

Руководство по эксплуатации

Русский

RTgo версии 5.13

Ingenia MR-RT

PHILIPS

Ingenia MR-RT

Руководство по эксплуатации

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

PHILIPS

Содержание

1 Введение ... 7
О системе Ingenia MR-RT ... 7
О настоящем руководстве ... 7
Условные обозначения ... 8
Назначение ... 9
Показания к применению ... 10
Выбор пациентов ... 11
Требования к оператору ... 13
Совместимость ... 13
Соответствие стандартам ... 13
Обучение персонала ... 14
Инструкции по установке ... 14
Классификация системы ... 15

2 Безопасность ... 17
Общая безопасность ... 17
Действия в чрезвычайных ситуациях ... 19
Электрическая безопасность ... 21
Механическая безопасность ... 21
Взрывобезопасность ... 23
Пожарная безопасность ... 23
Электромагнитная совместимость (ЭМС) ... 24
Взаимная интерференция ... 25
Повреждение или потеря данных пациента ... 25
Сетевая безопасность, защита данных и конфиденциальность ... 25
Магнитная безопасность ... 26
Летящие предметы ... 26
Нагревание ... 27
Акустический шум ... 28
Точность укладки ... 28
Безопасность лазерного излучения ... 29
Символы и наклейки на оборудовании ... 29

3 Общее описание системы ... 35
Основные компоненты и вспомогательные принадлежности ... 35
Дека стола MR-RT CouchTop и RT CouchTop XD ... 36
Установка деки стола MR-RT CouchTop ... 38

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Установка деки стола RT CouchTop XD ... 40
Разметка ... 41
Фиксация подголовника ... 43
Подставка для интерфейса dStream ... 44
Прокладки для деки стола RT CouchTop XD ... 45
Детали для крепления маски к деке стола RT CouchTop XD ... 46
Хранение деки стола MR-RT CouchTop ... 47
Хранение деки стола RT CouchTop XD ... 48
Опора для передней катушки ... 49
Использование опоры для передней катушки ... 50
Пакет MP-симуляции для магнитно-резонансного линейного ускорителя Elekta ... 52
4 Методы MR-RT ... 53
Основное понятие MR-RT ... 53
MPT в рабочем процессе лучевой терапии ... 54
Общий рабочий процесс симуляции лучевой терапии ... 59
Термины и сокращения ... 61
Сведения о MR-RT и MP-симуляции ... 63
Общие сведения о визуализации MR sim ... 63
Сканы внутреннего маркера ... 64
Искажения в MR-RT ... 65
3D-коррекция геометрических параметров для 2D-срезов ... 66
MR-only sim и MRCAT ... 67
Устранение проблем при формировании изображений MRCAT ... 72
Auto-Contouring ... 73
ExamCard «MR-only sim with Auto-Contouring» ... 73
Сканирование T2 Auto-Contouring ... 75
Экспорт контуров ... 76
Настройка приложения Auto-Contouring ... 77
5 Рабочий процесс ... 81
Общее описание ... 81
Подготовка оборудования ... 82
Настройка конфигурации MR-RT ... 82
Подготовка пациента ... 84
Укладка пациента ... 84
Перемещение стола для пациента ... 86
Использование внешнего лазерного устройства ... 86
Выбор лазерной системы для позиционирования ... 86
Укладка пациента на деку стола ... 87
Примечания относительно конкретных анатомических областей ... 94
Исследование головы с использованием катушек Flex ... 94

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Голова и шея, шейный отдел позвоночника и верхняя часть грудного отдела позвоночника 97
Область таза с большим охватом, предстательная железа, нижняя часть грудного отдела позвоночника и поясничный отдел позвоночника 101
Сканирование 108
Исходный скан MRCAT 110
Сканирование T2 Auto-Contouring 116

6 Контроль качества 117

График контроля качества 118
Проверка лазерного луча 118
Ежедневная процедура контроля качества 119
Процедура контроля качества геометрических параметров 124
О контроле качества геометрических параметров 125
Процесс контроля качества геометрических параметров 127

7 Техническое обслуживание 141

Чистка и дезинфекция 141

8 Утилизация изделия 143

Передача системы другому пользователю 143
Окончательная утилизация изделия 144

9 Приложения 145

Журнал учета контроля качества системы ELPS 145
Калибровка плотности MRCAT 146
Возможности подключения RTgo для работы с приложением Auto-Contouring 147
Технические характеристики 148
Рабочие характеристики 148
Обзор рабочих характеристик MRCAT 149
Сведения об оценке 149
Результаты 151
Ссылки 154
Условия окружающей среды 155
Транспортировка и хранение 155
Компоненты Philips MR-RT MR sim 155

Указатель 157

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Содержание

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

1 Введение

О системе Ingenia MR-RT

Система Ingenia MR-RT помогает выполнять планирование лучевой терапии (RT). С помощью системы Ingenia MR-RT можно получать высококачественные МР-изображения в том же положении пациента, что и при лучевой терапии. Сочетание МРТ с контрастированием мягких тканей и процедуры планирования на основе КТ-данных обеспечивает более точное очерчивание границ опухоли и определение мишени.

Приложение для симуляции только по данным МРТ (MR-only sim, опция) обеспечивает дальнейшее преобразование МР-изображений в КТ-подобные изображения MRCAT (**MR** for **C**alculating **AT**tenuation — МР для расчета затухания) для облегчения расчетов дозы, изначально основанных на МР-данных.

О настоящем руководстве

Настоящее *руководство по эксплуатации* предназначено для оказания помощи пользователям в целях обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации описываемого изделия.

Перед использованием системы необходимо ознакомиться со всеми предупреждениями и предостережениями, приведенными в главе 2 «Общие правила техники безопасности» *руководства по эксплуатации* используемой МР-системы Ingenia и настоящего *руководства по эксплуатации* системы Ingenia MR-RT. Необходимо также ознакомиться с инструкциями по технике безопасности, приведенными в других *руководствах по эксплуатации*, поставляемых с компонентами данного продукта, такими как дополнительная внешняя лазерная система позиционирования (ELPS).

Следуйте соответствующим инструкциям в *руководстве по эксплуатации* Ingenia в случае использования тележки FlexTrak (опция). Связанные с декой стола предупреждения и предостережения применимы в отношении к деке стола RT CouchTop XD аналогично деке стола Ingenia для диагностических исследований.

Обратите особое внимание на сведения и процедуры, приведенные в разделе БЕЗОПАСНОСТЬ.

В настоящем *руководстве по эксплуатации* описана наиболее полная конфигурация данного продукта с максимальным числом функций и принадлежностей. Ваша система может быть оснащена не всеми перечисленными функциями.

Philips Medical Systems Nederland B.V. оставляет за собой право вносить изменения как в настоящее *руководство по эксплуатации*, так и в описываемый в нем продукт. Технические характеристики продукта могут быть изменены без уведомления. Никакая информация, представленная в настоящем *Руководстве по эксплуатации*, не является предметом обязательства, гарантии, обещания или условия контракта и не должна восприниматься таким образом.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Несанкционированное копирование данной публикации может нарушить авторские права и помешать компании Philips предоставлять пользователям точную и актуальную информацию.

Названия продуктов других производителей (не Philips) могут являться товарными знаками соответствующих правообладателей.

Условные обозначения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Предупреждение о возможных тяжелых последствиях, побочном эффекте или угрозе безопасности.

Несоблюдение такого предупреждения может привести к смерти или тяжелой травме пользователя или пациента.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Предупреждение о том, на что нужно обратить особое внимание для обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации изделия.

Несоблюдение такого предупреждения может привести к незначительной или средней травме или повреждению изделия и иного имущества, а также может создавать незначительную угрозу более серьезных травм и (или) загрязнения окружающей среды.

ПРИМЕЧАНИЕ

ПРИМЕЧАНИЯ служат для помощи пользователю при работе с системой.

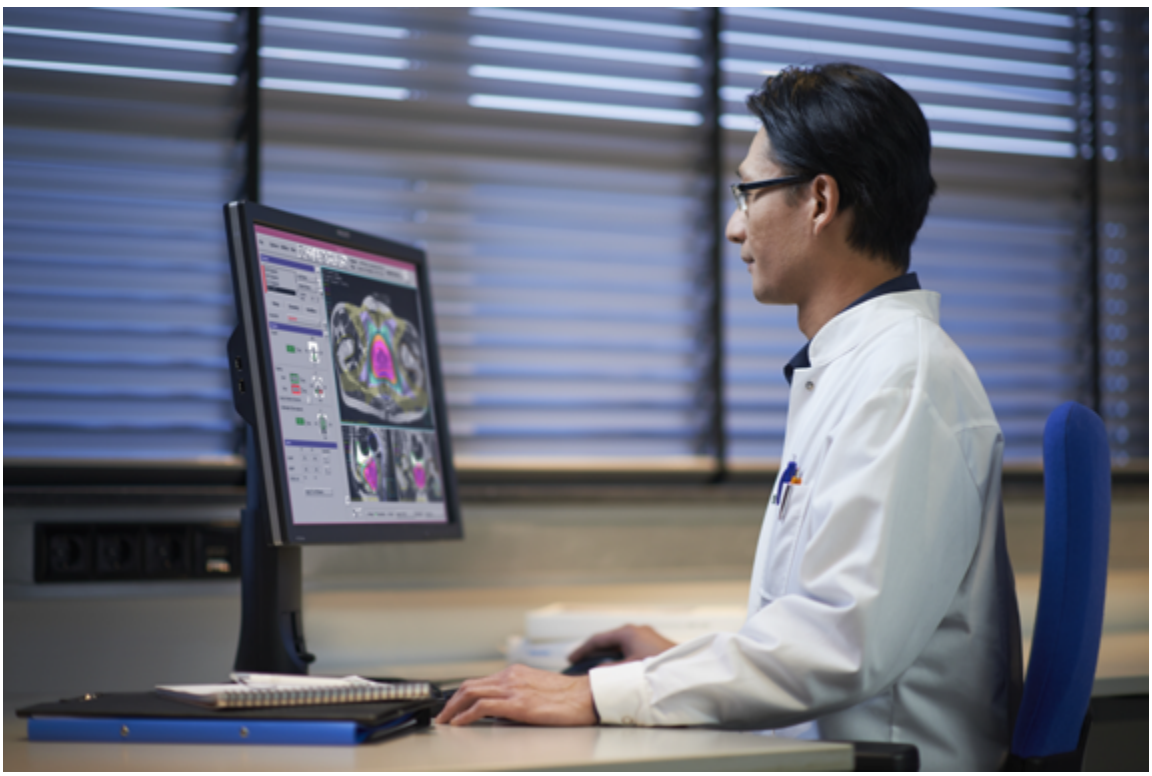
Каждое предупреждение и предостережение в настоящем *руководстве по эксплуатации* отмечено одним из следующих символов в соответствии с причиной угрозы безопасности или возможным исходом:

	Общие символы для предупреждений и предостережений пометками «ОСТОРОЖНО!» и «ВНИМАНИЕ!»
	Повреждение рук

3000 160 38931/781 * 2025-09

	Высокое напряжение
	Лазерный луч
	Магнитное поле

Назначение



Настоящий продукт Philips должен устанавливаться, использоваться и эксплуатироваться в целях, для которых он предназначен, и в строгом соответствии с правилами техники безопасности и рабочими инструкциями, приведенными в настоящем *руководстве по эксплуатации*. Назначение данного изделия описано ниже.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Однако сведения, приведенные в данном *руководстве по эксплуатации*, не снимают с пользователя ответственности за принятие взвешенных клинических решений и надлежащее выполнение клинических процедур.

Система MR-RT является дополнительным компонентом для существующих МР-систем Ingenia 1.5T и 3.0T, позволяя использовать систему для МР-томографии при планировании лучевой терапии.

МР-изображения могут быть источником полезных сведений для персонала, планирующего выполнение лучевой терапии, в целях идентификации органов и других объектов. Данное назначение соответствует общему назначению МР-систем Ingenia и является одним из вариантов их использования.

RTgo — это программное обеспечение, позволяющее использовать функцию MR-RT, включая MRCAT. Метод визуализации MRCAT предоставляет оператору сведения о свойствах ткани для расчета затухания излучения при планировании дистанционной фотонной лучевой терапии. Использование MRCAT позволяет выполнять процедуру симуляции в режиме MR-only sim.

Фантом для контроля качества геометрических параметров предоставляет оператору сведения о пространственных параметрах, помогая определить количество искажений геометрических параметров МР-томографа, приемлемое для конкретного исследования.

Установка и эксплуатация данного изделия осуществляются в соответствии с законодательством той страны, в которой оно используется. Пользователи должны эксплуатировать данное оборудование **только** таким образом, который не противоречит действующему законодательству и нормативным актам, имеющим силу закона.

Использование данного изделия не по назначению, ясно указанному изготовителем, а также неправильная эксплуатация, могут полностью или частично освободить изготовителя (или его представителя) от ответственности за всякий ущерб или травмы в результате таких нарушений.

3000 160 38931/781 * 2025-09

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

В Соединенных Штатах Америки:
ВНИМАНИЕ! согласно федеральному закону США, данное устройство можно продавать только врачам или по их предписанию.

Показания к применению

Метод MRCAT Brain предназначен для планирования лучевой терапии пациентов с первичными и метастатическими опухолями головного мозга.

Метод MRCAT Head and Neck предназначен для планирования лучевой терапии пациентов с опухолями мягких тканей в области головы и шеи.

Philips

Метод MRCAT Pelvis предназначен для планирования лучевой терапии при раке мягких тканей в области таза.

Метод MRCAT Prostate предназначен для планирования лучевой терапии при лечении пациентов с раком предстательной железы.

Выбор пациентов

Наличие любого из перечисленных ниже состояний является противопоказанием к проведению терапии с использованием системы Ingenia MR-RT:

- противопоказания к проведению МРТ
- противопоказания к введению контрастных веществ для МРТ (если планируется использование контрастного вещества)
- клаустрофобия
- неспособность находиться в нужном положении в течение заданного времени сканирования
- положение для терапии не подходит для МРТ
- масса тела более 250 кг

Дополнительные критерии выбора пациента для выполнения симуляции только по данным МРТ с использованием метода MRCAT Brain

Для процедуры MR-only sim подходят пациенты с опухолями головного мозга в качестве мишеней применения лучевой терапии.

Наличие любого из перечисленных ниже условий является противопоказанием к проведению симуляции только по данным МРТ с использованием метода MRCAT Brain.

- Присутствие крупных металлических предметов в пределах визуализируемого объема
- Рак других органов (отсутствие опухолей головного мозга)
- Аномалии развития или заболевания костей в области головы

Дополнительные критерии выбора пациента для выполнения симуляции только по данным МРТ с использованием метода MRCAT Head and Neck

Для процедуры MR-only sim подходят пациенты с опухолями мягких тканей, для которых мишени применения лучевой терапии включают область головы и шеи.

Наличие у пациента любого из перечисленных ниже условий является противопоказанием к проведению симуляции только по данным МРТ с использованием метода MRCAT Head and Neck.

- Присутствие крупных металлических предметов в пределах визуализируемого объема, например металлического протеза в области тазобедренного сустава
- Рак других органов (отсутствие рака мягких тканей в области головы и шеи)
- Аномалии развития или заболевания костей в области головы и шеи

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

- Диаметр тела в плечах и груди превышает 60 см в направлении L-R или 34 см в направлении A-P в пределах поля обзора, используемого при планировании лучевой терапии

Дополнительные критерии выбора пациента для выполнения симуляции только по данным МРТ с использованием метода MRCAT Pelvis

Для процедуры MR-only sim подходят пациенты с раком мягких тканей таза, для которых мишени применения лучевой терапии включают область таза, а также лимфатические узлы до позвонка L1 с зазорами.

Наличие любого из перечисленных ниже условий является противопоказанием к проведению симуляции только по данным МРТ с использованием метода MRCAT Pelvis.

- Присутствие крупных металлических предметов в пределах визуализируемого объема, например металлического протеза в области тазобедренного сустава
- Рак других органов (отсутствие рака мягких тканей таза)
- аномалии развития или заболевания костей в области таза;
- Диаметр тела в области таза превышает 50 см в направлении L-R или 30 см в направлении A-P в пределах поля обзора, используемого при планировании лучевой терапии

Дополнительные критерии выбора пациента для выполнения симуляции только по данным МРТ с использованием метода MRCAT Prostate

Для симуляции только по данным МРТ с использованием метода MRCAT Prostate подходят пациенты с раком предстательной железы, для которых мишени применения лучевой терапии включают область таза, а также лимфатические узлы до позвонка L3 с зазорами.

Наличие любого из перечисленных ниже условий является противопоказанием к проведению симуляции только по данным МРТ с использованием метода MRCAT Prostate.

- Присутствие крупных металлических предметов в пределах визуализируемого объема, например металлического протеза в области тазобедренного сустава
- рак других органов (отсутствие рака предстательной железы)
- аномалии развития или заболевания костей в области таза;
- Диаметр тела в области таза превышает 50 см в направлении L-R или 30 см в направлении A-P в пределах поля обзора, используемого при планировании лучевой терапии

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Требования к оператору

Данное руководство предназначено для персонала медицинского учреждения, ответственного за выполнение процедуры визуализации при планировании лучевой терапии. Операторы должны пройти полный курс обучения безопасной эксплуатации соответствующей MP-системы и использованию системы MR-RT.

Совместимость

Описываемый в настоящем руководстве продукт нельзя использовать вместе с другими продуктами или компонентами, если такие продукты или компоненты в явной форме не признаны совместимыми компанией Philips. Перечень таких изделий и компонентов можно получить у изготовителя.

Другие изделия и компоненты, которые можно использовать с этой системой, могут иметь свои собственные *инструкции по эксплуатации*.

Изменения и/или дополнения могут вноситься в продукт только компанией Philips или сторонними организациями, в явной форме уполномоченными на это компанией Philips. Такая модификация или модернизация должна соответствовать всем применяемым законам и положениям, имеющим силу закона в рамках соответствующей юрисдикции, и лучшим образцам инженерной практики.

3000 160 38931/781 * 2025-09

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Изменения и (или) дополнения, вносимые в изделие лицами, не имеющими надлежащей подготовки, и (или) с использованием неутвержденных запасных частей, могут привести к аннулированию гарантии от компании Philips.

Как и для любого сложного технического изделия, его техническое обслуживание персоналом, не имеющим соответствующей квалификации, и/или использование несертифицированных запасных частей влечет за собой серьезный риск повреждения системы и получения травм.

Качество изображения и протоколы в системе Ingenia MR-RT оптимизированы для деки стола Philips MR-RT CouchTop и RT CouchTop XD и не подходят для деки стола или верхнего накладываемого слоя для стола других производителей.

Соответствие стандартам

Система Ingenia MR-RT удовлетворяет требованиям соответствующих международных и национальных стандартов и законов. Информация о соответствии предоставляется по запросу региональным представительством компании Philips или производителем.

Philips

Обучение персонала

Прежде чем приступать к работе с оборудованием, описание которого приводится в данном *руководстве по эксплуатации*, пользователи обязаны пройти надлежащее обучение безопасной и эффективной эксплуатации этого оборудования. Требования к обучению работе на таком приборе в разных странах различаются. Пользователи обязаны гарантировать, что полученные ими знания и навыки соответствуют требованиям местных законов и нормативных актов.

Стандартная продолжительность обучения для новых пользователей системы MR-RT — 3 дня. В данную программу обучения не входит обучение общему использованию MP-системы Ingenia, ознакомление с которой является необходимым предварительным условием для обучения работе с системой MR-RT.

Дополнительное обучение работе с системой MP-RT обычно не требуется. При обновлении оборудования может быть доступен курс обучения работе с обновленным оборудованием. Как правило, обучение работе с обновленным оборудованием занимает меньше времени по сравнению с начальным обучением.

Если требуется дополнительная информация по обучению работе с данным продуктом, обращайтесь в региональное представительство компании Philips.

Инструкции по установке

Инструкции по установке системы MR-RT предоставляются компанией Philips в виде отдельного документа. Право на установку и техническое обслуживание компонентов данного оборудования может быть предоставлено компанией Philips сторонним организациям и организациям-партнерам оригинального производителя оборудования.

ПРИМЕЧАНИЕ

Внешняя лазерная система позиционирования (ELPS) устанавливается оригинальным производителем системы (LAP).

Установка должна выполняться персоналом, прошедшим соответствующее обучение.

Компания Philips несет ответственность за безопасность, надежность и надлежащее функционирование системы только в том случае, если работы по ее сборке, модификации, повторной регулировке и ремонту выполняются квалифицированным персоналом.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Классификация системы

Согласно классификации, установленной стандартом IEC 60601-1:

Защита от поражения электрическим током	Изделие медицинское электрическое класса I.
	Дека стола MR-RT CouchTop: контактирующий с пациентом компонент типа B.
	Дека стола RT CouchTop XD: контактирующий с пациентом компонент типа B.
Защита от проникновения воды и твердых частиц	Обычное оборудование (оборудование в корпусе, не защищенном от проникновения воды, IPX0).
Методы стерилизации и дезинфекции	Не предназначено для стерилизации. Использовать только жидкие дезинфицирующие средства для обработки поверхностей.
Режим работы	Продолжительный режим работы

Табл. 1: Классификация системы Ingenia MR-RT и ее компонентов согласно стандарту IEC 60601-1, Изделия медицинские электрические.

Классификация системы ELPS выполнялась оригинальным производителем системы.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

2 Безопасность

Общая безопасность

Внимательно ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности и всегда соблюдайте их во время работы с данным оборудованием. Необходимо ознакомиться с общими инструкциями по технике безопасности при выполнении МРТ, приведенными в *руководстве по эксплуатации* системы Ingenia. Несоблюдение надлежащих мер безопасности может привести к травмированию пациента и персонала или поломке оборудования.

Необходимо аккуратно обращаться со всеми электрическими и механическими узлами и компонентами системы MR-RT и регулярно осматривать их в соответствии с инструкциями, приведенными в настоящем руководстве.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Любое использование системы MR-RT допустимо только при успешном выполнении текущих эксплуатационных проверок и соблюдении сроков планового технического обслуживания. В случае обнаруженной (или предполагаемой) неисправности или неправильной настройки какого-либо компонента ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ данным изделием, пока оно не пройдет технический осмотр и не будет отремонтировано.

Эксплуатация изделия с неисправными или неправильно отрегулированными компонентами может угрожать безопасности оператора или пациента. Это может привести к тяжелым или летальным травмам и ненадлежащему лечению.

Весь персонал, использующий данное оборудование, должен:

- пройти инструктаж по надлежащему использованию аппаратных и программных компонентов оборудования;
- знать об эксплуатационных ограничениях аппаратных и программных компонентов;
- знать и соблюдать все предостережения и предупреждения, приведенные в настоящем руководстве и в *руководстве по эксплуатации* системы Ingenia, а также в других руководствах и учебных материалах, поставляемых вместе с МР-системой Ingenia; и
- знать факторы риска, инструкции и ограничения, связанные с безопасностью, которые перечислены в настоящем руководстве и в *руководстве по эксплуатации* системы Ingenia, а также в других руководствах, поставляемых вместе с МР-системой Ingenia.

Перед использованием системы следует ознакомиться с принципом работы МР-системы Ingenia и ее рабочими характеристиками.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Любое использование данного изделия запрещено до тех пор, пока пользователь не прочтет, не поймет и не усвоит всю информацию о технике безопасности, процедуры обеспечения безопасности и действиях в чрезвычайных ситуациях, содержащиеся в данном разделе «БЕЗОПАСНОСТЬ».

Работа с изделием без должного знания правил его безопасной эксплуатации может привести к летальным или иным тяжелым травмам. Другим возможным последствием является ненадлежащее лечение.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Любое использование данного изделия запрещено до тех пор, пока пользователь не получит достаточную и надлежащую подготовку по безопасной и эффективной эксплуатации. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ данным изделием, если нет уверенности в способности безопасно и эффективно эксплуатировать его.

Эксплуатация данного изделия без достаточной и надлежащей подготовки может привести к тяжелым или летальным травмам. Другим возможным последствием является ненадлежащее лечение.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В отсутствии должного понимания возможностей и функций изделия запрещается применять его к пациентам.

Применение данного изделия без такого понимания может снизить его эффективность и безопасность пациента и других людей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Никогда не пытайтесь удалять, изменять, перенастраивать или блокировать какое-либо защитное приспособление в данном изделии.

Вмешательство в работу защитных приспособлений может привести к летальным или тяжелым травмам.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используйте систему только по назначению. Не используйте данный продукт вместе с какими-либо продуктами за исключением тех, которые компания Philips признает совместимыми с ним.

Использование данного изделия не по назначению или с несовместимым изделием может привести к смертельным или тяжелым травмам. Другим возможным последствием является ненадлежащее лечение.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Работы по обслуживанию системы Ingenia MR-RT могут повлиять на ее безопасность и рабочие характеристики. Если техническое обслуживание выполняется без участия компании Philips (по истечении срока действия гарантии или договора), рекомендуется обратиться в сервисную службу компании Philips для выполнения эксплуатационной проверки системы после технического обслуживания, выполненного сторонними организациями.

В случае сомнения относительно целостности полученных МР-изображений эти изображения не должны использоваться для планирования лучевой терапии или постановки диагноза.

Информацию о неполадках, сообщениях об ошибках или сбоях необходимо передавать в региональное представительство компании Philips.

ПРИМЕЧАНИЕ

Обо всех серьезных происшествиях, связанных с устройством, необходимо сообщать производителю.

В странах Европейского экономического пространства (ЕЭП) о происшествиях также необходимо сообщать в компетентный орган, который страна-участник (на территории которой находится пользователь и/или пациент) назначила в качестве ведомства, ответственного за внедрение требований Регламента (ЕС) 2017/745 Европейского Парламента и Совета от 5 апреля 2017 г. в отношении медицинских устройств.

В Соединенных Штатах Америки Закон об отчетности по медицинским устройствам содержит обязательные требования для производителей, импортеров и учреждений — пользователей устройств, предписывающие сообщать об определенных нежелательных явлениях и проблемах, связанных с устройством, в FDA.

Соблюдайте применимые законы или нормативные акты в отношении предоставления данных о связанных с устройством происшествиях или нежелательных явлениях в рамках юрисдикций, в которых используется система.

Действия в чрезвычайных ситуациях

Необходимо разработать порядок быстрой эвакуации пациента из кабинета для исследований в случае возникновения экстренной ситуации.

Чтобы быстро извлечь пациента из туннеля магнита, выполните следующие действия:



Рис. 1: Нажмите кнопку экстренной остановки на модуле UIM.

3000 160 38931/781 * 2025-09

1. Чтобы разблокировать перемещение стола, нажмите красную кнопку **экстренной остановки** на любом из модулей интерфейса пользователя (UIM), которые расположены по обеим сторонам туннеля магнита.

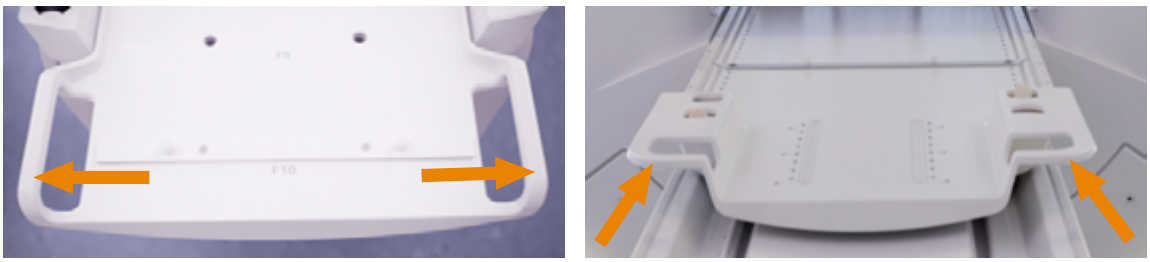


Рис. 2: Возьмитесь за аварийные рукоятки деки стола. Слева: дека стола MR-RT CouchTop. Справа: дека стола RT CouchTop XD.



Рис. 3: Выдвиньте деку стола наружу.

2. Возьмитесь за аварийные рукоятки деки стола и выдвиньте ее наружу.
3. Снимите катушку, опору для катушки и все вспомогательные принадлежности.

При необходимости эвакуации пациента из кабинета для исследований используйте MP-совместимое оборудование для перемещения. Например, используйте деку стола Ingenia для диагностических исследований или деку стола RT CouchTop XD на каталке FlexTrak (опция).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Выполнение сердечно-легочной реанимации (СЛР), когда пациент находится на системе FlexTrak, может оказаться неэффективным.

Существует риск летального исхода.

- **Выполнение СЛР пациента возможно, только если лицо, выполняющее СЛР, находится рядом с передвижным блоком.**

Когда ухаживающее лицо забирается на систему FlexTrak для выполнения СЛР, существуют следующие риски:

- Дека стола может сильно согнуться или сломаться из-за прилагаемой силы.

3000 160 38931/781 * 2025-09

- Дека стола может упасть с системы FlexTrak.

Данные факторы могут привести к неудавшейся СЛР, получению серьезной травмы или летальному исходу.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается устанавливать деку стола MR-RT CouchTop на тележку FlexTrak. Запрещается перемещать деку стола MR-RT CouchTop, используя тележку FlexTrak. Запрещается перемещать пациента с помощью деки стола MR-RT CouchTop, находящейся на тележке FlexTrak.

Дека стола MR-RT CouchTop, расположенная на тележке FlexTrak, находится в неустойчивом положении. Падение деки стола с высоты тележки может быть опасным.

Электрическая безопасность

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не снимайте крышки и не отсоединяйте кабели от данного изделия, если это ясно не указано в *руководстве по эксплуатации*. Настоящее изделие использует опасные электрические напряжения.

Снятие крышек или отсоединение кабелей может привести к тяжелой или смертельной травме.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Крышки или кабели могут быть убраны [как правило] только квалифицированными специалистами сервисной службы, обладающими соответствующими полномочиями.

Используйте это изделие в помещениях или местах, которые соответствуют всем применимым законам (или нормативным требованиям, имеющим силу закона) относительно электрической безопасности для данного типа изделий.

Механическая безопасность

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не снимайте крышки с данного оборудования, если это не оговорено в явной форме в настоящем *руководстве по эксплуатации*.

Снятие крышек может привести к летальному исходу или тяжелой травме.

Philips

Крышки могут быть убраны [как правило] только квалифицированными специалистами сервисной службы, обладающими соответствующими полномочиями. В этом контексте понятие «квалифицированный» означает персонал, имеющий официальное разрешение на работу с данным типом медицинского электрического оборудования на территории, где используется оборудование, а «имеющий соответствующие полномочия» означает персонал, получивший разрешение от пользователя оборудования.

Максимальная допустимая нагрузка для деки стола MR-RT CouchTop и RT CouchTop XD составляет 250 кг. Под рабочей нагрузкой подразумевается суммарный вес пациента, катушек и средств позиционирования.

Дека стола RT CouchTop XD совместима с тележкой FlexTrak. Безопасный уровень нагрузки на деку стола при использовании системы FlexTrak составляет 250 кг. Это суммарный вес пациента, катушек и средств позиционирования.

Максимальный общий вес системы FlexTrak:

- Версия с фиксированной высотой: 360 кг
- Версия с изменяемой высотой (VH): 390 кг

Благодаря особой конструкции деки стола MR-RT CouchTop и RT CouchTop XD способны выдерживать максимально допустимую весовую нагрузку без прогибов и деформации. Каждый раз перед использованием осматривайте деку стола на наличие трещин и следов чрезмерного износа, свидетельствующих о механических повреждениях. Перед дальнейшим использованием поврежденной деки стола необходимо показать ее техническому специалисту сервисной службы компании Philips.

Вес деки стола MR-RT CouchTop составляет около 12,9 кг. Вес деки стола RT CouchTop XD составляет около 33 кг.

Для процедур MR-RT дека стола MR-RT CouchTop или RT CouchTop XD заменяет деку стола Ingenia для диагностических исследований. Деку стола MR-RT CouchTop или RT CouchTop XD необходимо аккуратно устанавливать в соответствующем месте на столе для пациента Ingenia.

Дека стола для диагностических исследований и дека стола RT CouchTop XD тяжелее деки стола MR-RT CouchTop. При снятии деки стола для диагностических исследований и деки стола RT CouchTop XD со стола пациента либо их размещении на столе пациента рекомендуется использовать тележку FlexTrak (опция). Если тележка FlexTrak отсутствует, для подъема, транспортировки, установки и снятия деки стола для диагностических исследований и деки стола RT CouchTop XD в соответствии с эргономическими требованиями нужны как минимум два человека.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Подъем и перемещение деки стола для диагностических исследований или деки стола RT CouchTop XD вручную может привести к травме (например, спины или рук).

3000 160 38931/781 * 2025-09



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Падение деки стола RT CouchTop XD или деки стола Ingenia для диагностических исследований может привести к травме.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Прежде чем выполнять перемещение, укладку или транспортировку пациента, убедитесь в том, что дека стола RT CouchTop XD надежно закреплена на системе FlexTrak.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обратите внимание на требования техники безопасности МРТ в отношении инструментов: используйте немагнитные инструменты или выполняйте необходимую настройку за пределами кабинета МРТ.

Взрывобезопасность



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

• Настоящее изделие запрещается использовать в присутствии взрывоопасных газов или паров, например некоторых газовых анестетиков.
• Не используйте горючие и потенциально взрывоопасные дезинфицирующие аэрозоли.
• Использование данного изделия в среде, не предназначенной для его эксплуатации, может привести к пожару или взрыву.

Пожарная безопасность

Использование электрического изделия в среде, не предназначенной для его эксплуатации, может привести к пожару или взрыву.

Необходимо установить правила пожарной безопасности для медицинских помещений соответствующего типа и следить за их неукоснительным соблюдением. Необходимо наличие огнетушителей как для электрических, так и для неэлектрических возгораний.

Прежде чем тушить пожар, попытайтесь изолировать изделие от электропитания и прочих источников, если это можно сделать безопасно. Это уменьшит риск поражения электрическим током.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для тушения электрических или химических возгораний используйте только те огнетушители, которые имеют специальную маркировку и предназначены для этих целей.

Тушение электрических возгораний водой или другими жидкостями может привести к смертельным или иным тяжелым травмам.

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Изделие Philips удовлетворяет требованиям соответствующих международных и национальных стандартов и законов по электромагнитной совместимости для данного типа оборудования. Такие законы и стандарты определяют как допустимые уровни электромагнитного излучения от оборудования, так и необходимые уровни устойчивости изделия к электромагнитному излучению от внешних источников. Другое электронное изделие, превышающее пределы, определяемые стандартами по ЭМС, может в определенных обстоятельствах влиять на работу изделий.

- Медицинское электрическое оборудование требует соблюдения особых мер предосторожности в отношении электромагнитной совместимости (ЭМС). Его установка и ввод в эксплуатацию должны осуществляться в соответствии с данными об ЭМС, которые содержатся в сопроводительной документации.
- Использование принадлежностей и кабелей, отличных от указанных в документации, может привести к повышению уровня излучения или снижению помехозащищенности системы.
- Данное оборудование не следует использовать в непосредственной близости от другого оборудования. При неизбежности такой ситуации следует наблюдать за правильностью функционирования оборудования.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Переносные и мобильные телефоны

Переносные и мобильные радиочастотные устройства связи могут повлиять на работу медицинского электрического оборудования. Соблюдайте осторожность при использовании данных устройств связи на указанном расстоянии от медицинского электрического оборудования.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Взаимная интерференция

ПРИМЕЧАНИЕ

Внешняя лазерная система позиционирования (ELPS) производит радиочастотный шум, когда включены лазеры или работают двигатели. Систему ELPS необходимо отключать во время MP-сканирования, чтобы избежать появления помех на изображениях.

Повреждение или потеря данных пациента

Повреждение или потеря данных пациента может стать причиной неправильного лечения и потери истории болезни пациента.

Изображения MRCAT маркируются как КТ-изображения. Невозможно импортировать изображения MRCAT с носителей на пульт управления MP-системой. Не удаляйте изображения MRCAT из локальной базы данных пациентов на пульте управления MP-системой, чтобы в случае необходимости иметь возможность просмотреть изображения на пульте управления MP-системой.

Сетевая безопасность, защита данных и конфиденциальность

Данный продукт предназначен для использования исключительно в защищенной внутренней сети медицинского учреждения. Меры по защите сети, реализованные в сети учреждения, к которой подключен пульт управления MP-системой, см. в *техническом описании* системы Ingenia.

Обратите внимание, что по умолчанию данные DICOM передаются в виде открытого текста. Передача данных пациента в виде открытого текста означает, что данные будут доступны для несанкционированного просмотра, копирования и изменения. Во многих юрисдикциях обеспечение целостности и конфиденциальности данных пациента является прямой обязанностью поставщика медицинских услуг. Ваша MP-система Philips может поддерживать функции обеспечения целостности и конфиденциальности передаваемых данных при условии соответствующей настройки. Настоятельно рекомендуется передавать данные DICOM с использованием виртуальной частной сети (VPN) или аналогичного канала передачи зашифрованных данных.

Подробнее о защите и обеспечении конфиденциальности можно узнать на веб-сайте Philips, посвященном защите продукции, по адресу http://www.philips.com/productsecurity

Ознакомьтесь с политиками безопасности компании Philips относительно удаленного обслуживания, управления исправлениями, антивирусного программного обеспечения и т. п. в документе *Product Security Policy Statement* (Заявление о политике защиты продукции) и дополнительных источниках информации, доступных на этом веб-сайте.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Магнитная безопасность

Следуйте инструкциям по технике безопасности при использовании магнита, приведенные в *руководстве по эксплуатации* системы Ingenia. Эти правила техники безопасности применимы также к системе MR-RT.

Летящие предметы

Самую серьезную угрозу для жизни при выполнении МР-исследований представляют летящие предметы. Оператор несет ответственность за то, чтобы все лица в кабинете МРТ знали о риске и прошли соответствующий инструктаж во избежание несчастных случаев.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не приносите в кабинет МРТ ферромагнитные предметы, т. к. вблизи МР-томографа они могут стать опасными летящими предметами.

