

В. Ф. Байтингер, М. С. Митрофанова

КРОВОСНАБЖЕНИЕ МОЗГОВОГО ВЕЩЕСТВА НАДПОЧЕЧНИКОВ В НОРМЕ И ПРИ СТЕНОЗЕ ПОЧЕЧНОЙ АРТЕРИИ

V. F. Baitinger, M. S. Mitrofanova

BLOOD SUPPLY OF THE ADRENAL MEDULLA IN THE NORM AND IN RENAL ARTERY STENOSIS

АНО НИИ микрохирургии, г. Томск

© Байтингер В. Ф., Митрофанова М. С.

Исследование посвящено изучению анатомии нижней надпочечной артерии — основной артерии, кровоснабжающей мозговое вещество надпочечников, — при различных вариантах почечной артерии и при ее стенозе. Проведено сопоставление анатомических данных с ангиографическими. Выявлено, что нижние надпочечные артерии присутствуют в два раза чаще при стенозе почечной артерии, чем в норме. Поэтому алгоритм исследования стеноза почечной артерии должен включать исследование не только почечной артерии, но и нижней надпочечной артерии.

Ключевые слова: надпочечники, стеноз почечной артерии, надпочечные артерии, особенности кровоснабжения.

The study deals with the investigation of inferior suprarenal artery anatomy in several variants of renal artery and in its stenosis. Anatomic data are compared with angiographic ones. Inferior suprarenal arteries are revealed to present 2 times more often in renal artery stenosis compared to the norm. Therefore, investigation algorithm must consider investigation of not only renal artery but of inferior suprarenal artery.

Key words: adrenal glands, renal artery stenosis, adrenal arteries, blood flow peculiarities.

УДК 616.452-005:616.136.7-007.271

ВВЕДЕНИЕ

Мозговое вещество и кора надпочечника развиваются из двух различных эмбриологических зачатков, которые вторично объединяются в общий орган. На 4—5-й нед. развития появляются и первые зачатки коркового вещества в виде утолщений пеломического эпителия, расположенных у основания брыжейки переднего полюса первичной почки [2, 8, 11, 15]. Несколько позднее, чем в коре, к концу 6-й и началу 7-й нед. развития, начинается дифференциация хромофинных клеток. Источником их является общий зачаток узлов симпатических нервов в брюшной аортальной области (общее аортальное сплетение). Одной из особенностей кровоснабжения надпочечника, по данным многих авторов [10, 11, 13, 14, 17, 19] является наличие самостоятельных артерий для коркового и мозгового вещества, однако какие именно артерии надпочечника участвуют в кровоснабжении, не уточняется. Э.Г. Улумбеков [15], описывая сосудистое русло надпочечников, пришел к выводу, что верхняя и

средняя надпочечные артерии дают начало капиллярам, питающим корковое вещество и заканчивающимися мозговыми венозными синусами в мозговом веществе. Нижняя надпочечная артерия дает начало мозговой артерии, которая, минуя корковое, кровоснабжает только мозговое вещество. Следует отметить, что кровеносные капилляры нижних надпочечных артерий (по данным Э.Г. Улумбекова) в мозговом веществе надпочечной железы лежат ближе к хромофинным клеткам, что говорит о большой «функциональной подвижности» секреторных процессов клеток мозгового вещества в реализации ответов на стрессовые ситуации гуморальным путем.

Зачастую корковое и мозговое вещества надпочечников действуют содружественно, несмотря на разнородность их происхождения, химическую природу и физиологические свойства гормонов, продуцируемых ими. Например, при гипоксии, кровопотере, гипергликемии, голодании, сильных болевых раздражениях происходит быстрый выброс в кровь адреналина (мозговое вещество) и адренкортикальных гормонов

(кора надпочечника). З. С. Кацнельсон, Е. М. Старбровский (1975) в своих исследованиях показали, что гипоксия, понижение кровяного давления ведут к повышенному высвобождению катехоламинов из мозгового вещества и последующей активации секреции минералокортикоидов корой надпочечника.

В настоящее время симптоматические артериальные гипертензии часто связывают со стенозом почечной артерии, отдавая предпочтение ангиографическому изучению локализации стеноза почечной артерии, его протяженности и формы сужения, с целью последующей реваскуляризации почки методом баллонирования или стентирования [16]. Устранение ишемии (стеноза) почечной артерии не всегда ликвидирует артериальную гипертензию [3, 4, 6, 20]. Этот вопрос остается дискуссионным до настоящего времени и требует поиска причин рецидива артериальной гипертензии после стентирования.

