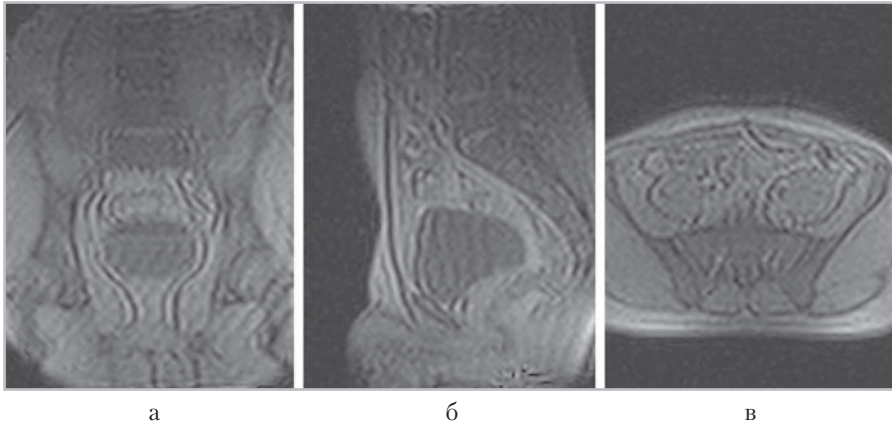


Рис. 28. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в коронарной (а), сагиттальной (б) и аксиальной (в) плоскостях

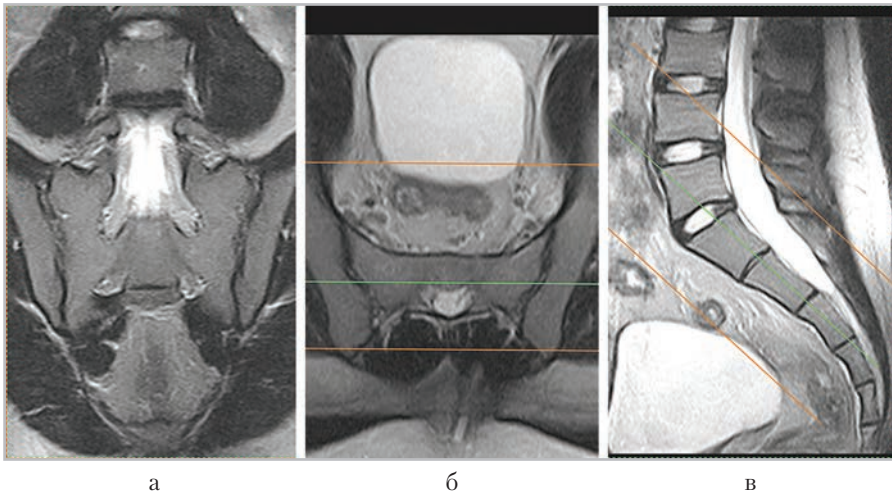


Рис. 29. МР-томограммы, полученные для планирования косых коронарных срезов (а) в аксиальной (б) и сагиттальной (в) плоскостях

ности тел S1 и S2, в сагиттальной плоскости — перпендикулярно к оси крестца. Зона захвата от основания до верхушки крестца. (Рис. 30).

Рекомендуемый шаблон описания

Получены T1-, T2-ВИ и STIR ИП МР-томограммы поясничного отдела позвоночника в аксиальной, сагиттальной и фронтальной плоскостях.

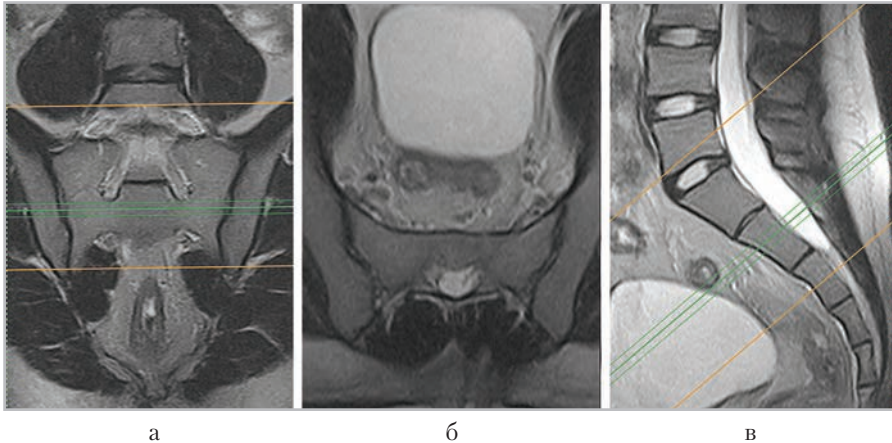


Рис. 30. МР-томограммы, полученные для планирования аксиальных срезов (б) в сагиттальной (в) и коронарной (а) плоскостях

Взаимоотношения в крестцово-подвздошных сочленениях не нарушены, суставные щели не изменены. Суставные поверхности подвздошных костей и крестца имеют четкие, ровные контуры, не деформированы. Замыкательные пластинки суставных поверхностей подвздошных костей не фрагментированы. Субхондральные отделы не склерозированы.

Паравerteбральные мягкие ткани не изменены.

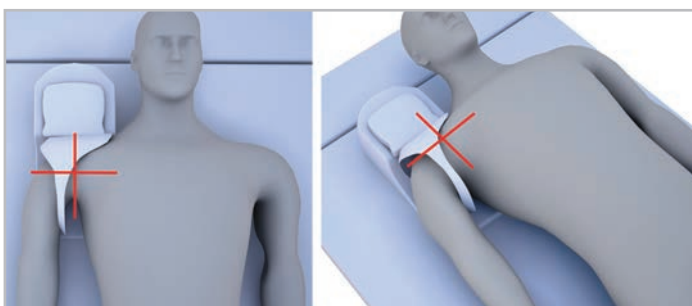
Заключение: патологических изменений не выявлено

СУСТАВЫ

МРТ плечевого сустава

Укладка пациента:

- Положение пациента лежа на спине головой по направлению к апертуре магнита;
- Предплечье в нейтральной позиции или с небольшой наружной ротацией;
- Фиксация исследуемой конечности (мешочки с песком, подушки);
- Центральный луч лазера фокусируется над плечевым суставом или над линией, проходящей через центр катушки.



Стандартный протокол сканирования

LOCATOR (localizer)
T1ВИ COR
STIR COR
T2ВИ AX
T1ВИ AX
STIR AX
T2ВИ SAG
STIR SAG

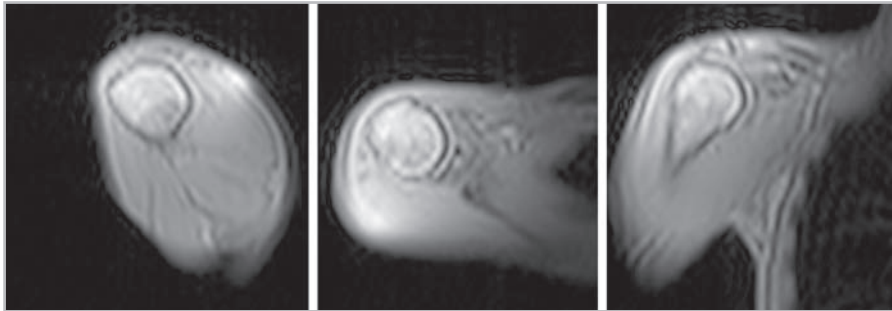
Дополнительные ИП при КУ

T1ВИ COR CE
T1ВИ AX CE
T1ВИ SAG CE

Позиционирование ИП:

LOCATOR:

- должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (рис. 31).



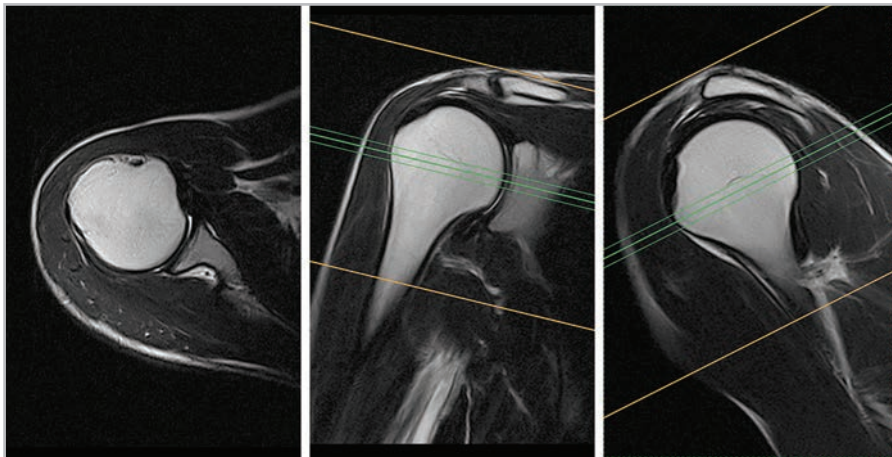
а

б

в

Рис. 31. МР-томограммы, полученные для планирования срезов в сагиттальной (а), аксиальной (б) и коронарной (в) плоскостях

AXIAL — срезы в коронарной плоскости: перпендикулярно суставной щели плечевого сустава, в сагиттальной плоскости: перпендикулярно длинной оси диафиза плечевой кости. Срезы должны полностью захватывать всю область плечевого сустава от акромиально-ключичного сустава и на 2 среза ниже нижней суставно-плечевой связки (суставной капсулы). Срезы в сагиттальной плоскости должны проходить перпендикулярно подлопаточной мышце и так, чтобы сухожилие надостной мышцы попадало в один срез. Ориентир при планировании — суставной отросток лопатки, а не плечевая кость. (Рис. 32).



