



СОСУДИСТЫЕ КОНФЛИКТЫ В АНДРОЛОГИИ. ЧАСТЬ 1. АРТЕРИОВЕНОЗНЫЕ КОНФЛИКТЫ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ

© А.А. Капто^{1, 2, 3}, З.В. Смылова^{1, 2}

¹ АНО ДПО «Центр обучения медицинских работников», Москва;

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Москва;

³ Многопрофильный медицинский холдинг «СМ-Клиника», Москва

Для цитирования: Капто А.А., Смылова З.В. Сосудистые конфликты в андрологии. Часть 1. Артериовенозные конфликты верхнего уровня // Урологические ведомости. – 2019. – Т. 9. – № 2. – С. 29–35. <https://doi.org/10.17816/uroved9229-35>

Поступила: 04.04.2019

Одобрена: 16.05.2019

Принята к печати: 18.06.2019

В настоящей статье представлен обзор литературы по распространенности, классификации, клинике, диагностике и лечению артериовенозных конфликтов верхнего уровня: синдрома аортomezентериальной компрессии левой почечной вены (синдром орехокола) и синдрома ретроаортальной компрессии левой почечной вены (задний синдром орехокола).

Ключевые слова: синдром аортomezентериальной компрессии левой почечной вены; синдром ретроаортальной компрессии левой почечной вены.

VASCULAR CONFLICTS IN ANDROLOGY. PART 1. UPPER LEVEL ARTERIOVENOUS CONFLICTS

© А.А. Капто^{1, 2, 3}, Z.V. Smyslova^{1, 2}

¹ Education Center of Medical Workers, Moscow, Russia;

² RUDN University of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Moscow, Russia;

³ Multidisciplinary Medical Holding “SM-Clinic”, Moscow, Russia

For citation: Kapto AA, Smyslova ZV. Vascular conflicts in andrology. Part 1. Upper level arteryovenous conflicts. *Urologicheskie vedomosti*. 2019;9(2):29-35. <https://doi.org/10.17816/uroved9229-35>

Received: 04.04.2019

Revised: 16.05.2019

Accepted: 18.06.2019

This article presents a review of the literature on the prevalence, classification, clinic, diagnosis and treatment of upper level arteryovenous conflicts: nutcracker syndrome and posterior nutcracker syndrome.

Keywords: nutcracker syndrome; posterior nutcracker syndrome.

ТЕРМИНОЛОГИЯ

Под сосудистыми конфликтами понимают такое расположение артерий и вен, при котором происходит деформация стенки вены артерией, приводящая к компрессии, локальной венозной гипертензии и нарушению венозного оттока. Эта ситуация, как правило, компенсируется развитием коллатерального кровообращения и сопровождается полиморфной клинической картиной. Актуальность этой темы обусловлена тем, что чаще всего врачи пытаются лечить следствие без выявления и учета причины. Результатом такого подхода является относительно низкая и временная результативность проводимого лечения. В настоящей работе мы проанализировали

ранее известные и современные данные об артериовенозных конфликтах у мужчин с позиции уролога и андролога. Задача настоящей работы заключалась в обзоре роли артериовенозных конфликтов в развитии андрологических заболеваний, а также диагностической и лечебной тактики при этих состояниях.

СИНДРОМ АОРТОМЕЗЕНТЕРИАЛЬНОЙ КОМПРЕССИИ ЛЕВОЙ ПОЧЕЧНОЙ ВЕНЫ (NUTCRACKER SYNDROME)

Определение

В 1937 г. анатом L.C.B. Grant впервые описал синдром сдавления левой почечной вены верхней брыжеечной артерией [1]. Нарушение проходи-