Цель работы — изучение анатомии нижних надпочечных артерий в норме и при стенозе почечной артерии.

Задачи:

1. Изучить анатомию нижних надпочечных артерий при различных вариантах почечной артерии.
2. Выявить особенности нижних надпочечных артерий при стенозе почечных артерий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В первой, анатомической, серии исследования материалом для изучения артериального сосудистого русла почек и надпочечников послужили 67 органокомплексов забрюшинного пространства, изъятых у трупов взрослых людей в возрасте от 20 до 80 лет (51 (76,2 %) мужчин, 16 (23,8 %) женщин), погибших скоропостижно и не имевших патологии органов забрюшинного пространства. Анатомические препараты включали почки, надпочечники, брюшную аорту, нижнюю полую вену. После фиксации органокомплексов нейтральным формалином проводили наливку почечной артерии красной тушью в объеме от 2 до 4 мл. Далее выполняли макропрепарирование почечных артерий, части аорты и отходящих от них артериальных веточек.

Материалом для исследования нижней надпочечной артерии при стенозе почечной артерии послужили ангиографические данные 58 пациентов, из них мужчин — 36 (62 %),

женщин — 22 (38 %), с диагнозом «вазоренальная гипертензия, стеноз почечных артерий» (первая группа). Был использован архив отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН (г. Кемерово) за период с 2003 по 2010 гг. Возраст пациентов во второй и третьей группах исследования варьировал от 15 до 72 лет. Ангиографию выполняли с диагностической и лечебной целью, трансфеморальным доступом на аппарате «Innova, Coroscor» (США). Контрасты: ксенетикс, ультравит, гексарабикс в объеме от 100 до 350 мл.

Полученные результаты обрабатывались с помощью программы «Statistica 6.0». Достоверность различий качественных признаков определялась с помощью точного критерия Фишера.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Нижние надпочечные артерии (часто множественные) берут свое начало от почечной артерии на различных уровнях, уходят на заднюю, нижнюю и часть передней поверхности железы. Количество их варьирует от 0 до 4 на один случай почечной артерии. В 12,3 % случаев справа и в 7,3 % слева кровоснабжение надпочечника происходило только из почечной артерии, при этом количество нижних надпочечных артерий достигало 5 и даже 6.

Почечная артерия магистрального варианта встретилась в 53,7 % случаев справа, в 63,6 % — слева. Перед внедрением в почку она делится на несколько сегментарных ветвей. Количество нижних надпочечных артерий при данном варианте почечной артерии варьировало от 0 до 6, при этом место отхождения от почечной артерии определялось независимо на разных уровнях. Нижние надпочечные артерии выявлены справа в 73,2 % случаев, и слева — в 83,6 %. Наружный диаметр в месте отхождения от почечной артерии значительно варьировал, среднее его значение составило 1,45 мм [LQ = 0,9; UQ = 1,9] (рис. 1, 2).

При множественных почечных артериях (выявлены в 22,4 % случаев, слева — в 23,6 %) нижние надпочечные артерии определялись на всех препаратах и отходили от основной почечной артерии и (или) от артерии, располагающейся выше основной. Подсчет показал, что на 1 случай множественных артерий почки количество

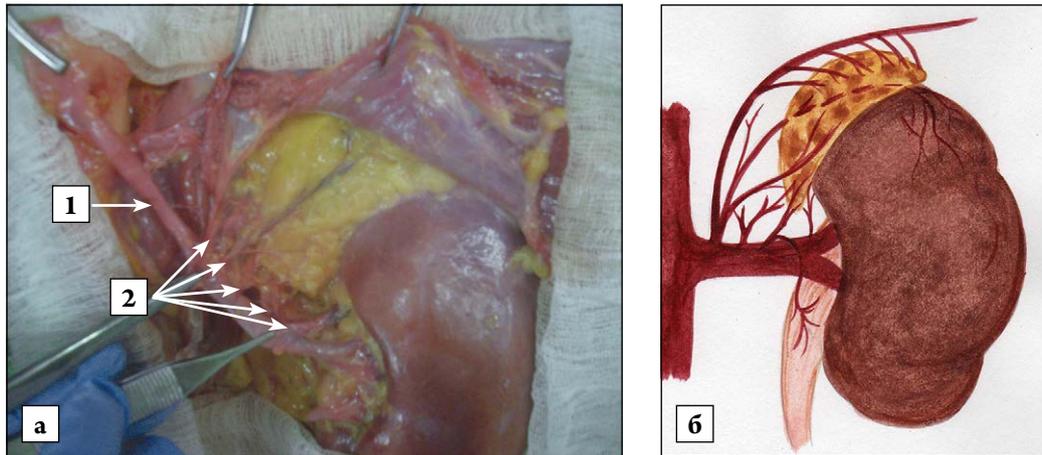


Рис. 1. Деление магистральной почечной артерии на сегментарные ветви у ворот почки: а — макропрепарат, б — схематический рисунок. Кровоснабжение надпочечника из нижних надпочечных артерий: 1 — почечная артерия; 2 — нижние надпочечные артерии