Несоблюдение данного указания может привести к серьезной травме или летальному исходу пациента, операторов и других лиц.

Убедитесь, что все приспособления, используемые для маркировки тела пациента, например ручки и маркеры, изготовлены из немагнитных материалов, пригодных для использования в условиях МРТ.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пульт дистанционного управления системой ELPS предназначен только для выполнения технической поддержки и обслуживания квалифицированным персоналом. Не приносите пульт дистанционного управления в кабинет МРТ. В пульте дистанционного управления находятся аккумуляторы, обладающие магнитными свойствами, что не позволяет использовать данное устройство в кабинете МРТ.

ПРИМЕЧАНИЕ

Настенное крепление для деки стола MR-RT CouchTop должно быть надежно зафиксировано на стене или полке.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Нагревание

Другим существенным фактором риска при выполнении МР-исследований является наличие сильных электромагнитных волн, которые могут вызвать нагрев предметов, непригодных для использования в условиях МРТ. При эксплуатации системы MR-RT оператор должен учитывать риск использования устройств позиционирования, средств позиционирования и вспомогательных принадлежностей, несовместимых с МРТ.

Оператор должен подготовить необходимые фиксирующие маски и другие приспособления, например вакуумные подушки, за пределами кабинета МРТ. Во время выполнения исследований с помощью системы MR-RT можно использовать только МР-совместимые устройства.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используйте только МР-совместимые принадлежности. Используйте только МР-совместимые столы для пациентов и устройства фиксации. Не используйте влажные устройства позиционирования пациента или устройства позиционирования, изготовленные из проводящего материала. Они могут повысить температуру тела пациента и/или увеличить количество поглощаемой РЧ-энергии (локальное увеличение SAR).

Вспомогательные принадлежности, непригодные для использования в условиях МРТ, часто изготавливаются из углеродного волокна и других материалов, способных нагреваться или вызывать тепловое повреждение тканей за счет создания проводящих петель в теле пациента и локального повышения SAR.

Оригинальные производители оборудования предоставляют перечень МР-совместимых вспомогательных принадлежностей для позиционирования, которые можно использовать при эксплуатации системы MR-RT.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Всегда следуйте инструкциям по использованию и расположению катушек и кабелей катушек (см. гл. «Рабочий процесс» на стр. 81). Неправильное расположение катушек и кабелей катушек может привести к повышению температуры тела пациента и/или увеличению количества поглощаемой РЧ-энергии (локальное увеличение SAR).

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Акустический шум

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Высокий уровень акустического шума во время сканирования.

Риск нарушения слуха.

- **Пациент и все лица, присутствующие в кабинете для исследований во время сканирования, должны всегда использовать средства защиты органов слуха с уровнем защиты 30 дБ.**
- **Отказ от использования защитных наушников может значительно увеличить риск временной или необратимой потери слуха.**

Следуйте инструкциям, приведенным в *руководстве по эксплуатации* МР-томографа.

Точность укладки

Внешние помехи при работе внешней лазерной системы позиционирования (ELPS) могут привести к неправильному позиционированию пациента. Никогда не опирайтесь на систему ELPS, не прислоняйте к ней деку стола MR-RT CouchTop, RT CouchTop XD или другие предметы и не прикасайтесь к окнам лазера. Ежедневно проверяйте правильность расположения оптических элементов лазера с помощью процедуры проверки лазерного луча.

Для клинической визуализации и контроля качества используйте только протоколы для исследований MR-RT. Использование других протоколов может вызвать искажение изображений или неточное позиционирование пациента, приводящее к ненадлежащему лечению.

Применяйте методы иммобилизации, чтобы обеспечить воспроизводимость позиционирования пациента, а также точное соответствие положения пациента при визуализации его положению при выполнении процедуры. Неточное позиционирование пациента может стать причиной неправильного лечения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не следует приносить ферромагнитные предметы в кабинет МРТ, т. к. они могут вызвать искажения полей что, в свою очередь, может привести к искажению геометрических параметров и появлению артефактов на изображении. Убедитесь, что все столы для пациента и устройства для фиксации пациента изготовлены из немагнитных материалов, совместимых с МР-системой.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Безопасность лазерного излучения

Лазеры системы MR-RT относятся к классу II/2. Данные лазеры считаются безопасными при воздействии лазерного излучения в течение не более 0,25 секунд; рефлекторное смыкание век (мигательный рефлекс) и другие защитные механизмы обеспечивают необходимую защиту органов зрения. Не смотрите на луч лазера более 0,25 секунд. При взгляде непосредственно на луч лазера можно повредить органы зрения.

- Используйте лазер только по назначению. Избегайте ненужного воздействия луча лазера.
- Обеспечьте надлежащую защиту органов зрения пациентов, которые не могут сообщить о своих ощущениях (грудных детей, пациентов под наркозом), от воздействия лазерного излучения.

Следующие маркировки безопасности расположены на дополнительной внешней лазерной системе позиционирования (ELPS).



Производитель оригинального оборудования предоставил *руководство по эксплуатации* для безопасного использования внешней лазерной системы позиционирования. Ознакомьтесь с руководством по эксплуатации и будьте готовы также проинструктировать пациента.

3000 160 38931/781 * 2025-09

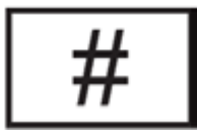
Символы и наклейки на оборудовании

Полный список символов на корпусе MP-системы см. в *руководстве по эксплуатации* MP-томографа.

На наклейках деки стола MR-RT CouchTop, RT CouchTop XD, опоры для передней катушки, индексированных планок, прокладок, фантома для контроля качества геометрических параметров, стойки данного фантома и упаковке используются следующие символы:

Символ	Значение
	Обозначает **производителя** данного изделия.
	**Дата изготовления** Обозначает дату изготовления данного изделия.

Philips

Символ	Значение
	**Страна производства** Код страны, который заменяет текст «CC», обозначает страну, в которой было произведено изделие. Например, «NL» указывает на то, что изделие было произведено в Нидерландах. Рядом с этим символом могут быть указаны название компании-производителя и дата изготовления.
	**Сделано в ...** Обозначает страну изготовления данного изделия.
	**Медицинское устройство**
	**Уникальный идентификатор устройства (UDI)**
	Обозначает **модель** данного изделия.
	Обозначает **номер по каталогу** производителя данного изделия.
	Обозначает **код партии** производителя для идентификации партии. Для RTgo, опционального программного компонента, дополняющего программное обеспечение MP-системы функцией MR-RT, код партии представляет собой **версию ПО**.
	Обозначает **серийный номер** производителя данного изделия.
	**Обратитесь к руководству по эксплуатации** Указывает на необходимость обращения пользователя к руководству по эксплуатации. Если для устройства имеется электронная версия руководства по эксплуатации, данный символ сопровождается индикатором, указывающим, как перейти к электронной версии руководства по эксплуатации: например, адрес веб-сайта.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Символ	Значение
	**Внимание!** Указывает на необходимость соблюдения осторожности при эксплуатации устройства. Обратитесь к руководству по эксплуатации для ознакомления с важной информацией, содержащей предупреждения и меры предосторожности, не представленные на медицинском устройстве.
	**Соблюдайте инструкции по использованию** • Перед использованием деки стола MR-RT CouchTop или RT CouchTop XD **следует** прочитать настоящее *руководство по эксплуатации*. • Перед использованием опоры для передней катушки **следует** прочитать настоящее *руководство по эксплуатации*. • Перед использованием RTgo, опционального программного компонента, дополняющего программное обеспечение MP-системы функцией MR-RT, **необходимо** прочитать настоящее *руководство по эксплуатации*.
	**MR Safe (MP-совместимо)** Обозначает, что изделие не представляет опасности при использовании в любых условиях МРТ. Изделия MR Safe (MP-совместимо) произведены из материалов, которые не проводят электричество, не содержат металлов и не имеют магнитных свойств.
	Обозначает, что данное изделие соответствует действующим нормативным требованиям Европейского союза.
	Обозначает, что данное изделие подлежит утилизации в соответствии с местными нормативными требованиями. В странах Европейского союза с данным изделием следует обращаться как с отходами электрического и электронного оборудования (WEEE). См. гл. «Утилизация изделия» на стр. 143.
Rx only	В Соединенных Штатах Америки: ВНИМАНИЕ! Согласно федеральному законодательству Соединенных Штатов Америки, данное устройство можно продавать только врачам или по их предписанию.

Табл. 2: Символы на наклейках изделий и упаковке.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Следующий дополнительный символ расположен на деке стола MR-RT CouchTop и RT CouchTop XD:

Символ	Значение
	**Контактирующий с пациентом компонент типа B** Согласно стандарту IEC 60601-1, регламентирующему требования к защите от поражения электрическим током, компоненты деки стола MR-RT CouchTop и RT CouchTop XD, контактирующие с пациентом, при обычном использовании классифицируются как контактные элементы типа B.

Табл. 3: Символ на деках стола.

Следующий дополнительный символ расположен на деке стола MR-RT CouchTop:

Символ	Значение
	**Запрещается устанавливать деку стола MR-RT CouchTop на тележку FlexTrak.**

Табл. 4: Символ на деке стола MR-RT CouchTop.

Следующие дополнительные символы расположены на опоре для передней катушки:

Символ	Значение
	**Осторожно! Опасность повреждения: руки** Убедитесь, что при перемещении деки стола в туннель магнита между опорой для передней катушки и корпусом системы не происходит зажатие рук.
	**Заблокировано** Обозначает положение ручки для блокировки механизма регулировки высоты, расположенного на опоре для передней катушки.
	**Разблокировано** Обозначает положение ручки для разблокировки механизма регулировки высоты, расположенного на опоре для передней катушки. В данном положении ручки можно регулировать высоту планок опоры для катушки.

Табл. 5: Символы на опоре для передней катушки.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Указанный ниже символ относится к RTgo — опциональному программному компоненту, дополняющему программное обеспечение MP-системы функцией MR-RT. Данный символ отображается в программном обеспечении RTgo, на упаковке установочного диска RTgo, а также в тексте настоящего *руководства по эксплуатации*:

Символ	Значение
CE 0344	Производитель программного обеспечения RTgo заявляет, что данное ПО соответствует требованиям Регламента (ЕС) 2017/745 Европейского парламента и Европейского совета от 5 апреля 2017 года в отношении медицинских устройств. Номер обозначает орган технической экспертизы, участвовавший в процедуре оценки соответствия.

Табл. 6: Символ в программном обеспечении RTgo, на упаковке и в руководстве по эксплуатации.

3000 160 38931/781 * 2025-09

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

3 Общее описание системы

Система Ingenia MR-RT предназначена для использования с МР-томографами Philips Ingenia.

Деку стола MR-RT CouchTop и RT CouchTop XD можно легко заменить декой стола Ingenia для диагностических исследований, что позволяет использовать МР-томограф в стандартных целях.

Основные компоненты и вспомогательные принадлежности

Система Ingenia MR-RT включает следующие компоненты:

- Дека стола MR-RT CouchTop с разметкой или дека стола RT CouchTop XD с разметкой
- Для деки стола MR-RT CouchTop:
  - Индексированные планки, размера S (короткая) и L (длинная)
  - Фиксация подголовника
  - подставка для интерфейса dStream
  - Настенное крепление для деки стола MR-RT CouchTop
- Для деки стола RT CouchTop XD:
  - Индексированные планки деки стола RT CouchTop XD, размера S (короткая) и L (длинная)
  - Фиксация подголовника
  - Прокладки для деки стола RT CouchTop XD: Прокладка для деки стола RT CouchTop XD (RT CouchTop XD Filler), прокладка для деки стола RT CouchTop XD dStream (RT CouchTop XD dStream Filler) и прокладка для деки стола RT CouchTop XD для матраса dS Base (RT CouchTop XD dS Base Mattress Filler)
  - Детали для крепления маски к деке стола RT CouchTop XD
- опора для передней катушки
- Специальные протоколы для исследований MR-RT
- Пакет МР-симуляции для магнитно-резонансного линейного ускорителя (опция)
- Внешняя лазерная система позиционирования (ELPS) (опция)

К вспомогательным принадлежностям для контроля качества (QA) системы Ingenia MR-RT относятся:

- Фантом для центрации лазеров и программное обеспечение для калибровки лазера (опция только для системы ELPS)
- Фантом для контроля качества геометрических параметров, стойка фантома для контроля качества геометрических параметров и программное обеспечение для анализа контроля качества геометрических параметров

3000 160 38931/781 * 2025-09

Дека стола MR-RT CouchTop и RT CouchTop XD

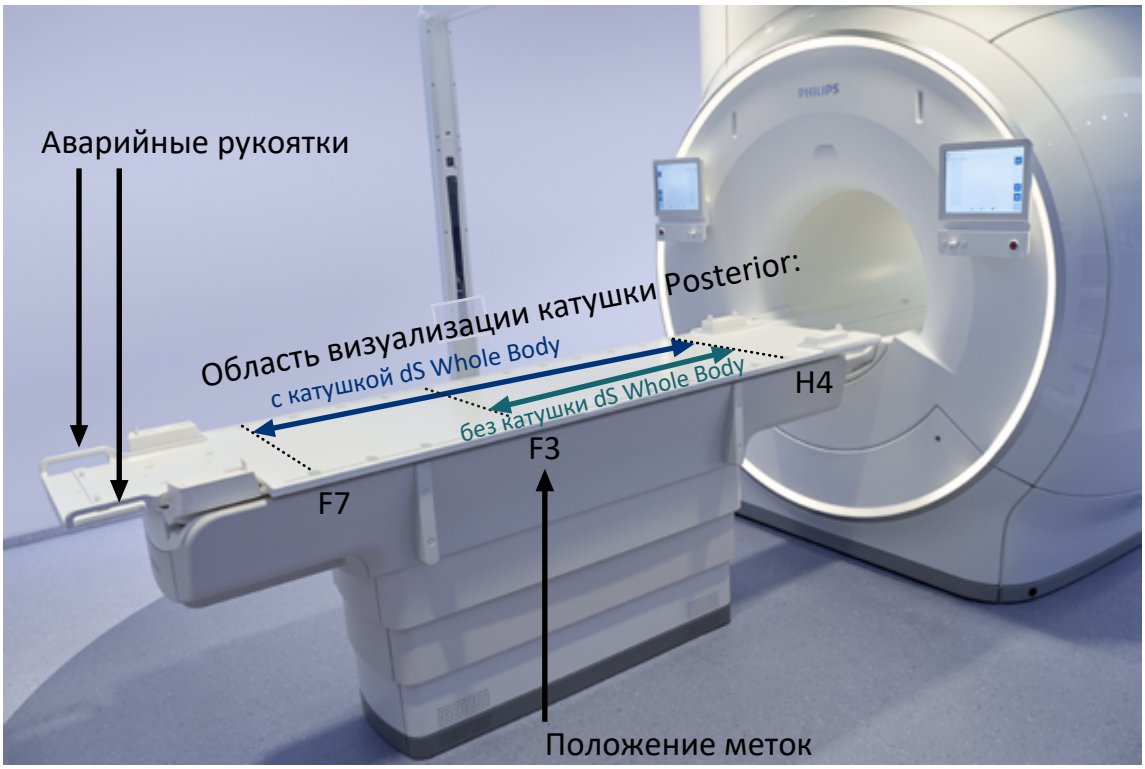


Рис. 4: дека стола MR-RT CouchTop.

3000 160 38931/781 * 2025-09



Рис. 5: дека стола RT CouchTop XD.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Установка деки стола MR-RT CouchTop



Рис. 6: Снятие деки стола для диагностических исследований с использованием тележки FlexTrak (опция).

1. Снимите деку стола для диагностических исследований. Рекомендуется использовать тележку FlexTrak (опция). Если тележка FlexTrak отсутствует, для снятия и транспортировки деки стола необходима помощь по крайней мере двух человек.

   Храните тележку FlexTrak (в случае использования) и деку стола для диагностических исследований таким образом, чтобы они не мешали в ходе процедур.

ПРИМЕЧАНИЕ

Будьте внимательны при использовании тележки в непосредственной близости от внешней лазерной системы позиционирования (ELPS) во избежание столкновений. Внешние помехи в работе внешней лазерной системы позиционирования могут привести к неправильному позиционированию пациента.

ПРИМЕЧАНИЕ

Несоблюдение эргономических требований при подъеме и перемещении деки стола для диагностических исследований может привести к травме.

3000 160 38931/781 * 2025-09



Рис. 7: Поместите деку стола MR-RT CouchTop на стол для пациентов.

2. Поместите деку стола MR-RT CouchTop на стол для пациентов; аварийные рукоятки должны находиться на противоположном конце от туннеля магнита. В середине под декой стола MR-RT CouchTop находятся специальные углубления, используемые для подъема и перемещения деки стола. Осторожно опустите деку стола MR-RT CouchTop на стол для пациентов.

ПРИМЕЧАНИЕ

При размещении деки стола MR-RT CouchTop на столе для пациентов следите за тем, чтобы не повредить заднюю катушку.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается устанавливать деку стола MR-RT CouchTop на тележку FlexTrak. Запрещается перемещать деку стола MR-RT CouchTop, используя тележку FlexTrak. Запрещается перемещать пациента с помощью деки стола MR-RT CouchTop, находящейся на тележке FlexTrak.

Дека стола MR-RT CouchTop, расположенная на тележке FlexTrak, находится в неустойчивом положении. Падение деки стола с высоты тележки может быть опасным.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Установка деки стола RT CouchTop XD

1. Снимите деку стола для диагностических исследований. Рекомендуется использовать тележку FlexTrak (опция). Если тележка FlexTrak отсутствует, для снятия и транспортировки деки стола необходима помощь по крайней мере двух человек.

   Храните деку стола для диагностических исследований таким образом, чтобы она не мешала в ходе процедур.

ПРИМЕЧАНИЕ

Будьте внимательны при использовании тележки в непосредственной близости от внешней лазерной системы позиционирования (ELPS) во избежание столкновений. Внешние помехи в работе внешней лазерной системы позиционирования могут привести к неправильному позиционированию пациента.

ПРИМЕЧАНИЕ

Несоблюдение эргономических требований при подъеме и перемещении деки стола для диагностических исследований может привести к травме.

2. Поместите деку стола RT CouchTop XD на стол для пациентов с помощью тележки FlexTrak (опция).

   Если тележка FlexTrak отсутствует, для подъема, транспортировки и установки деки стола RT CouchTop XD на стол для пациентов нужны как минимум два человека. Вдвоем поместите деку стола RT CouchTop XD на стол для пациентов; аварийные рукоятки должны находиться на противоположном конце от туннеля магнита. В головном конце деки стола RT CouchTop XD предусмотрены рукоятки для подъема и транспортировки деки стола. Осторожно опустите деку стола RT CouchTop XD на стол для пациентов. Рекомендуется опустить стол для пациентов, прежде чем устанавливать на него деку стола RT CouchTop XD.

ПРИМЕЧАНИЕ

При размещении деки стола RT CouchTop XD на столе для пациентов следите за тем, чтобы не повредить заднюю катушку.

При позиционировании деки стола RT CouchTop XD на столе для пациентов вручную следите за тем, чтобы не защемить руки.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Разметка



Рис. 8: Закрепление индексированной планки на деке стола MR-RT CouchTop.



Рис. 9: Закрепление индексированной планки на деке стола RT CouchTop XD.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Разметка — это метод, позволяющий убедиться, что устройство позиционирования пациента находится в одном и том же положении в начале каждой процедуры, благодаря разметке, относительно которой выполняется позиционирование. Индексированную планку можно расположить на деке стола MR-RT CouchTop или RT CouchTop XD в поперечном направлении согласно имеющимся меткам. На индексированной планке находятся штырьки, которые помогают установить устройства для фиксации пациента, оснащенные соответствующими отверстиями для штырьков.

На деке стола MR-RT CouchTop расстояние от одной метки до другой составляет 14 см, в то время как на деке стола RT CouchTop XD это расстояние составляет 2 см. На деке стола RT CouchTop XD также предусмотрены метки, отмечающие расстояние 14 см.

Область визуализации катушки Posterior:

Без набора катушек dS Whole Body (опция)	Между метками H4 и F3
С набором катушек dS Whole Body (опция)	Между метками H4 и F7

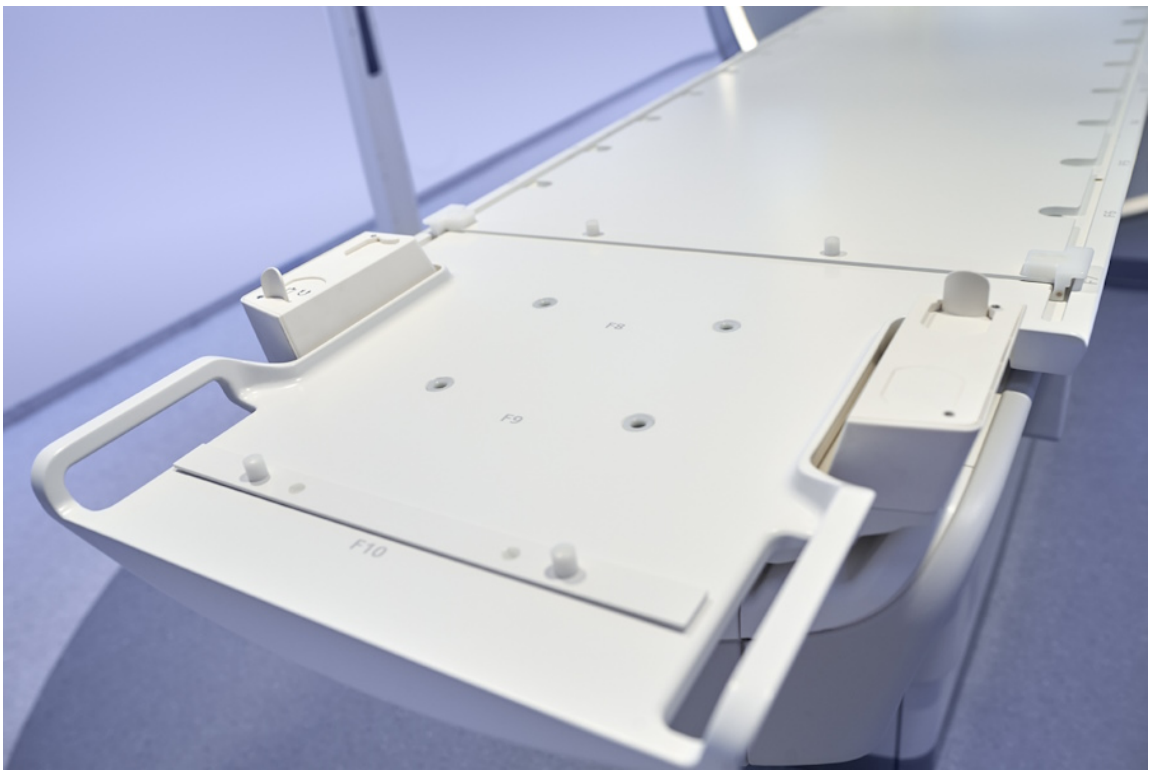


Рис. 10: Индексированная планка размера L (длинная) в положении F7 и индексированная планка размера S (короткая) в положении F10 на деке стола MR-RT CouchTop.

3000 160 38931/781 * 2025-09



Рис. 11: Установка устройства позиционирования пациента на индексированную планку на деке стола RT CouchTop XD.

Фиксация подголовника



Рис. 12: Фиксация подголовника.

Совместимые опоры для шеи можно подсоединить к деке стола MR-RT CouchTop или RT CouchTop XD с помощью специального компонента для фиксации подголовника. Для подсоединения других вспомогательных принадлежностей можно использовать специальные крепления, аналогичные креплениям на компоненте для фиксации подголовника.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Подставка для интерфейса dStream



Рис. 13: Интерфейс dStream на подставке для интерфейса dStream.

Подставка для интерфейса dStream — это деталь, изготовленная из пеноматериала, которая помещается в головной части деки стола MR-RT CouchTop при использовании катушек Flex. Подставка для интерфейса dStream заполняет промежуток между изогнутым дном интерфейса dStream и плоской декой стола.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Прокладки для деки стола RT CouchTop XD

Прокладки устанавливаются в головном конце деки стола RT CouchTop XD.



Прокладка для деки стола RT CouchTop XD (RT CouchTop XD Filler, прокладка для деки стола) используется для заполнения свободного пространства в головном конце деки стола RT CouchTop XD в случае, если не используется интерфейс dStream или катушка dS Base.

Прокладка для деки стола RT CouchTop XD dStream (RT CouchTop XD dStream Filler, прокладка dStream) используется вместе с интерфейсом dStream.

Прокладка для деки стола RT CouchTop XD для матраса dS Base (RT CouchTop XD dS Base Mattress Filler, прокладка Base) используется вместе с катушкой dS Base.

Рис. 14: Прокладки для деки стола RT CouchTop XD.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Детали для крепления маски к деке стола RT CouchTop XD

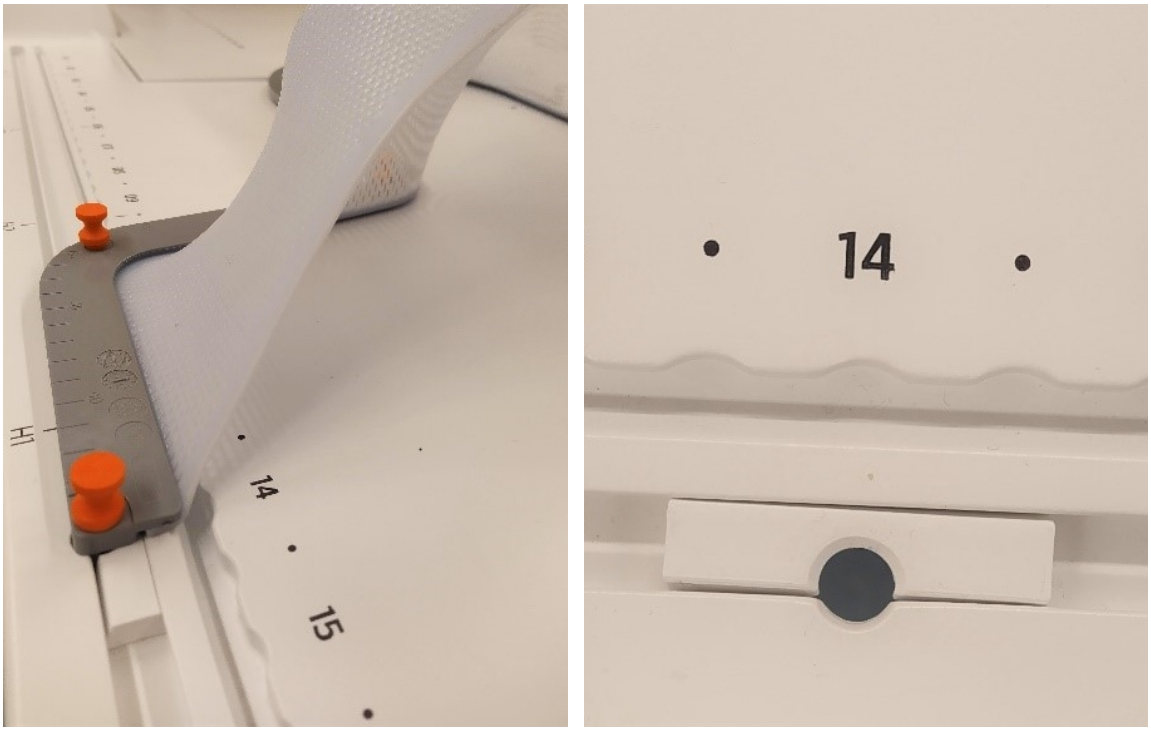


Рис. 15: Детали для крепления маски к деке стола RT CouchTop XD используются в том случае, когда маска для области головы и шеи крепится непосредственно на деку стола RT CouchTop XD.

Детали для крепления маски к деке стола RT CouchTop XD используются в том случае, когда маска для области головы и шеи крепится непосредственно на деку стола RT CouchTop XD. Они устанавливаются во внешней канавке деки стола.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Хранение деки стола MR-RT CouchTop

Храните деку стола MR-RT CouchTop с помощью специального настенного крепления. Закрепите деку стола MR-RT CouchTop с помощью планки. На фотографиях ниже показаны два положения для хранения деки стола MR-RT CouchTop на настенном креплении.



Рис. 16: Храните деку стола MR-RT CouchTop с помощью специального настенного крепления в вертикальном положении, аварийными рукоятками вниз.

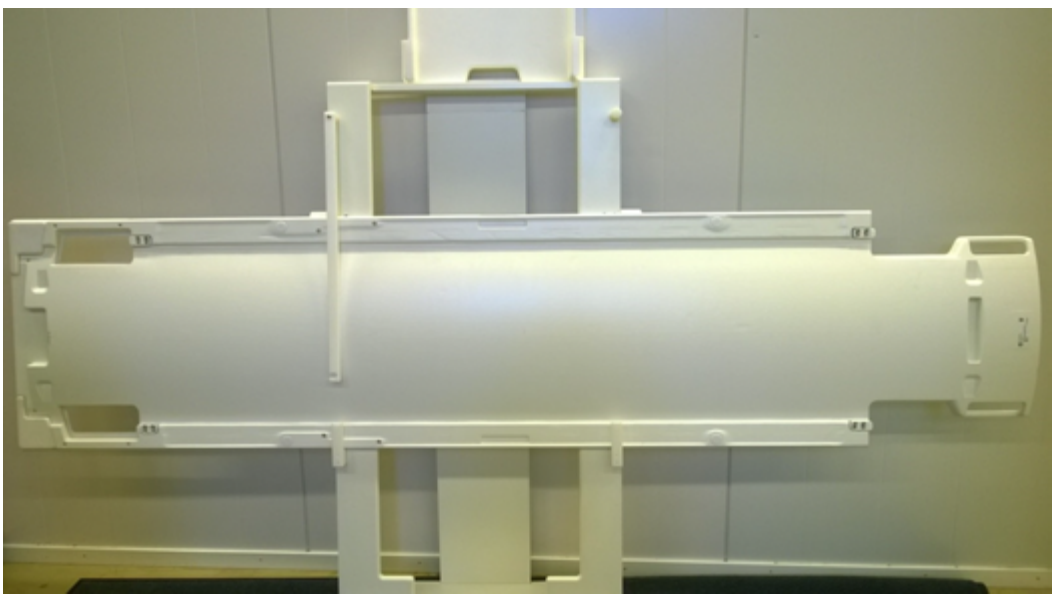


Рис. 17: Альтернативный способ хранения деки стола MR-RT CouchTop на настенном креплении.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Хранение деки стола RT CouchTop XD

Храните деку стола RT CouchTop XD на тележке FlexTrak (опция) или с использованием другой системы хранения, способной выдержать вес деки стола RT CouchTop XD.

Максимальная допустимая нагрузка на деку стола RT CouchTop XD при хранении составляет 20 кг.

Для подъема, транспортировки и установки деки стола RT CouchTop XD на тележку FlexTrak нужны как минимум два человека. Переносите деку стола RT CouchTop XD на тележку FlexTrak вдвоем следующим образом: один человек переносит деку стола за аварийные рукоятки, а другой — за головной конец деки стола. В головном конце деки стола RT CouchTop XD предусмотрены рукоятки для подъема и транспортировки деки стола. На тележке FlexTrak предусмотрена разметка, указывающая на положение головного конца деки стола. Разметка позволяет установить деку стола в правильное положение.

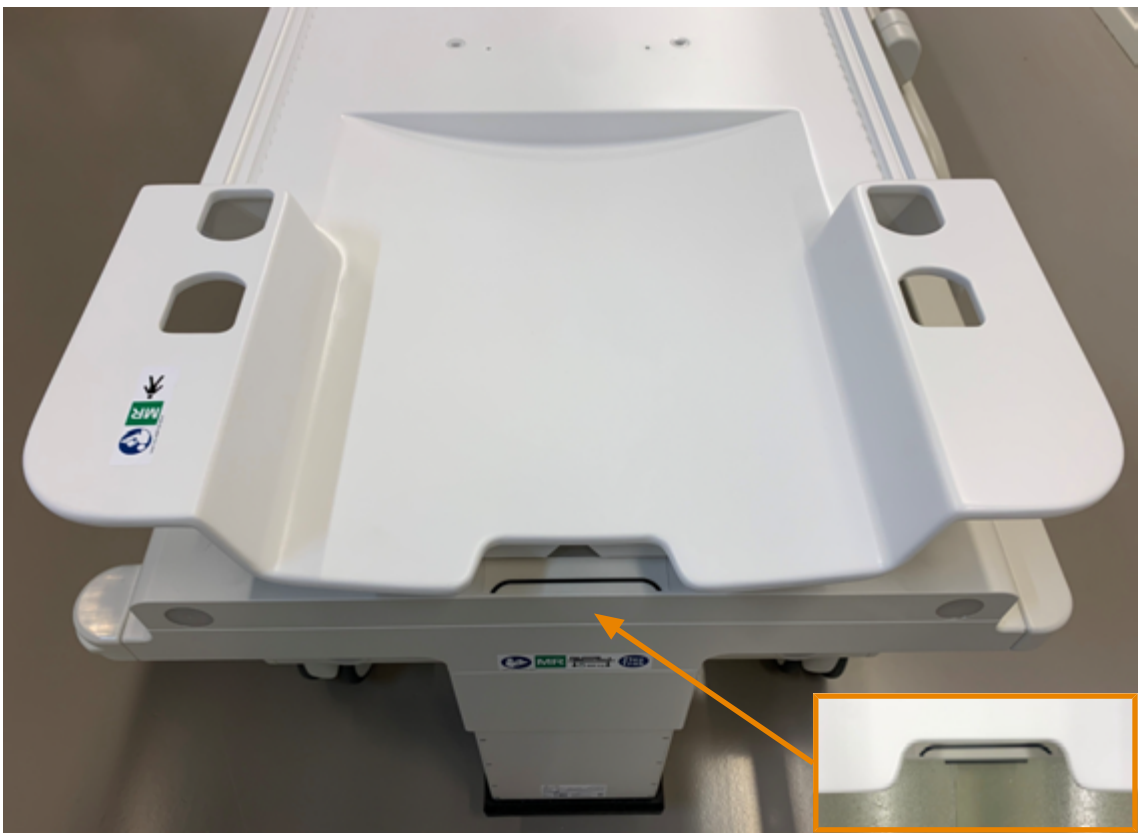


Рис. 18: Дека стола RT CouchTop XD правильно установлена на тележке FlexTrak.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Опора для передней катушки

Опора для передней катушки — это конструкция, помещаемая поверх целевой анатомической структуры при использовании передней катушки. Опора для передней катушки служит для предотвращения падения передней катушки и травмирования пациента.

Основания опоры для передней катушки вставляются в пазы на деке стола MR-RT CouchTop и RT CouchTop XD. Опору для передней катушки можно передвинуть в продольном направлении относительно деки стола.

Опора для передней катушки не используется, если катушки Flex применяются без передней катушки.

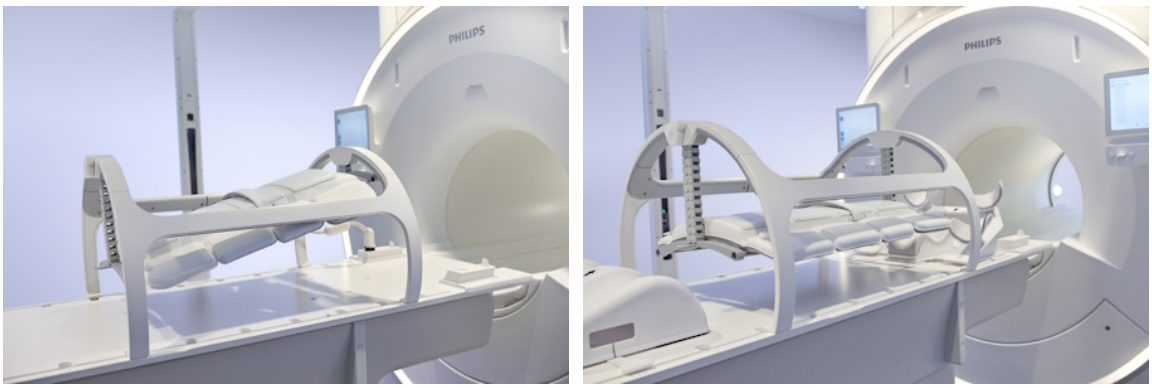


Рис. 19: Концы опоры для передней катушки могут регулироваться по высоте независимо друг от друга.

Концы опоры для передней катушки могут регулироваться по высоте независимо друг от друга.



Поверните ручку против часовой стрелки в положение **Разблокировано** для разблокировки механизма регулировки высоты.



Поверните ручку по часовой стрелке в положение **Заблокировано** для блокировки механизма регулировки высоты.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Использование опоры для передней катушки



1. Установите опору для передней катушки на деку стола MR-RT CouchTop и RT CouchTop XD.



2. Отрегулируйте высоту планок опоры для катушки с каждой стороны опоры для передней катушки:

3000 160 38931/781 * 2025-09

Удерживая планки опоры для катушки одной рукой, поверните ручку в положение **Разблокировано**. Отрегулировав высоту, поверните ручку в положение **Заблокировано**.



3. Поместите переднюю катушку над планками опоры для передней катушки.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Пакет MP-симуляции для магнитно-резонансного линейного ускорителя Elekta

Система Ingenia MR-RT может также использоваться для MP-симуляции при использовании магнитно-резонансного линейного ускорителя Elekta Unity, благодаря аналогичным устройствам и методам позиционирования пациента, а также аналогичным возможностям и функциям визуализации. Пакет MP-симуляции (опция) для магнитно-резонансного линейного ускорителя Elekta включает в себя базовый набор устройств позиционирования пациента Elekta Unity и специальных протоколов. Дополнительные указания по использованию устройств позиционирования пациента см. в *руководстве пользователя* соответствующих устройств.

