



Применение внутривенного контрастирования в компьютерной томографии

Амелин М.Е.





Подготовка пациента

что необходимо знать о пациенте до исследования:

- состояние экскреторной функции почек
- наличие патологии щитовидной железы
- наличие аллергических реакций на йод и другие компоненты контрастного вещества.



Подготовка пациента

- разъяснение пациенту сути процедуры с объяснением возможных побочных эффектов
- информированное согласие пациента.



Подготовка пациента

О чем следует информировать пациента до исследования

- не есть за 3-4 часа до исследования.
- предоставить документы, содержащие биохимические показатели функции почек и щитовидной железы

При исследованиях сердца:


- отмена продуктов и препаратов содержащих кофеин не менее чем за 6 часов до исследования
- не курить за 4-6 часов до исследования



Подготовка пациента

- Факторы риска для развития контраст-индуцированной нефропатии (КИН) при контрастном исследовании:
- предрасполагающая почечная недостаточность
- Сахарный диабет
- Повторные исследования с контрастом
- за небольшой период времени
- Дегидратация

Функция почек



пациентам с нормальной экскреторной функцией почек (креатинин сыворотки менее **110 ммоль/л**) нет противопоказаний для исследования с контрастным препаратом

для пациентов с нарушенной почечной функцией для стратификации риска рекомендуется использование формулы **Cockcroft-Gault** для вычисления клиренса креатинина

$$C_{cr} = (140 - \text{возраст}) \times \text{масса тела (кг)} / (\text{уровень креатинина сыворотки (ммоль/л)} \times K)$$

$K (\text{муж}) = 0,81; K (\text{жен}) = 0,85$



Стратификация риска развития КИН

Высокий риск

- пациенты с клиренсом креатинина < 25 мл/ мин
- пациенты с клиренсом креатинина < 25 мл/ мин и наличием факторов риска

Умеренный риск

- пациенты с клиренсом креатинина 25-50 мл/мин.
- пациенты с клиренсом креатинина 50-75 мл/мин и наличием факторов риска



Подготовка пациента с риском развития КИН

- выбор другого метода визуализации (если возможно)
- гидратация за 4-12 часов до исследования 100-150 мл в час (1-1,5 мл /кг массы тела /час) перорально и/или внутривенно (в зависимости от состояния пациента)
- отмена диуретиков и ингибиторов АПФ за сутки до исследования
- мониторинг диуреза



Подготовка пациента с риском развития КИН

- мониторинг креатинина сыворотки и клиренса креатинина
- гидратация после исследования в течение 12-24 часов
- отмена НПВС и дипиридамола за 48-72 часа до исследования
- **использование неионных низко-, изоосмолярных КВ**



Пациенты с аллергической реакцией

Факторы риска развития аллергической реакции

- известная аллергическая реакция на КВ или его компоненты
- бронхиальная астма
- насыщенный аллергоанамнез



Пациенты с аллергической реакцией

- выбор альтернативной методики визуализации
- назначение антигистаминных препаратов
- назначение кортикостероидов
- Терапия проводится в период от 2 до 12 часов перед исследованием.



Пациенты с патологией щитовидной железы

- выраженный гипертиреозидизм – абсолютное противопоказание к введению йодсодержащего КВ.
- йод-индуцированный тиреотоксикоз может быть вызван введением контрастного препарата
- пациенты получающие радиоактивный йод по возможности не должны подвергаться введению КВ.



Подготовка пациента

- Установка катетера
выбор катетера будет зависеть от
цели исследования и вен пациента



22 G



17G



20 G



14G



18G



18G



Подготовка пациента

При исследовании органов грудной полости, брахиоцефальных артерий, легочных артерий, грудной аорты

катетер должен быть установлен в **правую кубитальную вену.**

предпочтительно использование катетеров калибром 18-20 G для обеспечения скорости введения 3-5 мл /сек



Подготовка пациента

центральные катетеры менее предпочтительны

- скорость введения 1,5-2,5 мл / сек (в зависимости от катетера)

- в центральные катетеры большого диаметра допускается введение со скоростью 4 мл/сек и выше в зависимости от производителя.