а

б

в

Рис. 32. МР-томограммы, полученные для планирования аксиальных срезов (а) в коронарной (б) и сагиттальной (в) плоскостях

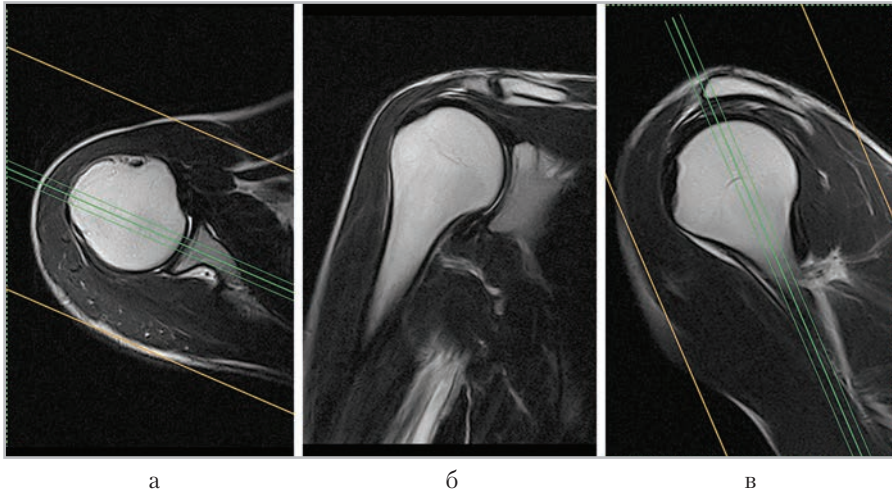


Рис. 33. МР-томограммы, полученные для планирования коронарных срезов (б) в аксиальной (а), и сагиттальной (в) плоскостях

COR — угол блока срезов в аксиальной плоскости — параллельно линии, соединяющей центр суставного отростка лопатки и центр головки плечевой кости или вдоль сухожилия надостной мышцы, в сагиттальной плоскости — срезы должны проходить параллельно подлопаточной мышце и надостной мышце. Ориентация должна быть по суставному отростку лопатки, а не по плечевой кости. Срезы должны захватывать всю область плечевого сустава от клювовидного отростка лопатки и на 2 среза сзади от головки плеча (Рис. 33).

SAG — угол блока срезов в аксиальной плоскости — параллельно суставной щели, в коронарной плоскости — параллельно плечевому суставу. Срезы должны полностью захватывать всю область плечевого сустава от уровня основания акромиального отростка (слияния его с крылом лопатки) и до уровня большого бугорка плечевой кости + 2 среза (Рис. 34).

Рекомендуемый шаблон описания

Получены МР-томограммы T1-, T2-ВИ и STIR ИП плечевого сустава в аксиальной, сагиттальной и фронтальной плоскостях.

Соотношения в плечевом и акромиально-ключичном суставах не изменены, суставные поверхности конгруэнтны. Высота суставного хряща плечевого сустава достигает – 1,5-2 мм. В полости плечевого сустава физиологическое количество жидкости. Края суставных поверхностей не деформированы.

В акромиально-ключичном сочленении высота суставного хряща не снижена, края суставных поверхностей не деформированы.

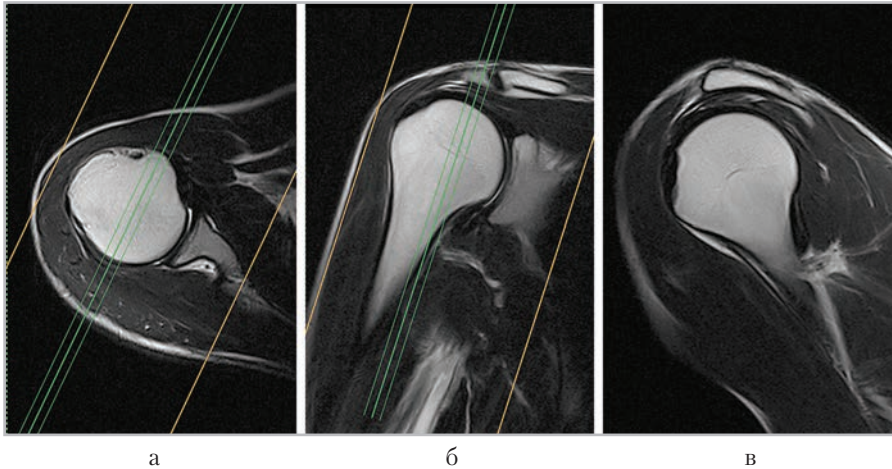


Рис. 34. МР-томограммы, полученные для планирования сагиттальных срезов (в) в аксиальной (а), и коронарной (б) плоскостях

Расстояние между акромиальным отростком и головкой плечевой кости достигает 8 мм.

Ротаторная манжета:

- сухожилие надостной мышцы прослеживается на всем протяжении, однородно гипоинтенсивно на всех ИП;
- сухожилие подостной мышцы прослеживается до места своего прикрепления, не изменено;
- подлопаточная мышца прослеживается на всем протяжении сканирования, сигнал от сухожилия однородно гипоинтенсивен на всех ИП;
- малая круглая мышца без МР-признаков изменений в ее структуре.

Параартикулярные мышцы плеча:

- дельтовидная мышца без МР-признаков повреждения;
- большая грудная мышца на уровне сканирования не повреждена, сигнал от неё однородный;
- малая грудная мышца однородна, без МР-признаков ее повреждения;
- сухожилия длинной и короткой головок двухглавой мышцы без МР-признаков повреждения. В сухожильном влагалище длинной головки двухглавой мышцы определяется физиологическое количество жидкости;
- трёхглавая мышца без МР-признаков повреждения.

Клювовидно-акромиальная связка обычной траектории, без МР-признаков повреждения.

Суставная капсула: плече-лопаточные связки достоверно не повреждены.

Хрящевая губа без достоверных МР-признаков повреждения.

Подкожножировая клетчатка без участков патологической интенсивности МР-сигнала.

Заключение: патологических изменений не выявлено.

МРТ локтевого сустава

Укладка пациента:

- 1 вариант: исследование на животе: положение пациента головой по направлению к апертуре магнита, рука вытянута и поднята вверх («поза супермена»);
- 2 вариант: исследование на спине: головой по направлению к магниту;
- Центральный луч лазера фокусируется над локтевым суставом.



Стандартный протокол сканирования

LOCATOR (localizer)
T1ВИ COR
T2ВИ COR
STIR COR
T1ВИ SAG
STIR SAG
STIR AX
T2ВИ AX

Дополнительные ИП при КУ

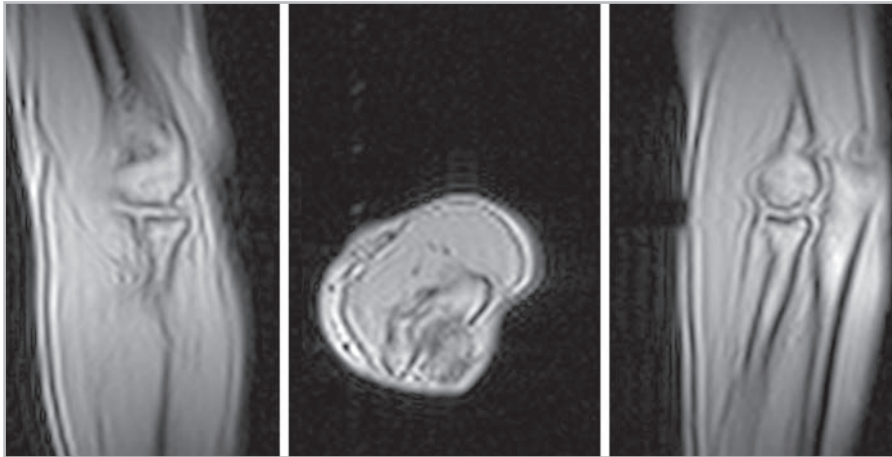
T1ВИ COR CE
T1ВИ AX CE
T1ВИ SAG CE

Позиционирование ИП:

LOCATOR:

- должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 35).

AXIAL — угол блока срезов в коронарной плоскости: параллельно линии, проходящей через медиальный и латеральный надмыщелки плеча, в сагиттальной плоскости: перпендикулярно оси плечевой и локтевой

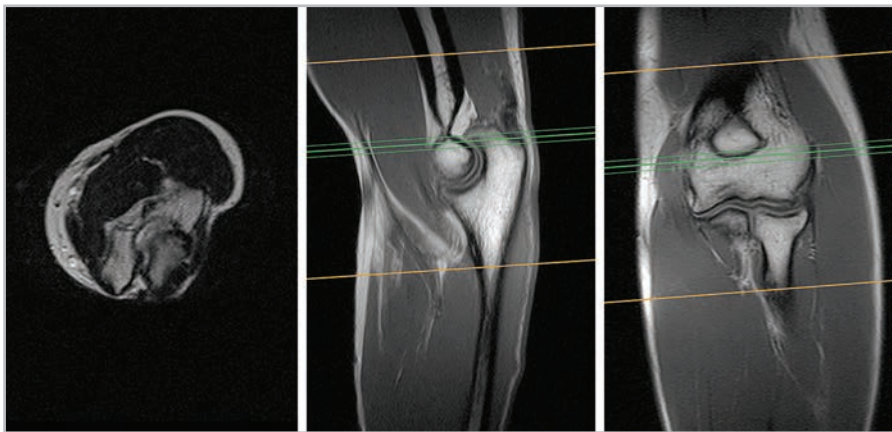


а

б

в

Рис. 35. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в коронарной (а), сагитальной (б), аксиальной (в) плоскостях



а

б

в

Рис. 36. МР-томограммы, полученные для планирования аксиальных (а) срезов в сагитальной (б) и коронарной (в) плоскостях

костей. Срезы должны полностью захватывать всю область локтевого сустава на 2 среза выше локтевой ямки и распространяться на 2 среза ниже лучевой бугристости. Направление фазового кодирования должно следовать спереди назад (Рис. 36).

SAG – угол блока срезов в аксиальной плоскости: перпендикулярно линии, проведенной через медиальный и латеральный надмыщелки пле-

чевой кости, в коронарной плоскости: параллельно оси плечевой и локтевой костей. Срезы должны полностью захватывать всю область локтевого сустава от уровня наружного до уровня внутреннего надмыщелков. Направление фазового кодирования исследования должно идти от головы к стопам (Рис. 37).

COR — угол блока срезов в аксиальной плоскости: параллельно линии, проведенной через медиальный и латеральный надмыщелки плечевой кости, в сагиттальной плоскости: параллельно оси плечевой и локтевой костей. Срезы должны полностью захватывать всю область локтевого сустава от локтевого отростка локтевой кости до мягких тканей по передней поверхности локтевого сустава. Направление фазового кодирования исследования должно идти от головы к стопам (Рис. 38).

Рекомендуемый шаблон описания

Получены T1-ВИ, T2-ВИ и STIR ИП МР-томограммы локтевого сустава, в аксиально, сагиттальной и фронтальной плоскостях.