мости левой почечной вены обусловлено острым углом между аортой и отходящей от нее верхней брыжеечной артерией, а выраженность сужения зависит от остроты аортомезентериального угла [2]. Синдром аортомезентериального сдавления левой почечной вены в англоязычной литературе известен как *nutcracker syndrome* — синдром орехокола или щелкунчика, а в российской — как артериальный аортомезентериальный пинцет. *Nutcracker syndrome* часто сочетается с синдромом верхней брыжеечной артерии. Синдром верхней брыжеечной артерии (*superior mesenteric artery syndrome*, *SMA syndrome*) впервые описал австрийский профессор Carl von Rokitansky в учебнике по анатомии в 1842 г. [3]. Причиной развития синдрома служит компрессия двенадцатиперстной кишки верхней

брыжеечной артерией, которая клинически проявляется послеобеденной болью в эпигастральной области, тошнотой, рвотой, анорексией и потерей веса. Данное состояние терминологически имеет несколько синонимичных форм: синдром аортомезентериальной артериальной компрессии [4], синдром артериомезентериальной дуоденальной компрессии [5], синдром дуоденальной сосудистой компрессии [6], синдром верхней брыжеечной артерии [7], синдром компрессии верхней брыжеечной артерии [8], *Wilkie's syndrome* [9], *cast syndrome* [10].

Из-за вариабельности симптомов и отсутствия консенсуса по диагностическим критериям точная распространенность *nutcracker syndrome* неизвестна.

Классификация

В 1987 г. G. Sigmund et al. на основании клинического осмотра, двунаправленного доплеровского ультразвукового исследования и ретроградной флебографии у пациентов с варикоцеле выделили два гемодинамических типа рефлюкса: *stop-type*, когда рефлюкс заблокирован компетентными клапанами яичковой вены, и *shunt-type*, когда рефлюкс распространяется из-за клапанной несостоятельности яичковой вены [11]. Данные G. Sigmund et al. (1987) легли в основу нашей флебографической классификации венной почечной гипертензии, которая предполагает два варианта в зависимости от степени декомпенсации клапанов левой яичковой вены (рис. 1).

Клинические проявления

Классическая клиническая триада симптомов при синдроме аортомезентериального сдавления левой почечной вены (гематурия, варикоцеле и боли в левом боку) впервые описана в 1950 г. A.R. El Sadr и A. Mina [12]. В 1972 г. A. De Schepper описал случай макрогематурии, связанный с аортомезентериальной компрессией, и назвал его *nutcracker phenomenon* [13], который может проявляться разнообразным симптомокомплексом. Это может быть левосторонняя микро- и макрогематурия, боль в левых отделах живота, варикоцеле у мужчин и варикоз вен малого таза у женщин [13–15].

J. Mac Leod (1965) показал, что причиной нарушения сперматогенеза при варикоцеле являются метаболиты и продукты секреции левой почки и надпочечника [16]. В 1990 г. Е.Б. Мазо и др. впервые описали функциональную взаимосвязь надпочечников и яичек в патогенезе бесплодия у па-



a



b

Рис. 1. Варианты веной почечной гипертензии по данным рентгеноконтрастной ренофлебографии: *a* — рефлюкс в центральную вену левого надпочечника при отсутствии декомпенсации клапанного аппарата левой яичковой вены; *b* — рефлюкс в центральную вену левого надпочечника и в левую яичковую вену

Fig. 1. Variants of venous renal hypertension according to radiopaque renoflebography: *a* — reflux to the central vein of the left adrenal gland in the absence of decompensation of the valve apparatus of the left testicular vein; *b* — reflux into the central vein of the left adrenal gland and into the left testicular vein

