КОМПЬЮТЕРНАЯ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ НАДПОЧЕЧНИКОВ

А.В. Араблинский - д.м.н., проф., зав. отд. лучевой диагностики

Городская клиническая больница им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения Москвы

Надпочечники (НП) – это парные железы внутренней секреции, расположенные в забрюшинном пространстве над верхними полюсами почек на уровне XI–XII грудных позвонков. Каждый состоит из внутреннего мозгового и наружного коркового вещества – двух различных по происхождению, строению и функциям желез, объединенных в процессе филогенеза в единый орган. Вместе с почками НП заключены в жировую капсулу и покрыты почечной фасцией. Правый у взрослого человека имеет треугольную форму, левый – полулунную. Нижнюю поверхность правого НП и верхне-переднюю левого покрывает брюшина. НП покрыты тонкой фиброзной почечной капсулой (фасцией Героты).

Собственная соединительнотканная капсула НП – рыхловатая снаружи и плотная у их поверхности. От нее внутрь железы отходят трабекулы – пучки соединительнотканных волокон с кровеносными сосудами и нервами. Длина НП взрослого человека – от 30 мм до 70 мм, ширина – от 20 мм до 35 мм, толщина – от 3 мм до 8 мм. Общая масса обоих НП равна в среднем 13–14 г, корковое вещество составляет 9/10 всей массы НП. Их кровоснабжение осуществляют 3 группы надпочечниковых артерий – верхняя, средняя и нижняя, проникающие в железу в виде многочисленных капилляров, которые широко анастомозируют между собой и образуют в мозговом веществе расширения – синусоиды.

Отток крови от НП происходит через центральную и многочисленные поверхностные вены, впадающие в венозную сеть окружающих органов и тканей. Параллельно кровеносным расположены лимфатические капилляры, отводящие лимфу. Иннервируются НП симпатическими (преимущественно) и парасимпатическими волокнами чревного, блуждающего и диафрагмального нервов [1].

Приступая к оценке изменений НП, необходимо обращать внимание на их размеры. Обычно оценивают толщину его ножек – < 6 мм и 3 их показателя в норме [1–3]

1) сагиттальный – 10–40 мм
2) фронтальный – 17–25 мм
3) вертикальный – 20–40 мм

При использовании лучевых методов диагностики можно выявлять такие патологические процессы [2–7]:

1) гиперплазия НП, которая встречается при болезни Иценко – Кушинга и первичном гиперальдостеронизме;
2) гормонально-активное образование (альдостерон- и кортизонпродуцирующие или адреногенитальная аденомы, феохромоцитома);

Статья поступила в редакцию в июне 2010 года.

3) гормонально-неактивная опухоль (аденома, миелолипома, киста, метастазы, аденокарцинома и др.).

Среди гормонально-активных опухолей коры НП наиболее часто встречаются альдостерон- и кортизонпродуцирующие аденомы.

Задачи, стоящие перед специалистом по лучевой диагностике при обследовании пациентов с заболеваниями НП [2, 4]:

1. Уточнение изменений НП при различных эндокринных заболеваниях.
2. Оценка объемных образований НП у пациентов со злокачественными опухолями различной локализации.
3. Дифференциация случайно выявленных образований НП у больных, не имеющих патологии эндокринной системы или онкологического анамнеза.

К наиболее часто встречающимся гормонально-активным заболеваниям НП относятся первичный гиперальдостеронизм (ПГАС – синдром Кона) и гиперкортицизм (ГК – болезнь Иценко – Кушинга, синдром Кушинга).

При первичном гиперальдостеронизме (синдроме Кона) у 70–80% пациентов с этим заболеванием выявляется гиперплазия НП (рис. 1), а у 20–30% – гормонально-активная аденома [3] (рис. 2). Для опухоли, исходящей из клубочковой зоны коркового вещества, – альдостеромы (синдром Кона, или ПГАС) характерны повышение концентрации альдостерона в крови и снижение активности ренина в плазме крови.

Рис. 1. *Гиперплазия надпочечников при первичном гиперальдостеронизме*
КТ, венозная фаза – оба увеличены в размерах с формированием небольших узелков по контуру (стрелки)

Альдостеромы [2, 4, 5] составляют около 25% всех опухолей, исходящих из коры НП. Обычно это солитарные новообразования диаметром от 0,5 см до 3 см, редко двусторонние или даже множественные.

Гистологически различают альдостеромы

- исходящие преимущественно из клубочковой или пучковой зоны
- смешанного строения, исходящие из элементов всех зон коры, в том числе сетчатой.

Основная масса опухолевых клеток переполнена липидами, главным образом этерифицированным холестерином. Злокачественные составляют 2–5% всех альдостером. При компьютерной томографии (КТ) альдостеронпродуцирующие аденомы (альдостеромы) характеризуются низкой (около 0 Н) плотностью, однородной структурой без включений кальцинатов (рис. 2). После в/в болюсного контрастирования (БК) аденомы (как односторонние, так и при гиперплазии) контрастируются только в артериальную фазу (рис. 3), с быстрым «вымыванием» контрастного вещества (КВ).