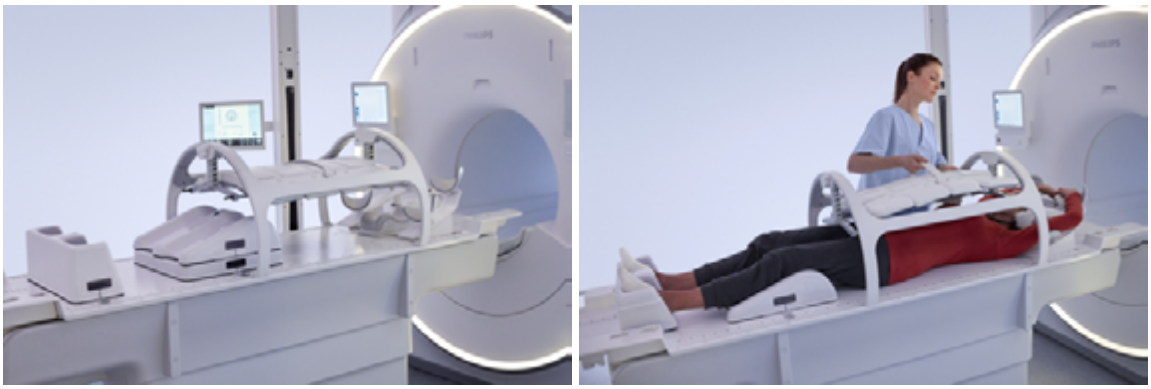


Рис. 20: Примеры устройств позиционирования пациента Elekta Unity, установленных на деку стола MR-RT CouchTop с использованием индексированных планок MR sim.

3000 160 38931/781 * 2025-09

4 Методы MR-RT

В этой главе приводятся определения терминов и понятий, которые необходимы для понимания рабочего процесса симуляции терапии с помощью системы Ingenia MR-RT.

Основное понятие MR-RT

Система Ingenia MR-RT является дополнительным компонентом для существующих МР-систем Ingenia 1.5T и 3.0T, позволяя использовать систему для МР-томографии при планировании лучевой терапии.

Точное положение для терапии является важным параметром для оптимального планирования процедуры; положение внутренних органов пациента меняется в зависимости от положения самого пациента. Визуализация MR-RT всегда выполняется в положении, используемом в процессе действительной терапии.

Симуляция терапии служит для определения целей терапии. Для оптимального и многократного воздействия рентгеновского излучения необходимо выполнить многократное позиционирование пациента, а также обеспечить его неподвижность во время сеанса воздействия рентгеновского облучения. Положение пациента для терапии, вспомогательные принадлежности для выполнения лечебной процедуры или средства фиксации пациента определяются и устанавливаются перед началом симуляции исследования.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

МРТ в рабочем процессе лучевой терапии



Рис. 21: Этапы лучевой терапии. Источник: Всемирная организация здравоохранения, Всемирный альянс за безопасность пациентов, группа экспертов по радиационной безопасности (RADIOTHERAPY RISK PROFILE, техническое руководство, ВОЗ, 2008 г.).

Существуют три основные роли, которые могут меняться в зависимости от страны: онколог-радиолог, радиотерапевт и медицинский физик. Данные роли описаны в следующей таблице.

Роль	Описание роли
 Онколог-радиолог	• Консультация относительно параметров терапии, а также получение согласия пациента на проведение терапии • Очерчивание мишени и нормальной ткани • Назначение лучевой терапии • Просмотр плана терапии и его утверждение • Мониторинг терапии • Наблюдение за пациентом

3000 160 38931/781 * 2025-09

Роль	Описание роли
 Радиолог (технические специалисты по устройствам лучевой терапии, специалисты-рентгенологи)	• Получение данных пациента и поддержка пациентов • Симуляция • Планирование* • Создание и проверка планов терапии* • Передача данных и расчет мониторных единиц* • Ежедневное выполнение лучевой терапии • Проверка выполнения терапии • Ежедневный мониторинг пациента * В некоторых странах данные обязанности выполняются медицинским физиком или врачом
 медицинский физик	• Настройка технических характеристик оборудования, используемого в ходе терапии и визуализации • Организация пространства медицинского учреждения, в том числе выполнение расчетов для установки защиты от рентгеновского излучения • Ввод в эксплуатацию оборудования и программного обеспечения для диагностики, планирования и лечения • Определение точной дозы облучения • Создание и измерение, а также анализ данных пучка • Проверка планов терапии • Контроль качества оборудования и программного обеспечения для диагностики, планирования и лечения

Табл. 7: Роли в рабочем процессе лучевой терапии.

Система Ingenia MR-RT предоставляет инструменты и компоненты для поддержки позиционирования, а также стадий симуляции, выполняемых с помощью МР-томографа. Однако, результаты симуляции MR-RT применимы не только к данным стадиям; они влияют на весь рабочий процесс. Влияние MR-RT представлено в следующей таблице.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Этап	Описание	Задействованные роли	Влияние использования MP-RT
1 Оценка состояния пациента	Получение истории болезни, физический осмотр, просмотр данных диагностики		В случае отсутствия надлежащих данных МР-изображений диагностического качества, система MR-RT предоставляет возможность использования МР-томографа в режиме диагностики. Если такая конфигурация системы не поддерживается в учреждении, онкологу-радиологу может потребоваться консультация врача-рентгенолога для получения заключения по результатам диагностической МР-томографии.
2 Решение о проведении терапии	Учет указаний, пожеланий пациента		Превосходное качество контрастности мягких тканей при МРТ обеспечивает возможность планировать объемы мишени и внутренние органы риска более точно по сравнению с КТ. Онкологу-радиологу необходимо определить, подходит ли пациент для симуляции в режиме MR sim, так как анатомические или физиологические особенности пациента могут накладывать ограничения или, наоборот, предоставлять преимущества.
3 Назначение протокола терапии	Определение области, общей дозы, количества фракций, а также дополнительных деталей, таких как изучение состояния ротовой полости пациента или одновременная химиотерапия		Возможность обнаружения и очерчивания органов на основе данных МРТ может изменить стандартный подход онколога-радиолога к определению целевых объемов и органов риска. Система MR-RT предоставляет онкологу-радиологу дополнительные опции благодаря наличию режимов симуляции MR sim или MR-only sim.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Этап	Описание	Задействованные роли	Влияние использования MP-RT
4 Позиционирование и иммобилизация	Укладка пациента в воспроизводимое положение для точного выполнения ежедневных процедур		MR-RT включает настройки для позиционирования пациента, идентичные КТ, а также линейный ускоритель для стола МРТ. Это может помочь упростить рабочие процессы. Необходимо учитывать особые правила совместимости с МР-оборудованием в случае использования инструментов сторонних производителей или вспомогательных принадлежностей собственноручного изготовления.
5 Симуляция, визуализация и определение объема	Определение области тела, подвергаемой облучению, с помощью томографа в диагностическом режиме с применением геометрических параметров, идентичных устройству для проведения терапии (симулятору)	 	МР-протоколы для конкретных анатомических областей позволяют выполнять планирование рабочего процесса. Получение специальных сканов MRCAT выполняется с помощью МР-устройства, но серия изображений MRCAT может использоваться в качестве серии КТ-изображений в системе для планирования терапии.
6 Планирование	Определение положения пучка терапии и экранирования, а также расчет дозы для создания назначения	 	В режиме симуляции MR-only sim серия изображений MRCAT используется как основной набор данных при планировании, чтобы получить сведения о затухании излучения при прохождении через определенные типы тканей. Кроме того, остальные серии МР-изображений других тканей, получаемых с контрастированием и в высоком качестве, используются как дополнительный источник сведений при планировании. КТ может также использоваться.
7 Передача сведений о терапии	Передача сведений о положении пучка терапии и дозе из плана терапии на устройство, используемое для проведения терапии	 	В режиме симуляции MR-only sim в план терапии должны быть включены связанные с положением важные объекты, например внутренние маркеры.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Этап	Описание	Задействованные роли	Влияние использования MP-RT
8 Укладка пациента	Размещение пациента в положении для терапии для каждой лечебной процедуры		Серию изображений MRCAT можно использовать как источник сведений для определения положения костей и границ некоторых мягких тканей, а также для создания цифровых реконструированных рентгеновских изображений (DRR). В некоторых случаях объекты, связанные с позиционированием, такие как внутренние маркеры, необходимо определить другими методами, например с помощью изображений, хранящихся в системе для планирования терапии.
9 Выполнение терапии	Физическое воздействие дозы облучения		Не оказывает влияния
10 Проверка терапии и мониторинг	Подтверждение воздействия терапии с помощью снимков для радиационного позиционирования и дозиметров Мониторинг ежедневной укладки пациента Мониторинг переносимости терапии посредством регулярных осмотров пациента		Не оказывает влияния

Табл. 8: Влияние MR-RT на этапы рабочего процесса лучевой терапии.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Общий рабочий процесс симуляции лучевой терапии

В современной лучевой терапии компьютерная томография (КТ) является наиболее важных методом визуализации; помимо сведений об анатомической структуре, она предоставляет информацию о плотности, которая необходима для коррекции неоднородности при расчете дозы. Изображения магнитно-резонансной томографии (МРТ) также очень важны при КТ и неоценимы за счет высокой степени контрастирования мягкой ткани. МР-изображения могут применяться, например, для оценки распространения опухоли, очерчивания объема мишени и органов риска (OAR), а также для оценки контроля развития опухоли.

При выполнении визуализации с использованием нескольких устройств в рамках рабочего процесса лучевой терапии изображения различных сеансов обычно совмещаются в системе для планирования терапии (TPS). Совмещение является сложным этапом, требующим ручной работы, поэтому в случае совмещения данных исследований из разных сеансов ошибка неизбежна.

Продукты Philips MR-RT разрабатываются для того, чтобы упростить выполнение ряда этапов лучевой терапии.

- Продукт **MR sim** предназначен для выполнения МР-визуализации в положении для терапии, что является обязательным для качественного совмещения используемых в ходе планирования КТ- и МР-изображений.
- Приложение **MR-only sim** (опция) обеспечивает дальнейшее преобразование МР-изображений в КТ-подобные изображения MRCAT (**MR** for **C**alculating **AT**tenuation — МР для расчета затухания) для получения данных, которые необходимы для назначения единиц Хаунсфилда различным типам тканей. Все необходимые этапы визуализации для лучевой терапии можно выполнить в ходе одного сеанса; таким образом можно уменьшить число ошибок при совмещении и не выполнять КТ-визуализацию для расчета дозы.
- Опция Auto-Contouring обеспечивает автоматическое создание набора анатомических структур мужского таза на основе МР-изображений.

Схемы рабочих процессов симуляции в режимах MR sim и MR-only sim представлены на рисунке ниже. Применение МРТ в рамках лучевой терапии подразумевает более строгие требования по сравнению с МРТ, выполняемой в диагностических целях. Геометрическое представление пациента на МР-изображении должно быть точным, а визуализация пациента должна выполняться в том же положении и с помощью тех же МР-совместимых устройств иммобилизации, что и во время терапии. Соблюдение данных требований важно при выполнении симуляции в режиме MR sim и еще важнее при выполнении симуляции в режиме MR-only sim.

3000 160 38931/781 * 2025-09

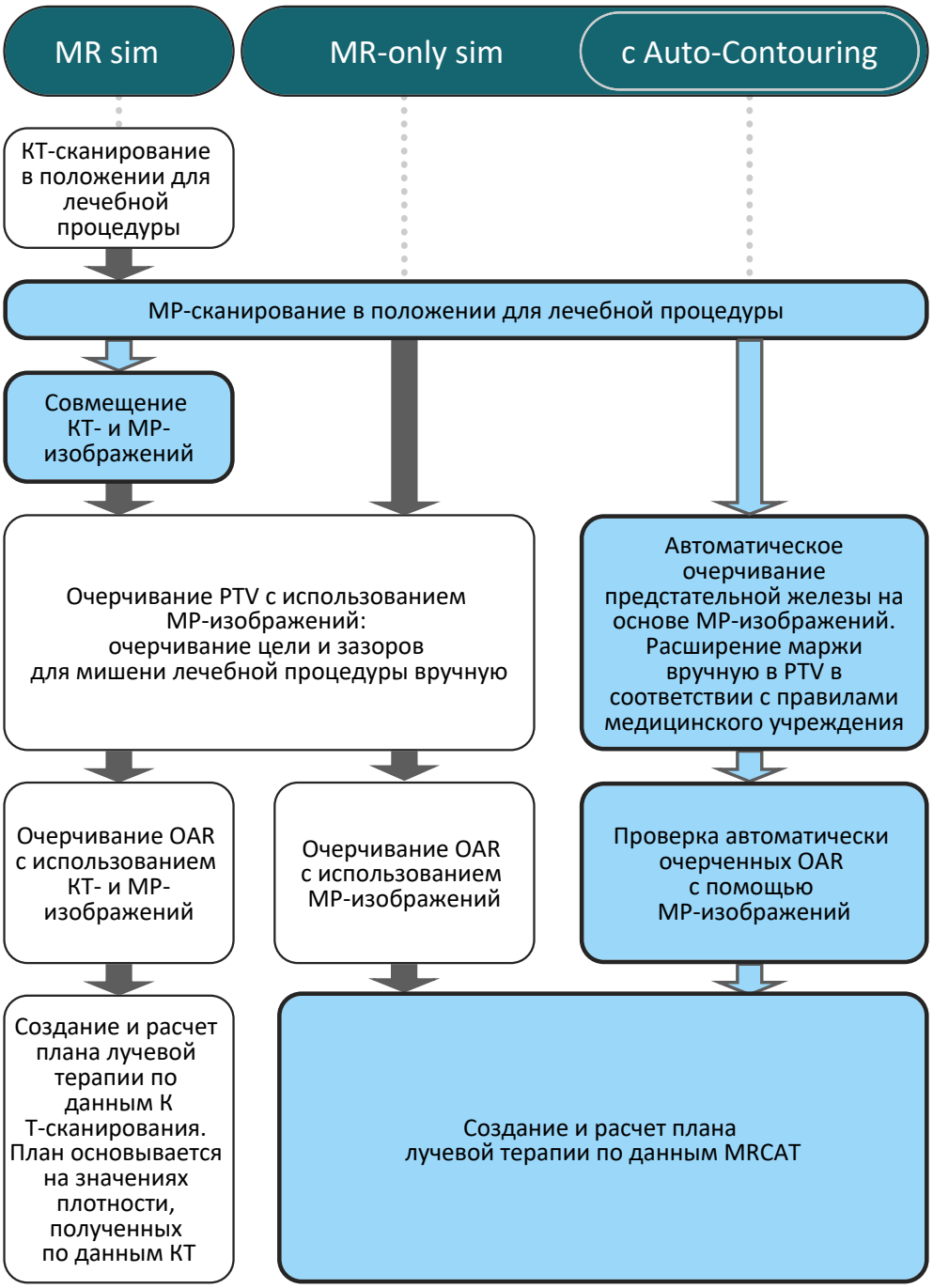


Рис. 22: Рабочие процессы MR sim и MR-only sim для лучевой терапии. Этапы рабочего процесса, оптимизированные благодаря продуктам MR-RT компании Philips, выделены светло-синим цветом. Остальные шаги не затрагиваются напрямую.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Термины и сокращения

Понятие	Объяснение
Симуляция терапии	Исследование для планирования терапии в положении, используемом в процессе действительной терапии.
MR sim	Исследование для планирования терапии в положении, используемом в процессе действительной терапии, на основе МР-изображений.
MR-only sim	Симуляция терапии с использованием МР-изображений в случаях, когда выполнять симуляцию по данным КТ не требуется.
MRCAT	MRCAT-изображения (**MR** for **C**alculating **AT**tenuation — МР для расчета затухания) представляют собой КТ-подобные изображения, генерируемые приложением MR-only sim (опция) посредством постобработки МР-изображений, полученных в ходе специального исходного сканирования.
TPS	Система для планирования терапии.
RTgo	Опциональный программный компонент, дополняющий программное обеспечение МР-системы функцией MR-RT, включая MRCAT.
Auto-Contouring	Контуры создаются автоматически на основе изображений без участия пользователя. Auto-Contouring — это программная опция в приложении RTgo.
ELPS	Внешняя лазерная система позиционирования, дополнительный компонент Ingenia MR-RT.
ExamCard	ExamCard — это электронная версия клинического протокола МР-исследования. Подробнее о протоколах ExamCard см. в *руководстве по эксплуатации* системы Ingenia.
набор структур RT	Стандарт DICOM определяет «набор облучаемых структур» как объект для передачи структур тела пациента и связанных с ними данных. Этот объект содержит главным образом сведения об областях и точках исследования. Приложение Auto-Contouring создает набор структур RT, который указывается в окне управления пациентами и может быть экспортирован в формате DICOM RT в настроенные сетевые узлы DICOM, например в систему для планирования терапии и систему PACS.
HU	единица Хаунсфилда. Шкала единиц Хаунсфилда используется в компьютерной томографии (КТ) в качестве шкалы для измерения плотности ткани. Шкала HU — это линейное преобразование исходного измерения линейного коэффициента затухания, при котором для значения плотности чистой воды установлен 0, а для плотности воздуха — 1000. Значение КТ отображается в данных изображений MRCAT и равно HU + 1000.
GTV	Тотальный объем опухоли, суммарный (прощупываемый или видимый/наглядный) размер и местоположение злокачественного образования.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Понятие	Объяснение
CTV	Клинический объем мишени. При клиническом объеме мишени для тотального объема опухоли предусматривается зазор, чтобы учитывать скрытое развитие заболевания, которое невозможно полностью выявить при визуализации.
PTV	Планируемый объем мишени, геометрическое понятие, разработанное, чтобы гарантировать, что доза при лучевой терапии фактически воздействует на клинический объем мишени.
Разметка, разметка	Инструмент, позволяющий убедиться в том, что устройство позиционирования пациента находится в одном и том же положении при каждом выполнении терапии.
Относительная маркировка	Изоцентр позиционирования, расположенный отдельно от изоцентра терапии, устанавливается для укладки пациента и помечается на коже пациента с помощью пространственных маркеров. Изоцентр терапии отмечается как смещение относительно изоцентра позиционирования. Координаты последующих изоцентров определяются относительно координат изоцентра позиционирования.
Абсолютная маркировка	После симуляции координаты изоцентра терапии экспортируются из системы для планирования терапии во внешнюю лазерную систему позиционирования. Перманентная маркировка может быть выполнена для изоцентра терапии в соответствии с лазерными пучками. MR-RT не поддерживает абсолютную маркировку.
Фракция	При лучевой терапии общая доза часто разбивается на несколько фракций; они воздействуют по отдельности, с интервалом между каждой парой последовательных фракций.
PPD	Устройство позиционирования пациента.
Пространственный маркер	Объект, помещаемый в поле обзора и видимый на полученном изображении; используется в качестве ориентира или при выполнении измерений.
Зерно-маркер из золота (внутренний маркер)	Зерно-маркеры из золота — это нерадиоактивные пространственные маркеры, помещаемые в тело пациента в области патологического образования при проведении лучевой терапии для более точного и эффективного воздействия на очаг рака и уменьшения выраженности побочных эффектов. Внутренние маркеры могут также изготавливаться из других материалов.
OAR	Орган риска, орган, чувствительность которого к излучению определяется таким образом, что доза, полученная из плана терапии, может быть значительной по сравнению с переносимостью излучения данным органом.
Линейный ускоритель	Тип ускорителя частиц, который используется в качестве источника излучения при лучевой терапии.

Табл. 9: Термины и сокращения.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Сведения о MR-RT и МР-симуляции

Назначение системы Ingenia MR-RT заключается в получении МР-изображений, которые можно использовать для планирования лучевой терапии. Изображения MR-RT с высоким разрешением и контрастированием мягкой ткани увеличивают точность при планировании лучевой терапии благодаря четкой визуализации границ тканей. Часто изображения MR-RT используются для проверки мишени терапии при объединении изображений (КТ + МРТ, МРТ, ПЭТ + КТ и т. д.).

Пациент должен быть подготовлен так же, как для терапии, с соблюдением правил, принятых в медицинском учреждении.

Для исследования MR sim пациент укладывается в предустановленном положении для лучевой терапии с помощью устройств позиционирования пациента (PPD), совместимых с МРТ. При объединении МР-изображений с КТ-изображениями для планирования терапии инструкции по позиционированию пациента для КТ-исследований также применимы для МР-исследований. Для визуализации в режиме MR-only sim положение пациента записывается перед визуализацией.

Система Ingenia MR-RT показывает оптимальные результаты при использовании процесса относительной маркировки — изоцентр позиционирования отмечается на коже пациента до начала МР-сканирования («сначала метка»). Не рекомендуется применять рабочий процесс «сначала изображение, потом метка»; он может привести к неточности позиционирования.

Общие сведения о визуализации MR sim

Изображения MR sim используются для проверки мишени терапии при объединении изображений (КТ + МРТ, МРТ, ПЭТ + КТ и т. д.). Изображения MR-RT с высоким разрешением и контрастированием мягкой ткани увеличивают точность при планировании лучевой терапии благодаря четкой визуализации границ тканей.

Сканирование MR-RT сконцентрировано на охвате области мишени терапии (включая клинический объем мишени + тотальный объем опухоли и планируемый объем мишени) и тканей вокруг объема мишени (органов риска). Очерчивание мишени является важной частью планирования лучевой терапии, также как и очерчивание органов риска. В протоколах для MR sim охват всего тела пациента используется для очерчивания органов риска.

МР-томограф соответствует минимальным техническим характеристикам, требуемым для выполнения исследований в режиме МР-симуляции, а именно: туннель большого размера для размещения неподвижных пациентов; гибкие приемные РЧ-катушки с фазовой решеткой или РЧ-катушки специального назначения, которые могут использоваться для размещения неподвижных пациентов; верхний накладываемый слой для плоского стола; высокая однородность магнитного поля; а также высокая линейность градиента с программным обеспечением для трехмерной коррекции искажений.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Получение всех изображений (2D и 3D) в приложении MR sim осуществляется в поперечной плоскости без ангуляции и с ограниченным полем обзора (FOV) в направлениях «слева направо» и «спереди назад». Ограниченное поле обзора может применяться, если МР-изображения используются вместе с данными КТ.

Для планирования терапии при использовании дополнительных приложений MR-only sim требуется охват всего тела пациента. Можно получить дополнительные изображения ограниченного поля обзора.

Для расчета общего времени сканирования с протоколом ExamCard необходимо учитывать анатомическую структуру и возможные физиологические изменения в процессе визуализации. Анатомическая структура должна быть максимально неизменной между наборами изображений. Например, наполнение мочевого пузыря пациента должно быть стабильным. Также необходимо учитывать комфорт пациента и возможность находиться точно в положении для терапии. Изображения, наиболее важные для планирования терапии, необходимо получать в первую очередь.

При визуализации анатомических областей брюшной полости, отличающихся подвижностью во время дыхательного цикла (например, печени и поджелудочной железы), технологию 4D MR-RT можно использовать для получения трехмерных МР-изображений исследуемой области в заданном пользователем количестве фаз дыхания. Дополнительные сведения о технологии 4D MR-RT и других методах визуализации, которые могут применяться в системе MR-RT, см. в *руководстве по эксплуатации* МР-системы.

Особые параметры визуализации MR-RT:

- Водно-жировой сдвиг до 1 пиксела для уменьшения искажений.
- Коррекция геометрических параметров установлена на значение «3D компенсация».
- При использовании 2D-сканов значение для зазора между срезами установлено на 0 или на негативное значение для получения непрерывных срезов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Настройка коррекции геометрических параметров «по умолчанию» по умолчанию устанавливает 2D-коррекцию геометрических параметров для сканирования в режиме 2D. При сканировании в режиме 2D в случае использования 2D-коррекции геометрических параметров на срезах за пределами изоцентра наблюдаются искажения в направлении среза. При визуализации MR-RT используйте протоколы, применяющие 3D-коррекцию геометрических параметров. Не отключайте коррекцию геометрических параметров в протоколах. Не выбирайте для сканирования в режиме 2D варианты коррекции «2D компенсация» или «по умолчанию», если доступна «3D компенсация».

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Сканы внутреннего маркера

Применение специального сканирования внутреннего маркера (сканирование зерен-маркеров) для отображения внутренних маркеров (зерен-маркеров из золота).

Основные параметры для поддержания геометрической точности при сканировании внутреннего маркера включают:

- Функция коррекции искажений градиента (GDC) должна быть включена.
- Разрешение пиксела должно быть не более 1 мм.
- Водно-жировой сдвиг должен быть менее 0,88. При условии, что неоднородности поля в объеме мишени не превышают 2 ppm (частей на миллион), точность геометрических параметров сохраняется на уровне 0,5 мм при размере пиксела 1 мм.

Для рекомендаций по выбору подходящей последовательности см. научные публикации.

Искажения в MR-RT

Когда запланированная лучевая терапия основывается на МР-изображениях, точность геометрических параметров полученных изображений имеет принципиальное значение для достижения требуемых результатов терапии. На геометрически точном изображении формы всех видимых структур совпадают с фактическими анатомическими структурами пациента. Однако вследствие погрешностей в работе МР-системы МР-изображения могут быть геометрически неточными, то есть искаженными. Данные искажения в основном возникают по двум отдельным причинам: нелинейность градиентов поля и неоднородность основного поля (B0). Дополнительные искажения геометрических параметров могут возникнуть в результате наличия неоднородности магнитного поля, обусловленной особенностями пациента.

Искажения, вызванные нелинейностью градиентов поля, можно автоматически скорректировать с помощью параметра коррекции геометрических параметров, расположенного в **Постобр** окна **Расширенные параметры** . Для 3D последовательностей искажения можно скорректировать во всех трех направлениях. Для 2D последовательностей можно скорректировать искажения в пределах одной плоскости, но при использовании 2D компенсации искривление среза сохраняется для срезов со смещением от центра.

Искажения, вызванные неоднородностью B0, частично возникают из-за погрешностей магнита и частично из-за различных уровней магнитной восприимчивости у пациентов (например, раздел «воздух-ткань»). Искажениями, возникающими по данным причинам, можно управлять с помощью параметра водно-жирового сдвига, расположенного в **Контрастное вещество** окна **Расширенные параметры** . Меньшее значение ведет к сокращению искажения. Для последовательностей на основе EPI-FFE, например последовательностей диффузно-взвешенных изображений, искажения, вызванные неоднородностью B0, являются наиболее заметными. Рекомендуется использовать последовательность EPI-TSE для диффузионной визуализации. Последовательность TSE (вместо FFE) также рекомендуется использовать при наличии металлов, так как она менее подвержена артефактам и искажениям.

3000 160 38931/781 * 2025-09

3D-коррекция геометрических параметров для 2D-срезов

При использовании 3D компенсации геометрических параметров искажения, обусловленные нелинейностью поля градиентов, корректируются как в пределах плоскости, так и в направлении «сквозь плоскость», тем самым обеспечивая создание геометрически точных изображений во всех трех измерениях. Компенсация искажений геометрии основывается на сферических функциях нелинейного поля градиентов.

3D компенсация может использоваться в режиме сканирования 3D, а также режимах сканирования M2D и MS. Если при использовании 3D компенсации в режиме M2D или MS применяется какой-либо из следующих параметров, возникает конфликт протокола:

- Менее 3 срезов
- Зазор между срезами больше 0 или задан «по умолчанию». Допускается использовать отрицательный зазор между срезами
- Количество задержек дыхания более 1
- «Режим быстрой визуализации» задан как EPI или GRASE
- «Режим сбора данных» задан как «спиральный»
- «Режим реконструкции» задан как «пролетная» или «отложенная»
- Используется кардиосинхронизация.

На первом и последнем срезе стека изображений с 3D-коррекцией геометрических параметров могут наблюдаться темные участки без какого-либо сигнала, поскольку геометрически верные данные, относящиеся к этим участкам, не были получены. Чтобы обеспечить действительно необходимый охват, рекомендуется добавить несколько дополнительных срезов для компенсации срезов с неполными данными. Добавьте 6–8 срезов для охвата более 250 мм в направлении от головы к ногам и 4–6 срезов для охвата от 200 до 250 мм.

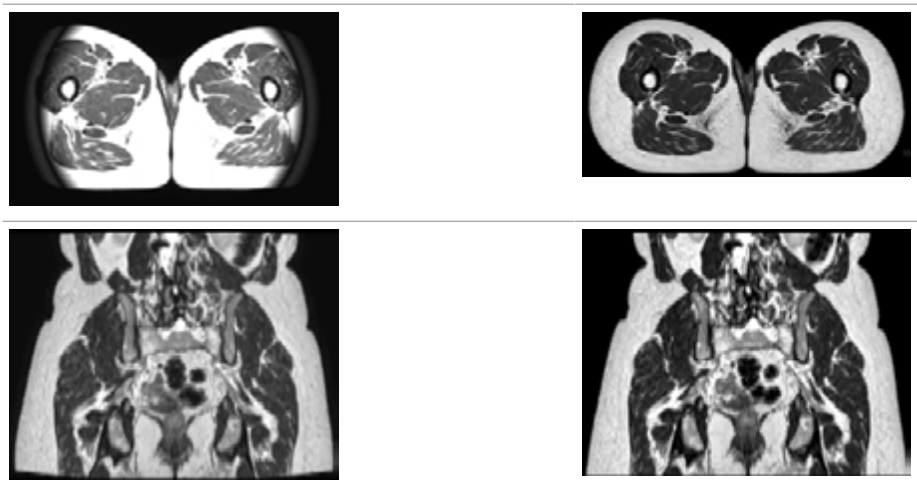


Табл. 10: Пример охвата 360 мм в направлении от головы к ногам. Слева: изображения с 3D компенсацией. Справа: изображения с 2D компенсацией.

Для получения доступа к этой функции на вашей системе может потребоваться обновление программного обеспечения для МРТ.

3000 160 38931/781 * 2025-09

MR-only sim и MRCAT

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается применять MRCAT при неустановленном положении пациента или для анатомической структуры или приложения при отсутствии показаний (см. раздел гл. «Показания к применению» на стр. 10). Неправильное использование MRCAT может серьезно снизить точность планирования дозы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается выполнять постобработку изображений MRCAT с помощью любых инструментов, включая доступные в интерфейсе пользователя MPT, т. к. это может привести к ошибкам при планировании дозы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Зоны отсутствия MP-сигнала или посторонние предметы в пределах контуров тела могут снизить точность планирования терапии на основе данных MRCAT. Результаты планирования необходимо изменять вручную с учетом таких предметов/материалов.

Доза вблизи металлических предметов, определенная на основе MRCAT-изображений, может отличаться от дозы, определенной на основе КТ-изображений.

Алгоритм MRCAT может неверно распознавать типы инородных материалов или объектов в теле (например, ректально введенное контрастное вещество). При использовании методов MRCAT Prostate и MRCAT Pelvis области отсутствия сигнала внутри контуров тела, отличные от компактной костной ткани, интерпретируются как ткани с большим содержанием воды или жировые ткани (заменяются значениями HU ткани с большим содержанием воды или жировой ткани). Причиной возникновения таких областей отсутствия сигнала может быть, например, периодическое скопление газов в кишечнике или присутствие посторонних предметов, таких как баллон с газом или интраректальные трубки. При использовании методов MRCAT Brain и MRCAT Head and Neck ткань, находящаяся вблизи посторонних материалов или предметов (например, зубных имплантатов), может быть классифицирована неправильно. Артефакты, вызванные зубными имплантатами, на MRCAT-изображениях могут выглядеть иначе, чем на КТ-изображениях. При наличии артефактов убедитесь, что качество MRCAT-изображения достаточно для планирования дозы. В некоторых случаях может потребоваться использовать КТ-изображения.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Посторонние материалы или предметы, которые используются во время МР-симуляции, могут снизить точность планирования терапии на основе данных MRCAT. Результаты планирования необходимо изменять вручную с учетом таких предметов/материалов.

Поскольку алгоритм MRCAT основан на МР-изображениях, может оказаться невозможным визуализировать какие-либо посторонние материалы или предметы, которые используются во время МР-симуляции, например болюс, загубник, трахеальную трубку или центральный венозный катетер (ЦВК).

ПРИМЕЧАНИЕ

Для сканирования пациентов с имплантатами «MR Conditional» (ограниченное использование в условиях МРТ) МР-система компании Philips предоставляет опции через приложение ScanWise Implant, которые ограничивают значение SAR для всего тела или головы или B1+ср. кв., в дополнение к параметрам ограничения dB/dt и скорости нарастания градиента. MRCAT не следует использовать с ограничением dB/dt или с ограничением скорости нарастания градиента ниже предела системы, указанного в *техническом описании* для МР-системы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если планируется использовать контрастное вещество, то перед его введением пациенту необходимо создать изображения MRCAT Prostate или MRCAT Pelvis. Невыполнение этого требования может привести к сбою этапа постобработки MRCAT Prostate или MRCAT Pelvis.

Всегда визуально оценивайте качество исходных изображений MRCAT (mDIXON) и прочих изображений для планирования, а также сравнивайте их с финальными изображениями MRCAT перед переходом к планированию терапии.

- Проверьте точность очерчивания кости.
- Проверьте видимость пространственных маркеров (если используются).
- Необходимо убедиться, что шторка изображения не влияет на изображения mDIXON и MRCAT.
- Внимательно проверьте качество MRCAT-изображений, если рядом с визуализируемым объемом или внутри него у пациента находится имплантат.

3000 160 38931/781 * 2025-09

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При использовании MRCAT Brain, если значительная часть планируемого целевого объема (PTV) накладывается на кость, внимательно просмотрите полученные MRCAT-изображения перед тем, как продолжить дозиметрию.

Стол для пациента или прочее оборудование на визуализируемом объеме не отображаются на изображениях MRCAT.

Все параметры исходного сканирования MRCAT заблокированы и не подлежат редактированию. По умолчанию для всех протоколов сканирования MR-RT включена функция SmartSelect. Можно просмотреть подключенные катушки, обнаруженные MP-системой, в **Катушки** окна **Расширенные параметры** .

Несмотря на то что сканы MRCAT и другие MP-сканы (при условии, что они выполнены с соблюдением инструкций) используют одинаковую систему координат и не требуют совмещения, необходимо убедиться в корректном совмещении исходных изображений (MRCAT) со всеми дополнительными изображениями (например, T2-изображениями). На этапе планирования могут использоваться изображения из нескольких исследований.

Изображения MRCAT предназначены для предоставления сведений о затухании излучения, которые необходимы при планировании и расчете дозы. При использовании метода MRCAT Prostate для воздуха, компактной костной ткани, губчатой костной ткани, жирового слоя и ткани с большим содержанием воды, например мышцы, назначаются дискретные значения HU. В других приложениях MRCAT мягким и костным тканям назначаются непрерывные значения HU в зависимости от содержимого исходных изображений mDIXON.

При определении объема мишени и очерчивания других органов MRCAT может применяться только для очерчивания внешних контуров тела и костей. При работе с мягкими тканями к исходным изображениям MRCAT и сканам зерен-маркеров необходимо применять функции T2-взвешивания и синфазного контрастирования. Выполните дополнительные сканирования с учетом рекомендаций медицинского учреждения.

Изображения MRCAT Prostate с групповыми значениями HU могут не подходить для совмещения на базе мягких тканей вследствие ограниченного контраста мягких тканей на изображениях MRCAT Prostate. В таких случаях можно использовать наложение изображения для планирования.

При использовании пространственных маркеров на коже пациента:

- После получения исходного скана MRCAT убедитесь, что пространственные маркеры на изображениях находятся в нужном положении.
- Чтобы убедиться в том, что координаты перенесены правильно, просмотрите исходный скан MRCAT в системе для планирования терапии (TPS) и убедитесь, что пространственные маркеры располагаются в начале координат изображения относительно системы координат пациента:

Все маркеры	FH = 0

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Передний маркер	LR = 0
Боковые маркеры	AP = 0

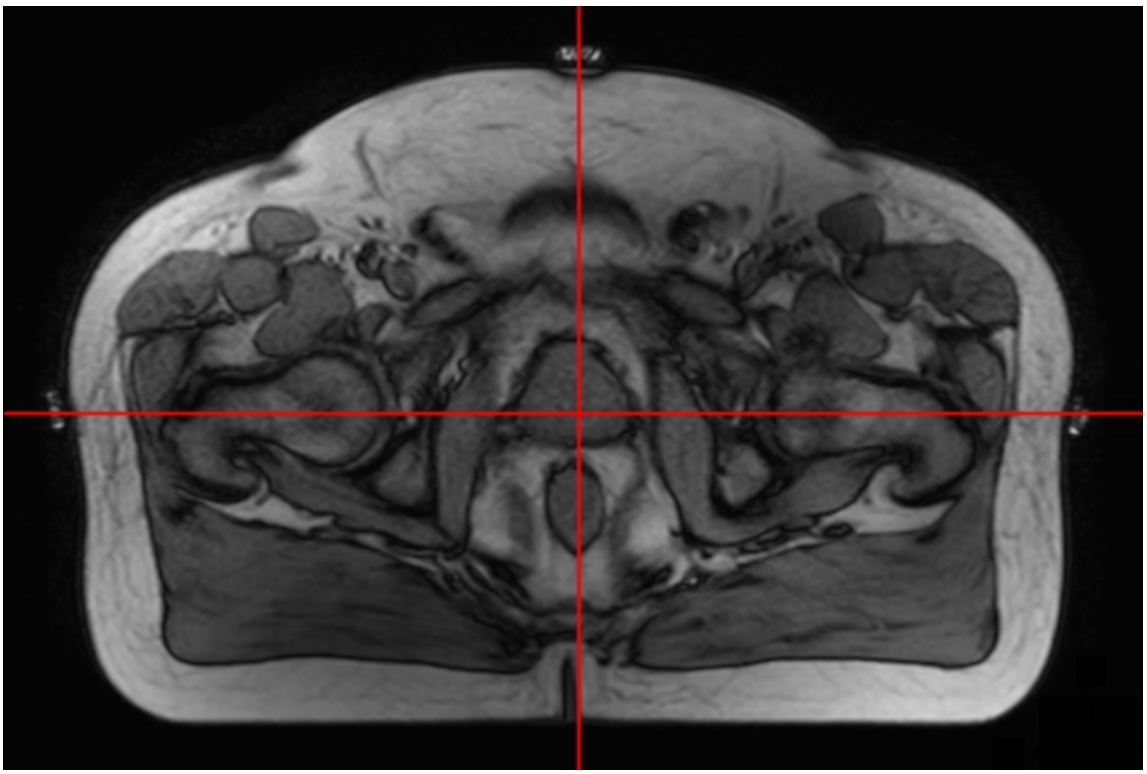


Рис. 23: Проверка координат пациента на пространственных маркерах в системе для планирования терапии.

