

Методические рекомендации

по оптимальному выбору методов лучевой диагностики и использованию контрастных средств

Пособие для врачей

Материал подготовили:

Заведующий рентгенологическим отделением БУЗ ВО ВОКБ,
главный внештатный рентгенолог ДЗО Вологодской области

В.В. Кузис

Заведующий кабинетом
компьютерной томографии БУЗ ВО ВОКБ

С.В. Барин

Порядок направления пациентов на исследования в кабинеты спиральной рентгеновской и магнитно-резонансной томографии.

1. В связи с большой потребностью в проведении КТ и МРТ, для уменьшения количества пациентов без чётких и необоснованных клинических показаний, увеличения диагностической и экономической целесообразности, эффективного использования дорогостоящего оборудования направление пациентов на КТ/МРТ рекомендовано согласовывать с заведующими отделениями.
2. Лечащим врачам, при направлении больных на данные диагностические методы исследования, необходимо учитывать диагностическую эффективность каждой методики при обследовании различных органов и систем и показания к их проведению (**приложение №1**).
При затруднении с выбором наиболее информативного метода диагностики рекомендована консультация со специалистами кабинетов КТ/МРТ.
3. Все исследования проводятся строго при наличии клинических показаний, либо при сомнительных данных других методик (УЗИ, КТ, МРТ, сцинтиграфия и др.), подготовке к оперативным вмешательствам, контроле проводимого лечения (в том числе ответ на проводимую химиотерапию).
4. Лечащий врач в направлении (**приложение №2**) обязан указать: предполагаемый диагноз, цель исследования и анатомическую область, подлежащую исследованию. В графах «Предполагаемый диагноз» и «Цель исследования» недопустимы термины - «обследование», «для операции», «по просьбе больного». Кроме того, лечащий врач обязан соблюдать стандарты обследования по нозологическим формам.
5. Окончательное решение о проведении исследования принимает врач – рентгенолог кабинета КТ/МРТ, он же определяет необходимые методики и объём проводимого

исследования (в том числе выполнение исследования с использованием контрастных веществ).

При несоблюдении пунктов 1,2,3,4 настоящих рекомендаций врач кабинета КТ/МРТ вправе отказать в проведении исследования, проинформировав об этом лечащего врача и сделав соответствующую запись в амбулаторной карте или истории болезни.

6. При проведении внутрисосудистых контрастных исследований с применением рентгеноконтрастных веществ **обязательным** является заполнение направления и информированного согласия пациента на исследование установленной формы (**приложение №3**), с обязательными отметками лечащего врача в графах направления:
-«Согласие пациента на исследование получено (подпись больного)»;
-«Противопоказаний к внутрисосудистым контрастным исследованиям нет».
7. Результаты исследования оформляются протоколом в направленном медицинском документе или на отдельном бланке, в день его проведения, или на следующий день. В протоколе указывается лучевая нагрузка на пациента.
8. Все исследования и запись на них проводятся - согласно расписанию работы кабинетов.
9. Подготовка пациентов к лучевым исследованиям, в т.ч. с контрастированием (**приложение №4**)
10. Противопоказания к МРТ в т.ч с контрастированием (**Приложение №5**)
11. Противопоказания к КТ, осложнения при проведении исследований с йодсодержащими рентгеноконтрастными препаратами, их профилактика и первая помощь (**Приложение №7**)

В настоящее время в лечебных учреждениях используются следующие методы лучевой диагностики (ЛД):

1. Рентгенодиагностика традиционная (рентгенография, рентгеноскопия, линейная томография). Метод основан на регистрации рентгеновского излучения, прошедшего через тело пациента в одной проекции.
2. Рентгеновская компьютерная томография (МСКТ/КТ). В последние годы произошла замена устаревших компьютерных томографов на современные многосрезовые аппараты. Метод основан на получении послойных изображений в аксиальной проекции с дальнейшими трёхмерными и мультипланарными реконструкциями.
3. Магнитно-резонансная томография (МРТ). Метод получения послойных и объёмных изображений основан на явлении ядерного магнитного резонанса.
4. Ультразвуковая диагностика (УЗД). Метод получения послойных изображений основан на изучении отражения ультразвуковых волн от тканей.
5. Радионуклидная диагностика. Метод получения изображений путём регистрации гамма-излучения после введения в организм радиофармпрепарата (РФП). Как правило, применяется исследование на гамма-камерах. Технологии ПЭТ в настоящее время в нашей стране малодоступны.
6. Рентгеновская ангиография. Рентгеновское исследование сосудов после введения в них рентгенконтрастного средства через катетер, установленный в соответствующем сосуде.

По способности вызывать ионизацию тканей методы лучевой диагностики делятся на ионизирующие (рентгеновские и радионуклидные исследования) и неионизирующие (УЗИ, МРТ).

Выбирая для решения конкретной клинической задачи тот или иной метод ЛД, врач должен опираться на следующие критерии:

1. **Информативность метода.** Диагностика не должна идти от простого к сложному, необходимо сразу выбирать наиболее информативные методы.
2. **Вредность для пациента.** Во всех случаях применения рентгеновского (ионизирующего) или инвазивного исследования должно быть серьёзное обоснование. Рентгеновское исследование должно быть заменено на радиационно безопасное УЗИ в случаях сопоставимости методов.
3. **Экономические затраты.** Ценность метода прямо пропорциональна его информативности и обратно пропорциональна вреду и стоимости. Применение дорогостоящих технологий МРТ и МСКТ оправдано только при строгом клиническом обосновании.
4. **Доступность метода.** Учитывая низкую доступность МР- исследований, необходим тщательный отбор пациентов. МР исследования должны назначаться в случаях, когда без этого нельзя обойтись.

Заболевания центральной нервной системы

Лучевая диагностика патологии позвоночника и спинного мозга

Позвоночник первично исследуют методом рентгенографии (стандартная спондилография в двух проекциях). При необходимости уточнения естественной подвижности в позвоночных сегментах выполняют функциональные снимки. Противопоказаниями для функциональных проб являются:

- Неврологический дефицит (двигательные и чувствительные нарушения).
- Костные повреждения.

В диагностике патологии шейного отдела позвоночника с наличием мозговой симптоматики или пирамидных нарушений необходимо и исследование кровотока артерий головы в области шеи - триплексное УЗИ и МР-ангиография.

Для определения типа и величины **деформации** позвоночника проводится спондилография. МРТ рекомендуется при подозрении на миелопатию.

В диагностике **дегенеративно-дистрофических** заболеваний (остеохондроз, спондилёз, спондилартроз и др.) основной метод визуализации – рентгенография. КТ и МРТ не должны применяться для диагностики указанной патологии.

МРТ - «золотой стандарт» для исследования межпозвоночных дисков - применяется в диагностике **грыж межпозвоночного диска**. В поясничном отделе допустимо (при невозможности МРТ) применение КТ для выявления грыж. В шейном и грудном отделах применение КТ для выявления грыжи межпозвоночного диска не показано из-за низкой информативности.

МРТ - метод выбора в дифференциальной диагностике послеоперационных фиброзных изменений от рецидива грыжи, причем применение контрастирования повышает точность.

КТ/МРТ – методы диагностики **стенозов позвоночного канала**.

Методом выбора для исследования связок, нервных корешков, структур позвоночного канала является МРТ. МРТ – «золотой стандарт» диагностики поражений спинного мозга любого генеза.

КТ не применяют для обзорного исследования отделов позвоночника. КТ назначается строго учитывая локализацию изменений в ограниченном числе сегментов позвоночника и изменений паравертебральных мягких тканей исследуемой зоны.

В диагностике **опухолей позвоночника** при выявлении на спондилограммах изменений, подозрительных на опухоль, применяют КТ и МРТ для уточнения выявленного поражения и стадирования опухоли. Остеосцинтиграфия показана для обнаружения других очагов поражения скелета.

Остеосцинтиграфия используется как первичный метод диагностики **метастазов** в позвоночник у больных с уже выявленным раком. При выявлении очагов гиперфиксации РФП назначаются рентгенография пораженного отдела и, при неясности изменений, дополнительно КТ и/или МРТ в зависимости от локализации.

Диагностика **опухолей спинного мозга** базируется, в первую очередь, на данных МРТ, с помощью которой возможна визуализация спинного мозга и позвоночника на значительном протяжении. Контрастное усиление значительно повышает точность метода.

Миелография применяется для оценки проходимости субарахноидального пространства и дополняет МРТ в случаях недостаточности её информации.

В диагностике **воспалительных заболеваний** (специфические и неспецифические спондилиты) позвоночника необходимо комплексное лучевое исследование: рентгенография, КТ, МРТ с учётом информативности и показаний для каждого метода в зависимости от стадии и локализации заболевания.

В диагностике **туберкулёзного спондилита** (спондилитов другой этиологии) необходимо комплексное применение лучевых методов. Первично должны быть выполнены рентгенография и МРТ.

Традиционные рентгеномографические методы эффективны в развёрнутой стадии заболевания. МРТ информативна уже на ранних фазах спондилита и метод выбора для выявления причин неврологических нарушений.

КТ применяется дополнительно после выполнения рентгенографии и МРТ в качестве метода уточняющего характер патологических изменений.

Таблица 1

Диагностическая тактика при заболеваниях позвоночника и спинного мозга

| | Патология | Первичный метод | Уточняющий метод | Примечание |
|---|------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Остеохондроз | Рентгенография | Функциональная рентгенография | - |
| 2 | Грыжа диска | МРТ | - | - |
| 3 | Опухоль позвоночника | Рентгенография | КТ, МРТ | Остеосцинтиграфия – поисковый метод |
| 4 | Метастазы | Остеосцинтиграфия | МРТ, КТ, РГ | - |
| 5 | Опухоль спинного мозга | МРТ | - | - |
| 6 | Спондилит | Рентгенография | МРТ, КТ | - |
| 7 | Рассеянный склероз | МРТ | - | КС для уточнения активности |
| 8 | Сирингомиелия | МРТ | - | - |
| 9 | Миеломная болезнь | Рентгенография | МРТ, КТ | Лабораторная диагностика |

При травмах позвоночника и спинного мозга при отсутствии у пациента неврологической симптоматики можно ограничиться только стандартной рентгенографией в оптимальных проекциях. При наличии неврологической симптоматики необходимо проводить комплексное лучевое обследование с применением КТ и МРТ.

Основные показания для КТ:

- Недостаточность рентгенографической информации в визуализации верхне-шейного (С1-С2) и шейно-грудного (С7-Тh1) отделов позвоночника.
- Подозрение на рентгенограммах на повреждение центральных и/или задних отделов позвонков.
- Клинические подозрения на нестабильность.
- Тяжёлые клиновидные компрессионные переломы.
Стабильные переломы с умеренным коллапсом позвонка (до 50%) не являются показанием для КТ.
- Планирование операции.

