

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

ГБУЗ «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МЕДИЦИНСКОЙ РАДИОЛОГИИ ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ МОСКВЫ»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель председателя
Ученого медицинского совета
Департамента здравоохранения
города Москвы


Д.В. Мелик-Гусейнов
«3» сентября 2017 года

УТВЕРЖДАЮ

Решением бюро
Ученого медицинского совета
Департамента здравоохранения
города Москвы №

«3» сентября 2017 года

Руководство для лаборантов по выполнению протоколов исследований на компьютерном томографе

Методические рекомендации № 12

Главный внештатный специалист
по лучевой диагностике
Департамента Здравоохранения
города Москвы

д.м.н., профессор С.П. Морозов

«21» сентября 2017 года

г. Москва, 2017

УДК -

ББК -

С -

Организация-разработчик:

Департамент здравоохранения города Москвы, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно-практический центр медицинской радиологии Департамента здравоохранения города Москвы»

Составители:

к.м.н. В.А. Гомболевский; А.Г. Масри; к.м.н. С.Ю. Ким; д.м.н., проф. Морозов С.П.

Рецензенты:

А.Л. Юдин - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики и терапии ФГБОУ ВО «Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Назначение:

Методические рекомендации «Руководство для лаборантов по выполнению протоколов исследований на компьютерном томографе» представляют собой учебно-методическое пособие, в котором представлена подробная информация по выполнению основного списка существующих протоколов и реконструкций сканирования на компьютерных томографах. Предназначены для врачей-рентгенологов, рентгенолаборантов, руководителей медицинских организаций с целью унификации применения цифровых технологий, хранения и обработки информации при проведении исследований на компьютерных томографах.

Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы, не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения.

ISBN

РУКОВОДСТВО ДЛЯ ЛАБОРАНТОВ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРОТОКОЛОВ ИССЛЕДОВАНИЙ
НА КОМПЬЮТЕРНОМ ТОМОГРАФЕ

(Версия 0.6)

ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство содержит список основных протоколов и реконструкций сканирования на компьютерных томографах, а также рекомендаций по их выполнению. Руководство содержит пошаговые комментарии для каждого исследования, предназначенные для лаборантов с целью стандартизации и поддержания высокого диагностического качества исследований.

Представленные протоколы рекомендованы для выполнения исследований на компьютерных томографах (КТ), с детекторами от 64-срезовых и выше, с использованием автоматического инжектора.

Представленные реконструкции сканирования разработаны для получения идентичных результатов, с учетом толщины и шага, на томографах Philips, Toshiba, Siemens и GE.

Временные задержки рекомендованы к использованию на томографах Toshiba.

Данное руководство не преследует цель оптимального выбора технических параметров сканирования (kV, mAs, алгоритмов итеративной реконструкции и т.д.) в связи с различными возможностями каждого компьютерного томографа.

Протоколы предназначены для исследований взрослых пациентов.

УВАЖАЕМЫЕ ЛАБОРАНТЫ!

Это пособие создано для Вас, вся информация в нем направлена на улучшение качества Вашей работы. Помните, что именно от Вас зависит качество исследования, а это ключ к точному заключению, которое в свою очередь способно сильно повлиять на жизнь пациентов, а в некоторых случаях спасти ее.

СОДЕРЖАНИЕ

	НАЗВАНИЕ	Страницы
1.	Введение	2
2.	Содержание	3
3.	Сокращения	4
4.	Общие рекомендации	5
5.	Фазы контрастирования	7
6.	Ключевые точки принятия решений	8
7.	Основные понятия	9
8.	Параметры различных окон	9
9.	КТ-протоколы (список)	10
	Протоколы:	
A.	HEAD (Голова)	12
B.	NECK (Шея)	22
C.	CHEST (Грудная клетка)	25
D.	ABD (Брюшная полость)	30
E.	EXTREMITY (Конечности)	36
F.	SPINE (Позвоночник)	37
G.	Объединение протоколов	38
10	Формирование реконструкций	39
11	Низкодозная компьютерная Томография (НДКТ) легких	44
12	Рекомендуемый список литературы	45
13	Приложение 1. Рекомендации по настройке параметров сканирования для Toshiba Aquilion 64.	48

СОКРАЩЕНИЯ

ВНЧС	височно-нижнечелюстные суставы
в/в	внутривенно, внутривенное
КВ	контрастное вещество
КТ	компьютерная томография
КУ	контрастное усиление
мин.	минута
мл/сек.	скорость введения контрастного препарата, миллилитров в секунду
ОБП	органы брюшной полости
ОГК	органы грудной клетки
сек.	секунд, секунда
ТЭЛА	тромбоэмболия легочной артерии
ф.	фильтр
18G	обозначение размерности катетера
АХ	аксиальная плоскость
Collimation	коллимация
COR	коронарная плоскость
Cycle time	время одного цикла
Cycles	количество циклов
FOV	field of view (поле обзора)
Hu	единица Хаунсфилда, применяется для обозначения рентгенологической плотности структур по шкале Хаунсфилда
kV	(киловольты) – напряжение на рентгеновской трубке.
mA	(миллиамперы) – сила тока на рентгеновской трубке.
mts	метастаз
PACS	(Picture Archiving and Communication System) — системы передачи и архивации DICOM изображений
SAG	сагиттальная плоскость
SureStart	Название программы сканирования для поиска болюса на аппаратах Toshiba
TimeRotation	Время совершения одного оборота трубки
Tracker	Название программы для поиска болюса

Перед кабинетом КТ:

- Исследование с в/в КУ проводится только при наличии письменного согласия на исследование и заполненной анкеты, подписанных данным пациентом (в том числе при фистулографиях и оценках проходимости носослезных каналов). Всегда проверяйте анкету перед исследованием.
- Врач-рентгенолог должен ознакомиться с анкетой и согласием пациента до проведения исследования.
- Попросите пациентов, пришедших на исследование брюшной полости и забрюшинного пространства, а также отдельно малого таза, потерпеть с походом в туалет (не опорожнять мочевой пузырь).
- Прием воды перед исследованием - по согласованию с врачом.
- В ряде случаев рекомендуется дать пациенту сладкий напиток, для достижения лучших результатов КУ печени и поджелудочной железы.
- Уточняйте у женщин вероятность беременности, день менструального цикла - сообщите врачу-рентгенологу.
- Перед обследованием пациента с избыточной массой тела посоветуйтесь с рентгенологом.
- Уточняйте отсутствие относительных противопоказаний и факторов, повышающих риск нежелательных реакций, связанных с в/в КУ.
- Уточняйте, не выполнялись ли в последние 24 часа другие исследования с в/в контрастированием (в том числе МРТ, рентгенологические исследования с пассажем бария и др.) – если да – оповестите рентгенолога.
- Обычно катетер ставят медсестры до входа пациента в КТ кабинет - рекомендуется 18G (зеленый), можно устанавливать 20 G (розовый) в кубитальную вену, в зависимости от состояния периферических вен.
- Если пациент перенес лимфодиссекцию, то не рекомендуется устанавливать в/в катетер в руку на данной стороне, чтобы уменьшить риск возможных последствий при экстравазации.

В кабинете (до сканирования):

- Помните, каждый пациент принимает лаборанта за врача и может делиться с Вами информацией, которая может быть особенно важна для формирования заключения, а значит и судьбы пациента – передайте эту информацию врачу-рентгенологу.
- Уточните у пациента наличие инородных предметов в теле и одежде (украшения, вставные челюсти и др.) – убрать из области сканирования.
- Объясните пациенту последовательность сканирований и необходимое участие пациента (четкое выполнение команд аппарата), а также среднее время всего исследования.
- Перед исследованием с КУ объясните пациенту ожидаемые ощущения (тепло по телу и в малом тазу, металлический привкус).
- В/в введения КВ через венозный порт (для химиотерапии) проводится только персоналом, прошедшим соответствующее обучение с необходимыми расходными материалами и при согласии пациента.

Во время исследования:

- Незамедлительно сообщайте врачу-рентгенологу обо всех особенностях во время проведения исследования, о состоянии пациента и дополнительных находках на сканах.

Для исследований с в/в введением КВ:

Перед в/в введением рекомендуется разогреть КВ до 37°C - это является одним из факторов безопасности проведения исследования. Рекомендовано пользоваться термостатом (37 °C). Исключить способы подогрева горячей водой в раковине и с помощью батареи.

- Скорость в/в введения КВ:

➤ рутинно **3 мл/сек**;

- КТ-ангиография или перфузия от 4 до 6 мл/сек в зависимости от состояния периферических вен и установленного катетера (желательно 18G – зеленый);
- более низкие скоростные характеристики проведения исследования могут быть установлены в связи особенностями пациента и диаметром установленного катетера.
- Объем контрастного вещества:
 - при паренхиматозном контрастировании расчет 1,2 мл/кг массы тела для КВ с концентрацией йода 350 мг/мл и 1,4 мл/кг массы тела для КВ с концентрацией йода 300 мг/мл;
 - пациентам с массой тела более 100 кг допустимо увеличение объема более 100 мл по согласованию с врачом-рентгенологом;
 - ангиографические исследования могут быть выполнены без потери качества при использовании от 60 до 80 мл КВ.
- Если доступна информация о предыдущем исследовании (скорость, объем КВ, временные задержки) и поставлена задача оценки динамики изменений, то по указанию врача-рентгенолога для наибольшей сопоставимости качества результатов сканирований, необходимо повторно применять прежние условия контрастирования.
- При наличии включенной синхронизации инжектора с томографом рентенолаборант должен по указанию врача-рентгенолога запускать в/в введение КВ с инжектора, контролируя своей рукой место инъекции для повышения безопасности пациента, имея при этом возможность при экстравазации быстро остановить в/в инъекцию КВ.
- При использовании программы поиска целевой плотности в сосуде следует устанавливать уровень целевой плотности в 150 единиц Хаунсфилда при стандартных исследованиях и в уровень 100 единиц Хаунсфилда при ангиографических исследованиях, если не указано иное.

После исследования:

- Уточняйте у каждого пациента его самочувствие сразу после сканирования.
- Помните, все пациенты любят внимание, сообщите, что качество исследования хорошее и обязательно похвалите пациента, объясните ему, что на описание исследования потребуется время и у любого врача подчас появляется необходимость обсуждений исследования с коллегами, нацеленных на достижение наивысшего качества заключений.
- В обязательном порядке заполняйте «Комментарии лаборанта» в Медицинской Информационной системе (жалобы, обстоятельства и даты травмы, отказы пациента, катетер установлен в вены кисти и др.).

КТ-исследования по типу в/в КУ:

1. Без использования инжектора (в/в введение КВ происходит через шприц "от руки").
2. С использованием инжектора:
 - 2.1. В временным задержками от начала в/в введения КВ.
 - 2.2. С использованием программы поиска целевой плотности в сосуде (позволяет выполнить наиболее индивидуализированное исследование).

Самые часто применимые фазы (и временные задержки к ним) выделены жирным.

- **НАТИВ** – исследование без в/в контрастирования. Может проводиться как самостоятельно, так и в рамках исследований с в/в контрастированием.

- **РАННЯЯ АРТЕРИАЛЬНАЯ ФАЗА** – от достижения целевой плотности в сосуде (аорте) + 10 сек от начала в/в введения КВ = 20 сек от начала в/в введения КВ.

Эта фаза применима для ангиографических исследований или гиперваскулярных образований.

- **ПОЗДНЯЯ АРТЕРИАЛЬНАЯ ФАЗА** – 20 сек от достижения целевой плотности в аорте = 35 сек от начала в/в введения КВ.

Фаза выбора при обследовании брюшной полости, лучшая фаза для оценки паренхимы поджелудочной железы, селезенки, коркового вещества почек, слизистой желудка и тонкой кишки, важна при оценке гиперваскулярных образований.

- **ПЕЧЕНОЧНАЯ ФАЗА (ВЕНОЗНАЯ)** - 45 сек от достижения целевой плотности в аорте = 60 сек от начала в/в введения КВ. Фаза насыщения печёночной паренхимы.

- **НЕФРОГРАФИЧЕСКАЯ ФАЗА** - 80 сек после артериальной фазы = 100 сек от начала в/в введения КВ. Равномерное контрастирование почек (коркового + мозгового слоя).

- **РАВНОВЕСНАЯ ФАЗА** – 3 мин от начала в/в введения КВ.

Печень: выравнивание плотности образований печени, контрастирование фиброзной ткани.

ОТСРОЧЕННАЯ ФАЗА (ЭКСКРЕТОРНАЯ): 5 - 10 мин более минут от начала введения КВ.

Оценка мочевыносящей системы. Надпочечники 15 мин: оценка аденом с низким содержанием жира.

- **ПОЗДНЯЯ ОТСРОЧЕННАЯ (ПОЗДНЯЯ ЭКСКРЕТОРНАЯ)** - 60 мин от начала в/в введения.

Оценка проходимости мочевыносящей системы, например при выраженном гидронефрозе, если есть вопросы, не решенные ранее.

Для повышения качества и упрощения понимания последовательности действий всего диагностического процесса разработаны ключевые точки принятия решений.

КЛЮЧЕВАЯ ТОЧКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ - это отрезок времени, когда врач-рентгенолог может получить новую информацию о пациенте и изменить дальнейший ход исследования для оптимального решения диагностической задачи в интересах безопасности пациента и качества конечных результатов.

Рентгенлаборант должен ожидать решения врача-рентгенолога в каждой ключевой точке.

Ключевые точки принятия решений:

1. ДО ИССЛЕДОВАНИЯ.

Например: по результатам заполнения анкеты/общения с пациентом выявлена аллергия на йод или пациентка высказывается о наличии беременности.

2. ПОСЛЕ ПОЛУЧЕНИЯ ТОПОГРАММЫ ПАЦИЕНТА

Например: получена неизвестная ранее информация о выполненном накануне рентгенологическом исследовании брюшной полости с пассажем бария.

3. ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ БЕСКОНТРАСТНОГО СКАНИРОВАНИЯ.

Например: после выполнения КТ грудной клетки у рентгенолога появляется необходимость дополнительного сканирования грудной клетки на выдохе или при выполнении бесконтрастного КТ брюшной полости впервые выявлено образование в поджелудочной железе.

Данная точка принятия решения необходима для планирования в/в КУ.

4. ПЕРЕД ОТСРОЧЕННОЙ ФАЗОЙ.

Например: Пациенту выполнятся повторное КТ исследование брюшной полости и на основании результатов бесконтрастной, артериальной и венозной фазы для рентгенолога нет необходимости в повторном получении отсроченной фазы.

5. ПОСЛЕ ОТСРОЧЕННОЙ ФАЗЫ.

Например: в отсроченную фазу чашечно-лоханочная система частично заполнена раствором КВ и для оценки проходимости мочи по мочевыносящей системе рентгенолог принимает решение о выполнении поздней отсроченной фазы через час.

• **Инжектор** – автоматический шприц-инжектор для в/в введения КВ (при двухколбовом инжекторе - с дополнительным введением физ.раствора).

• **Locator /PreMonitoring / Localizer**– (Philips и Toshiba/Siemens / GE) единичный скан с возможностью определения целевого места для оценки повышения плотности при в/в введении КВ. Положение Locator всегда равно позиции Tracker / SureStart.

• **Tracker / SureStart /Monitoring / SmartPrep**– (Philips /Toshiba /Siemens / GE) –серия сканов, выполняемая на уровне установленной ранее цели, во время болюсного введения КВ, для достижения целевой плотности. Положение **Locator /PreMonitoring / Localizer** всегда совпадает с позицией **Tracker / SureStart /Monitoring / SmartPrep**.

В данном руководстве использование этой опции будет называться **болюс-трекингом**.

• **Фильтр или Kernel** (костный, легочный, мягкотканый, мозговой, сердечный) – это программа обработки «сырых данных» сканирования, результатом которой является получение реконструкции с определенной степенью сглаженности или подчеркивания краев, которая необходима для решений соответствующих диагностических задач.

В данном руководстве каждое сканирование называется «фазой», а его производные называются «реконструкциями»:

Сканирование 1 Фаза 1: НАТИВ.