До внедрения в клиническую практику механических инъекторов для БК введение КВ проводили «от руки», и уловить его накопление в ткани опухоли не представлялось возможным в связи с началом получения изображений в лучшем случае в венозную фазу.

Таким образом, ранее ошибочно считалось, что отсутствие контрастирования опухоли – один из характерных признаков альдостеромы.

В России болезнью Иценко – Кушинга принято называть гиперплазию НП, вызванную избытком адренокортикотропного гормона (АКТГ), а синдромом Иценко – Кушинга – опухоль, исходящую из коркового вещества железы (кортикостерома) [5].

В зарубежной литературе гиперкортицизм объединяется понятием «синдром Кушинга». У 70–85% пациентов с этим диагнозом есть гиперплазия НП, у 10–15% больных – кортизонпродуцирующая аденома (кортикостерома), в 5% случаев – адренокортикальный рак (чаще > 5 см) [8].

Кортизонпродуцирующие аденомы (кортикостеромы) характеризуются мягкотканой (20–40 ед. Н.) плотностью. Структура их при больших размерах может быть неоднородной, но без включений кальцинатов. Реакция на БК схожа с таковой альдостеромы (рис. 4), однако не отмечается столь быстрого «вымывания» КВ в венозную фазу.

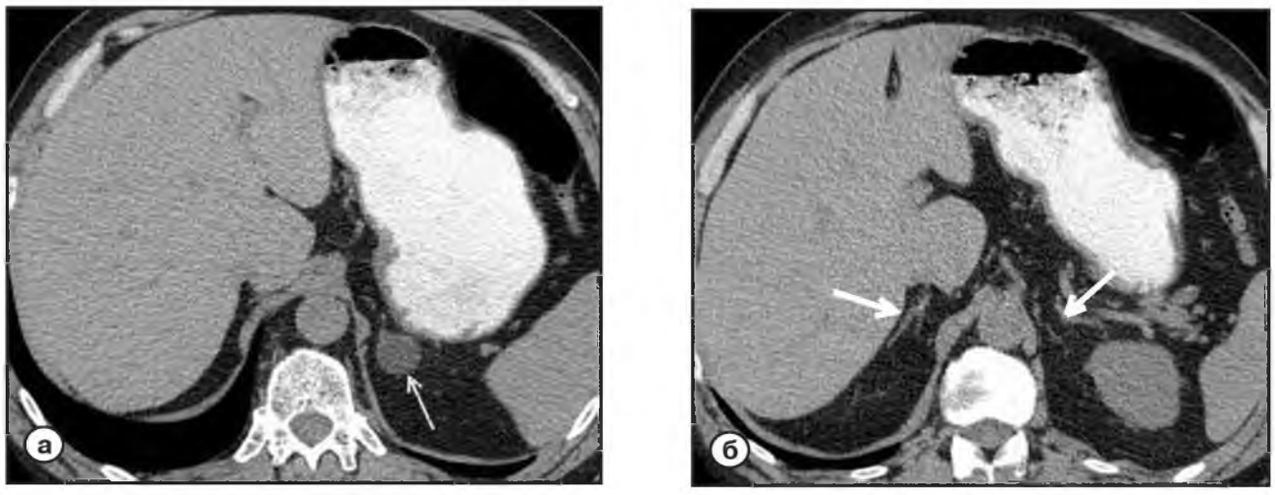

Рис. 2. *Альдостеронпродуцирующая аденома левого надпочечника*
а – КТ. Определяется округлое однородное низкоплотностное (0 Н.) образование (стрелка);
б – КТ. Срез, полученный ниже опухоли, – оба надпочечника нормальных размеров и формы

