

УДК 616.07.616–006

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ОБЛЕДОВАНИИ НАДПОЧЕЧНИКОВ МЕТОДОМ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ

Лукьяненок П.И.

*НИИ кардиологии ФГБУН «Томский национальный исследовательский медицинский центр
Российской академии наук», Томск,
e-mail: lukans@yandex.ru*

В статье обсуждается роль магнитно-резонансной томографии при обследовании надпочечников у здоровых лиц и больных АГ, причем в проспективном аспекте. Изложены подходы в обследовании надпочечников в зависимости от возрастных групп, отдельно описаны нормальные значения для мужчин и женщин, что показано на большой клинической выборке (n = 470; m – 276; w – 313). Описаны варианты возможных редко встречаемых форм надпочечников, оптимальный порядок наложения срезов во фронтальных и аксиальных сечениях, а также даются рекомендации по выбору протоколов последовательностей и толщины срезов при проведении МРТ.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография надпочечников, артериальная гипертония, грани нормы и патологии, проспективное наблюдение

MODERN APPROACHES IN ADRENAL GLANDS STUDY BY MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

Lukyanenok P.I.

Cardiology Research Institute Tomsk NRMC, Tomsk, e-mail: lukans@yandex.ru

The article describes the role of MRI in adrenal glands in healthy people and sick AG, with a prospective aspect. Outlines the approaches in the study of adrenal gland depending on age groups separately describes the normal values for males and females, as shown in the large clinical sample (n = 470; m – 276; w – 313). Describes the options for possible rarely encountered forms of adrenal glands, optimum stacking order of slices in the frontal and axial sections, as well as tips on choosing protocols sequences and the thickness of the slices when conducting MRI.

Keywords: magnetic resonance imaging of adrenal glands, arterial hypertension, the verge of norms and pathology, prospective surveillance

Изменение формы, размеров надпочечников у больных гипертонией с патологоанатомической точки зрения давно установленный факт, однако степень этих изменений и их характер могут быть различными. Вместе с тем, в процессе прижизненной диагностики с использованием различных последовательностей МРТ отсутствует детализация в их описаниях. Так, у больных АГ мы столкнулись с рядом особенностей в оценке размеров, формы строения надпочечников, различных подходах при проведении исследований [1,2,3]. Существующие к моменту проведения нашего исследования сведения о порядке проведения обследования надпочечников базировались в основном на данных морфологических (посмертных) параметров, а также норм выведенных при рентгеновской компьютерной томографии. Простой перенос этих данных на обследование МРТ не может быть применен, поскольку размеры, получаемые при КТ и МРТ будут значительно различаться, тем более, что определение ряда параметров на КТ для фронтальных сечений без проведения реконструкции изображения затруднено. В частности, это относится к фронтальным, либо сагитталь-

ным сечениям, где не только не описаны нормы для надпочечников в этих сечениях, но даже среди МРТ томографов они могут различаться по степеням интенсивности сигнала от коркового и мозгового вещества, оценки используемых последовательностей сечений и толщины срезов. Не смотря на большое количество работ, посвященных изменениям надпочечников при АГ, в данном разделе остается определенный пробел [4, 5, 6].

Цель исследования. Исходя из изложенного, было принято решение описать наряду с патологическими отклонениями в надпочечниках у больных АГ нормальные их значения, которые могли бы в дальнейшем использоваться в практической деятельности врачей разных специальностей.

Материалы и методы исследования

Обследование надпочечников проведено у 470 здоровых лиц (М-226, Ж-244) в возрасте от 20 до 60 лет. В категориях возрастного диапазона с разницей в 10 лет были оценены форма и размеры надпочечников в аксиальных и фронтальных сечениях при толщине срезов 5 и 7 мм в T1 и T2 последовательностях с параметрами протоколов, используемых для почек и забрюшинного пространства. В аксиальных сече-

ниях определялись высота медиальной ножки правого и левого надпочечника, во фронтальных – высота медиальной и длина латеральной ножки, причем как для левого, так и для правого надпочечника. Именно эти два сечения являются определяющими, поскольку ножки надпочечников могут располагаться под углом друг к другу и, соответственно, отражение их истинных размеров без учета взаимно перпендикулярных сечений неправильно. Обследованная по той же схеме группа больных АГ, находящаяся в стационаре была сопоставима по количеству и возрастному цензу и составила (n=589, М –276, Ж – 313) в возрасте от 15 до 97лет (средний возраст $47 \pm 17,3$). Техника измерения размеров надпочечников в аксиальных и фронтальных сечениях и порядок наложения срезов представлены на рис. 1 (a,b).

Немаловажным в определении размеров надпочечников во фронтальной плоскости является угол наклона получаемого сечения. Плоскость фронтального сечения должна проходить через максимальный длинник почки и надпочечника, т.е. вдоль оси позвоночника. Недочет этого момента при наложении срезов большой (6 мм) толщины приводит к ошибке из-за угла наклона в пределах 5–10 мм по высоте. На рис. 2 (a) показан порядок оптимального наложения фронтальных сечений через почки и надпочечники, а рис. 2 (b) результирующее изображение.