Реконструкция 1

AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360	широкий FOV
1	2	3	4	5

1. Плоскость срезов - AX (аксиальная), COR (корональная = фронтальная), SAG (сагиттальная);

2. Толщина каждого слоя реконструкции и шаг между начальными точками двух рядом расположенных слоев (например, 1x0,5 мм означает, что толщина каждого слоя = 1 мм и все слои расположены с перехлестом через 0,5мм);

3. Фильтр (для каждой реконструкции должен быть определен только один фильтр, например, костный);

4. "Окно яркости и контрастности" - это программный пересчет показателей плотности (единиц Хаусфилда) на отображаемую черно-белую шкалу, исходя из заданного центра и ширины окна.

5. ширина FOV (поле обзора, зависит от области исследования);

ПАРАМЕТРЫ РАЗЛИЧНЫХ ОКОН

Область применения	Центр/ширина окна
Головной мозг	40/80
Мягкие ткани	60/360
Легкие	-500/1500
Костные структуры (череп, пазухи, внутр.ухо)	600/4000
Прочие костные структуры	500/1500
Сосуды	90/750

КТ-ПРОТОКОЛЫ

Все названия протоколов написаны латинскими буквами ввиду того, что на большинстве томографов нет возможности использовать кириллицу в названии протоколов.

Все протоколы распределены по группам, согласно анатомической области исследования: HEAD, NECK, CHEST, ABD, EXTREMITY, SPINE.

Врач-рентгенолог принимает решение о выборе протокола сканирования, необходимости контрастирования.

Лаборант выбирает и корректирует КТ-протокол по согласованию с врачом-рентгенологом.

Врач-рентгенолог просматривает данные выполненного исследования, до того, как пациент будет снят со стола и покинет кабинет компьютерной томографии.

A. HEAD (Голова)

№	Название	Область исследования	Нативная фаза в протоколе	Контрастирование с использованием стандартных временных задержек.	Контрастирование с использованием болюс-трекинга
				Врач-рентгенолог принимает решение и выбирает путь в/в контрастирования	
1	HEAD BRAIN+BONE	Головной мозг и кости черепа	+	+	+
2	HEAD SINUSES	Околоносовые пазухи	+	+	-
3	HEAD TEMPORAL	Височные кости	+	+	-
4	HEAD DUCTUS	Оценка проходимости носослезных каналов	-	- (орошение роговиц раствором КВ)	-
5	HEAD ANGIO	Экстра- и интракраниальные артерии	+	-	+
6	HEAD PERFUSION	Перфузия головного мозга	+	Протокол контрастного усиления без временных задержек	Не используется
7	HEAD TEMP-MANDIBUL	Височно-Нижнечелюстные Суставы	+	+	-

B. NECK (Шея)

1	NECK	Шея	+	+	+
2	NECKVOICE	Шея с фонацией	+	+	+

C. CHEST (Грудная клетка)

№	Название	Область применения	Нативная фаза в протоколе	Контрастирование с использованием стандартных временных задержек.	Контрастирование с использованием болюс-трекинга
				Врач-рентгенолог принимает решение и выбирает путь в/в контрастирования	
1	CHEST	ОГК с/без ОБП	+	+	+
2	CHESTLOWDOSE	Низкодозная КТ грудной клетки	+	Не используется	Не используется
3	CHEST PE	ДляТЭЛА	+	-	+
4	CHEST CaSCORING	Коронарный кальций	+	Не используется	Не используется
5	CHEST CARDIAC	КТ-ангиография коронарных артерий (ССТА)	-	-	+
6	CHEST BIOPSY	Биопсия	+	-	-
7	CHEST PE + ABD4-PHASES	Исключение ТЭЛА. ОБП	+	-	+

D. ABD (Брюшная полость)

№	Название	Область применения	Нативная фаза в протоколе	Контрастирование с использованием стандартных временных задержек.	Контрастирование с использованием болюс-трекинга
				Врач-рентгенолог принимает решение и выбирает путь в/в контрастирования	
1	ABD 4-PHASES	ОБПс/без ОГК	+	+	+
2	ABD 5-PHASES	ОБПс/без ОГК	+	+	+
3	ABD ADRENAL	ОБПс/без ОГК	+	+	-
4	ABDANGIO	Ангио аорты с/без артериями нижних конечностей.	+	-	+
5	ABD PRONE	КТ-колонография на животе	+	-	-
6	ABD SUPINE SCREENING	КТ-колонография на спине	+	+/-	-
7	ABD RENAL	Двухэтапное введение контраста.	+	+/-	+/-
8	ABD BIOPSY	Биопсия	+	+/-	-
9	ABD4-PHASES XXL	ОБПс/без ОГК	+	+	+

E. EXTREMITY

№	Название	Область применения	Применение протокола для	Контрастирование с использованием стандартных	Контрастирование с использованием болюс-трекинга
---	----------	--------------------	--------------------------	---	--

			бесконтрастного исследования	временных задержек.	
				Врач-рентгенолог принимает решение и выбирает путь в/в контрастирования	
1	EXTREMITY LARGE	КРУПНЫЕ СУСТАВЫ плечевой сустав; оба плечевых сустава; тазобедр. суставы; коленные суставы	+	+	-
2	EXTREMITY SMALL	МЕЛКИЕ СУСТАВЫ кости; локти; голеностопный сустав; ВНЧС	+	+	-

F. ПОЗВОНОЧНИК

№	Название	Область применения	Применение протокола для бесконтрастного исследования	Контрастирование с использованием стандартных временных задержек.	Контрастирование с использованием боллус-трекинга
				Врач-рентгенолог принимает решение и выбирает путь в/в контрастирования	
1	SPINE C	Шейный отдел позвоночника	+	+/-	+/-
2	SPINE TH	Грудной отдел позвоночника	+	+/-	+/-
3	SPINE L-Cx	Пояснично-крестцовый и/или копчиковый отдел	+	+/-	+/-
4	SPINE DENSITO	Данное сканирование различное в зависимости от филиала ОЛД	+	-	-

1. HEADBRAIN + BONE

Лаборанту:

1. К столу томографа присоединяем специальный подголовник.
2. Решение о расширении области сканирования на область шеи принимает врач-рентгенолог.

Позиционирование пациента:

3. Обеспечить правильную укладку (без наклонов в стороны) и фиксировать голову.
4. Уложить пациента на спину, головой в гентри. Под колени можно положить валик, чтобы расслабить мышцы спины.
5. Попросить закрыть глаза на время разметки лазерами.
6. Разметить лучи лазера так, чтобы горизонтальная линия проходила по козелку уха, а перпендикулярная линия проходила через подбородок.
7. Если сканирование производится перед имплантацией, то попросить пациента удерживать язык между зубами или прикусить одноразовый блок для укуса, чтобы минимизировать движение. Срезы выстраиваются параллельно верхнечелюстной или нижнечелюстной поверхности зубов.

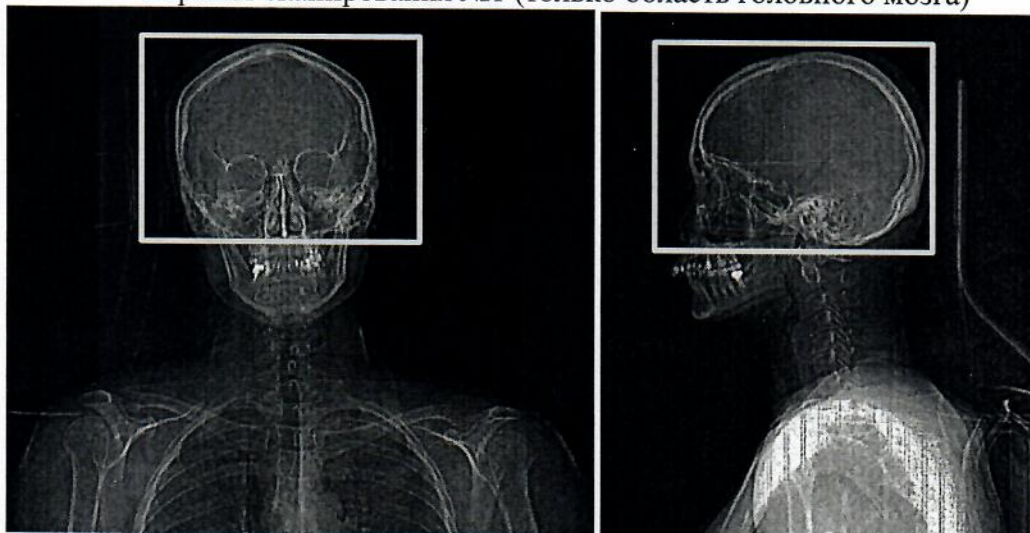
Сканирование:

8. Сканирование будет выполняться в направлении от подбородка к макушке. Направление «OUT».

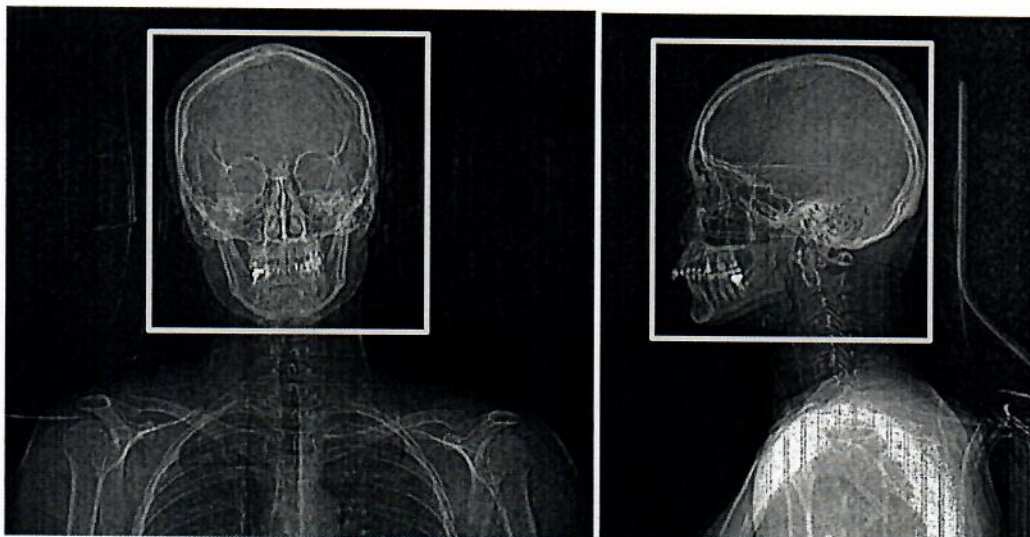
Позиционирование



Вариант сканирования №1 (только область головного мозга)



Вариант сканирования №2 (вся голова)



9. Выполнить **Фазу 1. НАТИВ (NATIV)**

10. После сканирования проверить симметричность укладки сторон по слуховым косточкам - при несимметричной укладке создать АХ реконструкцию с костным фильтром (1x0,5 мм, окно 600/4000) и мягкотканым фильтром (3x1,5 мм, окно 40/80). Отправить созданную реконструкцию в PACS.

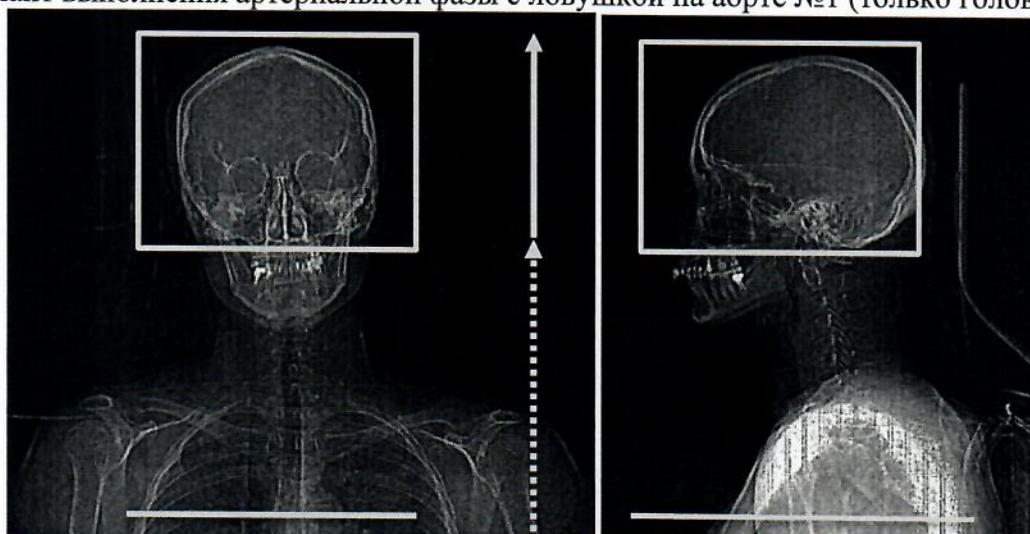


11. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 2. АРТЕРАЛЬНАЯ(ARTERIAL).**

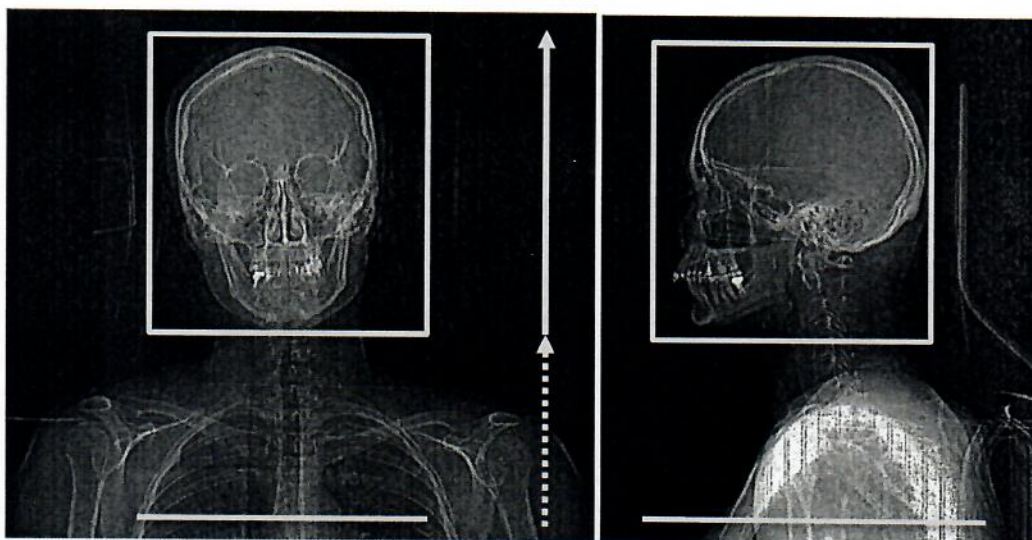
-Если в/в введение без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 15-20 сек от начала в/в введения КВ.

-Если в/в введение с поиском целевой плотности в аорте, то установить сканирование с минимально возможной задержкой.