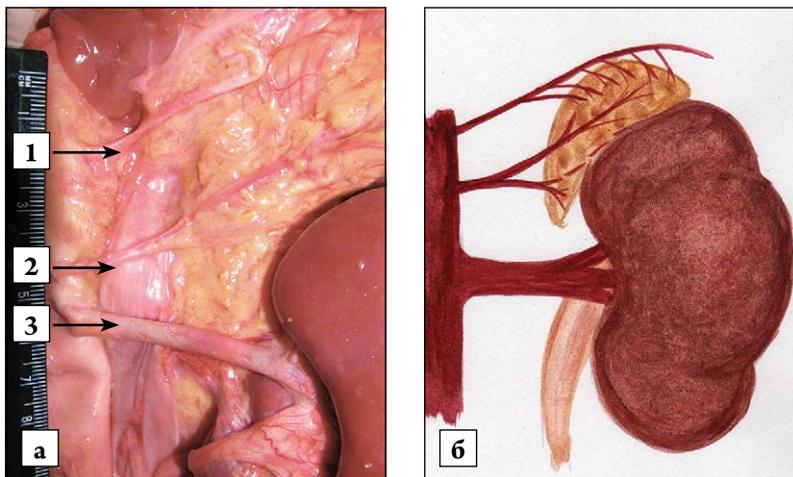


Рис. 2. Деление магистральной почечной артерии на сегментарные ветви у ворот почки: а — макропрепарат, б — схематический рисунок. Нижние надпочечные артерии отсутствуют. Кровоснабжение надпочечника из верхних и средних надпочечных артерий: 1 — верхняя надпочечная артерия; 2 — средняя надпочечная артерия; 3 — почечная артерия

нижних надпочечных артерий достигало 5 справа и 3 — слева. От почечных артерий, которые располагались ниже основной, источники надпочечных артерий не выявлены.

При прободающих артериях почки нижние надпочечные артерии более тонкие, отдают ветви к почечной и передней поверхностям надпочечной железы. Средний диаметр составил 1,0 мм [LQ = 0,8; UQ = 1,2].

От добавочных и нижних прободающих почечных артерий нижних надпочечных артерий мы не обнаружили.

Артериальное сосудистое русло надпочечника при стенозе почечной артерии магистрального варианта. При исследовании почечной артерии магистрального варианта стеноз выявлен в 52 случаях (89,6 %). Остальные 6 (10,4 %) случаев стенозирования приходились на долю двойных артерий почки. В 27 случаях (46,3 %) стеноз почечной артерии наблюдался справа, в 31 (53,7 %) — слева. Одновременное поражение почечной артерии имело место в 16 случаях (27,3 %).

Протяженность сужения почечной артерии составляла от 4 до 15 мм. Справа в 94,2 % случаев стеноз локализовался в проксимальной трети (область устья), слева — в 87,2 %. Остальные стенозы приходились на среднюю треть почечной артерии, сужение

которой составляло от 20 до 95 %.

Нижние надпочечные артерии, происходящие из почечной артерии, определялись достаточно точно при любой локализации стеноза. Данные артерии были выявлены в 94,2 % случаев справа и в 92,3 % — слева. Они брали свое начало дистальнее стеноза в 85,3 % случаев, в области стеноза — в 11,8 %, проксимальнее стеноза — в 2,9 % случаев (рис. 3, 4). Количество нижних надпочечных артерий достигало 4 при любом сужении почечной артерии; средний их диаметр составил 1,0 мм [LQ = 0,8; UQ = 1,8].