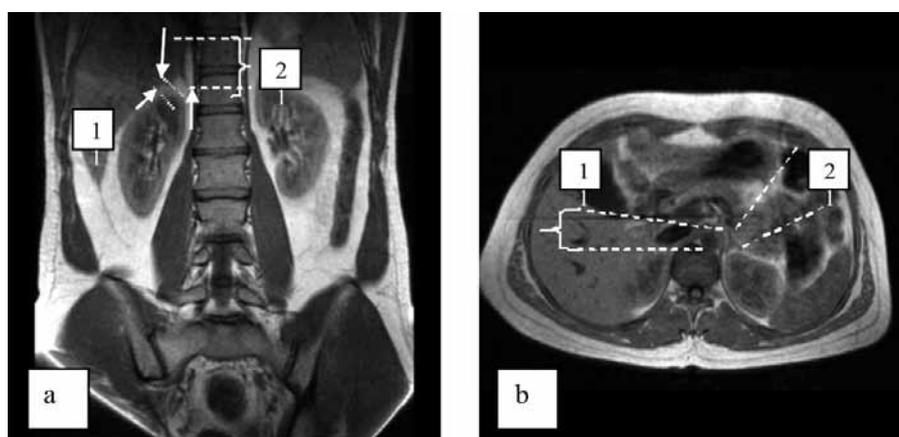


Рис. 1. а – фронтальное сечение, показан порядок измерения размеров длины латеральной ножки правого надпочечника (1) и высоты медиальной ножки правого надпочечника (2) во фронтальном сечении; б – измерение высоты медиальной (1) и длины латеральной (2) ножки левого надпочечника в аксиальном сечении

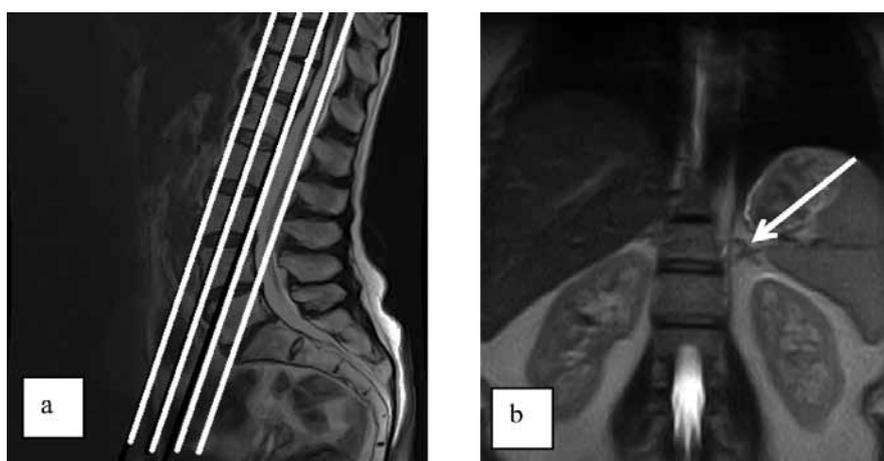


Рис. 2. Оптимальный порядок наложения срезов во фронтальной плоскости (a) и результирующее изображение (b) четко описывающее звёздчатую форму надпочечника (отмечено стрелкой)

При разграничении мелкоузловых форм гиперплазии надпочечника и вариантов нормы, обусловленных особенностями строения, следует обращать внимание на возможность использования программ жироподавления (T2, T1–FSAT), контрастирования и особенностей наложения срезов. Зачастую, при недостаточном опыте и отсутствия стандартизации в исследовании, проходящий через латеральную ножку надпочечника срез во фронтальном сечении может быть ошибочно принят за гиперплазию, или даже объем в надпочечнике, которого на самом деле нет. Ниже приводится пример томограммы такого случая, полученного у больного АГ, интерпретированного на основании одного сечения как гиперплазия (рис. 3, a,b).

теральной и медиальной ножек во фронтальных и аксиальных сечениях для различных возрастных групп представлены в таблице.

Чтобы усреднить данные нормы для взрослых мы объединили возрастные диапазоны 21–40 лет и 51 и старше в две группы, в какой-то мере прибегнув к упрощению. Это сделано было нами специально, поскольку возрастной диапазон нормы от 1 г до 20 лет требует отдельной интерпретации и другого подхода в оценке нормы возрастных групп. В группе старше 51г, в течении жизни накапливаются отрицательные факторы (прибавка веса, остеопороз, реакция на стрессовые ситуации, болезни обмена и т.п.), включающие от-