циентов с левосторонним варикоцеле. Согласно этой концепции при венозной почечной гипертензии за счет рефлюкса крови по центральной вене левого надпочечника в корковом веществе последнего продуцируются в повышенном количестве стероидные гормоны, обладающие антиандрогенной и антисперматогенной активностью (кортизола и прогестерона). Лабильность венозной почечной гипертензии (восстановление нормального кровотока в покое) обуславливает то, что эти гормоны, попадая в общий кровоток, угнетают сперматогенез в обоих яичках [17]. Результаты этого исследования были доложены на IX съезде европейских урологов в Амстердаме в 1990 г. и были отмечены оценкой high light. В 1994 г. А.А. Капто при оперативном лечении 127 пациентов с варикоцеле показал, что нормостероидемия в 77,3 % случаев сочеталась с нормозооспермией и фертильностью, а гиперстероидемия надпочечникового происхождения в 97,1 % случаев — с патоспермией и бесплодием. При этом гиперпрогестеронемия приводила к снижению подвижности, а гиперкортизолемия — к снижению концентрации и содержания морфологически нормальных форм сперматозоидов в эякуляте [18]. Повышение венозной почечной гипертензии после пересечения внутренней яичковой вены обуславливает формирование рено-портального венозного анастомоза и портализацию насыщенной стероидами крови из левого надпочечника, где в печени эти стероиды (кортизол, прогестерон) подвергаются метаболизму.

Анализ литературы позволил выделить два варианта формирования рено-портального венозного анастомоза при венозной почечной гипертензии: 1) анастомоз между *v. gastroepiploica sinistra* и *v. suprarenalis sinistra*, описанный А.Н. Максименковым (1972) [19], 2) анастомоз между *v. testicularis sinistra* и *v. mesenterica inferior*, описанный В.Н. Тонковым (1962) [20]. Если повышение давления в левой почечной вене не приводит к формированию рено-портального венозного анастомоза, избыточное количество стероидных антиандрогенов, попадая в общий кровоток, еще больше угнетает сперматогенез. Этим объясняется то, что в одних случаях варикоцелеэктомия приводит к фертилизации пациента, а в других — к появлению или усилению патоспермии и бесплодия. Синдром аортomezентериального сдавления левой почечной вены служит причиной лабильной венозной почечной гипертензии и вторичной декомпен-

сации клапанов левой или яичниковой вены (рено-сперматический тип варикоцеле).

В 2006 г. нами впервые был введен термин «рено-пелвичкальный венозный анастомоз» для описания процесса перераспределения венозной крови у больных с левосторонним варикоцеле при артериальном аортomezентериальном пинцете из бассейна левой почечной вены (через венозный анастомотический узел, образованный *v. testicularis interna sinistra*, *v. ductus deferens sinistra* и *v. cremasterica sinistra*) в венозный бассейн *v. pudenda interna* и *plexus venosus prostaticus* (рис. 2). Это позволило предположить, что варикоцеле выступает гемодинамической предпосылкой развития венозного полнокровия органов малого таза и рецидивирования хронического простатита (рис. 3) [21].

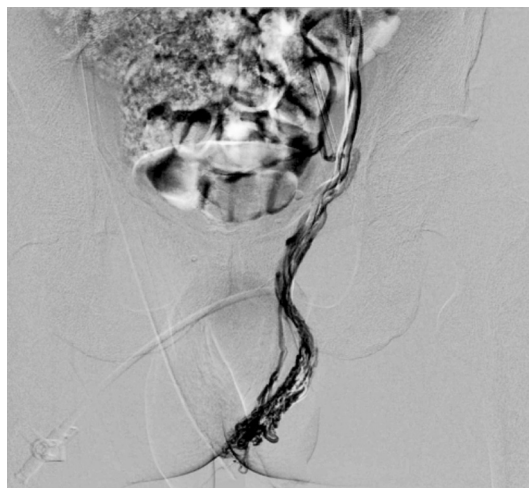


Рис. 2. Ретроградная флеботестикулография. Рено-пелвичкальный венозный анастомоз. Сброс венозной крови в венозное сплетение малого таза по *v. ductus deferens sinistra*

Fig. 2. Retrograde phlebosticulography. Renopelvic venous anastomosis. Discharge of venous blood in the pelvic venous plexus via *v. ductus deferens sinistra*

