

УДК 616.131

<http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2022-13-1-51-57>

© Сухова М.Б., Трофимова Т.Н., Аболенская М.В., Рождественская Н.Б., 2022 г.

## МУЛЬТИСПИРАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ АРТЕРИОВЕНОЗНЫХ КОНФЛИКТОВ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ (БРЮШНАЯ ПОЛОСТЬ И ЗАБРЮШИННОЕ ПРОСТРАНСТВО)

<sup>1,2</sup>М.Б. Сухова\*, <sup>3</sup>Т.Н. Трофимова, <sup>1</sup>М.В. Аболенская, <sup>4</sup>Н.Б. Рождественская

<sup>1</sup>Специализированная клиническая кардиохирургическая больница имени академика Б. А. Королева, Нижний Новгород, Россия

<sup>2</sup>Институт биологии и биомедицины, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н. И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

<sup>3</sup>Институт мозга человека имени Н. П. Бехтерева Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

<sup>4</sup>Нижегородская областная детская клиническая больница, Нижний Новгород, Россия

**Введение.** Постоянное совершенствование и повышение доступности высокотехнологичных методов исследования, таких как компьютерная рентгеновская томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) с контрастным усилением, качественно меняют диагностический поиск сочетанной сосудистой патологии, в том числе при проведении исследований других органов и систем даже при отсутствии каких-либо клинических проявлений.

**Цель исследования:** оценить возможности и определить показания к КТ-диагностике артериовенозных конфликтов брюшной полости, забрюшинного пространства.

**Задачи исследования:** определить КТ-параметры и алгоритм КТ-анализа артериовенозных конфликтов верхнего уровня в современных лучевых и урологических аспектах.

**Материалы и методы.** В исследование вошли 34 пациента с выявленными методом компьютерной рентгеновской томографии артериовенозными конфликтами брюшной полости, забрюшинного пространства. Средний возраст пациентов  $39 \pm 11,0$  года; количество пациентов мужского пола — 19 (55,9%), женского пола — 15 (44,1%). Пациенты детского возраста составили 23,5% (8 человек; средний возраст  $11 \pm 7$  лет). Предоперационный диагностический алгоритм включал клинический осмотр, ультразвуковую диагностику, комплексное исследование лабораторных показателей, КТ-артерио/венографию.

**Результаты исследования.** Среди артериовенозных конфликтов верхнего уровня превалировал синдром верхней брыжечной артерии — наблюдался у 23 пациентов (67,6%), из них аортомезентериальная компрессия двенадцатиперстной кишки (синдром Уилки) выявлена у 12 пациентов (52,2%); аортомезентериальная венозная компрессия (синдром Щелкунчика) — у 11 пациентов (47,8%). Среди пациентов детского возраста превалировал аортомезентериальный пинцет (5 пациентов — 62,5%). Сочетание синдромов верхнего уровня выявлено у 6 пациентов (17,6%). Синдром сдавления левой почечной вены (аортоverteбральная венозная компрессия, posterior nutcracker syndrome), или синдром Щелкунчика выявлен у 11 пациентов (32,4%), что во всех наблюдениях (100%) стало «случайной находкой» КТ-диагностики.

**Заключение.** Рекомендовано выполнение КТ-, МР-исследования с контрастным усилением (в режиме ангиографии) пациентам с предположительным диагнозом артериовенозного конфликта с расширением зоны сканирования до уровня брюшной полости, забрюшинного пространства и таза с целью исключения сочетанной разноуровневой сосудистой патологии. Обязательными для лучевого анализа являются величина аортомезентериального угла, величина аортомезентериальной дистанции для левой почечной артерии, величина аортоverteбральной дистанции для левой почечной артерии, величина аортомезентериальной дистанции для двенадцатиперстной кишки и анализ сопутствующей вариантной сосудистой патологии на исследуемых уровнях.

**Ключевые слова:** артериовенозные конфликты, синдром верхней брыжечной артерии, SMAS-синдром; аорто-мезентериальная компрессия, синдром Уилки; синдром сдавления левой почечной вены, синдром Щелкунчика, задний синдром орехокола; КТ-венография, КТ-аортография

\*Контакт: Сухова Марина Борисовна, [skkbnn@gmail.com](mailto:skkbnn@gmail.com)

© Sukhova M.B., Trofimova T.N., Abolenskaya M.V., Rozhdestvenskaya N.B., 2022

## MULTISPIRAL COMPUTED TOMOGRAPHY UPPER-LEVEL ARTERIOVENOUS CONFLICTS (abdominal cavity and retroperitoneal space)

<sup>1,2</sup>Marina B. Sukhova\*, <sup>3</sup>Tatiana N. Trofimova, <sup>1</sup>Marina V. Abolenskaya, <sup>4</sup>Natalia B. Rozhdestvenskaya

<sup>1</sup>Specialized Clinical Cardiac Surgery Hospital named after academic B. A. Korolev, Nizhny Novgorod, Russia

<sup>2</sup>Institute of Biology and Biomedicine, National Research Nizhny Novgorod State University named after N. I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod, Russia

<sup>3</sup>Institute of Human Brain named after N. P. Bekhtereva of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

<sup>4</sup>Nizhny Novgorod Regional Children's Clinical Hospital Nizhny Novgorod, Russia

**Introduction.** Continuous improvement and increased availability of high-tech research methods, such as computed X-ray tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) with contrast enhancement, qualitatively change the diagnostic search for combined vascular pathology, including when conducting studies of other organs and systems, even in the absence of any clinical manifestations.