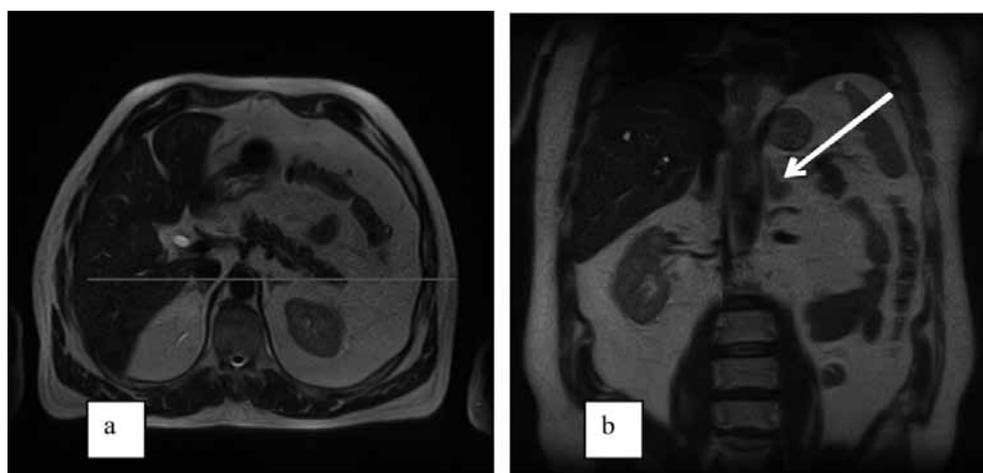


Рис. 3. T2–аксиальное (а) и фронтальное (b) сечения через надпочечники. Фронтальная плоскость проходит точно через ножку левого надпочечника и совпадает с её плоскостью расположения, в связи с чем создаётся впечатление о смешанной гиперплазии латеральной ножки левого надпочечника, которой на самом деле нет. Горизонтальной линией на рисунке (а) отмечено место прохождения фронтальной плоскости

Таким образом, во фронтальных сечениях измеряются высота медиальной ножки правого и левого надпочечника и длина латеральной ножки, а в аксиальных сечениях – высота медиальной и длина латеральной ножки также для левого и правого надпочечника. Длина латеральной ножки надпочечника измеряется от начала визуализации до места её слияния с медиальной ножкой на уровне тела во фронтальных и аксиальных сечениях.

Результаты измерений интенсивности сигнала от надпочечников, размеры ла-

дельные механизмы реакции надпочечников, которые могли бы вызывать изменение их формы и структуры.

Как видно из представленных данных, высота медиальной ножки правого надпочечника в возрастной группе 21–40 лет во фронтальных сечениях составила $19,06 \pm 4,79$ мм; длина латеральной – $13,3 \pm 3,37$ мм. Размеры медиальной ножки левого надпочечника в норме во фронтальных сечениях составили: высота медиальной ножки – $23 \pm 3,72$ мм; длина латеральной ножки – $12,9 \pm 2,36$ мм.

Размеры правого и левого надпочечников, их медиальной и латеральной ножек и интенсивность сигнала от них (усл. ед.)

	среднее	ошибка	среднее	ошибка	среднее	ошибка
	41–50		51–60		более 61	
ПН. выс. Мед НФ	22,09	4,74	21,00	1,73	21,00	0,00
ПН Дл. лат (ф)	13,27	3,29	12,00	3,61	16,00	2,83
Сигнал max	776,00	93,67	714,33	87,76	860,00	50,91
Сигнал min	392,82	78,59	369,67	42,19	384,50	91,22
Сигнал aver	529,18	70,56	519,33	29,26	531,00	7,07
S	2,10	0,62	2,04	0,83	2,98	0,11
ПН аксиал мед (в)	21,36	7,45	20,00	5,29	30,00	7,07
ПН аксиал лат (д)	13,91	4,11	12,33	1,53	21,50	2,12
Сигнал max	967,45	227,83	950,33	53,50	966,00	142,84
Сигнал min	332,36	154,95	334,00	168,08	429,50	82,73
Сигнал aver	666,00	158,36	657,00	67,95	707,50	67,18
S	1,66	0,56	1,90	0,61	2,24	1,22
ЛН высота медН(ф)	23,73	2,49	20,67	7,51	29,50	6,36
ЛН длина лат (Ф)	14,00	3,92	19,33	3,51	16,00	8,49
Сигнал max	912,00	94,06	946,67	77,86	922,00	1,41
Сигнал min	421,27	71,63	459,00	109,19	401,50	60,10
Сигнал aver	650,64	79,25	700,33	18,01	690,00	41,01
S	2,19	0,65	2,37	0,92	2,51	1,40
ЛН аксиал мед (В)	22,82	5,31	20,67	4,16	24,00	8,49
ЛН аксиал лат (Д)	12,64	3,65	15,00	4,58	19,50	7,78
Сигнал max	1025,45	265,90	1133,33	96,18	1124,50	147,79
Сигнал min	452,82	163,70	422,33	127,23	431,00	12,73
Сигнал aver	665,55	273,14	729,00	60,10	749,00	125,87
S	1,66	0,45	1,74	0,73	3,42	2,94