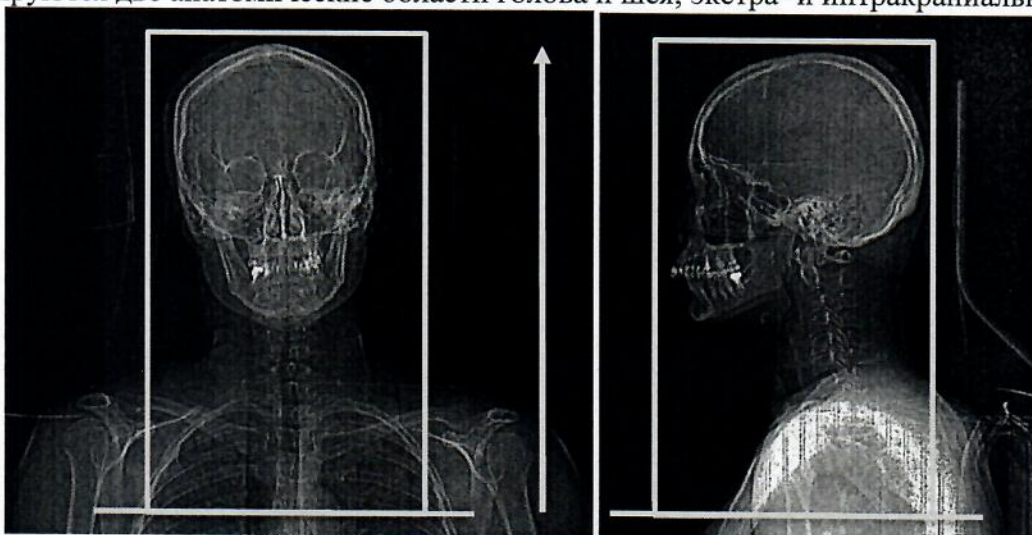
Вариант выполнения артериальной фазы с ловушкой на аорте №1 (только головной мозг)



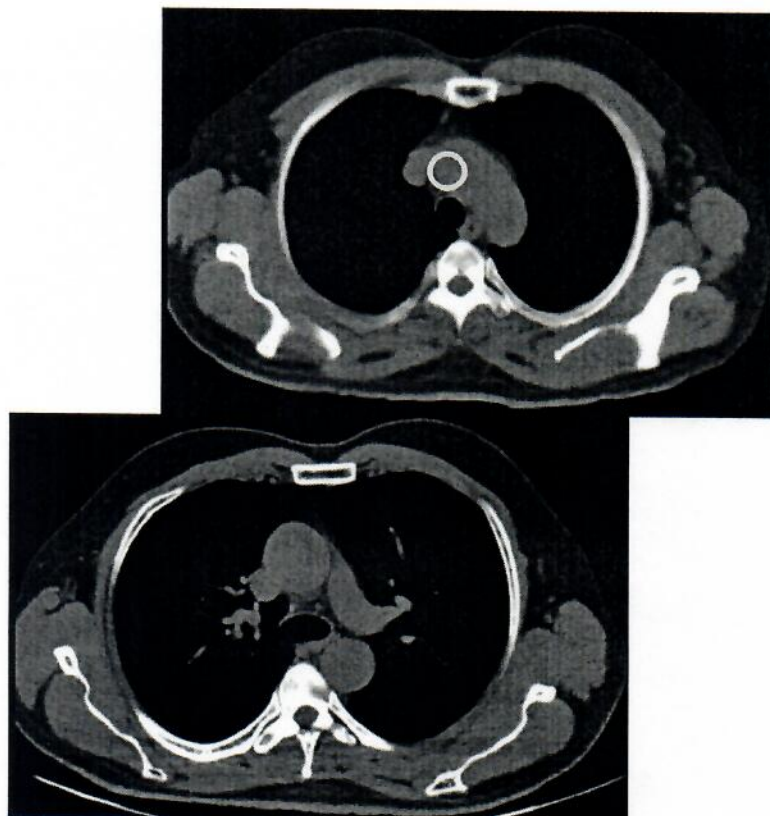
Вариант выполнения артериальной фазы с установкой поиска целевой плотности в аорте №2
(вся голова)



Вариант выполнения артериальной фазы с ловушкой на аорте №3.
 (уровень поиска целевой плотности в аорте совпадает с уровнем начала сканирования;
 сканируются две анатомические области голова и шея; экстра- и интракраниальные сосуды)



Установка поиска целевой плотности в аорте (оба варианта правильные):
 Вариант №1 (в дуге аорты) Вариант №2 (в восходящей аорте)



12. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 3. ВЕНОЕЗНАЯ (VENOUS)**.

-Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 60 сек от начала в/в введения КВ.

-Если в/в введение КВ с использованием программы поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование через 45 сек после достижения целевой плотности в аорте.

Протяженность сканирования совпадает с артериальной фазой.

13. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 4. ОТСРОЧЕННАЯ (DELAY)**

-на 5 минуте от начала в/в введения КВ.

Протяженность сканирования совпадает с артериальной фазой.

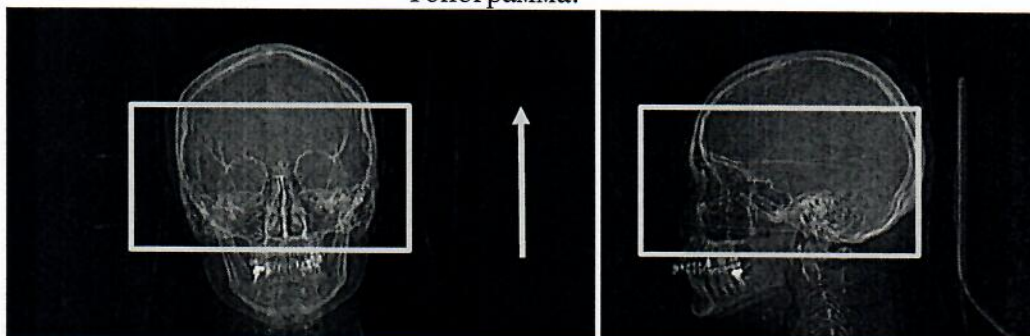
2. HEAD SINUSES (Околоносовые пазухи)

Лаборанту:

1. Убрать из зоны сканирования все инородные тела (вставные челюсти, бижутерию итд).

2. Обеспечить правильную укладку (без наклонов в стороны) и фиксировать голову.

Топограмма:



3. Выполнить **Фазу 1. НАТИВ**

4. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 2. АРТЕРИАЛЬНАЯ (ARTERIAL)**.

- Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 15-20 сек от начала в/в введения КВ.

- Если в/в введение КВ с использованием программы поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование с минимально возможной задержкой. Для установки поиска целевой плотности на дуге аорты выполняется длинная топограмма (см. HEADBRAIN + BONE).

Протяженность сканирования совпадает с Фазой 1. НАТИВ

5. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 3. ВЕНОЕЗНАЯ (VENOUS)**.

- Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 60 сек от начала в/в введения КВ.

- Если в/в введение КВ с использованием программы поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование через 45 сек после достижения целевой плотности в аорте.

Протяженность сканирования совпадает с Фазой 1. НАТИВ

6. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 4. ОТСРОЧЕННАЯ (DELAY)**

- на 5 минуте от начала в/в введения КВ.

Протяженность сканирования совпадает с Фазой 1. НАТИВ

- 7. Проверить симметричность сторон по слуховым косточкам - при несимметричной укладке сделать АХ реконструкцию с костным фильтром, 1x0,5 мм, окно 600/4000.

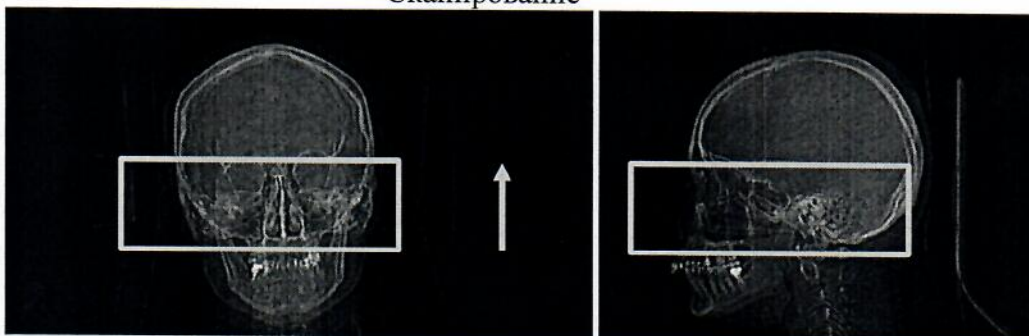
(см. рисунок выше в протоколе HEAD BRAIN + BONE). Отправить новую реконструкцию в PACS.

3. TEMPORAL (Височные кости)

Лаборанту:

- 1. Обеспечить правильную укладку (без наклонов в стороны) и фиксировать голову. Плоскость, проходящая через наружные слуховые отверстия и ноздри перпендикулярна столу.

Сканирование



2. Выполнить Фазу 1. НАТИВ



3. По решению рентгенолога выполнить Фазу 2. АРТЕРАЛЬНАЯ (ARTERIAL).

- Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 15 сек от начала в/в введения КВ. Если пациент старше 50 лет, то на 20 сек от начала в/в введения КВ.

- Если в/в введение КВ с использованием программы поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование с минимально возможной временной задержкой. Для установки поиска целевой плотности на дуге аорты выполняется длинная топограмма (см. HEAD BRAIN + BONE).

Протяженность сканирования совпадает с Фазой 1. НАТИВ

4. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 3. ВЕНОЗНАЯ (VENOUS)**.

- Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 60 сек от начала в/в введения КВ.
- Если в/в введение КВ с использованием программы поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование через 45 сек после достижения целевой плотности в аорте.

Протяженность сканирования совпадает с Фазой 1. НАТИВ

5. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 4. ОТСРОЧЕННАЯ (DELAY)**

- на 5 минуте от начала в/в введения КВ.

Протяженность сканирования совпадает с Фазой 1. НАТИВ

- 6. Проверить симметричность сторон по слуховым косточкам - при несимметричной укладке сделать АХ реконструкцию с костным фильтром, 1x0,5 мм, окно 600/4000.

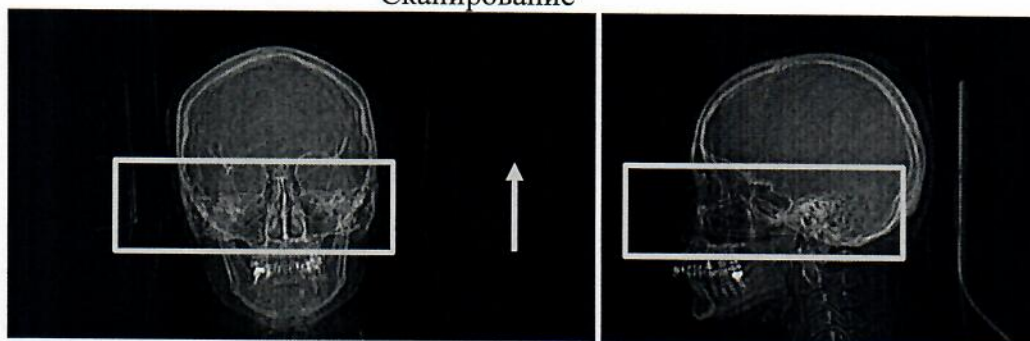
(см. рисунок выше в протоколе HEAD BRAIN + BONE). Отправить новую реконструкцию в PACS.

4. DUCTUS (Носослезные каналы)

Лаборанту:

1. В/в катетер **НЕ СТАВИТЬ!**
2. В обычном шприце смешать 3 мл КВ с 1 мл физ.раствора (в каждый глаз 2 мл).
3. Провести капельное орошение глазных яблок (с запрокинутой головой) на 1, 3, 9 минутах, между которыми пациенту принимать нормальное положение головы и активно проморгаться.

Сканирование



4. На 12 минуте от первого капельного орошения выполнить **Фазу 1: НАТИВ**.
5. После сканирования предложить пациенту капли физиологического раствора.

5. BRAIN ANGIO (Экстра- и интракраниальные артерии)

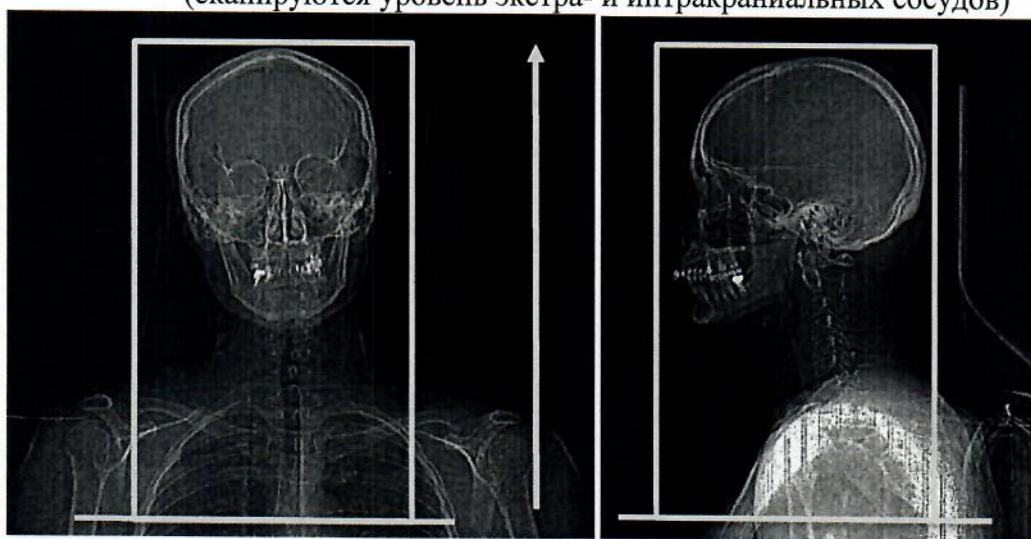
Лаборанту:

1. Венозный катетер рекомендуется устанавливать в **правую руку** (т.к. при установке в левую руку КВ внутри левой плечеголовной вены создает артефакты на ветви дуги аорты – затрудняет их визуализацию).
2. Обе серии сканировать от уровня дуги аорты (в дальнейшем это = уровень Locator) до макушки головы.
3. Направление сканирования - от аорты к макушке головы.
4. Выполнить **Фазу 1. НАТИВ**

Вариант выполнения натива №1 (только головной мозг)



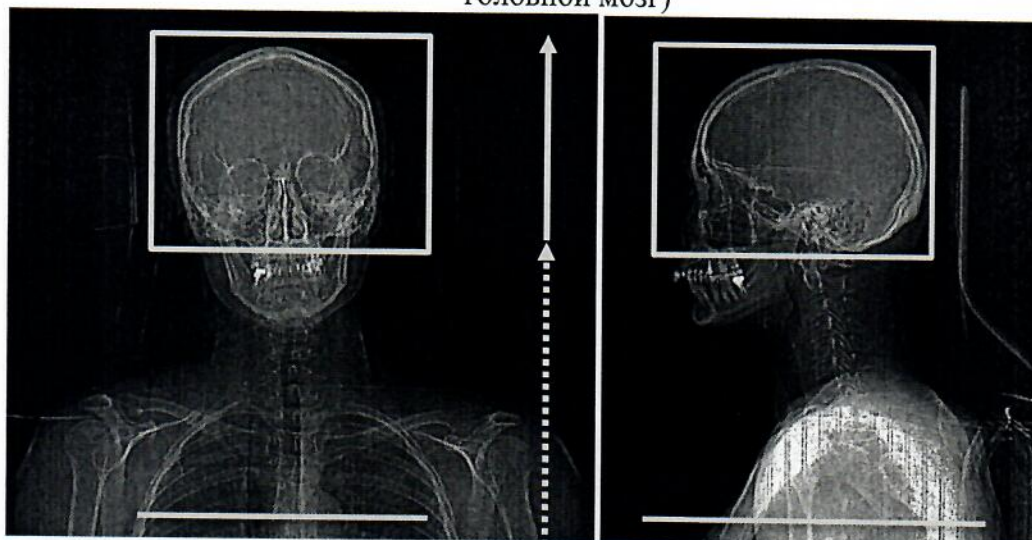
Вариант выполнения натива №2 .
(сканируются уровень экстра- и интракраниальных сосудов)



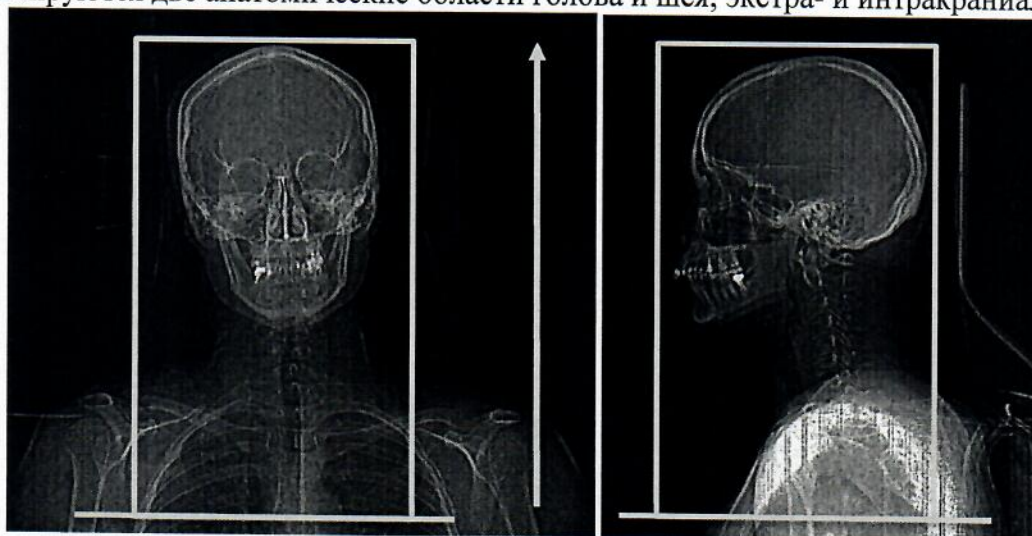
5. Выполнить **Фазу 2. АРТЕРИАЛЬНУЮ (ARTERIAL)**

- Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 15-20 сек от начала в/в введения КВ.
 - Если в/в введение КВ с использованием программы поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование с минимально возможной временной задержкой.
6. Установить высокую скорость в/в введения КВ (4-5 мл/сек), катетер 18G (зеленый)
 7. Установить минимальное время цикла для поиска целевой плотности в сосуде (лучше выбрать частоту 1 скан в секунду).
 8. Уровень Locator должен полностью совпадать с уровнем начала сканирования контрастной серии (это обеспечит минимальную временную задержку).
 9. Установить минимально возможную временную задержку сканирования (Min. Scan delay).