Обратите внимание, что внутренние маркеры не отображаются на изображениях MRCAT. На сканах внутренних маркеров (сканы зерен-маркеров), сканах T2 и исходных изображениях MRCAT отображаются маркеры. Для просмотра контуров маркеров в графическом виде на изображении MRCAT они должны быть очерчены (см. рисунок ниже). Если внутренние маркеры, таких как зерна-маркеры из золота, невозможно достаточно точно обнаружить и очертить в процессе планирования, может потребоваться визуализация на базе КТ. На стадии планирования очерчивание контуров может включать очерчивание зерен-маркеров из золота и обызвествленных участков, если их невозможно отличить друг от друга; позже они могут быть подтверждены, например с помощью рентгеновского изображения.

3000 160 38931/781 * 2025-09

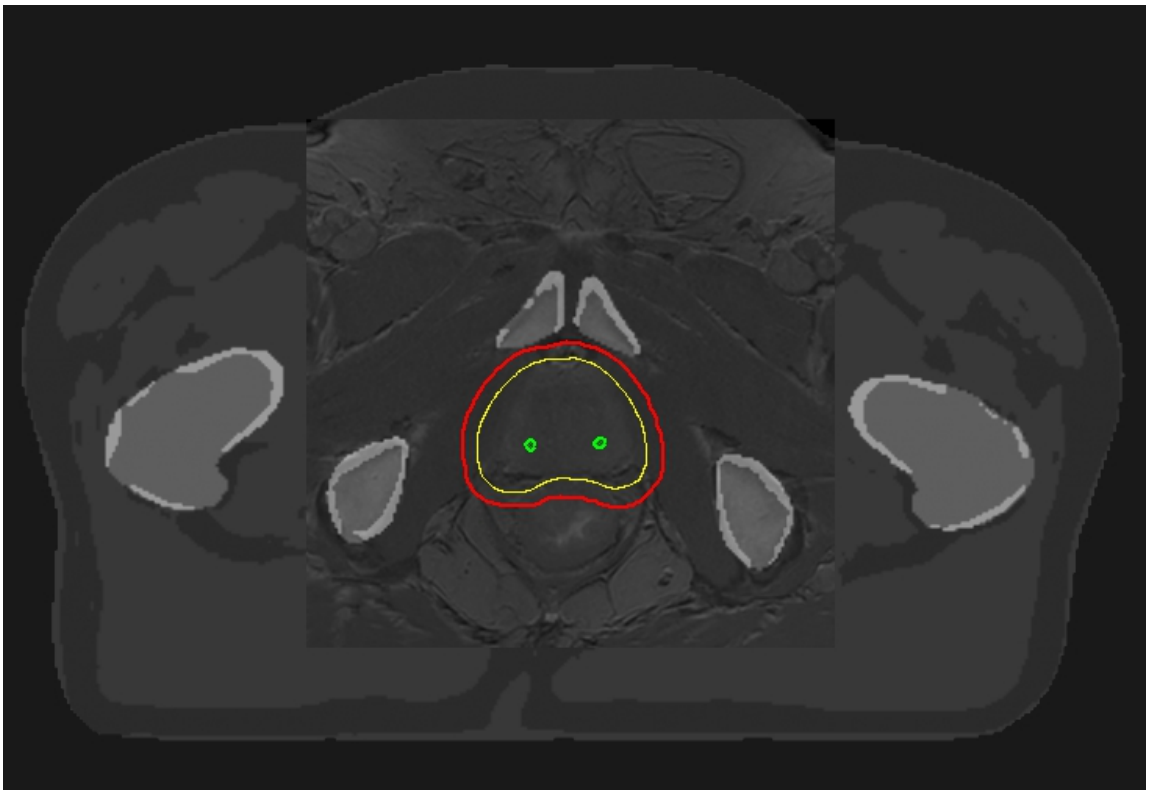


Рис. 24: Пример того, как изображение MRCAT и скан зерен-маркеров объединяются в системе для планирования терапии для визуализации двух зерен-маркеров из золота, очерченных в предстательной железе.

Обязательно проверьте позиционирование пациента в линейном ускорителе либо с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ), либо с помощью обычных рентгеновских изображений. Положение пациента не должно основываться только на внешней лазерной системе позиционирования и меток на коже пациента.

Лонное сочленение является основным анатомическим ориентиром для таза. Поясничные позвонки L5 и L4, а также тазобедренные суставы могут обеспечить дополнительные соответствия. Не стоит полагаться на положение крестца и копчика.

Череп является основным анатомическим ориентиром для головного мозга.

Не изменяйте угол исходного скана MRCAT. Изменение угла исходного сканирования MRCAT приведет к возникновению конфликта.

Изображения MRCAT маркируются как КТ-изображения. Невозможно импортировать изображения MRCAT с носителей на пульт управления МР-системой. Не удаляйте изображения MRCAT из локальной базы данных пациентов на пульте управления МР-системой, чтобы в случае необходимости иметь возможность просмотреть изображения на пульте управления МР-системой.

Экспорт изображений MRCAT всегда выполняется в классическом режиме передачи DICOM Classic, независимо от того, какие опции экспорта DICOM заданы в разделе **Настройки и инструменты (F10)** → **Конфигурация Dicom**.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Аннотации, добавленные на MRCAT-изображения, не могут быть экспортированы с пульта управления MP-системой.

Устранение проблем при формировании изображений MRCAT

Этап постобработки MRCAT включает проверки, цель которых — предотвратить получение MRCAT-изображений, если их качество может быть низким. Формирования изображений MRCAT можно избежать, например если при визуализации фантома у пациента имеется протез или положение пациента в томографе неправильное. На этапе постобработки MRCAT также выполняется проверка того, находится ли пациент в пределах поля обзора исходного скана MRCAT.

Сообщение об ошибке	
Сбой процесса постобработки. Пациент может не соответствовать требованиям процедуры MRCAT. Убедитесь, что критерии выбора пациентов соблюдены и выполнено правильное размещение пациента перед выполнением повторного сканирования.	• Убедитесь, что критерии выбора пациентов соблюдены (см. гл. «Выбор пациентов» на стр. 11) и выполнено правильное размещение пациента перед повторным сканированием. • Сообщение об ошибке может также отображаться, если этап постобработки MRCAT Prostate или MRCAT Pelvis выполняется после введения контрастного вещества пациенту.
MRCAT не может определить контуры тела. Убедитесь, что руки или ладони пациента либо оборудование, видимое на MP-изображениях, не соприкасаются с телом пациента в рамках визуализируемого объема. Можно размещать прокладки между частями тела пациента либо изменять положение оборудования.	• При использовании методов MRCAT Prostate и MRCAT Pelvis убедитесь, что руки пациента находятся на расстоянии не менее 10 мм от тела. Поместите прокладки между телом и руками пациента. • Убедитесь, что пациент полностью охвачен полем обзора исходного сканирования MRCAT.
Пациент не полностью охвачен полем обзора. Проверьте положение стеков и выбранный исходный скан MRCAT.	Убедитесь, что пациент полностью охвачен полем обзора исходного сканирования MRCAT.
Этап постобработки недопустим. Используйте карту ExamCard по умолчанию.	Используйте карту ExamCard по умолчанию.
Сбой процесса постобработки. Перед повторным сканированием убедитесь, что угол стека изображений не изменен и используются настройки отображения изображений по умолчанию.	Убедитесь, что угол исходного сканирования MRCAT не изменен. Сначала выполните получение исходного скана MRCAT во избежание непреднамеренного применения настроек ангуляции предыдущего GeoName.
Отсутствуют объединенные изображения стека для этапа постобработки MRCAT. Используйте карту ExamCard по умолчанию.	Используйте карту ExamCard по умолчанию.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Auto-Contouring

Благодаря опции Auto-Contouring можно автоматически создать набор анатомических структур мужского таза по данным сканирования MRCAT и специального сканирования T2 Auto-Contouring. Анатомические контуры из набора структур RT нельзя просмотреть на пульте управления MP-системой. Это можно сделать только после их экспорта в системах для планирования терапии и ПО для оконтуривания.

Используйте специальные карты исследований Auto-Contouring ExamCard, имеющиеся в системе. При наличии каких-либо изменений проверьте качество изображения и созданные контуры перед использованием данных изображений для планирования лучевой терапии.

ExamCard «MR-only sim with Auto-Contouring»

Протокол ExamCard «MR-only sim with Auto-Contouring» включает данные исходного сканирования MRCAT и специальное T2-взвешенное изображение для опции Auto-Contouring. Эти данные сканирования объединены в группу, и параметры визуализации изменить нельзя. Прежде чем запускать группу, необходимо подтвердить положение обоих сканов. Группировка гарантирует, что элементы сканирования будут запускаться последовательно и интервал между сканами, во время которого возможно смещение органов, будет минимальным. Подробнее о методе MRCAT см. гл. «MR-only sim и MRCAT» на стр. 67.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если качество изображений, полученных в ходе исходного сканирования MRCAT или сканирования T2 Auto-Contouring, недостаточно высокое (например, из-за двигательной активности пациента), необходимо выполнить повторное сканирование для всей группы.

3000 160 38931/781 * 2025-09

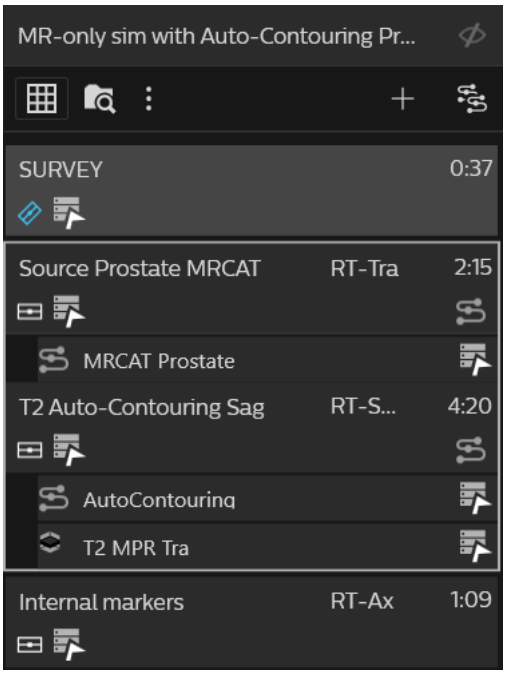


Рис. 25: Протокол ExamCard «MR-only sim with Auto-Contouring Prostate» содержит обзорное изображение и группу, состоящую из данных сканирования «Source Prostate MRCAT» и сканирования T2 Auto-Contouring. В развернутом окне отображаются этапы постобработки, на которых выполняется сканирование MRCAT, создание контуров органов на основе изображений из группы и реконструкция изображений в поперечной проекции по данным изображений в сагиттальной проекции.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

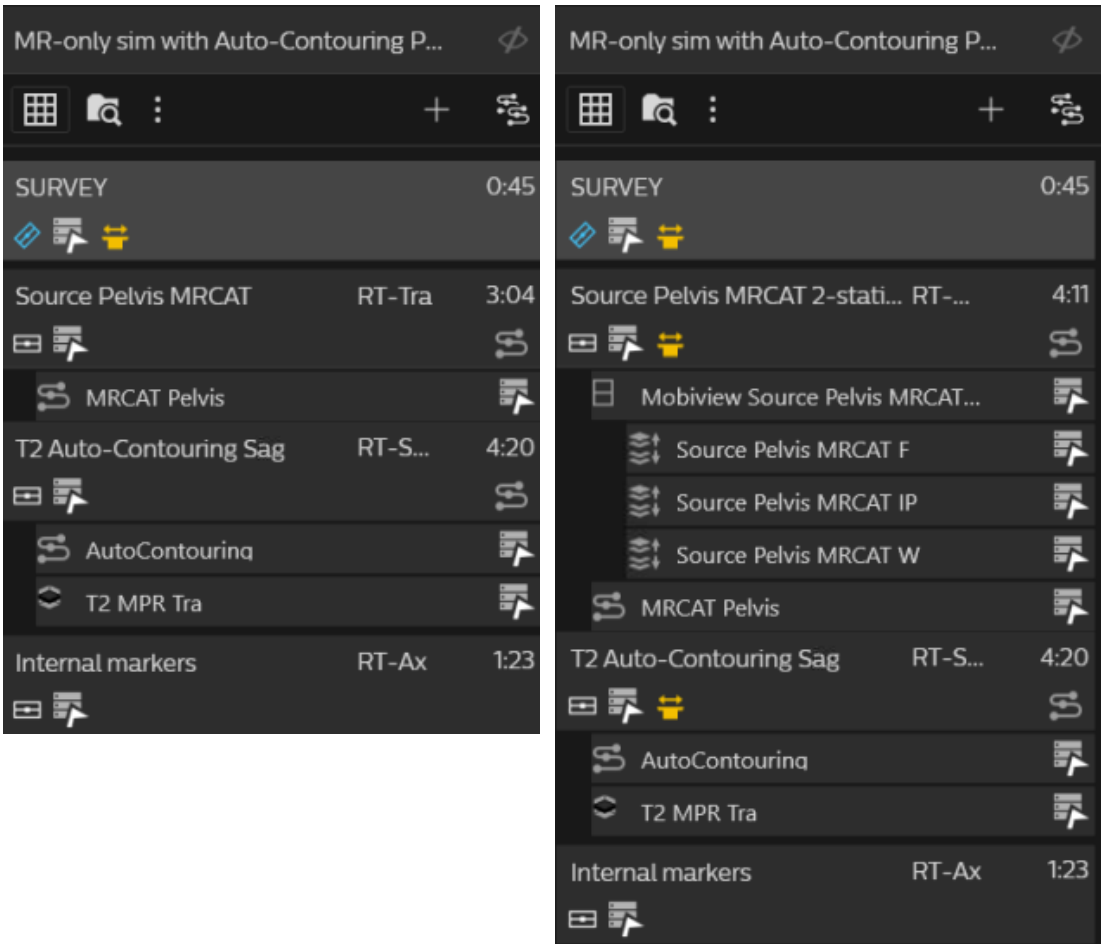


Рис. 26: Слева: Протокол ExamCard «MR-only sim with Auto-Contouring Pelvis» содержит обзорное изображение и группу, состоящую из данных сканирования «Source Pelvis MRCAT» и сканирования T2 Auto-Contouring. В развернутом окне отображаются этапы постобработки, на которых выполняется сканирование MRCAT, создание контуров органов на основе изображений из группы и реконструкция изображений в поперечной проекции по данным изображений в сагиттальной проекции. Справа: Если поле обзора должно быть больше 30 см в направлении «голова-ноги», используйте вариант карты исследований ExamCard с двумя положениями.

Сканирование T2 Auto-Contouring

При сканировании T2 Auto-Contouring формируется набор T2-взвешенных изображений анатомических структур в сагиттальной проекции. Этот режим сканирования предназначен специально для использования с приложением Auto-Contouring и не допускает изменения угла. Сканирование T2 Auto-Contouring включает два этапа постобработки:

- **Autocontouring** создает контуры органов по данным сканирования T2 Auto-Contouring и исходного сканирования MRCAT. Полученное в результате исходного сканирования MRCAT T1-взвешенное изображение mDIXON является основным изображением, с которым связаны контуры, однако для сегментации используется и T2-взвешенное изображение.

3000 160 38931/781 * 2025-09

- На этапе **T2 MPR Tra** (T2-взвешенное MPR-изображение в поперечной плоскости) выполняется реконструкция изображений в поперечной проекции по данным изображений в сагиттальной плоскости. Этот этап является дополнительным и применяется в тех случаях, когда набор изображений необходимо использовать в системе для планирования терапии, которая принимает изображения только в поперечной плоскости. Если использование набора изображений в поперечной плоскости не требуется, для экономии времени и места на диске данные **T2 MPR Tra** можно удалить.



Рис. 27: Сканирование T2 Auto-Contouring и этапы постобработки. Успешно выполненные сканы и этапы постобработки отмечаются зеленым цветом.

- Выполняйте сканирование T2 Auto-Contouring для предстательной железы только в сагиттальной плоскости. При использовании функции MR-only sim Pelvis с Auto-Contouring можно изменить параметры сканирования T2 Auto-Contouring или изменить T2-взвешенное сканирование в соответствии с клинической практикой. При наличии каких-либо изменений проверьте качество изображения и созданные контуры перед использованием данных изображений для планирования лучевой терапии. Не изменяйте угол стека. Убедитесь, что для стека выбрана нулевая ангуляция. В противном случае автоматическое оконтуривание выполнено не будет. Сначала расположите сгруппированные стеки изображений: исходный скан MRCAT и скан T2 Auto-Contouring. Только после этого приступайте к сканированию. Так вы сможете избежать нежелательного использования параметров ангуляции из предыдущего протокола GeoName.
- Для получения оптимальных результатов опции Auto-Contouring расположите стек таким образом, чтобы он охватывал анатомическую область, включающую предстательную железу, весь мочевой пузырь, прямую кишку и весь анальный канал, луковицу мочеиспускательного канала, семенные пузырьки и крестец. Охватите область от крестца (в направлении головы) до анального канала и луковицы мочеиспускательного канала в направлении от головы к ногам. Обязательно включите весь мочевой пузырь и лобковые кости. Расположите стек по центру в направлении слева направо.

Экспорт контуров

Оператор должен убедиться, что этап постобработки Auto-Contouring успешно выполнен.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

ПРИМЕЧАНИЕ

Пользователь не может просмотреть контуры на пульте управления MP-системой. Контуры можно просмотреть, например, на рабочей станции для планирования терапии.

ПРИМЕЧАНИЕ

Контуры, полученные с помощью приложения Auto-Contouring, необходимо обязательно просматривать в системе для планирования терапии. Прежде чем использовать контуры для планирования лучевой терапии, их можно при необходимости изменить.

Созданные контуры сохраняются в наборе структур RT. Набор структур RT можно экспортировать в формате DICOM RT в настроенные сетевые узлы DICOM, например в систему TPS и PACS, таким же образом как и при экспорте серий изображений.

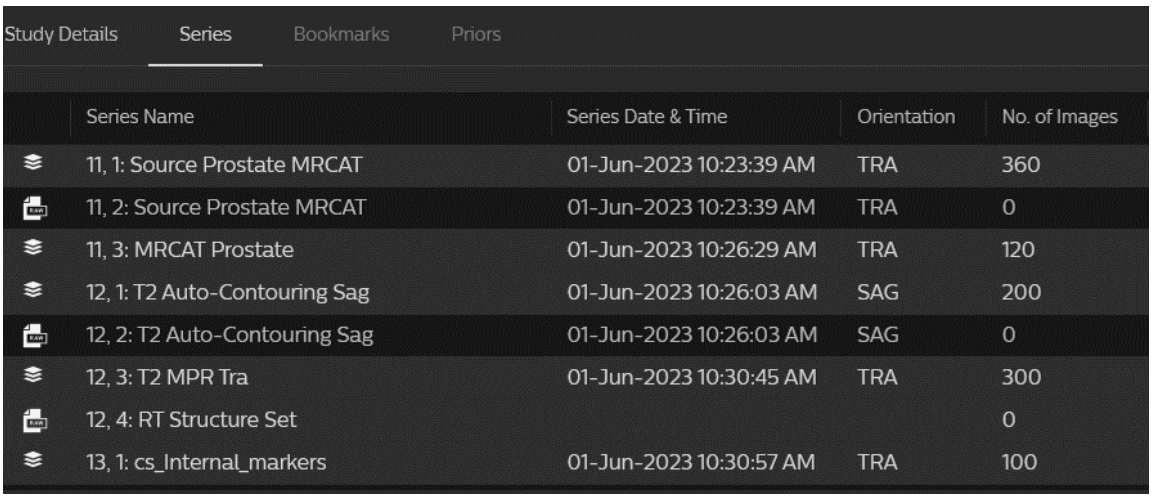


Рис. 28: Набор структур RT представлен в разделе **Серия**.

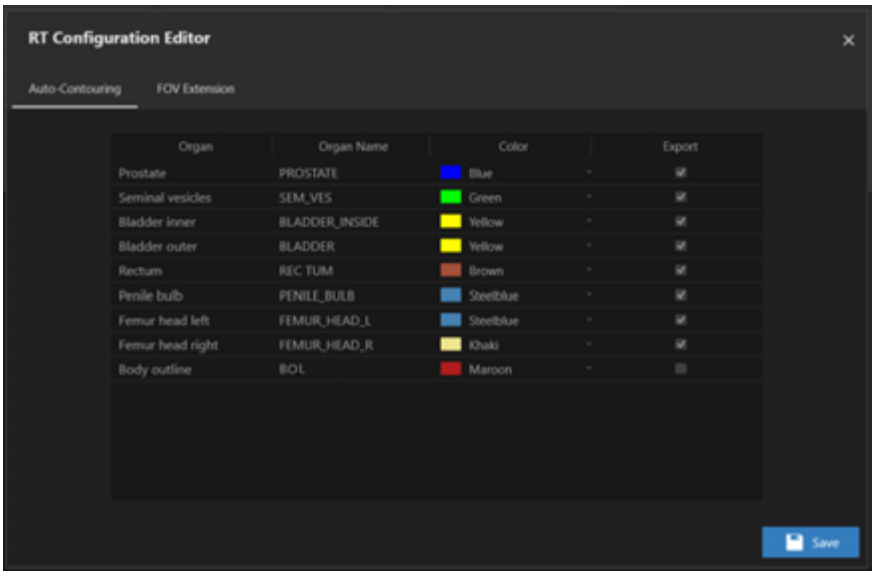
Если в один узел DICOM отправлены как MP-изображения, так и набор структур RT (или MRCAT-изображения), в очереди **средства просмотра задач** могут появиться два задания.

Настройка приложения Auto-Contouring

В редакторе конфигурации RT можно создавать и настраивать названия и цвета контуров, а также указать контуры, которые необходимо экспортировать. Пользователь может изменить названия и выбрать цвета в соответствии с обозначениями, используемыми в учреждении.

Чтобы открыть редактор конфигурации RT, нажмите **Настройки и инструменты (F10)** на панели навигации, а затем — **Редактор конфигурации RT**.

3000 160 38931/781 * 2025-09



Нажмите **Сохранить** для сохранения изменений. Кнопка **Сохранить** неактивна, если изменения отсутствуют.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При использовании опции Auto-Contouring не используйте в именах пациентов и названиях контуров перечисленные ниже символы.
. “ ‘ ` ~ & ( ) | < > + * \ / ; : @ ! [ ] # ^ % $ = { } , ?
Использование этих символов в названиях может привести к сбою экспорта или импорта DICOM либо ошибкам в функционировании программного обеспечения системы TPS.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для обеспечения полной совместимости приложения Auto-Contouring и систем для планирования терапии используйте в названиях контуров только разрешенные стандартом ISO/IEC 8859-1 (Latin-1) символы 48–57, 65–90 и 97–122 (0–9, A–Z, a–z).

ПРИМЕЧАНИЕ

Для вступления изменений в силу цвета и названия контуров необходимо изменить до начала сканирования.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

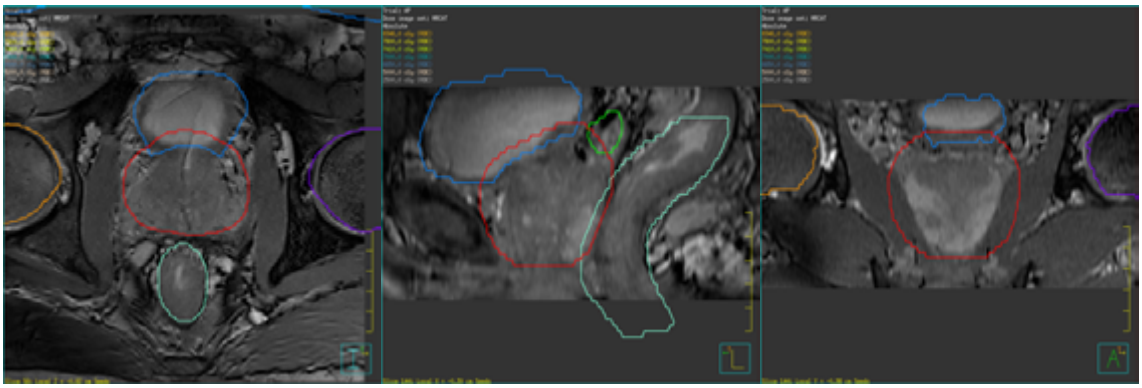


Рис. 29: Пример контуров, экспортированных в систему TPS. Оранжевый: головка правой бедренной кости; фиолетовый: головка левой бедренной кости; синий: мочевой пузырь; зеленый: семенные пузырьки; голубой: прямая кишка. Красный контур — это исследуемая область, созданная в системе для планирования терапии и охватывающая больший объем, чем импортированный контур предстательной железы.

3000 160 38931/781 * 2025-09

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

5 Рабочий процесс

Общее описание

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Приступать к работе с системой разрешается только после того, как вы и все прочие пользователи прочитали, поняли и запомнили всю информацию о технике безопасности и порядке действий в чрезвычайных ситуациях, представленную в главе гл. «Безопасность» на стр. 17.

В случае если вы не прочитали, не поняли и не осознаете ВСЮ информацию о технике безопасности и действиях в чрезвычайных ситуациях, представленную в разделе «БЕЗОПАСНОСТЬ», использование данного изделия может привести к тяжелой или смертельной травме. Другим возможным последствием является ненадлежащее лечение.

ПРИМЕЧАНИЕ

Изображения MR sim предоставляют дополнительные сведения для планирования лучевой терапии и должны использоваться вместе с КТ-изображениями. Для планирования или симуляции лучевой терапии исключительно по данным МРТ предназначены только дополнительные приложения MR-only sim. Поэтому МР-сканирование обычно происходит только после получения КТ-изображений и маркировки изоцентра опухоли. Это является исходным пунктом для данного описания рабочего процесса. Изображения MR-only sim предоставляют сведения для планирования лучевой терапии без выполнения КТ-визуализации.

ПРИМЕЧАНИЕ

В следующем описании рабочего процесса используется дополнительная внешняя лазерная система позиционирования (ELPS) для центрации положения пациента. Если внешняя лазерная система позиционирования или другое внешнее лазерное устройство не установлены, центрацию пациента необходимо выполнить с помощью устройства светового визирования системы Ingenia. Использование устройства светового визирования не обеспечивает такой же точной и гибкой центрации положения пациента, как при использовании системы ELPS. Пациента необходимо расположить так, чтобы лазерный луч светового визира пересекал перманентные метки или отметки ручкой на коже пациента либо маркеры на фиксирующей маске (при наличии).
В устройстве светового визирования отсутствует горизонтальный лазерный луч для центрации положения пациента в передне-заднем направлении.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Подготовка оборудования

Если для MP-сканирования также используется система Ingenia, заменить стандартную деку стола и конфигурацию MR-RT может один человек менее чем за 5 минут.

Настройка конфигурации MR-RT

1. Поднимите стол для пациентов в крайнее верхнее положение.
2. Снимите деку стола для диагностических исследований. Рекомендуется использовать тележку FlexTrak (опция). Если тележка FlexTrak отсутствует, для снятия и транспортировки деки стола необходима помощь по крайней мере двух человек.

   Будьте внимательны при использовании тележки в непосредственной близости от внешней лазерной системы позиционирования (ELPS) во избежание столкновений. Внешние помехи в работе внешней лазерной системы позиционирования могут привести к неправильному позиционированию пациента.

   Обратите внимание, что несоблюдение эргономических требований при подъеме и перемещении деки стола для диагностических исследований может привести к травме.
3. В случае использования деки стола MR-RT CouchTop:
   – Опустите стол для пациентов до нужной высоты.



   – Осторожно опустите деку стола MR-RT CouchTop на стол для пациентов.

   В случае использования деки стола RT CouchTop XD:

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

– Поместите деку стола RT CouchTop XD на стол для пациентов с помощью тележки FlexTrak (опция). Если тележка FlexTrak отсутствует, для подъема, транспортировки и установки деки стола RT CouchTop XD на стол для пациентов нужны как минимум два человека.



Рис. 30: Индексированные планки используются для закрепления фиксирующего устройства пациента.

4. Расположите устройства позиционирования/фиксации пациента и другие вспомогательные принадлежности на деке стола MR-RT CouchTop или RT CouchTop XD. При необходимости используйте для фиксации индексированные планки.
   – В режиме симуляции MR sim используйте предварительно заданные сведения о разметке для позиционирования.
   – Для симуляции MR-only sim настройка устройств позиционирования выполняется позднее.
   – Во время выполнения исследований с помощью системы MR-RT можно использовать только MP-совместимые устройства.
   – Подготовьте необходимые фиксирующие маски и другие приспособления, например вакуумные подушки, за пределами помещения для МРТ. Не приносите магнитные инструменты в кабинет МРТ (см. гл. «Магнитная безопасность» на стр. 26).
5. Если катушки Flex используются с декой стола MR-RT CouchTop, установите на деку стола MR-RT CouchTop подставку для интерфейса dStream и интерфейс dStream.

   Если катушки Flex используются с декой стола RT CouchTop XD, используйте вместе с интерфейсом dStream прокладку dStream.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Подготовка пациента

Проверьте анкету пациента МРТ и убедитесь в том, что пациент подходит для исследования MR-RT.

Проверьте, требуется ли определенная подготовка пациента, например, опорожнение/наполнение мочевого пузыря, опорожнение прямой кишки с помощью клизмы.

Проверьте одежду пациента перед входом в кабинет для исследований МРТ. Одежда должна быть подходящей для выполнения МР-томографии и фактической лучевой терапии. Тесная одежда на визуализируемом объеме может также деформировать тело пациента и повлиять на воспроизводимость позиционирования пациента.

Дайте пациенту указания и объясните ему, как выполняется процедура MR-RT.

Укладка пациента

Используйте деку стола MR-RT CouchTop или RT CouchTop XD с разметкой и индексированные планки с различными МР-совместимыми вспомогательными принадлежностями для иммобилизации и позиционирования пациента, чтобы обеспечить воспроизводимое позиционирование пациента.

Для обеспечения соответствующих эргономических условий и комфорта пациента рекомендуется устанавливать все компоненты на деку стола, когда стол для пациента находится в крайнем нижнем положении. Пациенту следует принять такое положение для терапии, которое является наиболее удобным и легко воспроизводимым. Рекомендуется позволить пациенту повторить переход в выбранное положение один или два раза, чтобы убедиться в том, что оно легко воспроизводится.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips



Рис. 31: Пример укладки пациента для симуляции в режиме MR sim в области таза.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Перемещение стола для пациента

Перемещение стола для пациента MP-системы Ingenia может выполняться в двух направлениях:

- AP (передне-задняя проекция; соответствует направлению вверх-вниз)
- HF (направление «голова-ноги»; соответствует направлению внутрь-наружу).

Обозначения данных направлений заимствованы из терминологии, используемой для описания эталонной схемы расположения пациента в положении на спине, головой вперед. Это обозначение положения пациента следует использовать для всех каталогов с данными сканирования пациентов, которые создаются в базе данных системы для установки лазера и проведения процедур контроля качества.

Перемещение стола для пациента в направлении AP используется только для подъема или опускания деки стола за пределами магнита.

Использование внешнего лазерного устройства

Эффективность эксплуатации MP-томографа для исследований с применением лучевой терапии повышается при использовании внешнего лазерного устройства для центрации положения пациента и считывания меток на коже пациента для перемещения мишени к изоцентру магнита.

Использование подобного лазерного оборудования в течение всей рабочей процедуры лучевой терапии позволяет выполнять точное совмещение MP-изображений с координатами области исследования и другими устройствами визуализации. Это особенно удобно при выполнении объединения MP-изображений с изображениями компьютерной томографии. Это может облегчить визуализацию области мишени до и после сеансов терапии и таким образом повысить эффективность рабочего процесса на разных этапах терапии.

Выбор лазерной системы для позиционирования

Пользователь может выбрать, какая лазерная система определяет опорную точку на теле пациента, т. е. тот участок, который будет помещен в изоцентр магнита. Значок лазера на панели навигации показывает выбранную лазерную систему, в качестве которой выступает устройство светового визирования MP-системы или дополнительная внешняя

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

лазерная система позиционирования (ELPS). Для выбора другой лазерной системы щелкните по значку лазера и выберите другую лазерную систему в раскрывающемся списке:

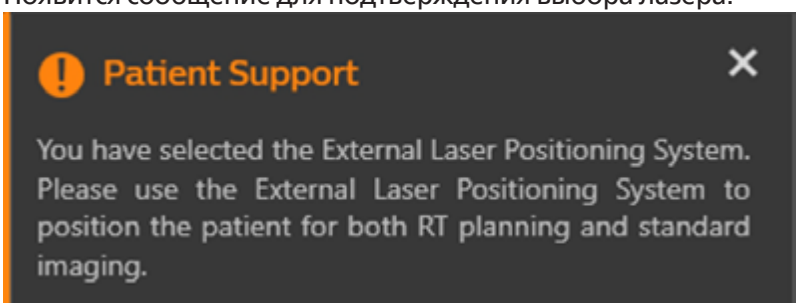



Устройство светового визирования


Внешняя лазерная система позиционирования (ELPS)

Рис. 32: Для выбора лазерной системы щелкните по значку лазера (1) и выберите лазерную систему в раскрывающемся списке (2).

Появится сообщение для подтверждения выбора лазера:



Чтобы закрыть всплывающее сообщение, нажмите .

Также предусмотрена возможность использования системы ELPS вместо устройства светового визирования MP-системы для обычной диагностической визуализации.

ПРИМЕЧАНИЕ

Устройство светового визирования MP-системы всегда следует включать перед использованием функции перемещения в плоскость сканирования, независимо от выбранного лазера, чтобы данная функция осуществлялась.

Укладка пациента на деку стола

1. Убедитесь, что значок лазера на панели навигации соответствует лазеру, который будет использоваться для центрации положения пациента. В случае если правильный лазер не выбран, щелкните по значку лазера и выберите правильную лазерную систему в раскрывающемся списке:

3000 160 38931/781 * 2025-09

2. Уложите пациента на деку стола.
   – Используйте устройства позиционирования и вспомогательные принадлежности для позиционирования в соответствии с инструкциями производителя.

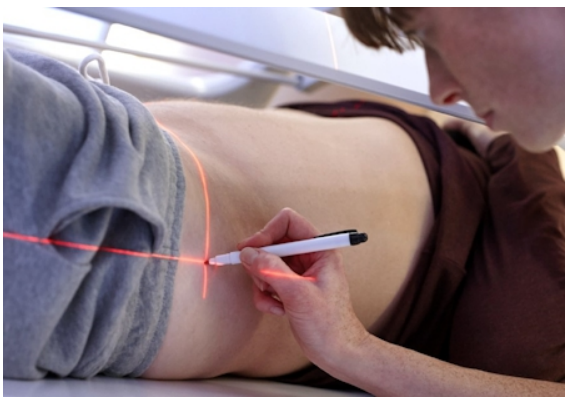
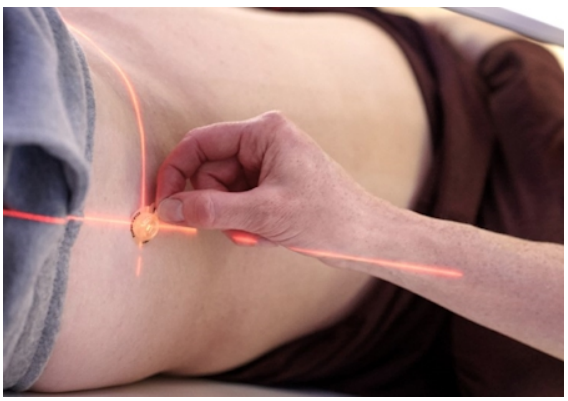



3. Установите опору для передней катушки, катушки Flex либо оба устройства над исследуемой анатомической областью.
   – Следите за тем, чтобы не уронить опору для передней катушки на пациента. Вставьте основания опоры для передней катушки в пазы на деке стола.
   – Отрегулируйте высоту опоры для передней катушки так, чтобы она располагалась как можно ближе к пациенту, но не касалась его.
   – Опора для передней катушки не используется, если катушки Flex применяются без передней катушки.
4. Включите лазеры системы ELPS.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips



5. Выполните центрацию положения пациента.
   - При наличии внешней маркировки (например, перманентных меток или отметок ручкой на коже пациента) настройте лазеры системы ELPS в соответствии с данной маркировкой. Переместите пациента, чтобы расположить его/ее в соответствии с лазерным лучом на линии «голова-ноги».
   - В случае отсутствия внешней маркировки изоцентр позиционирования может быть определен с помощью системы ELPS и помечен шариковой ручкой.
   - При необходимости поместите МР-совместимые пространственные маркеры поверх имеющихся меток, чтобы они были видны на МР-изображениях. Если маркеры имеют асимметричную форму, они видны на изображениях наиболее четко, если они расположены по наибольшему измерению вдоль туннеля, параллельно основному магнитному полю.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не смещайте стол (например, оперевшись на него) при маркировке или позиционировании пациента. По завершении маркировки убедитесь, что метки соответствуют расположению лазеров. Неправильное положение пациента во время визуализации может привести к неправильному выполнению лучевой терапии.