Об о з н а ч е н и я : ПН высота мед НФ- Правый надпочечник, высота мед ножки в мм, фронтальное сечение; ПН Длина лат.(ф) – Правый надпочечник, длина латеральной ножки во фронтальных сечениях; Сигнал max, min, aver – значения максимальной, минимальной и усредненной интенсивности сигнала от надпочечника; S – площадь (кВ.см) надпочечника, обводимая курсором для расчета интенсивности сигнала; ПН – аксиальное сечение мед.(в) –высота медиальной ножки правого надпочечника в аксиальных сечениях; ПН- аксиал лат (д) – длина латеральной ножки надпочечника в аксиальных сечениях правого надпочечника. ЛН – левый надпочечник во фронтальных и аксиальных сечениях, высота медиальной и латеральной ножек соответственно.

В старшей возрастной группе 41 и более лет эти показатели составили: высота медиальной ножки правого надпочечника – $21,54 \pm 3,23$ мм; длина латеральной ножки – $12,63 \pm 3,44$ мм; высота медиальной ножки левого надпочечника во фронтальных сечениях – $22,2 \pm 5$ мм; длина латеральной ножки – $16,66 \pm 3,71$ мм.

В аксиальных сечениях высота медиальной ножки правого надпочечника в группе 21–40лет $22,48 \pm 4,49$ мм; длина латеральной ножки правого надпочечника- $13,34 \pm 3,51$ мм. Размеры высоты медиальной ножки левого надпочечника в аксиальных сечениях $20,5 \pm 4,32$ мм; длина латеральной ножки левого надпочечника в аксиальных сечениях $14,94 \pm 3,54$ мм.

В старшей возрастной группе высота медиальной ножки левого надпочечника в аксиальных сечениях была $21,74 \pm 4,73$ мм; длина латеральной ножки – $13,82 \pm 4,11$ мм.

Если брать усредненные показатели по всем возрастным группам 20–60 лет, то размеры надпочечников в норме во фронтальных сечениях составят: высота медиальной ножки правого надпочечника – $19,2 \pm 4,6$ мм; длина латеральной ножки правого надпочечника – $12,6 \pm 3,5$ мм. Высота медиальной ножки правого надпочечника в аксиальных сечениях – $22,19 \pm 5,65$ мм; длина латеральной ножки правого надпочечника в аксиальных сечениях – $12,41 \pm 4,2$ мм.

Усредненные показатели для левого надпочечника по всем возрастным (взрос-

лым) группам составили: высота медиальной ножки левого надпочечника во фронтальных сечениях – $21,39 \pm 4,44$ мм; длина латеральной ножки левого надпочечника во фронтальных сечениях $12,91 \pm 3,6$ мм. Размеры левого надпочечника для всех возрастных групп – 20–60 лет в аксиальных сечениях составили: высота медиальной ножки – $20,14 \pm 4,68$ мм; длина латеральной ножки левого надпочечника – $15,0 \pm 4,68$ мм. Исходя из полученных данных можно сделать вывод о том, что в норме левый надпочечник обычно больше правого ($P < 0,01$). Эти данные не противоречат патоморфологическим описаниям.

При характеристике формы надпочечников, следует помнить, что чаще они имеют во фронтальных сечениях форму перевернутой буквы «У», длинное крыло которой представляет медиальную ножку, а короткое – латеральную. В аксиальных сечениях форма надпочечника бывает либо в виде «птички», либо перевернутой или лежащей на боку буквы «V». Реже, примерно в 3–5% случаев в аксиальных сечениях он имеет ветвистый тип строения, содержит 2 латеральных ножки в виде кисти свисающих параллельно вниз (рис. 4, а-б). Латеральная ножка близко прилежит к нижней полой вене и, обычно, не спаяна с ней. В структуре надпочечника в норме

нет гипоинтенсивных включений, отчетливо определяется корковое и мозговое вещество, но могут быть элементы липоидной инфильтрации.

Угол наклона отхождения латеральной ножки от медиальной во фронтальной плоскости может быть различным. Для аксиальных сечений это не имеет значения, а во фронтальных сечениях аксиальная ножка может не полностью попадать в плоскость сечения, т.е. выглядеть более короткой, чем на самом деле. Этим объясняется многообразие форм надпочечника при исследовании во фронтальных сечениях. Иногда латеральная ножка направлена под углом кверху, и мы имеем дело с вариантом формы, похожим на букву «У». К тому же, в аксиальных сечениях лучше просматривается структура коркового и мозгового вещества надпочечника, взаимосвязь и прилегание его к нижней полой вене. В трех случаях из 470 обследованных здоровых лиц мы имели дело с неполным удвоением левого надпочечника, причем все эти случаи сопровождались другими аномалиями развития – неполным заращением стенки позвоночного канала, дополнительными хордами полости левого желудочка, гипоплазией позвоночной артерии либо дихотомическим типом строения чашечно-лоханочной системы почек (рис. 5 а,б).