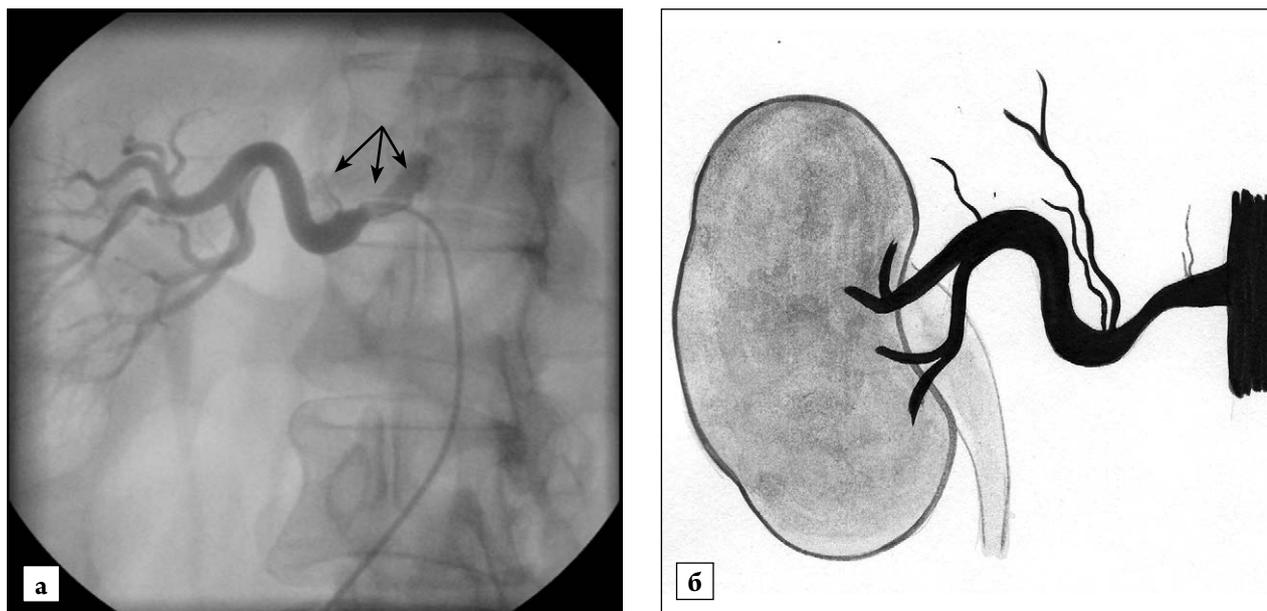


Рис. 3. Селективная ангиограмма (а) и схематический рисунок (б) почечной артерии справа. Деление почечной артерии магистрального варианта на сегментарные ветви у ворот почки (дистальная треть). Стеноз почечной артерии в проксимальной ее трети. Нижние надпочечные артерии (показаны стрелками) берут свое начало дистальнее и проксимальнее стеноза