3000 160 38931/781 * 2025-09



6. Обеспечьте пациента ушными тампонами и наушниками для защиты органов слуха. Дайте пациенту кнопку вызова медсестры и продемонстрируйте, как ее использовать.
   - Для защиты органов слуха во время сканирования необходимо использовать специально подобранные беруши с достаточным уровнем звукоизоляции (30 дБ или выше). Наушники можно использовать для связи, но они не обеспечивают достаточную защиту органов слуха при использовании без дополнительных принадлежностей.
   - Пациентам, страдающим клаустрофобией, может потребоваться дополнительное время и внимание. Решение о введении лекарственных препаратов можно рассматривать после тщательной клинической оценки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Высокий уровень акустического шума во время сканирования.

Риск нарушения слуха.

- **Пациент и все лица, присутствующие в кабинете для исследований во время сканирования, должны всегда использовать средства защиты органов слуха с уровнем защиты 30 дБ.**
- **Отказ от использования защитных наушников может значительно увеличить риск временной или необратимой потери слуха.**

3000 160 38931/781 * 2025-09



7. Установите переднюю катушку на опору для передней катушки.
   - Обеспечьте оптимальное расположение катушки относительно области мишени.
   - Опора для передней катушки не используется, если катушки Flex применяются без передней катушки. Подсоедините катушки Flex к интерфейсу dStream.
8. Чтобы избежать защемления пальцев и волос, перед перемещением деки стола внутрь магнита убедитесь, что руки и волосы пациента находятся на деке стола.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед перемещением деки стола внутрь магнита убедитесь, что руки и волосы пациента находятся на деке стола. Пальцы и волосы могут оказаться зажатыми между декой стола и крышками системы. Во избежание защемления пальцев можно использовать опоры для рук из базового комплекта средств для позиционирования.

3000 160 38931/781 * 2025-09



9. Включите устройство светового визирования МР-системы, затем переместите область мишени в изоцентр магнита, удерживая кнопку **Travel to scanplane** (Перемещение в плоскость сканирования) в течение 2 секунд.
   - Убедитесь, что катушки и кабели катушек свободно двигаются вместе с декой стола, не прикасаются к магниту и не выгибаются.
   - Убедитесь, что кисти рук пациента и волосы не защемлены.
   - Будьте особенно внимательны при перемещении в туннель крупных пациентов/пациентов с избыточным весом. Не следует изменять положение и контуры тела пациента при перемещении в изоцентр МР-системы.
   - Попросите пациента не двигаться во время сканирования.

3000 160 38931/781 * 2025-09

ПРИМЕЧАНИЕ

Если при подсоединении кабеля катушки во время совмещения области мишени с лазером возникают затруднения, используйте режим перемещения в плоскость сканирования с помощью тумблера: Включите устройство светового визирования МР-системы, затем нажмите кнопку **Travel to scanplane** (Перемещение в плоскость сканирования) один раз, и убедитесь, что индикатор размещения в изоцентре горит зеленым цветом. Используйте тумблер для перемещения деки стола в нужное положение. Чтобы переместить область исследования в изоцентр магнита, поднимите тумблер в положение «вверх/внутрь» и удерживайте его до тех пор, пока дека стола автоматически не остановится.

10. Выключите лазеры внешней лазерной системы позиционирования (если используются).

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Примечания относительно конкретных анатомических областей

Имеются специальные протоколы MR-RT для различных приложений, доступных в папке Philips, и, опционально, протоколы ExamCard MR-only sim для исследований головного мозга, головы и шеи, таза и предстательной железы с использованием приложения Auto-Contouring.

Комбинации катушек, которые следует использовать при сканировании MR-RT:

- катушки Flex L, Flex M или Flex S + катушка Posterior
- катушки Flex L + передняя катушка + катушка Posterior
- Катушки Flex M + передняя катушка + задняя катушка (только для MR sim)
- Катушки Flex S + передняя катушка + задняя катушка (только для MR sim)
- передняя катушка + катушка Posterior

Исследование головы с использованием катушек Flex

Катушки Flex L можно использовать вместе с катушкой Posterior для визуализации головы с помощью системы MR-RT.

ПРИМЕЧАНИЕ

Исходное сканирование MRCAT для MRCAT Brain должно выполняться с катушками Flex L и катушкой Posterior.

► Убедитесь, что для позиционирования на пульте управления MP-системой выбрана правильная лазерная система.

► При наличии деки стола MR-RT CouchTop: Установите интерфейс dStream и подставку для интерфейса dStream в головной части деки стола MR-RT CouchTop. Подсоедините интерфейс dStream к разъему стола.

► При наличии деки стола RT CouchTop XD: Установите короткую прокладку и интерфейс dStream на головной конец деки стола RT CouchTop XD. Подсоедините интерфейс dStream к разъему стола.

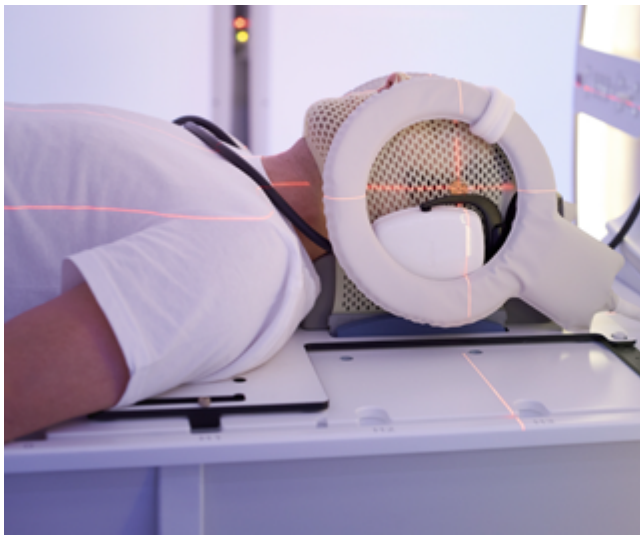
3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips




- ► Уложите пациента на деку стола MR-RT CouchTop или RT CouchTop XD. Используйте заранее изготовленную маску. Используйте подголовник для поддержки головы. Во время сканирования необходимо использовать специально подобранные беруши с достаточным уровнем звукоизоляции (30 дБ или выше). Наушники можно использовать для связи, но они не обеспечивают достаточную защиту органов слуха при использовании без дополнительных принадлежностей.
- ► Используйте систему ELPS для центрации положения пациента в соответствии с маркировкой на фиксирующей маске. Дополнительно можно использовать MP-совместимые пространственные маркеры (капсулы) в точках маркировки (перманентные метки) для визуализации изоцентра терапии на MP-изображениях.
- ► Включите устройство светового визирования MP-системы. Нажмите кнопку **Travel to scanplane** (Перемещение в плоскость сканирования) один раз. Убедитесь, что индикатор позиционирования изоцентра горит зеленым цветом.
- ► Установите катушки Flex L по обеим сторонам головы пациента, как показано на следующем рисунке. Используйте ремни на петлях катушек для закрепления катушек ближе к лицу пациента. Подсоедините катушки Flex L к интерфейсу dStream. Для закрепления катушек по обеим сторонам головы можно использовать мешки с песком. При использовании пространственных маркеров старайтесь не сдвигать их, когда устанавливаете катушки и мешки с песком.

3000 160 38931/781 * 2025-09



- ► Включите устройство светового визирования МР-системы, затем в течение 2 секунд удерживайте кнопку **Travel to scanplane** (Перемещение в плоскость сканирования), чтобы переместить область мишени в изоцентр МР-системы.
- ► Выключите внешнюю лазерную систему позиционирования (если используется), прежде чем выходить из кабинета МРТ.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Голова и шея, шейный отдел позвоночника и верхняя часть грудного отдела позвоночника

Катушки Flex L можно использовать вместе с передней катушкой и задней катушкой для визуализации головы и шеи с помощью MR-RT. Если требуется выполнить небольшое исследование конкретной области, то можно использовать катушки Flex M или Flex S меньшего размера в сочетании с катушкой Posterior без катушки Anterior. Использование катушек Flex L в сочетании с задней катушкой без передней катушки рекомендуется для визуализации шейного отдела позвоночника с помощью системы MR-RT, а также в случае, если применяется высокий загубник, который не позволяет расположить переднюю катушку оптимальным образом. Для процедуры MR-only sim с использованием метода MRCAT Head and Neck следует всегда применять переднюю катушку.

ПРИМЕЧАНИЕ

Исходное сканирование MRCAT для метода MRCAT Head and Neck должно выполняться с передней катушкой, катушками Flex L и катушкой Posterior.

- ► Убедитесь, что для позиционирования на пульте управления MP-системой выбрана правильная лазерная система.
- ► При наличии деки стола MR-RT CouchTop: Установите интерфейс dStream и подставку для интерфейса dStream в головной части деки стола MR-RT CouchTop. Подсоедините интерфейс dStream к разъему стола.
- ► При наличии деки стола RT CouchTop XD: Установите короткую прокладку и интерфейс dStream на головной конец деки стола RT CouchTop XD. Подсоедините интерфейс dStream к разъему стола.
- ► Позиционирование пациента и установку опоры для передней катушки необходимо выполнять в крайнем нижнем положении деки стола для соблюдения эргономических требований. Опору для передней катушки можно установить на пациента после того, как на него была надета маска.

3000 160 38931/781 * 2025-09



► Уложите пациента на деку стола MR-RT CouchTop или RT CouchTop XD. Обратите внимание на область сканирования катушки Posterior. Используйте заранее изготовленную маску. В случае использования деки стола RT CouchTop XD применяйте детали для крепления маски к деке стола RT CouchTop XD, если маска крепится непосредственно на деку стола. Используйте подголовник для поддержки головы. Во время сканирования необходимо использовать специально подобранные беруши с достаточным уровнем звукоизоляции (30 дБ или выше). Наушники можно использовать для связи, но они не обеспечивают достаточную защиту органов слуха при использовании без дополнительных принадлежностей.

3000 160 38931/781 * 2025-09



- Используйте внешнюю лазерную систему позиционирования (при наличии) для центрации положения пациента в соответствии с разметкой на фиксирующей маске. Используйте MP-совместимые пространственные маркеры (капсулы) в точках маркировки (перманентные метки) для визуализации изоцентра терапии на MP-изображениях.
- Установите катушки Flex над областью опухоли. Закрепите катушки с помощью мешков с песком. При использовании пространственных маркеров старайтесь не сдвигать их, когда устанавливаете катушки и мешки с песком.



3000 160 38931/781 * 2025-09

- ► Установите опору для передней катушки над областью мишени (голова и шея, шейный отдел позвоночника или верхняя часть грудного отдела позвоночника). Отрегулируйте высоту опоры для катушки таким образом, чтобы она находилась как можно ближе к лицу/носу пациента. Заблокируйте механизм регулировки высоты перед установкой катушки. Установите переднюю катушку на опору для катушки.
- ► Включите устройство светового визирования МР-системы. Нажмите кнопку **Travel to scanplane** (Перемещение в плоскость сканирования) один раз. Убедитесь, что индикатор позиционирования изоцентра горит зеленым цветом. Удерживайте кнопку **Travel to scanplane** (Перемещение в плоскость сканирования) в течение 2 секунд, чтобы переместить область мишени в изоцентр МР-системы.
- ► Выключите внешнюю лазерную систему позиционирования (если используется), прежде чем выходить из кабинета МРТ.

Исходное сканирование для MRCAT Head and Neck выполняется в двух положениях с перемещением стола между процедурами сканирования для охвата всей исследуемой области. Изображения в этих положениях объединяются автоматически. В областях наложения двух стеков изображений на изображениях в поперечной проекции появится белая рамка. Короткие белые полосы также появятся на стеках изображений в сагиттальной и коронарной проекциях.

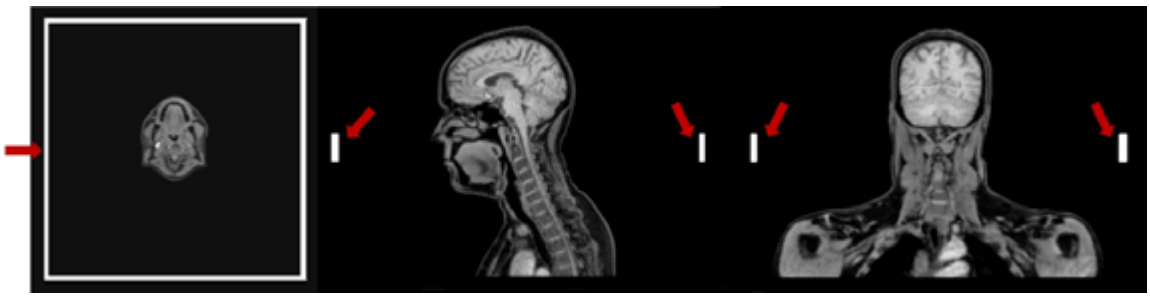


Рис. 33: Многоплоскостная реконструкция изображений, полученных в двух положениях. Белая рамка и короткие белые полосы указывают области наложения двух стеков изображений.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Область таза с большим охватом, предстательная железа, нижняя часть грудного отдела позвоночника и поясничный отдел позвоночника

Анатомическая область таза включает таз (мужчины), таз (женщины) и прямую кишку, когда требуется большой охват (260–360 мм) в направлении «голова-ноги».

- ► **Убедитесь, что для позиционирования на пульте управления** MP-системой выбрана правильная лазерная система.
- ► **Опустите деку стола MR-RT CouchTop или RT CouchTop XD** на систему стола для пациентов.
- ► **Подготовьте устройства позиционирования пациента.**
- ► **Уложите пациента** на деку стола. Руки и кисти пациента должны быть расположены за пределами области воздействия лечебной процедуры. Положение пациента при визуализации позвоночника с помощью системы MR-RT должно соответствовать нормам, принятым в медицинском учреждении.

  При выполнении процедуры MR-only sim уложите пациента на плоскую деку стола и приподнимите его колени с помощью опоры для коленей. Колени и ноги должны располагаться симметрично. Рекомендуется располагать руки и кисти пациента за пределами визуализируемого объема исходного сканирования MRCAT.

  Исходное сканирование MRCAT можно также выполнять в том случае, если руки пациента вытянуты вдоль тела. В этом случае убедитесь, что руки и кисти пациента не соприкасаются с телом в пределах визуализируемого объема. Например, можно поместить между частями тела прокладки. Расстояние между руками и телом пациента должно составлять не менее 1 см. В противном случае постобработка MRCAT может завершиться сбоем или получением MRCAT-изображений с неправильными контурами тела.

  ПРИМЕЧАНИЕ

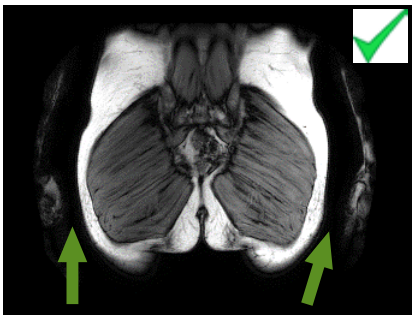
  Исходные сканирования MRCAT Prostate и MRCAT Pelvis должны выполняться в сочетании с катушками Posterior и Anterior.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Расположение рук и кистей

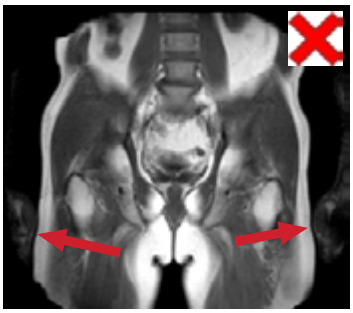


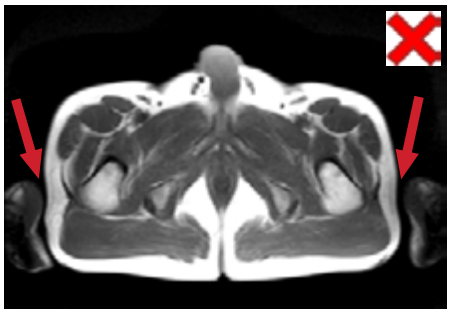
Рекомендуемое расположение: руки и кисти пациента находятся за пределами визуализируемого объема.



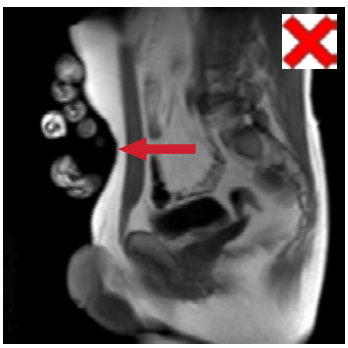


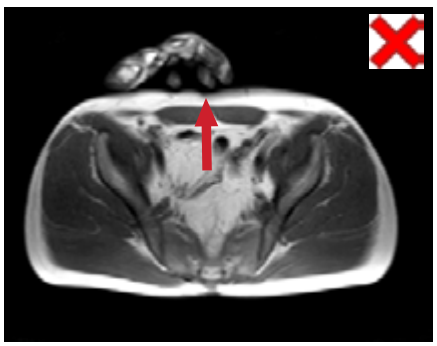
Альтернативный вариант правильного расположения: руки пациента не соприкасаются с телом.





Неправильное расположение: руки пациента располагаются слишком близко к телу.
Постобработка MRCAT будет выполнена с ошибкой.





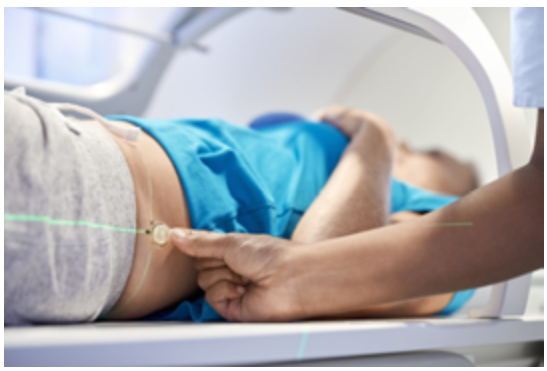
Неправильное расположение: руки пациента на животе искажают контуры тела.
Руки пациента не должны находиться на животе.

3000 160 38931/781 * 2025-09




► **Установите опору для передней катушки** над исследуемой областью. Разблокируйте механизм регулировки высоты опоры для катушки. Отрегулируйте высоту планок опоры для катушки таким образом, чтобы опора для катушки находилась близко к коже пациента, но не касалась ее. Заблокируйте механизм регулировки высоты.





► **Выполните центрацию положения пациента.** Используйте дополнительную внешнюю лазерную систему позиционирования (ELPS) для точной центрации положения пациента. Используйте MP-совместимые пространственные маркеры (капсулы) в точках маркировки (перманентные метки) для визуализации изоцентра позиционирования или изоцентра терапии на MP-изображениях.

3000 160 38931/781 * 2025-09



► **Установите переднюю катушку на опору для передней катушки** и убедитесь, что она не касается пациента. Всегда блокируйте механизм регулировки высоты, когда катушка находится на опоре для катушки. Если необходимо заново отрегулировать высоту опоры для катушки, снимите катушку перед разблокировкой механизма регулировки высоты.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips



► **Обеспечьте пациента ушными тампонами и наушниками для защиты органов слуха. Дайте пациенту кнопку вызова медсестры и продемонстрируйте, как ее использовать. Попросите пациента не двигаться во время сканирования.**

Во время сканирования необходимо использовать специально подобранные беруши с достаточным уровнем звукоизоляции (30 дБ или выше). Наушники можно использовать для связи, но они не обеспечивают достаточную защиту органов слуха при использовании без дополнительных принадлежностей.

3000 160 38931/781 * 2025-09



- **Переместите пациента в изоцентр MP-системы:** Включите устройство светового визирования MP-системы, затем в течение 2 секунд удерживайте нажатой кнопку **Travel to scanplane** (Перемещение в плоскость сканирования).
- **Выключите внешнюю лазерную систему позиционирования** (если используется), прежде чем выходить из кабинета МРТ.
- **Начинайте сканирование.**

Если при выполнении процедуры MR-only sim размер поля обзора в направлении от головы к ногам больше 30 см, визуализация выполняется в двух положениях с перемещением стола между процедурами сканирования для охвата всей исследуемой области. Изображения в этих положениях объединяются автоматически. В областях наложения двух стеков изображений на изображениях в поперечной проекции появится белая рамка. Короткие белые полосы также появятся на стеках изображений в сагиттальной и коронарной проекциях.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

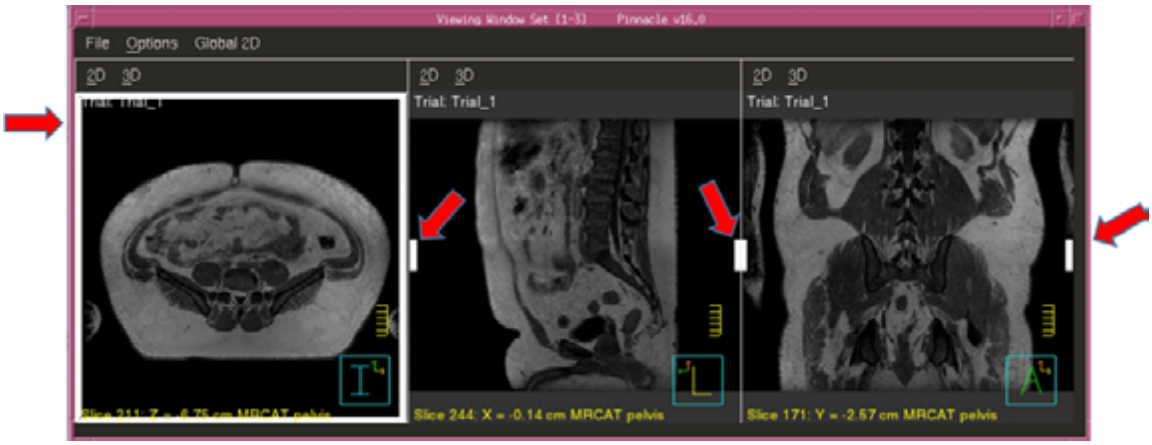


Рис. 34: Многоплоскостная реконструкция изображений, полученных в двух положениях, просматривается в системе TPS. Белая рамка и короткие белые полосы указывают области наложения двух стеков изображений.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Сканирование

1. Проверьте работу системы внутренней связи и напомните пациенту не двигаться во время сканирования. Линию связи следует оставлять открытой во время сканирования.
2. Выберите протоколы, которые подходят для выбранной анатомической области.
   - Используйте протоколы, в которых применяется 3D-коррекция искажений геометрических параметров. Не отключайте коррекцию искажений геометрических параметров в протоколах. Не выбирайте для сканирования в режиме 2D варианты коррекции «2D компенсация» или «по умолчанию», если доступна «3D компенсация».
   - Используйте протоколы, которые были проверены на совместимость с системой MR-RT.
   - Если область мишени находится на границе однородной области, то для предотвращения искажений водно-жировой сдвиг должен составлять менее 1 пиксела.
   - Для процедуры MR-only sim выберите протокол ExamCard с учетом требуемого охвата.
   - При использовании опции Auto-Contouring выберите протокол ExamCard, включающий этап постобработки Auto-Contouring.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Убедитесь, что ориентация тела пациента на МР-томографе совпадает с фактической ориентацией тела пациента. Неправильное положение пациента во время визуализации может привести к неправильному выполнению лучевой терапии.

3. Выполните обзорное сканирование и убедитесь, что область исследования находится в изоцентре магнита. При проведении исследований таза удостоверьтесь также в том, что заполнение мочевого пузыря и прямой кишки выполняется в соответствии с правилами, принятыми в медицинском учреждении.
   - При необходимости измените положение пациента соответствующим образом.
4. Определите местоположение срезов в протоколах сканирования и запустите протокол ExamCard.
   - Следите за качеством изображений, обращая внимание на любые пространственные искажения на изображении. Они могут быть вызваны присутствием магнитных объектов или других менее заметных источников неоднородности магнитного поля в теле пациента.

     Пространственные искажения магнитного поля могут стать причиной заметного сдвига органов на изображениях и ошибок на этапе планирования. Искаженные изображения не следует использовать.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Размер однородной области МР-томографа ограничен. Геометрические искажения объектов, находящихся за пределами этой однородной области, скорректировать нельзя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Любое перемещение деки стола во время планирования может привести к ошибкам при позиционировании и неправильному выполнению лучевой терапии.

5. Отправьте изображения и набор структур RT, созданный в приложении Auto-Contouring, если используется опция Auto-Contouring, в узлы назначения согласно правилам, принятым в медицинском учреждении.
   - Нажмите **Каталог пациентов** и откройте исследование пациента.
   - Выберите наборы изображений и набор структур RT. Экспортируйте их в узлы назначения.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Исходный скан MRCAT

- При позиционировании стека срезов исходного сканирования MRCAT для **MRCAT Brain** в направлении «голова-ноги» расположите стек срезов в области, которая начинается на несколько сантиметров выше головы и заканчивается под подбородком. Плечи должны остаться за пределами поля обзора. Расположите стек по центру в направлении слева направо.
- При позиционировании стека срезов исходного сканирования MRCAT для **MRCAT Head and Neck** в направлении «голова-ноги» расположите стек срезов таким образом, чтобы начало находилось у дуги аорты или над ней. Ни в коем случае не располагайте стек срезов таким образом, чтобы начало находилось ниже дуги аорты. Расположите стек по центру в направлении слева направо.
- При позиционировании стека срезов исходного сканирования MRCAT для **MRCAT Pelvis** охватываемая область визуализации должна находиться в пределах доступного поля обзора. Выполните позиционирование сканирования в соответствии с клиническими потребностями. Выбирайте протокол ExamCard с учетом требуемого охвата.
- При позиционировании стека срезов исходного сканирования MRCAT для **MRCAT Prostate** в направлении «голова-ноги» область визуализации должна охватывать участок, начинающийся от четвертого поясничного позвонка (L4) и спускающийся ниже головок бедренных костей и промежности. Если при симуляции терапии предстательной железы требуется более крупное поле обзора, то вместо этого можно использовать метод MRCAT Pelvis.
- Убедитесь, что контуры тела находятся в пределах визуализируемого объема в направлениях «спереди назад» и «слева направо».



Рис. 35: Если руки и кисти пациента находятся рядом с телом, убедитесь, что они не соприкасаются с телом в пределах визуализируемого объема. Например, можно поместить между частями тела прокладки.

- Рекомендуется располагать руки и кисти пациента за пределами визуализируемого объема исходного сканирования для MRCAT Pelvis и MRCAT Prostate. Если руки и кисти пациента находятся рядом с телом, убедитесь, что они не соприкасаются с телом в пределах визуализируемого объема. Например, можно поместить между частями тела прокладки. Расстояние между руками и телом пациента должно составлять не менее 1 см. В противном случае постобработка MRCAT может завершиться сбоем или получением MRCAT-изображений с неправильными контурами тела.
- Используйте катушки Flex L и катушку Posterior для исходного сканирования MRCAT Brain.
- Используйте катушку Anterior, катушки Flex L и катушку Posterior для исходного сканирования MRCAT Head and Neck.

3000 160 38931/781 * 2025-09

- Используйте катушки Anterior и Posterior для исходных сканирований MRCAT Prostate и MRCAT Pelvis.
- Не изменяйте угол исходного сканирования MRCAT или, если применяется, сканирования T2 Auto-Contouring. Изменение угла сканирования приведет к возникновению конфликта. Сначала выполните получение исходного скана MRCAT во избежание непреднамеренного применения настроек ангуляции предыдущего GeoName.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если планируется использовать контрастное вещество, то перед его введением пациенту необходимо создать изображения MRCAT Prostate или MRCAT Pelvis. Невыполнение этого требования может привести к сбою этапа постобработки MRCAT Prostate или MRCAT Pelvis.

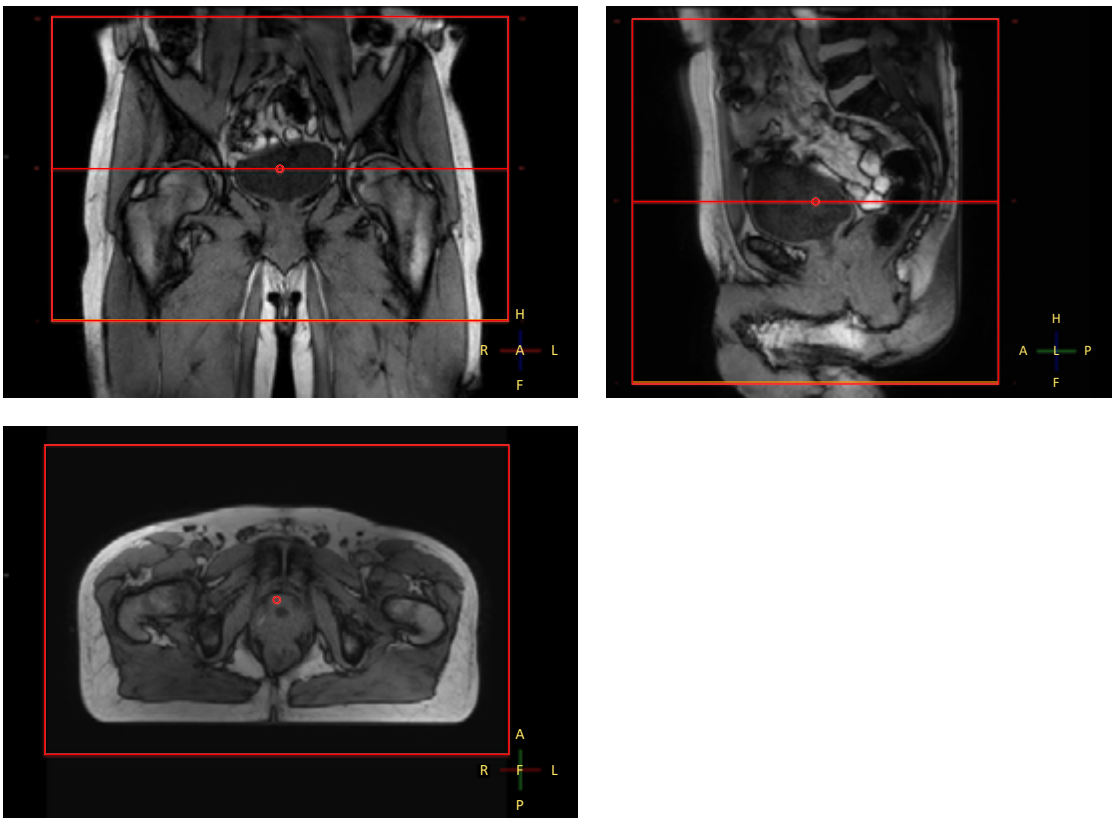


Рис. 36: Пример позиционирования исходного скана MRCAT для MRCAT-изображения предстательной железы.

3000 160 38931/781 * 2025-09

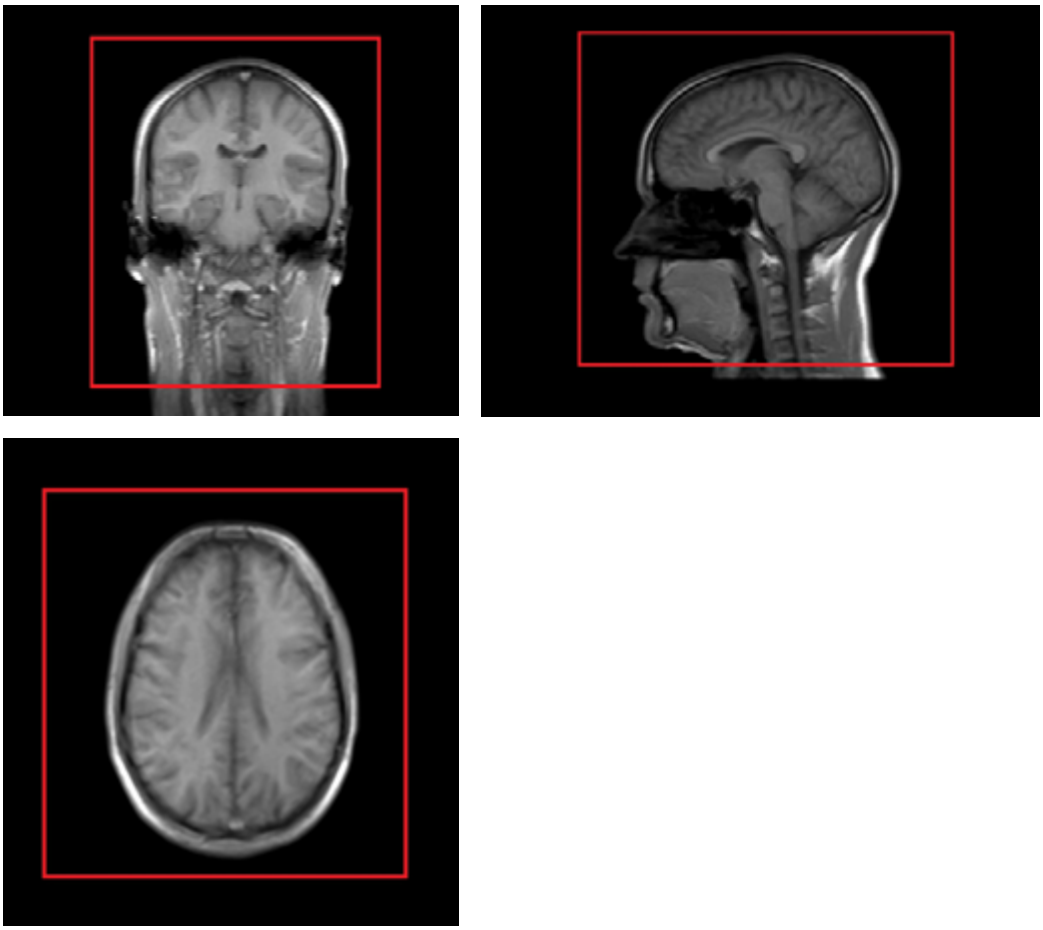


Рис. 37: Пример позиционирования для исходного сканирования MRCAT с использованием метода MRCAT Brain.

3000 160 38931/781 * 2025-09

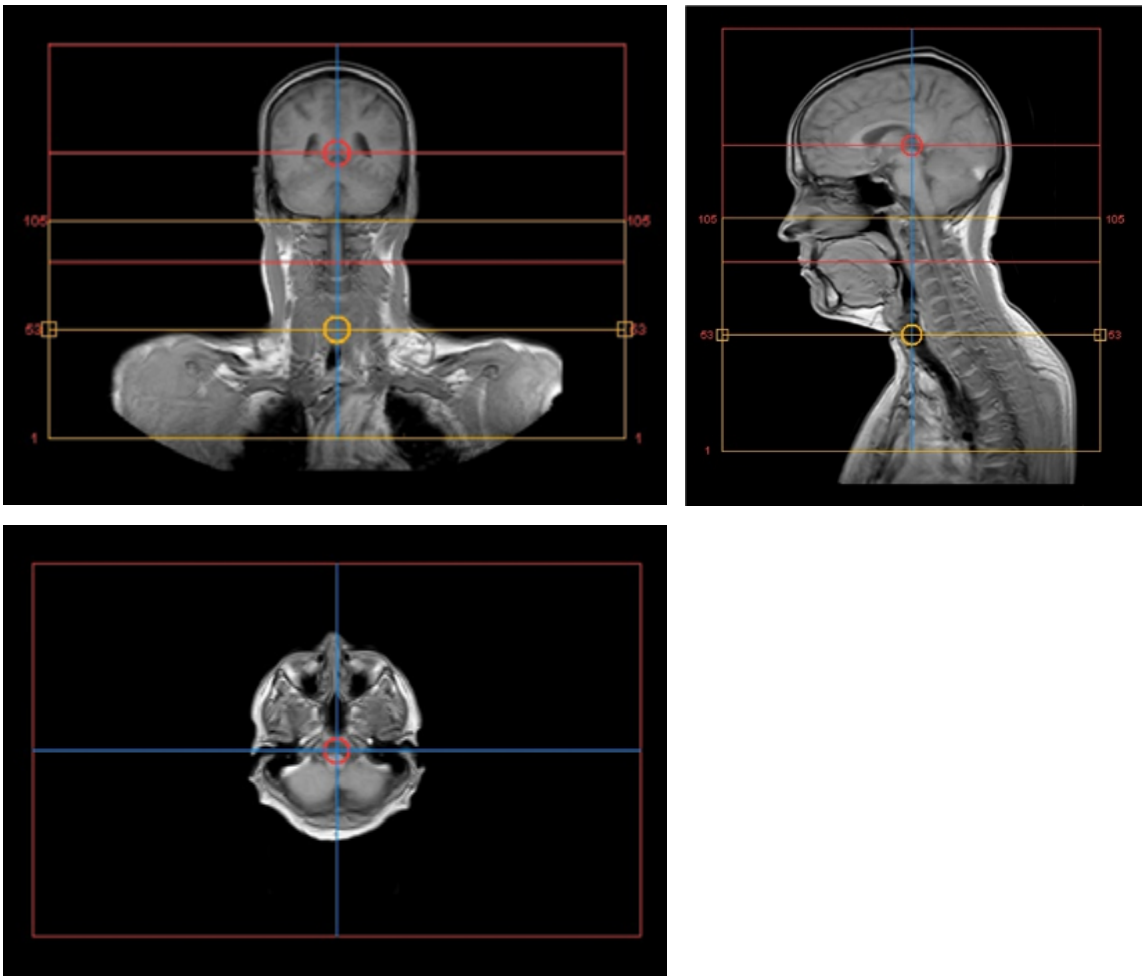


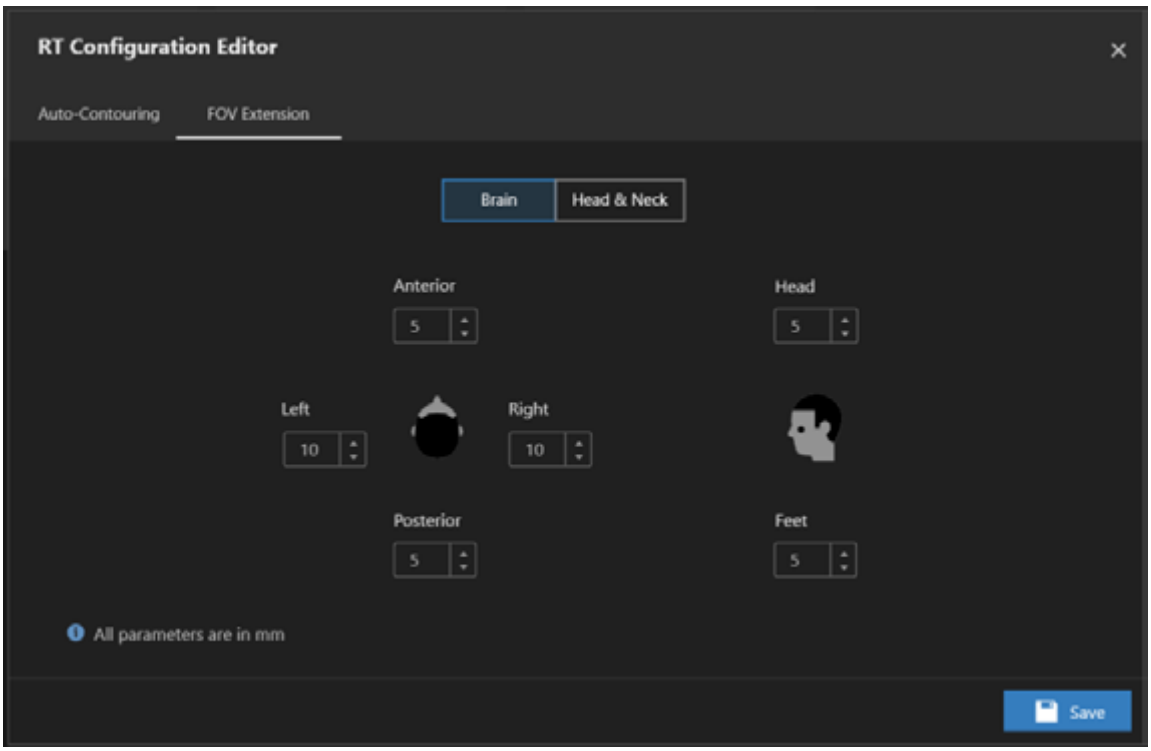
Рис. 38: Пример позиционирования для исходного сканирования MRCAT при использовании метода MRCAT Head and Neck.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Расширение поля обзора для сканирований MRCAT Brain и MRCAT Head and Neck

Поле обзора сканирования MRCAT может быть увеличено во время фазы постобработки MRCAT для размещения стола для пациентов или устройств фиксации и позиционирования. Поле обзора можно расширить в диапазоне 0–200 мм в каждом направлении по отдельности. Настройте расширение поля обзора на вкладке **расширения поля обзора** в **редакторе конфигурации RT** перед началом исходного сканирования MRCAT.