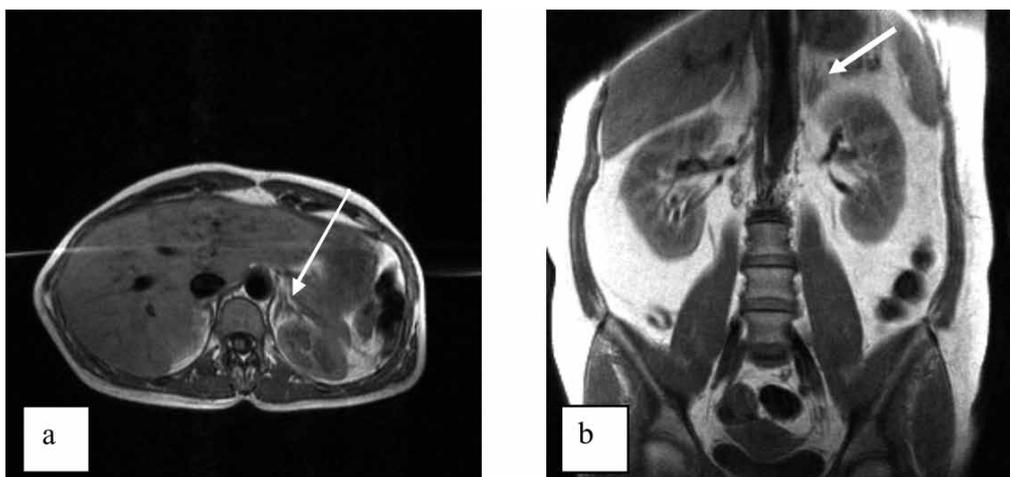


Рис. 4. а – аксиальное; б – фронтальное T1–сечения с толщиной срезов 6 и 7 мм). Полное (а) удвоение левого надпочечника, отмечено длинной стрелкой; б – неполное удвоение левого надпочечника (короткая стрелка), сочетающееся с двойным отхождением почечной артерии слева. Левый надпочечник (б) имеет форму кисти или «гусиной лапки». Структура правого надпочечника не изменена

В ряде случаев, при анализе томограмм в норме мы отмечали различные варианты не только формы надпочечников, но и их строения, хорошо отличимые от нормы, но не имеющие какого-либо патогномичного отклонения в уровне гормонов надпочечников. В таких случаях в структуре надпочечников определялись гиперинтенсивные на T1 включения размером до 2–3 мм, располагающиеся в латеральной или медиаль-

ной ножках. Эти случаи мы относили к аденопатиям надпочечников, обусловленным жировой инфильтрацией, если они затрагивали мозговой слой и не приводили к общему увеличению размеров (рис. 5 a,b). При увеличении надпочечников, или какой-либо из его ножек речь может уже идти о мелкоузелковой или диффузной гиперплазии надпочечников, в случаях, если затронут мозговой или корковый их слой (рис. 5 c,d).