Показание для МРТ – наличие неврологических нарушений.

Таблица 2

Диагностическая тактика при травмах позвоночника

| | Травма позвоночника | Первичный метод | Уточняющий метод | Примечание |
|---|--|-----------------|------------------|------------|
| 1 | Неврологическая симптоматика отсутствует | Рентгенография | КТ | - |

| | | | | |
|---|---|-----|--------|---|
| 2 | Неврологическая симптоматика имеется | МРТ | КТ, РГ | - |
|---|---|-----|--------|---|

Лучевая диагностика патологии головного мозга

Методы лучевой диагностики – КТ и МРТ. Эти методы не конкурирующие, а дополняющие друг друга. В качестве первичного метода диагностики поражений головного мозга возможно применение КТ, учитывая меньшую доступность МРТ.

Внутривенное контрастирование повышает точность диагностики.

МРТ первично рекомендуется в выявлении изменений в задней черепной ямке, стволовых и срединных структурах при наличии соответствующей неврологической симптоматики.

КТ более информативна для диагностики костных поражений черепа, внутричерепных обызвествлений, свежего внутричерепного кровоизлияния.

Черепно-мозговая травма (ЧМТ)

Пациентам с черепно-мозговой травмой в первую очередь проводится КТ как наиболее эффективный метод диагностики повреждений костных структур основания черепа, головного мозга, его оболочек и сосудов. При тяжелой ЧМТ выполняют КТ по срочным показаниям.

Показания к КТ при ЧМТ

1. Наличие очаговой неврологической симптоматики.
2. Нарушения сознания.
3. Проникающие повреждения.
4. Вдавленные переломы черепа.
5. Выявление крови при люмбальной пункции.
6. Нарастающая симптоматика в первые дни после травмы.
7. Механизм травмы, характерный для повреждения головного мозга.

МРТ применяют в диагностике ушибов головного мозга, подострых и хронических кровоизлияний (с 3-х суток и позднее после травмы), диффузно-аксональных повреждений (ДАП).

МРТ наиболее информативный метод визуализации отёка головного мозга, ДАП у больных, находящихся в коме.

Традиционная краниография информативна в диагностировании переломов костей свода черепа. Рентгенография может не выполняться после проведения КТ, при которой выявлены костные повреждения или показания для экстренной операции.

Опухоли головного мозга

Ни один из методов лучевой диагностики не является всеобъемлющим для диагностики опухоли. Требуется, как правило, комплексное исследование – КТ и МРТ. Для повышения информативности исследования и дифференциальной диагностики требуется контрастное усиление йодсодержащим или парамагнитным контрастным средством.

Установление томографическими методами вероятного гистологического строения опухоли не всегда возможно.

В диагностике опухолей задней черепной ямки, гипофиза первично рекомендуется МРТ.

В качестве послеоперационного контроля радикальности удаления опухоли рекомендовано МРТ с контрастированием.

Метастазы в головном мозге

В диагностике метастазов информативны МРТ и КТ с контрастированием. При выявлении одиночного объёмного образования, подозрительного на метастаз, при отсутствии данных за

первичную злокачественную опухоль, требуется комплексное обследование, направленное на поиск первичной опухоли.

Опухоли черепно-мозговых нервов

Метод выбора при подозрении на невриному – МРТ. При МРТ визуализируются слуховые (VII-VIII раздельно не дифференцируются) и, не всегда, тройничные нервы (V пара).

Для выявления деструкции пирамиды височной кости дополнительно – КТ.

Сосудистые заболевания

При **острых нарушениях мозгового кровообращения (ОНМК)** любого типа первично показана КТ (дифференциальная диагностика геморрагического и ишемического инсульта). Это принципиально, т.к. при ОНМК по ишемическому и геморрагическому типу лечение различное. КТ выявляет минимальные кровоизлияния немедленно после образования, поэтому при клинической картине ОНМК и отсутствии на томограммах изменений, характерных для геморрагического инсульта, предполагается ишемический инсульт (ИИ).

МРТ более чувствительна в диагностике ишемических поражений мозга независимо от стадии заболевания. МРТ - метод выбора для выявления мелких лакунарных инфарктов и ишемических очагов, локализующихся в задней черепной ямке (хуже определяемых при КТ).

Использование КТ или МРТ зависит от момента начала инсульта, т.е. сроки выявления ишемического поражения мозга имеют первостепенное значение для выбора метода визуализации.

В острой/острой стадии развития **ишемического инсульта** (до 6 часов) повреждение мозговой ткани на нативной КТ определить невозможно. В этот период с целью уточняющей диагностики ишемического инсульта и дифференциации зон необратимого/обратимого повреждения мозговой ткани необходимо проведение перфузионной КТ (при отсутствии КТ-признаков геморрагического инсульта). Кроме того, перфузионная КТ позволяет определить степень снижения мозгового кровотока при ИИ.

При невозможности перфузионной КТ показана МРТ с оценкой диффузии (МРТ-ДВИ) и состояния интракраниальных артерий (МРА).

В первые сутки заболевания МРТ-ДВИ более информативна, чем нативная КТ. В период с начала вторых суток до 8 суток от начала заболевания информативны как КТ, так и МРТ.

Повторные КТ/МРТ не применяют для наблюдения за течением заболевания в процессе лечения. Однако КТ рекомендуется для диагностики осложнений инсульта (объемное воздействие, вторичное кровоизлияние, развитие гидроцефалии).

Таблица 3

Диагностика ишемического инсульта (возможности КТ и МРТ)

| | Время от начала заболевания | Первичный метод | Уточняющий метод | Примечание |
|---|-----------------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Первые сутки | КТ | КТ-перфузия МРТ-ДВИ МРА | КТ для исключения кровоизлияния |
| 2 | 2-8 сутки | КТ/МРТ | - | КТ/МРТ равнозначны |
| 3 | 15 сутки и позднее | КТ/МРТ | - | Методы равнозначны |

При подозрении на **острое внутричерепное кровоизлияние** первично показана КТ. Выявляемость субарахноидальных кровоизлияний (САК) при КТ наиболее после максимальна в первые сутки, затем она постоянно снижается и через 1-2 недели признаки кровоизлияния практически не определяются. КТ-ангиография значительно повышает эффективность выявления локализации и причины нетравматического кровоизлияния, однако наличие кровоизлияния затрудняет обнаружение малых артериальных аневризм.

МРТ-диагностика внутримозговых и субарахноидальных кровоизлияний в первые сутки затруднительна. В подострой (3-14 день) и хронической стадиях (больше 14 дней) МРТ высоко информативна.

В диагностике **вариантов и пороков развития** сосудов головного мозга, в т.ч. артериальных аневризм и сосудистых мальформаций – первично рекомендуется МРТ в сочетании с МР-ангиографией.

КТ-ангиография – метод уточняющей диагностики, особенно при неубедительных данных МРТ.

В сомнительных случаях и при планировании оперативного лечения выполняется церебральная ангиография.

Для исследования экстракраниальных сосудов (ветви дуги аорты) первично применяют триплексное УЗ-исследование. Уточняющими методами выявленных патологических изменений являются МРА и КТА.

Воспалительные заболевания (абсцесс, менингит)

МРТ или КТ с контрастированием.

Вирусные инфекции (энцефалиты)

МРТ – метод выбора.

Паразитарные инфекции мозга – КТ. При подозрении на паразитарное поражение мозга необходимо дополнительно КТ-исследование грудной клетки и брюшной полости (диагностика легких и печени).

Демиелинизирующие заболевания (рассеянный склероз и др.)

МРТ – метод выбора + контрастирование

Эпилепсия

МРТ и/или КТ.

Гидроцефалия

МРТ или КТ

Дегенеративные и метаболические заболевания

МРТ и КТ.

Заболевания головы и шеи

Заболевания околоносовых пазух

Для визуализации околоносовых пазух первичный метод – рентгенография. При хронических атипично протекающих синуситах, а также при невозможности эндоскопического осмотра, с целью уточнения характера выявленных изменений и дифференциальной диагностики применяют КТ.

МРТ назначают в определённых случаях уточняющей диагностики.

Показания для КТ

- Хронический атипично протекающий риносинусит.
- Диагностика вариантов развития пазух.
- Определение распространенности патологического процесса.
- Оценка состояния глубоких мягкотканых структур.
- Осложнения риносинусита (субпериостальный абсцесс, остеомиелит костей черепа и др.).
- Полипы и полипоз полости носа и околоносовых пазух.
- Гранулематоз Вегенера.
- Опухоли околоносовых пазух.
- Планирование хирургического и/или лучевого лечения.

Показания для МРТ

- Для выявления интракраниального и интраорбитального осложнения и распространения синусита.
- В дифференциальной диагностике грибкового процесса от воспаления другой этиологии.
- Дополняет КТ в комплексной диагностике и оценке распространённости опухолей.

Заболевания глаза

В диагностике заболеваний и повреждений глаза и глазницы применяют УЗИ, КТ и МРТ.

УЗИ и МРТ – методы выбора для выявления **отслойки сетчатки**. Кроме того, УЗИ применяют в диагностике гемофтальма и внутриорбитальных инородных тел.

КТ и МРТ показаны в диагностике опухолей и воспалительных процессов. КТ дополняет МРТ в выявлении обызвествлений и костно-деструктивных изменений.

МРТ используют для диагностики неметаллических инородных тел глаза, подострых и хронических кровоизлияний (8-21 сутки).

МРТ противопоказана при металлических инородных телах в орбите.

Основные показания для КТ и МРТ

- Сосудистые опухоли орбиты – КТ с контрастированием. МРТ для уточнения.
- Дермоид и эпидермоид орбиты – КТ. МРТ для уточнения.
- Идиопатическая псевдоопухоль орбиты – МРТ.
- Опухоли зрительного нерва – МРТ. КТ для уточнения.
- Неврит зрительного нерва – МРТ метод выбора.
- Меланома глазного яблока – первично УЗИ. МРТ для уточнения.
- Ретинобластома – комплексное МРТ/КТ - исследование.
- Опухоли слёзной железы – КТ. МРТ для стадирования злокачественной опухоли.
- Лимфопролиферативные заболевания глазницы - МРТ.
- Абсцесс орбиты –МРТ, особенно при подозрении на внутримозговые осложнения (МРТ), КТ для оценки костных изменений стенок глазницы.
- Травма глаза – КТ метод выбора: определение повреждений стенок глазницы, выявление инородных тел, острых внутриглазничных кровоизлияний.

