

10. Sentinel node biopsy in breast cancer: early results in 953 patients with negative sentinel node biopsy and no axillary dissection / U. Veronesi [et al.] // Eur J Cancer. – 2005. – Jan; 41(2). – P. 231–7.

11. Axillary recurrence after negative sentinel lymph node biopsy without axillary dissection: a study on 479 breast cancer patients. / G. Zavagno [et al.] // Eur J Surg Oncol. – 2005. – Jul 5.

УДК 616-073-756.8+616.61/45]:796/799

# КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПОЧЕК И НАДПОЧЕЧНИКОВ У ЛИЦ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ

О.И. БЕЛИЧЕНКО<sup>\*\*\*</sup>, А.В. СМОЛЕНСКИЙ<sup>\*</sup>, А.В. ВОРОНЦОВ<sup>\*\*\*</sup>, Е.В. АВЕРКИЕВА<sup>\*\*\*</sup>, В.П. ВЛАДИМИРОВА<sup>\*\*\*</sup>, А.В. МИХАЙЛОВА<sup>\*</sup>, А.В. ТАРАСОВ<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup> ГБОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)», Сиреневый бульвар, дом 4, г. Москва

<sup>\*\*</sup> ФГБУ «Российский кардиологический научно-производственный комплекс» Минздрава РФ, ул. 3-я Черепковская, д. 15а, г. Москва

<sup>\*\*\*</sup> ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава РФ, ул. Дмитрия Ульянова, д. 11, г. Москва

**Аннотация:** в статье анализируются результаты МРТ-обследования двух групп: здоровых добровольцев и спортсменов с малым моче-вым синдромом. В ходе работы были выявлены солитарные почечные кисты и различные виды аномалий развития почек (аплазия, гипоплазия, дистопия и подковообразные почки), а также изменения со стороны надпочечников – аденоматоз и инциденталомы. Установлено, что МРТ дает исчерпывающую информацию о состоянии почек и надпочечников у спортсменов на доклиническом этапе, что может играть существенную роль в решении ряда важных вопросов.

**Ключевые слова:** физкультура и спорт, магнитно-резонансная томография (МРТ), малый мочевого синдром, почки, почечные кисты, аномалии развития почек, надпочечники, образования надпочечников.

## CLINICAL USE OF THE MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) IN EVALUATING OF KIDNEYS AND ADRENALS IN THE PERSONS PRACTICED ACTIVE PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

O.I. BELICHENKO, A.V. SMOLENSKY, A.V. VORONTSOV, E.V. AVERKIEVA, V.P. VLADIMIROVA, A.V. MIKHAILOVA, A.V. TARASOV

*Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE),  
Russian Cardiology Research Center,  
Russian Endocrinology Research Center*

**Abstract:** the paper analyzes the results of the MRI examination of two groups of healthy volunteers and athletes with low urinary syndrome. During the study revealed solitary renal cysts and various anomalies of the kidneys (aplasia, hypoplasia, dystopia and horseshoe kidney), as well as changes in the adrenal glands – adenomatosis and incidentalomas. It was found that MRI provides full information on the state of the kidneys and adrenal glands in the athletes on the preclinical stage, which may play a significant role in addressing a number of important issues.

**Key words:** physical culture and sports, magnetic resonance imaging, small bladder syndrome, kidneys, renal cysts, kidney abnormalities, adrenal glands, inapparent adrenal mass.

В настоящее время магнитно-резонансная томография (МРТ) нашла широкое применение в клинической медицине в целом [1,10]. Роль МРТ и ее различных методик, а также место и значение метода в современной диагностике и дифференциальной диагностике общеизвестны [2,6,8]. В то же время, весьма мало данных о таком важном аспекте применения МРТ, как о случайных и весьма неожиданных находках при обследовании лиц, занимающихся физической культурой и спортом.