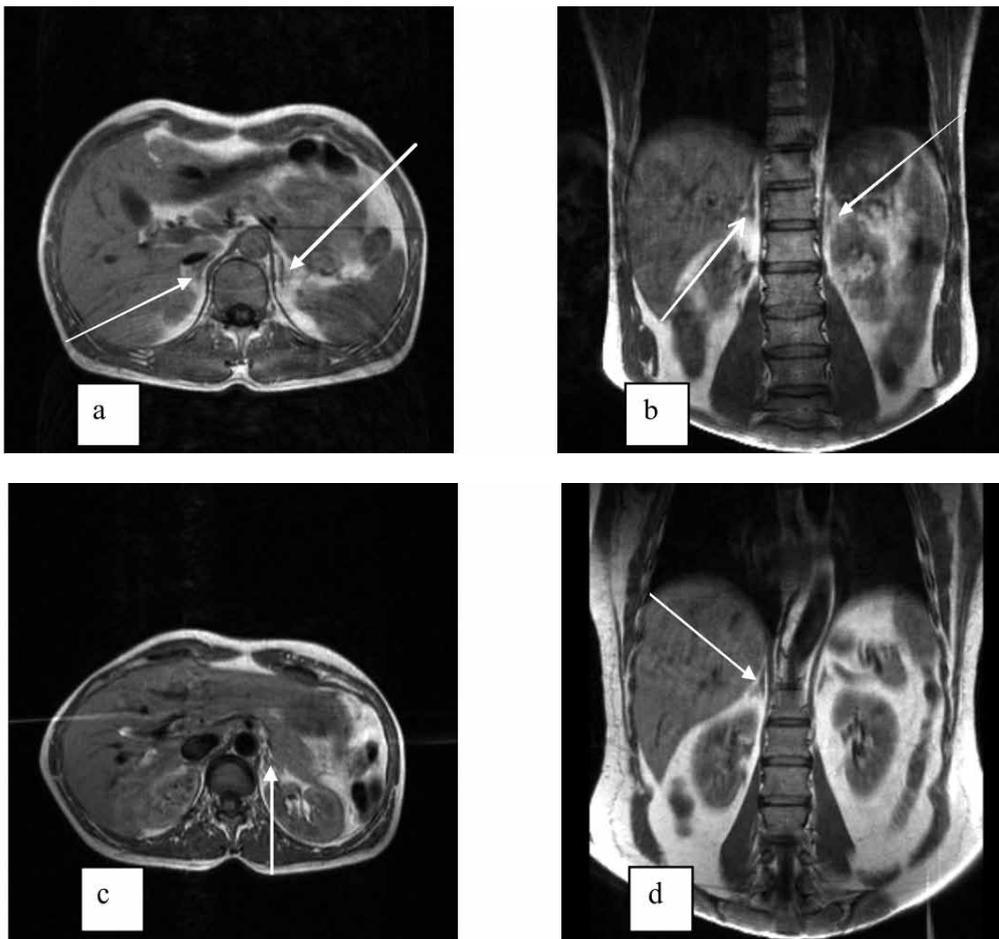


Рис. 5. a – T1– аксиальное; b – T1 фронтальное сечение у пациента с аденопатией коры обоих надпочечников). На томограммах в корковом слое надпочечников имеются липидоподобные включения размером до 2 мм, несколько изменяющие ровность наружных контуров надпочечников, что хорошо видно как во фронтальных, так и аксиальных сечениях (отмечено стрелками). Явных узловых образований нет;

c – аксиальное; d – фронтальное сечение, у пациентов гипертонической болезнью 2 ст с мелкоузелковым типом гиперплазии коркового слоя; c – медиальной и латеральной ножки левого надпочечника; d – медиальной и латеральной ножки правого надпочечника). Элементы мелкоузелкового типа гиперплазии отмечены стрелками, при этом общие размеры надпочечников без выраженного увеличения

В отличие от мелкоузелкового типа гиперплазии, ведущим к локальной гиперплазии коркового или мозгового вещества, при диффузной гиперплазии надпочечник увеличен равномерно. Размеры его в таких случаях по медиальной ножке достигают 28–35 мм, толщина надпочечника на уровне тела 5–7 мм. Чаще диффузно увеличен левый надпочечник, примерно в 25 % случаев гиперплазия носит

смешанный характер. Пример смешанного типа гиперплазии (диффузного и мелкоузелкового) левого надпочечника в аксиальных сечениях представлен на рис. 6 (a–d).

Более четкий мелкоузелковый тип гиперплазии левого надпочечника и узловой тип, требующий дифференциальной диагностики с аденомой надпочечника, представлен на рис. 7 (a, b).

