

# Рациональное использование внутривенных контрастных средств при КТ и МРТ

*В.Е. Синицын*

*Отдел томографии Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова  
Российского кардиологического научно-производственного комплекса  
Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации*

Современная лучевая диагностика немаловажна без применения контрастных средств. Использование контрастных препаратов позволяет существенно расширить объем диагностической информации, получаемой при рентгенографических, магнитно-резонансных и ультразвуковых исследованиях [4–6, 9, 10]. Несмотря на обилие литературы по применению контрастных средств, показания к их использованию в целом до сих пор не формализованы. Например, U. Speck et al. [9] предлагают выделять следующие области использования контрастных препаратов:

- 1) контрастирование искусственной или естественной полости, полого органа (“люминография”);
- 2) контрастирование сосудов (ангиография);
- 3) контрастирование паренхимы органа;
- 4) изучение функции или кровоснабжения органа с помощью контрастных средств.

С практической точки зрения можно выделить следующие основные цели использования внутрисосудистых контрастных средств в современной лучевой диагностике:

- 1) увеличение различий в контрастности изображений нормальных и патологических структур и тканей;
- 2) улучшение изображения и дифференциации различных анатомических структур;
- 3) выявление очагов неоваскуляризации (диагностика злокачественных опухолей, дифференциация их от доброкачественных процессов);
- 4) контрастирование сосудов и сердца (ангиография);
- 5) изучение перфузии (оценка кровоснабжения органов).

Зачастую патологические изменения в том или ином органе видны и без введения контрастного вещества. Однако современные стандарты лучевой диагностики в большинстве случаев требуют введения контрастных веществ. Целый ряд рентгенологических исследова-

ний требуют введения контрастных веществ по определению – например, все виды ангиографии или все методики исследований с полостным контрастированием (гастрография, колонография, урография, артрография, гистеросальпингография, сиалография, фистулография, панкреатохолангиография, миелография, бронхография и пр.).

При выполнении компьютерной и магнитно-резонансной томографии (КТ и МРТ) использование контрастных средств необходимо в следующих клинических ситуациях.

## **Исследования головного и спинного мозга и органов шеи:**

Выявление очаговых поражений, вызывающих нарушение гемато-энцефалического барьера (в первую очередь, объемных образований), и их дифференциальная диагностика (КТ и МРТ).

Исследования гипофиза (МРТ).

Ангиография интра- и экстракраниальных артерий (КТ и МРТ).

Оценка перфузии мозга (КТ и МРТ).

## **Исследования органов грудной клетки:**

Контрастирование сосудов для выявления и характеристика объемных образований, локализованных в корнях легких (лимфатические узлы, опухоли) (КТ).

Оценка васкуляризации очаговых образований легких неясной природы (КТ).

Ангиопульмонография (тромбоэмболия легочной артерии, подозрение на инвазию опухолей в легочные сосуды) (КТ и МРТ).

Ангиография при исследованиях аорты (КТ и МРТ), коронарных артерий, центральных вен, камер сердца (КТ).

Изучение перфузии и жизнеспособности миокарда (МРТ).

## **Исследования органов брюшной полости:**

Диагностика и дифференциальная диагностика очаговых поражений печени, почек, поджелудочной железы, селезенки, надпочечников (КТ и МРТ).

Визуализация чашечно-лоханочной системы, мочеточников (КТ-урография).

Ангиография (брюшная аорта и ее ветви (КТ и МРТ), полая и подвздошные вены, воротная вена и ее ветви (КТ)).

**Исследования органов малого таза:**

Подозрение на рак предстательной железы (МРТ).

Исследования мочевого пузыря (КТ).

Опухоли мочевого пузыря (КТ и МРТ).

Дифференциальная диагностика объемных поражений яичников и матки (МРТ).

**Костно-мышечная система:**

Опухоли костей и мягких тканей (МРТ).

**Периферические сосуды:**

Ангиография (КТ и МРТ).