Протеинурия и гематурия несомненно является поводом для углубленного обследования и уточнения диагноза и чаще всего обусловлена паренхиматозными заболеваниями почек. Однако у спортсменов протеинурия, также как гематурия, нередко связана с длительными интенсивными нагрузками. Распространенность протеинурии во время тренировок и соревнований колеблется от 18 до 100% в зависимости от объема и интенсивности нагрузок [7]. Наиболее часто данная патология выявляется у представителей циклических видов спорта (марафон, велоспорт, плавание), но и у спортсменов других специализаций возможно возникновение протеинурии после интенсивных физических нагрузок. Преходящее выделение белка с мочой у здоровых людей может появляться после тяжелой физической нагрузки (длительные походы, марафонский бег, игровые виды спорта). Это так называемая рабочая (маршевая) протеинурия или протеинурия напряжения. Патогенез такой протеинурии объясняют гемолизом с гемоглобинурией и стрессовой секрецией катехоламинов с преходящим нарушением гломерулярного кровотока. При этом в большинстве случаев протеинурия выявляется в первой после физической нагрузки порции мочи. Однако исследование, выполненное у спортсменов в триатлоне, продемонстрировало, что повышение белка в моче сохраняется у ряда атлетов до 24 ч. По мнению некоторых авторов, одной из возможных причин протеинурии у спортсменов является преходящая ишемия почек, обусловленная снижением почечного кровотока во время интен-

сивных физических нагрузок, что приводит к нарушению клубочковой фильтрации в проксимальных канальцах. Как показали исследования, проведенные у профессиональных велосипедистов, наличие протеинурии после физических нагрузок (соревнований) сопровождалось снижением клиренса креатинина и экскреции натрия, что свидетельствует о нарушении клубочковой фильтрации. К возможным механизмам гематурии у спортсменов следует отнести повышение температуры тела во время физических нагрузок, гемолиз и лактоацидоз, увеличивающий проницаемость базальных мембран клубочковых капилляров.

**Цель исследования** – определить возможности использования метода МРТ в оценке состояния почек и надпочечников у практически здоровых лиц, активно занимающихся физической культурой и спортом.

**Материал и методы исследования.** Нами проведено МРТ-обследование 43 человек (27 мужчин и 16 женщин в возрасте от 17 до 26 лет). Все обследованные прошли диспансеризацию или им было проведено первичное медицинское обследование, у них не было каких-либо изменений в показателях крови и анализах мочи, цифрах АД и на ЭКГ.

МРТ проводилась с использованием высокопольных МР-томографов производства Siemens (ФРГ) и включала в себя получение аксиальных и коронарных T1- и T2-взвешенных изображений, в т. ч. с подавлением сигнала от жировой ткани, а также, при необходимости, проведение исследования с контрастным усилением [3,9].

Обследуемые были разделены на 2 группы. 1 группа (n=26; мужчин – 17, женщин – 9) – здоровые добровольцы (волонтеры), МРТ-данные которых должны были быть отправным пунктом нашего исследования. 2 группа (n = 17; мужчин – 10, женщин – 7) – спортсмены с нормальными показателями крови, ЭКГ, уровнем

АД, но после нагрузки у которых наблюдался *малый мочево- вой синдром* (ММС), т. е. небольшая протеинурия.

**Результаты и их обсуждение.** На МР-томограммах в норме почки выглядели как парные образования, бобовидной формы, с ровными контурами; хорошо визуализировались *корковое и мозговое вещества* (КВ и МВ), *чашечно-лоханочная система* (ЧЛС), сосудистые ножки обеих почек (рис. 1, 2).

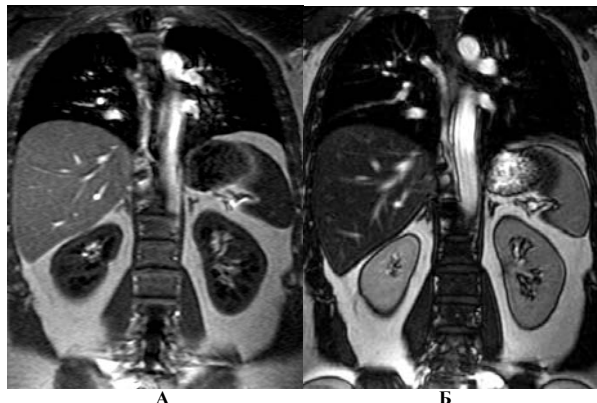


Рис. 1. МР-томограммы почек и надпочечников в норме  
А – Т2-ВИ, фронтальный срез; Б – Т1-ВИ, фронтальный срез