Заболевания мягких тканей шеи

УЗИ – первичный метод визуализации кист, воспалительных изменений и лимфатических узлов (в т.ч. непальпируемых). При неубедительных УЗ-данных показана КТ.

МРТ с контрастом – метод выбора для выявления и оценки распространённости опухолевого процесса.

КТ с контрастом при невозможности выполнения МРТ.

Заболевания уха

При аномалиях развития и болезнях среднего и внутреннего уха метод выбора – КТ.

Специальные рентгенографические укладки по Шулеру, Майеру, Стенверсу при возможности выполнения КТ второстепенны по информативности.

При подозрении на перелом височной кости метод выбора - КТ.

Для диагностики внутричерепных осложнений заболеваний среднего уха показана и МРТ.

МРТ рекомендуется для выявления поражения вестибуло-кохлеарных нервов у больных с нейросенсорной тугоухостью.

Заболевания глотки и гортани

Для уточнения распространённости опухолевого или воспалительного процесса, оценки регионарных лимфатических узлов и получения дополнительной информации - МРТ или КТ с контрастом

В лучевой диагностике заболеваний гортани первоначально рекомендуется выполнить боковую рентгенограмму шеи и линейную томографию гортани. Эта методика достаточно информативна, особенно для диагностики подвязочных стенозов гортани и стенозов трахеи.

Воспалительные заболевания челюстей

Лучевая диагностика **остеомиелита** зависит от стадии. В острую стадию рентген картина негативна. При УЗИ в этот период возможно выявление скопления гноя под надкостницей и в мягких тканях. Первые рентгенологические признаки появляются через 10-14 дней от начала заболевания.

В подострой и хронической стадиях проводят рентгенографические исследования, при необходимости КТ.

Новообразования челюстей

В диагностике одонтогенных и неодонтогенных **кист и доброкачественных опухолей** первично показаны рентгенограммы; при необходимости дополнительно используют панорамные РГ и КТ.

Гемангиома (в мягких тканях или внутри кости) выявляется рентгенографически, КТ и КТА применяют для определения её распространённости.

Рентгенография – основной метод диагностики **фиброзной дисплазии**.

Злокачественные опухоли (рак, саркома, метастазы) – основные методы РГ и КТ. МРТ позволяет выявить рак слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи на ранней стадии (до появления костной деструкции) и на поздней стадии дополняет КТ в оценке распространённости процесса.

В диагностике **рецидивов** применяют комплексное рентгенологическое исследование: РГ, КТ и МРТ.

Заболевания слюнных желез

Лучевая диагностика заболеваний слюнных желез основывается на применении УЗИ (в первую очередь) и сиалографии.

При осложнениях и подозрении на злокачественное поражение применяют МРТ.

Заболевания височно-нижнечелюстного сустава

В лучевой диагностике заболеваний ВНЧС (деформирующий артроз, артрит) применяют рентгенографию, КТ и МРТ.

МРТ – метод выбора в диагностике функциональных нарушений ВНЧС.

Травмы челюстно-лицевой области (ЧЛО)

1. Больным с изолированными повреждениями лицевого скелета показана рентгенография в стандартных и/или специальных укладках.
2. Для поиска рентгеноконтрастных (металлосодержащих) инородных тел ЧЛО первично показана рентгенография.
3. КТ – метод выбора для уточнения локализации инородного тела по отношению к структурам орбиты.
4. КТ показана в случаях внутричерепных инородных тел.
5. КТ - метод выбора при множественной и комбинированной травме, сложных случаях.
6. КТ показана при огнестрельных и взрывных повреждениях лицевого скелета.
7. КТ показана при выборе тактики лечения и планировании пластических операций.

Диагностическая тактика при травмах ЧЛО

| | Травма ЧЛО | Первичный метод | Уточняющий метод | Примечание |
|---|---|-----------------|------------------|------------|
| 1 | Изолированные повреждения | Рентгенография | КТ | - |
| 2 | Множественная и комбинированная травма | КТ | - | - |
| 3 | Рентгенконтрастные инородные тела мягких тканей | Рентгенография | КТ | - |

Заболевания органов грудной клетки

В диагностике заболеваний органов дыхания и средостения используется комплекс общих и специальных лучевых методик. Начинать исследование необходимо, как правило, с рентгенографии грудной клетки. Дальнейшая тактика лучевого обследования (рентгеноскопия, КТ и др.) определяется врачом-рентгенологом.

При возможности проведения КТ необходимости предварительного выполнения линейной томографии нет.

В определённых случаях КТ-исследования грудной клетки необходимо проведение болюсного контрастного усиления (КТ-ангиографии).

Основные показания для КТ

1. Диагностика и дифференциальная диагностика опухолей легких и средостения, в том числе их характеристика и распространенность процесса.
2. Выявление метастазов при наличии выявленной первичной опухоли.
3. Диффузные интерстициальные заболевания легких.
4. Дифференциальная диагностика заболеваний плевры.
5. Подозрение на бронхоэктатическую болезнь.
6. Нарушения легочного кровообращения (тромбоэмболия лёгочной артерии).
7. Патология средостения и корней лёгких.
8. Заболевания грудины, рёбер, мягких тканей грудной стенки.
9. Уточнение локализации поражений (легочная паренхима, плевра, средостение, грудная стенка и поддиафрагмальное пространство).

Показания для КТ-ангиографии

- Оценка распространённости злокачественного новообразования.
- Выявление рецидива опухоли.
- Тромбоэмболия лёгочной артерии (ТЭЛА).
- Диагностика патологических образований средостения или корня лёгкого, выявление лимфаденопатии.
- Аномалии и пороки развития лёгких связанные с сосудистой системой.

Для определения **жидкости в плевральной полости** применяют УЗИ. Оно рекомендуется для постановки точки при плевральных пункциях, особенно при осумкованной жидкости.

Возможности УЗИ

- Позволяет определить меньший объём жидкости, чем рентгенография.
- Отличить жидкость от плевральных наслоений.

Больным, у которых подозревается **пневмония**, необходимо выполнить обзорную рентгенографию или цифровую флюорографию в прямой и боковой проекциях. Рентгеновский контроль по окончании лечения обязателен.

В случае отсутствия положительной клинико-лабораторной динамики в процессе лечения пневмонии (через 4-7-10 дней) или при развитии осложнений показано внеочередное рентгеновское обследование: рентгенография и линейная томография или КТ.

При **затяжной** или рецидивирующей пневмонии необходимо проведение КТ и бронхоскопии.

В диагностике **инфекционных деструкций** лёгких – острых и хронических - показаны обзорные рентгенограммы и томография для уточнения характера изменений (линейная или, что информативнее, КТ).

В случае обращения пациента в поликлинику с признаками затянувшегося **острого вирусного респираторного** заболевания его необходимо направить на цифровую флюорографию или рентгенографию органов грудной клетки для исключения пневмонии.

При **инородных телах** бронхов проводится рентгенография и КТ в неясных случаях и при рентген-негативных инородных телах. Бронхоскопия рекомендуется после рентгенологического исследования.

В диагностике **отёка лёгких** назначается обзорная рентгенография. Больным с кардиогенным отёком лёгких рекомендуется и ЭхоКГ.

Раннее выявление **туберкулёза** у взрослых осуществляется с помощью цифровой флюорографии в массовом, групповом (по эпидемическим показаниям) или индивидуальном порядке.

Все подозрительные на туберкулезную этиологию изменения в лёгочной ткани, внутригрудных лимфатических узлах, плевральной полости, в том числе у пациентов, не имеющих клинической симптоматики, требуют дообследования, такие пациенты в установленном порядке направляются в ВОПТД.

У всех пациентов с симптомами, подозрительными на туберкулёз органов дыхания, необходимо проведение цифровой флюорографии (рентгенографии) и исследование мокроты на микобактерии туберкулёза (МБТ).

У больных с клинической симптоматикой и рентгенологическими изменениями в лёгких в случае отсутствия МБТ в мокроте требуется проведение дифференциальной диагностики. Больному проводится лечение как при острой пневмонии в течение 10-14 дней, исключая назначение антибактериальных препаратов с туберкулостатической активностью. При повторном рентгенологическом исследовании определяющее значение в диагностике имеют томографические методы – линейная томография и особенно КТ.

Учитывая трудности диагностики туберкулёза на поздних стадиях ВИЧ-инфекции при клинических подозрениях на туберкулёз, целесообразно выполнить КТ органов грудной клетки.

В лучевой диагностике заболеваний **диафрагмы** первостепенное значение имеют рентгенография и рентгеноскопия, в том числе в определённых случаях с исследованием желудочно-кишечного тракта с барием.

В диагностике **поддиафрагмальных абсцессов** первично показано применение КТ и УЗИ.

В диагностике **травматических** повреждений грудной клетки первостепенное значение имеет обзорная рентгенография в двух проекциях, которая должна проводиться во всех случаях травм груди. Дальнейшая тактика лучевого обследования (рентгеноскопия, КТ) зависит от тяжести состояния пациента и клинических задач. При подозрении на торакоабдоминальную травму необходимо УЗИ брюшной полости. При возможности проведения, КТ – метод выбора.

Лучевая диагностика заболеваний молочных желез

Проводится комплексная лучевая диагностика, включающая в себя рентгеновскую маммографию, как основной метод, и УЗИ как дополнительный. Учитывая гормональную

зависимость органа, лучевые исследования должны проводиться с 6-го по 14-й день менструального цикла. В менопаузе исследование возможно в любое время.

Показания для УЗИ молочных желез после маммографии

- Рентген негативное пальпируемое образование в железе.
- Дифференциальная диагностика округлых образований.
- Диагностика состояния регионарных лимфатических узлов (подмышечных и шейных).
- Диагностика состояния молочных желёз с выраженной железистой тканью у молодых женщин.

Под УЗ-контролем выполняют пункционную биопсию молочной железы.

При подозрении на поражение млечных протоков выполняют дуктографию (контрастное исследование протоков).

МРТ применяют как уточняющий метод в диагностике опухолей и дифференцировке участков постлучевого фиброза, а также у женщин с имплантатами.

Заболевания сердечно-сосудистой системы

Эхокардиография (Эхо-КГ) в её модификациях – информативный метод первичной и, зачастую, уточняющей диагностики в кардиологии.

Наиболее надёжной методикой диагностики коронарного атеросклероза и его осложнений является рентгеновская коронарография – «золотой стандарт» в оценке ИБС.

Рентгенография применяется в первую очередь в целях дифференциальной диагностики кардиологической патологии с заболеваниями других органов (легкие, плевра), для оценки легочной гемодинамики, оценки размеров сердца.