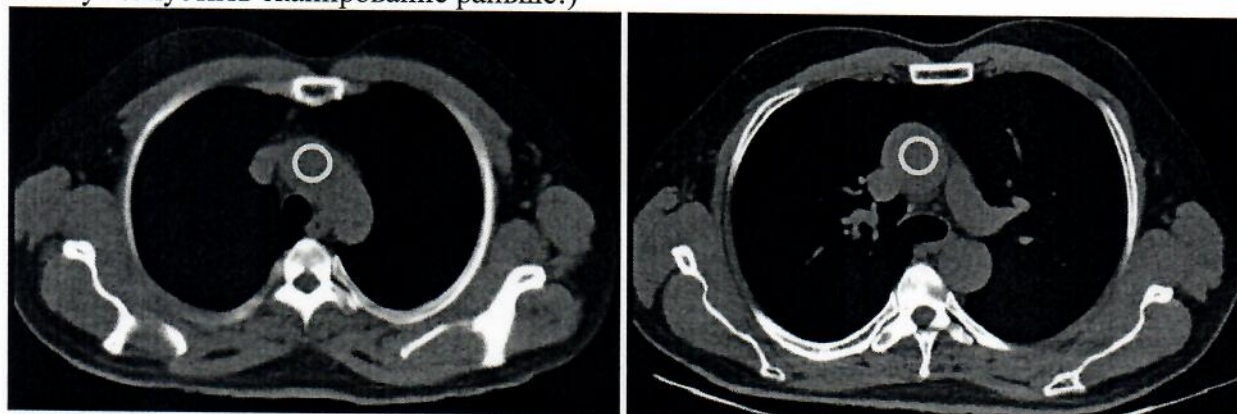
Вариант выполнения артериальной фазы с поиском целевой плотности на аорте №1 (только головной мозг)



Вариант выполнения артериальной фазы с поиском целевой плотности на аорте №2 .
(уровень поиска целевой плотности в аорте совпадает с уровнем начала сканирования;
сканируются две анатомические области голова и шея; экстра- и интракраниальные сосуды)



10. Лосатор на восходящей дуге аорты (не ставить рядом с верхней полой веной, артефакты от нее могут запустить сканирование раньше!)



11. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 3. ВЕНОЕЗНАЯ (VENOUS)**.

-Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности аорты, то установить сканирование на 30 сек от начала в/в введения КВ.

-Если в/в введение КВ с поиском целевой плотности в аорте, то установить сканирование через 10 сек после достижения целевой плотности в аорте.

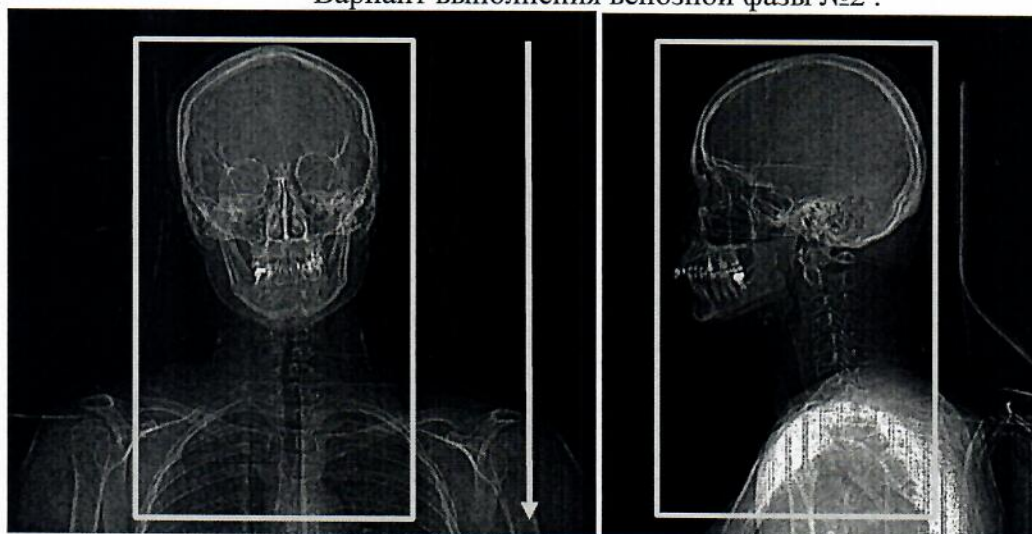
Протяженность сканирования совпадает с артериальной фазой.

Венозная фаза выполняется в направлении от макушки к аорте – направление «IN»

Вариант выполнения венозной фазы №1 (только головной мозг)



Вариант выполнения венозной фазы №2 .



13. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 4. ОТСРОЧЕННАЯ (DELAY)**

-на 5 минуте от введения в/в введения КВ.

Протяженность сканирования совпадает с артериальной фазой.

6. BRAIN PERFUSION (Перфузия головного мозга)

Лаборанту:

1. Использование данного протокола может различаться в зависимости от модели томографа.
2. Перед перфузией **всегда** необходимо выполнять натив 1. HEAD BRAIN+BONE.
3. Убрать из зоны сканирования все инородные тела (вставные челюсти, бижутерию).
4. Обеспечить правильную укладку (без наклонов в стороны) и фиксировать голову.
5. Катетер 18G в кубитальной вене.
6. Высокая скорость введения (4-6 мл/сек., в зависимости от состояния вен; чем больше - тем лучше)

7. Чаще всего выполняется сканирование: 40—50 мл контрастного вещества, затем 20—40 мл физиологического раствора.



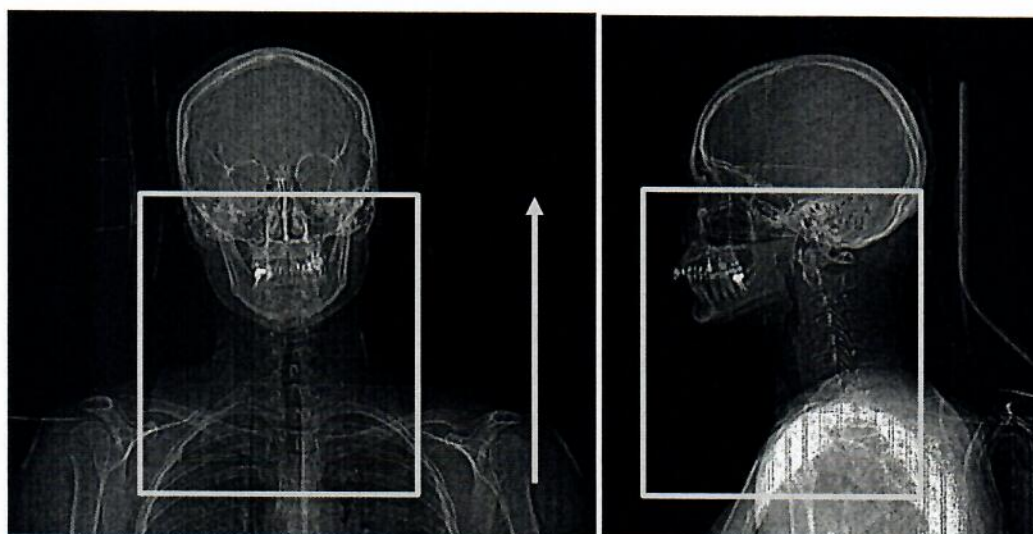
8. Проверьте выбранные технические параметры в соответствии с инструкцией к томографу.
9. Синхронный запуск в/в введения КВ и запуска сканирования **Фаза 2: КОНТРАСТ.**

1. NECK (шея)

Лаборанту:

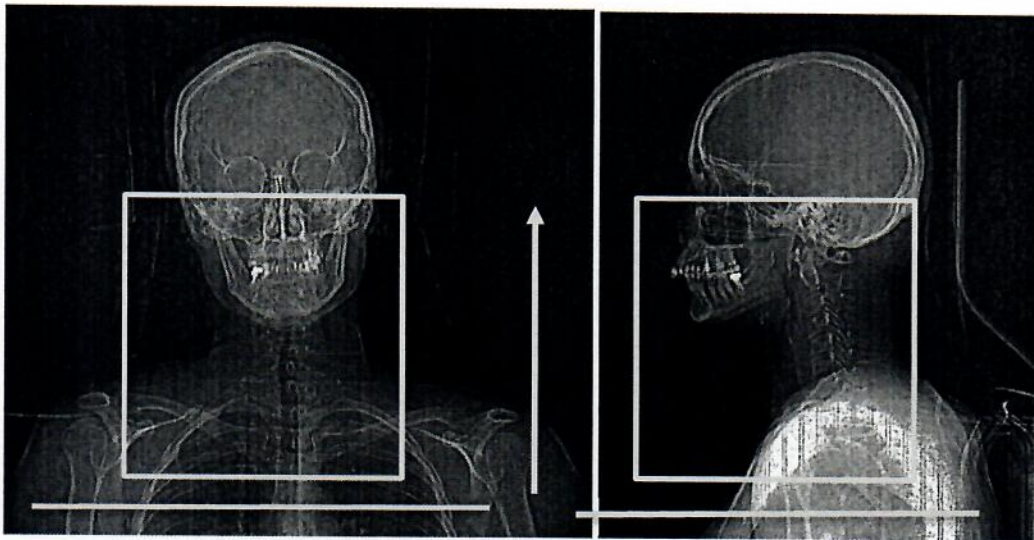
Позиционирование:

1. Уложить пациента на спину, головой в гентри. Под колени можно положить валик, чтобы расслабить мышцы спины.
2. Попросить закрыть глаза на время разметки лазерами.
3. Разметить лучи лазера, чтобы горизонтальная линия проходила по средней линии тела, а перпендикулярная линия проходила через яремную вырезку.
4. Объем сканирования - от нижнего края орбит до яремной вырезки
5. Попросить пациента не сглатывать и не двигаться во время исследования
6. Выполнить **Фазу 1. НАТИВ**



7. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 2. АРТЕРИАЛЬНУЮ (ARTERIAL)**
8. Важно чтобы катетер стоял в правой локтевой вене.
-Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 20 сек от начала в/в введения КВ.
-Если в/в введение КВ с поиском целевой плотности в аорте, то установить сканирование с минимально возможной задержкой.
9. Протяженность сканирования совпадает с фазой 1. НАТИВ.
10. Артериальная фаза выполняется в направлении от аорты к макушке – направление «OUT»

Вариант выполнения артериальной/венозной фаз с поиском целевой плотности в аорте



11. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 3. ВЕНОЗНУЮ (VENOUS)**
 -Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 70 сек от начала в/в введения КВ.
 -Если в/в введение КВ с поиском целевой плотности в аорте, то установить сканирование с задержкой в 50 сек после достижения целевой плотности в аорте.
12. Протяженность сканирования совпадает с фазой 1. НАТИВ.
13. Венозная фаза выполняется в направлении от аорты к макушке – направление «OUT»
14. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 4. ОТСРОЧЕННАЯ ФАЗА (DELAY)** выполняется при задержке в 8 или 10 или 15 минут по решению врача-рентгенолога.

2. NECK VOICE (с фонацией)

Позиционирование как в протоколе 1.NECK

1. Потренировать с пациентом фонацию «И» перед сканированием: «Вдохнуть и выдыхая тянуть звук «И» на протяжении всего сканирования».
2. Выполнить Фазу 1. НАТИВ (без фонации) см. протокол 1.NECK
3. Во время Фазы 2 команда на фонацию дается лаборантом через громкоговоритель: «Вдохнуть и громко тянем И» ... (сканирование Фаза 2) ... «Дышите».

Фаза дыхания:

- При поверхностном дыхании.
- Не глотать во время томографии.
- При необходимости – фонация звука «и» (оценка голосовых связок), проба Вальсальвы - это форсированное выдыхание при закрытом носе и рте (для оценки грушевидных синусов).

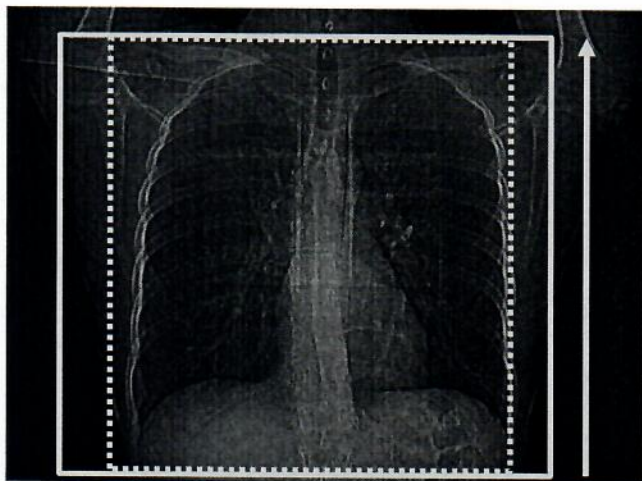
1. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 2. АРТЕРИАЛЬНУЮ (ARTERIAL) или повторить Фазу 1. НАТИВ (но с фонацией) см. протокол 1.NECK**
 -Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 20 сек от начала в/в введения КВ.
 -Если в/в введение КВ с поиском целевой плотности в аорте в аорте, то установить сканирование с минимальной задержкой.
 По решению рентгенолога **Фаза 2. АРТЕРИАЛЬНАЯ ФАЗА (ARTERIAL)** может быть выполнена в иное время (с задержкой до 10 сек после достижения целевой плотности в аорте).
2. Важно, чтобы катетер стоял в правой локтевой вене.
3. Протяженность сканирования фазы 2,3 совпадает с фазой 1. НАТИВ.