В 1 группе у одного, а во 2-й у 2 обследуемых были выявлены 1-2 почечные кисты – все солитарные (т. е. ограниченные, не связанные между собой), серозного характера, размерами от 6 мм до 1,8 см (рис. 3). На наш взгляд, эти находки не являлись угрожающими и не могли служить в ближайшем будущем, каким бы то ни было, ограничением для занятий спортом. Однако мы считаем, что в дальнейшем в подобных случаях желательно МРТ-наблюдение (1 раз в 1,5-2 года) для оценки динамики кист и, возможно, их характера (в зависимости от МРТ-сигнала от жидкости – серозные, геморрагические, смешанные и др.). Но (в наших исследованиях этого не было), если размеры кист превышают 4-5 см или имеет место множественная кистозная дегенерация, или поли- или мультикистоз, то здесь речь должна идти уже не о занятиях спортом, а о конкретном лечении, или, во всяком случае, тщательной оценке возможных рисков.

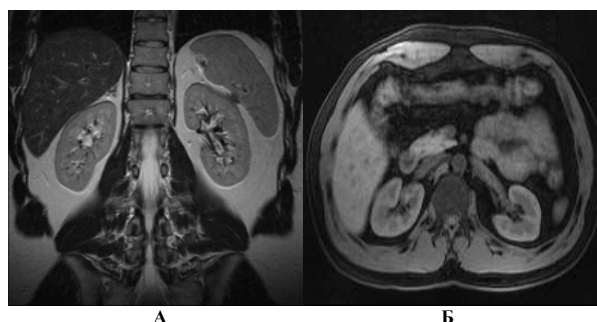


Рис. 2. МР-томограммы почек и надпочечников в норме  
А – Т2-ВИ, фронтальный срез; Б – Т1-ВИ, аксиальный срез

Также у 2 добровольцев из 1 группы и у 3 обследованных с ММС 2 группы были выявлены врожденные *аномалии развития почек* (АРП). У 2 человек установлена аномалия величины (гипоплазия – маленькая почка или «норма в миниатюре»), а у одного – взаимоотношения (сращения полюсами – чаще всего подковообразная почка, а также L и S-образные почки). Кроме того, еще у 2 человек были аномалии количества (аплазия – одна почка) и положения (дистопия – опущенная почка) соответственно. Причем в одном случае имела врожденная сочетанная АРП – тазовая дистопия единственной левой почки.

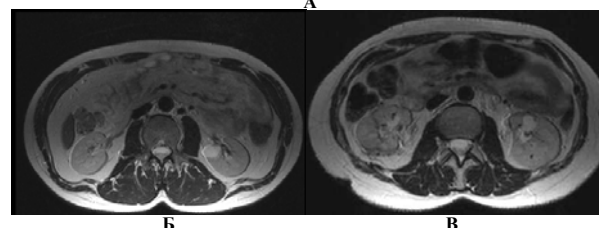
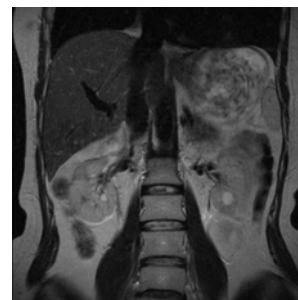


Рис. 3. МР-томограммы при кистах почек  
А – Т2-ВИ, аксиальный срез; Б – Т1-ВИ, аксиальный срез;  
В – Т2-ВИ, фронтальный срез

При гипоплазии (рис. 4) визуализируются две почки: одна почка нормальной формы, размеров, величины и дифференциацией ЧЛС, другая – нормальной формы, но размеры ее значительно уменьшены, границы между КВ и МВ несколько «смазаны». Общеизвестно, что гипоплазированная почка несколько меньше приспособлена к изменяющимся условиям внешней среды, в т. ч. и к физической нагрузке, чем нормальная. Здесь наличие некоторое изменение состояния гипоплазированной почки (по сравнению с контралатеральной) на той стадии, когда нет еще каких-либо клинических проявлений, кроме ММС, т. е. на доклиническом уровне. К сожалению, раньше до появления томографических методов (КТ и МРТ) на основании *экскреторной урографии* (ЭУ) и УЗИ зачастую ставили неправильный диагноз «сморщенная» почка и проводили ее нефрэктомии, т. е. удаляли практически здоровую почку. Сейчас, в результате широкого введения в клиническую практику томографических методов, эти времена прошли, и в данной ситуации нужно четко представлять, что нужно несколько скорректировать нагрузки и при необходимости, а может быть и в виде профилактики, провести соответствующее лечение в амбулаторных условиях.