МСКТ применяется в диагностике **коронарного атеросклероза**: определение кальциевого индекса и КТ-коронарография – не инвазивная визуализация коронарных артерий.

Показания к определению коронарного кальциноза (кальциевого индекса) с целью раннего выявления коронарного атеросклероза:

- Скрининг среди клинически бессимптомных лиц – мужчины в возрасте 35-65 лет и женщин 45-70 лет.
- Обследование пациентов до 65 лет с атипичным болевым синдромом в грудной клетке.
- Обследование пациентов до 65 лет с сомнительными результатами стресс-тестов.
- Обследование пациентов до 65 лет с наличием традиционных факторов риска при отсутствии установленного диагноза ИБС.
- Обследование пациентов с отягощенным семейным анамнезом по наличию ранних осложнений коронарного атеросклероза.

При направлении на КТ-коронарографию лечащий врач должен определить показания и противопоказания к данному исследованию.

Показания к КТ-коронарографии

1. Выявление или исключение стеноза коронарных артерий, в т.ч. с целью уточнения показаний для катетерной коронарографии.
2. Диагностика аномалий развития коронарных артерий.
3. Оценка состояния коронарных стентов и проходимости аорто- и маммарных шунтов.

Противопоказания к КТ-коронарографии

- Постоянная форма мерцательной аритмии.
- Частые экстрасистолы.
- Противопоказания к внутривенному применению контрастных средств.

Условием проведения качественного исследования требуемая частота сердечных сокращений должна быть менее 65 уд/мин в покое. При более высокой частоте лечащему врачу необходимо провести медикаментозную подготовку: назначить бета-блокаторы за 30-60 мин до исследования (при отсутствии противопоказаний).

Таблица 5

Диагностическая тактика при заболеваниях сердца

| | Заболевание | Первичный метод | Уточняющий метод | Примечание |
|---|--|-------------------------|--|---------------------|
| 1 | Кардиомиопатии | Эхо-КГ | РГ | - |
| 2 | Опухоли сердца | Эхо-КГ | КТ/МРТ* | - |
| 3 | Ранения сердца | Эхо-КГ | МРТ*/КТ | - |
| 4 | Рентгенконтрастные инородные тела сердца | Рентгенография | Рентгеноскопия, КТ - уточнение локализации инородных тел | МРТ противопоказана |
| 5 | Острый перикардит | Эхо-КГ | - | - |
| 6 | Хронический перикардит | РГ ОГК ЭхоКГ | КТ | - |
| 7 | Опухоли и кисты перикарда | Рентгенография ЭхоКГ | КТ/МРТ* | - |
| 8 | Острая сердечная недостаточность | ЭхоКГ РГ ОГК | - | - |
| 9 | Хроническая сердечная недостаточность | ЭхоКГ РГ ОГК | - | - |

*При наличии технической возможности

Кровеносные сосуды

Исследование артерий и вен рекомендуется начинать с ультразвукового (дуплексное-триплексное) исследования. УЗИ наиболее информативно в исследовании сосудов шеи, верхних и нижних конечностей, брюшной аорты и её ветвей.

Высокоинформативные неинвазивные и малоинвазивные методы КТ, МРТ применяют на следующем этапе. КТА – метод выбора в диагностике заболеваний **аорты** и её ветвей: интра- и экстракраниальных артерий, грудного и брюшного отделов, артерий верхних и нижних конечностей (аневризмы, расслоения, стеноз, аномалии, травматические повреждения, послеоперационные осложнения и состояния и др.).

Аневризма брюшного отдела аорты – УЗИ применяется как первичное исследование, а также для мониторинга малых аневризм, не дающих клинических проявлений. В остальных случаях рекомендуется КТА (особенно в экстренных случаях).

МР-ангиографию брюшного отдела аорты назначают при невозможности выполнить КТ. Проведение данного исследования возможно без применения контраста.

МР-ангиография с болюсным контрастированием применяется для исследования артерий нижних конечностей.

Рентгеновская ангиография применяется в планировании оперативного лечения.

В диагностике **вен нижних конечностей** применяют УЗИ (триплекс). Основные показания

- Клинические подозрения на тромбоз глубоких вен.
- Подозрение на эмболию легочной артерии с неизвестным источником (при КТ - исследовании на ТЭЛА одновременно можно выполнить флебографию).
- Определение состояния клапанов глубоких и перфорирующих вен.

- Варикозное расширение вен.

Заболевания пищеварительного тракта, органов брюшной полости и забрюшинного пространства

УЗИ и КТ органов брюшной полости и забрюшинного пространства проводятся до рентгенологических исследований пищеварительного тракта с бариевой взвесью либо после полного её выведения (барий создаёт артефакты, мешающие исследованию).

Исследования желательнее проводить натощак (не менее 6-8 час после еды), исследования по экстренным показаниям проводятся независимо от времени приёма пищи.

Неотложная диагностика острых состояний

При подозрении на **кишечную непроходимость** применяют обзорную рентгенографию брюшной полости и УЗИ.

При подозрении на **перфорацию** полых органов назначается обзорная рентгенография брюшной полости. В случае недостаточной информативности рекомендуется КТ.

Назначение бариевой взвеси для приёма внутрь при подозрении на перфорацию органов ЖКТ противопоказана.

УЗИ первично показана при подозрении на гнойно-деструктивный процесс, острый аппендицит, холецистит, острый панкреатит и др. При сомнительных результатах УЗИ для уточнения причин данного синдрома – КТ. УЗИ рекомендуется при динамическом исследовании у пациентов с абсцессом установленной локализации.

КТА - метод выбора при подозрении на **острый тромбоз и гемодинамически значимый стеноз мезентериальных сосудов.**

В диагностике **инородных тел** брюшной полости показаны рентгенологический метод (при рентгенконтрастных телах) и УЗИ.

Изменения брюшной полости

В определении **интраперитонеальной жидкости** – УЗИ метод выбора.

В диагностике **наружных свищей** применяют фистулографию.

В диагностике **внутренних свищей** - комплекс лучевых методов (УЗИ, рентгеновское и КТ-исследование с контрастированием полых органов водорастворимым контрастом).

При подозрении на **опухоли брюшины** (первичные и метастазы) показана КТ с контрастом.

При заболеваниях пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки применяют эндоскопическое и рентгеновское исследования.

Комплексное сочетание эндоскопии и рентгеноскопии с бариевой взвесью повышает возможность выявления раннего доклинического рака желудка. Фиброгастроскопия рекомендуется как первичный метод диагностики, т.к. она более информативна в исследовании слизистой с возможностью биопсии. При рентгенологическом исследовании возможно выявление эндофитных форм рака желудка.

При эндоскопическом выявлении поверхностного процесса (острые язвы и эрозии, полип и др.) на слизистой оболочке желудка и 12-перстной кишки назначение на рентгеноскопию излишне.

Основные показания для рентгеноскопии

- Ахалазия пищевода.
- Дивертикулы пищевода.
- Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы.
- Рак пищевода, желудка, 12-перстной кишки.

- Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки и её осложнения.
- Планирование хирургического лечения

УЗИ назначают с целью диагностики заболеваний паренхиматозных органов, дающих сходную клиническую картину с болезнями ЖКТ.

При выявлении **рака желудка** проводят УЗИ/КТ брюшной полости для выявления распространенности процесса. При **раке пищевода** КТ применяют также для определения распространенности процесса.

В распознавании **инородных тел пищевода** и перфорации его стенки первично применяется рентгенография (для шейного отдела и при рентгенконтрастных в грудном отделе). При неконтрастных инородных телах грудного отдела применяют рентгенконтрастное исследование с водорастворимым КС.

В диагностике осложнений перфораций в шейном отделе применяют УЗИ, в грудном отделе – КТ.

В диагностике патологии **толстой кишки** первичным методом является колоноскопия. Ирригоскопия назначается при невозможности выполнить колоноскопию и как уточняющий метод, а также для выявления дивертикулита.

КТ применяют для оценки распространенности онкопроцесса и в некоторых случаях в целях дифференциальной диагностики.

Возможности лучевой диагностики в распознавании патологии тонкой кишки дистальнее 12-перстной ограничены, исследования ограничиваются в основном изучением пассажа бариевой взвеси после её перорального приёма.

В диагностике **кишечной непроходимости** в первую очередь надо выполнить обзорную рентгенограмму живота и УЗИ, которые зачастую дают исчерпывающую информацию. В неясных случаях дальнейшая тактика лучевого обследования (контрастное исследование с барием, КТ) определяется совместно рентгенологом и хирургом.

Лучевая диагностика болезней печени и желчевыводящих путей, поджелудочной железы

Во всех случаях рекомендуется начинать с УЗИ как скринингового метода при подозрении на эти заболевания.

Диффузные поражения печени (гепатиты, цирроз, жировая дистрофия и др.).

В диагностике диффузных поражений печени ведущее место имеют лабораторные и гистологические исследования, лучевые методы (как правило, УЗИ) при этих заболеваниях играют второстепенную роль и их применяют, как правило, для исключения другой патологии.

Объемные образования

Как правило, УЗИ достаточно уверенно определяет круг **доброкачественных и злокачественных образований**, имеющих характерную эхо-семиотику.

И УЗИ, КТ, МРТ имеют одинаково высокую чувствительность в выявлении мелких образований (до 1 см). Однако УЗИ не обладает достаточной специфичностью в постановке диагноза, для чего требуется КТ или МРТ с контрастированием.

УЗИ является методом выбора в мониторинге за очаговыми образованиями печени. При выявлении очага поражения, имеющего типичную картину доброкачественной опухоли, в течение первого года УЗИ следует проводить не реже одного раза в 2-3 мес., а затем перейти на полугодовой режим.

Кисты печени (паразитарные и непаразитарные).

В диагностике кист возможности УЗИ и КТ равнозначны. При обнаружении при УЗИ простой кисты (кист) рекомендуется УЗ-контроль через 3 и 6 мес. При отсутствии признаков изменений кисты дальнейший УЗ-контроль 1 раз в год. Направление на КТ или МРТ в подобных случаях излишне.

Однако, сочетание УЗИ и КТ повышает точность интерпретации при паразитарных кистах и кистах подозрительных на злокачественное перерождение.

Абсцесс печени

Первично выполняется УЗИ, и, как правило, этого достаточно. Применение КТ повышает уровень диагностики.

Злокачественные опухоли

При подозрении на рак печени рекомендуется КТ с контрастированием. При недостаточной информации рекомендуется дополнительно и МРТ с контрастированием, особенно при сочетании с циррозом печени.