4. Артериальная фаза выполняется в направлении от аорты к макушке – направление «OUT»
5. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 3. ВЕНОЗНУЮ (VENOUS) см. протокол 1.NECK**
 - Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 70 сек от начала в/в введения КВ.
 - Если в/в введение КВ с поиском целевой плотности в аорте, то установить сканирование с задержкой в 50 сек после достижения целевой плотности в аорте.
6. Венозная фаза выполняется в направлении от аорты к макушке – направление «OUT»

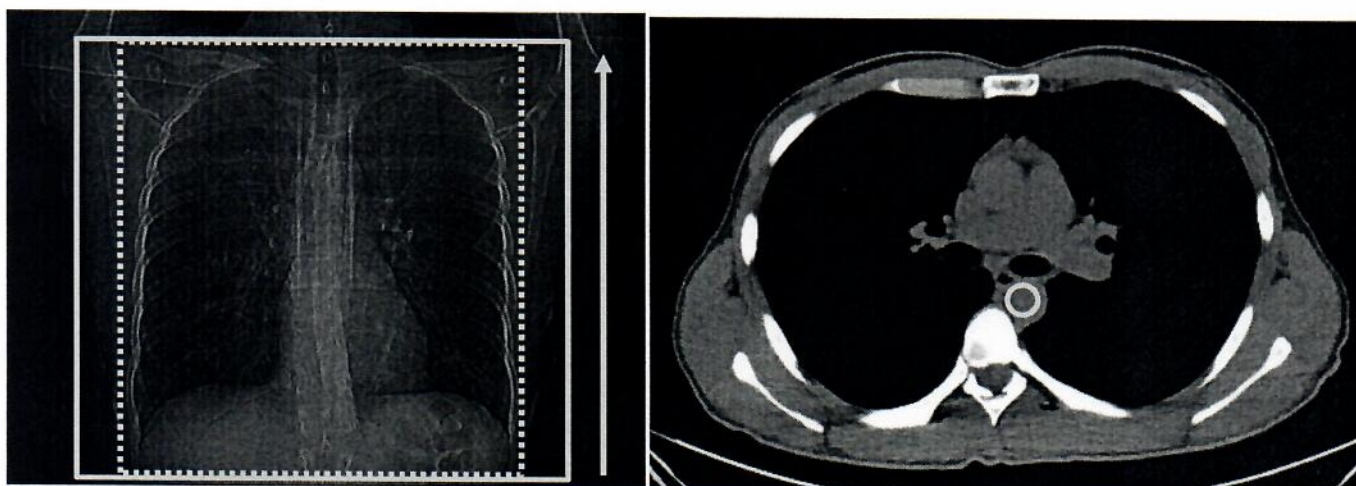
1. CHEST (Грудная клетка)

Лаборанту:

1. Врач-рентгенолог определяет протяженность сканирования. Для уменьшения артефактов, связанных с дыханием рекомендовано проводить сканирование в каудо-краниальном направлении (направление «OUT»).
2. Выполнить **Фазу 1. НАТИВ**.



3. Проконтролировать объем сканирования.
4. Проверить отсутствие двигательных артефактов на изображениях.
Вариантом продолжения могут быть следующие протоколы (по согласованию с врачом - рентгенологом):
 - «CHEST PE»
 - переворот пациента **на живот** и сканирование на вдохе по протоколу «CHEST» (чаще для исключения гравитационного эффекта в нижних долях легких)
 - на спине, на глубине **выдоха** по протоколу «CHEST»
 - редким продолжением может стать протокол «CHEST PE + ABD 3-PHASES»
5. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 2. АРТЕРИАЛЬНУЮ ФАЗУ (ARTERIAL)**
-Если в/в введение без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 20 сек от начала в/в введения КВ.
-Если в/в введение с поиском целевой плотности в аорте, то установить сканирование с минимальной временной задержкой.
По решению рентгенолога **Фаза 2. АРТЕРИАЛЬНАЯ ФАЗА (ARTERIAL)** может быть выполнена в иное время (с задержкой до 10 сек после достижения целевой плотности в аорте).



6. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 3. ВЕНОЗНУЮ ФАЗУ (VENOUS)**

-Если в/в введение без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 60 сек начала в/в введения КВ.

-Если в/в введение с поиском целевой плотности в аорте, то установить сканирование с задержкой 40 сек после достижения целевой плотности в аорте.

7. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 4. ОТСРОЧЕННАЯ ФАЗА (DELAY)** выполняется с задержкой по решению врача-рентгенолога.

2. CHEST LOW DOSE (Низкодозное КТ грудной клетки)

1. Выполнить **Фазу 1. НАТИВ**

2. Проконтролировать объем сканирования.

3. Проверить отсутствие двигательных артефактов на изображениях.

Вариантом продолжения могут быть следующие протоколы (по согласованию с врачом - рентгенологом:

- «CHEST PE»
- перевернуть пациента **на живот** и сканирование на вдохе по протоколу «CHEST» (чаще для исключения гравитационного эффекта в нижних долях легких)
- на спине, на глубине **выдоха** по протоколу «CHEST»
- редким продолжением может стать протокол «CHEST PE + ABD 4-PHASES»

3. CHEST PE (грудная клетка для исключения ТЭЛА)

1. Врач-рентгенолог принимает решение о выполнении нативного исследования. **1. НАТИВ.**

2. Направление «OUT».

3. Предупредить пациента - выполнение сканирование с открытым ртом на вдохе.

4. Установить минимальное время цикла для поиска целевой плотности в сосуде (лучше выбрать частоту 1 скан в секунду).

5. Широкий катетер (зеленый 18G лучше, но можно и розовый 20G).

6. 60-80 мл КВ + 50 мл физ. раствора.

7. Высокая скорость в/в введения КВ - 5 мл/сек.

Поиск целевой плотности должен быть установлен в легочном стволе (см. рис 1,2).

Рис. 1,2 Уровень установки цели.

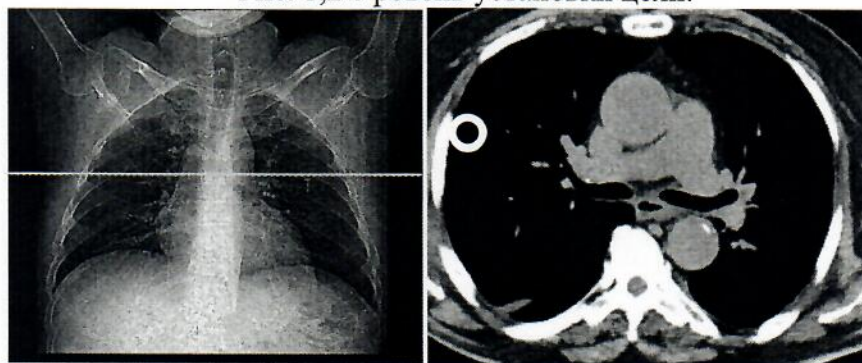


Рисунок 1

Рисунок 2

5. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 2. АРТЕРИАЛЬНУЮ ФАЗУ (PE)** для исключения ТЭЛА. Выполняется только с использованием программы поиска целевой плотности. Устанавливается минимальная временная задержка после достижения целевой плотности в легочном стволе.
6. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 3. ВЕНОЗНУЮ ФАЗУ (VENOUS)** выполняется с 60 секундной задержкой после достижения целевой плотности в легочном стволе.

4. CHEST CaSCORING (Коронарный кальций)

1. Установите ЭКГ электроды. Правильно разместить электроды на пациенте.
2. До сканирования - проверить пульс (желательно не более 70 уд/мин)

3. Данное исследование выполняется с ЭКГ синхронизацией. ЭКГ всегда подключен к томографу.
4. Руки пациента за головой.
5. При выборе протокола CHEST CaSCORING – автоматически появится окошко ЭКГ на мониторе и будет оцениваться пульс.
6. Выполнить сканирование **1. НАТИВ**.

5. CHEST CARDIAC (КТ-коронарография)

1. Исследование проводится после протокола **5. CHEST CaSCORING** с ЭКГ синхронизацией.
2. Присутствие врача-рентгенолога обязательно.

6. BIOPSY (Биопсия)

Кроме нижеописанного биопсия под контролем КТ может выполняться по иной методике при использовании дополнительных специальных устройств.

1. Выполнить **Фазу 1. НАТИВ**
2. Проконтролировать объем сканирования.
3. Проверить отсутствие двигательных артефактов на изображениях.
4. Лаборант должен повторять последнюю серию.
5. Лаборант должен выдвигать стол из гентри между Фазами.
6. Лаборант должен уметь изменять позицию старта и конца сканирования в миллиметрах между Фазами сканирования.
7. Лаборант должен уточнить у врача, исполняющего биопсию, через сколько времени выполнить контрольное сканирование (обычно через 2 часа после биопсии) – для контрольного сканирования брать протокол 1.CHESTили 3.ABD (в зависимости от анатомической области).

CHEST PE + ABD 2-PHASES (исключение ТЭЛА. Исследование глубоких вен нижних конечностей)

1. Особое внимание на временные задержки и направления сканирования. Многое зависит от индивидуальных антропометрических показателей.
2. Выполнить **Фазу 1. НАТИВ**, по согласованию с врачом
3. Широкий катетер (зеленый 18G лучше, но можно и розовый 20G)
4. Не менее 100 мл КВ + 20 мл физ. раствора
5. Скорость введения высокая 5 мл/сек.
6. Сканирование для исключения ТЭЛА выполняется с открытым ртом. Направление «OUT».
7. Планировать по топограмме: область сканирования грудной клетки для исключения ТЭЛА включает частичное сканирование брюшной полости. Перед началом Фазы 3 (Венозная фаза для исключения тромбов в глубоких венах нижних конечностей) томографу необходимо подняться выше диафрагмы - соответственно потратить время (минимум 10 сек). Следовательно, минимальное время начала фазы 3 будет на 80 секунде от начала в/в введения КВ (или 60 сек от окончания сканирования для исключения ТЭЛА).
8. Фаза 3 **всегда** должна быть в направлении от головы к ногам.
9. Во время планирования обратите внимание, что параметр Time rotation должен быть одинаковым во всех Фазах, так как различные Time rotation потребуют увеличить время задержки между этими Фазами.
Если вводим в локтевую вену, то Locator ставим в просвете легочного ствола (рис 1,2).

Рис.1,2 Уровень установки целевой плотности в легочном стволе.

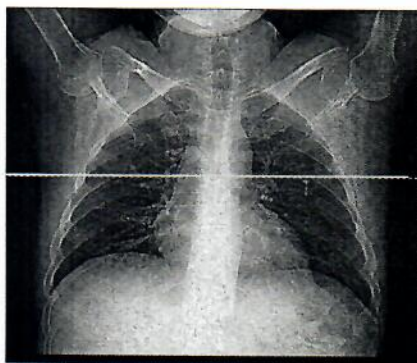


Рисунок 1

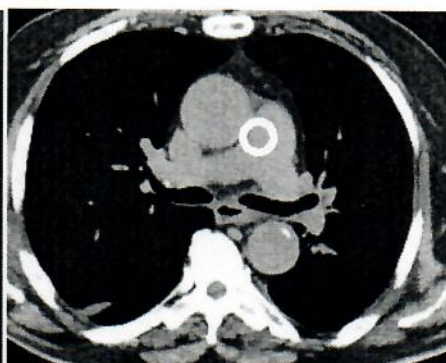


Рисунок 2

11. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 2. АРТЕРИАЛЬНУЮ ФАЗУ (PE)** для **исключения ТЭЛА** выполняется только с использованием программы поиска целевой плотности. Устанавливается минимальная временная задержка от достижения целевой плотности.
12. Выполнить **Фазу 3. ВЕНОЗНУЮ ФАЗУ (VENOUS)** на ОГК, ОБП и на максимально возможное протяжение нижних конечностей с задержкой в 60 сек после артериальной фазы (80 сек от начал в/в введения КВ).

CHEST PE + ABD 3-PHASES (исключение ТЭЛА. Исследование ОБП все фазы)

1. Особое внимание на временные задержки и направления сканирования. Многое зависит от индивидуальных антропометрических показателей.
2. Бесконтрастное исследование выполняется по согласованию с врачом – чаще только от диафрагмы до крыши вертлужных впадин, т.е. грудную клетку сканируем только в венозной (печеночной) фазе.
3. Выполнить **Фазу 1. НАТИВ**.
4. Широкий катетер (зеленый 18G лучше, но можно и розовый 20G)
5. Не менее 100 мл контраста + 20 мл физ. раствора
6. Скорость введения высокая 5мл/сек.
7. Планировать по топограмме: область сканирования грудной клетки для исключения ТЭЛА включает частичное сканирование брюшной полости. Перед началом Фазы 3 (Артериальная фаза для брюшной полости) томографу необходимо подняться выше диафрагмы - соответственно потратить время (минимум 10 сек). Следовательно, минимальное время начала Фазы 3 (Артериальная на брюшную полость) будет не раньше 20 секунды от Tracker/SureStart.
8. Во время планирования Фазы 2 (Грудная клетка для исключения на ТЭЛА) выбрать между направлениями сканирования (IN и OUT) для определения минимальной временной задержки перед началом Фазы 3 (Артериальной фазы для брюшной полости). Фаза 3 **всегда** должна быть в направлении от головы к ногам.
9. Во время планирования обратите внимание, что параметр Time rotation должен быть одинаковым в Фазе 2 (Грудная клетка для исключения на ТЭЛА) и Фазы 3 (Артериальная на брюшную полость), т.к. различные Time rotation потребуют увеличить время задержки между этими Фазами.

Рис.1,2 Уровень установки целевой плотности.

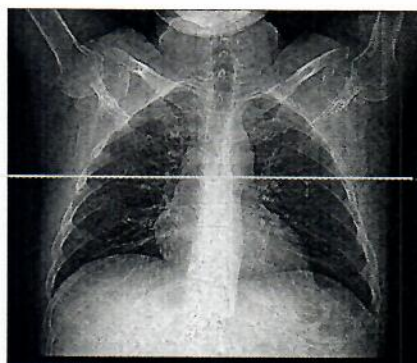


Рисунок 1

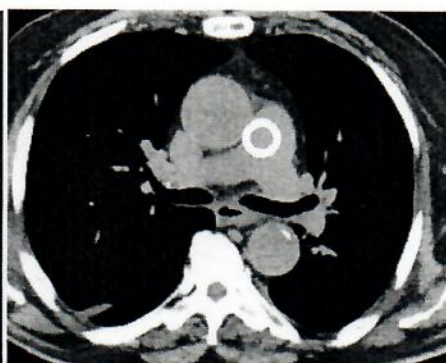


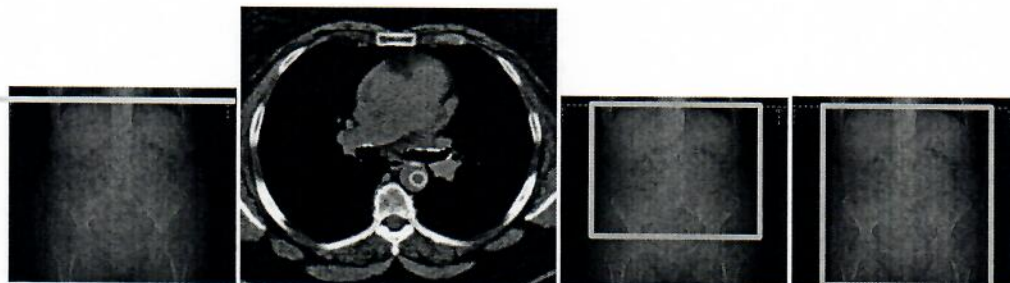
Рисунок 2

10. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 2. АРТЕРИАЛЬНУЮ ФАЗУ (PE)** для исключения ТЭЛА выполняется только с использованием программы поиска целевой плотности. Устанавливается минимальная временная задержка.
11. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 3. АРТЕРИАЛЬНУЮ ФАЗУ (ARTERIAL)** на ОБП. выполняется с задержкой в 25 секунд после достижения целевой плотности в легочном стволе.
12. Выполнить **Фазу 4. ВЕНОЗНУЮ ФАЗУ (VENOUS)** на ОГК, ОБП и на максимально возможное протяжение нижних конечностей с задержкой в 60 сек после достижения целевой плотности в легочном стволе.

D. ABD

1. ABD 4-PHASES (ОГК, ОБП)

1. Выполнить **Фазу 1. НАТИВ.** от диафрагмы до седалищных костей.
2. До сканирования удалить легочную реконструкцию, если мы не исследуем легкие.
3. Целевой поиск плотности устанавливается порогом в 150Hu в просвете нисходящего отдела грудной аорты на уровне бифуркации трахеи как можно дальше от позвоночного столба и кальцинированных бляшек (если они есть).



Артериальная ф. Венозная ф.

4. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 2. АРТЕРИАЛЬНУЮ ФАЗУ (ARTERIAL)**
 - Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 35 сек от начала в/в введения КВ.
 - Если в/в введение с поиском плотности в аорте, то установить сканирование с задержкой на 20 сек.