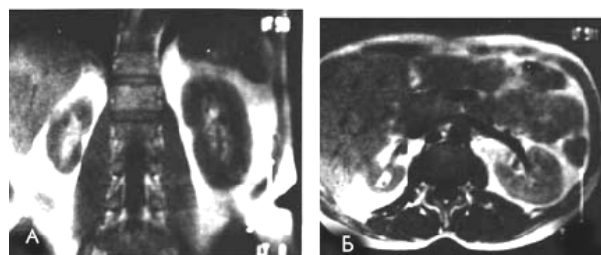


Рис. 4. МР-томограммы при гипоплазии правой почки и сопутствующего хронического пиелонефрита А – фронтальная, Б – аксиальная плоскости

Другой пример случайных находок – подковообразная почка [2,4]. В нашей ситуации обе почки «сращены» между собой верхними или нижними полюсами. Особенно хорошо это видно при МРТ с контрастным усилением (рис. 5, 6). Как и при гипоплазии, подковообразная почка также менее приспособлена к условиям внешней среды. В ряде случаев, при этом, почки имеют единую систему как кровоснабжения, так и мочеотделения. Это очень важно, т. к. понятия «спорт» и «травма» неразделимы, а в последнее время спорт становится все более жестким. К сожалению, нередко в ходе спортивных состязаний случаются травмы, сопровождающиеся разрывом почки и ее последующим удалением. Возможность спасти одну из сращенных почек в такой ситуации весьма невелика. Значит – билатеральная нефрэктомия... А что дальше? Вопросов больше, чем ответов.

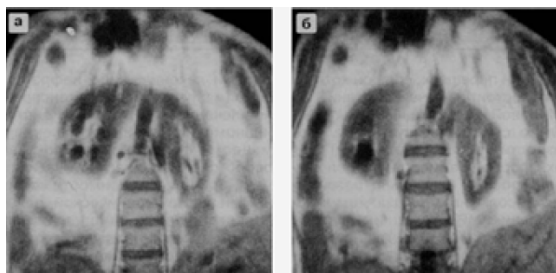


Рис. 5. МР-томограммы при подковообразной почке  
А, Б – фронтальное сечение, разные уровни

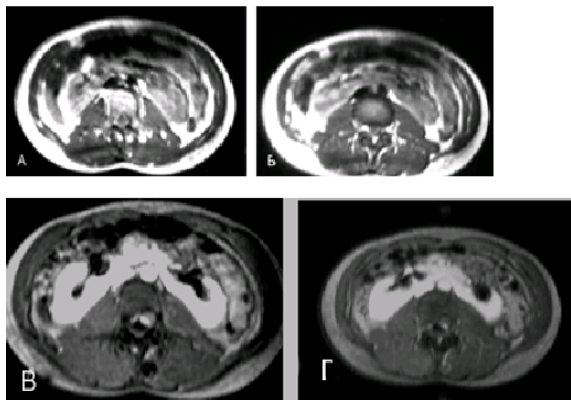


Рис. 6. МР-томограммы с применением ПКС при подковообразной почке  
А, Б – до контрастирования; В, Г – после контрастирования; фронтальные сечения, различные уровни

Еще один вид аномалий – дистопия почки (врожденное опущение подвздошное или тазовое) – вновь чаще встречался у лиц 2-й группы. Причины те же (приспособляемость к условиям внешней среды) и вновь те же вопросы – защита от возможного травматизма, коррекция нагрузок и профилактика.

И последний вид врожденных АРП, возможно самый опасный и непредсказуемый – аплазия. У человека с рождения имеется только одна почка, другой изначально нет.