Метастазы в печень

Первично – УЗИ. Метод выбора - КТ с болюсным контрастированием.

Желчный пузырь и желчевыводящие протоки

Главный метод диагностики заболеваний пузыря – УЗИ. При раке желчного пузыря рекомендуется МРТ или (при невозможности выполнения МРТ) КТ с контрастированием с целью оценки распространенности процесса на окружающие органы и ткани.

В диагностике желчевыводящих протоков возможности неинвазивных методов ограничены. Для определения характера поражения дистальных отделов желчевыводящих протоков рекомендуется комплексная лучевая диагностика (см. ниже).

Заболевания панкреатодуоденальной зоны

Для диагностики поражений указанной области (головка поджелудочной железы, фатеров сосок, дистальный отдел холедоха) и определения причины и уровня блока (механическая желтуха) требуется комплекс лучевых методик

- Вот всех случаях обследование должно начинаться с УЗИ, при котором возможно заподозрить солидное образование, обструкцию желчных и/или вирсунгова протока.
- КТ с болюсным контрастированием наиболее информативный метод оценки состояния структуры и размеров поджелудочной железы. Подозрение на опухолевое поражение дистального отдела холедоха и фатерова соска или вклинение конкремента требует проведения ЭРХПГ. При ЭРХПГ возможно и проведение лечебных манипуляций.
- МР-холангиография является эффективным бесконтрастным методом диагностики состояния внутри и внепеченочных желчных протоков при механических желтухах различной этиологии.

Таблица 6

Диагностическая тактика при механической желтухе

| | Диагностическая задача | Первичный метод | Уточняющий | Примечание |
|--|------------------------|-----------------|------------------|--------------------------|
| | Механическая желтуха | УЗИ | КТ, МР-ХГ, ЭРХПГ | ЭРХПГ в т.ч. для лечения |

Лучевая диагностика острого панкреатита

В первые сутки заболевания рекомендуется УЗИ, при неоднозначных данных УЗИ - КТ. Для диагностики зон **панкреонекроза** выполняется КТ с болюсным контрастированием не ранее чем через 3-5 дней от начала заболевания. На более ранних сроках отёк и нарушения микроциркуляции могут привести к неправильной интерпретации результатов исследования и даже усилить эти процессы и увеличить зону некроза.

Патология забрюшинного пространства

УЗИ – первичный метод диагностики, однако более точным методом является КТ с болюсным контрастированием. КТ – метод выбора в оценке забрюшинных лимфузлов. МРТ иногда применяют для повышения точности и специфичности уже выявленных изменений.

Травмы брюшной полости и забрюшинного пространства

При таких травмах применяют УЗИ и КТ. Метод выбора при **политравме** – КТ. КТ – метод диагностики повреждений паренхиматозных и полых органов, брыжейки и сосудов, диафрагмы, почек. Контрастирование повышает информативность метода. Если проводилась КТ без контрастного усиления, в первые 2 часа после травмы рекомендуется УЗИ (определение кровотечения). При отсутствии признаков повреждений паренхиматозных органов в первые часы после травмы, необходимо динамическое УЗ-наблюдение.

Заболевания органов мочеполовой системы

Первичным методом визуализации почек является УЗИ, однако этот метод неинформативен для мочеточников. Далее выбор визуализации зависит от клинической задачи.

Основные показания для экскреторной урографии (ЭУ)

1. Аномалии развития
2. Изучение анатомо-функционального состояния и уродинамики верхних мочевых путей
3. Мочекаменная болезнь

У большинства пациентов с заболеваниями почек МСКТ может быть первичным и окончательным методом их диагностики, заменяя целый ряд других общепринятых методов (УЗИ, урография и др.).

Для оценки функционального состояния почек наиболее информативна реносцинтиграфия.

Лучевая диагностика при мочекаменной болезни

1. УЗИ, как первичный метод диагностики, используется для выявления камней (в т.ч. рентген-негативных) и оценки состояния ЧЛС (чашечно-лоханочной системы).
2. Обзорная рентгенография вместе с экскреторной урографией (ЭУ) применяется после УЗИ для уточнения наличия камней, особенно в мочеточниках, а также для определения уровня обструкции и выделительной функции почек (ЭУ определяет только значительное снижение выделительной функции).

Объемные образования в почках (кистозные и солидные)

УЗИ - первичный метод диагностики. При выявлении простой **кисты** можно на этом ограничиться. При выявлении **осложненной кисты или солидного образования** для дальнейшего уточнения диагноза требуется проведение КТ с контрастированием.

МРТ после КТ показано при неоднозначных результатах.

При обнаружении **опухоли** почки рекомендовано выполнение рентгенография грудной клетки и скintiграфия скелета. При выявлении множественных метастазов дальнейшее лучевое обследование не показано. При отсутствии признаков множественных метастазов на следующем этапе диагностики выполняют КТ с контрастированием.

КТ показана в диагностике послеоперационного **рецидива** рака почки.

Воспалительные заболевания почек (острые и хронические)

При клинике **острого воспаления**:

УЗИ как первичный метод диагностики достаточен для оценки размеров почек, структуры паренхимы, состояния паранефральной клетчатки, подвижности почек.

При осложненных острых воспалительных процессах (абсцессы, карбункулы, пиелонефроз, паранефрит) целесообразно выполнить КТ для оценки и детализации распространенности воспалительных изменений.

При **хронических воспалительных** процессах объем лучевых исследований может быть ограничен УЗИ.

КТ/МРТ выполняется в конкретных ситуациях.

Сосудистые заболевания почек

В диагностике **стенозов** почечных артерий первично применяют триплексное УЗИ. При недостаточной информативности показана КТ с контрастированием.

При подозрении на **реноваскулярную гипертонию** информативна КТ-ангиография.

Поражение почек при травмах

КТ – метод выбора. Контрастное усиление значительно повышает информативность.

Лучевая диагностика патологии малого таза

Для первичного исследования **женского малого таза** основным методом диагностики является УЗИ, при необходимости с использованием вагинального датчика.

МРТ как метод уточняющей диагностики применяют при трудностях дифференциации органной принадлежности образований и недостаточной информативности УЗИ.

КТ не применяется в первичной диагностике.

При установленном **раке тела матки и яичников** для планирования операции и определения распространённости онкологического процесса показана КТ (с болюсным контрастированием) с обязательным сканированием и верхнего этажа брюшной полости (парааортальные лимфатические узлы являются регионарными!) или МРТ с контрастированием.

В случае **рака шейки матки** УЗИ и МРТ применяют только для стадирования выявленной опухоли.

При исследовании **мужского малого таза** и мужских половых органов УЗИ также ведущий метод первичной визуализации. В диагностике **заболеваний предстательной железы** трансабдоминальное УЗИ применяется как скрининговый метод. Для более точной диагностики рака необходимо ТРУЗИ. Под контролем ТРУЗИ выполняют и прицельную биопсию железы. МРТ с динамическим контрастированием рекомендуется дополнительно в дифференциальной диагностике рака простаты.

В диагностике **опухолей мочевого пузыря** первично применяют УЗИ и цистоскопию. МРТ применяют для стадирования рака мочевого пузыря и выявления регионарной лимфаденопатии.

В диагностике **лимфаденопатии** малого таза может использоваться КТ с болюсным контрастированием. МРТ используют при сомнительных результатах КТ и при противопоказаниях для применения йодсодержащих контрастных препаратов.

В диагностике послеоперационных осложнений (инфильтраты, абсцессы, свищи) показана МРТ, в случае недоступности МРТ - КТ.

Цистография - надёжный метод при подозрении на **разрыв** мочевого пузыря.

Таблица 7

Диагностическая тактика при заболеваниях малого таза

| | Заболевание | Первичный метод | Уточняющий | Примечание |
|---|---------------------|-----------------|------------------|-------------|
| 1 | Рак тела матки | УЗИ | МРТ с контрастом | - |
| 2 | Рак шейки матки | УЗИ | МРТ с контрастом | - |
| 3 | Рак яичников | УЗИ | МРТ с контрастом | - |
| 4 | Рак мочевого пузыря | УЗИ | МРТ с контрастом | - |
| 5 | Рак простаты | УЗИ | МРТ с | Биопсия под |

| | | | | |
|---|------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------|
| | | | динамическим контрастированием | УЗ-контролем |
| 6 | Тазовая лимфаденопатия | КТ с контрастом или МРТ | - | |
| 7 | Рецидив рака | КТ или МРТ | МРТ | - |

Заболевания органов эндокринной системы

Для определения заболеваний **гипофиза** и состояния параселлярных структур наибольшее диагностическое значение имеет МРТ.

КТ применяется для оценки состояния костных структур. Рентгенография турецкого седла в настоящее время малоинформативно.

В диагностике патологии **щитовидной железы** наиболее информативно УЗИ (основной метод скрининговой и диагностической визуализации). В случае выявления **узлового образования** с целью дифференциальной диагностики доброкачественных новообразований со злокачественными необходимо провести тонкоигольную биопсию под контролем УЗИ.

КТ с контрастированием показана для определения распространённости патологического процесса. При сомнительных результатах дополнительно показано радионуклидное исследование.

Радионуклидная диагностика показана для изучения функции ЩЖ и состояния йодного обмена.

В диагностике заболеваний **паращитовидных желез** метод выбора УЗИ.

Для изучения **надпочечников** возможно первоначально УЗИ. КТ – уточняющий метод. МРТ применяется в некоторых случаях дополнительно после КТ в дифференциальной диагностике выявленных изменений.

В диагностике **нейроэндокринных опухолей поджелудочной железы** (инсулинома и др.) показана КТ с болюсным контрастированием.

Таблица 8

Диагностическая тактика при заболеваниях эндокринной системы

| | Орган | Первичный метод | Уточняющий метод | Примечание |
|---|-----------------------------------|-----------------|------------------|-----------------------------------|
| 1 | Гипофиз | МРТ | КТ | - |
| 2 | Щитовидная железа | УЗИ | КТ | Радиоизотопы для изучения функции |
| 3 | Паращитовидные железы | УЗИ | - | - |
| 4 | Надпочечники | КТ | МРТ | - |
| 5 | Поджелудочная железа (инсулинома) | КТ | - | Болюсное контрастирование |

Заболевания костей и суставов

Основным методом диагностики заболеваний и повреждений костно-суставной системы является рентгеновский метод – рентгенография. Этот метод незаменим для оценки костных структур. Поэтому во всех случаях рекомендуется начинать с рентгенографического обследования. КТ и МРТ применяются дополнительно как методы уточнения диагностики и стадии процесса. МРТ позволяет одновременно оценить мягкотканый компонент кости и параоссальные мягкие ткани.