По решению рентгенолога **Фаза 2. АРТЕРИАЛЬНАЯ ФАЗА (ARTERIAL)** может быть выполнена в иное время (с задержкой до 10 сек от достижения целевой плотности - ранняя артериальная фаза или 15 сек от достижения целевой плотности).

Направление сканирования «OUT» - от диафрагмы к ногам.
5. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 3. ВЕНОЗНУЮ ФАЗУ (VENOUS)**
 - Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 60 сек от начала в/в введения КВ.
 - Если в/в введение КВ с поиском целевой плотности в аорте, то установить сканирование с задержкой на 45 сек после достижения целевой плотности в аорте.

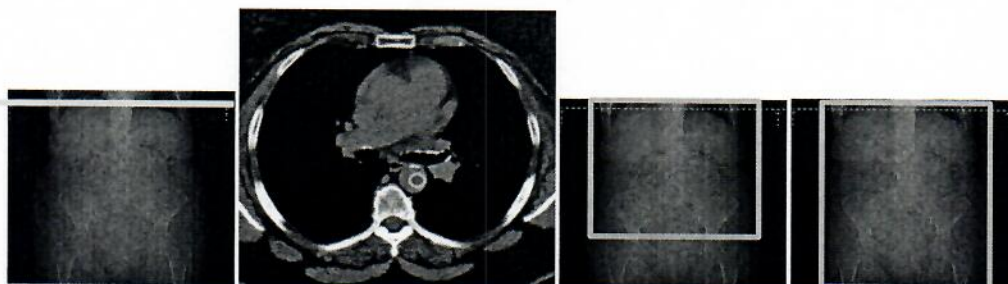
Если целью исследования является оценка паренхимы почек, то **Фазу 3. ВЕНОЗНУЮ ФАЗУ (VENOUS)** рекомендуется выполнять 100 сек от начала в/в введения КВ (без поиска целевой плотности) или на 80 сек (с поиском целевой плотности) – это **НЕФРОГРАФИЧЕСКАЯ** фаза.
6. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 4. ОТСРОЧЕННАЯ (DELAY)**
 - на (5, 8, 10 или 15 мин) от в/в введения КВ.

Протяженность сканирования совпадает с венозной фазой.

1. ABD 5-PHASES (Печень, поджелудочная железа)

1. Выполнить **Фазу 1. НАТИВ.** от диафрагмы до седалищных костей.

2. Целевой поиск плотности устанавливается порогом в 150Hu в просвете нисходящего отдела грудной аорты на уровне бифуркации трахеи как можно дальше от позвоночного столба и кальцинированных бляшек (если они есть).



Артериальная ф. Венозная ф.

3. Выполнить **Фазу 2. АРТЕРИАЛЬНУЮ ФАЗУ (ARTERIAL)** ранняя артериальная фаза.
 - Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 20 сек от начала в/в введения КВ.
 - Если в/в введение с поиском плотности в аорте, то установить сканирование с минимальной задержкой.
 - Направление сканирования «OUT» - от диафрагмы к ногам.
 - Рекомендуется ограничивать протяженность сканирования кранио-каудальными границами печени.
4. Выполнить **Фазу 3. АРТЕРИАЛЬНУЮ ФАЗУ (ARTERIAL)** поздняя артериальная фаза.
 - Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 35 сек от начала в/в введения КВ.
 - Если в/в введение с поиском плотности в аорте, то установить сканирование с задержкой на 20 сек от достижения целевой плотности в аорте.
 - Направление сканирования «OUT» - от диафрагмы к ногам.
5. Выполнить **Фазу 4. ВЕНОЗНУЮ ФАЗУ (VENOUS)**
 - Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 70 сек после артериальной фазы.
 - Если в/в введение КВ с поиском целевой плотности в аорте, то установить сканирование с задержкой на 50 сек от достижения целевой плотности в аорте.
6. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 5. ОТСРОЧЕННАЯ (DELAY)**
 - на 5, 8, 10 или 15 мин от в/в введения КВ.
 - Протяженность сканирования совпадает с венозной фазой.

2. ABD ADRENAL (Надпочечники)

1. Натив выполняется по согласованию с врачом – чаще всего от диафрагмы до седалищных костей.
2. Выполнить **Фазу 1: НАТИВ.**

3. Выполнить **Фазу 2: ВЕНОЗНАЯ** (через 60 сек от начала в/в введения КВ) без поиска целевой плотности в аорте.
4. Выполнить **Фазу 3: ОТСРОЧЕННАЯ** (через 15 минут от начала в/в введения КВ) без поиска целевой плотности в аорте.

3. ABD ANGIO (Ангиография)

Данное исследование возможно выполнять для:

- КТ грудной аорты и ее ветвей,
- КТ брюшной аорты и ее ветвей,
- КТ аорты и артерий нижних конечностей.

1. Выполнить **Фазу 1: НАТИВ**.

2. Целевой поиск плотности устанавливается порогом в 150Hu в просвете нисходящей его отдела грудной аорты на уровне бифуркации трахеи как можно дальше от позвоночного столба и кальцинированных бляшек (если они есть).

3. Перед исследованием с в/в введением КВ рекомендуется уменьшить скорость вращения рентгеновской трубки (Time rotation) до 0,5 - 0,75 с, если пациент старше 40 лет.

4. Выполнить **Фазу 2. АРТЕРИАЛЬНУЮ ФАЗУ (ARTERIAL)**

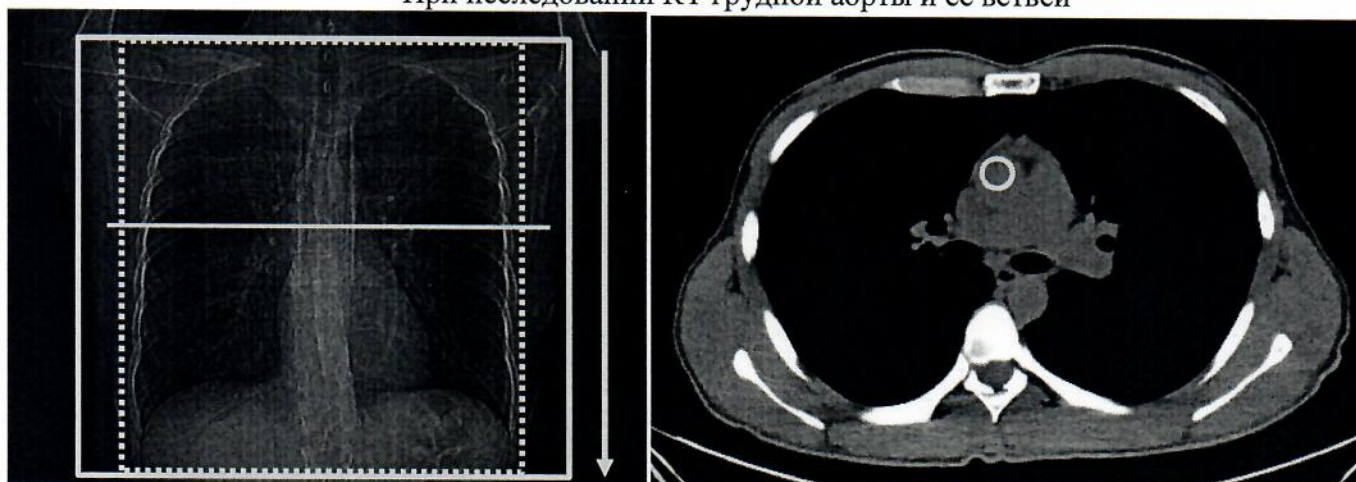
-Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности, то установить сканирование на 20 сек от начала введения КВ (проводится только в случае невозможности использования инжектора)

-Если в/в введение КВ с поиском целевой плотности, то установить сканирование с минимальной задержкой.

По решению рентгенолога **Фаза 2. АРТЕРИАЛЬНАЯ ФАЗА (ARTERIAL)** может быть выполнена в иное время.

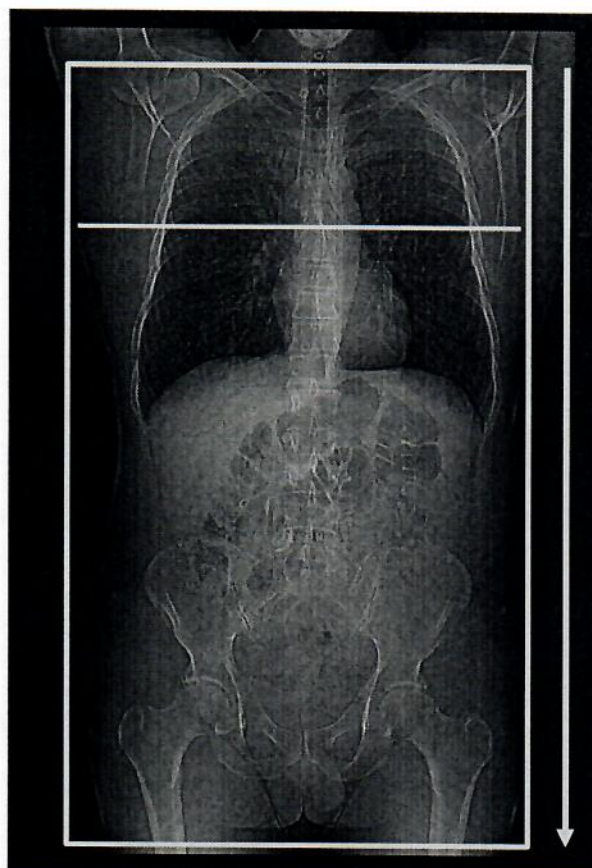
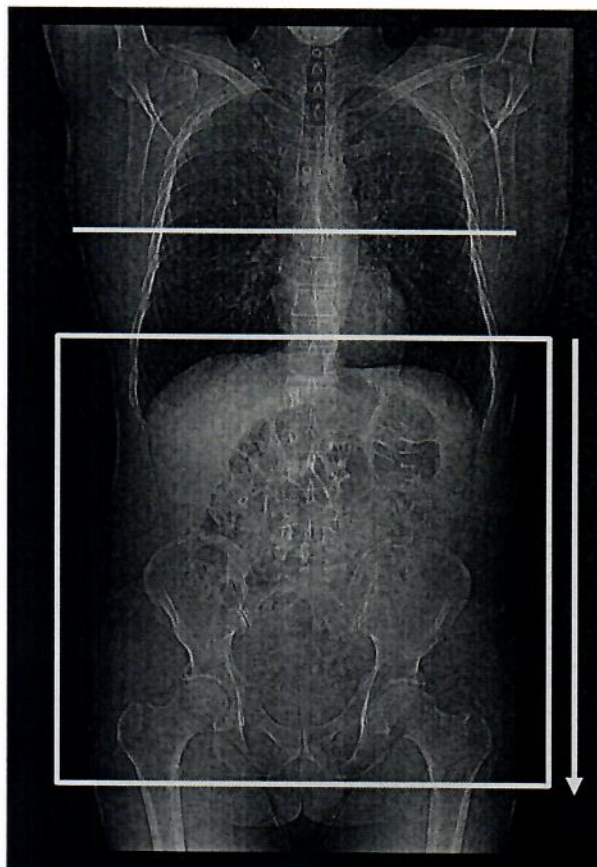
Направление сканирования - от головы к ногам.

При исследовании КТ грудной аорты и ее ветвей



При исследовании КТ брюшной аорты

При исследовании КТ грудной и брюшной



При КТ-ангиографии нижних конечностей диапазон сканирования следует выбрать от дуги аорты до стоп (максимальная протяженность сканирования составляет около 180 см).

5. Выполнить **Фазу 3. ВЕНОЗНУЮ ФАЗУ (VENOUS)**

-Если в/в введение КВ без программы поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 70 сек после начала в/в введения КВ.

-Если в/в введение КВ с поиском целевой плотности в аорте, то установить сканирование с задержкой на 50 сек после достижения целевой плотности.

В этой серии есть возможность выполнить реконструкцию легких в легочном фильтре.

6. Если целью исследования является оценка **только** почек, то **Фазу 3. ВЕНОЗНУЮ ФАЗУ (VENOUS)** рекомендуется выполнять 100 сек (без поиска целевой плотности) или на 80 сек (с поиском целевой плотности)– это НЕФРОГРАФИЧЕСКАЯ фаза.

7. По решению рентгенолога выполнить **Фазу 4. ОТСРОЧЕННАЯ (DELAY)**

-на 5, 8, 10 или 15 минуте от в/в введения КВ (разница между сканированиями с ловлей болуса в аорте и без него незначительная, в связи с чем не учитывается).

Протяженность сканирования совпадает с венозной фазой.

4. ABD RENAL (КТ почек и мочевыносящей системы)

Данное сканирование выполняется при введении контрастного вещества двумя порциями.

1. Выполнить **Фазу 1: НАТИВ.** от диафрагмы до седалищных костей.

2. В/в ввести 15 мл КВ.

3. Подождать 5-8 минут

4. Выполнить **Фазу 2.** от диафрагмы до седалищных костей.

5. В/в введение рекомендовано проводить 85 мл КВ со скоростью 2 мл/сек.

6. Напряжение в Фазу 2 установить равным 100 kV

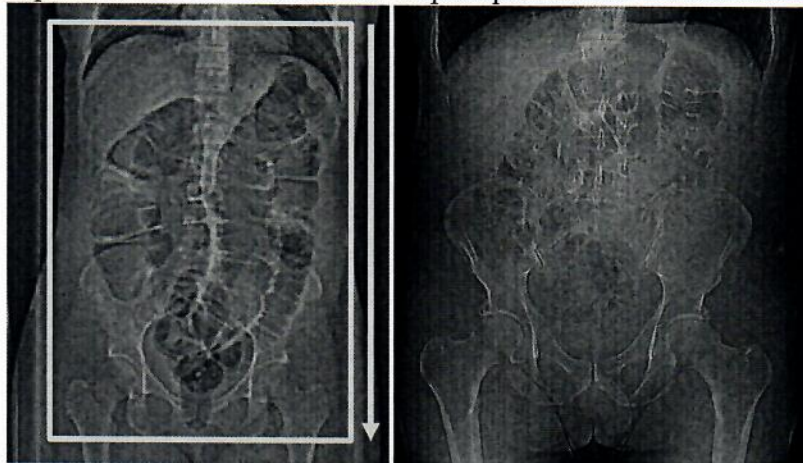
-Если в/в введение КВ без поиска целевой плотности в аорте, то установить сканирование на 50 сек от начала в/в введения КВ.

-Если в/в введение КВ с поиском целевой плотности в аорте, то установить сканирование с задержкой на 40 сек после нахождения достижения целевой плотности.

7. ABD PRONE (КТ-колонография на животе)

1. **Подготовка Колоно.** До исследования уточнить у пациента **готовился ли он** (соблюдал ли диету, пил ли растров КВ)?
2. **Провести инсуфляцию воздуха в кишку.**
3. По топограмме оценить расправления просвета толстой кишки.

Расправленная толстая кишка. Нерасправленная толстая кишка



4. Если расправление кишки неадекватное, дальнейшую инсуфляцию проводить затруднительно (по ощущениям пациента) – пригласить врача-рентгенолога.
5. При адекватном расправлении кишки выполнить **Фазу 1: НАТИВ. PRONE.**
6. Пациента переложить на спину, аккуратно нагнетать воздух (ориентация на ощущения пациента) и продолжить исследование по одному из двух протоколов:
 - ABD SUPINE SCREENING (если скрининг) или
 - ABD 3-PHASES (если планируется в/в введение КВ) – при этом катетеризация вены проводится до начала исследования.

7. ABD SUPINE SCREENING (КТ-колонография на спине)

Фаза 1: НАТИВ. SUPINE.

Лаборанту:

1. Этот протокол выполняется **только** после протокола 7.ABDPRONE.
2. Выполнить **Фазу 1: НАТИВ. SUPINE.**
3. После сканирования, не снимая пациента со стола, лаборант должен связаться с врачом-рентгенологом.

8. BIOPSY (Биопсия)

Кроме нижеописанного биопсия под контролем КТ может выполняться по иной методике при использовании дополнительных специальных устройств.