В краткой форме невозможно полностью изложить все частности использования контрастных средств в вышеперечисленных случаях. Имеется множество других, хотя и более редких, показаний к применению внутрисосудистых контрастных средств. Однако вышеприведенные показания отражают большинство ситуаций, встречающихся в клинической практике. Так, например, обследование пациента с подозрением на опухоль почки или печени с помощью КТ всегда требует использования внутривенного контрастирования. Без его проведения велик риск, что очаговые поражения будут пропущены или трактовка выявленных изменений окажется неверной. Более того, специалист должен представлять себе, в какую фазу контрастирования (артериальную, венозную, паренхиматозную или в отсроченную) предполагаемая патология будет видна наиболее отчетливо. Так, некоторые опухоли хорошо видны только в артериальную фазу и не визуализируются при выполнении исследования в более позднюю фазу [1].

Важным аспектом является адекватность дозы используемого контрастного вещества [2, 9].

При МРТ стандартной дозой является 0,1 ммоль/кг (0,2 мл/кг) гадолиниевого контрастного средства на килограмм веса обследуемого (14–20 мл для взрослого пациента). Эта доза не должна занижаться, так как в противном случае существует опасность того, что степень контрастирования изучаемой структуры окажется недостаточной, чтобы ее можно было обнаружить на томограммах. Единственное исключение составляет МРТ гипофиза, который очень хорошо контрастируется ввиду хорошей васкуляризации и отсутствия гематоэнцефалического барьера. В этом случае реко-

мендуется введение половинной дозы гадолиния (0,05 ммоль/кг) и проведение динамического МР-исследования в несколько фаз. Использование высоких (2–3-кратных доз гадолиния) или более концентрированных препаратов приводит к повышению контрастности изображений, но обычно не влияет на оценку и анализ диагностической информации. Исключения составляют случаи выявления мелких метастатических поражений и некоторые виды МР-ангиографии, когда использование более высоких доз гадолиния в 5–10% случаев позволяет получить дополнительную диагностическую информацию. Следует иметь в виду, что применение высоких доз гадолиния приводит к соответствующему (в 2–3 раза) увеличению расходов на контрастные средства.

В нашей стране до сих пор встречаются случаи, когда при выполнении КТ взрослому пациенту вводят всего 20–40 мл рентгеноконтрастного вещества. Согласно рекомендациям всех ведущих специалистов по лучевой диагностике и фирм-производителей препаратов, доза контрастного вещества с концентрацией 300–350 мг йода/мл (60–76%) должна составлять не менее 1 мл/кг веса тела пациента, лучше – 100–140 мл. При использовании быстрых томографов (спиральных, мультиспиральных) с двухцилиндровыми автоматическими шприцами объем препарата для выполнения КТ-ангиографии может быть снижен до 50–70 мл, однако для исследований паренхиматозных органов (в первую очередь, печени) подобное снижение дозы не рекомендуется, так как необходимо достаточно высокое насыщение ткани органа йодом.

То же самое относится к выполнению внутривенной урографии. В нашей стране зачастую считается достаточным введение 20 мл или, реже, 40 мл контрастного вещества. Согласно европейским и североамериканским рекомендациям по проведению экскреторной урографии, объем вводимого препарата должен быть не менее 50 мл, лучше – 60–80 мл.

Современные контрастные средства являются достаточно безопасными препаратами. Частота побочных реакций при использовании неионных рентгеноконтрастных препаратов (вопреки общераспространенному мнению) существенно ниже, чем для большинства лекарств [7, 8]. Для МР-контрастных средств она еще ниже. Новое поколение неионных контрастных средств для КТ и МРТ позволяет существенно снизить риск развития нефротоксичности, даже при использовании этих

препаратов у пациентов с нарушенной функцией почек [6]. Существует целый ряд рекомендаций по снижению риска развития побочных реакций на контрастные средства. Часть из них размещена в Интернете [11].

При правильном использовании современных контрастных средств можно существенно улучшить диагностику большинства заболеваний, сократить сроки обследования пациентов и, что немаловажно, значительно снизить затраты на диагностику и лечение. Таким образом, использование контрастных веществ полностью окупается экономическим эффектом их использования. Специалисты по лучевой диагностике должны стремиться к тому, чтобы убедить организаторов здравоохранения в том, что отделения лучевой диагностики следует обеспечивать контрастными веществами не по принципу “лимитов”, а согласно реальным клиническим потребностям. В этом случае рациональное применение современных контрастных веществ способно оказать положительное влияние не только на своевременное выявление заболеваний, но и на экономику отечественного здравоохранения.