При подозрении на системные и множественные поражения скелета, в т.ч. **метастазы**, первично рекомендуется остеосцинтиграфия. При обнаружении подозрительного на метастаз участка накопления РФП выполняют рентгеновское исследование этого участка скелета.

При гнойном **остеомиелите** в острой стадии и при его обострении рекомендуется МРТ (диагностика ранней стадии остеомиелита: оценка изменений костного мозга), т.к. рентгенография негативна в первые 10-14 дней. Рентгенография информативна при подостром и хроническом остеомиелите. КТ лучше выявляет секвестры и абсцессы. Свищи лучше визуализируются при фистулографии.

В диагностике **асептического некроза** при отрицательных рентгенологических данных (острая стадия) применяют МРТ, на поздней стадии при наличии импрессионного перелома информативны рентгенография и КТ.

Самый информативный метод исследования суставов – МРТ, при которой возможно полное анатомическое отображение исследуемого сустава. Однако, учитывая малодоступность и цену метода, МРТ применяется как уточняющий метод.

Первично МРТ применяется в диагностике **сакроилеита**.

В остальных случаях при исследовании суставов первично рекомендуется применение рентгенографии и УЗИ. Выбор метода зависит от предполагаемой патологии (см. табл.9). При **артритах** в острой стадии более значимо УЗИ: выявление внутрисуставной жидкости и пролиферации синовиальной оболочки. Рентгенография применяется для динамики процесса при наличии костной деструкции.

КТ и МРТ применяются дополнительно в неясных случаях.

В диагностике повреждений внутренних структур коленного и плечевого суставов главная роль принадлежит МРТ.

Артрография проводится по специальным показаниям.

В визуализации мягких тканей опорно-двигательной системы (мышцы, сухожилия, связки, нервы, подкожная жировая клетчатка) метод выбора – УЗИ. При недостаточной информативности УЗИ применяется МРТ: оценка изменений суставного хряща, менисков, синовиальной оболочки, связочного аппарата, субхондральных изменений, параоссальных мягких тканей. МРТ – метод выбора визуализации менисков.

Таблица 9

Заболевания костей и суставов

| | Заболевание | Первичный метод | Уточняющий метод | Примечание |
|---|------------------------------------|------------------------|-------------------------|--|
| 1 | Артроз | Рентгенография | УЗИ | УЗИ для диагностики осложнений |
| 2 | Артрит | УЗИ, Рентгенография | МРТ | - |
| 3 | Туберкулёзный артрит | Рентгенография | Линейная ТГ, КТ, МРТ | - |
| 4 | Сакроилеит | МРТ | - | - |
| 5 | Остеомиелит (острая стадия) | МРТ | - | рентгенкартина негативна |
| 6 | Остемиелит подострый и хронический | Рентгенография | КТ, фистулография | КТ для диагностики секвестров; фистулография - диагностика |

| | | | | |
|----|---------------------------------|--------------------------|-------------|--|
| | | | | свищей |
| 7 | Остеопороз | Остеоденситометрия (DXA) | РГ | - |
| 8 | Опухоль кости | Рентгенография | КТ, МРТ | МРТ для оценки местной распространённости процесса |
| 9 | Метастазы в кости | Остеосцинтиграфия | РГ, КТ, МРТ | - |
| 10 | Множественное поражение скелета | Остеосцинтиграфия | РГ | - |
| 11 | Асептический некроз | РГ | МРТ, КТ | МРТ на ранней стадии |
| 12 | Болезни мягких тканей | УЗИ | МРТ | - |

При травмах (переломы и вывихи) скелета применяется рентгенография в двух взаимно перпендикулярных проекциях, а по показаниям и в атипичных укладках.

Основные показания к КТ при травмах скелета:

1. Политравма
2. Повреждения позвоночника, костей таза
3. Повреждения грудины, её сочленений с рёбрами и ключицами
4. Повреждения в тазобедренном суставе
5. Уточняющая диагностика сложных повреждений
6. Планирование оперативного реконструктивного лечения

Динамика заживления перелома (**костная мозоль**) оценивается рентгенографически. При отсутствии консолидации перелома показана КТ.

НАПРАВЛЕНИЕ НА КТ/МРТ ИССЛЕДОВАНИЕ

Ф.И.О. пациента _____

Возраст _____ № истории болезни _____

Отделение _____

Диагноз _____

Проведенные специальные методы исследования:

УЗИ: _____

ЭХО КГ: _____

УЗДГ _____

Р-графия (R-копия): _____

Радиоизотопные методы: _____

КТ: _____

МРТ: _____

*При наличии данных предыдущих КТ и МРТ исследований, требуется предоставление снимков и заключений.***Консультации специалистов:****Задача и цели компьютерной томографии:**_____

Исследуемый орган (уровень) _____

Дата направления на исследование: _____

Подпись руководителя отделения, направившего больного _____

На проведение исследования я согласен (подпись пациента) _____

Противопоказания для в/в введения йодосодержащих контрастных препаратов нет

Подпись и фамилия лечащего врача _____

Информированное согласие пациента

на проведение компьютерной томографии с внутривенным введением йодсодержащих контрастных препаратов

Я, _____

(фамилия, имя, отчество пациента)

(год рождения пациента)

проживающий(-ая) по адресу _____

находясь на лечении/обследовании в _____

(наименование структурного подразделения)

даю свое согласие на проведение компьютерной томографии с внутривенным введением йодсодержащего контрастного препарата. Об ограничениях и возможных последствиях внутривенного введения йодсодержащего контрастного препарата и связанном с ним риске информирован(-а).

« _____ » _____

Подпись пациента _____

Пациент _____

(фамилия, инициалы)

расписался в моем присутствии.

Врач или зав. отделением _____

Подготовка к магнитно-резонансной томографии:

Никакая специальная подготовка к МРТ большинства органов обычно не нужна, при записи на исследование сотрудники кабинета при необходимости разъяснят, как подготовиться и что необходимо взять с собой.

Но несколько общих правил все же существует:

- Перед магнитно-резонансной томографией не следует использовать декоративную косметику, крем, лак для волос, так как из-за этого могут возникнуть артефакты (искажение изображения) в процессе исследования
- Вам необходимо иметь с собой всю медицинскую документацию, относящуюся к зоне интереса: послеоперационные выписки, данные предыдущих исследований, таких как МРТ (снимки и заключения, если таковые имеются), УЗИ, СКТ. Направление лечащего врача приветствуется. Эта информация нужна врачу до проведения диагностической процедуры, чтобы продумать и оптимально спланировать ход магнитно-резонансного исследования.
- При МРТ брюшной полости пациентам с повышенным газообразованием, для лучшей визуализации всех органов и структур, а также для исключения неправильной оценки выявленных изменений необходимо соблюсти некоторые правила:
 - за сутки перед исследованием необходимо исключить из своего рациона грубую клетчатку (капуста, другие овощи и фрукты), газированные напитки, черный хлеб, кисломолочные продукты;
 - принять активированный уголь в расчете 2 таблетки на 10 кг массы тела или «Эспумизан»
- последний прием пищи рекомендован за 4-6 часов до начала исследования; (это необходимо для того, чтобы желчный пузырь оставался наполненным)
- за 30-40 минут перед началом исследования возможен прием 1-2 таблеток «Но-шпа» (это поможет уменьшить количество артефактов (искажение изображения) от перистальтики кишечника).
- при наличии у пациента п/операционных повязок, памперсов, необходимо следить за тем чтобы они были сухими (влага в месте контакта с кожей в магнитном поле может нагреться).

МРТ малого таза у женщин

- выполнение рекомендовано на 7-12 день менструального цикла, возможно проведение исследования во вторую фазу цикла, исследование не проводится в период менструаций! Вам необходимо еще при записи подсчитать, какой день менструального цикла попадает на день обследования.
- Не мочиться непосредственно перед исследованием (рекомендовано среднее наполнение мочевого пузыря).

Подготовка больных к КТ с болюсным введением контрастного вещества.

1. В кабинет СКТ больной прибывает в строго назначенное время, кроме направления и информированного согласия, при себе пациент обязан иметь свежие результаты анализов крови на уровень креатинина в плазме крови
2. В отделении больному в вену локтевого сгиба (кубитальная вена, **а не вены кисти, предплечья**) в день исследования устанавливается **катетер зеленого цвета (18G)**, также этот вопрос можно согласовать с сотрудниками кабинета куда планируется направление пациента.
3. За 2 часа до исследования больной начинает пить 2 литра жидкости (в любом виде, кроме газированной воды), мочиться можно (кроме исследования мочевого пузыря). После исследования обильное питьё в течение дня.

Кроме выше перечисленного:

4. Больным для проведения СКТ органов брюшной полости и забрюшинного пространства:

- за 1,2 дня до исследования исключаются из рациона питания продукты, способствующие повышенному газообразованию (черный хлеб, квашеные продукты, молоко и др.).

1. Больным, направляемым на исследование малого таза:

- накануне исследования (за 8-12 часов) выпить 0,5 ампулы водорастворимого контрастного вещества разведенного в 0,5 литра воды.

- при необходимости перед КТ исследованием в прямую кишку вводится 200-300 мл воды с разведенным в ней водорастворимым контрастным веществом.

Подготовка к коронарографии:

1. Накануне исследования побрить волосы на грудной клетке, где будут установлены электроды.
2. В отделении, в день исследования, в вену локтевого сгиба (**кубитальная вена**) **правой верхней конечности** устанавливается катетер зелёного цвета
3. За 2 часа до исследования больной начинает пить 2 литра жидкости (в любом виде, кроме газированной воды), мочиться можно.
После исследования обильное питьё в течении дня.
4. За 12 часов до исследования исключить кофеинсодержащие препараты и напитки с кофеином.
5. Если у пациента число сердечных сокращений более 65 в минуту, вечером, накануне исследования и за два часа перед исследованием принимаются бета-блокаторы (по назначению лечащего врача).

Противопоказания и ограничения к проведению МРТ

Противопоказания можно разделить на две группы: абсолютные и относительные. При абсолютных противопоказаниях МРТ-исследование недопустимо.

При относительных противопоказаниях МРТ-исследование возможно при определенных условиях.

Абсолютные противопоказания:

- установленный кардиостимулятор (изменения магнитного поля могут привести к выходу из строя аппарата и, как следствие, к смерти пациента!)
- ферромагнитные или электронные имплантаты среднего и внутреннего уха.
- большие металлические имплантаты*, ферромагнитные осколки
- кровоостанавливающие клипсы сосудов головного мозга (риск развития внутримозгового или субарахноидального кровотечения)*
- протезы клапанов сердца, имплантированные до 1990 года.