*The purpose of the study:* to evaluate the possibilities and determine the indications for CT diagnosis of arteriovenous conflicts of the abdominal cavity, retroperitoneal space.

*Research objectives:* to determine CT parameters and the algorithm of CT analysis of upper-level arteriovenous conflicts in modern radiation and urological aspects.

*Materials and methods.* The study included 34 patients with arteriovenous conflicts of the abdominal cavity and retroperitoneal space detected by computer X-ray tomography. The average age of patients is  $39 \pm 11.0$  years; the number of male patients is 19 (55.9%), female — 15 (44.1%). Children's patients accounted for 23.5% (8 people; average age  $11 \pm 7$  years). The preoperative diagnostic algorithm included a clinical examination, ultrasound diagnostics, a comprehensive study of laboratory parameters, CT-arterio/venography.

*The results of the study.* Among the upper-level arteriovenous conflicts, superior mesenteric artery syndrome prevailed — it was observed in 23 patients (67.6%), of which aortomesenteric duodenal compression (Wilkie syndrome) was detected in 12 patients (52.2%); aortomesenteric venous compression (Nutcracker syndrome) — in 11 patients (47.8%). Among children's patients, aortomesenteric tweezers prevailed (5 patients — 62.5%). A combination of upper-level syndromes was detected in 6 patients (17.6%). Compression syndrome of the left renal vein (aortovertebral venous compression, posterior nutcracker syndrome), or Nutcracker syndrome was detected in 11 patients (32.4%), which in all cases (100%) was a «random finding» of CT diagnostics.

*Conclusions.* It is recommended to perform CT-, MR-studies with contrast enhancement (in angiography mode) in patients with a suspected diagnosis of arteriovenous conflict with the expansion of the scanning zone to the level of the abdominal cavity, retroperitoneal space and pelvis in order to exclude combined multi-level vascular pathology. Mandatory for radiation analysis are the magnitude of the aortomesenteric angle, the magnitude of the aortomesenteric distance for the left renal artery, the magnitude of the aortovertebral distance for the left renal artery, the magnitude of the aortomesenteric distance for the duodenum; analysis of concomitant variant vascular pathology at the levels studied.

**Key words:** arteriovenous conflicts, superior mesenteric artery syndrome, SMAS syndrome; aorto-mesenteric compression, Wilkie syndrome; left renal vein compression syndrome, Nutcracker syndrome, posterior nutcracker syndrome; CT venography, CT aortography

\*Contact: Sukhova Marina Borisovna, skkbnn@gmail.com

**Конфликт интересов:** авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Сухова М.Б., Трофимова Т.Н., Аболенская М.В., Рождественская Н.Б. Мультиспиральная компьютерная томография артериовенозных конфликтов верхнего уровня (брюшная полость и забрюшинное пространство) // *Лучевая диагностика и терапия*. 2022. Т. 13, № 1. С. 51–57, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2022-13-1-51-57>.

**Conflict of interests:** the authors declare no conflicts of interest.

**For citation:** Sukhova M.B., Trofimova T.N., Abolenskaya M.V., Rozhdestvenskaya N.B. Multispiral computed tomography upper-level arteriovenous conflicts (abdominal cavity and retroperitoneal space) // *Diagnostic radiology and radiotherapy*. 2022. Vol. 13, No. 1. P. 51–57, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2022-13-1-51-57>.

**Введение.** Несмотря на многолетнюю историю хронической венозной недостаточности, клинико-инструментальная диагностика этой патологии до сих пор представляет сложность для выявления исходно первичного звена поражения, и в первую очередь это касается артериовенозных конфликтов верхнего уровня (уровень брюшной полости и забрюшинного пространства) [1, с. 29; 2, с. 36]. Естественное течение недиагностированных врожденных артериовенозных конфликтов является серьезной предпосылкой развития осложнений, являясь социально значимой проблемой в связи с формированием вторичной артериальной (почечной) гипертензии как у детей, подростков, так и у взрослого населения; возможным развитием вторичного, чаще мужского, бесплодия. Ранняя диагностика артериовенозных аномалий приобретает социальную значимость [3 с. 44; 4, с. 138; 5, с. 36].

С учетом хорошо известных ограничений ультразвукового метода в аспекте современной лучевой диагностики при подготовке к хирургическому лечению венозной недостаточности, подозрении на вторичный характер варикозной трансформации вен или наличия ангиодисплазии, в настоящее время

активно используются томографические методы диагностики — КТ и МР-артерио/венографии (уровень доказательности — 1С; РКР 2018 г.) [6, с. 161–162; 7, с. 277]. Постоянное совершенствование и повышение доступности высокотехнологичных методов исследования, таких как КТ и МРТ с контрастным усилением, качественно меняет диагностический поиск сочетанной сосудистой патологии, в том числе при проведении исследований других органов и систем даже при отсутствии каких-либо клинических проявлений у пациентов [5, с. 37–39; 7, с. 277–278; 8, с. 34].

В настоящей работе проанализированы ранее известные данные и современные аспекты томографической диагностики и классифицирования артериовенозных конфликтов верхнего уровня, с целью повышения внимания практикующих врачей-рентгенологов и врачей смежных направлений к данной проблеме.

**Цель исследования:** оценить возможности и определить показания к КТ-диагностике артериовенозных конфликтов брюшной полости, забрюшинного пространства.

**Задачи исследования:** определить КТ-параметры и алгоритм КТ-анализа артериовенозных конфлик-

тов верхнего уровня в современных лучевых и урологических аспектах.