Артефакты от контраста





Расчет скорости КВ

зависит от возможностей томографа

64-срезовый

Объем КВ / (время сканирования + 6 сек)

16- срезовый

Объем КВ / (время сканирования + 10-12 сек)

4-срезовый

Объем КВ / (время сканирования + время задержки – 10 сек)



Многофазное введение КВ

- используется при сканировании протяженных областей (артерии нижних конечностей, грудная и брюшная аорта)
- первая фаза насыщающая со скоростью 3,5-5 мл/сек (не менее 60-70% вводимого контрастного вещества)
- вторая фаза поддерживающая (30-40% вводимого контрастного вещества) со скоростью 2-3 мл/сек



Использование физиологического раствора NaCl

- дилуция контрастного препарата
- снижение объема вводимого контрастного препарата
- увеличение продолжительности инъекции
- увеличение скорости инъекции



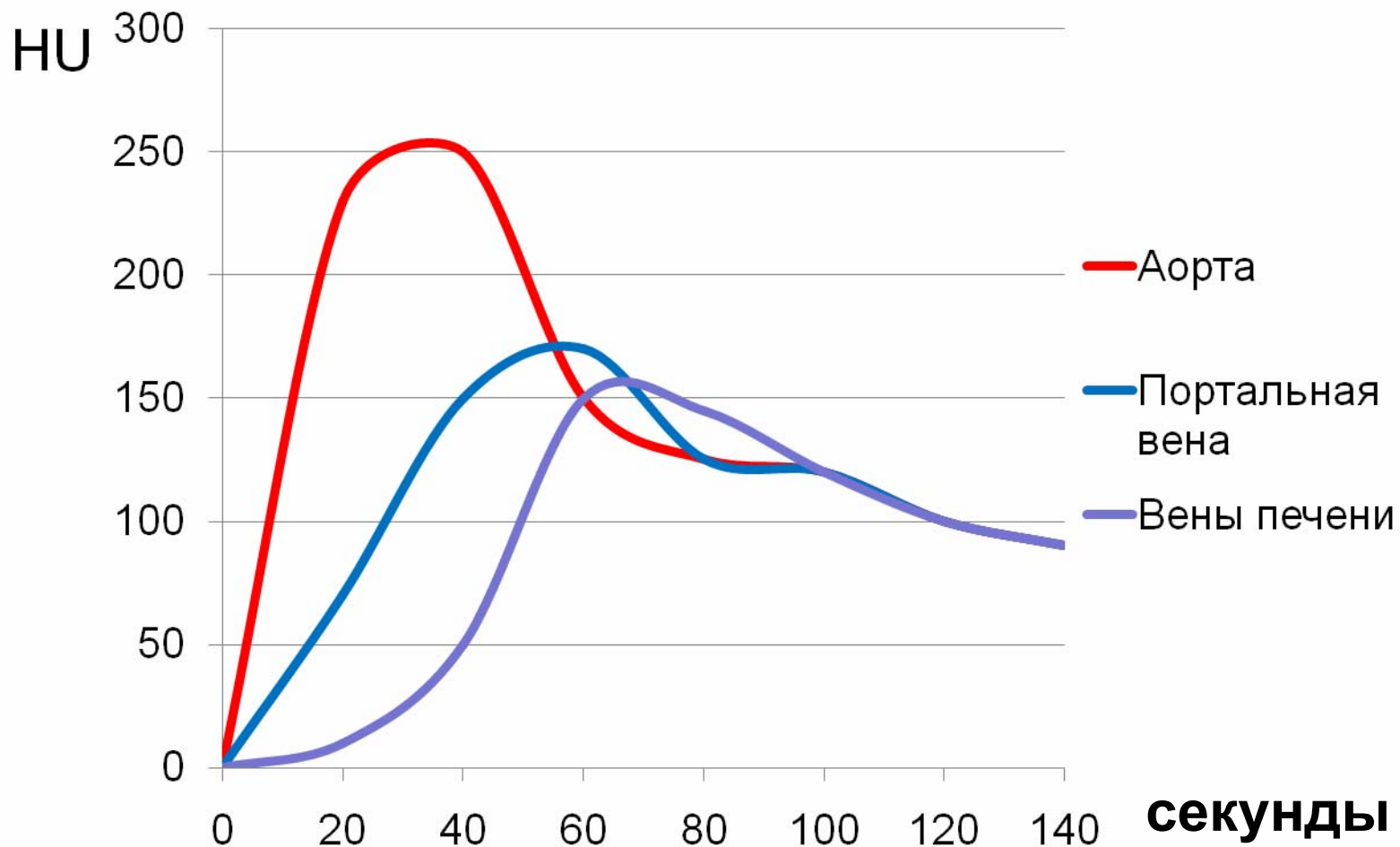
Использование физиологического раствора NaCl

Предпочтительнее использование двухколбовых автоинъекторов для разделения болюсов КВ и физиологического р-ра NaCl.