Выполнить **Фазу 1.**

1. Проконтролировать объем сканирования.
2. Проверить отсутствие двигательных артефактов на изображениях.
3. Лаборант должен повторять данную серию необходимое рентгенолог количество раз.
4. Лаборант должен выдвигать стол из гентри между сериями.
5. Лаборант должен уметь изменять позицию старта и конца сканирования в миллиметрах между сериями сканирования.
6. Лаборант должен уточнить у врача, исполняющего биопсию, через сколько времени выполнить контрольное сканирование (обычно через 2 часа после биопсии) – для

контрольного сканирования брать протокол 1.CHEST или 3.ABD (в зависимости от анатомической области).

7. ABD4-PHASES XXL (ОГК, ОБП)

Данный протокол используется для крупных пациентов весом более 120кг

1. Ориентируйтесь на объем в/в введения 120 мл
2. В остальном рекомендации повторяют 1.ABD4-PHASES

Е. EXTREMITY (КОНЕЧНОСТИ)

1. EXTREMITY LARGE (КРУПНЫЕ СУСТАВЫ)

Лаборанту:

Фаза 1: НАТИВ.

- Выполняется по одному из вариантов: плечевой сустав или оба плечевых сустава (в зависимости от задачи); тазобедренные суставы; коленные суставы.
- Если целью исследования стоит оценка трубчатой кости, то в сканирование включаются проксимальный и дистальный суставы целиком.

2. EXTREMITY SMALL (МЕЛКИЕ СУСТАВЫ)

Лаборанту:

Фаза 1: НАТИВ.

- Выполняется по одному из вариантов: кисти; локтевой сустав; голеностопный сустав.
- Если объектом исследования является конкретная кость (например, локтевая), то захватываются оба ее сустава с частью прилежащих костей (например, от дистальной трети плечевой кости до костей пястных костей кисти).
- Если целью исследования стоит оценка трубчатой кости, то в сканирование включаются проксимальный и дистальный суставы целиком.

3. TEMPOROMANDIBULARIS (ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНЫЕ СУСТАВЫ)

Лаборанту:

СЕРИЯ 1: НАТИВ при максимальном открытии.

СЕРИЯ 2: НАТИВ при естественном смыкании.

F. SPINE (ПОЗВОНОЧНИК)

1. C-SPINE (ШЕЙНЫЙ ОТДЕЛ ПОЗВОНОЧНИКА.)

- Перед исследованием не стоит ограничивать FOV только позвоночником. При необходимости выполнить отдельную реконструкцию.
- Если по топограмме определяется металлоконструкция, то сканирование обязательно должно захватывать один целый позвонок над и под металлоконструкцией.
- Выполнить Фаза 1: НАТИВ.

2. TH-SPINE (ГРУДНОЙ ОТДЕЛ ПОЗВОНОЧНИКА.)

- Перед исследованием не стоит ограничивать FOV только позвоночником. При необходимости выполнить отдельную реконструкцию.
- Если по топограмме определяется металлоконструкция, то сканирование обязательно должно захватывать один целый позвонок над и под металлоконструкцией.
- Выполнить Фаза 1: НАТИВ.

3. L-SPINE (ПОЯСНИЧНЫЙ ОТДЕЛ ПОЗВОНОЧНИКА.)

- Перед исследованием не стоит ограничивать FOV только позвоночником. При необходимости выполнить отдельную реконструкцию.
- Если по топограмме определяется металлоконструкция, то сканирование обязательно должно захватывать один целый позвонок над и под металлоконструкцией.
- Выполнить Фаза 1: НАТИВ.

4. Sx-SPINE (КОПЧИКОВЫЙ ОТДЕЛ ПОЗВОНОЧНИКА)

- Перед исследованием не стоит ограничивать FOV только позвоночником. При необходимости выполнить отдельную реконструкцию.
- Если по топограмме определяется металлоконструкция, то сканирование обязательно должно захватывать один целый позвонок над и под металлоконструкцией.
- Сканировать крестцовый и копчиковый отделы позвоночника.
- Выполнить Фаза 1: НАТИВ.

Г. ОБЪЕДИНЕНИЕ ПРОТОКОЛОВ

1. ГОЛОВА + ГРУДНАЯ + БРЮШНАЯ + МАЛЫЙ ТАЗ с в/в введением КВ

• Если диагностической задачей стоит оценка головного мозга, грудной клетки и брюшной полости у онкологического пациента за одно исследование, то данное исследование может выполняться следующим образом:

1. **Руки вверх.** Выполнить единую **двойную** топограмму головы + шеи + ОГК + ОБП.
2. **Руки вниз.**
3. Протокол 1.BRAIN + BONE
4. **Руки вверх.**
5. Протокол 1.ABD4-PHASES (или протокол 10.ABD4-PHASES XXL)
6. ПОСЛЕ ВЕНОЗНОЙ ФАЗЫ: **Руки вниз.**
7. Протокол 1.BRAIN + BONE

Лаборанту стоит следить за положением рук, т.к. они **трижды** меняют свое положение. Обратите внимание, что следует выполнять топограмму с поднятыми руками, т.к. по ней планируется **доза** (с опущенными руками она будет существенно выше).

ФОРМИРОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИЙ

Обычно все необходимые реконструкции заложены в программы сканирования томографа, однако встречаются ситуации, когда рентгенолог поручает лаборанту выполнить дополнительные реконструкции. Ниже представлены стандартные наборы реконструкций.

А. HEAD (Голова)

7. HEAD BRAIN + BONE(Мозг и кости черепа)

Фазы : НАТИВ, АРТЕРИАЛЬНАЯ, ВЕНОЗНАЯ, ОТСРОЧЕННАЯ.

a)	AX	3x1,5 мм	мозговой ф.	40/80
b)	COR	3x1,5 мм	мозговой ф.	40/80
c)	SAG	3x1,5 мм	мозговой ф.	40/80
d)	AX	1x0,5 мм	костный ф.	600/4000

8. HEADSINUSES (Околоносовые пазухи)

Фазы : НАТИВ, АРТЕРИАЛЬНАЯ, ВЕНОЗНАЯ, ОТСРОЧЕННАЯ.

a)	AX	1x0,5 мм	костный ф.	600/4000
b)	COR	1,5x0,75мм	костный ф.	600/4000
c)	SAG	1,5x0,75мм	костный ф.	600/4000
d)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360

е) Правая височная кость AX, тончайшие срезы, костный ф., 600/4000

ф) Левая височная кость AX, тончайшие срезы, костный ф., 600/4000

9. HEADTEMPORAL (Височные кости)

Фазы : НАТИВ, АРТЕРИАЛЬНАЯ, ВЕНОЗНАЯ, ОТСРОЧЕННАЯ.

- a) AX, тончайшие срезы (0,5мм или 0,67мм), костный ф., широкий FOV, 600/4000.
- b) COR, тончайшие срезы (0,5мм или 0,67мм), костный ф., 600/4000.
- c) SAG, 2x1 мм, костный ф., 600/4000.
- d) AX, 3x1,5 мм, **мягкотканый ф.**, 60/360.
- e) Правая височная кость AX, тончайшие срезы, костный ф., малый FOV, 600/4000
- f) Правая височная кость COR, тончайшие срезы, костный ф., малый FOV, 600/4000
- g) Левая височная кость AX, тончайшие срезы, костный ф., малый FOV, 600/4000
- h) Левая височная кость COR, тончайшие срезы, костный ф., малый FOV, 600/4000

10. HEAD DUCTUS (Носослезные каналы)

Фаза 1: НАТИВ.

a)	AX	1x0,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
b)	COR	1x0,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
c)	SAG	1x0,5 мм	мягкотканый ф.	60/360

11. HEAD ANGIO (Экстра- и интракраниальные артерии)

Фазы : НАТИВ

a)	AX	тончайшие срезы	мягкотканый ф.	60/360
b)	AX	3x1,5 мм	мозговой ф.	40/80
c)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
d)	SAG	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
e)	AX	1x0,5 мм	костный ф.	600/4000

Фаза 2: АРТЕРИАЛЬНАЯ, ВЕНОЗНАЯ, ОТСРОЧЕННАЯ.

a)	AX	тончайшие срезы	сосудистый ф.	90/750
----	----	-----------------	----------------------	--------

b)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	90/750
c)	SAG	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	90/750

12. HEAD PERFUSION (Перфузия головного мозга)

Фаза 1: В зависимости от производителя оборудования.

В/в введение КВ одновременно с запуском сканирования.

В. NECK (Шея)

3. NECK

Фазы : НАТИВ, АРТЕРИАЛЬНАЯ, ВЕНОЗНАЯ.

a)	AX	1x0,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
b)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
c)	SAG	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
d)	AX	1x0,5 мм	костный ф.	600/4000

4. NECK VOICE

Фазы : НАТИВ, АРТЕРИАЛЬНАЯ, ВЕНОЗНАЯ.

a)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
b)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
c)	SAG	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
d)	AX	1x0,5 мм	костный ф.	600/4000

С. CHEST (Грудная клетка)

9. CHEST (грудная клетка)

Фаза: НАТИВ, АРТЕРИАЛЬНАЯ, ВЕНОЗНАЯ, ОТСРОЧЕННАЯ.

a)	AX	1x0,5 мм	легочный ф.	-500/1500
b)	COR	3x1,5 мм	легочный ф.	-500/1500
c)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
d)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360

10. CHEST LOW DOSE (Низкодозное КТ грудной клетки)

Фаза: НАТИВ

a)	AX	1x0,5 мм	легочный ф.	-500/1500
b)	COR	3x1,5 мм	легочный ф.	-500/1500
c)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
d)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360

11. CHEST PE (ОГК для исключения ТЭЛА)

Фаза :НАТИВ, АРТЕРИАЛЬНАЯ.

a)	AX	1x0,5 мм	мягкотканый ф.	90/750
b)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	90/750
c)	AX	1x0,5 мм	легочный ф.	-500/1500

12. CHEST CaSCORING (Коронарный кальций)

Фаза 1: НАТИВ

a)	AX	3x3 мм	сердечный ф.	60/360
----	----	--------	--------------	--------

13. CHEST CARDIAC (КТ-коронарография)

Фаза 1: Артериальная (с Tracker/ SureStart)

a) AX, тончайшие срезы, сердечный ф., 80/600 или 90/750

b) AX, 2x2 мм, сердечный ф., 80/600 или 90/750 - все фазы (0-90%) для расчёта функциональных показателей левого желудочка.

14. BIOPSY (Биопсия)

Фаза 1: НАТИВ

a)	AX	3x3 мм	мягкотканый ф.	60/360
----	----	--------	----------------	--------

D. ABD

1. ABD4-PHASES (первичный ОГК, ОБП)

Фаза 1: НАТИВ.

a)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
----	----	----------	----------------	--------

Фаза 2: АРТЕРИАЛЬНАЯ.

a)	AX	1x0,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
----	----	----------	----------------	--------

Фаза 3: ВЕНОЗНАЯ

a)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
b)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
c)	SAG	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
d)	AX	1x0,5 мм	легочный ф.	-500/1500

Фаза 4: ОТСРОЧЕННАЯ.

a)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
b)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360

2. ABD RENAL (Почки)

Фаза 1: НАТИВ, АРТЕРИАЛЬНАЯ, ВЕНОЗНАЯ, ОТСРОЧЕННАЯ.

a)	AX	1x0,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
b)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
c)	SAG	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
d)	AX	1x0,5 мм	легочный ф.	-500/1500

5. ABD ADRENAL (Надпочечники)

Фаза 1: НАТИВ.

a)	AX	1x0,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
----	----	----------	----------------	--------

Фаза 2: ВЕНОЗНАЯ (КВ по времени) - задержка 60 сек от начала в/в введения КВ.

a)	AX	1x0,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
b)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
c)	SAG	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
d)	AX	1x0,5 мм	легочный ф.	-500/1500

Фаза 4: ОТСРОЧЕННАЯ (по времени) – задержка 15 мин после начала в/в введения КВ.

a)	AX	1x0,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
b)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360

6. ABD ANGIO (Ангиография)

Фаза 1: НАТИВ

a)	AX	тончайшие срезы	мягкотканый ф.	60/360
----	----	-----------------	----------------	--------

Фаза 2: АРТЕРИАЛЬНАЯ.

a)	AX	тончайшие срезы	мягкотканый ф.	60/360
----	----	-----------------	----------------	--------

Фаза 3: ВЕНОЗНАЯ (КВ по времени) - задержка 60 сек после достижения целевой плотности.

a)	AX	1x0,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
b)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
c)	SAG	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
d)	AX	1x0,5 мм	легочный ф.	-500/1500

Фаза 4: ОТСРОЧЕННАЯ.

a)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
b)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360

7. ABD PRONE (КТ-колонография на животе)

Фаза 1: НАТИВ. PRONE.

a)	AX	1x0,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
----	----	----------	----------------	--------

15. ABD SUPINE SCREENING (КТ-колонография на спине)

Фаза 1: НАТИВ. SUPINE.

a)	AX	1x0,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
----	----	----------	----------------	--------

9. BIOPSY (Биопсия)

Фаза 1: НАТИВ

a)	AX	3x3 мм	мягкотканый ф.	60/360
----	----	--------	----------------	--------

2. ABD 3-PHASES XXL (ОГК, ОБП)

Данный протокол используется для крупных пациентов весом более 120кг

Фаза 1: НАТИВ.

a)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
----	----	----------	----------------	--------

Фаза 2: АРТЕРИАЛЬНАЯ (с Tracker/ SureStart) - задержка 20сек от достижения целевой плотности в аорте

a)	AX	1x0,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
----	----	----------	----------------	--------

Фаза 3: ВЕНОЗНАЯ - задержка 50сек после достижения целевой плотности в аорте.

a)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
b)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
c)	SAG	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
d)	AX	1x0,5 мм	легочный ф.	-500/1500

Фаза 4: ОТСРОЧЕННАЯ (по времени).

a)	AX	1x0,5 мм	мягкотканый ф.	60/360
b)	COR	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360

Е. EXTREMITY (КОНЕЧНОСТИ)

4. EXTREMITYLARGE (КРУПНЫЕ СУСТАВЫ)

Фаза 1: НАТИВ.

a)	AX	1x0,5 мм	костный ф.	800/2000
b)	COR	1x0,5 мм	костный ф.	800/2000
c)	SAG	1x0,5 мм	костный ф.	800/2000
d)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360

5. EXTREMITYSMALL(МЕЛКИЕ СУСТАВЫ)

Фаза 1: НАТИВ.

a)	AX	1x0,5 мм	костный ф.	800/2000
b)	COR	1x0,5 мм	костный ф.	800/2000
c)	SAG	1x0,5 мм	костный ф.	800/2000
d)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360

6. TEMPOROMANDIBULARIS (ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНЫЕ СУСТАВЫ)

Фаза 1: НАТИВ.

a)	AX	1x0,5 мм	костный ф.	800/2000
b)	COR	1x0,5 мм	костный ф.	800/2000
c)	SAG	1x0,5 мм	костный ф.	800/2000
d)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	60/360

Ф. SPINE (ПОЗВОНОЧНИК)

5. C-SPINE (ШЕЙНЫЙ ОТДЕЛ ПОЗВОНОЧНИКА)

Фаза 1: НАТИВ.

a)	AX	1x0,5 мм	костный ф.	800/2000
b)	SAG	3x1,5 мм	костный ф.	800/2000
c)	COR	3x1,5 мм	костный ф.	800/2000
d)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	100/300

6. TH-SPINE (ГРУДНОЙ ОТДЕЛ ПОЗВОНОЧНИКА.)

Фаза 1: НАТИВ.

a)	AX	1x0,5 мм	костный ф.	800/2000
b)	SAG	3x1,5 мм	костный ф.	800/2000
c)	COR	3x1,5 мм	костный ф.	800/2000
d)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	100/300

7. L-SPINE (ПОЯСНИЧНЫЙ ОТДЕЛ ПОЗВОНОЧНИКА.)

Фаза 1: НАТИВ.

a)	AX	1x0,5 мм	костный ф.	800/2000
b)	SAG	3x1,5 мм	костный ф.	800/2000
c)	COR	3x1,5 мм	костный ф.	800/2000
d)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	100/300

8. Сх-SPINE (КОПЧИКОВЫЙ ОТДЕЛ ПОЗВОНОЧНИКА.)