**Материалы и методы.** В исследование вошли 34 пациента с выявленными методом мультиспиральной компьютерной рентгеновской томографии артериовенозными конфликтами брюшной полости, забрюшинного пространства. Средний возраст пациентов  $39 \pm 11,0$  года (от 4 до 57 лет); количество пациентов мужского пола составило 19 (55,9%), женского пола — 15 (44,1%). Большинство пациентов были в возрасте от 20 до 30 лет (19 пациентов — 55,6%; молодой возраст). Пациенты детского возраста составили 23,5% (8 человек; в возрасте от 4 до 17 лет, в среднем  $11 \pm 7$  лет). Среди клинических проявлений ангиопатологии лидировали бесплодие (16 пациент; 47,1%), варикоцеле (13 пациентов; 38,2% от общего количества пациентов и 68,4% среди обследуемых лиц мужского пола); артериальная гипертензия (14 пациентов; 41,2%). Показательным стал тот факт, что предполагаемой артериовенозной аномалии было известно лишь у трети пациентов (11 случаев, 32,4%), направленных на КТ-ангиографию пациентов; во всех остальных случаях (21 случай, 67,6%) артериовенозные конфликты стали «случайными находками» как для врачей рентгенологов, так и для направляющих специалистов.

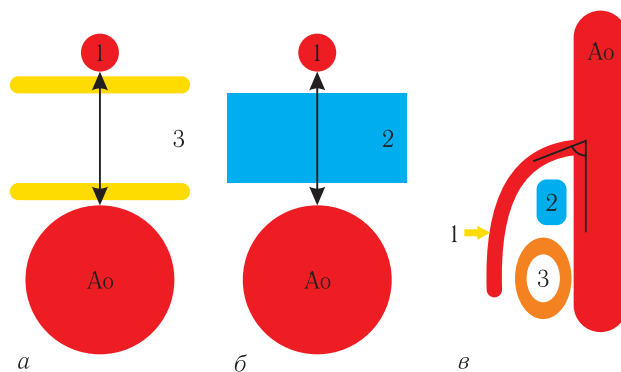
Предоперационный диагностический алгоритм включал клинический осмотр, ультразвуковую диагностику, комплексное исследование лабораторных показателей. Последним и решающим звеном диагностики во всех случаях являлась КТ-артерио/венография. Исследования выполнялись на компьютерном томографе Aquilion CXL, Япония, Toshiba и Aquilion PRIME, Япония, Toshiba по протоколу СТА с внутривенным контрастным усилением неионным йодсодержащим препаратом. Объем вводимого контраста составил от 40 до 100 мл в зависимости от возраста, роста и массы тела пациента; объем вводимого физиологического раствора составил 30–50 мл. У пациентов детского возраста преимущественно использовался низкодозовый протокол КТ-ангиографии. Выполнялось две фазы КТ-исследования — артериальная и венозная по стандартно принятым протоколам сканирования. Постобработка изображений на мультимодальной рабочей станции Vitrea.

Для описания сосудистой патологии и формулировки рентгенологических заключений в основу взяты хирургические урологические классификации, классификации хронической венозной недостаточности СЕАР (РКР, 2018) [6, с. 164].

**Результаты и их обсуждение.** Среди артериовенозных конфликтов верхнего уровня превалировал синдром верхней брыжеечной артерии (SMAS-синдром) — у 23 пациентов (67,6%) из них аортomezентериальная компрессия двенадцатиперстной кишки (синдром Уилки) выявлен у 12 пациентов (52,2%); аортomezентериальная венозная компрессия (аортomezентериальный пинцет, синдром Щелкунчика,

синдром орехокола) — у 11 пациентов (47,8%). Среди пациентов детского возраста превалировал аортomezентериальный пинцет (5 пациентов, 62,5%). Сочетание синдромов верхнего уровня выявлено у 6 пациентов (17,6%).

Общими базовыми КТ-параметрами, обязательными для определения SMAS-синдрома, становятся аортomezентериальная дистанция и аортomezентериальный угол (рис. 1, 2).



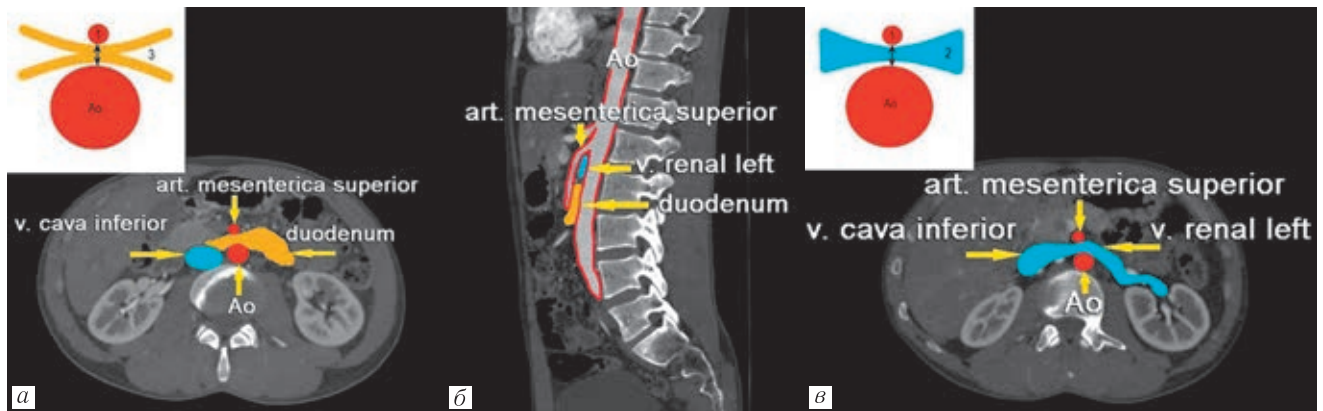
**Рис. 1.** Схема базовых КТ-параметров для определения SMAS синдрома (1 — a. mesenterica; 2 — left renal vena; 3 — duodenum; Ao — брюшная аорта); а — аортomezентериальная дистанция для двенадцатиперстной кишки — расстояния между аортой и верхней брыжеечной артерией в аксиальной проекции на уровне расположения двенадцатиперстной кишки (норма 10–34 мм); б — аортomezентериальная дистанция для левой почечной артерии — расстояния между аортой и верхней брыжеечной артерией в аксиальной проекции на уровне левой почечной вены (норма 10–34 мм); в — аортomezентериальный угол — угол отхождения верхней брыжеечной артерии от аорты, норма 28–65°