Чтобы открыть редактор конфигурации RT, нажмите **Настройки и инструменты (F10)** на панели навигации, а затем — **Редактор конфигурации RT**.



- ► Выберите вкладку **расширения поля обзора**.
- ► Выберите **Головной мозг** или **Голова и шея**.
- ► Введите значение расширения поля обзора в миллиметрах в каждом направлении отдельно.

  Если пользователь превысил поддерживаемый диапазон (от 0 до 200 мм), отображается ошибка:



3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

► Нажмите **Сохранить** для сохранения изменений.

Кнопка **Сохранить** неактивна, если изменения отсутствуют.

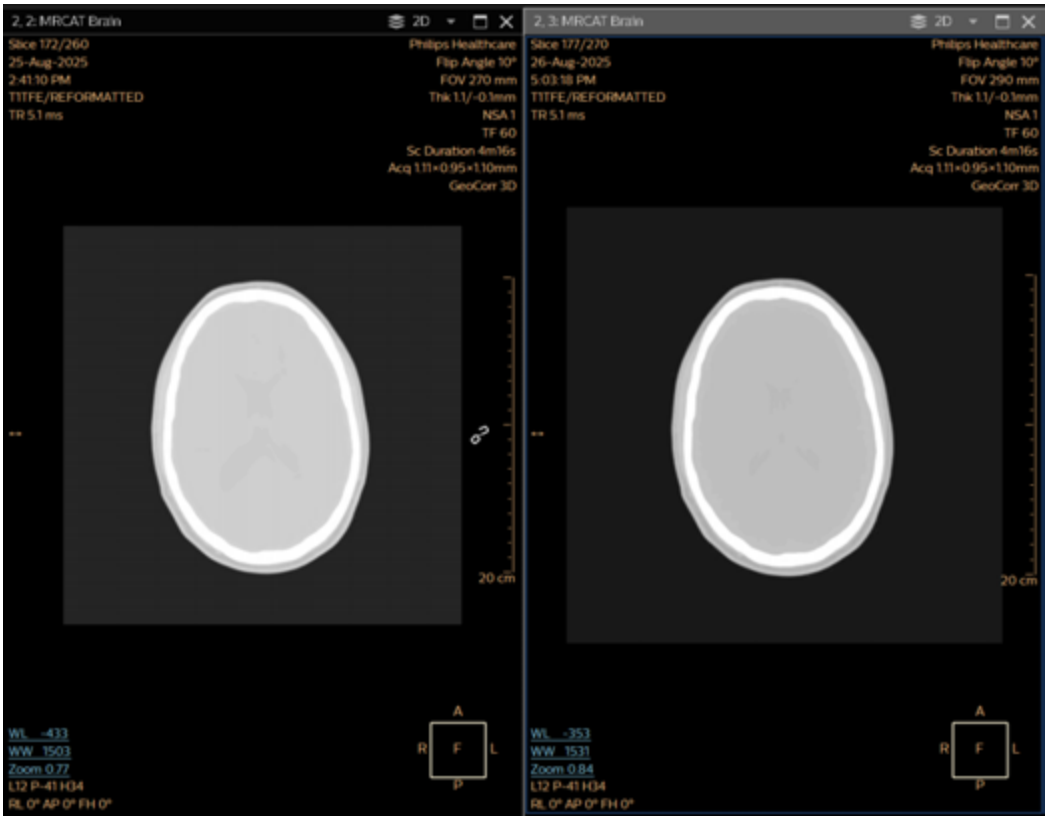


Рис. 39: Пример расширения поля обзора. Слева: изображение MRCAT Brain без расширения поля обзора. Справа: изображение MRCAT Brain в том же положении с расширением поля обзора на 10 мм в каждом направлении в плоскости. Расширенная часть изображения заполняется значениями HU для воздуха.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Сканирование T2 Auto-Contouring

- Выполняйте сканирование T2 Auto-Contouring только в сагиттальной плоскости. Не изменяйте угол стека. Убедитесь, что для стека выбрана нулевая ангуляция. В противном случае Auto-Contouring выполнено не будет. Сначала расположите сгруппированные стеки изображений: исходный скан MRCAT и скан T2 Auto-Contouring. Только после этого приступайте к сканированию. Так вы сможете избежать нежелательного использования параметров ангуляции из предыдущего протокола GeoName.
- Для получения оптимальных результатов опции Auto-Contouring расположите стек таким образом, чтобы он охватывал анатомическую область, включающую предстательную железу, весь мочевой пузырь, прямую кишку и весь анальный канал, луковицу мочеиспускательного канала, семенные пузырьки и крестец. Охватите область от крестца (в направлении головы) до анального канала и луковицы мочеиспускательного канала в направлении от головы к ногам. Обязательно включите весь мочевой пузырь и лобковые кости. Расположите стек по центру в направлении слева направо.

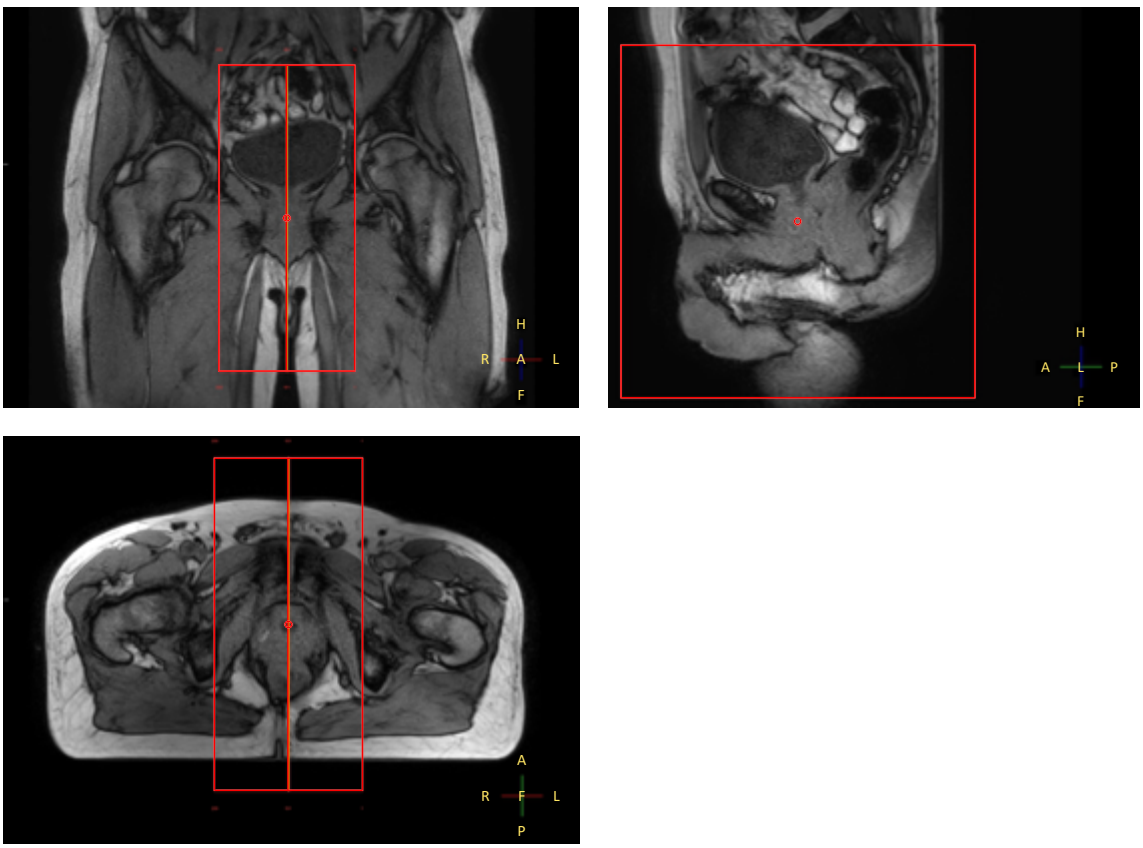


Рис. 40: Пример позиционирования скана T2 Auto-Contouring для использования опции Auto-Contouring на области мужского таза.

3000 160 38931/781 * 2025-09

6 Контроль качества

Встроенные функции проверки МР-томографа являются самым простым инструментом для обеспечения надежности и эффективности оборудования. При использовании системы MR-RT необходимо ежедневно выполнять периодическую проверку качества изображений (PIQT) и следить за тем, чтобы результаты соответствовали требуемым критериям. Проверку PIQT можно выполнять с установленной на место декой стола RT CouchTop XD.

ПРИМЕЧАНИЕ

Периодическая проверка качества изображений (PIQT) МР-системы Ingenia не обеспечивает достаточной для лучевой терапии точности при центрации положения и позиционировании пациента.

Стандартные проверки, такие как PIQT, позволяют наблюдать за изменениями функциональных характеристик МР-системы. Возможно создание отчетов с различными уровнями детализации.

Инструкции по выполнению процедуры PIQT см. в *руководстве по эксплуатации* используемой МР-системы.

Поскольку даже незначительные изменения могут повлиять на безопасность пациента, необходимо также регулярно выполнять другие проверки. Некоторые проверки, такие как процедура контроля качества геометрических параметров, рекомендуется выполнять периодически для проверки однородной области МР-системы и степени общего искажения геометрических параметров в пределах поля обзора.

Центрация положения пациента в системе MR-RT может осуществляться с помощью дополнительной внешней лазерной системы позиционирования (ELPS), другого внешнего лазерного устройства или устройства светового визирования системы Ingenia. Постоянно следите за тем, чтобы выбранный метод центрации обеспечивал точный перенос объектов в изоцентр магнита. Периодически выполняйте процедуру контроля качества внешней лазерной системы позиционирования.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

График контроля качества

Установите политику контроля качества в отношении частоты выполнения каждой проверки. В таблице ниже приведен пример графика контроля качества.

Проверка	Длительность	Частота	Результат
периодическая проверка качества изображений (PIQT)	15 минут	• Ежедневно	Пройдено
Проверка лазерного луча	1 минута	• Ежедневно, перед началом работы с пациентами • Всегда, когда центрация лазера вызывает сомнения	Пройдено
Процедура контроля качества ELPS	5 минут	• Регулярно • Всегда, когда есть подозрение, что лазерная система неточно отрегулирована или смещена в результате столкновения	Соответствует предельным значениям
Процедура контроля качества геометрических параметров	15 минут	• Периодически	Позволяет подтвердить отсутствие изменений однородной области MP-системы

Табл. 11: Пример графика контроля качества.

Проверка лазерного луча

Поскольку система ELPS и другие лазерные средства центрации положения крепятся на стены, потолок, пол или магнит, их перемещение может произойти только вследствие удара или неправильной установки. По этой причине полную проверку качества лазерной системы следует выполнять реже чем раз в день. В любом случае необходимо ежедневно проверять, чтобы траектория падения лазерных лучей не перекрывалась и они образовывали непрерывные линии над областью исследования. Также проверяйте траекторию падения лазерного луча всякий раз, когда центрация лазера вызывает сомнения, особенно если с лазерной системой сталкиваются другие объекты.

- Держите лист бумаги на траектории падения луча.
- Убедитесь, что соблюдаются следующие условия:
  - Все лазерные линии сходятся в одной точке.
  - Каждая лазерная линия выглядит как одна непрерывная линия.
- Если проверка лазерной системы выявила несоблюдение одного из данных условий, не используйте систему, пока не будет выполнена полная проверка качества и необходимая настройка.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Ежедневная процедура контроля качества

Данная процедура контроля качества внешней лазерной системы позиционирования позволяет убедиться, что при использовании для позиционирования дополнительной внешней лазерной системы позиционирования (ELPS) локализованная область правильно располагается в изоцентре туннеля или что данное условие больше не выполняется. Если отсутствуют внешние помехи, то ежедневная проверка системы ELPS не должна выявлять значительных изменений.

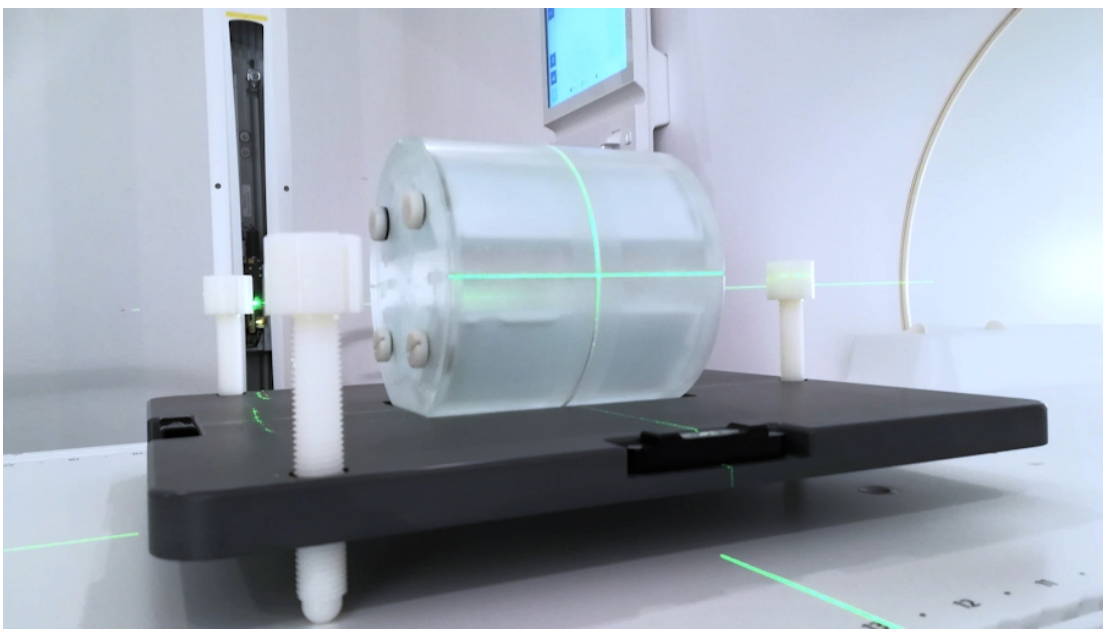
Внешние помехи при работе внешней лазерной системы позиционирования (ELPS) могут привести к неправильному позиционированию пациента. Никогда не опирайтесь на систему ELPS, не прислоняйте к ней деку стола MR-RT CouchTop, RT CouchTop XD или другие предметы и не прикасайтесь к окнам лазера. Ежедневно проверяйте правильность расположения оптических элементов лазера с помощью процедуры проверки лазерного луча.

Рабочий процесс процедуры контроля качества внешней лазерной системы позиционирования

Предполагается, что периодическая проверка качества изображений (PIQT) успешно выполнена.

► Убедитесь, что на консоли томографа значок лазера на панели навигации указывает на выбор системы ELPS. Если система ELPS не выбрана, нажмите на значок лазера и выберите ELPS.

► Снимите с системы стола для пациентов деку стола для диагностических исследований и установите на ее место деку стола MR-RT CouchTop или RT CouchTop XD.



► Установите фантом для центрации лазеров:

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

- Поместите платформу для установки уровня фантома для центрации лазеров в головной части деки стола. Платформа для установки уровня фантома для центрации лазеров — это устройство с тремя винтовыми ножками.
- Поместите фантом для центрации лазеров на платформу для установки уровня. В целях обеспечения согласованности результатов всегда используйте одну и ту же ориентацию фантома, так чтобы к магниту была повернута одна и та же сторона фантома.

► Включите систему ELPS и подготовьте ее к эксплуатации. Подробнее см. в руководстве, поставляемом с системой ELPS.

Следует помнить, что при включенном питании система ELPS может создавать некоторое количество артефактов на изображениях и поэтому важно следить за тем, чтобы при включенном питании системы ELPS сканирование не выполнялось.

► Совместите фантом для центрации лазеров с лазерами системы ELPS:

- Переместите деку стола MR-RT CouchTop или RT CouchTop XD для совмещения фантома с лазерами системы ELPS. Совместите сагиттальные и поперечные пазы фантома с сагиттальными и поперечными световыми плоскостями соответственно.
- Отрегулируйте винты на платформе для установки уровня таким образом, чтобы фронтальный паз совпал с фронтальной световой плоскостью по обеим сторонам фантома. Важно, чтобы платформа для установки уровня оставалась в горизонтальном положении. Чтобы обеспечить сохранение горизонтального положения платформы для установки уровня после ее подъема или опускания, платформа оснащена спиртовыми уровнями.
- Поворачивая все три винта регулировки одинаковое количество раз, можно поднимать или опускать платформу.
- Поворот винтов по часовой стрелке поднимает платформу.
- Поворот винтов против часовой стрелки опускает платформу.

► После успешного совмещения фантома для центрации лазеров с лазерами системы ELPS не прикасайтесь к фантому до завершения процедуры контроля качества.

► Нажмите кнопку, которая включает устройство светового визирования MP-системы, чтобы выполнить функцию перемещения в плоскость сканирования.

► Переместите фантом для центрации лазеров в изоцентр магнита, удерживая кнопку **Travel to scanplane** (Перемещение в плоскость сканирования) в течение 2 секунд.

► Отключите систему ELPS, чтобы предотвратить появление артефактов во время сканирования.

► Создайте на консоли MP-томографа новую запись пациента для сканирования.

► Выберите протокол «ELPS QA Test» (Проверка качества внешней лазерной системы позиционирования) из списка протоколов MP-терапии (MR Therapy > MR-RT > QA Tests > ELPS QA) и переместите его в окно текущего протокола ExamCard.

► Нажмите **Начать исследование**.

3000 160 38931/781 * 2025-09

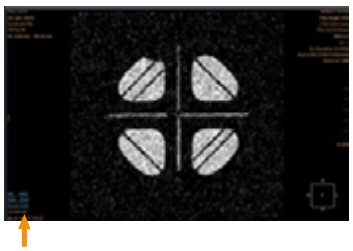
Philips

- ► Нажмите **Пуск**. Это действие запустит предварительно заданный протокол. Протокол не требует других действий со стороны пользователя, поэтому он запускается без имени геометрических параметров.
- ► После завершения сканирования откройте серию изображений на вкладке **Просмотр**. Серия включает 27 изображений.
  - Первые 9 изображений (под номерами от 1 до 9) сделаны в поперечной проекции.
  - Следующие 9 изображений (под номерами от 10 до 18) сделаны в сагиттальной проекции.
  - Последние 9 изображений (под номерами от 19 до 27) сделаны в коронарной проекции.
- ► Выберите на панели инструментов просмотра компоновку «1×1» в раскрывающемся меню **компоновки**: Щелкните правой кнопкой мыши по окну просмотра и выберите **Внутренняя компоновка** > **3×3**.
- ► Расположите и выровняйте изображения в окне таким образом, чтобы перекрестия от тонких трубок внутри фантома для центрации лазеров были хорошо видны на фоне черного шума.
- ► Определите совмещение ориентаций изображений:
  - Для каждой ориентации найдите срезы, в которых полностью видно перекрестие. При наличии ориентации, в которой четкое отображение перекрестия отсутствует на всех срезах, еще раз проверьте совмещение фантома для центрации лазеров с лазерами системы ELPS и выполните повторное сканирование по проверочному протоколу ExamCard. Также убедитесь, что в протоколе остается включенной функция коррекции искажений геометрических параметров. Если эти действия не помогают исправить ситуацию, обратитесь в сервисную службу компании Philips.
  - Для каждой ориентации найдите срезы, в которых видна хотя бы часть перекрестия. Убедитесь, что перекрестие отображается на срезах симметрично. Ошибки при совмещении фантома проявляются в виде асимметричного отображения перекрестия и распространения этого явления на несколько срезов: например, на некоторых изображениях видна только левая сторона перекрестия. Запишите количество срезов, на которых видна хотя бы часть перекрестия.
- ► На панели инструментов просмотра нажмите **Сведения об изображении** и выберите **Полные сведения об изображении**. На экране в нижнем левом углу каждого изображения отобразятся значения смещения от центра в миллиметрах.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Поперечная проекция (изображения 1–9)



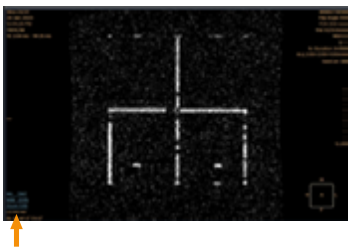
H (голова → ноги)

Сагиттальная проекция (изображения 10–18)



L (слева → направо)

Корональная проекция (изображения 19–27)



P (сзади → вперед)

► Определите значения смещения для каждой ориентации:

Для каждой ориентации найдите срезы, в которых полностью видно перекрестие. Значение смещения — это значение смещения от центра в середине данного диапазона срезов.

- Для изображений поперечной плоскости изображения проверьте и запишите значение H (голова → ноги).
- Для изображений сагиттальной плоскости проверьте и запишите значение L (слева → направо).
- Для изображений коронарной плоскости проверьте и запишите значение P (сзади → вперед).
- Если перекрестие полностью видно на нечетном количестве срезов, правильное значение смещения — это значение смещения от центра среза, находящегося посередине.
- Если перекрестие полностью видно на четном количестве срезов, используйте среднее значение смещения от центра двух срезов, находящихся посередине.

► Записывайте данные совмещения ориентаций и значения смещения в журнал. В конце данного руководства имеется журнал учета, который можно скопировать для хранения записей наблюдений и значений. См. гл. «Журнал учета контроля качества системы ELPS» на стр. 145.

► Сравните результаты с предыдущими результатами процедуры контроля качества внешней лазерной системы позиционирования.

- Перекрестие должно быть полностью видно хотя бы на одном изображении для контроля качества в каждой ориентации.
- Значения смещения должны находиться в пределах ±2 мм от нуля.
- Если ориентация изображений с перекрестием отличается от ожидаемой или значения смещения превышают ±2 мм, возможно, была изменена калибровка системы Ingenia MR-RT или по какой-то причине ухудшились функциональные характеристики MP-системы. В этом случае внимательно осмотрите MP-систему и оборудование MR-RT и проверьте результаты контроля качества согласно приведенным ниже инструкциям.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

- Не рекомендуется использовать систему MR-RT при наличии сомнений в ее надлежащем функционировании. В случае изменений результатов проверки качества сначала еще раз проверьте совмещение фантома для центрации лазеров с лазерами системы ELPS и выполните повторное сканирование по проверочному протоколу ExamCard. Также убедитесь, что в протоколе остается включенной функция коррекции искажений геометрических параметров. Если эти действия не помогают исправить ситуацию, обратитесь в сервисную службу компании Philips.
- По завершении процедуры контроля качества внешней лазерной системы позиционирования фантом для центрации лазеров и платформу для установки уровня фантома для центрации лазеров можно убрать со стола.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Процедура контроля качества геометрических параметров

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Размер однородной области MP-томографа ограничен. Геометрические искажения объектов, находящихся за пределами этой однородной области, скорректировать нельзя.

В ходе процедуры контроля качества геометрических параметров выполняется оценка геометрического искажения, обусловленного градиентами и/или воздействием основного магнитного поля. Контроль качества геометрических параметров позволяет определить размеры однородной области MP-системы и степень системного искажения геометрических параметров в пределах поля обзора. Необходимо выполнить контроль качества геометрических параметров и записать исходные результаты после установки. Процедуру контроля качества геометрических параметров необходимо периодически повторять с целью мониторинга эксплуатационных характеристик системы в различные моменты времени.

Для оценки общего искажения геометрических параметров на изображениях вместе с поставляемым программным обеспечением для анализа контроля качества геометрических параметров необходимо использовать фантом для контроля качества геометрических параметров. Для выполнения автоматизированного контроля качества геометрических параметров используйте средство управления характеристиками системы (SPT). Сначала выполняется обзорное сканирование для проверки положения фантома и семь процедур сканирования в режиме 3D FFE для анализа фактической точности геометрических параметров только для поперечной плоскости. Затем физические местоположения маркеров фантома для контроля качества геометрических параметров сравниваются с местоположениями маркеров на MP-изображениях. Анализ выполняется инструментом, который показывает максимальное измеренное искажение в плоскости в пределах предустановленных объемов вокруг изоцентра.

Результаты анализа контроля качества геометрических параметров отображаются в нескольких форматах, включая числовые значения искажения, карты искажения и изображения с контурами, показывающими искажение.

Первичный анализ контроля качества геометрических параметров выполняется в поперечной ориентации, хотя фантом для контроля качества геометрических параметров можно также установить для выполнения сканирования в коронарной и сагиттальной ориентациях. Коронарная и сагиттальная ориентации являются дополнительными, только для расширенного использования. Процедура автоматизированного анализа для сагиттальной ориентации недоступна.

3000 160 38931/781 * 2025-09

ПРИМЕЧАНИЕ

Прежде чем проводить контроль качества геометрических параметров, необходимо выполнить периодическую проверку качества изображений (PIQT). Если MP-система используется только для выполнения периодической проверки качества изображений перед проведением контроля качества геометрических параметров, установите бутылочный фантом в изоцентр и выполните обзорное сканирование, чтобы задать центральную частоту для контроля качества геометрических параметров.

Для контроля качества геометрических параметров необходимы следующие компоненты:

- фантом для контроля качества геометрических параметров
- стойка фантома для контроля качества геометрических параметров

О контроле качества геометрических параметров

Для выявления общего искажения геометрических параметров используется фантом для контроля качества геометрических параметров со специальным программным обеспечением для анализа контроля качества геометрических параметров. Фантом для контроля качества геометрических параметров состоит из плоской прозрачной пластины, заполненной жесткой сеткой шарообразных маркеров диаметром 9 мм, видимых на MP-изображениях, с частотой сетки 25 мм в обоих направлениях. Стойка фантома для контроля качества геометрических параметров, поставляемая с фантомом для контроля качества геометрических параметров, позволяет установить фантом в трех ориентациях (поперечной, коронарной и сагиттальной).

Во время процедуры контроля качества геометрических параметров фантом для контроля качества геометрических параметров сканируется в поперечной ориентации в семи различных местах вдоль оси туннеля магнита. Стол перемещается автоматически, так что вмешательство пользователя не требуется. Алгоритм анализа автоматически определяет положение каждого маркера, сравнивает его с известным оптимальным положением и рассчитывает показатели искажения в пределах плоскости для каждого маркера. На основе этого выполняется расчет значений искажения, которые затем выводятся на экран для пользователя.

При интерпретации результатов анализа контроля качества геометрических параметров важно учитывать следующее:

- Процедура контроля качества геометрических параметров запускается с предварительно заданной последовательностью, напоминающей T1-взвешенную 3D FFE-последовательность. Точность результатов искажения, получаемых с помощью анализа контроля качества, гарантируется только для данной последовательности.
- Анализ контроля качества геометрических параметров оценивает только искажения в пределах плоскости. В частности, искажение в направлении от головы к ногам при анализе в поперечной ориентации не измеряется. Искажение в направлении от головы к ногам можно измерить с помощью анализа в коронарной ориентации.

3000 160 38931/781 * 2025-09

- Если используется 2D-коррекция геометрических параметров, существует дополнительное искажение геометрических параметров, обусловленное искривлением среза, которое возникает всегда. Искажение, обусловленное искривлением среза, не отображается в результатах анализа контроля качества геометрических параметров, поскольку в ходе процедуры контроля качества геометрических параметров используется последовательность в режиме 3D, в которой перед расчетом искажений применяется коррекция геометрических параметров градиента во всех трех направлениях.
- Различия в восприимчивости между тканями и воздухом создают неоднородность магнитного поля, которая вызывает локальные искажения. Восприимчивость и структура фантома для контроля качества геометрических параметров значительно отличается от восприимчивости и структуры тела пациента. Следовательно, искажения на изображениях тела пациента будут отличаться от искажений, измеренных с помощью фантома для контроля качества геометрических параметров.

Доступен инструмент автоматического анализа результатов контроля качества геометрических параметров. При анализе в поперечной ориентации инструмент автоматического анализа контроля качества геометрических параметров сравнивает измеренные значения искажения с предустановленными пороговыми значениями в предустановленных объемах вокруг изоцентра. Если измеренные искажения ниже пороговых значений в пределах всех объемов, то в окне результатов инструмента анализа контроля качества геометрических параметров отображается результат «Pass» (Пройдено). Если измеренное искажение превышает пороговое значение в пределах одного или нескольких предустановленных объемов, в окне результатов отображается результат «Fail» (Не пройдено). Тем не менее, пользователь всегда несет ответственность за оценку результата и определение приемлемости выявленных искажений.

Общее правило заключается в том, что значения искажения должны оставаться постоянными в повторяющихся сериях контроля качества геометрических параметров. Постоянные изменения могут указывать на изменение механических, электрических или магнитных рабочих характеристик MP-системы или системы MR-RT, изменение параметров визуализации или повреждение фантома для контроля качества геометрических параметров.

Успешное выполнение анализа контроля качества геометрических параметров является лишь одним из способов измерения рабочих характеристик устройства. При использовании системы MR-RT изменения четкости изображения, вызванные действиями пациента, должны оцениваться пользователем в каждом конкретном случае. Изменения в настройках и рабочем процессе визуализации при смене пациента должны сводиться к минимуму и контролироваться для обнаружения нежелательных искажений и неровностей на изображениях.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Процесс контроля качества геометрических параметров

ПРИМЕЧАНИЕ

Предполагается, что периодическая проверка качества изображений (PIQT) выполнена. Если периодическая проверка качества изображений не выполнена, выполните ее и обзорное сканирование, прежде чем продолжать работу.

ПРИМЕЧАНИЕ

В следующем описании процесса контроля качества геометрических параметров используется дополнительная внешняя лазерная система позиционирования (ELPS) для центрации фантома. Если внешняя лазерная система позиционирования или другое внешнее лазерное устройство не установлены, центрацию фантома необходимо выполнить с помощью устройства светового визирования системы Ingenia. Использование устройства светового визирования не обеспечивает такого же точного выравнивания положения фантома, как при использовании системы ELPS.

3000 160 38931/781 * 2025-09

1. Включение лазеров, запуск программного обеспечения лазера и подготовка системы ELPS к использованию

► Включите питание лазерной системы.

► При использовании подвижных лазеров запустите программное обеспечение ELPS и обнулите значение положение лазера. Подробнее см. в руководстве, поставляемом с системой ELPS.

2. Установка фантома для контроля качества геометрических параметров

► Фантом для контроля качества геометрических параметров и стойку фантома для контроля качества геометрических параметров можно разместить на деке стола для диагностических исследований либо на деке стола MR-RT CouchTop или RT CouchTop XD. Рекомендуется выбрать и использовать один вариант для всех пользователей. При использовании деки стола MR-RT CouchTop или RT CouchTop XD в ходе анализа контроля качества геометрических параметров установите фантом для контроля качества геометрических параметров и стойку данного фантома на метке H1.

При переносе фантома всегда держите его двумя руками, неся детали отдельно или вместе с фантомом, держась за ручки стойки. См. рисунок ниже.

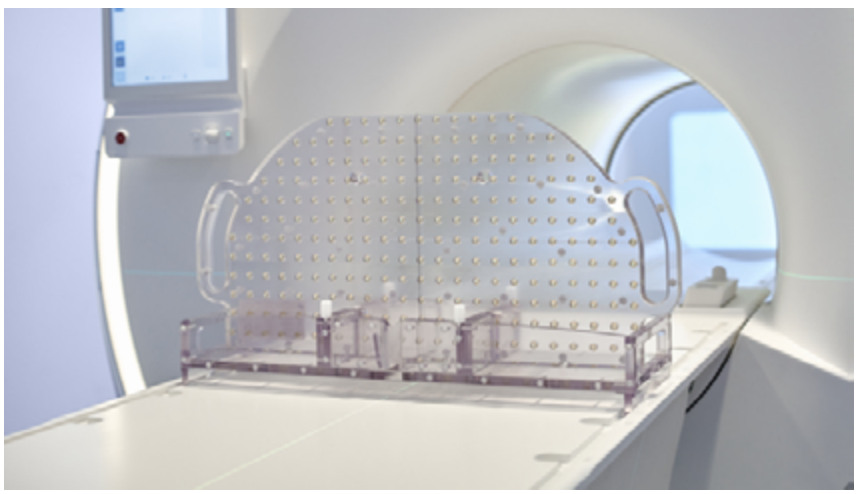
Philips



Рис. 41: Перемещение фантома для контроля качества геометрических параметров и стойки фантома для контроля качества геометрических параметров. При переносе фантома всегда держите его двумя руками, неся детали отдельно или вместе с фантомом, держась за ручки стойки.

► Установите стойку фантома для контроля качества геометрических параметров на столе таким образом, чтобы обе ножки стойки были вставлены в пазы по краям деки стола для диагностических исследований, MR-RT CouchTop или RT CouchTop XD. Левая и правая части стойки симметричны, поэтому не имеет значения, какой стороной вставлять стойку в пазы.

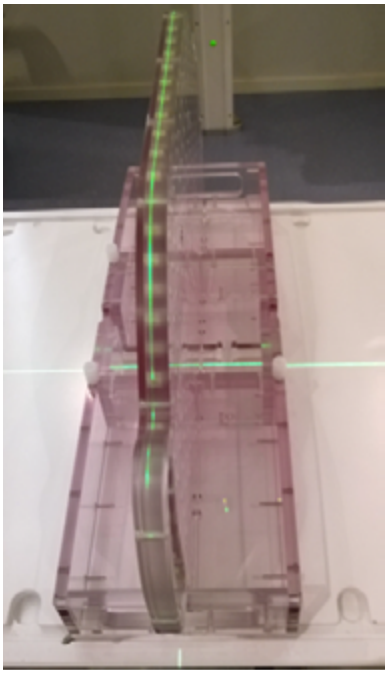
Установка в поперечной ориентации



3000 160 38931/781 * 2025-09

► Установите фантом для контроля качества геометрических параметров на стойку и совместите фантом в поперечной плоскости.

► Совместите фантом с лазерными перекрестиями внешней лазерной системы позиционирования или устройства светового визирования. В верхней части фантома имеется узкий паз, облегчающий совмещение фантома с лазерными лучами.