### Список литературы

1. Кармазановский Г.Г. Спиральная компьютерная томография с болюсным контрастным усилением в абдоминальной хирургии. Ч. 1. Дооперационная диагностика // Медицинская визуализация. 2004. № 2. С. 17–25.
2. Макаренко В.Н., Сеницын В.Е. Спиральная компьютерная томография печени с внутривенным контрастированием: проблемы оптимизации протоколов введения контрастных средств // Медицинская визуализация. 1998. № 2. С. 2–10.
3. Ринк П., Сеницын В.Е. Контрастные средства для КТ и МРТ. Основные принципы // Вестник рентгенологии и радиологии. 1995. № 6. С. 51–59.
4. Сергеев П.В., Свиридов Н.К., Шимановский Н.Л. Контрастные средства. М.: Медицина, 1993. 256 с.
5. Сергеев П.В., Юдин А.Л., Поляев Ю.А., Шимановский Н.Л. Разработка контрастно-диагностических средств для внутрисосудистого введения: от первых опытов до наших дней // Вестник рентгенологии и радиологии. 2002. № 1. С. 48–61.
6. Aspelin P., Aubry P., Fransson S.-G. et al. Nephrotoxic effects in high-risk patients undergoing angiography // N. Engl. J. Med. 2003. V. 348. P. 491–499.
7. Katayama H., Yamaguchi K., Kozuka T. et al. Adverse reactions to ionic and non-ionic contrast media. A report from the Japanese committee on the safety of contrast media // Radiology. 1999. V. 175. P. 621–628.
8. Palmer F.J. The RACR survey of intravenous contrast media reactions: final report // Austral. Radiol. 1988. V. 32. P. 426–428.
9. X-ray Contrast Media. Overview, Use and Pharmaceutical Aspects / Ed. by Speck U. Berlin: Springer, 1999.
10. Stakul F. Current iodinated contrast media // Eur. Radiol. 2001. V. 11. P. 690–697.
11. Сайт Европейского общества урорадиологов. <http://www.esur.org>

### Объявляется подписка на книгу Издательского дома Видар-М

**Рентгенодиагностика позвоночника для мануальных терапевтов. Том I.** Системный анализ рентгенограмм позвоночника. Рентгенодиагностика аномалий развития позвоночника.

Автор Орел А.М.

Книга представляет собой практическое руководство для мануальных терапевтов, врачей восстановительной медицины, рентгенологов и обобщает многолетний опыт сотрудничества автора - рентгенолога с мануальными терапевтами. В работе освещены проблемы лучевой диагностики с точки зрения мануальной терапии. Представлен метод системного анализа рентгенограмм позвоночника. Особое внимание уделено клиническим аспектам применения метода системного анализа рентгенограмм позвоночника в практике мануальной терапии: отражены методики экспресс-диагностики пространственного положения структур краниовертебральной зоны, позвоночника и крестца, описаны способы распознавания, регистрации, хранения и передачи данных об индивидуальных характеристиках позвоночника каждого больного. Описаны основные противопоказания к мануальной терапии, диагностируемые на обычных рентгенограммах позвоночника. Дается алгоритм анализа рентгенограмм для исключения заболеваний позвоночника, противопоказанных к лечению методами мануальной терапии. Представлены классификации, рентгенологические проявления и особенности диагностики аномалий развития позвоночника в практике мануальной терапии. Показаны возможности и перспективы метода системного анализа рентгенограмм позвоночника для совершенствования лучевой диагностики в мануальной терапии и в восстановительной медицине. Книга иллюстрирована большим количеством рентгенограмм, схем, рисунков и таблиц.

Для мануальных терапевтов, вертебрологов, врачей восстановительной медицины, рентгенологов, врачей ЛФК, специалистов по биомеханике и системотехнике

**Выход в свет - сентябрь 2005г. Цена подписки 330 руб.**