Рекомендуемый объем введения болюса NaCl 40-60 мл (не менее половины вводимого объема контрастного препарата)



Контрастное усиление





Время пикового контрастирования сосудов

- правое предсердие 6-12 сек
- легочная артерия 9-12 сек
- левое предсердие 13-20 сек
- дуга аорты 15-22 сек
- общие сонные артерии 16-24 сек
- брюшная аорта (уровень почечных артерий) 18-27 сек
- бедренные артерии 22-33 сек



Время пикового контрастирования сосудов

- нижняя полая вена (супраренальный отдел) - 24-32 сек
- нижняя полая вена (инфраренальный отдел)- 120-250 сек
- вены печени -50-80 сек
- вены нижних конечностей 120-250 сек



Сканирование с фиксированной задержкой

При КТ-ангиографическом исследовании велик риск ошибки фазы контрастирования из-за незнания или непринятия в расчет следующих факторов:

- наличия сердечной недостаточности
- обструкции венозного притока к левому предсердию

Использование фиксированных задержек целесообразно при отсроченном контрастировании органов грудной клетки и или брюшной полости, перфузионном сканировании

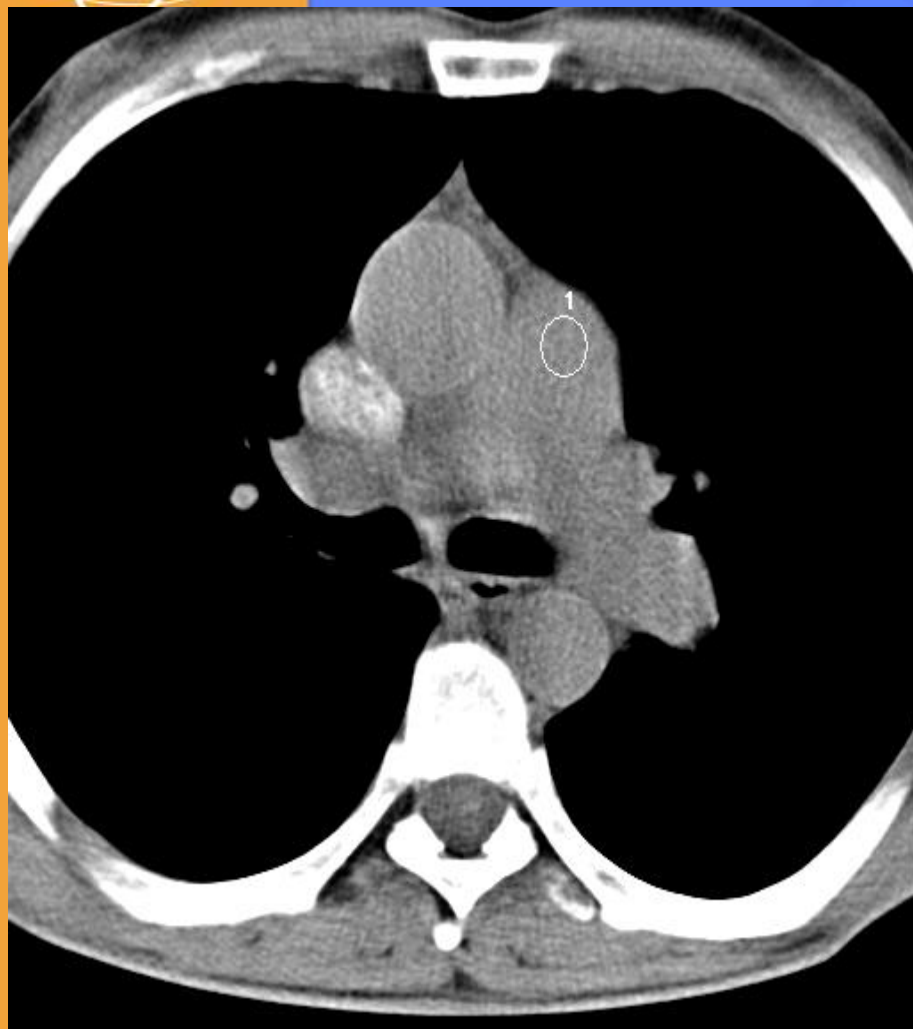


Использование тест-болюса

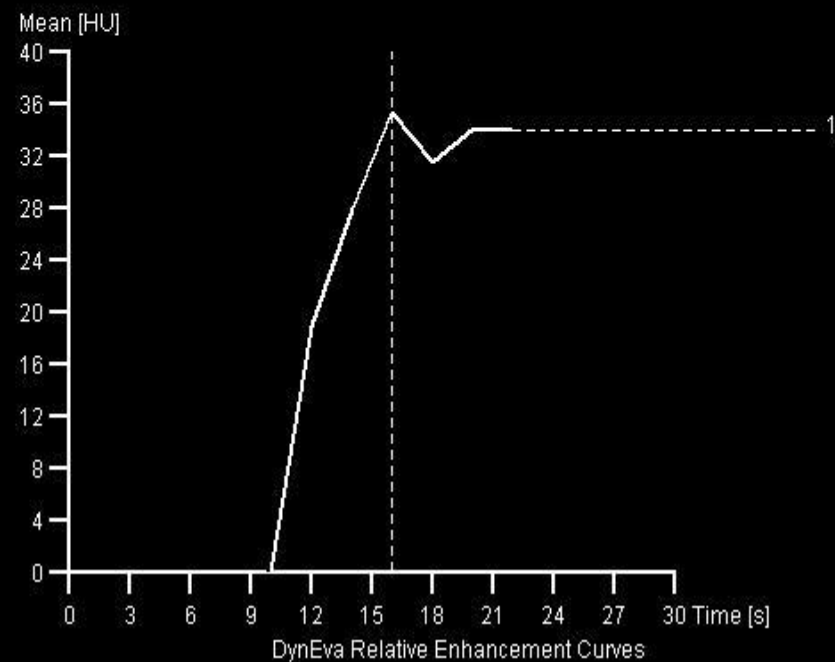
- небольшой объем контрастного препарата (10-20 мл)
- сканирование с небольшой задержкой в динамической или секвенциальном интервал сканирования 1-2 сек.
- Оценка времени пика контрастирования
- Установка времени задержки до сканирования по времени достижения пика контрастирования