Взаимоотношение костей в суставе не нарушено. В полости сустава определяется физиологическое количество жидкости. Суставные поверхности конгруэнтны. Высота суставного хряща эпифизов костей, образующих локтевой сустав не снижена. Края суставных поверхностей не деформированы. Участков патологической интенсивности от костного мозга эпифизов костей, образующих локтевой сустав не выявлено. Параартикулярные мягкие ткани без особенностей.

Связочный аппарат локтевого сустава:

- локтевая коллатеральная связка (lig. collaterale ulnare) не повреждена;
- лучевая коллатеральная связка (lig. collaterale radiale) без МР-признаков повреждения;

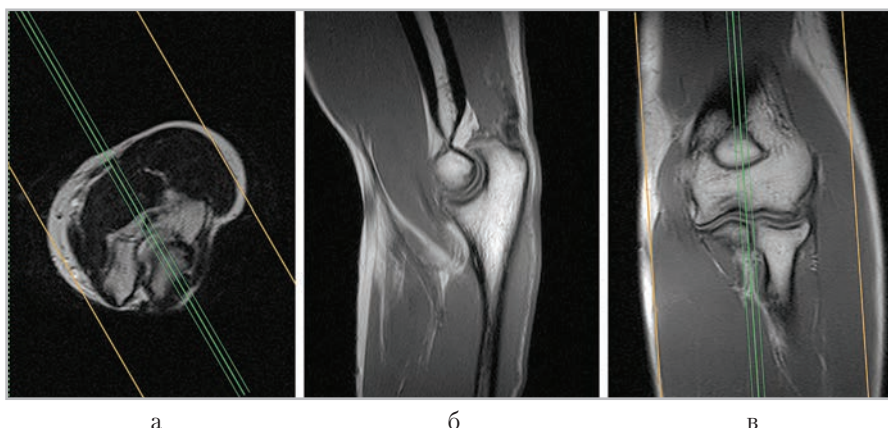


Рис. 37. МР-томограммы, полученные для планирования сагиттальных срезов (б) в аксиальной (а) и коронарной (в) плоскостях

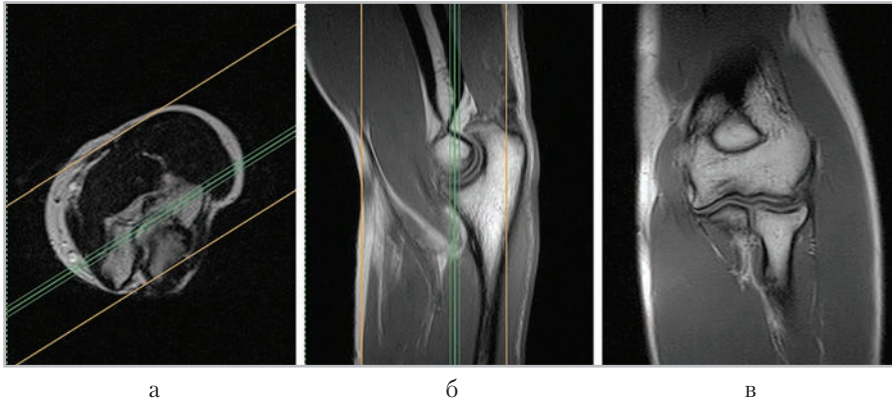


Рис. 38. МР-томограммы, полученные для планирования коронарных срезов (в) в аксиальной (а) и сагиттальной (б) плоскостях

- кольцевидная связка лучевой кости (lig. anulare radii) ход ее не нарушен, МР-признаков ее повреждения не выявлено;
- квадратная связка (lig. quadratum) прослеживается.

Параартикулярные мышцы локтевого сустава.

Передняя группа мышц плеча:

1. дистальное сухожилие двуглавой мышцы (tendo m. bicipitis brachii) прослеживается до места ее прикрепления, однородно по структуре. Двуглаво-лучевая сумка (bursa bicipitoradialis) и апоневроз двуглавой мышцы плеча (aponeurosis m. biceps brachii) не определяются.
2. дистальные отделы плечевой мышцы (m. brachialis) интактны, прослеживаются на всем протяжении сканирования, участков патологической интенсивности МР-сигнала не выявлено.

Задняя группа мышц плеча:

1. сухожилие трехглавой мышцы плеча (m. triceps brachii), прослеживается до места своего прикрепления к локтевому отростку, участков патологической интенсивности от него не получено. Подсухожильная и подкожная сумки не определяются;
2. Локтевая мышца (m. anconeus) не повреждена.

Сосудисто-нервные пучки:

1. Мягкие ткани, окружающие медиальный сосудисто-нервный пучок без участков патологического МР-сигнала;
2. Латеральный сосудисто-нервный пучок прослеживается на всем протяжении, МР-признаков патологической интенсивности от тканей в его проекции не получено;
3. Срединный сосудисто-нервный пучок без МР-признаков повреждения.

Заключение: патологических изменений не выявлено.

МРТ лучезапястного сустава

Укладка пациента:

- Исследование на животе: положение пациента головой по направлению к апертуре магнита, рука вытянута и поднята вверх («поза супермена»). Эта поза неудобна для пациента, вызывает дискомфорт в области надплечья, поэтому должны быть использованы все необходимые средства для уменьшения неприятных ощущений и сокращения времени исследования;
- Исследование на спине: рука вдоль туловища, в нейтральном положении;
- Центрирование: центр лазера над лучезапястным суставом.



Стандартный протокол сканирования

LOCATOR (localaizer)
T1ВИ COR
T2ВИ COR
STIR COR
T1ВИ SAG
STIR SAG
STIR AX
GRE AX

Дополнительные ИП при КУ

T1ВИ COR (с подавлением сигнала от жировой ткани) CE
T1ВИ AX (с подавлением сигнала от жировой ткани) CE
T1ВИ SAG(с подавлением сигнала от жировой ткани) CE

Позиционирование ИП:

LOCATOR:

- должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 39).

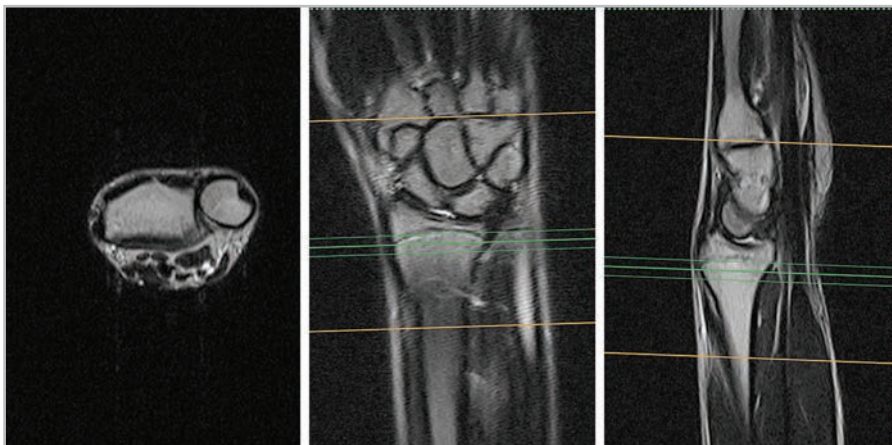


а

б

в

Рис. 39. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в аксиальной (а), сагиттальной (б), коронарной (в) плоскостях



а

б

в

Рис. 40. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в аксиальной (а), сагиттальной (б), коронарной (в) плоскостях

AXIAL — угол блока срезов в коронарной плоскости — перпендикулярно длинной оси лучевой кости, в сагиттальной плоскости — перпендикулярно длинной оси лучевой кости. Срезы должны покрывать всю область лучезапястного сустава на протяжении 3-х срезов выше запястно-пястного сустава и 3-х срезов ниже дистального луче-локтевого сустава (Рис. 40).

COR — угол блока срезов в аксиальной плоскости — параллельно передней поверхности метаэпифиза лучевой кости дистального лучелоктевого сустава (или приблизительно параллельно проксимальному ряду костей запястья), в сагиттальной плоскости — перпендикулярно лучезапястному суставу. Срезы должны захватывать всю область запястья от тыльной до ладонных поверхностей (Рис. 41).

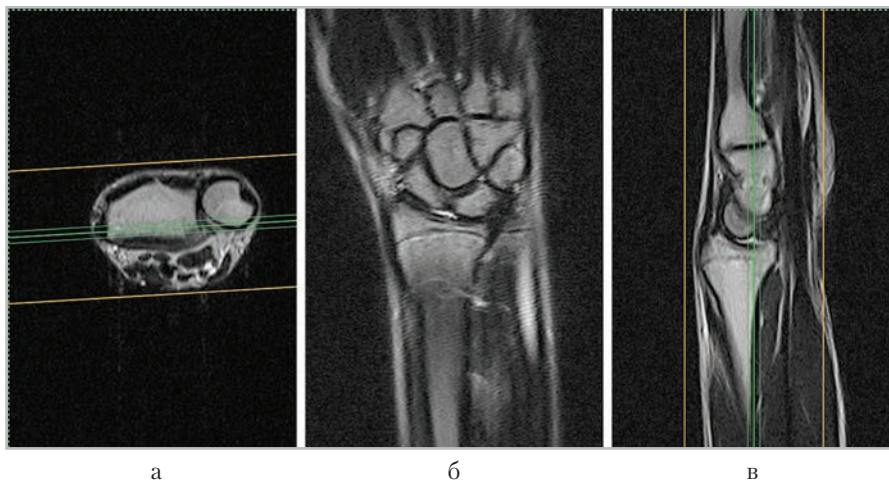


Рис. 41. МР-томограммы, полученные для планирования коронарных срезов (б) в аксиальной (а), сагиттальной (в) плоскостях

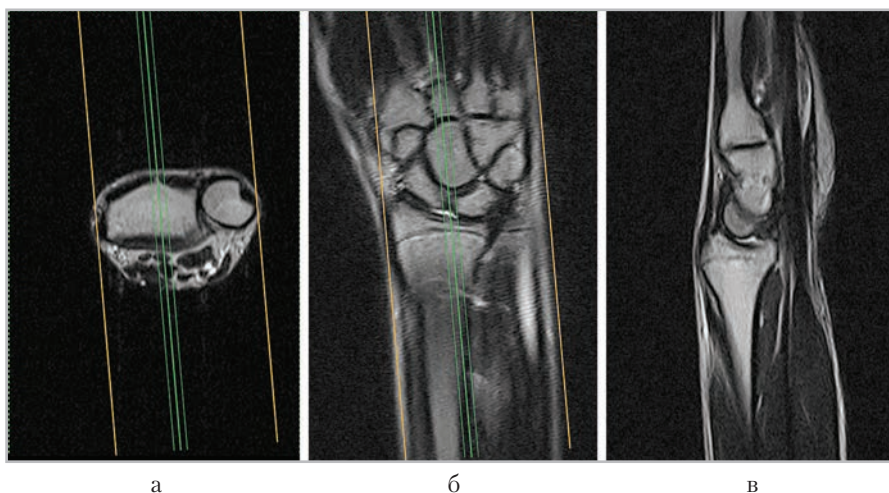


Рис. 42. МР-томограммы, полученные для планирования сагиттальных срезов (в) в аксиальной (а), коронарной (б) плоскостях

SAG — угол блока срезов в аксиальной плоскости: перпендикулярно передней поверхности метаэпифиза лучевой кости дистального лучелоктевого сустава (или приблизительно перпендикулярно проксимальному ряду костей запястья), в коронарной плоскости: параллельно лучезапястному суставу. Срезы должны захватывать всю область запястья от медиальной до латеральной поверхности области лучезапястного сустава (Рис. 42).