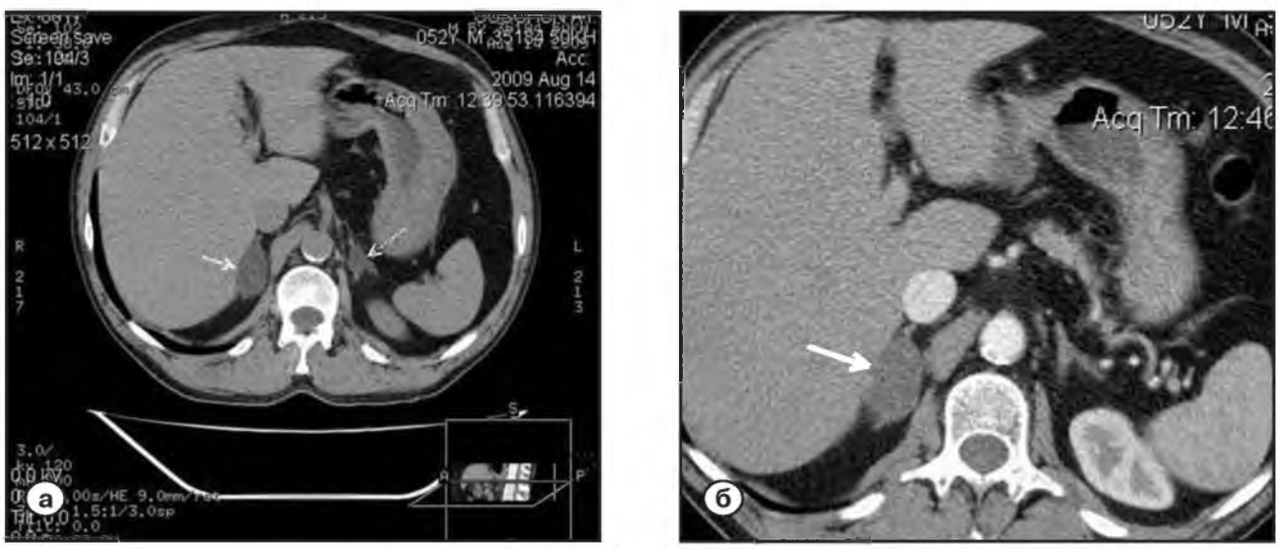

Рис. 3. *Асимметричная гиперплазия надпочечников при первичном гиперальдостеронизме*
а – КТ. В правом выявляется округлое однородное низкоплотностное (0 Н.) образование (стрелка), напоминающее альдостеронпродуцирующую аденому. Но в левом надпочечнике – аналогичное образование меньших размеров (стрелка-пунктир);
б – КТ. Срез, полученный ниже после в/в контрастирования. В артериальную фазу происходит неравномерное накопление контрастного препарата в образовании правого надпочечника (стрелка). Левый же на этом уровне выглядит неизмененным

Преобладание продукции андрогенов и развитие вирильного синдрома наблюдают при андростеромах – опухолях, синтезирующих мужские половые гормоны. В редких случаях может возникнуть кортикоэстрома – опухоль, исходящая из коркового вещества НП и продуцирующая женские половые гормоны – эстрогены. При этом у мужчин появляются женские черты: увеличиваются молочные железы, происходит перераспределение жировой клетчатки, исчезают половое влечение и потенция. В редчайших случаях кортикоэстром у женщин в репродуктивном возрасте основным симптомом выступают метроррагии. Нередко гормональная продукция образований носит смешанный характер, то есть ими синтезируются как глюко- и минералокортикоиды, так и половые гормоны. Среди таких опухолей более половины злокачественные. Образования коры НП, продуцирующие андрогены, приво-

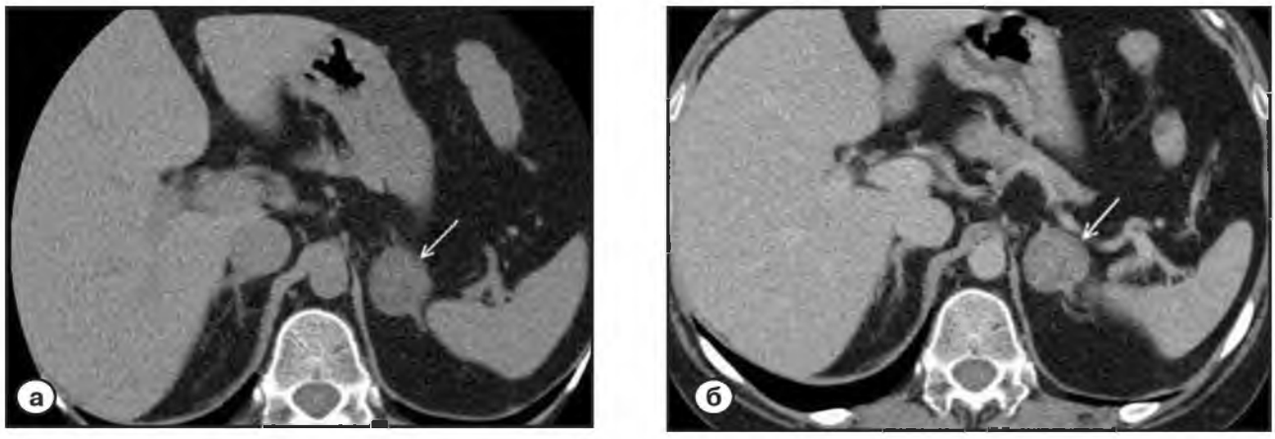

Рис. 4. *Кортизонпродуцирующая аденома левого надпочечника*
а – КТ. В левом определяется округлое неоднородное мягкотканое образование (стрелка);
б – КТ. После в/в контрастирования в венозную фазу отмечается неравномерное накопление контрастного препарата в образовании