В нашем исследовании было 2 подобных случая. Один из них совершенно уникален – тазовая дистопия единственной почки (рис. 7). На основании результатов других методов исследования, проведенных у этого спортсмена, специалисты оказались в тупике – ни по УЗИ, ни по ЭУ почки не визуализировались, а по данным радиоизотопных исследований отмечалось то же самое – изотопы накапливались только в области проекции мочевого пузыря. И это у молодого человека с нормальными ЭКГ, АД и без всяких лабораторных и клинических признаков почечной недостаточности. Только МРТ-данные сразу же позволили поставить правильный диагноз.

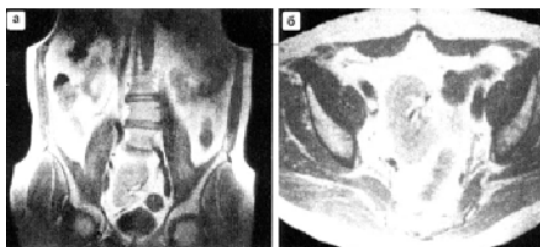


Рис. 7. МР-томограммы при аплазии левой почки и тазовой дистопии единственной правой почки  
А – фронтальная плоскость, Б – аксиальная плоскость

В отличие от других видов АРП в единственной почке происходит перестройка – это так называемая «компенсаторная гипертрофия», т. е. почка увеличена в размерах (до 15-16 см в длине), т. к. ей приходится «работать за двоих». В такой ситуации, особенно у спортсменов при экстремальных нагрузках, приспособляемость к условиям внешней среды может быть и снижена. Отсюда и ММС, а при переохлаждениях могут присоединиться другие заболевания – острый пиелит (в дальнейшем и пиелонефрит) и гломерулонефрит, которые затем могут перейти в хрони-

ческую форму [4,5]. И опять же, а что, если случится игровая травма, которая может повлечь за собой нефрэктомия? Но в данной ситуации почка только одна! Что делать дальше? Гемодиализ? Это временная мера, к тому же во многом антифизиологическая с массой осложнений (остеопороз, гипоксия конечностей, миокарда, головного мозга, метаболические и электролитные сдвиги, изменения состояния внутренних органов и тканей и др.). Трансплантация почки, – но до сих пор нет соответствующей юридической базы. Даже, если операция будет успешной, возникает большое количество вопросов: приживется ли почка, как прием мощнейших иммунодепрессантов скажется на организме в целом, как долго организм будет воспринимать трансплантируемый орган и т. д. Это не говоря уже о финансовых затратах. Во всяком случае, МРТ может способствовать решению ряда важных вопросов, в т. ч. и в каком качестве человек может заниматься физкультурой и спортом.

Кроме того, у 16 обследуемых была проведена МРТ надпочечников – у всех были нормальные клинико-лабораторные данные (ЭКГ, уровень АД, анализы крови и мочи). В норме надпочечники на МР-томограммах представлены в виде полоски, перевернутой «У» или «Y» (рис. 1). Однако у 4 человек (все – 2 группа) на томограммах наблюдалось некоторое увеличение надпочечников, неровность их контуров и негомогенность структуры, т. е. явления узелковой гиперплазии (рис. 8). Одновременно имело место самое начальное, доклиническое изменение гормонального фона. Именно на этом этапе на подобные изменения следует обратить самое пристальное внимание.

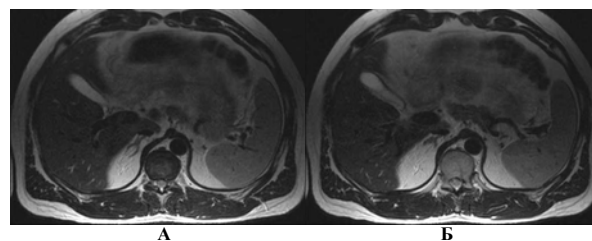


Рис. 8. Узелковая гиперплазия правого надпочечника  
А, Б – Т2-ВИ, аксиальные срезы

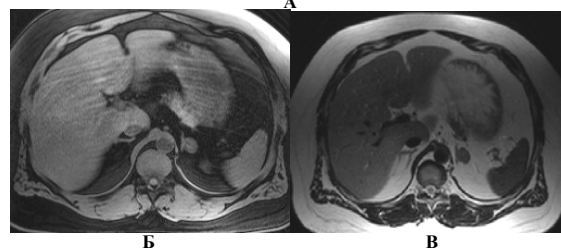
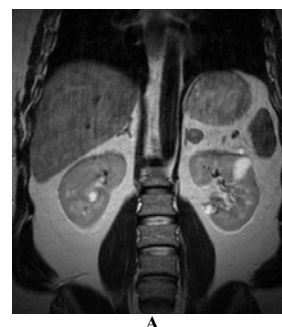