Рекомендуемый шаблон описания

Получены T1-, T2-ВИ и STIR ИП МР-томограммы лучезапястного сустава.

Взаиморасположение костей в лучезапястном суставе и суставах запястья не изменены. Высота суставного хряща достигает 2 мм. Края суставных поверхностей заострены. Треугольный хрящ без убедительных МР-признаков повреждения, сигнал от него неоднородный за счет участков изогиперинтенсивного на всех ИП сигнала. В полости лучезапястного сустава небольшое количество жидкости.

Сигнал от костного мозга однородно гипоинтенсивный на всех ИП.

Связочный аппарат лучезапястного сустава:

- лучевая коллатеральная связка запястья — однородно гипоинтенсивная на всех ИП;
- локтевая коллатеральная связка запястья — прослеживается на всем протяжении, не изменена;
- ладонная локтезапястная связка — без МР-признаков повреждения;
- тыльная лучезапястная связка — интактна;
- ладонная лучезапястная связка — без МР-признаков повреждения.

Связки межзапястных суставов однородно гипоинтенсивны.

Удерживатель сгибателей без МР-признаков повреждения.

Сухожилия сгибателей запястья, кисти и пальцев прослеживаются на всем протяжении, сухожильные влагалища их содержат физиологическое количество жидкости.

Сухожилия мышц разгибателей без МР-признаков повреждения.

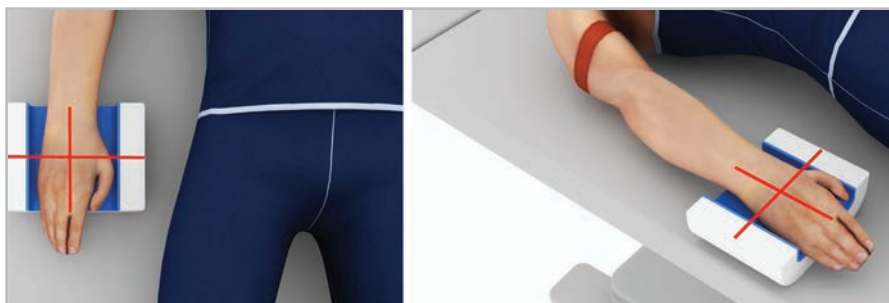
Параартикулярные мягкие ткани без особенностей.

Заключение: патологических изменений не выявлено.

МРТ кисти

Укладка пациента:

- 1 вариант: исследование на животе: положение пациента головой по направлению к апертуре магнита, рука вытянута и поднята вверх («поза супермена»). Эта поза неудобна для пациента, вызывает дискомфорт в области надплечья, поэтому должны быть использованы все необходимые средства для уменьшения неприятных ощущений и сокращения времени исследования;
- 2 вариант: исследование на спине: рука вдоль туловища, в нейтральном положении;
- Центрирование: центр лазера над серединой пястных костей.



Стандартный протокол сканирования:

LOCATOR (localizer)
T1ВИ COR
T2ВИ COR
STIR COR
T1ВИ SAG
STIR SAG
STIR AX
GRE AX

Дополнительные ИП при КУ

T1ВИ COR CE
T1ВИ AX CE
T1ВИ SAG CE

Позиционирование ИП

LOCATOR:

- должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 43).

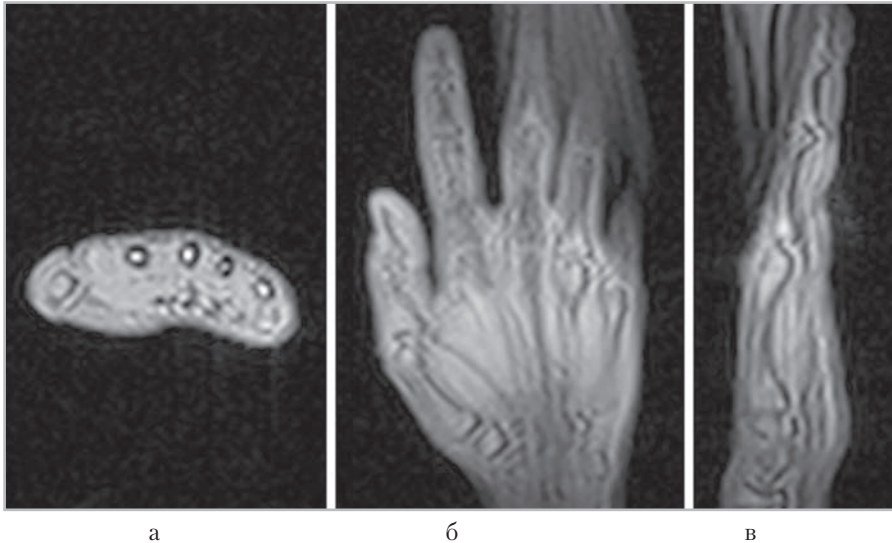


Рис. 43. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в аксиальной (а), коронарной (б), сагиттальной (в) плоскостях

AXIAL — угол блока срезов в коронарной плоскости: перпендикулярно пястным костям и фалангам пальцев (в зоне интереса), в сагиттальной плоскости: перпендикулярно пястным костям и фалангам пальцев (в зоне интереса). Срезы должны захватывать всю область кисти от дистальных фаланг пальцев до уровня дистального лучелоктевого сустава (или зоны интереса) (Рис. 44).

COR — угол блока срезов в аксиальной плоскости: параллельно линии, пересекающей 1 и 5 пястные кости; в сагиттальной плоскости: параллельно пястным костям и костям фаланг пальцев. Срезы должны захватывать всю область кисти от тыльной до ладонных поверхностей (Рис. 45).

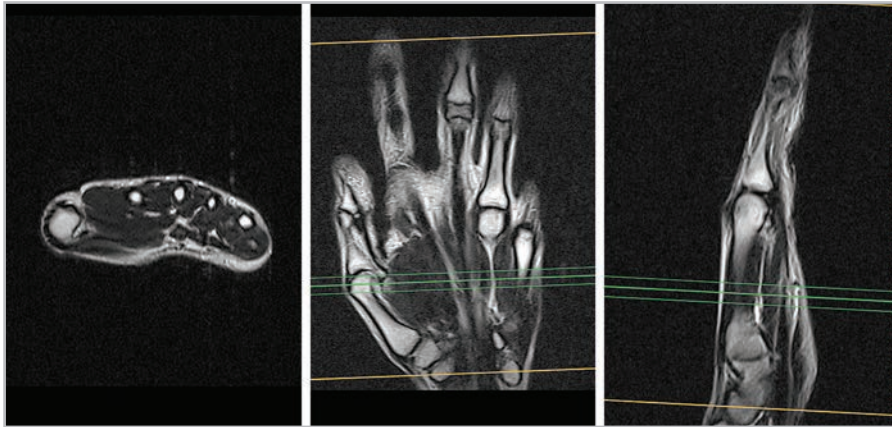
SAG — угол блока срезов в аксиальной плоскости: перпендикулярно линии, пересекающей пястные кости, в коронарной плоскости: параллельно 3 пястной кости (в зоне интереса). Срезы должны захватывать всю область кисти от 1 до 5 пальца (Рис. 46).

Рекомендуемый шаблон описания

Взаиморасположение костей в лучезапястном, межпястных, запястно-пястных и пястно-фаланговых суставах не нарушено.

Лучезапястный сустав.

Высота суставного хряща достигает 0,5–1 мм. Края суставных поверхностей не деформированы. Дисковидный хрящ прослеживается, сиг-

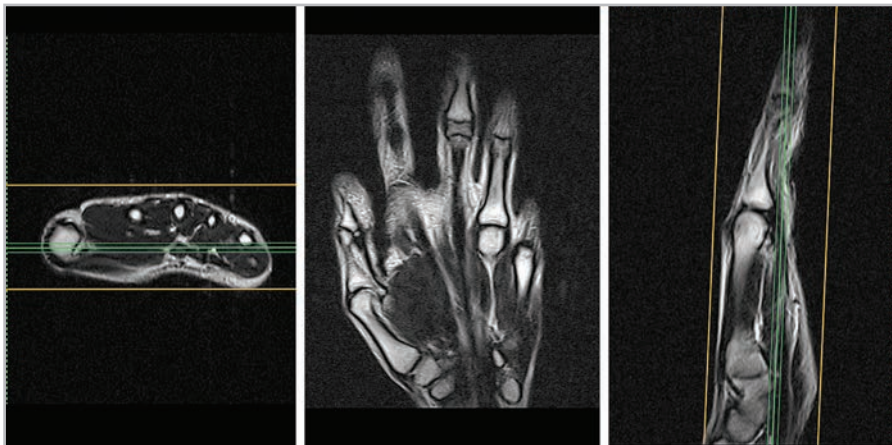


а

б

в

Рис. 44. МР-томограммы, полученные для планирования аксиальных срезов (а) в коронарной (б), сагиттальной (в) плоскостях



а

б

в

Рис. 45. МР-томограммы, полученные для планирования коронарных срезов (б) в аксиальной (а), сагиттальной (в) плоскостях

нал от него без особенностей. В полости сустава физиологическое количество жидкости.