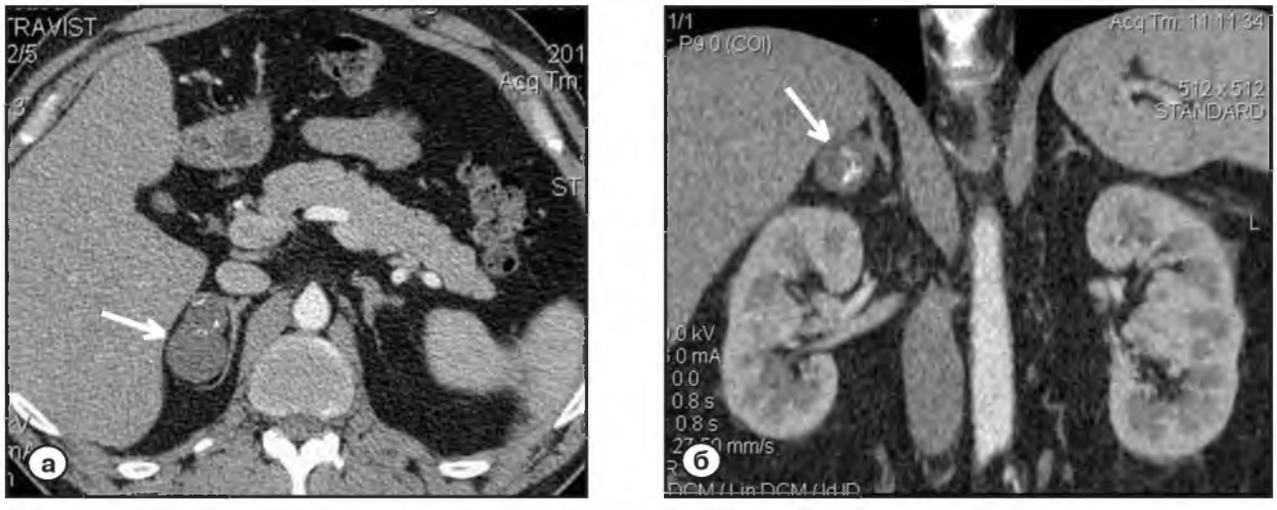

Рис. 5. *Феохромоцитома правого надпочечника (венозная фаза)*
а – КТ. Определяется округлое неоднородное мягкотканое образование с включениями кальцинатов (стрелка);
б – фронтальная реконструкция

Рис. 6. *Кистозная феохромоцитома правого надпочечника (венозная фаза) КТ. Выявляется крупное кистозное образование*

дят к развитию вирильного синдрома у женщин. Среди опухолей мозгового слоя НП наиболее часто встречаются феохромоцитомы (хромаффиномы), секретирующие много катехоламинов. Они исходят из хромаффинной ткани мозгового вещества НП (90%), а также парааортального параганглия (орган Цукергандля вокруг бифуркации аорты), клеток параганглиев мочевого пузыря или средостения. 10% феохромоцитом двусторонние и 10% – злокачественные.

При КТ чаще имеют мягкотканую (20–40 ед. Н.) плотность. Структура при больших размерах может быть неоднородной и в отличие от кортикостером – с включениями кальцинатов (рис. 5). Однако могут встречаться и опухоли,

Рис. 7. *Киста левого надпочечника*
а – КТ. Выявляется крупное кистозное образование в тонкой капсуле (стрелка);
б – КТ. В артериальную фазу накопления контрастного препарата в образовании не происходит;
в – КТ. В венозную фазу накопления контрастного препарата в образовании не происходит

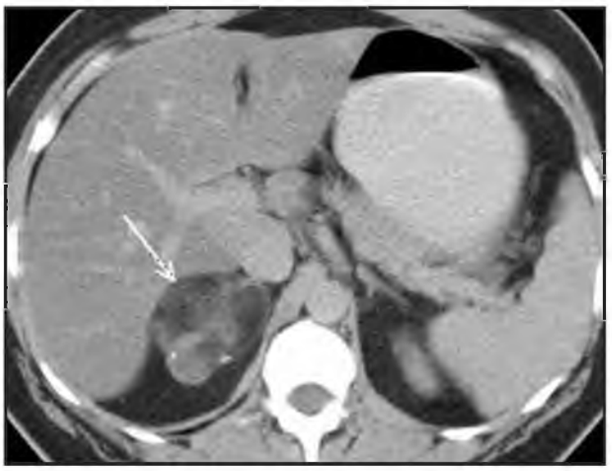

Рис. 8. *Миелолипома правого надпочечника*
КТ, венозная фаза. Определяется жиросодержащее образование (стрелка) с включениями кальцинатов

напоминающие кисты (рис. 6). После в/в усиления может отмечаться накопление КВ тканью опухоли [9].

Помимо гормонально-активных в НП отмечаются гормонально-неактивные доброкачественные образования (киста, миелолипома, фиброма и др.) (рис. 7 и 8) и злокачественные (гормонально-активные, гормонально-неактивные и пирогенный рак коры НП (рис. 9 и 10). Доброкачественные образования невелики по размеру, протекают бессимптомно и обнаруживаются обычно случайно. Злокачественные гормонально-неактивные опухоли, особенно пирогенный рак коры НП, клинически проявляются симптомами интоксикации (прежде всего повышением температуры тела), возможно увеличение объема живота, иногда их обнаруживают пальпаторно.