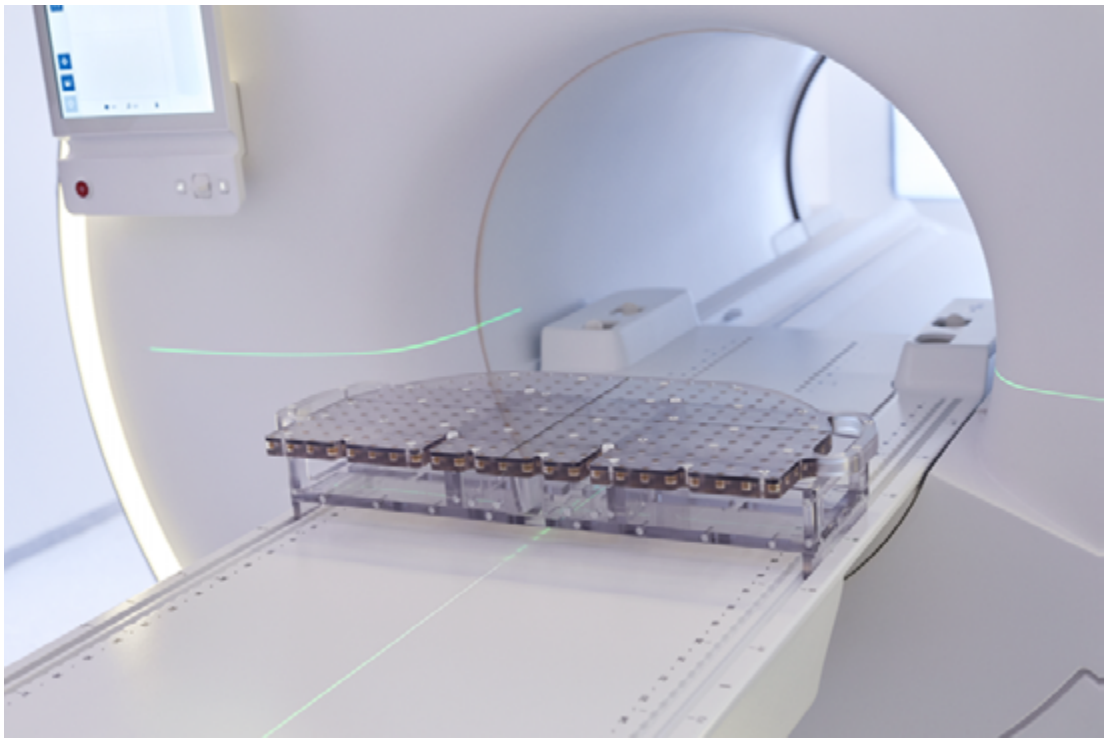
► **Отключите питание системы ELPS**, прежде чем выйти из кабинета МРТ.

ПРИМЕЧАНИЕ

Следует помнить, что при включенном питании система ELPS может создавать некоторое количество артефактов при визуализации и поэтому важно следить за тем, чтобы при включенном питании системы ELPS сканирование не выполнялось.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Установка в коронарной ориентации



- ► Установите фантом для контроля качества геометрических параметров на стойку и выровняйте его положение в коронарной плоскости.
- ► Совместите фантом с лазерными перекрестиями внешней лазерной системы позиционирования или устройства светового визирования. На плоской стороне фантома имеются узкие пазы, облегчающие совмещение фантома с лазерными линиями.
- ► **Отключите питание системы ELPS**, прежде чем выйти из кабинета МРТ.

ПРИМЕЧАНИЕ

Следует помнить, что при включенном питании система ELPS может создавать некоторое количество артефактов при визуализации и поэтому важно следить за тем, чтобы при включенном питании системы ELPS сканирование не выполнялось.

3. Выполнение анализа контроля качества геометрических параметров

Регистрационный идентификатор пациента для проведения процедуры контроля качества геометрических параметров вводить **не** требуется.

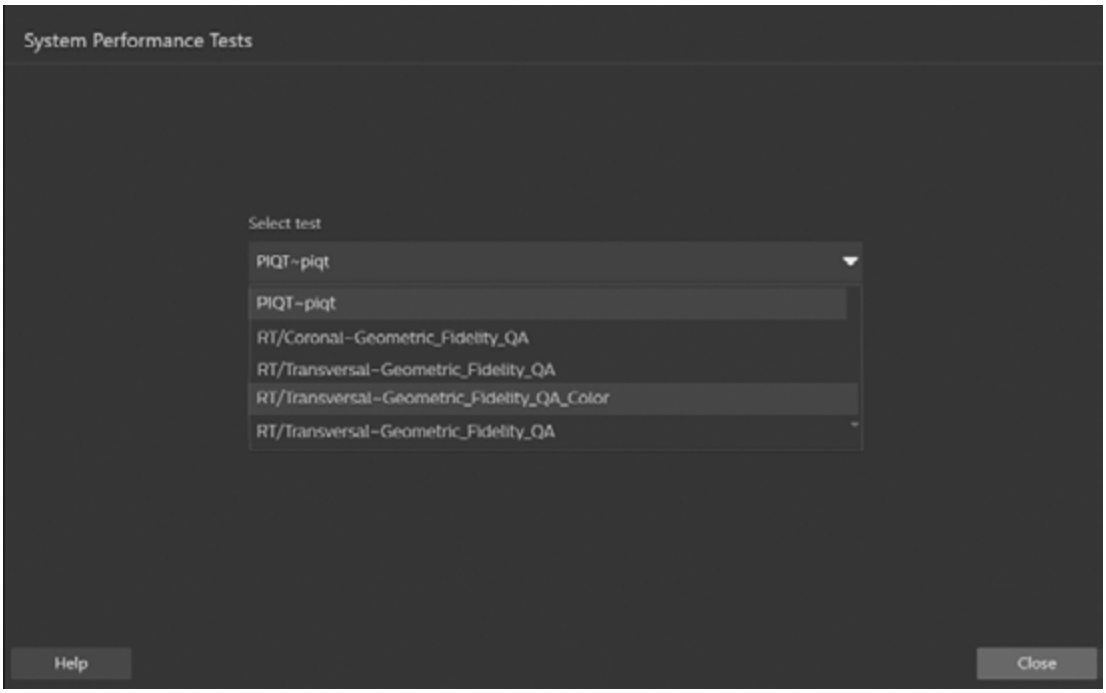
- ► Убедитесь, что на панели навигации консоли томографа значок лазера соответствует лазеру, который использовался для выравнивания фантома. В случае использования другого лазера щелкните по значку лазера и выберите лазер, который использовался для выравнивания фантома.

3000 160 38931/781 * 2025-09

► Нажмите **Настройки и инструменты (F10)**. Затем выберите **SPT**.

► Выберите проверку в раскрывающемся меню:

- «Transversal~Geometric_Fidelity_ QA_Color» — создает изоконтуры искажения в цвете с использованием фантома для контроля качества геометрических параметров с выравниванием относительно поперечной плоскости.
- «Transversal~Geometric_Fidelity_QA» — создает изоконтуры искажения в оттенках серого с использованием фантома для контроля качества геометрических параметров с выравниванием относительно поперечной плоскости.
- «Coronal~Geometric_Fidelity_QA» — проверка фантома для контроля качества геометрических параметров с выравниванием относительно коронарной плоскости.



► Чтобы запустить проверку, нажмите **Выполнить проверку...** .

⇨ Во время проверки на экране откроется окно с инструкциями.

► Активируйте устройство светового визирования MP-системы с помощью модуля пользовательского интерфейса (UIM) MP-системы.

ПРИМЕЧАНИЕ
Устройство светового визирования MP-системы всегда следует включать перед использованием функции перемещения в плоскость сканирования, независимо от выбранного лазера, чтобы данная функция осуществлялась.

► Переместите фантом для контроля качества геометрических параметров в изоцентр магнита, удерживая кнопку **Travel to scanplane** (Перемещение в плоскость сканирования) в течение 2 секунд.

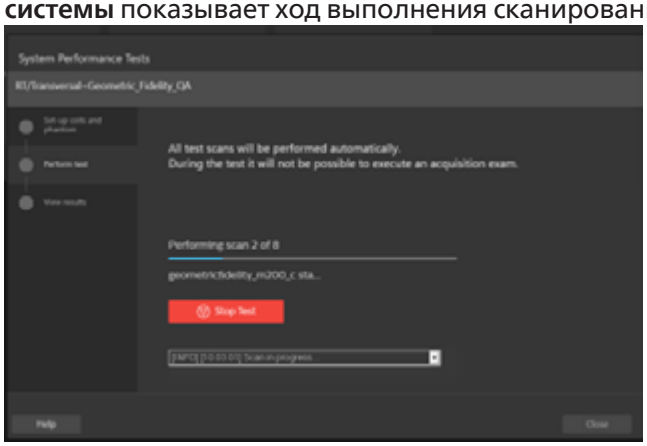
► Отключите питание системы ELPS, прежде чем выйти из кабинета MPT.

3000 160 38931/781 * 2025-09

- Нажмите **След.**, а затем нажмите **Запустить тест** для запуска процедуры контроля качества.
- Только для анализа в поперечной ориентации: Перед началом сканирования для контроля качества геометрических параметров положение фантома проверяется автоматически. Если фантом установлен неправильно, появится всплывающее окно с рекомендациями по коррекции положения.
- Выполнение протокола сканирования для анализа в поперечной ориентации занимает приблизительно 15 минут; он включает в себя семь отдельных процедур сканирования, которые не требуют каких-либо действий со стороны пользователя. В процессе сканирования фантом для контроля качества геометрических параметров будет сканироваться в семи различных положениях в туннеле аппарата МРТ (-200 мм, -130 мм, -60 мм, ±0 мм, +60 мм, +130 мм и +200 мм), предоставляя 25 изображений в каждом положении и проекции максимальной интенсивности каждого (MIPS), рассчитанные вдоль всех трех осей. Поперечные проекции максимальной интенсивности используются для создания контурных изображений.

  Выполнение протокола сканирования для анализа в коронарной ориентации занимает приблизительно 5 минут; он включает в себя одну процедуру сканирования в изоцентре. Контуры искажения для коронарных изображений не очерчиваются.

  Индикатор хода выполнения в окне **Проверки эксплуатационных характеристик системы** показывает ход выполнения сканирования.



- По завершении сканирования отобразится сообщение об успешном выполнении проверки.
- Автоматически откроется инструмент анализа контроля качества геометрических параметров и выполнит анализ результатов.
- Нажмите **Закрыть**, чтобы закрыть окно **Проверки эксплуатационных характеристик системы**.

3000 160 38931/781 * 2025-09

4. Просмотр результатов

Анализ контроля качества геометрических параметров с использованием автоматического алгоритма

По завершении сканирования для контроля качества инструмент анализа контроля качества геометрических параметров автоматически анализирует изображения и открывает окно результатов. Инструмент анализа показывает измеренное искажение [мм] в пределах предустановленных объемов вокруг изоцентра (см. рисунок ниже). Диаметр каждого объема [мм] указывается в столбце «DSV» (Сферический объем определенного диаметра). Значения для DSV 400 мм и 500 мм рассчитываются на основании маркеров фантома, находящихся внутри этих объемов. Таким образом, сферический объем этих DSV охвачен не полностью.

Искажение для каждого маркера определяется как разница между обнаруженным и физическим местоположением маркера. Измеренное искажение определяется как максимальное искажение маркеров в каждом объеме после того, как будет отброшено 2% маркеров. Маркеры, не обнаруженные с достаточной степенью надежности, и маркеры с максимальным искажением отбрасываются.

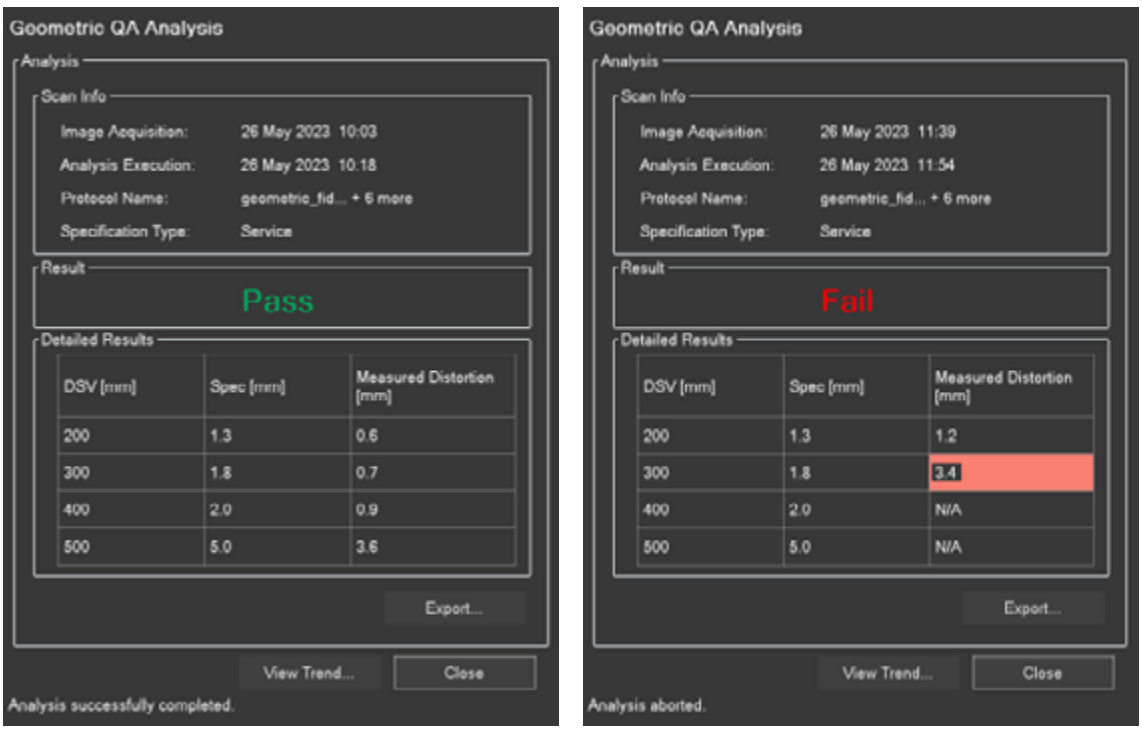


Рис. 42: Окно результатов инструмента анализа контроля качества геометрических параметров. Слева: измеренные искажения ниже предустановленных пороговых значений. В окне результатов отображается результат «Pass» (Пройдено). Справа: измеренное искажение превышает предустановленное пороговое значение. В окне результатов отображается результат «Fail» (Не пройдено) и выделяется искажение, превышающее предустановленное пороговое значение.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Сохранение результатов на диск

Текстовые файлы результатов анализа, цветовые карты измеренных искажений и отладочные изображения с определенными и физическими местоположениями маркеров можно экспортировать на диск.

- ► Нажмите **Export…** (Экспорт) в инструменте анализа контроля качества геометрических параметров.
- ► Выберите папку, в которую нужно сохранить результаты, и нажмите **OK**. Указанные ниже файлы результатов будут сохранены.

Имя файла	Описание
`geometric_qa_analysis_summary_ <analysismode>_<timestamp>.txt`	Сводка результатов анализа. Включает число маркеров, обнаруженных в каждом DSV.
`geometric_qa_analysis_marker_locations_ <analysismode>_<timestamp>.txt`	Список начальных и наблюденных координат каждого маркера в фантоме с указанием взвешенного стандартного отклонения, эффективного радиуса и статуса.
`geometric_qa_analysis_distortion_maps_ <analysismode>_<timestamp>.bmp`	Цветовая карта измеренных отклонений для каждой пластины фантома, где каждый пиксел карты соответствует одному маркеру.
`geometric_qa_analysis_debug_image_ H<coord>_<analysismode>_<timestamp>.bmp`	Изображение отладки, на котором показаны физические местоположения маркеров, наложенные на анализируемое MP-изображение. Для каждой пластины фантома создается отдельный файл изображения.

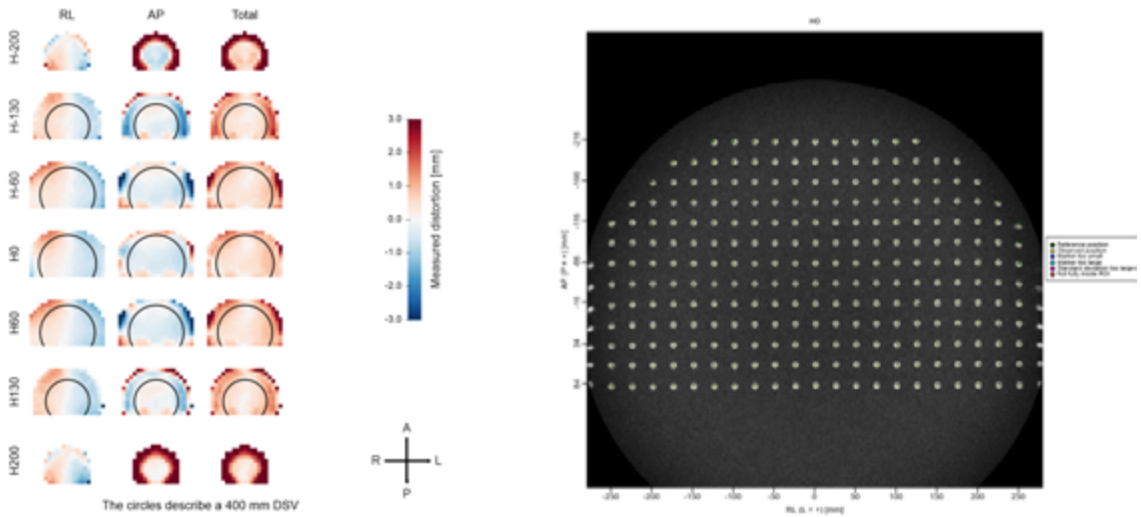


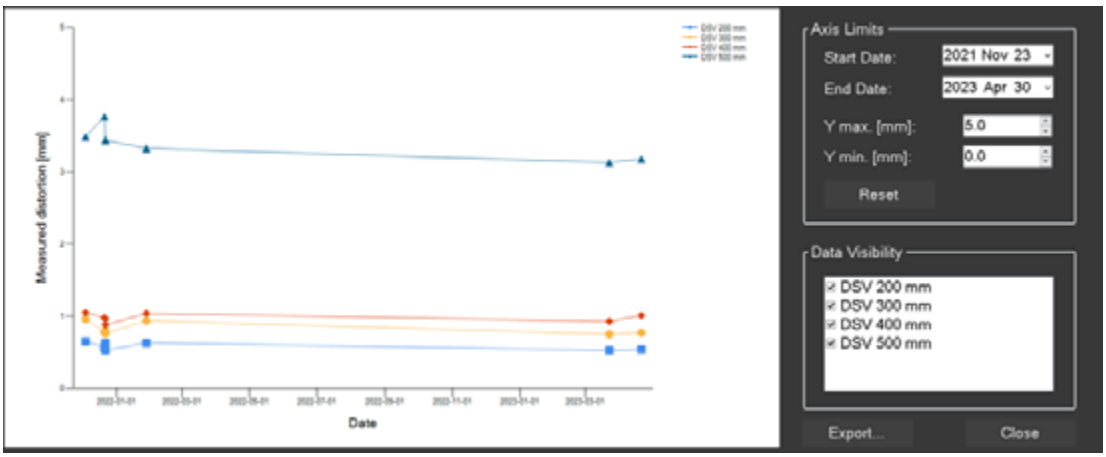
Рис. 43: Слева: пример цветовой карты измеренных искажений. Справа: пример отладочного изображения с определенными и физическими местоположениями маркеров.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Просмотр тренда

Данные, проанализированные инструментом анализа контроля качества геометрических параметров, можно также представить в виде трендов для обнаружения возможных изменений в функционировании системы в зависимости от времени. Данные тренда остаются на пульте управления, даже если MP-изображения удалены из базы данных пациентов.

► Нажмите **View Trend…** (Просмотреть тренд) в инструменте анализа контроля качества. Откроется диалоговое окно с трендом-графиком полученных ранее результатов анализа для заданных сферических объемов.



► Для регулировки предельных значений по осям используйте следующие элементы управления:

- **«Start date» (Дата начала)**
- **«End date» (Дата окончания)**
- **«Y max. [mm]» (Y макс. [мм])**
- **«Y min. [mm]» (Y мин. [мм])**

Нажмите **Сброс**, чтобы восстановить исходные предельные значения по осям. Чтобы настроить отображение кривых, используйте элементы управления **Data visibility** (Отображение данных).

► Нажмите **Export…** (Экспорт), чтобы экспортировать точки данных в файл «distortion_qa_analysis_trend_data_<timestamp>.xml» в нужной папке на диске.

► Нажмите **Close** (Закрыть), чтобы закрыть диалоговое окно.

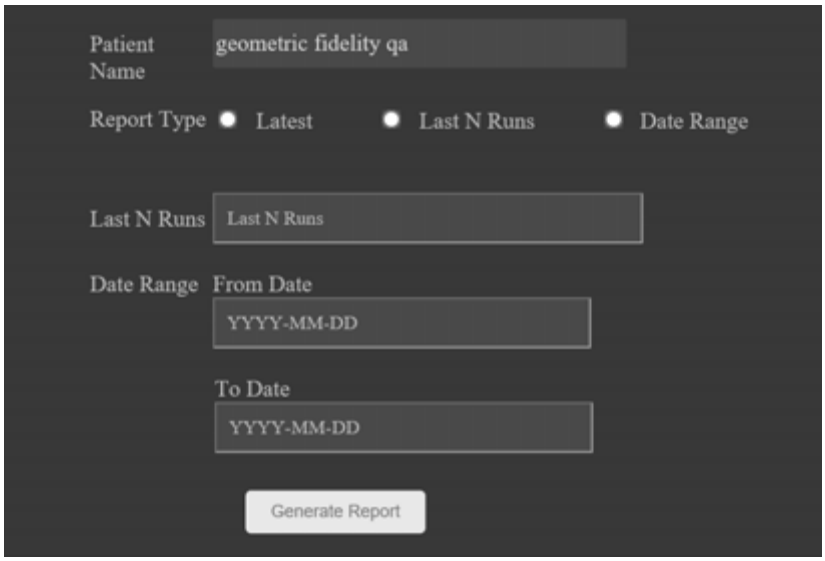
Анализ полученных ранее изображений контроля качества геометрических параметров

► В окне **Проверки эксплуатационных характеристик системы** выберите проверку, в ходе которой были получены изображения:

- «RT/Transversal~Geometric_Fidelity_QA_Color»,
- «RT/Transversal~Geometric_Fidelity_QA» или
- «RT/Coronal~Geometric_Fidelity_QA».

3000 160 38931/781 * 2025-09

► Нажмите **Просмотр предыдущего отчета...**



► Выберите тестовый сеанс для создания отчета:

- Выберите **Последн.**, чтобы создать отчет по одному из последних тестовых сеансов.
- Выберите **Последние N сеанс.** чтобы создать отчет по одному из последних сеансов.
- Выберите **Диапазон дат**, чтобы создать отчет по тестовому сеансу, который был запущен в указанном диапазоне дат.

► После выбора дат для отчета нажмите **Просмотр отчета**.

► Откроется инструмент анализа контроля качества геометрических параметров, и начнется анализ изображений.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не изменяйте имя пациента для данных контроля качества геометрических параметров. Изменение имени пациента не позволит выполнить анализ данных.

Поиск и устранение неисправностей

В определенных ситуациях анализ контроля качества геометрических параметров может быть прерван или результаты для некоторых DSV оказываются недоступны (в пользовательском интерфейсе и файлах результатов будет отображаться «N/A»).

В этих случаях рекомендуется сохранить результаты с помощью кнопки **Export…** (Экспорт), чтобы затем изучить причину возникновения ошибки. Ниже приведены рекомендации по выполнению проверок в различных ситуациях, когда возникают ошибки. Если неполадка сохраняется, обратитесь в региональную сервисную службу.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Ситуация ошибки	
Анализ прерван — на изображениях обнаружено недостаточно маркеров	Выявленных маркеров недостаточно для продолжения анализа. • Убедитесь, что маркеры видны на изображениях контроля качества геометрических параметров в режиме 2D. • Убедитесь, что фантом установлен правильно, особенно в направлениях справа налево (RL) и спереди назад (AP). • Убедитесь, что фантом не вращается на столе.
Анализ прерван — вращение фантома слишком велико	Анализ показал, что вращение фантома слишком велико для получения точных результатов. • Убедитесь, что фантом расположен правильно. • Убедитесь, что фантом не вращается на столе.
Всплывающее уведомление о сбое проверки положения фантома	В ходе сканирования для проверки положения фантома обнаружено, что фантом установлен неправильно. • Перезапустите анализ. Если анализ не перезапускается, убедитесь, что анализ не выполняется в фоновом режиме. Если это так, завершите процесс и повторите попытку. • Повторите установку фантома в соответствии с инструкциями во всплывающем окне и на экране.
Сбой анализа для некоторых DSV — в таблице результатов отображается «N/A»	В ходе анализа в некоторых сферических объемах обнаружено слишком мало маркеров. Возможные причины: • Фантом поврежден • Слишком много поврежденных маркеров в фантоме • Фантом расположен неправильно • Обнаружены значительные искажения
Сообщение, уведомляющее о непредвиденно значительных искажениях	Анализ выявил значительное искажение данных изображения. Возможные причины: • Фантом поврежден • На однородность поля B0 влияют какие-либо факторы (например, новое оборудование в кабинете для исследований или рядом с ним либо посторонние предметы в туннеле магнита (монеты, булавки))

Анализ контроля качества геометрических параметров на основе очерченных изображений

В ходе анализа контроля качества геометрических параметров становятся доступны 7 сканов, 25 изображений фантома и 3 проекции максимальной интенсивности для каждого скана. Кроме того, имеется изображение фантома (в цвете или в оттенках серого) с контурами, показывающими системные искажения на изображении.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Обозначения в нижней части изображения указывают на количество искажений внутри каждого контура. Например, зеленый контур охватывает область, внутри которой системные искажения меньше 1 мм.

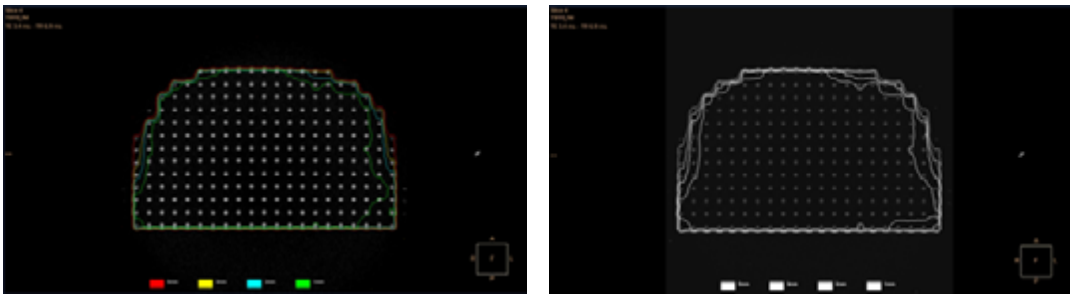


Рис. 44: Слева: Изоконтуры искажений в цвете. Справа: Изоконтуры искажений в оттенках серого.

На следующем рисунке представлен пример недопустимых искажений геометрических параметров, появившихся из-за объекта из постороннего металла. Неисправность такого рода может указывать на наличие небольшого количества посторонних объектов в туннеле магнита, большого количества объектов из магнитного материала рядом с туннелем или внешних помех, влияющих на уровень сигнала и вызывающих ложные тревоги. Неисправность также может быть вызвана незавершенной подготовкой томографа или присутствием дополнительных фантомов в туннеле магнита.

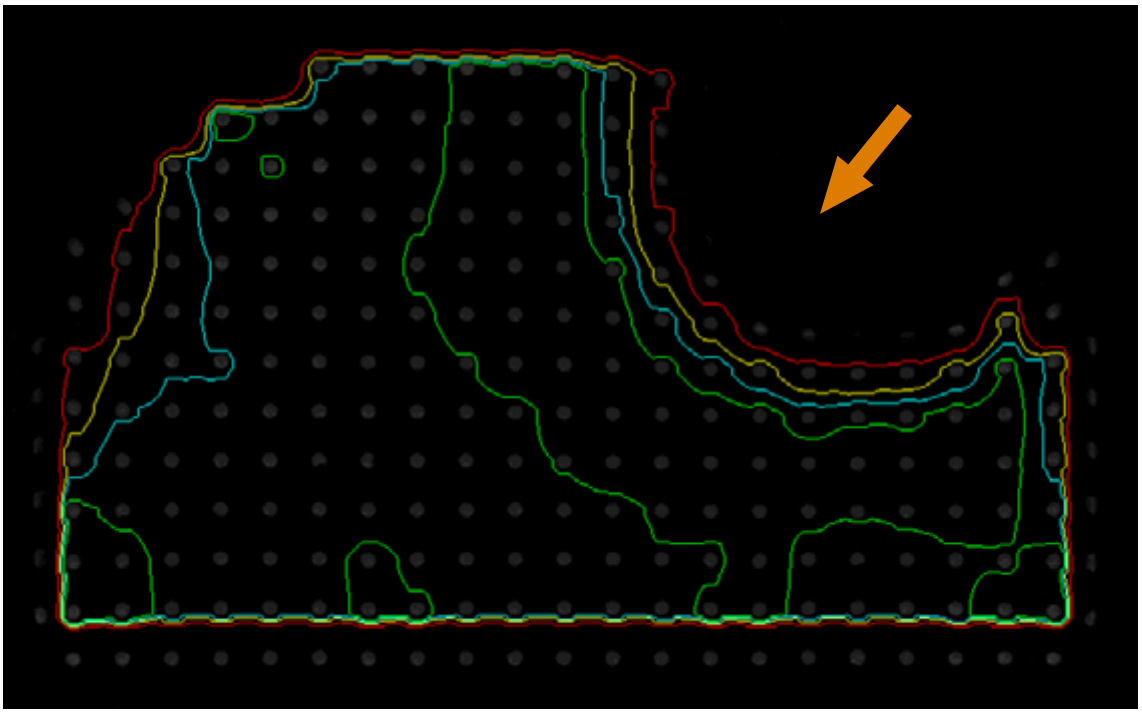


Рис. 45: На данном срезе искажение геометрических параметров является неприемлемым.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Совет

Чтобы создать визуальную запись результатов, просмотрите контуры всех срезов в формате 2x4 или 3x3 и сделайте снимок экрана.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

7 Техническое обслуживание

Для поддержания безопасной, эффективной и надежной работы данного изделия необходимы надлежащее обращение, плановое техническое обслуживание и текущие проверки, выполняемые пользователем.

Плановое техническое обслуживание всесторонне описано в документации по обслуживанию и должно проводиться только квалифицированным уполномоченным персоналом. Компания Philips предоставляет полное плановое техническое обслуживание и ремонт, как по вызовам, так и на основе контракта. Все подробности можно узнать в местном сервисном центре компании Philips.

Установка, техническое обслуживание, сервисная поддержка и процедуры калибровки внешней лазерной системы позиционирования могут выполняться только квалифицированным и уполномоченным персоналом.

Чистка и дезинфекция

3000 160 38931/781 * 2025-09

ПРИМЕЧАНИЕ

После каждой лечебной процедуры чистьте, сушите и дезинфицируйте части, имеющие непосредственный контакт с пациенткой в соответствии с приведенными ниже инструкциями.

Несоблюдение этого указания может повысить опасность инфицирования или серьезного заболевания пациента, оператора или персонала сервисной службы.

Для получения инструкций по чистке и дезинфекции данных частей см. соответствующие *руководства по эксплуатации* MP-системы Ingenia, дополнительной внешней лазерной системы позиционирования (ELPS), а также других компонентов и принадлежностей.

Выполните чистку деки стола MR-RT CouchTop, RT CouchTop XD, опоры для передней катушки, индексированных планок, прокладок, фантома для контроля качества геометрических параметров и стойки фантома для контроля качества геометрических параметров, протерев их влажной тканью. Разрешенные чистящие растворы для всех компонентов и принадлежностей MR-RT, предлагаемых компанией Philips:

- раствор промышленного моющего средства и воды (в соотношении 1:100) (например, ½ дл на 5 литров воды или 1 жидкая унция на 1 галлон воды)
- раствор в соотношении 70% этилового спирта и 30% воды
- раствор в соотношении 70% изопропилового спирта (изопропанола) и 30% воды
- водный раствор с содержанием 0,1% гипохлорита

Philips

ПРИМЕЧАНИЕ

Используйте только те чистящие вещества, которые представлены в инструкциях. Другие чистящие вещества могут повредить поверхности и привести к бесполезному износу.

Необходимо тщательно очищать пазы и уголки. Регулярно проверяйте деку стола MR-RT CouchTop, RT CouchTop XD и опору для передней катушки на наличие трещин и следов износа, которые со временем могут снизить уровень гигиены или эффективность дезинфекции.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

8 Утилизация изделия

Компания Philips содействует охране окружающей среды, а также продолжительному, безопасному и эффективному использованию данного продукта путем надлежащей поддержки, технического обслуживания и обучения. В связи с этим продукты компании Philips разрабатываются и производятся таким образом, чтобы удовлетворять применимым требованиям к охране окружающей среды. При условии правильной эксплуатации и обслуживания изделие не представляет угрозы окружающей среде. Однако изделие может содержать материалы, которые могут представлять опасность для окружающей среды при условии неправильной утилизации. Использование таких материалов необходимо для надлежащего функционирования изделия и должно удовлетворять нормативным и другим требованиям.

Данный раздел настоящего *руководства по эксплуатации* адресован, прежде всего, пользователю/владельцу изделия.

Обратите внимание, что другие *руководства по эксплуатации*, поставляемые с компонентами данного продукта, например с внешней лазерной системой позиционирования (ELPS), могут также содержать инструкции по утилизации изделия.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Передача системы другому пользователю

При передаче другому пользователю изделие должно быть комплектным, включая всю документацию. Проинформируйте нового пользователя о поддержке, оказываемой компанией Philips в вопросах установки, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания продукта.

Всем пользователям следует иметь в виду, что передача медицинского электрического оборудования новым пользователям может создать серьезные технические, медицинские и юридические (например, в отношении конфиденциальности) риски. Такие риски могут возникнуть даже в том случае, если оборудование просто отдано. Существующим пользователям настоятельно рекомендуется получить консультацию в региональном представительстве компании Philips, прежде чем брать на себя обязательства по передаче какого-либо продукта. Вместо этого можно обратиться к изготовителю оборудования.

Даже после передачи оборудования новому пользователю предыдущий пользователь может по-прежнему получать важную информацию, касающуюся техники безопасности, такую как бюллетени и бланки заказов на замену на месте эксплуатации. Согласно законодательству многих стран, предыдущий пользователь обязан передавать такую информацию новым пользователям. Предыдущие пользователи, которые не могут или не готовы это сделать, должны проинформировать Philips о новом пользователе с тем, чтобы компания Philips могла предоставить новому пользователю информацию по технике безопасности.

Philips

Окончательная утилизация изделия

Окончательной утилизацией оборудования или системы называется такая утилизация пользователем, в результате которой оборудование уже не может использоваться по назначению.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается выбрасывать любые детали этого изделия вместе с промышленными или бытовыми отходами.

Устройство может содержать опасные материалы, которые необходимо утилизировать отдельно. Неправильная утилизация любого из этих материалов может вызвать серьезное загрязнение окружающей среды.

Компания Philips оказывает поддержку пользователям:

- в ремонте деталей, которые пригодны для повторного использования;
- в переработке полезных материалов с помощью компетентных фирм, обеспечивающих утилизацию;
- в безопасной и эффективной утилизации оборудования.

Для получения рекомендаций или сведений сначала обращайтесь в сервис-центр компании Philips или, при отсутствии такового, к производителю.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

9 Приложения

Журнал учета контроля качества системы ELPS

Дата / ФИО пользователя	Количество срезов с перекрестием			Смещение [мм]			Примечания
	попер	саг	кор	попер	саг	кор	

3000 160 38931/781 * 2025-09

Калибровка плотности MRCAT

Значение KT	Значение HU	Массовая плотность (г/см^3)
0	-1000	0,000
279	-721	0,282
1000	0	1
1100	100	1,107
2000	1000	1,674
2500	1500	1,989
10000	9000	6,714

Табл. 12: Калибровка плотности MRCAT: массовая плотность.

Значение KT	Значение HU	Относительная плотность электронов
0	-1000	0,000
279	-721	0,282
1000	0	1,000
1100	100	1,091
2000	1000	1,573
2500	1500	1,841
10000	9000	5,857

Табл. 13: Калибровка плотности MRCAT: относительная плотность электронов.

3000 160 38931/781 * 2025-09

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сведения о плотности единиц Хаунсфилда, приведенные в таблице калибровки плотности, важны для правильных расчетов дозы. Отсутствие данной таблицы в системе для планирования терапии может привести к получению ошибочных расчетов дозы.

Обратитесь к документации системы для планирования терапии (TPS), чтобы узнать, требуется ли указывать в системе TPS таблицу калибровки массовой или электронной плотности.

После импорта таблицы со сведениями о плотности единиц Хаунсфилда для калибровки плотности в систему TPS убедитесь, что система TPS установит правильные значения плотности для тканей на изображениях MRCAT.

Возможности подключения RTgo для работы с приложением Auto-Contouring

Если пользователю доступна опция Auto-Contouring, настройка отличается простотой и соответствует рисунку ниже. Параметры DICOM для экспорта данных на рабочую станцию для просмотра можно настроить в соответствии с руководством по эксплуатации принимающего устройства. Шаблоны DICOM MP-томографа должны использоваться согласно рекомендациям в *руководстве по установке системы*, поставляемом вместе с томографом. Если иное не указано, следуйте стандартным инструкциям при работе с другими рабочими станциями, используя шаблон «Other (Series Split on ITM/SS)» (Другие (Серия разделена в ITM/SS)). Некоторые рабочие станции могут потребовать настройки дополнительных конфигураций, чтобы они могли получать KT-подобные MRCAT-изображения из MP-системы.

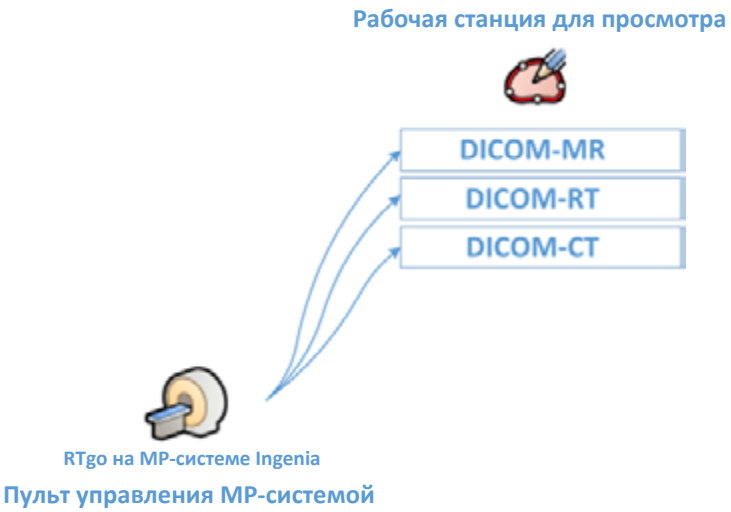


Рис. 46: Конфигурация подключения при использовании опции Auto-Contouring.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Технические характеристики

Для получения технических характеристик MP-системы Ingenia см. *руководство по эксплуатации* системы Ingenia и *техническое описание*.