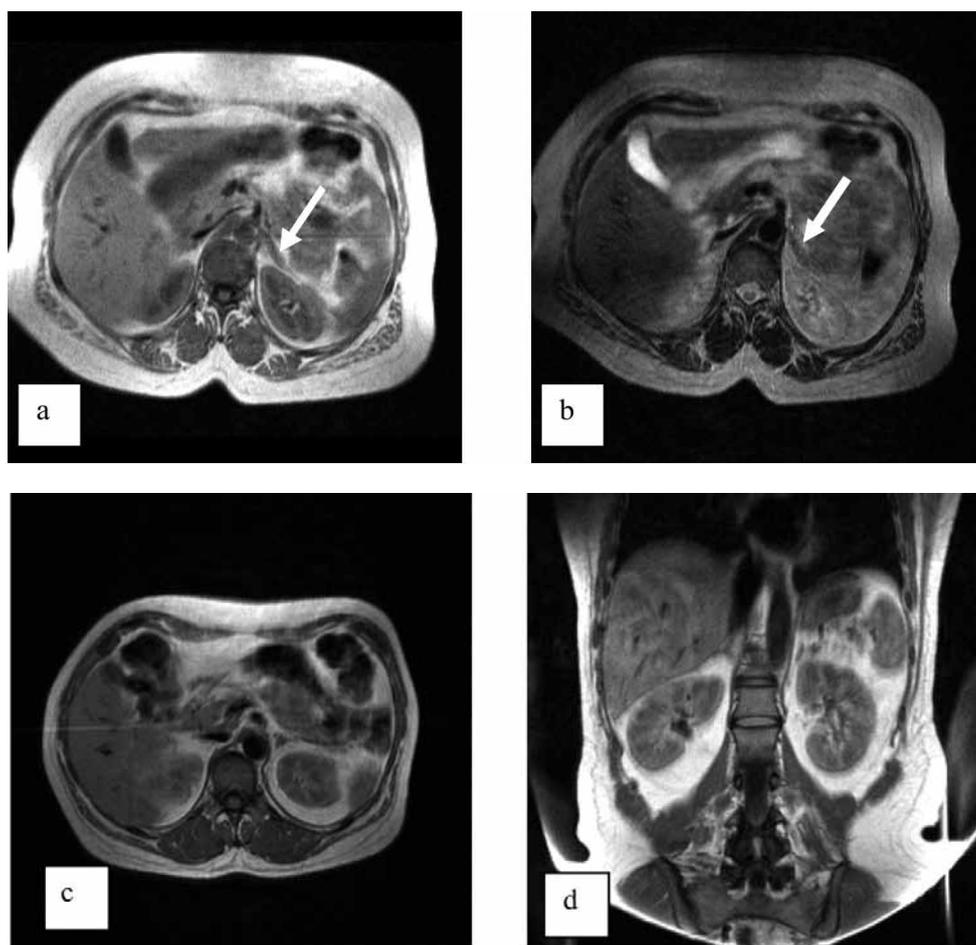


Рис. 6. a – аксиальное T1; b – T-2– сечение у больного ГБ 2 ст с гиперплазией латеральной ножки левого надпочечника смешанного (мелкоузелкового и диффузного типов), толщина срезов 7 мм. Длина латеральной ножки левого надпочечника 29 мм, толщина – 6 мм. Мелкие узелковые включения определяются в коре и мозговом веществе надпочечника, лучше видны на T2–аксиальном сечении, носят сливной или гроздевидный характер и их размеры составляют от 3 до 5 мм. Стрелкой отмечена гиперплазированная латеральная ножка левого надпочечника; c – T1 – аксиальное, и b – фронтальные сечения надпочечников при сочетанном типе гиперплазии – диффузной правого надпочечника и узловой левого. Правый надпочечник вплотную прилежит к нижней полой вене, во фронтальных сечениях имеет признаки явной гиперплазии коркового слоя. В латеральной ножке левого надпочечника в мозговом слое гипоинтенсивное включение до 5 мм

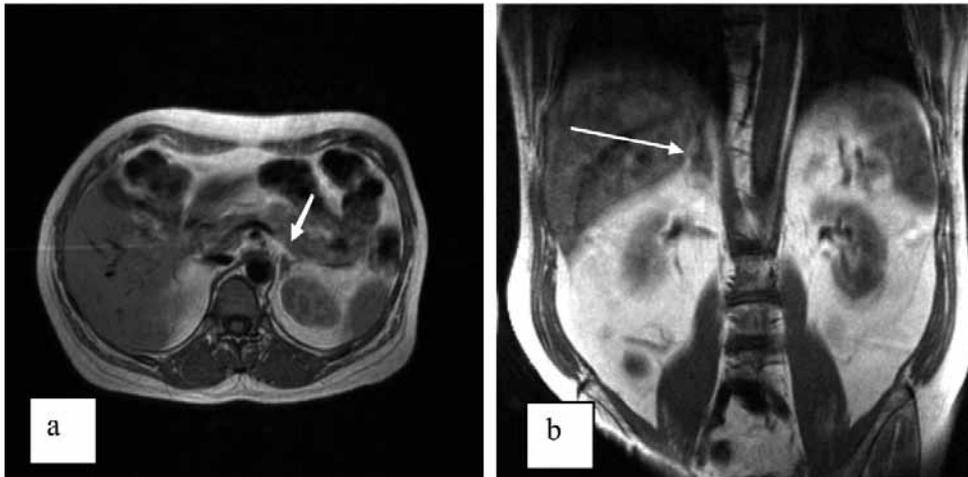


Рис. 7. а – мелкоузелковый тип гиперплазии левого надпочечника, короткая стрелка; б – более выраженный, узловой тип гиперплазии правого надпочечника отмечено длинной стрелкой. Размеры правого надпочечника во фронтальных сечениях увеличены, высота медиальной ножки – 40 мм, длина латеральной 15 мм, на уровне слияния ножек узловое образование до 12 мм в диаметре

Заключение

Проведение дифференциального диагноза между мелкоузловой гиперплазией надпочечника и аденомой с точки зрения МРТ не всегда возможно. Однако в некоторых случаях, при учете клинических данных это вполне реально. Так, из обследованных нами больных АГ (n=589, М-276, Ж- 313) в возрасте от 15 до 97 лет (средний возраст $47 \pm 17,3$) аденомы надпочечников были выявлены в 60 случаях, что составило 10,1%, что совпадает с данными литературы 20.22.27.90.

Мелкоузелковый тип гиперплазии надпочечников отмечался в 13,6% случаев, диффузный – в 14,9%. При этом как у женщин, так и у мужчин аденомы в левом надпочечнике выявлялись чаще. У женщин аденомы в левом надпочечнике выявлялись в 27 случаях (81%), в правом в 18%; у мужчин – аденомы левого надпочечника выявлялись в 54% случаев, правого – в 45,8%. Размеры выявляемых аденом составили от 5 до 30 мм, в среднем по группе женщин – 13,7 мм; мужчин – 18,8 мм.