Клиническая картина гормонально-активных напоминает таковую соответствующих гормонально-неактивных злокачественных опухолей [1–4].

Кроме того, объемные образования НП > 3 см бывают таковыми в 90–95% случаев (> 5 см, неровные контуры, инвазия в окружающие структуры, быстрый рост), а > 3 см – доброкачественными в 78–87% [2, 4].

По данным гистологического исследования у 5% пациентов с синдромом Кушинга (рис. 9) и у 10% больных с феохромоцитомой эти опухоли определены как злокачественные.

При оценке патологических процессов, локализующихся в НП, необходимо учитывать еще и такие нюансы.

Во-первых, их трактовку желательно проводить после получения данных лабораторных анализов гормонов коры и мозгового слоя НП, а также гормона, вырабатываемого почками, – ренина. Это необходимо для дифференциальной диагностики альдостеронпродуцирующих и гормонально-неактивных аденом, поскольку их лучевая семиотика абсолютно идентична.

Кроме того, знание уровня ренина в крови позволит при наличии почечной артериальной гипертензии исключить ее надпочечниковый генез при выявлении аденомы НП (в таких ситуациях следует расценивать ее как гормонально-неактивную).

Во-вторых, при выявлении аденомы в одном из НП следует очень внимательно рассматривать контрлатеральный, так как довольно часто встречается их асимметричная гиперплазия, при которой один из НП содержит большую аденому, ошибочно трактуемую как опухоль, а другой – аденому небольших размеров, которая либо пропускается, либо принимается за второе новообразование (см. рис. 3).