**Fig. 1.** Diagram of basic CT parameters for determining SMAS syndrome (1 — a. mesenterica; 2 — left renal vein; 3 — duodenum; Ao — abdominal aorta); а — aorticomesenteric distance for the duodenum — the distance between the aorta and the superior mesenteric artery in the axial projection at the level of the location of the duodenum (norm 10–34 mm); б — aorticomesenteric distance for the left renal artery — the distance between the aorta and the superior mesenteric artery in axial projection at the level of the left renal vein (norm 10–34 mm); в — aorticomesenteric angle is the angle of departure of the superior mesenteric artery from the aorta, the norm is 28–65°

#### Клинический пример № 1

Пациент А., мужчина, 31 год; диагноз бесплодие; КТ-аорто/венография от 2019 г.

Синдром сдавления левой почечной вены (синдром сдавления левой почечной вены между аортой или, реже, позвоночным столбом) выявлен у 11 пациентов (32,4%) — аортовертебральная венозная компрессия, или задний синдром орехокола (posterior nutcracker syndrome), или феномен заднего орехокола (posterior nutcracker phenomenon) [9, с. 502–504, 10, с. 1–2]. Следует обратить внимание, что именно этот синдром в нашем исследовании всегда (11 случаев,

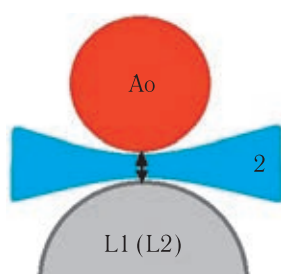


**Рис. 2.** Сочетание артериовенозных конфликтов верхнего уровня: *a, в* — на основании КТ-ангиографии (аксиальные проекции) размеры аортomesenterальной дистанции для двенадцатиперстной кишки (ДПК) менее 10 мм (норма более 10 мм), что является проявлением компрессии ДПК между верхней брыжеечной артерией и брюшной аортой — аортomesenterальная компрессия двенадцатиперстной кишки (синдром Уилки — Wilkie's syndrome); *б* — на основании КТ-ангиографии (сагиттальная проекция) размеры аортomesenterального угла соответствуют 16,8° (норма 28–65°), что является проявлением компрессии левой почечной вены между верхней брыжеечной артерией и брюшной аортой — аортomesenterальная венозная компрессия (синдром орехокола)

**Fig. 2.** Combination of upper-level arteriovenous conflicts: *a, в* — based on CT angiography (axial projections), the dimensions of the aortomesenteric distance for the duodenum are less than 10 mm (norm is more than 10 mm), which is a manifestation of compression of duodenum between the superior mesenteric artery and the abdominal aorta — aortomesenteric compression of the duodenum (Wilkie's syndrome); *б* — based on CT angiography (sagittal projection), the dimensions of the aortomesenteric angle correspond to 16.8 degrees (norm 28–65°), which is a manifestation of compression of the left renal vein between the superior mesenteric artery and the abdominal aorta — aortomesenteric venous compression (nutcracker syndrome)

100%) был «случайной находкой» КТ-диагностики. «Коварство» этой ситуации обусловлено еще и тем, что именно этот синдром был причиной клинических проблем у пациентов детского возраста (5 пациентов, 62,5%).

Базовым КТ-параметром, обязательным для определения в случае аортоverteбральной венозной компрессии, становится аортоverteбральная дистанция — расстояние между аортой и передней поверхностью тела позвонка L<sub>1</sub> или L<sub>2</sub> в аксиальной проекции на уровне расположения левой почечной вены, при заднем синдроме орехокола менее 10 мм (рис. 3, 4).



**Рис. 3.** Схема: аортоverteбральная дистанция для определения аортоverteбральной венозной компрессии (2 — left renal vena; L1/L2 — тело первого или второго поясничного позвонка; Ao — брюшная аорта); норма аортоverteбральной дистанции — более 10 мм

**Fig. 3.** Diagram of aortovertebral distance for determining aortovertebral venous compression (2 — left renal vein; L1/L2 — body of the first or second lumbar vertebra; Ao — abdominal aorta); norm of aortovertebral distance — more than 10 mm

### Клинический пример № 2

Женщина Ш., 57 лет; жалобы на неспецифические боли в области живота и таза.

Кроме того, в случае синдрома сдавления левой почечной вены (задний синдром орехокола) необходимо учитывать и возможную вариантную анатомию компримированной левой почечной вены. Ниже приводим классификацию вариантной анатомии левой почечной вены по J. K. Nam (2010)[7, с. 277](рис. 5).