Рис. 9. Объемное образование, исходящее из латеральной ножки левого надпочечника (инциденталома) и кисты левой почки  
А – Т1-ВИ, аксиальный срез; Б – Т2-ВИ, аксиальный срез; В – Т2-ВИ, фронтальный срез

В других случаях у обследованных обеих групп в проекции надпочечников визуализировались дополнительные образования с четкими границами, размерами до 1 см, которые в современной классификации опухолей называются «функционально-неактивными» образованиями надпочечников или «инциденталомами» (рис. 9). Данная проблема пока мало изучена, поэтому за людьми с такими опухолями необходимо проводить динамические наблюдения. Инциденталома может существовать у человека всю жизнь (иногда она выявляется только на секции), но, вообще-то,

это «мина замедленного действия» и в любой момент возможно озлокачествление такого образования. Причины – самые разнообразные, в т. ч. и травматического характера.

**Заключение.** Таким образом, МРТ позволяет дать важную информацию о состоянии почек и надпочечников у спортсменов на доклиническом этапе. Своевременно проведенные МРТ-исследования во многом могут помочь в разрешении ряда вопросов. Это и профилактические меры (прежде всего защита органов-мишеней), специальный тренировочный режим, а также и решение принципиальных вопросов: может ли данный спортсмен заниматься конкретным видом спорта, а если может, то при соблюдении каких условий? Может ему вообще противопоказано заниматься спортом? Разумеется, обследование спортсмена должно быть комплексным, и изолированные МРТ-данные почек и надпочечников вряд ли могут дать исчерпывающие ответы на все эти вопросы. Но, несомненно, они могут внести свой вклад в общую копилку диагностики.

#### Литература

1. Беличенко, О.И. Клиническое применение магнитно-резонансной томографии в диагностике и оценке эффективности лечения у больных артериальной гипертензией: [дис. ... докт. мед. наук] / О.И. Беличенко. – М., 1990. – 453 с.
2. Беличенко, О.И. Клиническое применение магнитно-резонансной томографии у больных с аномалиями развития почек и артериальной гипертензией / О.И. Беличенко // Терапевт. – 2011. – № 1. – С. 50–54.
3. Беличенко, О.И. Магнитно-резонансная томография почек у больных артериальной гипертензией / О.И. Беличенко, М.А. Шария, Г.Г. Арабидзе. – М.: Русский врач, 2000. – 196 с.
4. Бухаркин, Б.В. Аномалии почек (клиника и диагностика). Автореф. дис. ... канд. мед. наук. / Б.В. Бухаркин. – М., 1980. – 23 с.
5. Вихерт, О.А. Значение аномалий развития почек в развитии артериальной гипертензии. Автореф. дис. ... канд. мед. наук / О.А. Вихерт. – М., 1982. – 19 с.
6. Магнитно-резонансная томография в диагностике заболевания надпочечников: учебное пособие / И.И. Дедов [и др.]. – М., 2009. – 56 с.
7. Bellinghieri, G. Renal alterations during exercise / G. Bellinghieri, V. Savica, D. Santoro // J. Ren. Nutr. 2008 Jan; 18(1): 158–64.
8. Computer tomography, magnetic resonance imaging and 11C-metomidate positron emission tomography for evaluation of adrenal incidentalomas / J. Hennings [et al.] // Eur. J. Radiol. 2009 Feb; 69(2): 314–23. – Epub 2007 Dec 20.
9. Diffusion-weighted imaging of the renal and adrenal lesions / O. Kilickesmez [et al.] // J. Comput. Assist. Tomogr. 2009 Nov-Dec; 33(6): 828–33.
10. Taflil, M. Adrenal imaging: a comprehensive review / M. Taflil, S. Haji-Momenian, F.H. Miller // Radiol. Clin. North Am. 2012 Mar; 50(2): 219–43, v. doi: 10.1016/j.rcl.2012.02.009.