Связки:

- радиальная коллатеральная связка прослеживается от шиловидного отростка до ладьевидной кости и кости трапеции, сигнальные характеристики от нее без особенностей;

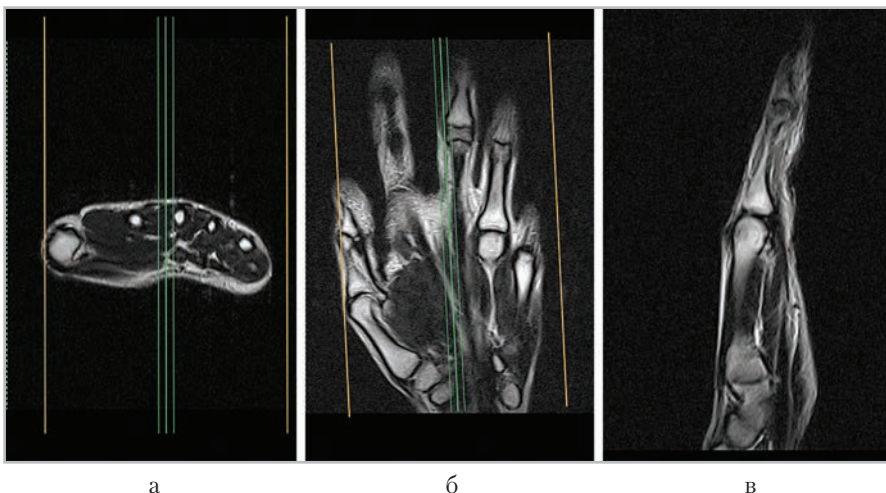


Рис. 46. МР-томограммы, полученные для планирования сагиттальных срезов (в) в аксиальной (а), коронарной (б) плоскостях

- локтевая коллатеральная связка прослеживается от шиловидного отростка до трехгранной и гороховидной костей, МР-признаков ее патологических изменений не выявлено;
- тыльная лучезапястная связка прослеживается от лучевой кости до костей проксимального ряда запястья, не изменена;
- ладонная лучезапястная связка прослеживается от основной латерального шиловидного отростка до костей запястья, данные за наличие признаков ее патологических изменений не получены.

Межпястные и среднезапястный суставы.

Форма, размеры и положение костей не изменены. Суставной хрящ достигает высоты 1 мм.

Связки:

- тыльные и ладонные межпястные связки без признаков патологических изменений;
- данные за наличие повреждение межкостных связок не получены.

Запястно-пястные и межпястные суставы.

Высота суставного хряща достигает 1 мм.

Связки: тыльные и ладонные запястно-пястные связки прослеживаются на всем протяжении.

Пястно-фланговые суставы.

Связки: коллатеральные и ладонные связки прослеживаются на всем протяжении, данные за их повреждение не получены.

Мышцы и сухожилия:

- Сухожилия разгибателей пальцев и запястья прослеживаются на всем протяжении сканирования, сигнальные характеристики от них без особенностей, окружающие мягкие ткани без участков патологической интенсивности.
- Сухожилия длинного разгибателя большого пальца и локтевого разгибателя запястья прослеживаются на всем протяжении сканирования, сигнальные характеристики от них без особенностей, окружающие мягкие ткани без участков патологической интенсивности.
- Сухожилия короткого разгибателя большого пальца и длинной мышцы отводящей большой палец прослеживаются на всем протяжении сканирования, сигнальные характеристики от них без особенностей, окружающие мягкие ткани без участков патологической интенсивности.
- Сухожилия локтевого и лучевого сгибателей запястья и длинной ладонной мышцы прослеживаются на всем протяжении сканирования, сигнальные характеристики от них без особенностей, окружающие мягкие ткани без участков патологической интенсивности.
- Сухожилия длинного сгибателя большого пальца, глубоких и поверхностных сгибателей пальцев прослеживаются на всем протяжении сканирования, сигнальные характеристики от них без особенностей, окружающие мягкие ткани без участков патологической интенсивности. Удерживатель сгибателей без участков патологической интенсивности МР-сигнала.

Сосудисто-нервные пучки:

Срединный нерв — прослеживается, окружающие его мягкие ткани без особенностей.

Локтевой нерв, артерия и вены — без МР-признаков патологических изменений.

Лучевая артерия и вены — прослеживаются.

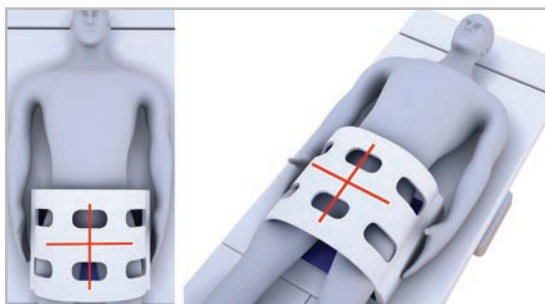
Заключение: патологических изменений не выявлено.

МРТ тазобедренных суставов

Укладка пациента:

Оба сустава:

- Положение пациента лежа на спине головой по направлению к апертуре магнита в катушке для туловища;
- Центральный луч лазера фокусируется над тазобедренными суставами (на 8–10 сантиметров ниже подвздошного гребня).



Стандартный протокол сканирования

LOCATOR (localizer)
T2ВИ AX
T1ВИ AX
STIR AX
T2ВИ COR
STIR COR
T2ВИ SAG

Дополнительные ИП при КУ

T1ВИ COR CE
T1ВИ AX CE
T1ВИ SAG CE

Позиционирование ИП

LOCATOR:

- первично при планировании последовательности должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 47).

AXIAL — угол блока срезов в коронарной плоскости: параллельно линии проведенной через головки правой и левой бедренных костей, в сагиттальной плоскости: перпендикулярно оси бедренной кости. Срезы должны полностью захватывать оба тазобедренных сустава от уровня передне-нижней оси подвздошной кости до уровня малого вертела (Рис. 48).

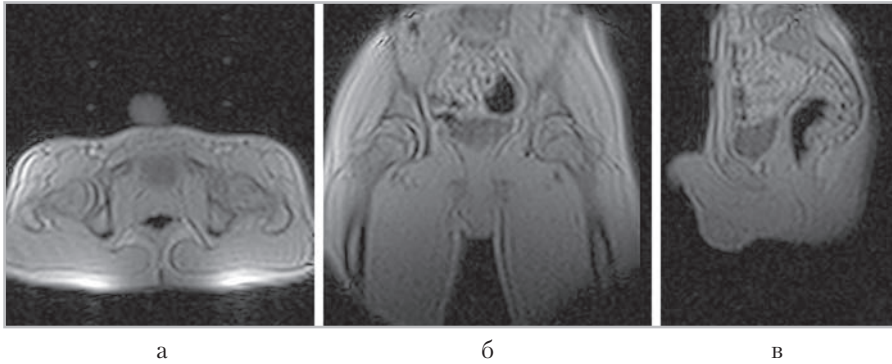


Рис. 47. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в аксиальной (а), коронарной(б), сагиттальной (в) плоскостях

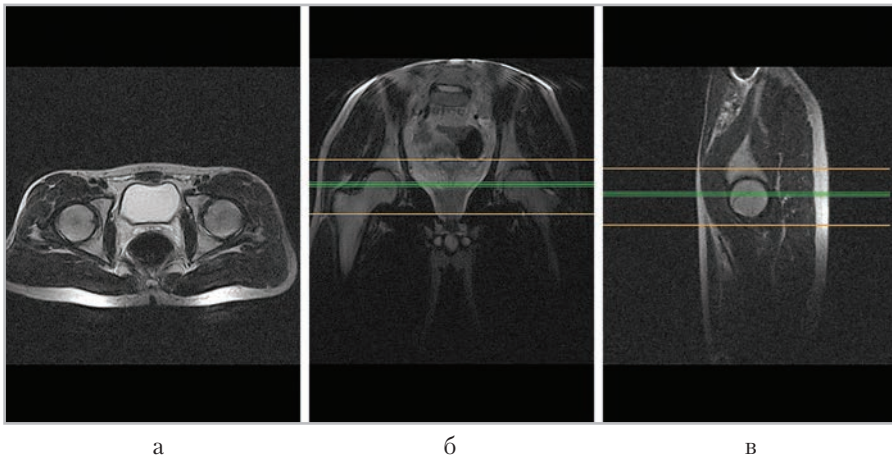


Рис. 48. МР-томограммы, полученные для планирования аксиальных срезов в коронарной (б), сагиттальной (в) плоскостях

COR — угол блока срезов в аксиальной плоскости: параллельно линии, проведенной через головки правой и левой бедренных костей, в сагиттальной плоскости: параллельно оси бедренной кости. Срезы должны полностью захватывать оба тазобедренных сустава от передней до задней поверхности вертлужных впадин (Рис. 49).

SAG — угол блока срезов в аксиальной плоскости: перпендикулярно оси бедренной кости, в коронарной плоскости: параллельно оси бедренной кости. Срезы должны полностью захватывать тазобедренный сустав от внешнего кортикального слоя большого вертела до внутренней части вертлужной впадины (Рис. 50).

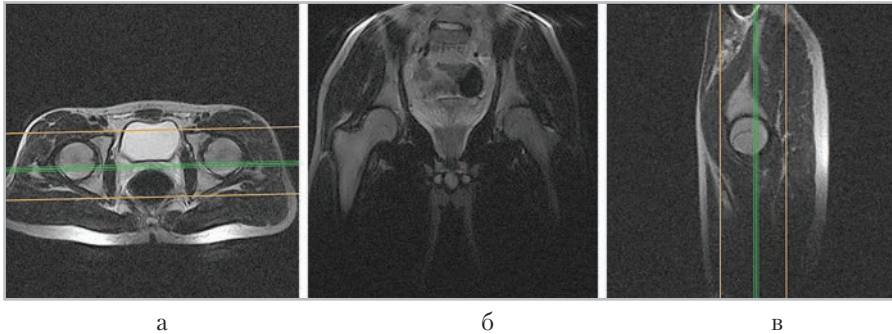


Рис. 49. МР-томограммы, полученные для планирования коронарных срезов (б) в аксиальной (а), сагиттальной (в) плоскостях

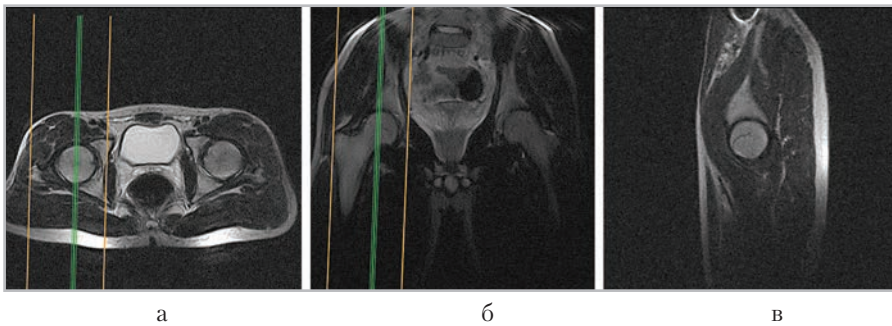


Рис. 50. МР-томограммы, полученные для планирования сагиттальных срезов (в) в аксиальной (а), коронарной (б) плоскостях

Рекомендуемый шаблон описания

Получены T1-, T2-ВИ и STIR ИП МР-томограммы левого тазобедренного сустава в аксиальной, сагиттальной и корональной плоскостях.