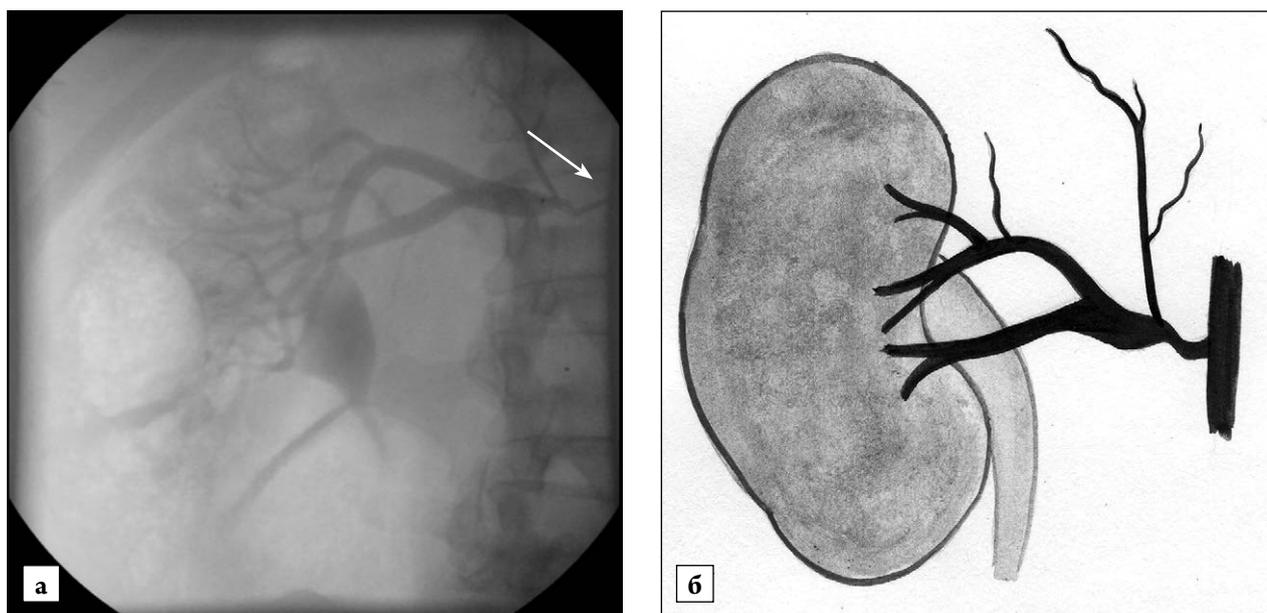


Рис. 4. Селективная ангиограмма (а) и схематический рисунок (б) почечной артерии справа. Деление почечной артерии магистрального варианта на сегментарные ветви в средней трети. Стеноз почечной артерии в проксимальной трети (область устья). Нижняя надпочечная артерия (показана стрелкой) берет свое начало в области стеноза

ОБСУЖДЕНИЕ

Надпочечник — основной эффекторный орган гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, регулирующий основные виды обменов в организме. При таких ситуациях как гипоксия,

аноксия, кровопотеря, гипергликемия, голодание, болевые раздражения, когда имеет место быстрый выброс адреналина из мозгового вещества надпочечников, кора надпочечника обнаруживает признаки усиленного выделения адренокортикальных гормонов. Таким образом, участие

обеих частей надпочечника в защитно-приспособительных реакциях организма оказывается синергичным. При длительных стрессах, тяжелых нервно-психических травмах наряду с прогрессирующим истощением внутренних органов (атрофией сердечной мышцы, печени, щитовидной железы, желудочно-кишечного тракта, мозговой деятельности) кора надпочечных желез функционирует дольше всего, без сохранения которой жизнь была бы невозможной [8, 14, 22]. Несомненно, постоянное взаимодействие коры и мозгового вещества надпочечников, несмотря на различные источники их развития, должно быть под особой надежностью сосудистого русла.

Выявленная нами в 94,2 % нижняя надпочечная артерия при стенозе почечной артерии, в норме обнаружена лишь в 50 % случаев, что говорит о важности почечных источников кровоснабжения мозгового вещества надпочечников не только как сохранившейся эмбриональной связи кровоснабжения надпочечника и почки, но и как возможности компенсаторного обеспечения кровоснабжения надпочечных желез. Эмбриологические данные общности кровоснабжения надпочечника и почки [8] позволяют предположить влияние наличия нижней надпочечной артерии и функциональных изменений надпочечника на изменения внутриорганного кровотока при стенозе почечной артерии. Кровеносные капилляры мозгового вещества надпочечной железы лежат ближе к хромоаффинным клеткам и приводят к «функциональной подвижности» секреторных процессов клеток мозгового вещества в реализации ответов на снижение артериального давления в сосудистой стенке [14, 22].

Интересен тот факт, что денервация надпочечников прекращает секрецию адреналина, но не влияет на деятельность коры надпочечника. Гипофизэктомия, приводящая к выключению АКТГ, имеет результатом атрофию коры и ослабляет ее функциональную активность, но не

отражается на мозговой части, однако продукция минералокортикоидов клубочковой зоны коры сохраняется [22].

Выделительную функцию почек может частично заменить кишечник, легкие, кожа, однако замены эндокринной функции надпочечников не найти. Можно предположить, что более частое наличие нижних надпочечных артерий при стенозе почечной артерии может быть обусловлено генетической предрасположенностью или характеристикой отдельных конституциональных соматотипов, что требует дальнейших исследований. Тем не менее, выявленные нами особенности кровоснабжения надпочечных желез при стенозе почечной артерии дают основания внести дополнения в алгоритмы диагностики и лечения вазоренальной гипертензии, а также уточнить патогенез заболевания.

С учетом наших данных можно объяснить причины рецидивов артериальной гипертензии после восстановления просвета стенозированной почечной артерии методом стентирования.

ВЫВОДЫ

1. Морфометрические показатели нижних надпочечных артерий в норме на аутопсийном и ангиографическом материалах не различаются. Поэтому ангиографический алгоритм исследования почечных артерий обязательно должен включать выявление особенностей артериального русла надпочечника (оценивая наличие, диаметр и место отхождения артерий по отношению к почечной артерии и ее стенозу).