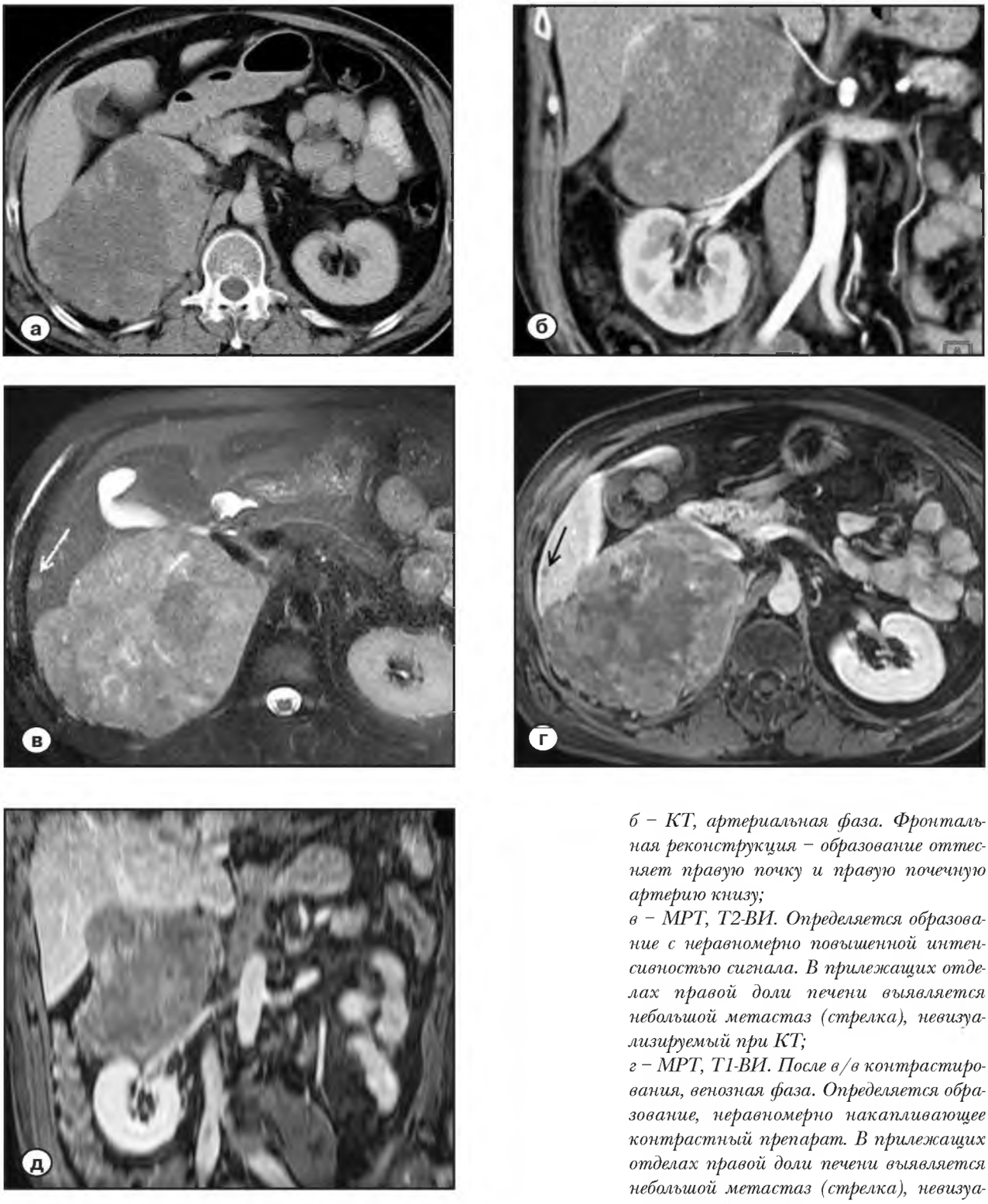

Рис. 9. *Злокачественная кортикостерома правого надпочечника*

а – КТ, венозная фаза. Определяется неравномерно накапливающее контрастный препарат бугристое образование больших размеров (стрелка);

б – КТ, артериальная фаза. Фронтальная реконструкция – образование оттесняет правую почку и правую почечную артерию книзу;

в – МРТ, Т2-ВИ. Определяется образование с неравномерно повышенной интенсивностью сигнала. В прилежащих отделах правой доли печени выявляется небольшой метастаз (стрелка), невизуализируемый при КТ;

г – МРТ, Т1-ВИ. После в/в контрастирования, венозная фаза. Определяется образование, неравномерно накапливающее контрастный препарат. В прилежащих отделах правой доли печени выявляется небольшой метастаз (стрелка), невизуализируемый при КТ;

д – МРТ, Т1-ВИ. После в/в контрастирования, венозная фаза. Фронтальная реконструкция – образование оттесняет правую почку и правую почечную артерию книзу

При истинных опухолях коры НП (альдостерон- и кортизонпродуцирующих аденомах) контрлатеральный НП выглядит нормальным или даже атрофичным (см. рис. 2).

Это очень важно с клинической точки зрения, поскольку хирургическое удаление опухоли приводит к выздоровлению пациента, а удаление асимметрично увеличенного НП малорезультативно, поскольку через некоторое время может произойти рецидив и его небольшие узелки вырастают в крупные аденомы.

В тех случаях, когда при выполнении КТ не удается дифференцировать альдостерому и двустороннюю асимметричную гиперплазию НП, необходимо проведение венографии с забором крови, оттекающей от них, для определения количества гормонов [10].

Гормонально-неактивные аденомы встречаются у 1% здоровых и при размерах более 3 см могут оказаться злокачественными. Реакция на в/в контрастное усиление аналогично таковому альдостером (рис. 11).

Таким образом, симптом быстрого «вымывания» КВ после в/в БК помогает в дифференциальной диагностике альдостеронпродуцирующих и гормонально-неактивных аденом со злокачественными новообразованиями и феохромоцитомами, хотя последние также проявляются симптомом быстрого «вымывания».

Быи выделены такие критерии, как абсолютное и относительное «вымывание» КВ.