Взаиморасположение костей, образующих тазобедренный сустав не изменено. В полости сустава отмечается незначительное количество жидкости. Высота суставного хряща достигает 2,5–3 мм.

Латеральный край вертлужной впадины не деформирован.

Участков патологической интенсивности от костного мозга на уровне исследования не выявлено.

Головка бедренной кости не деформирована, контуры ее четкие, ровные.

Капсулярно-связочный аппарат без достоверных признаков патологических изменений.

Параартикулярные мягкие ткани не изменены.

Заключение: патологических изменений не выявлено.

МРТ коленного сустава

Укладка пациента:

- Положение пациента лежа на спине стопами по направлению к апертуре магнита;
- Колено размещается в катушке для коленного сустава и иммобилизуется валиком;
- Фиксация исследуемой конечности (подушка под лодыжку для комфорта);
- Центральный луч лазера фокусируется по нижней границе надколенника.



Стандартный протокол сканирования

LOCATOR (localizer)
T1ВИ COR
STIR COR
T2ВИ SAG
STIR SAG
STIR AX

Дополнительные ИП при КУ

T1ВИ COR CE
T1ВИ AX CE
T1ВИ SAG CE

Позиционирование ИП

LOCATOR:

- первично при планировании последовательности должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 51).

COR — угол блока срезов в аксиальной плоскости: параллельно линии проведенной через задние края медиального и латерального мышечел-



Рис. 51. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в коронарной (а), сагиттальной (б), аксиальной (в) плоскостях

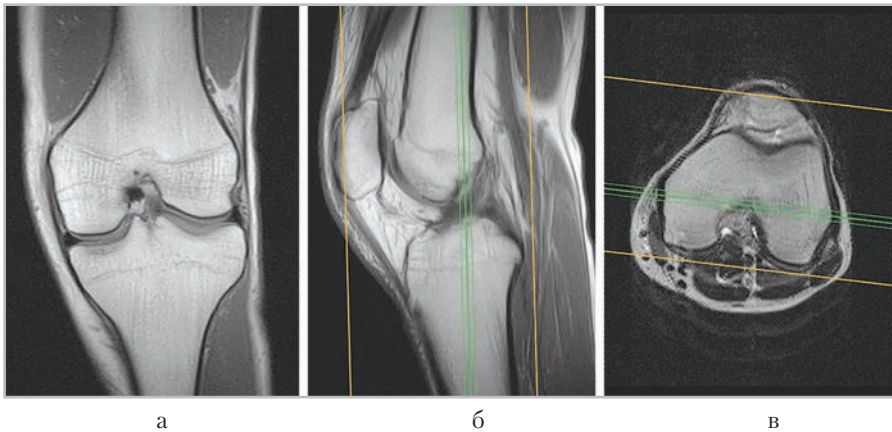


Рис. 52. МР-томограммы, полученные для планирования коронарных срезов (а) в сагиттальной (б), аксиальной (в) плоскостях

ков бедренной кости, в сагиттальной плоскости: параллельно суставной щели. Срезы должны полностью покрывать коленный сустав от передней поверхности надколенника до линии подколенной артерии. Направление фазового кодирования на аксиальных срезах должно следовать от головы до стоп (Рис. 52).

SAG – угол блока срезов в аксиальной плоскости: параллельно латеральному мышечку бедренной кости (или параллельно передней крестобразной связке), в коронарной плоскости: параллельно средней линии, идущей от бедра до большеберцовой кости. Срезы должны полностью за-

хватывать коленный сустав от латерального до медиальных мыщелков бедренной кости. Направление фазового кодирования на аксиальных срезах должно следовать от головы до стоп (Рис. 53).

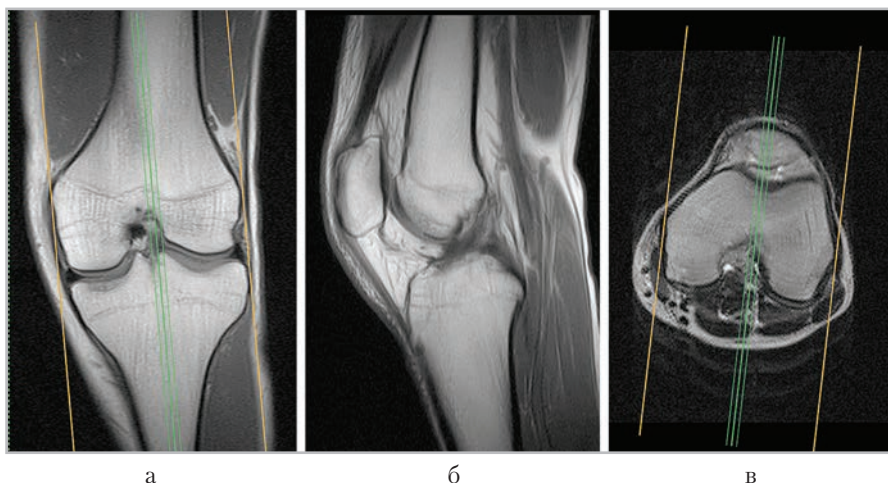


Рис. 53. МР-томограммы, полученные для планирования сагиттальных срезов (б) в коронарной (а), аксиальной (в) плоскостях

AXIAL – угол блока срезов в коронарной плоскости: параллельно линии, проведенной через суставные поверхности медиального и латерального мыщелков бедренной кости, в сагиттальной плоскости: перпендикулярно линии соединяющей бедро и большеберцовую кость. Срезы должны полностью захватывать коленный сустав от бугристости большеберцовой кости до верхней границы надколенника. Направление фазового кодирования должно следовать справа налево, чтобы предупредить появление артефактов от пульсации подколенной артерии (Рис. 54).

Рекомендуемый шаблон описания

Получены T1-ВИ, T2-ВИ, PD-ВИ и STIR ИП МР-томограммы коленного сустава, в аксиальной, сагиттальной и фронтальной плоскостях.

Взаиморасположение костей, образующих коленный сустав не изменено. В полости сустава отмечается небольшое количество жидкости. Высота суставного хряща в латеральных отделах – 5–6 мм, медиальных – 4–5 мм. Края суставных поверхностей не деформированы. Участков патологической интенсивности МР-сигнала от костного мозга эпифизов костей, образующих коленный сустав не выявлено.

Связочный аппарат:

- передняя крестообразная связка однородна по структуре на всех ИП, не изменена;

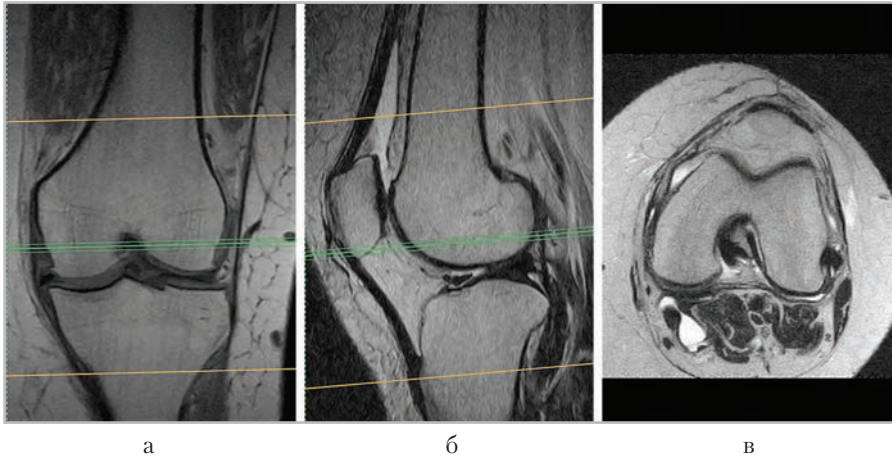


Рис. 54. МР-томограммы, полученные для планирования аксиальных срезов (в) в коронарной (а), сагитальной (б) плоскостях

- задняя крестообразная связка прослеживается на всем своем протяжении, обычной траектории, однородно гипоинтенсивна на всех ИП;
- медиальная коллатеральная связка прослеживается на всем протяжении, интактна;
- латеральная коллатеральная связка прослеживается на всем протяжении, не повреждена;
- дистальное сухожилие четырехглавой мышцы бедра и собственная связка надколенника не изменены;
- менискобедренные связки Визберга и Хамфри прослеживаются.

Мениски неоднородны по структуре за счет изогиперинтенсивных округлых и линейных включений на всех ИП, без убедительных признаков распространения данных изменений на суставные и свободную поверхности.

Надколенник расположен обычно, удерживатели его не повреждены.

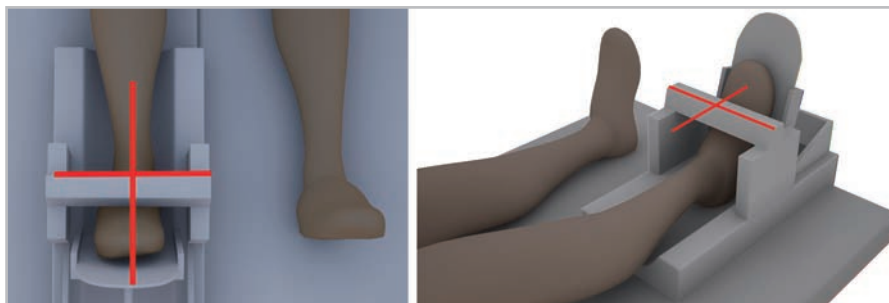
Жировое тело Гоффа и параартикулярные мягкие ткани без признаков отека.

Заключение: патологических изменений не выявлено.

МРТ голеностопного сустава

Укладка пациента:

- Положение пациента лежа на спине стопами по направлению к апертуре магнита;
- Расположить ногу в катушку для стопы и голеностопного сустава (использовать катушку для коленного сустава, при невозможности использования последней) и правильно зафиксировать (голеностопный сустав должен располагаться под 90°);
- Фиксация исследуемой конечности (с помощью валика, чтобы предупредить движения);
- Центральный луч лазера фокусируется над голеностопным суставом.