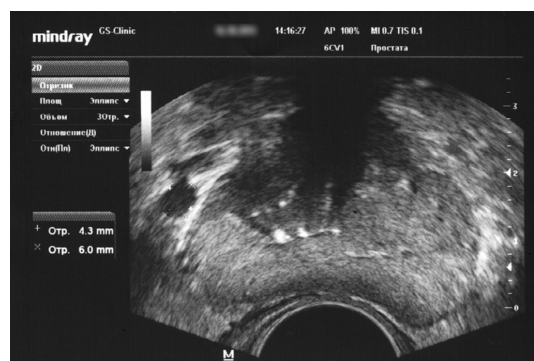


Рис. 3. Трансректальное ультразвуковое исследование простаты пациента Л., 69 лет, с левосторонним варикоцеле 2-й стадии. Объем простаты — 16,5 см³. Максимальный диаметр вен слева — 6,0 мм. Хронический калькулезный простатит

Fig. 3. Transrectal ultrasound of the prostate of patient L., 69 years old, with left-sided varicocele stage 2. The volume of the prostate is 16.5 cm³. The maximum diameter of the veins on the left is 6.0 mm. Chronic calculous prostatitis

Диагностика

Синдром аортомезентериального сдавления левой почечной вены верифицируют по данным УЗИ в В-режиме в сочетании с цветным доплеровским картированием сосудов области бассейна левой почечной вены и артерии и области аортомезентериального пинцета, МРТ нижней полой вены или сосудов малого таза, КТ органов брюшной полости с контрастным усилением, флебографии и флеботонометрии.

При обработке данных МРТ нижней полой вены и сосудов малого таза и КТ органов брюшной полости с контрастным усилением определяют критерии аортомезентериальной компрессии. По данным J.R. Derric (1965), A.R.Jr. Mansberger et al. (1968), E.R. Wayne et al. (1972), у большинства пациентов угол между верхней брыжеечной артерией и аортой в норме составляет от 38 до 56°, что частично обусловлено мезентериальной жировой клетчаткой [22–24]. Н. Ozkurt et al. (2007) выявили, что этот угол положительно коррелирует с индексом массы тела [25]. По данным G. Sapkas et al. (1981) и S. Neri et al. (2005), аортомезентериальная дистанция в норме составляет 10–28 мм [26, 27]. М. Waseem et al. (2012) считают, что аортомезентериальная дистанция <8 мм и угол <22° предполагают наличие nutcracker syndrome [28]. По сведениям В.М. Felton et al. (2012) и Р. Vulliamy et al. (2013), величина аортомезентериального угла (aortomesenteric angle, AMA) в норме составляет 28–65°, а величина аортомезентериальной дистанции (aortomesenteric distance, AMD) — 10–34 мм [29, 30].

Флеботонометрию производят в левой почечной вене в области ворот почки и в нижней полой вене, а также в левой подвздошной вене при помощи аппарата Вальдмана в миллиметрах водяного столба (коэффициент пересчета 13,6 для перевода в миллиметры ртутного столба). Основными критериями регионарной венозной почечной гипертензии являются систолическое давление более 11 мм рт. ст. в левой почечной вене и градиент между нижней полой и левой почечной венами 4 мм рт. ст. [31, 32].

Лечение

Оперативное лечение артериовенозных конфликтов верхнего уровня включает следующие группы методик.

1. Операции, устраняющие патологический ретроградный кровоток по левой яичковой вене: высокая резекция по О. Ivanissewich и М. Gregorini (1918) [33]; чрескожная рентгенохирургическая окклюзия левой яичковой вены по V. Iaccarino (1977) [34] и S.S. Lima et al. (1978) [35]; субингвинальная вари-

коцельэктомия по J.L. Marmar et al. (1985) [36]; лапароскопическая варикоцельэктомия по E. Sanchez de Badajoz et al. (1988) [37]; антеградная склеротерапия по R. Tauber et al. (1988) [38]; гонадокавальное обходное шунтирование по А.Н. Scultetus et al. (2001) [39].