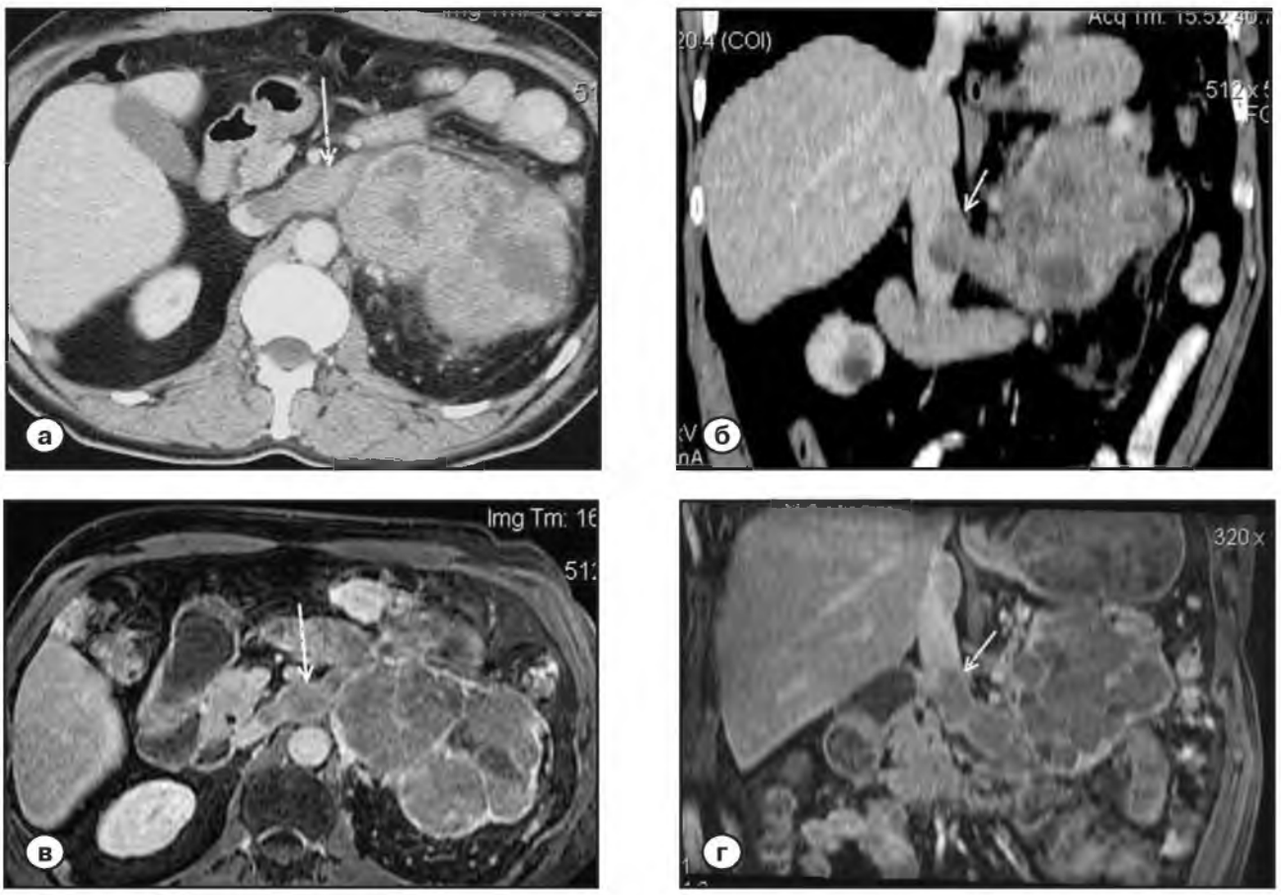

Рис. 10. *Рак левого надпочечника с опухолевым тромбом в нижней полой вене*
а – КТ, венозная фаза. Выявляется крупное бугристое мягкотканое неоднородное образование с опухолевым тромбом в почечной (стрелка) и нижней полой венах;
б – КТ, венозая фаза. Фронтальная реконструкция – опухолевый тромб распространяется краниально по нижней полой вене;
в – МРТ выполнено через месяц после КТ. Т1-ВИ, венозная фаза. Выявляется крупное бугристое мягкотканое неоднородное образование с опухолевым тромбом в почечной (стрелка) и нижней полой венах;
г – МРТ выполнено через месяц после КТ. Т1-ВИ, венозная фаза. Фронтальная реконструкция – степень распространения опухолевого тромба по нижней полой вене увеличилась (стрелка)

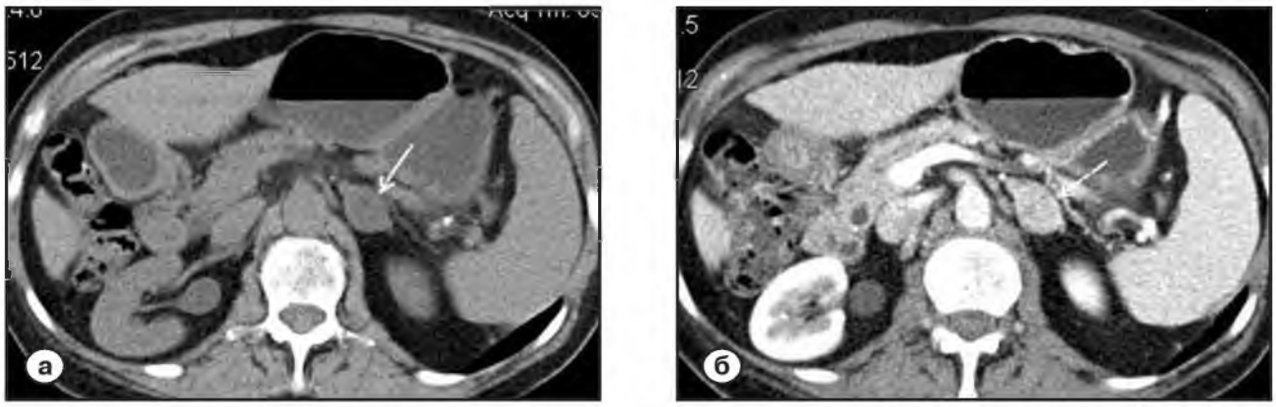

Рис. 11. *Гормонально-неактивная аденома левого надпочечника*
а – КТ. Определяется округлое однородное низкоплотностное (0 Н.) образование (стрелка);
б – КТ, венозная фаза. Отмечается выраженное неравномерное накопление контрастного препарата

В первом случае из показателя плотности образования через 60 сек после начала болюсного контрастирования вычитают данные, полученные после измерения через 15 мин, и этот результат делят на разность от вычитания показателя плотности, вычисленной через 60 сек, из измеренной нативно. Если это значение, умноженное на 100%, > 60, процесс можно рассматривать как доброкачественный.