Ниже представлен клинический пример артериовенозного конфликта верхнего уровня (клинический пример № 3, рис. 6) и сочетания артериовенозных конфликтов верхнего и нижнего уровней (клинический пример № 4, рис. 7).

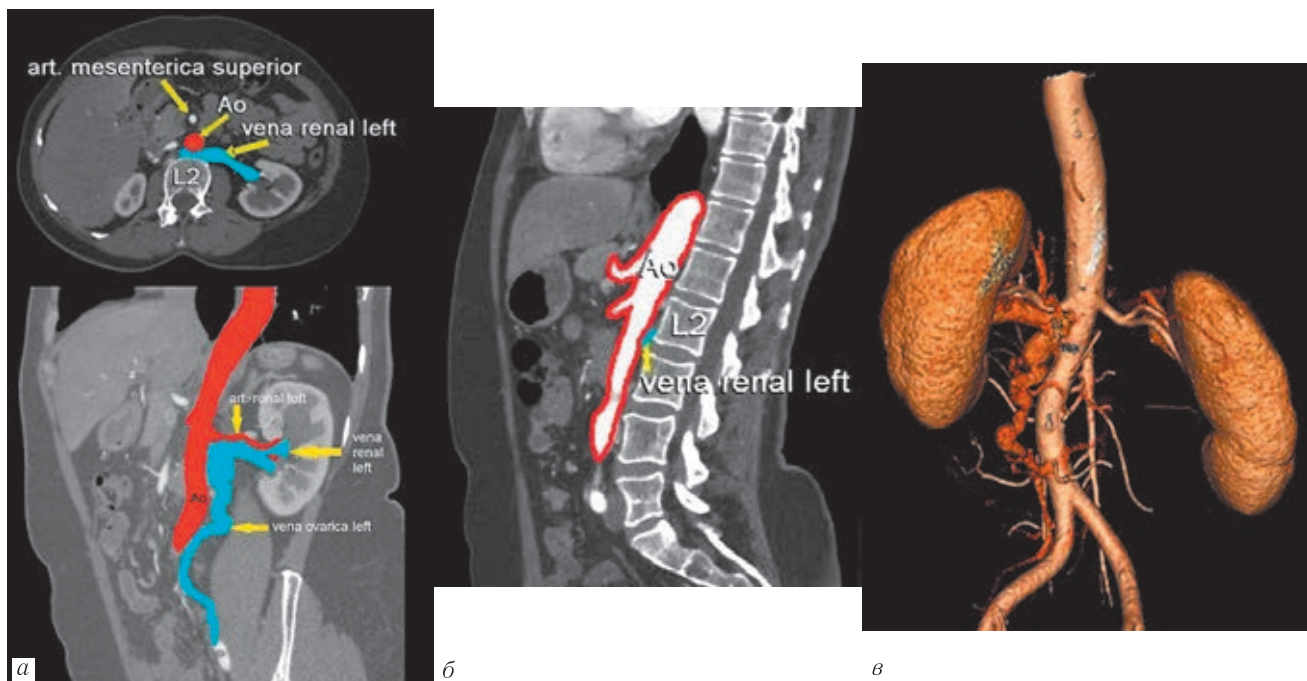
### Клинический пример № 3

Пациент В., женщина, 45 лет; КТ-аорто/венография от 2017 г.

### Клинический пример № 4

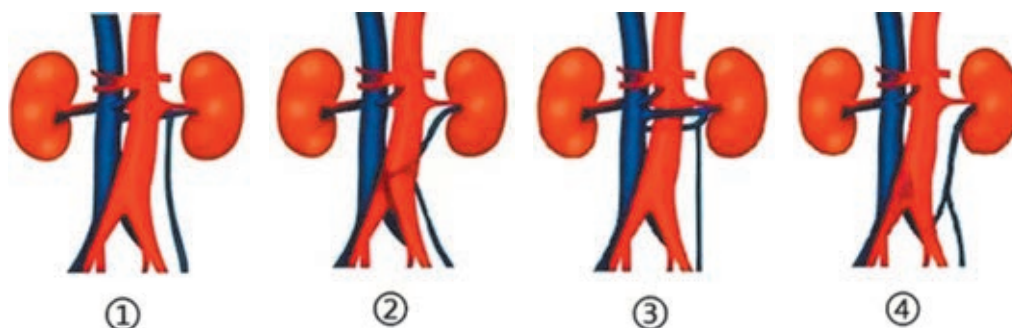
Пациент Х., девочка 4 лет, впервые выявленная артериальная гипертензия, КТ-аорто/венография, 2021 г.

Артериовенозные конфликты все чаще встречаются в практике врачей-рентгенологов, что связано как с большим распространением КТ-исследований с контрастным усилением, так и с увеличением частоты врожденных сосудистых аномалий. Учитывая их клиническую актуальность, диагностические подходы к проблеме артериовенозных конфликтов должны быть переосмыслены. Проведенный анализ и систематизация лучевых данных позволяют надеяться, что выделение артериовенозных конфликтов в отдельное