Для получения технических характеристик внешней лазерной системы позиционирования (ELPS) см. документацию, поставляемую производителем оригинального оборудования вместе с системой ELPS.

Рабочие характеристики

Система Ingenia MR-RT не обладает рабочими характеристиками, определяемыми международным стандартом EN/IEC 60601-1.

Рабочими характеристиками опции получения изображений MRCAT являются предоставление изображений, которые могут использоваться для планирования лучевой терапии в качестве основного набора изображений. К ним относятся:

- Точность геометрических параметров:
  - Опция MRCAT будет обеспечивать общую точность геометрических параметров в данных изображений, равную ±2 мм, для сферической мишени диаметром 40 см (DSV), ограниченной до ±16 см в направлении «голова-ноги» от центра MP-изображения, в более чем 95% точек 3D-фантома для контроля качества внутри мишени.
- План дозы, эквивалентной КТ:
  - Доза для симуляции на основе изображений MRCAT Pelvis и MRCAT Prostate не должна различаться в 95% случаев для указанных пациентов (критерий анализа гамма-излучения 3%/3 мм применен в 99% вокселов в пределах PTV или превышает 75% максимального уровня дозы) по сравнению с планом дозы на основе КТ.
  - Доза для симуляции на основе изображений MRCAT Brain и MRCAT Head and Neck не должна различаться в 95% случаев для указанных пациентов (критерий анализа гамма-излучения 2%/2 мм применен в 98% вокселов в пределах PTV или превышает 75% максимального уровня дозы) по сравнению с планом дозы на основе КТ.
  - Отклонение средней дозы для симуляции на основе изображений MRCAT Pelvis и MRCAT Prostate не должно превышать более 10% для вокселов, превышающих 5 Гр, в 99% случаев для указанных пациентов в области важных органов по сравнению с планом дозы на основе КТ.
  - Отклонение средней дозы для симуляции на основе изображений MRCAT Brain и MRCAT Head and Neck не должно превышать более 5% или 1 Гр (в зависимости от того, что больше) в 99% случаев для указанных пациентов в области важных органов по сравнению с планом дозы на основе КТ.

Опция Auto-Contouring не обладает рабочими характеристиками, определяемыми международным стандартом EN/IEC 60601-1.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Обзор рабочих характеристик MRCAT

В данном приложении обобщены сведения о рабочих характеристиках MRCAT, полученные во время проверки и оценочного испытания алгоритмов MRCAT для различных анатомических областей. Данные результаты следует рассматривать как исторические данные для определенной когорты пациентов; они не отражают гарантированной эффективности для будущего применения для других когорт.

Сведения об оценке

- Результаты основаны на следующих вводных данных, полученных из клинических партнерских центров:
  - КТ, с совпадающей структурой RT, план лучевой терапии и калибровочная кривая КТ по плотности.
  - MRCAT (непосредственно или в ходе исходного сканирования) вместе с калибровочной кривой, как указано в приложении гл. «Калибровка плотности MRCAT» на стр. 146.
- Изображения MRCAT и КТ строго совмещены (на основе полученной матрицы совмещения или собственного расчета). В ходе данного этапа к изображениям MRCAT повторно применяется решетка для изменения их разрешения на разрешение полученных контрольных КТ-изображений, как указано в таблице ниже:

Приложение	MRCAT	CT
MRCAT Prostate	(1,03 × 1,03 × 2,50) мм^3	(0,98 × 0,98 × 3,00) мм^3
MRCAT Pelvis	(1,14 × 1,14 × 1,14) мм^3	((0,87..1,37) × (0,87..1,37) × (2,0 .. 3,0)) мм^3
MRCAT Brain	(0,68 × 0,68 × 1,00) мм^3	((0,49…1,07) × (0,49…1,07) × (1,0 .. 2,5)) мм^3
MRCAT Head and Neck	(0,99 × 0,99 × 2,00) мм^3	((0,96…1,37) × (0,96…1,37) × (1,0 .. 3,0)) мм^3

Табл. 14: Разрешение сопутствующих изображений MRCAT и КТ, используемых при оценке. Варианты разрешения для КТ варьируются в зависимости от размера пациента и клинических методов.

- Дальнейшие оценки выполняются либо непосредственно на этих наборах данных, либо после сопоставления контуров тела (BOM) для компенсации остаточных различий в положении пациента между изображениями КТ и MRCAT. В ходе сопоставления контуров тела отрезаются любые области интенсивности на обоих изображениях за пределами КТ-контура тела и область между контуром тела MRCAT и контуром тела КТ заполняется с помощью данных плотности КТ.
- Исходя из неизмененного плана лучевой терапии, полученная доза облучения рассчитывается как по данным КТ, так и MRCAT без какой-либо последующей повторной оптимизации.
- Полученные файлы данных о дозе сравниваются на основе метода прямой оценки разницы дозы и путем выполнения гамма-анализа.
- К вычислительным данным гамма-анализа относятся:
  - Анализ в режиме 3D, с геометрической интерполяцией между точками
  - Критерии дозы являются глобальными. Значения выражаются относительно указанной целевой дозы.

3000 160 38931/781 * 2025-09

  - Область оценки — это объединение планируемого целевого объема (PTV) и объема, который получает более 75% указанной дозы.

- В рабочем процессе MR-only MRCAT полностью заменяет КТ. Следовательно, необходимо также оценить, какое влияние оказывает такая замена на точность позиционирования линейного ускорителя. В этом случае мы количественно оцениваем случайный (например, из-за вариабельности между наблюдателями) и систематический вклад в точность позиционирования в двухэтапном подходе:
  - Исследование с участием нескольких наблюдателей, аналогичное описанному в документе [1] (см. гл. «Ссылки» на стр. 154), позволяет количественно оценить разницу между позиционированием на всех стадиях в рабочем процессе на базе КТ и MRCAT. Поэтому изображения КТ и MRCAT строго совмещены, и цифровые реконструированные рентгеновские изображения (DRR) создаются на основе обоих типов. Данные DRR-изображения сопоставляются вручную с кВ-изображениями со встроенного формирователя изображения. Аналогичным образом, полные изображения КТ и MRCAT можно сопоставить с изображениями конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ). Оценка нескольких случаев несколькими наблюдателями позволяет разделить случайный и систематический вклад на уровне наблюдателей и когорт.
  - Для дальнейшего анализа этап ручного сопоставления заменяется автоматической процедурой, что устраняет зависимость от наблюдателей. В данном случае сопоставление выполняется на основе определения максимального значения функции корреляции между DRR-изображениями и кВ-изображениями со встроенного формирователя изображения (или КТ/MRCAT и КЛКТ) соответственно. Ширина пика корреляции дает относительное указание, какие различия между наблюдателями можно ожидать в каждом случае. Для выполнения данной оценки пространственные производные интенсивности более надежны по сравнению с изображениями.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Результаты

MRCAT		Предстательная железа	Таз	Гол. мозг	Голова и шея
Оцениваемая версия		RTgo 3.0	RTgo 4.1	RTgo 5.13	RTgo 5.0
Количество медицинских учреждений, предоставляющих данные		2	4	3	6
Общее количество пациентов во всех медицинских учреждениях		62	103	104	85
$(D_{MRCAT}–D_{КТ}) / D_{КТ}$ [%]	Средн.	-0,23	-0,31	-0,02	0,02
	Станд. откл.	0,22	0,51	0,24	0,27
	Мин.	-0,87	-1,71	0,97	0,82
	Макс.	0,92	0,46	0,82	0,97

Табл. 15: Относительная разница средней дозы к PTV при сопоставлении контуров тела. Для каждой анатомической области: результаты сообщаются для первой версии RTgo, в которой стала доступна текущая реализация MRCAT для этой анатомической области. Результаты представлены в виде среднего значения по категории пациентов и стандартного отклонения, а также в виде минимального и максимального значений.

3000 160 38931/781 * 2025-09

MRCAT		Предстательная железа	Таз	Гол. мозг	Голова и шея
Оцениваемая версия		RTgo 3.0	RTgo 4.1	RTgo 5.13	RTgo 5.0
Количество медицинских учреждений, предоставляющих данные		2	4	3	6
Общее количество пациентов во всех медицинских учреждениях		62	103	104	85
Основной гамма-критерий		3%/3 мм	3%/3 мм	2%/2 мм	2%/2 мм
Применялось ли сопоставление контуров тела?		Нет	Нет	Нет	Да
Статистика категорий пациентов по основным гамма-показателям	Гамма: макс.	0,47 (0,23)	1,33 (3,88)	1,14 (0,96)	2,20 (3,49)
	Гамма: медиана	0,10 (0,03)	0,15 (0,09)	0,09 (0,04)	0,09 (0,02)
	Гамма: 99% квартиль	0,31 (0,15)	0,46 (0,22)	0,43 (0,31)	0,60 (0,26)
	Процент вокселов, соответствующих гамма-критерию	100 (0,01)	99,9 (0,64)	99,8 (1,10)	99,7 (0,50)
Дополнительный гамма-критерий		–	–	1%/1 мм	1%/1 мм[#]
Применялось ли сопоставление контуров тела?		–	–	Нет	Да
Статистика категорий пациентов по дополнительным гамма-показателям	Гамма: макс.	–	–	4,83 (12,6)	5,53 (11,9)
	Гамма: медиана	–	–	0,15 (0,08)	0,14 (0,05)
	Гамма: 99% квартиль	–	–	0,86 (0,63)	1,2 (0,5)
	Процент вокселов, соответствующих гамма-критерию	–	–	98,5 (3,1)	97,9 (2,3)

Табл. 16: Статистика категорий пациентов по гамма-значениям, выраженная в виде среднего значения со стандартным отклонением в скобках.

[#] Обратите внимание, что этот гамма-критерий предназначен для исследования погрешностей, которые превышают пространственное разрешение сопутствующих изображений в большинстве случаев.

3000 160 38931/781 * 2025-09

MRCAT		Предстательная железа	Таз		Гол. мозг	Голова и шея
Оцениваемая версия		RTgo 3.0	RTgo 4.1		RTgo 5.13	RTgo 5.0
Количество медицинских учреждений, предоставляющих данные		1	1		2	6
Общее количество пациентов во всех медицинских учреждениях		9	11		104	85
Настройка		DRR	DRR	КЛКТ	DRR	КЛКТ
Метод оценки		несколько наблюдателей	функция корреляции	функция корреляции	функция корреляции	функция корреляции
Продольно (FH)	$\|\Delta\mu\|$	0,52	0,13	0,49	0,05	0,26
	$\sigma_{\Delta a}$	1.1	0,4	2,6*	0,2	0,5
	$\sigma_{ab.KT}$	0,4	2.5	3,5	Н/П**	0,9***
	$\sigma_{ab.MRCAT}$	0,4	2.6	3,0	0,2**	0,9***
Вертикально (AP)	$\|\Delta\mu\|$	0,13	0,05	0,29	0,11	0,21
	$\sigma_{\Delta a}$	1,4	0,2	0,5	0,2	0,5
	$\sigma_{ab.KT}$	0,5	1,1	1,3	Н/П**	0,7***
	$\sigma_{ab.MRCAT}$	0,5	1.1	1.5	0,2**	0,7***
Латерально (LR)	$\|\Delta\mu\|$	0,05	0,09	0,4	0,01	0,03
	$\sigma_{\Delta a}$	0,7	0,3	0,4	0,2	0,04
	$\sigma_{ab.KT}$	0,3	0,9	1.6	Н/П**	0,8***
	$\sigma_{ab.MRCAT}$	0,3	0,8	2,0	0,2**	0,6***

Табл. 17: Показатели точности позиционирования в различных направлениях (в мм). Условные обозначения соответствуют определениям в таблице 1 в рамках документа [1]. Систематическая ошибка состоит из фиксированного вклада по категориям пациентов — $|\Delta\mu|$, а также вклада по индивидуальным параметрам для пациентов $\sigma_{\Delta a}$. Вариативность между наблюдателями характеризуется данными $\sigma_{ab.KT}$ и $\sigma_{ab.MRCAT}$. Вариативность между наблюдателями не рассматривается в рамках данного исследования.

* Вызванный выбросом с сильными артефактами в КТ. Без учета резко отличающихся значений значение уменьшается до 0,5.

** Отдельные значения для $\sigma_{ab.KT}$ и $\sigma_{ab.MRCAT}$ не приводятся, поскольку мы непосредственно сопоставляем изображения DRR на основе КТ и MRCAT друг с другом. Результаты, полученные несколькими наблюдателями, основаны на данных 5 пациентов и 3 наблюдателей.

*** Получено из оценки, проведенной несколькими наблюдателями (5 пациентов, 3 наблюдателя, 3 совмещения на пациента).

3000 160 38931/781 * 2025-09

Ссылки

[1] Kemppainen, R., Vaara, T., Joensuu, T., and Kiljunen, T. «Accuracy and precision of patient positioning for pelvic MR-only radiation therapy using digitally reconstructed radiographs.» *Physics in Medicine & Biology*, Vol. 63, No. 5: 055009, март 2018 г.

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Условия окружающей среды

Условия окружающей среды, определенные для кабинета для исследований Ingenia, подходят для использования всех компонентов системы Ingenia MR-RT.

Температура окружающей среды	от +18 °C до +22 °C
Максимальное изменение температуры	5 °C/10 мин
Влажность	От 40% до 70% относительной влажности, без конденсации

Табл. 18: Условия окружающей среды в режиме эксплуатации системы.

Транспортировка и хранение

Компоненты Philips MR-RT MR sim

Температура окружающей среды	от +5 °C до +50 °C
Влажность	От 35% до 90% относительной влажности, без конденсации

Табл. 19: Условия транспортировки/хранения.

Хранение

- Помещения для хранения должны быть сухими и без пыли.
- Помещения для хранения не должны подвергаться воздействию низких температур (не должен образовываться иней).

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Убедитесь, что компоненты не подвергаются воздействию воды или конденсации влаги.

3000 160 38931/781 * 2025-09

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

Указатель

A
Auto-Contouring 59, 61, 73
ExamCard 73, 94
контуры не отображаются на пульте управления MP-системой 77
конфигурация DICOM 147
настройка 77
рабочий процесс 60
Редактор конфигурации RT 77
экспорт контуров 76
этап постобработки 75

E
ELPS
см. внешняя лазерная система позиционирования (ELPS) 35
ExamCard 61, 123
MR-only sim with Auto-Contouring 73
для автоматического оконтуривания 73

G
Geometric Fidelity QA
см. также анализ контроля качества геометрических параметров 131

M
MR Safe (MP-совместимо), символ 31
MRCAT 7, 61, 67
выбор пациентов 11, 12
калибровка плотности 146
назначение 10
не изменяйте угол 71, 111
обзор рабочих характеристик 149
очерчивание кости 68
передача DICOM 71, 147
повторный импорт изображений не поддерживается 25, 71
показания к применению 10, 11
поле обзора (FOV) 72, 110
посторонние материалы или предметы 67, 68
пример позиционирования 111, 112, 113
проверка позиционирования пациента 71
рабочие характеристики 148
руки в поле обзора 72
сканирование 110
сообщения об ошибках постобработки 72
MRCAT Brain
показания к применению 10
расширение поля обзора (FOV) 114
MRCAT Prostate
показания к применению 11
MRCAT Head and Neck
показания к применению 10
расширение поля обзора (FOV) 114
MRCAT Pelvis
показания к применению 11

3000 160 38931/781 * 2025-09

MR-RT
выбор лазерной системы для использования при позиционировании 86
классификация 15
классификация, лазеры 29
комбинации катушек 94
компоненты 35
методы 53
назначение 10
О системе 7
общее описание системы 35
основное понятие 53
позиционирование пациента, описание 84
протоколы 94
регулярный технический осмотр 17
своевременное техническое обслуживание 17
соответствие стандартам 13
установка 14

Q
QA
см. контроль качества 117

R
RT
см. лучевая терапия 7
RTgo 10, 61
подключение 147
символы 30, 31, 33

S
ScanWise Implant 68
SPT (средство управления характеристиками системы) 124

A
абсолютная маркировка 62
аварийные рукоятки 20, 36, 37, 47
аккумуляторы
в пульте дистанционного управления системой ELPS 26
магнитная 26
актуальная информация 8
акустический шум 28, 90
анализ контроля качества геометрических параметров 124, 125
Geometric Fidelity QA (проверка в SPT) 131
анализ на основе очерченных изображений 137
выполнение 130
запускается с предварительно заданной последовательностью 125
оценивает только искажения в пределах плоскости 125
поиск и устранение неисправностей 136
программное обеспечение для анализа 35
просмотр результатов 133
просмотр трендов 135
с использованием автоматического алгоритма 133
следует учитывать при интерпретации результатов 125
см. анализ контроля качества геометрических параметров 35
сохранение результатов на диск 134
ангуляция 71, 76, 111, 116
аэрозоли, риск возгорания или взрыва 23

Б
безопасность
МРТ 26
взрыв 23
газовые анестетики 23
магнит 26
механическая 21
пожар 23
точность укладки 28, 119
электрическая 21
безопасность лазерного излучения 29
предупреждающий символ 9
Безопасность МРТ 26
беспроводные телефоны 24
болюс 68

В
вакуумные подушки 27, 83
Введение 7
веб-сайты 25
веб-сайты Philips 25, 30
взрывобезопасность 23
влага 155

3000 160 38931/781 * 2025-09

влажность 155
внешнее лазерное устройство
см. также внешняя лазерная система позиционирования (ELPS) 86
внешняя лазерная система позиционирования (ELPS) 35, 61
внешние помехи 28, 119
выбор для использования 86, 87, 119, 130
выключение 120, 129, 130, 131
дистанционное управление 26
журнал учета 122, 145
журнал учета контроля качества 122, 145
запись результатов контроля качества 121, 122, 145
индикация при выборе 86
калибровка 141
классификация 15
маркировки безопасности 29
при позиционировании пациента 89
процедура контроля качества 118, 119
радиочастотный (РЧ) шум 25
сервисная поддержка 141
техническое обслуживание 141
установка 14
ВНИМАНИЕ!
в настоящем руководстве, предназначение 8
в Соединенных Штатах Америки 31
в других руководствах по эксплуатации 7
несоблюдение, последствия 8
символы 8
внутренние маркеры 62
MRCAT 70
сканы внутреннего маркера 64
водно-жировой сдвиг 64, 65, 108
воздействие лазерного излучения 29
врач, продажа только врачам или по их предписанию 10, 31
вспомогательные принадлежности 35
выбор лазера 86, 119, 130
выбор пациентов 11
высокое напряжение 21
высокое напряжение, предупреждающий символ 9
выявление общего искажения геометрических параметров 125

Г

газовые анестетики, риск взрыва 23
гамма-анализ 149
критерии 148, 152
гарантия 7, 13, 19
глоссарий 62
гол. мозг
проверка позиционирования пациента 71
голова
аномалии развития, заболевания костей 11
голова и шея 97
аномалии развития, заболевания костей 11
диаметр тела при выполнении MR-only sim 12
опухоли мягких тканей 11
горючие аэрозоли 23
грудной отдел позвоночника
верхняя часть 97
нижняя часть 101
грудные дети 29

Д

данные пациента, повреждение или потеря 25, 71
дата изготовления, символ 29
дезинфекция 15
инструкции 141
дезинфицирующие аэрозоли, риск возгорания или взрыва 23
действия в чрезвычайных ситуациях 19
дека стола
аварийные рукоятки 20
в случае повреждения 22, 142
визуальный осмотр 22, 142
вспомогательные принадлежности 35
максимальная допустимая нагрузка 22
подготовка 82
при выполнении процедуры контроля качества внешней лазерной системы позиционирования 119
чистка 141

3000 160 38931/781 * 2025-09

дека стола MR-RT CouchTop 35, 36
аварийные рукоятки 36, 47
вес 22
максимальная допустимая нагрузка 22
наклейка изделия 29
настенное крепление 26, 35, 47
рис. 36
см. также «дека стола» 35
хранение 26, 47
дека стола RT CouchTop XD 35, 37
аварийные рукоятки 37
вес 22
детали для крепления маски 35, 46, 98
максимальная допустимая нагрузка 22
наклейка изделия 29
прокладки 35, 45
рис. 37
см. также «дека стола» 35
хранение 48
держатель, для фантома для контроля качества геометрических параметров
см. стойка фантома для контроля качества геометрических параметров 35
детали для крепления маски к деке стола RT CouchTop XD 35, 46, 98
рис. 46
документация по изделию
передача системы другому пользователю 143

Ж

жидкости
непригодны для тушения электрического возгорания 24
средства для поверхностной дезинфекции 15
журнал учета контроля качества внешней лазерной системы позиционирования 122, 145

З

загрязнение окружающей среды, риск 8, 143, 144
загрязнение, риск 8, 143
защита
защита продукта 25
защита данных 25
защита окружающей среды 143
защита органов зрения 29
защита органов слуха 28, 90, 95, 98, 105
защита продукта 25
защитные наушники 28, 90, 95, 98, 105
защитных приспособлений
вмешательство в работу 18
зерно-маркеры из золота
см. внутренние маркеры 62
знак CE 31, 33
значения смещения
определение и запись 122
значок лазера 86, 119, 130

И

изменения системы 7, 13
изоцентр позиционирования 62, 63, 89, 103
имплантаты 67, 68
индексированные планки 35, 83
рис. 41, 42, 83
чистка 141
иней 155
инструкции по технике безопасности 17
в других руководствах по эксплуатации 7, 17
инструкции по установке 14
интерфейс dStream 91, 94, 97
интерференция
от внешней лазерной системы позиционирования (ELPS) 25
радиочастотный (РЧ) шум 24, 25
электромагнитная 24, 25
информация по технике безопасности
передача информации новым пользователям 143
искажение геометрических параметров, выявление 125
искажение магнитного поля 108
искажение, выявление 125
искаженные изображения 28, 64, 65, 108

К

кабели, снятие 21
калибровка плотности, для MRCAT 146
калибровочная кривая 146, 149
Катушка Posterior 94, 97, 101, 110, 111
область визуализации 36, 37, 42
катушки Flex 91, 94, 97, 99, 110

3000 160 38931/781 * 2025-09

классификация
в соответствии со стандартом IEC 60601-1 15, 32
контактные элементы 15, 32
лазеры 29
классификация лазеров 29
классификация системы 15
Клинический объем мишени 62
кнопка вызова медсестры 90, 105
комбинации катушек 94
компьютерная томография (КТ)
объединение КТ-/МР-изображений 63, 86
планирование на основе КТ-данных 7
контактирующий с пациентом компонент типа B, символ 32
контрастные вещества 68, 111
Контроль качества
анализ, см. анализ контроля качества геометрических параметров 35
график 118
для внешней лазерной системы позиционирования (ELPS) 118, 119
журнал учета 122, 145
контроль качества геометрических параметров 118, 124, 125
процедура 117
рабочий процесс 117
фантом, см. фантом для контроля качества геометрических параметров 35
фантом, см. фантом для центрации лазеров 35
конфиденциальность 25
копирование данного руководства 8
коррекция искажений 63, 64, 65, 108, 123, 126
коррекция искажений геометрических параметров 63, 64, 65, 108, 123, 126
крупные пациенты 92
крышки 21

Л

лазерное устройство
см. также внешняя лазерная система позиционирования (ELPS) 86
летальные травмы 8, 17
летящие предметы 26
лимфатические узлы 12
лучевая терапия
см. лучевая терапия 7

М

магнитная безопасность 26
магнитное поле, предупреждающий символ 9
магнитно-резонансный линейный ускоритель Elekta Unity
устройства позиционирования пациента 52
магнитные предметы 26, 28, 108
максимальная допустимая нагрузка 22
маркеры 26
для фантома для контроля качества геометрических параметров 125
см. также внутренние маркеры 62
см. также пространственные маркеры 89
маркировки безопасности 29
массовая плотность 146
медицинский физик 55, 57, 58
роль в рабочем процессе лучевой терапии 54
метка потом 63
методы 53
механическая безопасность 21
мешки с песком 95, 99
мобильные телефоны 24
Модуль пользовательского интерфейса (UIM). 19, 20, 131
МР-совместимость 26, 27, 89, 95, 99, 103

Н

Набор катушек dS WholeBody
влияние на область визуализации катушки Posterior 36, 37, 42
набор облучаемых структур 61
Auto-Contouring 77
специальные символы в названиях 78
экспорт DICOM 77, 147
нагревание
посредством электромагнитных волн 27
названия контуров, настройка 77
назначение 9
наклейка изделия
дека стола MR-RT CouchTop 29
дека стола RT CouchTop XD 29
опора для передней катушки 29
стойка фантома для контроля качества геометрических параметров 29
фантом для контроля качества геометрических параметров 29

3000 160 38931/781 * 2025-09

наклейки на оборудовании, символы
дека стола MR-RT CouchTop 29, 32
дека стола RT CouchTop XD 29, 32
MP-система 29
опора для передней катушки 29, 32
стойка фантома для контроля качества геометрических параметров 29
фантом для контроля качества геометрических параметров 29
направления перемещения, стол для пациента 86
напряжение, опасно 21
настенное крепление, для деки стола MR-RT CouchTop 26, 35, 47
настоящее руководство
назначение 7
предназначен для 13
неисправное изделие 17
неисправные компоненты 17
немагнитные инструменты 23
немагнитные предметы 26
ненадлежащее лечение
риск 17, 18
необходимое обучение 13, 14, 18
неправильная эксплуатация 10
непрерывная работа (режим работы) 15
номер по каталогу 30
номера для заказа
символ REF 30

О

область таза 101
аномалии развития, заболевания костей 12
диаметр тела при выполнении MR-only sim 12
проверка позиционирования пациента 71
обозначение модели 30
обозначения из приложения Auto-Contouring, настройка 77
общее искажение геометрических параметров, выявление 125
общее описание системы 35
объединение изображений, КТ-/МР-изображения 63, 86
объединение, КТ- и МР-изображения 63, 86
огнетушители 23, 24
однородная область 109, 124
окончательная утилизация изделия 144
Онколог-радиолог 54, 56, 58
роль в рабочем процессе лучевой терапии 54
опасность для жизни 8, 20
опасность для окружающей среды 143
символы 31
опасность инфицирования 141
опасные вещества 143, 144
опасные материалы 143, 144
опора для передней катушки 35, 49
в случае повреждения 142
визуальный осмотр 142
наклейка изделия 29
регулировка высоты 32, 49, 50, 88, 100, 103
укладка 88
чистка 141
опора, для фантома для контроля качества геометрических параметров
см. стойка фантома для контроля качества геометрических параметров 35
опорная точка пациента 86
опухоли головного мозга 10, 11
орган риска (OAR) 62
осмотр системы
регулярный технический осмотр 17
основание, для фантома для контроля качества геометрических параметров
см. стойка фантома для контроля качества геометрических параметров 35
ОСТОРОЖНО!
в настоящем руководстве, предназначение 8
в других руководствах по эксплуатации 7
несоблюдение, последствия 8
символы 8
относительная маркировка 62, 63
относительная плотность электронов 146
отсутствие сигнала 67
Отходы электрического и электронного оборудования (WEEE) 31
отходы, утилизация устройства с 144
очерчивание кости 68
ошибки, сообщение сведений 19

П

Пакет МР-симуляции для магнитно-резонансного линейного ускорителя 35
Пакет МР-симуляции для магнитно-резонансного линейного ускорителя Elekta 52

3000 160 38931/781 * 2025-09

Philips

пары, риск возгорания или взрыва 23
пациенты
грудные дети 29
крупные 92
невозможность сообщить о своих ощущениях 29
под наркозом 29
с избыточным весом 92
страдающие клаустрофобией 90
пациенты под наркозом 29
пациенты с избыточным весом 92
пациенты, которые не могут сообщить о своих ощущениях 29
пациенты, страдающие клаустрофобией 90
передача DICOM
Auto-Contouring 77, 147
MRCAT-изображения 71, 147
защита данных 25
конфигурации 147
набор структур RT 77, 147
специальные символы в названиях 78
передача системы другому пользователю 143
Передняя катушка 91, 94, 97, 100, 101, 104, 110, 111
перемещение стола для пациента 86
переносные телефоны 24
переработка материалов 144
периодическая проверка качества изображений (PIQT) 117, 118, 119, 125, 127
планирование лучевой терапии 7, 10, 19, 57, 81
Планируемый объем мишени 62
плановое техническое обслуживание 141
платформа для установки уровня, фантом для центрации лазеров 120
плотность электронов 146
побочный эффект 8
повреждение
деки стола 22, 142
опоры для передней катушки 142
повреждение рук, предупреждающий символ 8, 32
повреждение тканей, тепловое 27
подготовка и позиционирование
примечания относительно конкретных анатомических областей 94
подставка для интерфейса dStream 35, 44
пожар
горючие вещества 23
пожарная безопасность 23
поиск и устранение неисправностей
MRCAT 72
анализ контроля качества геометрических параметров 136
поле обзора (FOV) 64
в MRCAT 72, 110, 114
при сканировании T2 Auto-Contouring 76, 116
расширение 114
руки в поле обзора 72, 101, 110
политики
защита продукта 25
Контроль качества 118
положение тела пациента 108
поражение электрическим током 21, 23
защита от 15, 32
поражение, электрический ток 21, 23
защита от 15, 32
посторонние материалы или предметы в теле 67
потеря слуха, риск 28, 90
поясничный отдел позвоночника 101
ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ
в Соединенных Штатах Америки 10
предстательная железа 101
проверка позиционирования пациента 71
рабочие процессы MR sim и MR-only sim 60
ПРИМЕЧАНИЯ
в настоящем руководстве, предназначение 8
примечания относительно конкретных
анатомических областей 94
голова и шея 97
грудной отдел позвоночника, верхняя часть 97
грудной отдел позвоночника, нижняя часть 101
область таза 101
поясничный отдел позвоночника 101
предстательная железа 101
прямая кишка 101
таз (женщины) 101
таз (мужчины) 101
шейный отдел позвоночника 97
проверка лазерного луча 118
проверка луча, для внешней лазерной системы 118
проводящие петли 27

3000 160 38931/781 * 2025-09

прокладки для деки стола RT CouchTop XD 35, 45
рис. 45
промывка
см. чистка и дезинфекция 141
проникновения воды
защита от 15
пространственное искажение 108
пространственные маркеры 62, 89, 95, 99, 103
MRCAT 68, 69
протезы 11, 12
противопоказания 11
протоколы
см. «протоколы визуализации» 28
протоколы визуализации 13, 28, 35, 63, 69, 94, 108, 123
для процедуры контроля качества внешней лазерной системы позиционирования 120, 121
Пакет MP-симуляции для магнитно-резонансного линейного ускорителя Elekta 52
Процедура контроля качества геометрических параметров 118, 124, 125
необходимые компоненты 125
рабочий процесс 127
прямая кишка 101
пыль 155

P

рабочие характеристики 148
рабочий процесс
Контроль качества 117
контроль качества внешней лазерной системы позиционирования (ELPS) 119
лучевая терапия 54, 86
общие аспекты 81
примечания относительно конкретных анатомических областей 94
Процедура контроля качества геометрических параметров 127
Симуляция лучевой терапии (общая) 59
сканирование 108
рабочий процесс лучевой терапии 54, 86
рабочий процесс сканирования 108
радиационная безопасность
луч лазера 29
Радиотерапевт 55, 57, 58
роль в рабочем процессе лучевой терапии 54
радиочастотное (РЧ) устройство связи 24
радиочастотный (РЧ) шум 24, 25
разметка 35, 41, 42, 62
рак костей/органов таза 11, 12
рак предстательной железы 11, 12
расширенное поле обзора (FOV) 114
регулировка уровня, фантом для центрации лазеров 120
регулярный технический осмотр 17
Редактор конфигурации RT 77, 114
режим работы 15
роли в рабочем процессе лучевой терапии 54
руки, в поле обзора 72
руки, повреждение, предупреждающий символ 8, 32

C

сбои во время постобработки 72
своевременное техническое обслуживание 17
сердечно-легочная реанимация (СЛР) 20
серийный номер 30
серьезные происшествия, создание отчетов 19
сетевая безопасность, защита данных и конфиденциальность 25
символ «#» 30
символ «LOT» 30
символ «MD» 30
символ «UDI» 30
Символ «Только по предписанию врача» 31
символ REF 30
Символ WEEE 31
символ изготовителя 29
символ кода партии 30
символ медицинского устройства 30
символ SN 30

3000 160 38931/781 * 2025-09

символы и наклейки на оборудовании
RTgo 33
дека стола MR-RT CouchTop 29, 32
дека стола RT CouchTop XD 29, 32
MP-система 29
опора для передней катушки 29, 32
стойка фантома для контроля качества геометрических параметров 29
упаковка 29, 33
фантом для контроля качества геометрических параметров 29
символы на упаковке 29
символы, ОСТОРОЖНО! и ВНИМАНИЕ! 8
символы, специальные, в названиях 78
симуляции терапии 81
симуляция только по данным МРТ 7, 59, 61, 67
ExamCards 108
визуализация в нескольких положениях 106
влияние на рабочий процесс лучевой терапии 57
выбор пациентов 11, 12
проверка позиционирования пациента 71
Сканирование T2 Auto-Contouring 75
не изменяйте угол 76, 116
поле обзора (FOV) 76, 116
пример позиционирования 116
сканы зерен-маркеров 64
см. руководство по эксплуатации, символ 30
сначала метка в сравнении с метка потом 63
снятие крышек 21
соблюдение инструкций по использованию, символ 31
совместимость
с другими продуктами или компонентами 13, 18, 24, 27
совмещение 59, 60, 69
совмещение MP-изображений 86
Соединенные Штаты Америки
обязательные требования к отчетности 19
правовые ограничения 10, 31
создание отчетов о серьезных происшествиях 19
сокращения и терминология 62
сообщение сведений о неполадках 19
сообщения об ошибках, постобработка 72
соответствие стандартам 13
электромагнитная совместимость (ЭМС) 24
сотовые телефоны 24
специальные символы в названиях 78
средство управления характеристиками системы (SPT) 124
стерилизация 15
стойка фантома для контроля качества
геометрических параметров 35, 125
в ходе контроля качества геометрических параметров 125
наклейка изделия 29
перенос 127, 128
см. стойка фантома для контроля качества геометрических параметров 35
укладка 128
чистка 141
стол для пациента, MP-система Ingenia, перемещение 86
страна производителя 30
страна производства, обозначение 30
сферический объем определенного диаметра (DSV) 133

T

таз (женщины) 101
таз (мужчины) 101
позиционирование стека, скан T2 Auto-Contouring 116
тележка FlexTrak 7, 20, 21, 22, 23, 32, 38, 39, 40, 48, 82
телефоны, стационарные и переносные 24
температура окружающей среды 155
температура, окружающая среда 155
тепловое повреждение тканей 27
термины и сокращения 62
технические характеристики 7, 148
техническое обслуживание 17, 19, 141
торговые марки 8
Тотальный объем опухоли 61
точность укладки 28, 63, 119
травмы 8
транспортировка 155
требования к оператору 13
тяжелые травмы 8

У

углеродное волокно 27
угроза безопасности 8

3000 160 38931/781 * 2025-09

Удельная мощность поглощения (SAR)
локальное повышение 27
укладка пациента 88, 108
голова и шея 97
общее описание 84
проверка после симуляции только по данным MPT 71
точность 28, 117, 119
уникальный идентификатор устройства (UDI) 30
условия окружающей среды 155
условные обозначения в настоящем руководстве 8
установка 14
устойчивости оборудования к электромагнитному излучению 24
устройства позиционирования
несовместимость с MPT 27
устройства связи 24
утилизация изделия 31, 143, 144

Ф

фантом
см. фантом для контроля качества геометрических параметров 35
см. фантом для центрации лазеров 35
фантом для контроля качества геометрических параметров 35
в ходе контроля качества геометрических параметров 124, 125
назначение 10
наклейка изделия 29
описание 125
перенос 127, 128
см. фантом для контроля качества геометрических параметров 35
совмещение с лазерами системы ELPS 129, 130
укладка 127
установка 127
чистка 141
фантом для центрации лазеров 35, 119
платформа для установки уровня 120
регулировка платформы для установки уровня 120
см. фантом для центрации лазеров 119
совмещение с лазерами системы ELPS 120
Федеральный закон США 10, 31
ферромагнитные предметы 26, 28
фиксация подголовника 35, 43
рис. 43
фиксирующие маски 27

Х

химические возгорания 24
хранение 155
дека стола MR-RT CouchTop 26, 47
дека стола RT CouchTop XD 48

Ц

цвета контуров, настройка 77
цифровое реконструированное рентгеновское изображение (DRR) 58

Ч

чистка и дезинфекция 141
чистка системы 141

Ш

шейный отдел позвоночника 97
шея
см. также голова и шея 97
шум
акустический 28, 90
радиочастотный (РЧ) 24, 25

Э

эвакуация 19, 20
экологические требования к электрической безопасности 21
электрическая безопасность 21
электрические возгорания 23, 24
электромагнитная интерференция 24, 25
электромагнитная совместимость (ЭМС) 24
электромагнитное излучение 24
ЭМС
см. электромагнитная совместимость 24
Этап постобработки «T2 MPR Tra» (T2-взвешенное MPR-изображение в поперечной плоскости) 76

3000 160 38931/781 * 2025-09

www.philips.com/healthcare

Philips Medical Systems Nederland B.V.
Veenpluis 6
5684 PC Best
The Netherlands

CE 0344

CE

© 2025 Koninklijke Philips N.V.
Все права защищены. Копирование этого документа в целом или по частям, любым способом или любыми средствами, электронными, механическими или иными, запрещено без предварительного разрешения, полученного в письменной форме от владельца авторского права.

Отпечатано в Ирландии
3000 160 38931/781 * 2025-09 - ru-RU