Использование тест-болюса



ROI	Peak [HU]	Time To Peak [s]	Sample [HU] at 16.0 s
1	35.3	16.0	35.3





Использование динамической КТ-флюороскопии (Bolus triggering)

- динамическое измерение прироста плотности в заданной области
- автоматизированный или ручной запуск сканирования при достижении необходимой плотности контрастирования
- минимальный риск ошибки фазы контрастирования
- идеальный инструмент для КТ-ангиографии



Многофазные исследования

используются как правило для исследования паренхиматозных органов для оценки динамики их контрастирования, например для исследования органов брюшной полости и забрюшинного пространства



Используемый в ННИИ ПК протокол

Нативное сканирование

10 сек задержки

(после мониторингования контраста в

Артериальная фаза

80 секунд от введения контрастного
препарата

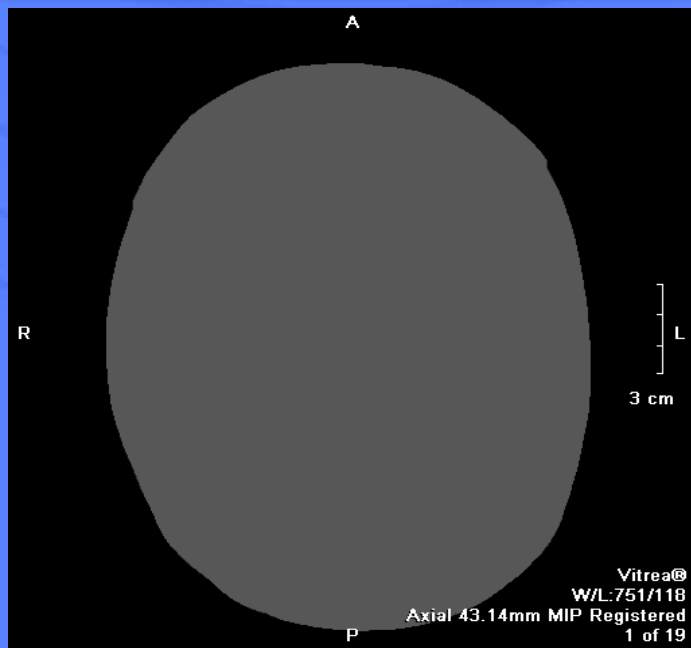
Венозная фаза

360 секунд от введения контрастного
препарата

Экскреторная фаза

Перфузионные исследования

- фиксированная задержка (5-10 сек)
- однофазное введение небольшого количества контрастного препарата с фиксированной скоростью (4-10 мл/сек)
- динамическое сканирование на одном уровне





Осложнения в/венного введения КВ

Экстравазация

Лечение: приподнятое положение конечности,

Холодные примочки 15-60 мин в день по 3 раза в течение 3 суток

Более 3 суток – спиртовой компресс

Наблюдение в течение 2-4 часов

Информирование лечащего врача

В случае развития некроза тканей хирургическое лечение



Осложнения в/венного введения КВ

Непосредственные реакции (до 60 мин после введения)

незначимые и умеренно значимые

- Тошнота, рвота
- Возникновение сыпи
- Возникновение диффузной эритемы, ангионевротического отека
- Бронхоспазм
- Вазовагальные реакции



Осложнения в/венного введения КВ

Непосредственные реакции (до 60 мин после введения)

Значимые (требующие непосредственного лечения)

- Отек гортани и легких
- Гипотензия
- Анафилактический шок
- Остановка дыхания
- остановка сердечной деятельности



Осложнения в/венного введения КВ

отсроченные реакции (от 60 мин до 7 суток после введения)

Кожные реакции

- чувство зуда, покраснение, сыпь

Системные реакции

- головная боль, головокружение
- тошнота, диаррея
- Чувство озноба, гриппоподобные СИМПТОМЫ
- отсроченное чувство боли в месте введения

Другие реакции



Исследования, которые помогают
Сохранить самое ценное