2. При стенозе магистральной почечной артерии нижние надпочечные артерии присутствуют в 94,2 % случаев. Количество нижних надпочечных артерий может достигать четырех. Они отходят от почечной артерии в области стеноза либо дистальнее него, независимо от стороны поражения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. — М.: Медицина, 1990. — 384 с.
2. Айвазян А.В., Войно-Ясенецкий А.М. Пороки развития почек и мочеточников. — М., 1988. — 359 с.
3. Бахритдинов Ф.Ш., Масудов А.М. Выбор хирургической тактики у больных с сочетанным поражением почечных артерий и ветвей дуги аорты // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2008. — Т. 14, № 2. — С. 115—122.
4. Белов Ю.В., Степаненко А.Б., Косьянов А.Н. Хирургия вазоренальной гипертензии. — М., 2007. — 265 с.
5. Алекаян Б.Г., Бузиашвили Ю.И., Голухова Е.З. и др. Ближайшие и отдаленные результаты стентирования почечных артерий у больных с вазоренальной гипертензией // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2006. — Т. 12, № 1. — С. 55—60.
6. Бурых М.П. Нервы и сосуды почек человека и некоторых животных: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Харьков, 1968. — 40 с.

7. Тарабарко Н. В., Пинчук А. В., Сторожев Р. В. и др. Варианты реваскуляризации почечного аллотрансплантата // Клиническая трансплантация органов : Мат-лы конф. — М., 2005. — С. 27.
8. Волкова О. В., Пекарский М. И. Эмбриогенез и возрастная гистология внутренних органов человека. — 1976. — 417 с.
9. Гланц С. Медико-биологическая статистика. — М. : Практика, 1999. — 447 с.
10. Ибатуллин И. А. Артериальная система надпочечников : Авторефер. дис. ... канд. мед. наук. — М., 1965. — 38 с.
11. Сапин М. Р. Сосуды надпочечных желез. — М., 1974. — 207 с.
12. Сергиенко И. В., Шария М. А., Беличенко О. И. Магнитно-резонансная томография и ангиография в оценке состояния почек и почечных артерий у больных реноваскулярной гипертензией // Вестн. рентгенол. и радиол. — 1998. — № 4. — С. 50—59.
13. Соколова И. Н. Травма надпочечников новорожденных в свете индивидуальных и возрастных анатомических особенностей кровоснабжения органа : Сб. науч. тр. / Под ред. В. Д. Тихомировой. — Л., 1987. — С. 127—132.
14. Соффер Л., Дорфман Р., Гебрилав Л. Надпочечные железы человека / Пер. с англ. — М., 1966. — 499 с.
15. Улумбеков Э. Г. Гистология, эмбриология, цитология. — М., 2007. — 560 с.
16. Kalra P. A., Guo H. F., Kausz A. T. et al. Atherosclerotic renovascular disease in United States patients aged 67 years or older: risk factors, revascularization, and prognosis // Kidney Int. — 2005. — Vol. 68. — P. 293—301.
17. Bordei P., St Antoehe D., Sapte E. Morphological aspects of the inferior suprarenal artery // Surg. Radiol. Anat. — 2003. — Vol. 25. — P. 247—251.
18. Hall N. R. Imaging in the adrenal gland in children // Radiographics. — 1994. — Vol. 14. — P. 323—340.
19. Loukas M., Hullett J., Wagner T. Clinical anatomy of the inferior phrenic artery // Clin. Anat. — 2005. — Vol. 18. — P. 357—365.
20. De Cobelli F., Venturini M., Vanzulli A. et al. Renal arterial stenosis: prospective comparison of color Doppler US and breath-hold, three-dimensional, dynamic, gadolinium-enhanced MR angiography // Radiology. — 2000. — Vol. 214. — P. 373—380.
21. Textar S. C. Revascularization in atherosclerotic renal artery disease // Kidney Int. — 1998. — Vol. 53. — P. 799—811.
22. Basset J. R. Vascularization of the Adrenal Cortex: Its Possible Involvement in the Regulation of Steroid Hormone Release // Microscopy research and technique. — 1997. — Vol. 36. — P. 546—557.

*Поступила в редакцию 1.09.2013
Утверждена к печати 29.11.2013*

Авторы:

Байтингер В. Ф. — д-р мед. наук, проф., президент АНО НИИ микрохирургии, г. Томск.

Митрофанова М. С. — врач клиники АНО НИИ микрохирургии, г. Томск.

Контакты:

Митрофанова Мария Сергеевна

e-mail: mitrofanova.m.c@yandex.ru