Относительные противопоказания:

- инсулиновые насосы*;
- нервные стимуляторы, неферромагнитные импланты внутреннего уха
- протезы клапанов сердца (имплантированные после 1990г - в высоких полях, при подозрении на дисфункцию)
- кровоостанавливающие клипсы (кроме сосудов мозга)
- декомпенсированная сердечная недостаточность;
- I триместр беременности (беременность рассматривается как относительное противопоказание к МРТ исследованию, в связи, с чем требуется заключение врача-гинеколога о необходимости и возможности проведения магнитно-резонансной томографии)
- клаустрофобия (панические приступы во время нахождения в тоннеле аппарата могут не позволить провести исследование)
- необходимость постоянного мониторинга жизненно-важных показателей (ЭКГ, артериальное давление, частота дыхания) и проведения постоянных реанимационных мероприятий (например, искусственного дыхания)
- наличие татуировок, выполненных с помощью красителей с содержанием металлических соединений (или время обследования должно быть значительно сокращено); исключение — наличие татуировок, выполненных с помощью красителей на основе соединений титана;
- неадекватное поведение больного (психомоторное возбуждение, паническая атака)
- алкогольное или наркотическое опьянение

****При наличии в анамнезе хирургических операций и инородных тел (имплантов) необходим сертификат на вживлённый материал или справка от лечащего врача, выполнявшего оперативное вмешательство (вживление) о безопасности проведения МРТ диагностики с данным материалом.***

Несъемные зубные импланты не являются противопоказаниями для МРТ, в случае брекетов необходимо уточнение.

Только при отсутствии противопоказаний Вы имеете право войти в процедурную, где установлен магнитно-резонансный томограф.

Перед входом в помещение МРТ необходимо в специальной кабинке оставить все металлические предметы, в том числе: часы, телефон, украшения, кошельки, монеты, ключи, предметы одежды с металлическими застежками, шпильки, слуховой аппарат, съемные зубные протезы.

Возможны ситуации, при которых технически невозможно выполнить МРТ исследование:

- невозможность пациентом сохранять неподвижность в течение всего исследования МРТ (например, вследствие сильной боли или неадекватного поведения);
- обследование пациентов с большой массой тела и окружностью талии (грудной клетки), что связано с ограничением нагрузки на стол томографа и несовместимостью с диаметром туннеля томографа (эти параметры разные у томографов разных производителей).

Окончательное решение об отказе пациенту от проведения исследования принимает непосредственно перед процедурой врач-рентгенолог МРТ.

Важная информация для женщин решивших сделать МРТ:

- менструация (в период менструации не рекомендовано только МРТ малого таза),
- наличие внутриматочной спирали
- кормление грудью

не являются (!) противопоказаниями к МРТ диагностике.

Беременность и МРТ.

Если пациентка беременна или может быть беременна, она должна обязательно сообщить об этом врачу, проводящему исследование.

МРТ гораздо безопаснее компьютерной томографии и рентгенографии, т.к. при этом методе не используется ионизирующая радиация (рентгеновские лучи). Однако МРТ вызывает некоторый нагрев тела, что может иметь отрицательное влияние на плод, поэтому МРТ стараются не делать триместр беременности без крайней необходимости. Во втором и третьем триместре МРТ считается более безопасной, но если есть возможность отложить сканирование до родов, ждут конца беременности.

МРТ-контраст беременным противопоказан.

Противопоказания проведению МРТ с контрастированием:

- Беременность на любом сроке
- Гиперчувствительность к одному из ингредиентов препарата
- Тяжелые нарушения функции почек (клиренс креатинина <30 мл/мин)

В период лактации контрастирование выполняется строго по показаниям и после введения контраста кормление грудью следует прервать минимум на 24 часа.

Следует с осторожностью выполнять контрастирование пациентам, имеющим аллергическую предрасположенность, бронхиальную астму, эпилепсию.

Большинство побочных реакций возникает в течение 0,5-1 часа после введения препарата.

При наличии в анамнезе различного рода реакций на введение контрастных препаратов об этом необходимо информировать врача, который будет проводить исследование.

За счет того, что в препаратах, используемых для контрастирования в МРТ, не содержится йода, они хорошо переносятся пациентами, даже аллергиками, редко вызывая побочные эффекты после введения.

Противопоказания к рентгеновской компьютерной томографии

- Наличие в кишечнике бариевой взвеси, наличие гипсовой повязки и (или) металлической конструкции в области исследования – являются причиной грубых артефактов в зоне сканирования, резко ухудшающих качество изображений;
- Кормление грудью - после инъекции контраста рекомендован перерыв в грудном вскармливании в течение 24 часов;
- Назначение компьютерной томографии детям и беременным, согласно требованиям радиационной безопасности, в исключительных клинических случаях.
- В некоторых случаях проведение исследования невозможно по причине неспособности или нежелания пациента выполнять команды персонала и сохранять положение без движения (неадекватное, буйное поведение пациента при психических нарушениях, состояние сильного алкогольного или наркотического опьянения), в таких случаях проведение исследования возможно после оказания анестезиологического пособия.

Противопоказания и ограничения с проведению КТ с применением рентгеноконтрастных средств:

Суммируя обширный опыт применения рентгеноконтрастных средств, целесообразно выделить ряд заболеваний, наличие которых у пациентов может привести к побочным реакциям на их введение.

Факторы риска возникновения побочных реакций на введение РКВ

Наличие у пациента ряда заболеваний повышает вероятность развития осложнений на введение РКВ.

Факторы риска развития общих реакций

- Бронхиальная астма
- Аллергические реакции в анамнезе средней и тяжелой степени
- Заболевания сердца:
 - стенокардия, хроническая сердечная недостаточность,
 - выраженный аортальный стеноз,
 - первичная легочная гипертензия,
 - кардиомиопатия
- Тяжелые заболевания печени
- Серповидно-клеточная анемия
- Феохромоцитома
- Тяжелый гипертиреоз
- Другие факторы риска:
 - возраст (у маленьких детей и пожилых лиц риск развития побочных реакций повышается);
 - использование бета-адреноблокаторов

Факторы риска развития контраст-индуцированной нефропатии (КИН)

К факторам риска развития КИН относятся нозологические формы и состояния, приводящие к нарушению функции почек, сопровождающемуся снижением уровня креатинина в плазме крови менее 0,8 ммоль/л:

- диабетическая нефропатия
- обезвоживание
- хроническая сердечная недостаточность

- острый инфаркт миокарда
- тяжёлая артериальная гипертензия
- приём нефротоксичных лекарственных препаратов
- острая или хроническая почечная недостаточность
- использование высокоосмолярных РКВ в больших дозах
- применение контрастного препарата чаще одного раза в течение 72 часов.
-

Профилактика осложнений

Снизить риск возникновения нежелательных реакций на введение РКВ и тяжесть их последствий можно путем четкого выполнения персоналом своих обязанностей и ряда организационных мероприятий, в том числе выделением группы лиц, имеющей факторы риска развития таких состояний.

Выполнение предварительной пробы на индивидуальную переносимость РКВ нецелесообразно.

Премедикация

Премедикация рекомендована пациентам, имеющим факторы риска на введение контрастного препарата или тем больным, у которых ранее отмечались реакции средней или тяжелой степени на введение РКВ.

Рекомендуемые варианты премедикации направленной на снижение риска острых аллергоподобных реакций:

Вариант 1

Преднизолон – 30 мг перорально за 12 часов, 6 часов и 1 час до введения контрастного препарата и один из антигистаминных препаратов в лечебной дозе также за 1 час до исследования.

Вариант 2

Метилпреднизолон – 32 мг перорально за 12 часов и 2 часа до введения контрастного препарата и один из антигистаминных препаратов в лечебной дозе также за 1 час до исследования.

Вариант 3

Если пациент не выполнил назначения по профилактическому приему стероидов и антигистаминных препаратов, перед обследованием за 1-2 часа ему необходимо ввести внутримышечно раствор преднизолона 60 мг (дексаметазон 8 мг) и хлоропирамин 2% - 1,0 мл или клемастин 2,0 мл.

При наличии риска нарушения функции почек

Для снижения риска развития КИИ было исследовано множество препаратов – антагонисты аденозина, статины, аскорбиновая кислота, простагландин E1, допамин, теofilлин, блокаторы кальциевых каналов, L-аргинин, фуросемид, маннитол, N-ацетилцистеин и другие, однако данные исследований, выполненных на большом количестве больных, свидетельствуют о неубедительном эффекте препаратов и достоверно подтверждают, что **единственным реальным методом борьбы с КИИ остается гидратация пациента.**

Проводить гидратацию пациента физраствором внутривенно или перорально дозе 1 мл/кг веса тела в час в течение 6 часов до исследования и после него.

Профилактика и лечение тиреотоксикоза при введении йодсодержащих органических РКС

При введении йодсодержащих органических РКС пациентам с нормальной функцией щитовидной железы у них не наблюдается увеличения продукции ее гормонов благодаря существованию саморегуляции при избытке йода. Однако при нарушении процессов саморегуляции обмена йода введение РКС может привести к декомпенсации тиреотоксикоза. В этом отношении особый риск имеется у пациентов с зобом и вообще у больных тиреотоксикозом. Поэтому йодсодержащие РКС, включая неионные препараты, нельзя вводить больным с выраженным тиреотоксикозом. Влияние РКС на функцию щитовидной железы не зависит от их осмолярности, а определяется только общей дозой йода. Причем подавление йодпоглощительной функции щитовидной железы длится достаточно долго (до месяца) после введения РКС. У больных тиреотоксикозом, которым необходимо введение йодированных РКС, рекомендуют с целью профилактики введение перхлората калия с карбимазолом. Перхлорат калия (3 × 300 мг/день в течение 1–2 дней до введения РКС и в течение недели после этого) ингибирует

поглощение йода щитовидной железой, предотвращая развитие кризиса гипертиреоза. Дополнительное введение тиамазола (мерказолила) блокирует синтез гормонов щитовидной железы, способствуя профилактике развития тиреотоксикоза.

Осложнения на введение РКВ можно разделить на общие, органоспецифические и местные.

Общие реакции на введение РКВ обычно отмечаются при внутрисосудистом их введении и возникают относительно редко. Врач-рентгенолог должен всегда помнить о такой возможности и принимать специальные меры по их профилактике и лечению.

При использовании в практике неионных контрастных препаратов частота побочных реакций существенно ниже. Большая часть регистрируемых побочных реакций относится к числу легких, не угрожающих жизни и здоровью больного. Общие побочные реакции можно разделить на острые и поздние:

- острые реакции обычно возникают «на конце иглы» или в течение первых 10 минут после поступления препарата в кровяное русло.