Те или иные формы изменения надпочечников, отличающиеся от нормальной томографической картины и мелкоузловой, или диффузной гиперплазии надпочечника мы относили к аденопатиям. С точки зрения клинициста – аденопатия – это такое состояние железы внутренней секреции, которое в дальнейшем при определенных условиях может трансформироваться в диффузную либо узелковую гиперплазию, либо гипертрофию железы, либо под влиянием каких-либо факторов (например, лечения)

вернуться к норме. В таком понимании, аденопатия – это термин, в большей степени объясняющий допустимый функциональный и морфологический диапазон отклонений от нормы. По нашим данным, такие изменения выявлялись у 257 больных АГ, что составило 47% по группе в целом. Вместе с тем, даже при наличии гипертонии, примерно у 21% процента больных надпочечники не выходили по размерам за пределы допустимой нормы.

В нашем исследовании у больных артериальной гипертонией количество как аденопатий, так и мелкоузловых и диффузных типов гиперплазий нарастало с возрастом и стажем заболевания гипертонией. В обследуемой группе больных с АГ объемные образования надпочечников были отмечены у 74 больных (М-32, Ж-42), что составило 12,5%. В 60 случаях это были аденомы надпочечников, в 14 – феохромоцитомы (Ж-9, м-5). Аденомы примерно в равной степени локализовались в обоих надпочечниках. Левосторонняя локализация аденомы была в 40 случаях, правосторонняя – 34 случаях. В четырех случаях аденомы локализовались в обоих надпочечниках. Средние размеры аденом по группам составили $17,1 \pm 9,3$ мм; феохромоцитом – $47,6 \pm 21,3$ мм. В 3 случаях были выявлены метастазы в надпочечники из почек, в 2 – параганглиомы, в 4 кисты забрюшинного пространства, с компрессией латеральных или медиальных ножек надпочечников и кризовым течением гипертонии. Все случаи феохромоцитом и аденомы размером более 3 см были прооперированы, диагноз

подтвержден в ходе оперативного лечения. Показанием к оперативному лечению аденом были увеличение в размерах объёма в динамике, изменение структуры аденомы, уплотнение и неровность капсулы, прогрессирование гипертензии.

Таким образом, использование МРТ в большинстве случаев позволяет детально изучить лучевую семиотику при различных патологических процессах в надпочечниках, систематизировать характерные для этих поражений признаки. Впервые выявленная артериальная гипертензия, особенно кризового течения, как и любое обнаруженное на УЗИ образование забрюшинного расположения у больных АГ должны служить показанием для детального обследования пациента с использованием МРТ с целью отбора больных для радикального лечения либо динамического наблюдения [7,8,9,10].

Список литературы

1. Араблинский А.В., Сидорова Ю.В. Компьютерная и магнитно-резонансная томография в диагностике заболеваний надпочечников // Сибирский онкологический журнал. – 2011. – Приложение 2. – С.8–9.
2. Беличенко О.И. Клиническое применение магнитно-резонансной томографии при надпочечниковой патологии // Терапевт. – 2010. – №.10. – С.43–52.
3. Казанцева И.А. Клиническая морфология кортикальных опухолей и гиперплазий надпочечников: пособие для врачей / И.А. Казанцева, А.П. Калинин, А.П. Полякова и др. – М.: Медицина. – 1998.
4. Кишковский А.Н. Диагностические возможности компьютерной томографии при заболеваниях надпочечников / А.Н. Кишковский, А.И. Нечай, В.П. Ланцев // Вестник рентгенологии и радиологии. – 1984. – №4. – С. 72 – 76.
5. Колесникова Г.С. Особенности стероидогенеза при гормонально активных и гормонально неактивных опухолях коры надпочечников / Г.С. Колесникова, Н.П. Гончаров, Г.В. Кацья и др. // Проблемы эндокринологии. – 2003. – №6. – С. 41–45.
6. Lerttumnongtum P. Imaging features of unusual adrenal masses / P. Lerttumnongtum, M. Muttarak, P. Visrutaratna, S Ya-In // Australas. Radiol. – 2004. – Jun, 48. – №2. – P. 107–113.
7. Li H.Z. Adrenal incidentalomas: report of 126 cases / H.Z. Li, W.G. Yan, W. Wang et al. // Zhonghua Wai Ke Za Zhi. – 2004. – Jan, 22. – V.42. – N.2. – P. 97–99.
8. Mukherjee J.J. Pheochromocytoma: effect of nonionic contrast medium in CT on circulating catecholamine levels / J.J. Mukherjee, P.D. Peppercorn, R.H. Reznick et al. // Radiology. – 1997. – 202. – P. 227 – 231.
9. Neri L.M. Management of adrenal cysts / L.M. Neri, F.C. Nance // Am. Surg. – 1999. – Feb., V. 65. – N.2. – P. 151 – 163.
10. Ness D.T. Large lymphangioma of the adrenal gland: case report / D.T. Ness, M.J. Demeure // Endocr. Pract. – 1996. – v.2. – N.4. – P. 245 – 246.