Стандартный протокол сканирования

LOCATOR (localizer)
T1ВИ COR
STIR COR
T2ВИ SAG
STIR SAG
T2ВИ AX
STIR AX

Дополнительные ИП при КУ

T1ВИ COR CE
T1ВИ AX CE
T1ВИ SAG CE

Позиционирование ИП

LOCATOR:

- первично при планировании последовательности должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 55).

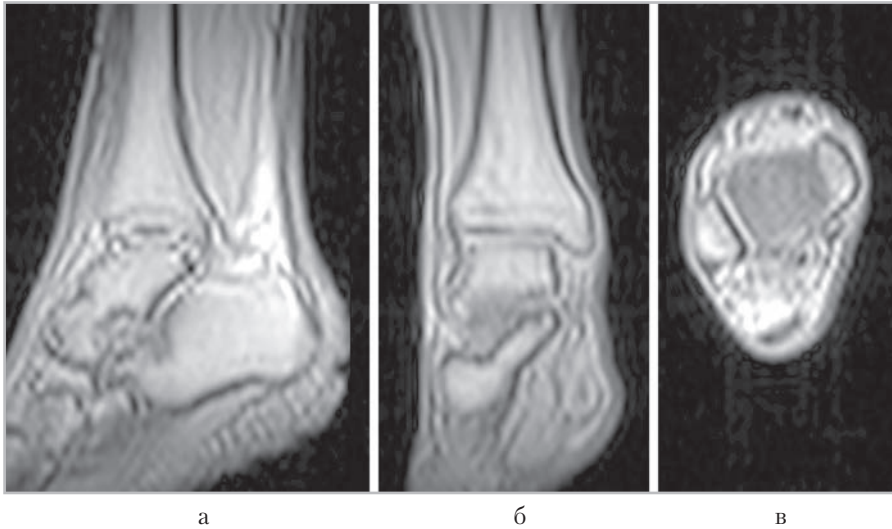


Рис. 55. МР-томограммы, полученные для планирования блоков срезов в сагиттальной (а), коронарной (б), аксиальной (в) плоскостях

AXIAL — угол блока срезов в коронарной плоскости: параллельно плато большеберцовой кости (суставной щели между плато большеберцовой кости и блока таранной кости), в сагиттальной плоскости: параллельно плоскости голеностопного сустава. Срезы должны полностью захватывать голеностопный сустав в следующих границах: на 4 среза выше уровня суставной щели голеностопного сустава и до уровня прикрепления подошвенного апоневроза (Рис. 56).

COR — угол блока срезов в аксиальной плоскости: параллельно линии проведенной через медиальную и латеральную лодыжки, в сагиттальной плоскости: параллельно оси большеберцовой кости. Срезы должны полностью захватывать голеностопный сустав от ахиллова сухожилия до середины стопы (Рис. 57).

SAG — угол блока срезов в аксиальной плоскости: перпендикулярно линии проведенной через медиальную и латеральную лодыжки, в коронарной плоскости: параллельно большеберцовой кости. Срезы должны полностью захватывать голеностопный сустав от внешней границы медиальной лодыжки до внешней границы латеральной лодыжки (Рис. 58).

Рекомендуемый шаблон описания

На МР-томограммах левого голеностопного сустава, в трех взаимно перпендикулярных плоскостях по T1, T2 ВИ и STIR ИП определяется:

В полости голеностопного сустава определяется незначительное количество жидкости. Взаиморасположение костей в голеностопном суставе не

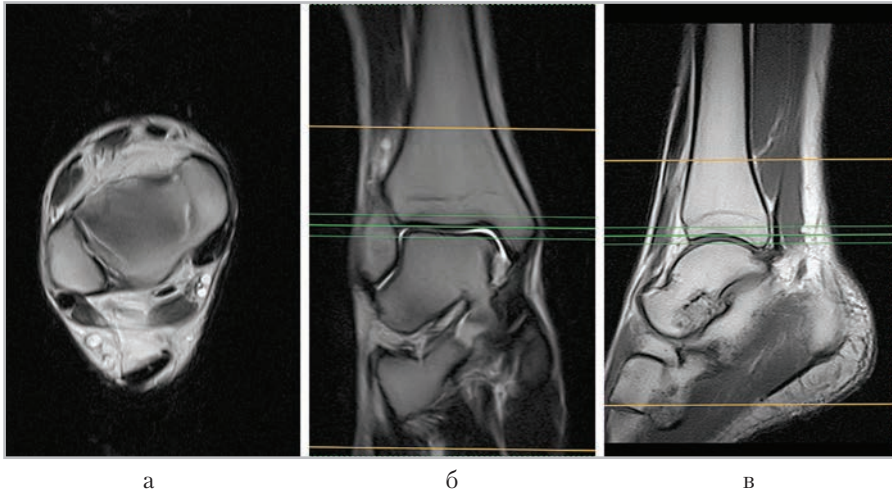


Рис. 56. МР-томограммы, полученные для планирования аксиальных срезов (а) в коронарной (б), сагитальной (в) плоскостях

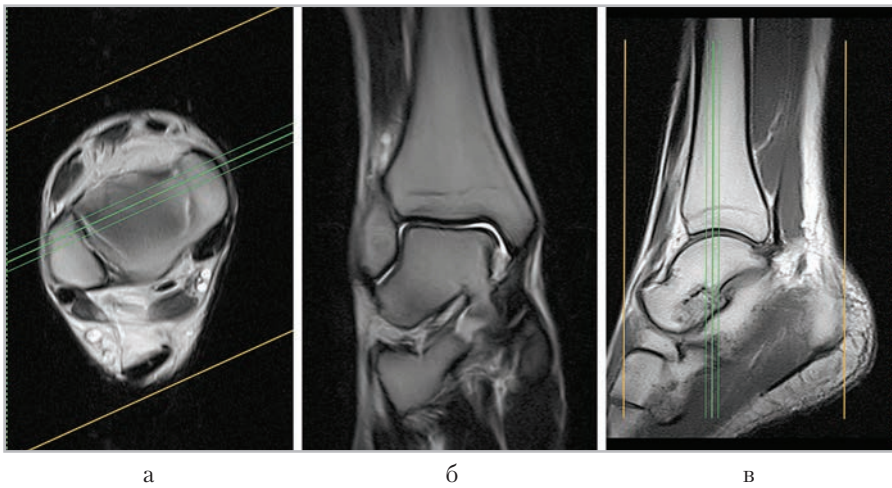


Рис. 57. МР-томограммы, полученные для планирования коронарных срезов (б) в аксиальной (а), сагитальной (в) плоскостях

изменено. Суставные поверхности конгруэнтны. Высота суставного хряща равномерная, до 2 мм. Края суставных поверхностей не деформированы.

Эпифизы костей, образующих голеностопный сустав и кости предплюсны без МР-признаков травматических повреждений. Сигнал от костного мозга однородный без участков патологической интенсивности.

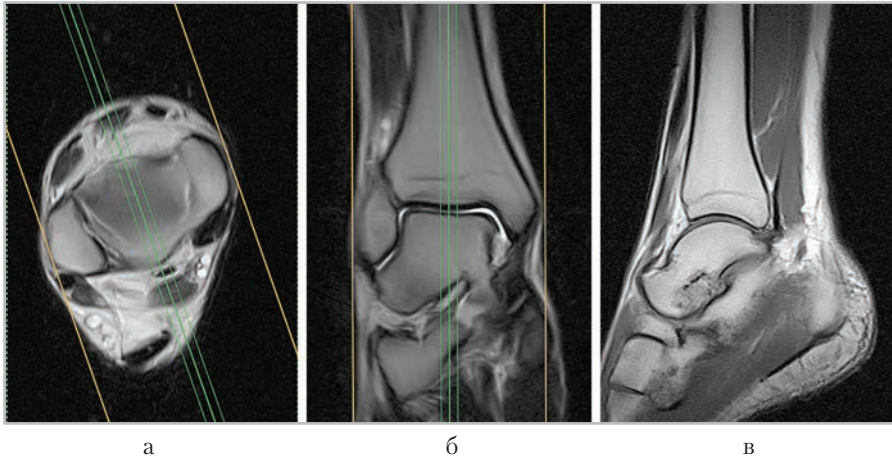


Рис. 58. МР-томограммы, полученные для планирования сагиттальных срезов (в) в аксиальной (а), коронарной (б) плоскостях

Связочный аппарат голеностопного сустава:

- медиальная связка без МР-признаков ее повреждения, ее части передняя большеберцово-таранная и большеберцово-ладьевидная однородны;
- передняя таранно-малоберцовая связка без МР-признаков повреждения;
- пяточно-малоберцовая связка прослеживается на всем протяжении;
- задняя таранно-малоберцовая связка не изменена, по ее нижней поверхности определяется локальное, незначительное количество жидкости.

Связочный аппарат подтаранного сустава:

- межкостно-таранно-пяточная связка не изменена;
- латеральная таранно-пяточная связка не изменена;
- медиальная таранно-пяточная связка без МР-признаков повреждения;

Таранно-пяточно-ладьевидный сустав:

- таранно-ладьевидная связка не повреждена, однородна.
- подошвенная пяточно-ладьевидная связка не повреждена, однородна.

Связочный аппарат пяточно-кубовидного сустава:

- длинная подошвенная связка однородна на всем протяжении сканирования.
- подошвенная пяточно-кубовидная связка обычной траектории, участков патологического сигнала в ней не выявлено.

Дистальный межберцовый синдесмоз не поврежден, участков патологической интенсивности в его структурах не определяется.

Сухожилия мышц передней группы голени:

- передней большеберцовой мышцы нормальной траектории, без МР-признаков повреждения;
- длинного разгибателя пальцев однородно по структуре;
- длинного разгибателя большого пальца стопы прослеживается на всем протяжении.