- поздние реакции на внутривенное введение РКВ возникают в период с 30-60 минуты до нескольких дней после исследования. Эти реакции наблюдаются с частотой 0,5-10 процентов. Обычно они проявляются в виде крапивницы или мелкопапулезной сыпи различных размеров и локализации и могут сопровождаться зудом. Крайне редко возможны более тяжелые поздние реакции в виде развития токсического эпидермального некролиза и кожного васкулита.

Выраженные отсроченные некожные реакции на контрастные препараты встречаются крайне редко.

Следует отметить, что тяжелая гипотензия и кардиопульмональный шок не всегда могут быть связаны с введением РКВ, а нередко развиваются за счет основного заболевания, связанного с тяжелым поражением внутренних органов.

По механизму возникновения реакции можно разделить на:

Аллергоподобные реакции не связаны с явлениями так называемого йодизма (непереносимостью свободного йода), поскольку в процессе циркуляции в организме атомы йода практически не отщепляются от молекулы, в основе которой лежит бензольное кольцо.

Реакция развивается как непосредственный ответ организма на химический комплекс препарата.

Механизм развития таких реакций еще изучается, однако в нем не участвуют антитела.

Специфических антител, препятствующих их возникновению, не существует. Клинические признаки острых аллергоподобных реакций на РКВ схожи с теми, которые наблюдаются при использовании самых разных лекарственных средств. Купирование подобных реакций проводится по тем же правилам, что и при других аллергоподобных или аллергических состояниях.

Неаллергические реакции на контрастный препарат связаны с определенной хемо- и осмоотоксичностью РКВ. Они могут выражаться нарушением ритма сердца, снижением сократительной способности миокарда, отеком легких, судорогами. При использовании неионных низко- или изоосмолярных препаратов такие реакции можно отнести к разряду казуистических, возникающих лишь у пациентов с тяжелыми сопутствующими изменениями со стороны сердечно-сосудистой системы.

По степени выраженности симптомов выделяют легкую, среднюю и тяжелую степени реакций на РКВ.

Лёгкая степень

Легкая степень острых реакций может выражаться тошнотой, рвотой, уртикарными высыпаниями на коже, першением в горле и незначительным отеком языка или лица. Как правило, эти симптомы не требуют медицинского вмешательства. Перечисленные проявления чаще всего возникают при использовании ионных РКВ с повышенной осмолярностью и нередко связаны с увеличением объема вводимого контрастного препарата сверх рекомендованного в инструкции. Боль при внутрисосудистом введении контрастного препарата обусловлена высокой концентрацией РКВ и не считается аллергоподобной реакцией. Реакции лёгкой степени обычно не требуют лечения. Пациенты с такими реакциями должны наблюдаться в течение 30 минут после введения РКВ, когда исчезает риск возникновения серьезных осложнений.

Средняя степень

Реакции средней степени тяжести не представляют угрозы для жизни больного, однако требуют медицинской помощи. Эти реакции могут выражаться тяжелой крапивницей или эритемой, бронхоспазмом, умеренным отёком лица и языка, преходящей артериальной гипотензией с тахикардией, рвотой. У таких больных следует предусмотреть возможность безотлагательного начала купирующих мероприятий.

Тяжелая степень

Тяжёлые реакции могут представлять угрозу для жизни больного. Они обычно развиваются стремительно и требуют незамедлительного вмешательства. Их симптомами являются измененное сознание, отёк гортани, выраженное угнетение дыхания, вплоть до тяжелого бронхоспазма, и нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы, а также резкое снижение артериального давления. Известны случаи летального исхода.

Органоспецифические реакции

Нефротоксичность

Известно, что РКВ могут нарушать функцию почек и в редких случаях приводить к развитию острой почечной недостаточности. Для более точной оценки степени риска нарушения функции почек был введен термин «контраст-индуцированная нефропатия» (КИН).

Контраст-индуцированная нефропатия (КИН) – это нарушение почечной функции после внутрисосудистого введения контрастных веществ, обычно определяемое как увеличение концентрации сывороточного креатинина более чем на 25%, или $\geq 0,5$ мг/дл (44 мкмоль/л). Общеизвестно, что КИН является третьей по частоте причиной развития острой почечной недостаточности в стационаре и развивается примерно у 1-5% пациентов, её развитие наиболее вероятно после проведения исследований с введением большого объема контрастного препарата (компьютерной томографии с болюсным усилением или после эндоваскулярных вмешательств). Главным патогенетическим механизмом, вызывающим развитие КИН, считается вазоконстрикция, приводящая к снижению почечного кровотока и скорости клубочковой фильтрации. Также играют роль такие факторы, как стимуляция ренин-ангиотензиновой системы и повышение гидростатического давления в канальцах, вызывающее ухудшение интратенальной микроциркуляции. Длительная вазоконстрикция афферентных артериол со снижением фильтрационного давления в клубочках неизбежно сопровождается последующей ишемией мозгового вещества.

Наиболее важными факторами риска развития КИН, связанными с пациентом, являются: исходная почечная недостаточность, сахарный диабет, возраст, гиповолемия, гипотензия, низкий сердечный выброс, сердечная недостаточность, пересадка почки в анамнезе, гипоальбуминемия (< 35 г/л) и прием нефротоксичных лекарств.

Течение КИН обычно проявляется преходящим бессимптомным повышением креатинина сыворотки крови. Обычно креатинин начинает повышаться в течение 24 часов после внутрисосудистого введения контрастного препарата, достигает максимума через 4 дня и часто возвращается к исходному уровню через 7-10 дней.

В группах высокого риска частота развития КИН после проведения рентгенохирургических операций достигает 50%, а необходимость использования гемодиализа – 15%.

Местные реакции

Экстравазация контрастного препарата

Экстравазация контрастного препарата при внутрисосудистом введении возникает в 0,1% - 0,9% и зависит от квалификации медицинского персонала, а также индивидуальных особенностей конституции и ангиоархитектоники пациента. При возникновении осложнений больные предъявляют жалобы на отечность в области инъекции, чувство боли и дискомфорта при наличии эритемы и повышенной чувствительности. Тяжелыми, но достаточно редкими осложнениями являются некроз тканей и кожные язвы. Пациент наблюдается до улучшения состояния.

Консультация хирурга показана больным с нарастающим отёком или болью, явным нарушением трофики тканей и сохранением повышенной чувствительности в области экстравазации. Факт экстравазации РКВ и перечень проведенных лечебных мероприятий необходимо зафиксировать в медицинских документах больного, и известить об этом лечащего врача. Больному следует дать четкие инструкции о необходимости незамедлительно обращения за медицинской помощью в

случае ухудшения состояния, появления неврологических симптомов (парестезии) или признаков нарушения кровообращения.

Как отдельное осложнение, можно отметить воздушную эмболию.

Воздушная эмболия

Воздушная эмболия является очень редким осложнением внутривенного введения контрастных препаратов. Бессимптомная воздушная эмболия обычно возникает, когда контрастный препарат вводится вручную с помощью шприца. Риск клинических проявлений эмболии появляется только при попадании в сосудистое русло более трех мл воздуха. Использование автоматического шприца (инжектора) сводит к минимуму возникновение этого осложнения.

Лечение при развитии реакций и побочных осложнений

При развитии побочных реакций необходимо немедленно прекратить введение препарата.

Поражения кожи

Острая крапивница легкого течения: зуд кожи, единичные уртикарные высыпания при нормальных значениях артериального давления. Внутримышечное или внутривенное введение раствор хлоропирамина 2% 2 мл или клемастина 2 мл.

Острая крапивница и отек Квинке

Зуд и гиперемия кожи, распространенные уртикарные высыпания, генерализованная крапивница. Отек губ, языка, отека иной локализации при нормальных значениях артериального давления.

Назначение H1 антигистаминных средств:

1. Внутримышечное или внутривенное введение раствора хлоропирамина 2% («Супрастин») 2 мл или клемастина 2 мл.
2. Внутривенное или внутримышечное введение стероидов (преднизолон 30-90 мг или дексаметазон 4-8 мг).

Поражение органов дыхания

Кашель, одышка, свистящее дыхание, удушье, приступ бронхиальной астмы

1. Ингаляционно β_2 -агонист (Сальбутамол) через небулайзер 2.5-5 мг или дозированный ингалятор со спейсером по 2 вдоха 1-3 раза.
2. Внутривенное или внутримышечное введение стероидов (преднизолон 30-90 мг или дексаметазон 4-12 мг).
3. При необходимости дополнительное внутривенное введение раствора эуфиллина 2.4% - 5.0-10.0 мл с физиологическим раствором.

Резкое снижение АД

1. Немедленно прекратить введение препарата. Одновременно вызвать бригаду скорой помощи, реаниматологов, других медицинских работников из соседних кабинетов и начать выполнение лечебных мероприятий.
2. Срочно ввести 0.1% раствор адреналина внутримышечно в середину переднелатеральной поверхности бедра в дозе 0.2-0.5 мл. При необходимости введение повторить через 5 минут.
3. Больного немедленно уложить на спину, приподнять нижние конечности, повернуть голову в сторону. Голову больного не приподнимать, в сидячее положение не переводить! Выдвинуть нижнюю челюсть, оценить проходимость дыхательных путей, освободить дыхательные пути; убрать съемные зубные протезы
4. Обеспечить дыхание кислородом.
5. Оставить внутривенный доступ или наладить его, вводить 0.9% раствор хлорида натрия.
6. При отсутствии эффекта и сохраняющейся выраженной гипотонии внутривенно струйно адреналин 0.1% развести 1 мл в 10 мл физиологического раствора до стабилизации гемодинамики.
7. Внутривенно или внутримышечно ввести стероиды (преднизолон 90-120 мг или дексаметазон 8-16 мг)

8. При бронхоспазме – ингаляции сальбутамола через небулайзер или дозированный ингалятор со спейсером 200-500 мг. Внутривенно дополнительно при необходимости раствор эуфиллина 2.4% -10.0 мл, разведенный физиологическим раствором.
9. При стабилизации артериального давления ввести антигистаминные средства - раствор хлоропирамина 2% 2 мл или клемастина 2 мл
10. При отсутствии эффекта терапии - проведение сердечно-легочной реанимации до прибытия реаниматологов: взрослым непрямой массаж сердца 100-120 в минуту на глубину 5-6 см. Соотношение вдохов и компрессии грудной клетки 2:30.
11. Мониторирование артериального давления, частоты пульса и дыхания. При возможности подсоединить монитор, контролировать уровень оксигенации.