Фаза 1: НАТИВ.

a)	AX	1x0,5 мм	костный ф.	800/2000
b)	SAG	3x1,5 мм	костный ф.	800/2000
c)	COR	3x1,5 мм	костный ф.	800/2000
d)	AX	3x1,5 мм	мягкотканый ф.	100/300

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Матиас Прокоп, Михаэль Галански. Спиральная и многослойная компьютерная томография: учебное пособие: в 2 т. Под ред. А.В.Зубарева, Ш.Ш.Шотемора. МЕДпресс, 2006г. - Т1 - 416с.
2. Матиас Прокоп, Михаэль Галански. Спиральная и многослойная компьютерная томография: учебное пособие: в 2 т. Под ред. А.В.Зубарева, Ш.Ш.Шотемора. МЕДпресс, 2007г. - Т2 - 712с.
3. Матиас Хофер. Компьютерная томография. Базовое руководство.: Медицинская литература, 2008. 224
4. Roland Bruening M.D., Axel Kuettner M.D., Thomas Flohr Ph.D. - Protocols for Multislice CT - 2006
5. Andrea Laghi - MDCT Protocols Whole ABD and Emergencies - 2012
6. Itoh S, Ikeda M, Achiwa M, Satake H, Iwano S, Ishigaki T (2004) Late-arterial and portal-venous phase imaging of the liver with a multislice CT scanner in patients without circulatory disturbances: automatic bolus tracking or empirical scan delay? EurRadiol 14(9): 1665-1673
7. Itoh S, Ikeda M, Achiwa M, Ota T, Satake H, Ishigaki T (2003) Multiphase contrast-enhanced CT of the liver with a multislice CT scanner. EurRadiol 13(5): 1085-1094
8. Kopka L, Rogalla P, Hamm B (2002) Multislice CT of the abdomen -- current indications and future trends. Rofo 174 (3): 273-282
9. Muller-Lisse UG, Mueller-Lisse UL (2004) MDCT of the kidney. In : Reiser MF, Takahashi M, Modic M, Becker CR (eds) Multislice CT, 2nd edn. Medical Radiology - Diagnostic Imaging. Baer AL, Sartor K (series eds). Springer, Berlin, Heidelberg, New York, pp 211-232.
10. Winter JM, Yeo CJ, Brody JR. Diagnostic, prognostic, and predictive biomarkers in pancreatic cancer. J SurgOncol. 2013;107(1):15-22

НИЗКОДОЗАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ (НДКТ) ЛЕГКИХ

Разработаны рекомендованные НДКТ протоколы для компьютерных томографов Toshiba Aquilion 64 (без и с алгоритмами итеративных реконструкций AIDR) и для Toshiba Asteion (с алгоритмами итеративных реконструкций AIDR) позволяющие выполнять исследование с дозой лучевой нагрузки до 1 мЗв (п. 2.2.1 СанПин 2.6.1.1192-03).

Алгоритм работы рентгенолаборанта при проведении НДКТ

1. Сопоставить данные пациентов из предварительной записи на НДКТ в ЕМИАС с данными в ЕРИС для получения информации о ранее проведенных рентгенологических исследованиях (для соответствия рекомендациям п. 2.2.1 СанПин 2.6.1.1192-03).
2. Подготовить кабинет компьютерной томографии к НДКТ.
3. Выдать и получить у пациента анкету.
4. Расписаться в анкете, подтверждая достаточное заполнение.
5. Предоставить врачу-рентгенологу заполненную анкету до проведения НДКТ.
6. Врач-рентгенолог дает разрешение или отклоняет проведение НДКТ (например, если выясняется наличие ранее проведенных КТ грудной клетки в пределах года).
7. Провести пациента в кабинет компьютерной томографии и внести данные пациента в ЕРИС.
8. Снимать с пациента нательную одежду и обувь не требуется.
9. Провести НДКТ легких
10. Завершить исследование и провести пациента из кабинета компьютерной томографии. Собрать анкеты и в конце рабочего дня и передать заведующему отделением лучевой диагностики.

Параметры сканирования НДКТ

Для всех протоколов реконструкции должны быть выполнены с фильтром (Kernel) = FC81 или FC07 в "легочном" окне (англ. window width, W) ширины = -500 и уровне (англ. window level, L) = 1500 с толщиной 1 мм, шагом 0,5мм (или 1мм для Toshiba Asteion с AIRD).

Сформированы 3 основных протокола в зависимости от веса пациента (при использовании Toshiba Aquilion 64 с алгоритмами итеративных реконструкций AIDR, настроенных STR):

Для пациентов до 60 кг "Chest Low Dose <69 kg"	Для пациентов 69-89 кг "Chest Low Dose 70<89 kg"	Для пациентов 90 кг и более "Chest Low Dose 90 kg +"
Thickness = 0,5 x 64; HP = 95,0 Sure Exp. 3D = OFF Kv =135, mA = 10 Rot. Time = 0.375 Range = 360.0 D-FOV = 400.0 (L) Eff. mAs = 3 Total ScanTime = 3.3 Direction = IN CE = OFF Focus = Small AIDR = STR	Thickness = 0,5 x 64; HP = 95,0 Sure Exp. 3D = OFF Kv =135, mA = 10 Rot. Time = 0.5 Range = 360.0 D-FOV = 400.0 (L) Eff. mAs = 4 Total ScanTime = 4.3 Direction = IN CE = OFF Focus = Small AIDR = STR	Thickness = 0,5 x 64; HP = 95,0 Sure Exp. 3D = OFF Kv =135, mA = 20 Rot. Time =0.5 Range = 360.0 D-FOV = 400.0 (L) Eff. mAs = 7 Total ScanTime = 4.3 Direction = IN CE = OFF Focus = Small AIDR = STR

Сформированы еще 2 основных протокола в зависимости от веса пациента (для Toshiba Aquilion 64 без использования алгоритма итеративных реконструкций)

Для пациентов до 0-89 кг "Chest Low Dose 0-89 kg"	Для пациентов 90 кг и более "Chest Low Dose 90 kg +"
Thickness = 0,5 x 64 HP = 95,0 Sure Exp. 3D = OFF Kv = 135 mA = 20 Rot. Time = 0.5 Range = 360.0 D-FOV = 400.0 (L) Eff. mAs = 7 Total ScanTime = 4,9 Direction = IN CE = OFF Focus = Small	Thickness = 0,5 x 64; HP = 95,0 Sure Exp. 3D = OFF Kv = 135 mA = 25 Rot. Time = 0.45 Range = 360.0 D-FOV = 400.0 (L) Eff. mAs = 8 Total ScanTime = 4.4 Direction = IN CE = OFF Focus = Small

Для 16-срезового КТ (Toshiba Asteion) с алгоритмами итеративных реконструкций (AIDR = STR) "Chest Low Dose"

Thickness = 1,0 x 16
 HP = 15,0
 Sure Exp. 3D = OFF
 Kv = 135
 mA = 10
 Rot. Time = 0.75
 Range = 360.0
 D-FOV = 400.0 (L)
 Eff. mAs = 8
 Total ScanTime = 19.6
 Direction = IN
 CE = OFF
 Focus = Small
 AIDR = STR

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ ПАРАМЕТРОВ СКАНИРОВАНИЯ ДЛЯ TOSHIBA AQUILION 64 ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ.

Представленные ниже параметры сканирований (Scan Slice Thickness, Pitch, kV, mA, Rotation Time) предоставлены компанией производителем компьютерных томографов Toshiba, разработанных специально для Aquilion 64 и соотнесены с разработанными компанией КТ-протоколами. Остальные рекомендованные параметры сканирования отмечены звездочкой (*).

A. HEAD (Голова)

№	Название	Наименования параметров сканирования	Параметры сканирования	Комментарии производителя
1	HEAD BRAIN+BONE	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 mm x32 Detail 120 280 (220/200 при AIDR) 0,75s	
2	HEAD SINUSES	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64 Detail 120 150 0,5s	
3	HEAD TEMPORAL	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64 Detail 120 200 0,5s	
4	HEAD DUCTUS	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64* Detail* 120* 150* 0,5s*	
5	HEAD ANGIO	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64 Detail 120 200 0,5s	Название протокола: Brain CTA Однофазный протокол введения контраста. Фаза 1(КВ) XX мл@ 4,5-5 мл/сек Фаза 2(физ.р-р) 30 мл@ 4,5-5 мл/сек XX** = (Время сканирования+6) x скорость введения SureStart выполняется в ручном режиме на уровне начала сканирования. Триггер запускается как только появится контраст. Название протокола: Carotid CTA Контрастное усиление:

				Однофазный протокол введения контраста Фаза 1(КВ) XX мл@ 4,5-5 мл/сек Фаза 2(физ.р-р) 30 мл@ 4,5-5 мл/сек XX** = (Время сканирования+6) x скорость введения SureStart выполняется на уровне восходящего отдела аорты. Триггер запускается с плотности 130 HU
6	HEAD TEMP-MANDIBUL	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64* Detail* 120* 150* 0,5s*	

** - объем в/в введения КВ

В. NECK (Шея)

№	Название	Наименования параметров сканирования	Параметры сканирования	Комментарии производителя
1	NECK	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64 Detail 120 sureExposure Quality 0,5s	
2	NECK VOICE	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64 Detail 120 sureExposure Quality 0,5s	

С. CHEST (Грудная клетка)

№	Название	Наименования параметров сканирования	Параметры сканирования	Комментарии производителя
1	CHEST	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64 Fast 120 sureExposure Standard 0,5s	Название протокола: Chest + CE Контрастное усиление: Однофазный протокол введения контраста Фаза 1(КВ) XX мл@ 3-4 мл/сек Фаза 2(физ.р-р) 30 мл@ 3-4мл/сек XX** = (Время сканирования+10) x скорость введения SureStart выполняется на уровне восходящего отдела аорты.

				Триггер запускается с плотности 160 HU Название протокола: T-Aorta CTA Контрастное усиление: Однофазный протокол введения контраста Фаза 1(КВ) XX мл@ 4-5 мл/сек Фаза 2(физ.р-р) 30 мл@ 4-5мл/сек XX = (Время сканирования+10) x скорость введения SureStart выполняется на уровне восходящего отдела аорты. Триггер запускается с плотности 170 HU
2	CHEST LOW DOSE	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64* Fast* 135* 25* 0,45s*	
3	CHEST PE	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64 Fast 120 sureExposure Standard 0,5s	Название протокола: Pulmonary CTA Контрастное усиление: Однофазный протокол введения контраста Фаза 1(КВ) XX мл@ 3-4 мл/сек Фаза 2(физ.р-р) 30 мл@ 3-4мл/сек XX** = (Время сканирования+10) x скорость введения SureStart выполняется на уровне восходящего отдела аорты. Триггер запускается с плотности 140 HU
4	CHEST CaSCORING	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	3 мм x 4 n/a 120 300 0,23s	
5	CHEST CARDIAC	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64 Determined by sureCardio™ 120 По BMI / sureExposure Cardiac CTA	Название протокола: Cardiac CTA/CFA Контрастное усиление: Однофазный протокол введения контраста Фаза 1(КВ) XX мл@ 4-5 мл/сек Фаза 2(физ.р-р) 30 мл@ 4-5мл/сек SureStart выполняется на уровне нисходящего отдела аорты.

			Determined by sureCardio™	Триггер запускается с плотности 150 HU. Используется PhaseXact для построения наилучшей фазы без динамических артефактов. Volume 0,5/0,3 мм Cardiac CTA; 0,5/0,25 мм в случае Aquilion CXL(128)
6	CHEST BIOPSY	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64* Fast* 120* sureExposure Standard* 0,5s*	
7	CHEST PE + ABD4-PHASES	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64* Fast* 120* sureExposure Standard* 0,5s*	

** - объем в/в введения КВ

D. ABD (Брюшная полость)

№	Название	Наименования параметров сканирования	Параметры сканирования	Комментарии производителя
1	ABD 4-PHASES	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64 Fast 120 sureExposure Standard 0,5s	Название протокола: 3 phase Abdomen НСТ Объем: 50-100 мл (в зависимости от веса пациента) Скорость Введения: КВ 4 мл/сек Задержки: SureStart, 160 HU в брюшной аорте +10 сек портальная фаза на 65 сек отсроченная фаза на 5 мин.
2	ABD 5-PHASES	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64* Fast* 120* sureExposure Standard* 0,5s*	
3	ABD ADRENAL	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64* Fast* 120* sureExposure Standard* 0,5s*	
4	ABD ANGIO	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64 Fast 120 sureExposure Standard 0,5s	Название протокола: Aorta CTA Контрастное усиление: Однофазный протокол введения контраста Фаза 1(КВ) XX мл@ 4-5 мл/сек

				Фаза 2(физ.р-р) 30 мл@ 4-5мл/сек XX** = (Время сканирования+10) x скорость введения SureStart выполняется на уровне нисходящего отдела аорты. Триггер запускается с плотности 170 HU Название протокола: Femoral Run-off СТА Контрастное усиление: Двухфазный протокол введения контраста Фаза 1(КВ) 70 мл@ 5 мл/сек Фаза 2(КВ) 30 мл@ 3,5 мл/сек Фаза 3(физ.р-р) 30 мл@ 4 мл/сек SureStart выполняется на уровне брюшного отдела аорты. Триггер запускается с плотности 280 HU
5	ABD PRONE	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64* Fast* 120* sureExposure Standard* 0,5s*	
6	ABD SUPINE SCREENING	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64* Fast* 120* sureExposure Standard* 0,5s*	
7	ABD RENAL	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64 Fast 120 sureExposure Standard 0,5s	Название протокола: 3 phase Kidneys НСТ Объем: 50-100 мл (в зависимости от веса пациента) Скорость Введения: КВ 4 мл/сек Задержки: SureStart, 160 HU в брюшной аорте +5сек нефротическая фаза на 80 сек отсроченная фаза на 7 мин. Название протокола: Renal СТА Контрастное усиление: Однофазный протокол введения контраста Фаза 1(КВ) XX мл@ 4-5 мл/сек Фаза 2(физ.р-р) 30 мл@ 4-5мл/сек

				XX** = (Время сканирования+10) x скорость введения SureStart выполняется на уровне нисходящего отдела аорты. Триггер запускается с плотности 180 HU
8	ABD BIOPSY	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64* Fast* 120* sureExposure Standard* 0,5s*	
9	ABD4-PHASES XXL	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64* Standard * 135* sureExposure Standard* 0,5s*	

** - объем в/в введения КВ

Е. EXTREMITY

№	Название	Наименования параметров сканирования	Параметры сканирования	Комментарии производителя
1	EXTREMITY LARGE	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64 Detail 120 250 или Quality 0,75s	Название протокола: Bony Pelvis 0,5 мм x 64 Standard 120 250 или Quality 0,75s Название протокола: Shoulder 0,5 мм x 64 Detail 120 250 или Quality 0,75s Название протокола: Hip 0,5 мм Detail 135 250 0,75s
2	EXTREMITY SMALL	Scan Slice Thickness Pitch kV mA	0,5 мм x 64 Detail 120 100	Название протокола: Elbow 0,5 мм Detail 120 100

		Rotation Time	0,75s	0,5s Название протокола: Hand/ Wrist 0,5 мм Detail 120 80 0,5s Название протокола: Кnees 0,5 мм Detail 120 100 0,5s Название протокола: Ankle/Foot 0,5 мм Detail 120 100 0,5s
--	--	---------------	-------	--

F. ПОЗВОНОЧНИК

№	Название	Наименования параметров сканирования	Параметры сканирования	Комментарии производителя
1	SPINE C	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64 Detail 120 sureExposure High Quality 0,5s	
2	SPINE TH	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64 Detail 120 sureExposure High Quality 1,0s	
3	SPINE L-Cx	Scan Slice Thickness Pitch kV mA Rotation Time	0,5 мм x 64 Detail 120 (135) sureExposure 3D High Quality 1,0s (1.5s)	