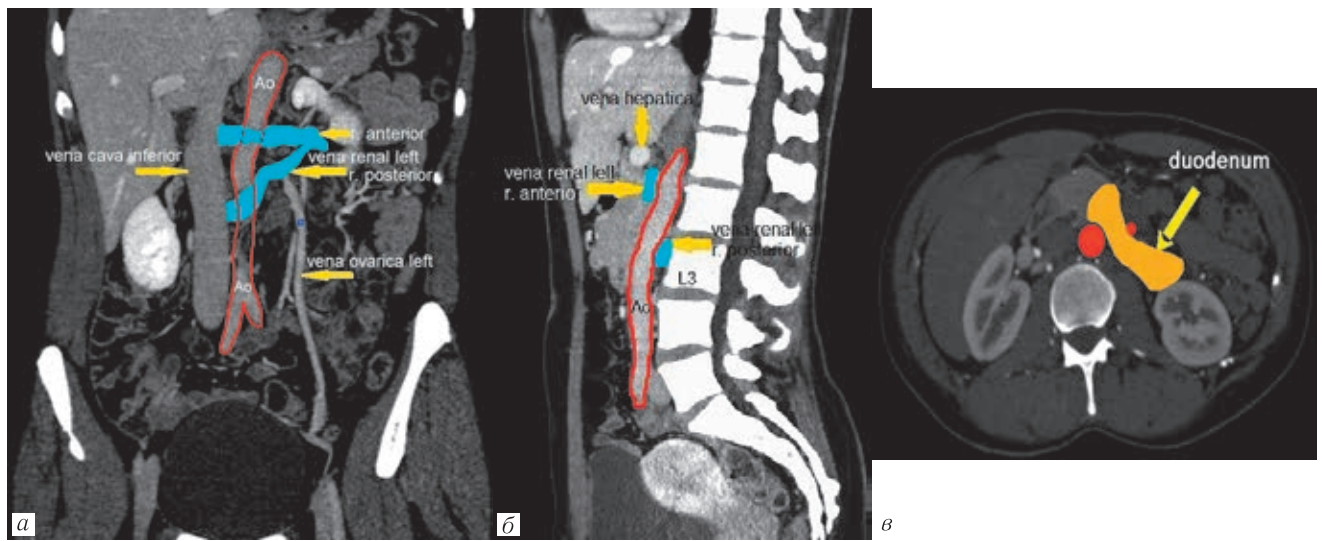
**Рис. 4.** Артериовенозный конфликт верхнего уровня: *а, б* — на основании КТ-ангиографии (аксиальная, кососагиттальная, сагиттальная проекции) — аортоverteбральная венозная компрессия (задний синдром орехокола), приведшая к дилатации яичниковой вены; *в* — объемный рендеринг — дилатация яичниковой вены.  
Рентгенологическое заключение: КТ-картина — артериовенозного конфликта верхнего уровня: аортоverteбральная венозная компрессия, горизонтальная левая почечная вена, с формированием эктазии левой яичниковой вены; CEAP Ec, Ad, Pn, LIII (КТ от 13.04.2017)

**Fig. 4.** Arteriovenous conflict of the upper level: *a, б* — based on CT angiography (axial, oblique, sagittal projections) — aortovertebral venous compression (posterior nutcracker syndrome), which led to dilation of the ovarian vein; *в* — volumetric rendering — dilation of the ovarian vein. X-ray conclusion: CT picture of upper-level arteriovenous conflict: aortovertebral venous compression, horizontal left renal vein, with the formation of ectasia of the left ovarian vein; CEAP Ec, Ad, Pn, LIII (CT from 04.13.2017)



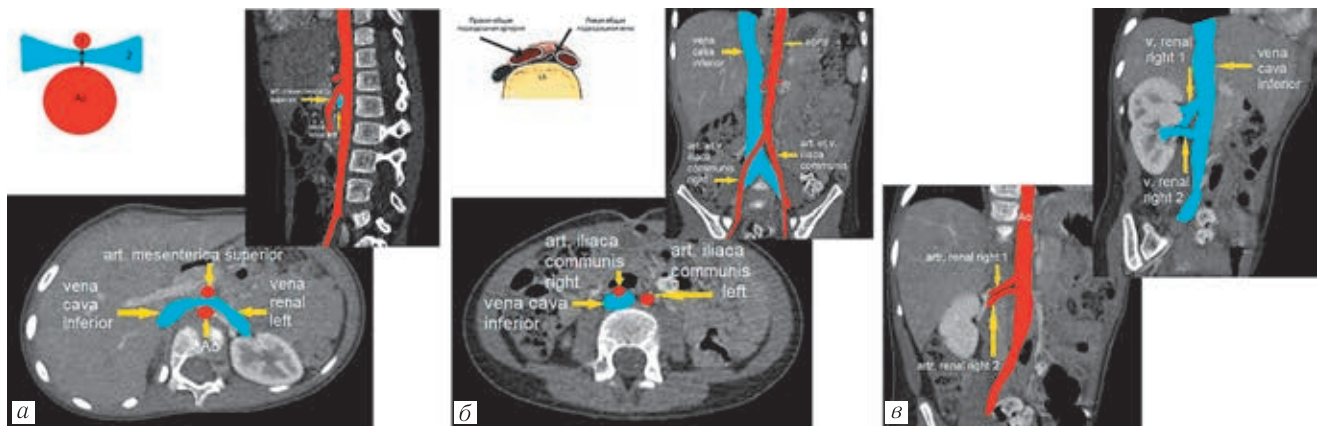
**Рис. 5.** Схема вариантного расположения ретроаортальной левой почечной вены при артериовенозном конфликте верхнего уровня аортоverteбральной венозной компрессии (задний синдром орехокола (posterior nutcracker syndrome), J. K. Nam, 2010): 1 — горизонтальная ретроаортальная левая почечная вена — расположена позади аорты горизонтально по передней поверхности тела позвонка L1 или L2; 2 — косая ретроаортальная левая почечная вена — расположена косо относительно аорты и нижней полой вены, впадает в нижнюю полую вену на уровне тела позвонка L4 или L5; 3 — кольцевидная левая почечная вена — расположена горизонтально или косо относительно аорты и нижней полой вены; состоит из двух ветвей: передней — проходит кпереди от аорты, задней — расположена кзади от аорты (рис. 5, 6); 4 — левая почечная вена, анастомозирующая с левой общей подвздошной веной — расположена косо относительно аорты и нижней полой вены или параллельно относительно аорты и нижней полой вены