Сухожилия мышц задней группы голени:

- пяточное сухожилие обычной траектории, однородно, без МР-признаков повреждения, в месте его прикрепления к бугру пяточной кости в его сухожильной сумке определяется жидкость, в подлежащих участках костной ткани определяется участок отека костного мозга;
- сухожилие длинного сгибателя пальцев нормальной траектории, без МР-признаков повреждения;
- длинного сгибателя большого пальца стопы нормальной траектории, в сухожильном влагалище жидкость;
- задней большеберцовой мышцы нормальной траектории, без МР-признаков повреждения;

Сухожилия мышц латеральной группы голени:

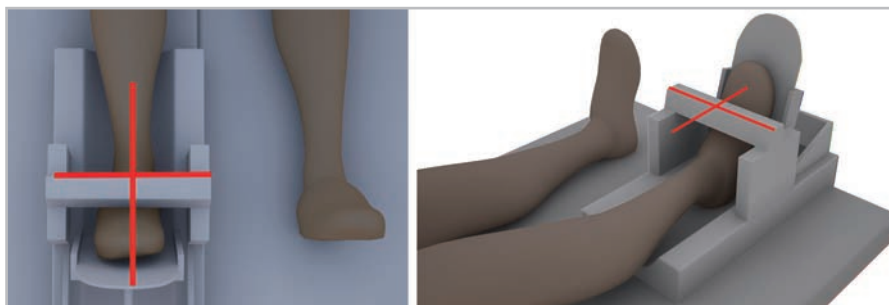
- длинной малоберцовой мышцы прослеживаются на всем протяжении, однородно гипоинтенсивно на всем протяжении;
- короткой малоберцовой мышцы нормальной траектории.

Заключение: патологических изменений не выявлено.

МРТ стопы

Укладка пациента:

- Положение пациента лежа на спине стопами по направлению к апертуре магнита;
- Расположить ногу в катушку для стопы и голеностопного сустава (использовать катушку для коленного сустава, при невозможности использования последней) и правильно зафиксировать (голеностопный сустав должен располагаться под 90°);
- При отсутствии специализированной катушки, можно проводить исследование в положении лежа на животе стопами по направлению к апертуре магнита, при этом нога располагается в головной катушке;
- Фиксация исследуемой конечности (с помощью валика, чтобы предупредить движения);
- Центральный луч лазера фокусируется над стопой.



Стандартный протокол сканирования

LOCATOR (localaizer)
T1ВИ COR
STIR COR
T2ВИ SAG
STIR SAG
T2ВИ AX
STIR AX

Дополнительные ИП при КУ

T1ВИ COR CE
T1ВИ AX CE
T1ВИ SAG CE

Позиционирование ИП

LOCATOR:

- первично при планировании последовательности должны быть получены изображения низкого разрешения менее чем за 25 секунд в 3 плоскостях (Рис. 59).

SAG — угол блока срезов в аксиальной плоскости: параллельно линии, проходящей через ось 2 плюсневой кости, в коронарной плоскости: параллельно к линии, проведенной через головки плюсневых костей. Срезы должны полностью захватывать стопу от латеральной до медиальных сторон (Рис. 60).

AXIAL — угол блока срезов в коронарной плоскости: параллельно линии, проходящей через головки плюсневых костей; в сагиттальной плоскости: параллельно к оси 2 плюсневой кости (либо параллельно зоне интереса). Срезы должны полностью захватывать стопу от подошвенной до тыльной поверхности (Рис. 61).

COR — угол блока срезов в аксиальной плоскости: перпендикулярно к линии, проведенной через головки 1 и 5 плюсневых костей, в сагиттальной плоскости: перпендикулярно к оси 2 плюсневой кости (либо перпендикулярно зоне интереса). Срезы должны полностью захватывать стопу от дистальных фаланг пальцев до уровня костей предплюсны (Рис. 62).

Рекомендуемый шаблон описания

На МР-томограммах стопы, в трех взаимноперпендикулярных плоскостях по T1-ВИ, T2-ВИ и STIR ИП определяется:

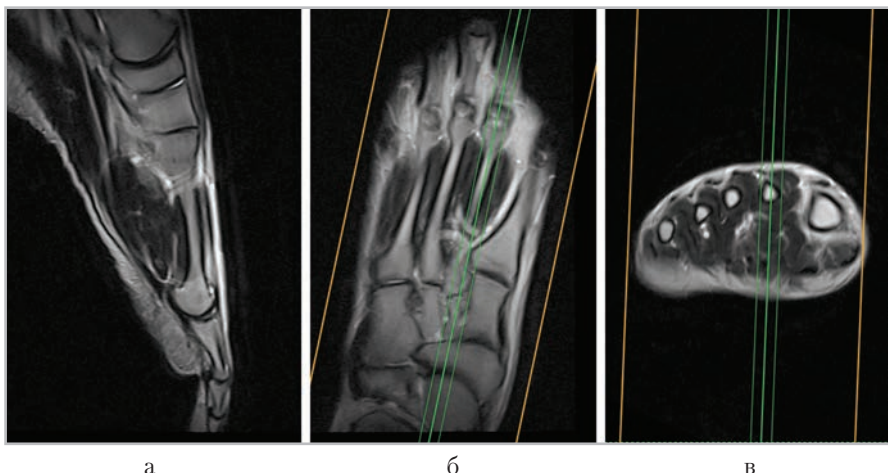


Рис. 60. МР-томограммы, полученные для планирования сагиттальных срезов (а) в коронарной (б), аксиальной (в) плоскостях

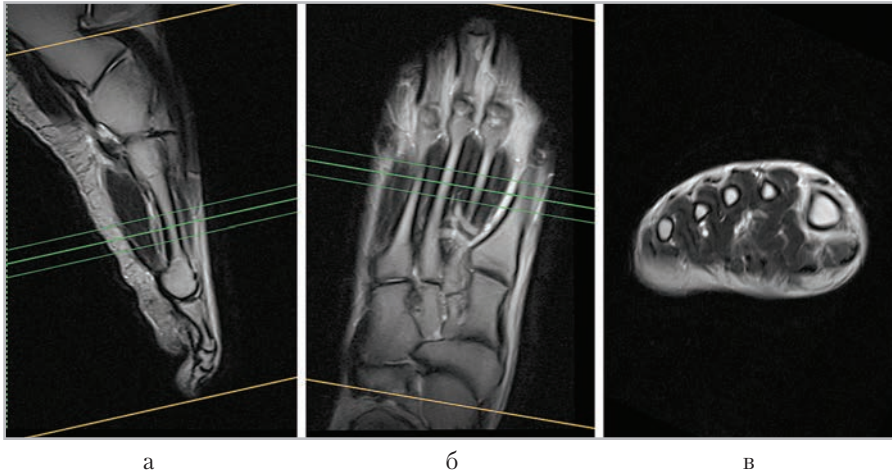


Рис. 61. МР-томограммы, полученные для планирования аксиальных срезов (в) в сагитальной (а), коронарной (б) плоскостях

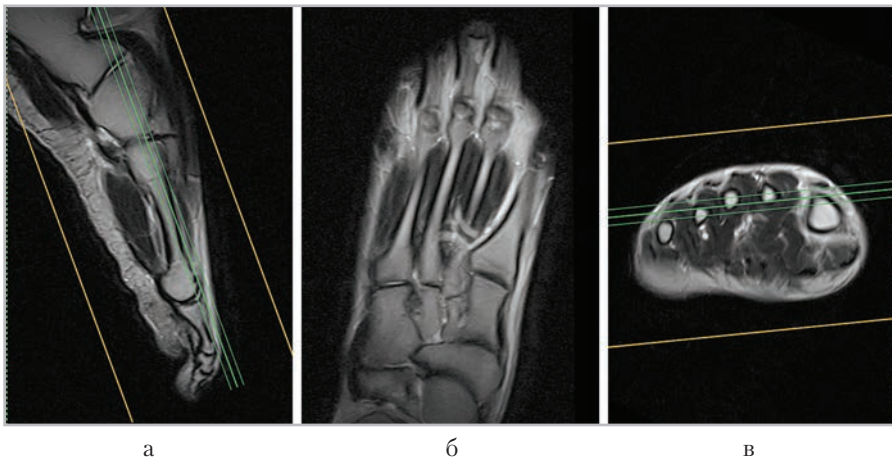


Рис. 62. МР-томограммы, полученные для планирования коронарных срезов (б) в сагитальной (а), аксиальной (в) плоскостях

Взаиморасположение суставов стопы не нарушено. В полости суставов предплюсны и плюсны незначительное количество жидкости. Края суставных поверхностей не деформированы. Сигнал от костного мозга костей стопы без особенностей.

Таранно-пяточно-ладьевидный сустав:

- таранно-ладьевидная связка не изменена.

- подошвенная пяточно-ладьевидная связка обычной траектории, без МР-признаков повреждения.

Связочный аппарат пяточно-кубовидного сустава:

- длинная подошвенная связка однородна, места ее прикрепления к основаниям плюсневых костей, не определяются.
- подошвенная пяточно-кубовидная связка интактна.

Поперечный сустав стопы:

- раздвоенная связка однородна, окружена жидкостью, ход ее не нарушен.

Сухожилия мышц передней группы голени:

- передней большеберцовой мышцы нормальной траектории, без МР-признаков повреждения.
- длинного разгибателя пальцев интактен;
- длинного разгибателя большого пальца стопы прослеживается.

Сухожилия мышц задней группы голени:

- длинного сгибателя пальцев нормальной траектории, окружено жидкостным содержимым;
- длинного сгибателя большого пальца стопы нормальной траектории;
- задней большеберцовой мышцы нормальной траектории, без МР-признаков повреждения.

Сухожилия мышц латеральной группы голени:

- длинной малоберцовой мышцы нормальной траектории, без МР-признаков повреждения;
- короткой малоберцовой мышцы нормальной траектории, без МР-признаков повреждения.

Заключение: патологических изменений не выявлено.



ВСЁ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ



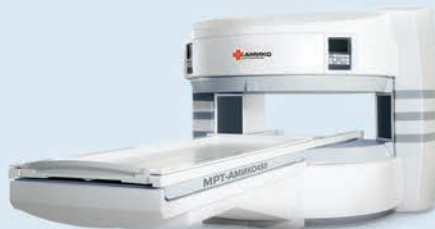
Магнитно-резонансный
томограф открытого типа
с постоянным магнитом 0,3 Тл
МРТ-АМИКО300



Магнитно-резонансный
томограф открытого типа
с постоянным магнитом 0,3 Тл
MPF3000



Передвижной кабинет
магнитно-резонансной
томографии **КМРТП**



Магнитно-резонансный
томограф открытого типа
с постоянным магнитом 0,45 Тл
МРТ-АМИКО450



НПАО «АМИКО»
тел.: +7 495 742-41-60
факс: +7 495 742-94-14
www.amico-mrt.ru



**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный медико-стоматологический
университет имени А. И. Евдокимова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**