Во втором случае разницу в плотности, полученную между исследованием на 60 сек и на 15 мин, делят на показатель плотности, вычисленной на 60 сек, и умножают на 100%. Значение > 40 свидетельствует о доброкачественном процессе [11, 12].

Таким образом, применение компьютерной и магнитно-резонансной томографии с в/в контрастированием позволяет не только диагностировать объемные образования НП, но и в большинстве случаев устанавливать их генез. ■

Список литературы

1. Синельников Р.Д., Синельников Я.Р., Синельников А.Я. Атлас анатомии человека. В 4-х томах. Т. 2. Учение о внутренностях и эндокринных железах. М.: Новая волна. Умеренков. 2010.
2. Heinz-Peer G. Adrenal masses. *Eur. J. Radiol.* 2002; 41, 2–17.
3. Прокоп М., Галански М. Спиральная и многослойная компьютерная томография. В 2-х томах. Т. 1. М.: «Медпресс-информ», 2009; 425–438.
4. Peppecorn P.D., Reznek R.H. State-of-the-art CT and MRI of the adrenal gland. *Eur. J. Radiol.* 1997; 7: 822–836.
5. Араблинский А.В. Современная лучевая диагностика объемных образований паренхиматозных органов и некоторых других заболеваний брюшной полости и забрюшинного пространства. Автореф. дис. д-ра мед. наук. М. 1993; 26.
6. Власов П.В., Котляров П.М. Лучевая диагностика заболеваний надпочечников. *Мед. визуализация.* 1999; 4: 31–37.
7. Дубова Е.А., Щеголев А.И., Кармазановский Г.Г. Миелолипома надпочечника. *Мед. визуализация.* 2006; 1: 22–28.
8. Sohaib S.A. et al. CT appearance of the adrenal glands in ACTH-dependent Cushing,s syndrome. *Am. J. Radiol.* 1999; 172: 997–1002.
9. Francis I.R., Korobkin M. Pheochromocytoma. *Radiol. Clin. North. Am.* 1996; 34: 1101–1112.
10. Ветшев П.С., Кондрашин С.А., Ипполитов

Л.И. Современные ангиологические технологии в диагностике и хирургическом лечении заболеваний надпочечников. *Мед. визуализация*. 2002; 1: 68–76.
11. Caoili E.M. et. al. Adrenal masses. Characterization with combined unenhanced and delayed enhanced CT. *Radiology*. 2002; 222: 629–633.
12. Johnson P.T., Horton K.M., Fishman E.K. Adrenal Mass Imaging with Multidetector CT. Pathologic Conditions, Pearls and Pitfalls Radiographics September. 2009; 29: 1333–1351.

Адрес для корреспонденции:
Араблинский Андрей Владимирович
E-mail: *arablinskiy@mail.ru*

ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРАСТНЫХ СРЕДСТВ В ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ
Ю.А. Поляев, А.Л. Юдин, Н.Л. Шимановский

Москва. Издательство «Калганов». 2010, 431 стр.
ISBN 978 5 904660 02–4

Книга предназначена для лучевых диагностов и рентгенохирургов, применяющих современные технологии с использованием рентгеноконтрастных и магнитно-резонансных контрастных средств, а также для студентов медицинских вузов, слушателей подготовки специалистов по лучевой диагностике с контрастным усилением и рентгенохирургов в системе постдипломного образования.

Описаны современные контрастные средства, применяемые в рентгенологии, в рентгенохирургии и магнитно-резонансной томографии. Рассмотрены новые технологии диагностики и лечения сердечно-сосудистых, онкологических и других заболеваний с помощью контрастного усиления при проведении компьютерной томографии, ангиографии, миелографии, урографии, рентгеноэндоваскулярной хирургии, магнитно-резонансной маммографии, артрографии, холангиографии и других методов лучевой диагностики.

Особое внимание уделено безопасности использования контрастных средств у больных с различной патологией, в том числе с риском развития контрастиндуцированной нефропатии и нефрогенного системного фиброза.

КОАРКТАЦИЯ АОРТЫ

В. В. Плечев, И. И. Семенов, А. М. Караськов
Уфа – Новосибирск, 2005. 248 с.
ISBN 5-8258-0143-X

Обобщен совместный 35-летний опыт хирургического лечения 1147 больных коарктацией аорты Башкирского центра сердечно-сосудистой хирургии и ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина. Представлены современные данные литературы, результаты экспериментальных и клинических исследований, рассмотрены вопросы патогенеза и патофизиологии в развитии компенсаторных механизмов порока. Усовершенствованы классификация стадийности коарктации аорты, ее анатомических типов и вариантов. Систематизированы отдаленные результаты, определены сроки и показания для тех или иных методов хирургического лечения. Книга рассчитана на широкий круг педиатров, терапевтов, кардиологов, кардиохирургов, преподавателей и студентов старших курсов медицинских вузов, слушателей институтов последипломного образования.