**Fig. 5.** Scheme of the variant location of the retroaortic left renal vein in arteriovenous conflict of the upper level of aortovertebral venous compression (posterior nutcracker syndrome, J. K. Nam, 2010): 1 — horizontal retroaortic left renal vein — located behind the aorta horizontally along the anterior surface of the body of the L1 or L2 vertebra; 2 — oblique retroaortic left renal vein — located obliquely relative to the aorta and inferior vena cava, flows into the inferior vena cava at the level of the body L4 or L5 vertebra; 3 — annular left renal vein — located horizontally or obliquely relative to the aorta and inferior vena cava; consists of two branches: anterior — passes anteriorly from the aorta, posterior — located posteriorly from the aorta (Fig. 5, 6); 4 — left renal vein, anastomosing with the left common iliac vein — located obliquely relative to the aorta and inferior vena cava or parallel to the aorta and inferior vena cava



**Рис. 6.** Сочетание артериовенозных конфликтов верхнего уровня: *а, б* — аортоverteбральная венозная компрессия (задний синдром орехокола), кольцевидная левая почечная вена — синдром сдавления левой почечной вены между аортой и позвоночным столбом; *в* — аортомезентериальная компрессия двенадцатиперстной кишки (синдром Уилки) — синдром сдавления двенадцатиперстной кишки между верхней брыжеечной артерией и аортой или, реже, позвоночным столбом. Рентгенологическое заключение: КТ-картина — сочетания артериовенозных конфликтов верхнего уровня: аортомезентериальная компрессия двенадцатиперстной кишки легкой степени; аортоverteбральная венозная компрессия, кольцевидная левая почечная вена; CEAP Ec, An, Pn, LIII (КТ от 03.04.2017)

**Fig. 6.** The combination of arteriovenous conflicts of the upper level: *a, б* — aortovertebral venous compression (posterior orekhokola syndrome), annular left renal vein — compression syndrome of the left renal vein between the aorta and the spinal column; *в* — aortomesenteric duodenal compression (Wilkie syndrome) — duodenal compression syndrome between the superior mesenteric artery and the aorta or, less commonly, the spinal column. X-ray conclusion: CT picture — combinations of upper-level arteriovenous conflicts: mild duodenal aortomesenteric compression; aortovertebral venous compression, annular left renal vein; CEAP Ec, An, Pn, LIII (CT dated 04.03.2017)



**Рис. 7.** Сочетание артериовенозных конфликтов верхнего и нижнего уровней: *а* — синдром сдавления левой почечной вены между верхней брыжеечной артерией и аортой (аортомезентериальная венозная компрессия или аортомезентериальный пинцет, или мезоаортальная компрессия левой почечной вены, или синдром орехокола (nutcracker syndrome — NCS)); *б* — центральный проксимальный вариант компрессии (классификация А. А. Капто, 2018), группа В (классификация Н. Mitsuoka и соавт., 2013) — высокий уровень бифуркации аорты, правая общая подвздошная артерия сдавливает нижнюю полую вену над уровнем ее бифуркации; сопутствующая сосудистая патология — вариантная анатомия (удвоение) артерий и вен правой почки (*в*)

**Fig. 7.** Combination of arteriovenous conflicts of the upper and lower levels: *a* — compression syndrome of the left renal vein between the superior mesenteric artery and the aorta (aortomesenteric venous compression or aortomesenteric forceps, or mesaortic compression of the left renal vein, or nutcracker syndrome (nutcracker syndrome — NCS)); *б* — central proximal compression variant (A. A. Kapto classification, 2018), group B (H. Mitsuoka et al., classification 2013) — a high level of aortic bifurcation, the right common iliac artery squeezes the inferior vena cava above the level of its bifurcation; concomitant vascular pathology — variant anatomy (doubling) of the arteries and veins of the right kidney (*в*)

направление современной КТ- и МР-диагностики, обеспечит преемственность и стандартизацию подхода к диагностике и лечению этой сложной категории пациентов.

**Заключение.** Рекомендовано выполнение КТ-, МР-исследования с контрастным усилением (в режиме ангиографии) пациентам с предположительным диагнозом артериовенозного конфликта с расширением зоны сканирования до уровня брюшной полости, забрюшинного пространства и таза с целью

исключения сочетанной разноуровневой сосудистой патологии. Обязательными для лучевого анализа в случае артериовенозных конфликтов верхнего уровня являются величина аортомезентериального угла, величина аортомезентериальной дистанции для левой почечной артерии, величина аортоverteбральной дистанции для левой почечной артерии, величина аортомезентериальной дистанции для двенадцатиперстной кишки; сопутствующая вариантная сосудистая патология на исследуемых уровнях.

## ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

- Капто А.А., Смылова З.В. Сосудистые конфликты в андрологии. Часть I. Артериовенозные конфликты верхнего уровня // *Урологические ведомости*. 2019. Т. 9, № 2. С. 29–38. Kapto A.A., Smyslova Z.V. Sosudistyye konflikty v andrologii. Chast I. Arteriovenoznyye konflikty verkhnego urovnya // *Urologicheskie vedomosti*. 2019. T. 9, № 2. С. 29–38. [Kapto A.A., Smyslova Z.V. Vascular conflicts in andrology. Part I. Upper level arteriovenous conflicts. *Urological statements*, 2019, Vol. 9, No. 2, pp. 29–38 (In Russ.)].
- Гарбузов Р.В., Поляев Ю.А., Мыльников А.А., Сухов М.Н. Хирургическое лечение детей с экстравазальной компрессией магистральных вен // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2017. Т. 7, № 5. С. 28–38. [Garbuzov R.V., Polyayev Yu.A., Mylnikov A.A., Sukhov M.N. Surgical treatment of children with extravasal compression of the main veins. *Russian Bulletin of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Resuscitation*, 2017, Vol. 7, No. 5, pp. 28–38 (In Russ.)].
- Мовчан Е.А., Манакова Я.Л., Галкина Е.А., Телегина Т.А. Синдром щелкунчика в неврологической практике // *Клиническая нефрология*. 2019. № 2. [Movchan E.A., Manakova Ya.L., Galkina E.A., Telegina T.A. Nutcracker syndrome in neurological practice. *Clinical Nephrology*, 2019, No. 2 (In Russ.)].
- Батрашов В.А., Юдаев С.С., Башилов С.А., Сергеев О.Г., Яшкин М.Н., Манафов Э.Н. Хирургическое лечение пациента с синдромом аорто-мезентериальной компрессии // *Клинические наблюдения*. 2016. Т. 11, № 2. С. 137–138. [Batrashov V.A., Yudaev S.S., Bashilov S.A., Sergeev O.G., Yashkin M.N., Manafov E.N. Surgical treatment of a patient with aorto-mesenteric compression syndrome. *Clinical observations*, 2016, Vol. 11, No. 2, pp. 137–138 (In Russ.)].
- Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Батаев С.М., Абдуразаков М.А. Хирургическое лечение вазоренальной гипертензии у детей // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2018. Т. 8, № 1. С. 36–44. [Razumovsky A.Yu., Alkhasov A.B., Bataev S.M., Abdurazakov M.A. Surgical treatment of vasorenal hypertension in children. *Russian Bulletin of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Resuscitation*, 2018, Vol. 8, No. 1, pp. 36–44 (In Russ.)].
- Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен // *Флебология*. 2018. Т. 3. С. 146–240. [Russian clinical guidelines for the diagnosis and occurrence of chronic venous diseases, *Phlebology*, 2018, Vol. 3, pp. 146–240 (In Russ.)].
- Nam J.K., Park S.W., Lee S.D., Chung M.K. The clinical significance of a retroaortic left renal vein // *Korean J. Urol.* 2010. Vol. 5, No. 4. P. 276–280. doi: 10.4111/kju.2010.51.4.276.
- Каплунова О.А. Вариантная анатомия почечных артерий и вен // *Медицинский вестник Юга России*. 2012. № 3. С. 33–37. Kaplunova O.A. Variantnaya anatomiya pochechnykh arteriy i ven // *Meditsinskiy vestnik Yuga Rossii*. 2012. № 3, pp. 33–37. [Kaplunova O.A. Variant anatomy of the renal arteries and veins. *Medical Bulletin of the South of Russia*, 2012, No. 3, pp. 33–37 (In Russ.)].
- Felton B.M., White J.M., Racine M.A. An uncommon case of abdominal pain: superior mesenteric artery syndrome. // *West J. Emerg. Med.* 2012. Т. 13, № 6. С. 501–512. doi: 10.5811/westjem.2012.6.12762.
- Vulliamy P., Hariharan V., Gutmann J., Mukherjee D. Superior mesenteric artery syndrome and the nutcracker phenomenon // *BMJ Case Rep.* 2013. doi: 10.1136/bcr-2013-008734.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 11.02.2022 г.

### Вклад авторов:

Вклад в концепцию и план исследования — Т.Н. Трофимова. Вклад в сбор данных — М.Б. Сухова, М.В. Аболенская, Н.Б. Рождественская. Вклад в анализ данных и выводы — Т.Н. Трофимова, М.Б. Сухова. Вклад в подготовку рукописи — М.Б. Сухова, М.В. Аболенская.

### Сведения об авторах:

**Сухова Марина Борисовна** — доктор медицинских наук, руководитель рентгенодиагностического отделения, врач-рентгенолог; государственное бюджетное учреждение здравоохранения Нижегородской области «Специализированная клиническая кардиохирургическая больница имени академика Б.А. Королева» г. Нижнего Новгорода; 603005, Нижний Новгород, ул. Ванеева, д. 209; Институт биологии и биомедицины федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского»; 603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 23; e-mail: skkbnn@gmail.com; ORCID 000–0002–0504–1421;

**Трофимова Татьяна Николаевна** — доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт мозга человека имени Н.П. Бехтеревой» Российской академии наук; главный научный сотрудник лаборатории нейровизуализации; 197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 9; e-mail: Ttrofimova@sogaz-clinic.ru;

**Аболенская Марина Владимировна** — врач-рентгенолог рентгенодиагностического отделения государственного бюджетного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Специализированная клиническая кардиохирургическая больница имени академика Б.А. Королева» г. Нижнего Новгорода; 603005, Нижний Новгород, ул. Ванеева, д. 209; e-mail: marmijsh@ Rambler.ru;

**Рождественская Наталья Борисовна** — врач-рентгенолог, заведующая кабинетом КТ государственного бюджетного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Нижегородская областная детская клиническая больница»; 603005, Нижний Новгород, ул. Ванеева, д. 211; e-mail: Rnataly@gmail.com.