2. Операции, устраняющие компрессию левой почечной вены: флеболлиз левой почечной вены (открытое выделение левой почечной вены из фиброза между аортой и верхней брыжеечной артерией) [40]; транспозиция левой почечной вены или ренокавальная реимплантация [41]; обходное шунтирование левой почечной вены синтетическими сосудистыми протезами или подкожными венами конечностей [42]; транспозиция верхней брыжеечной артерии или мезоаортальная транспозиция [43, 44]; эндоваскулярное стентирование левой почечной вены [45]; открытое экстравазальное (наружное) стентирование левой почечной вены [46]; лапароскопическое экстравазальное (наружное) стентирование левой почечной вены [47]; пластика вены с наложением заплат [48]; передняя нефропексия с иссечением варикозно расширенных вен почки [49]; баллонная ангиопластика [50]; аутоотрансплантация от живого донора [51, 52]; нефрэктомия [53].

3. Операция, устраняющая ретроградный кровоток по центральной вене левого надпочечника: рентгенэндоваскулярная окклюзия центральной вены левого надпочечника, позволяющая добиться улучшения сперматогенеза в 90,5 % случаев и его полного восстановления в 81,0 % случаев с наступлением беременности у партнерши в 57,1 % случаев в течение года, с наивысшей частотой наступления беременности через 3 мес. после операции. Высокая эффективность метода связана с тем, что окклюзия центральной вены левого надпочечника вызывает порталлизацию венозного оттока от левого надпочечника, что в свою очередь приводит к инактивации избыточного количества кортизола и прогестерона в печени и устранению их повреждающего влияния на сперматогенез в обоих яичках [18].

СИНДРОМ РЕТРОАОРТАЛЬНОЙ КОМПРЕССИИ ЛЕВОЙ ПОЧЕЧНОЙ ВЕНЫ (POSTERIOR NUTCRACKER SYNDROME)

Термин posterior nutcracker phenomenon обозначает гипертензию в ретроаортальной левой почечной вене вследствие ее компрессии между аортой и позвоночным столбом [54].

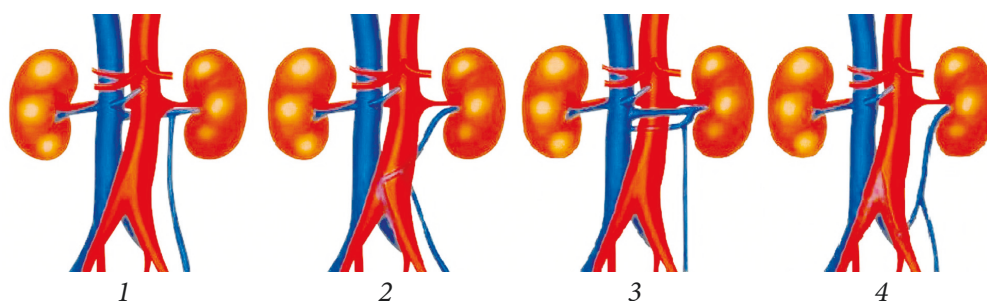


Рис. 4. Типы ретроаортальной левой почечной вены по J.K. Nam et al. (2010): 1 — горизонтальная; 2 — косая, впадающая в нижнюю полую вену на уровне L₄₋₅; 3 — кольцевидная; 4 — анастомозирующая с левой общей подвздошной веной

Fig. 4. Types of retroaortic left renal vein according to J.K. Nam et al. (2010): 1 — horizontal; 2 — oblique, flowing into the lower hollow vein at level L₄₋₅; 3 — annular; 4 — anastomosing with left common iliac vein

Эта патология встречается в популяции от 1,7 [55] до 3,7 % случаев [56]. Иногда (1,8 %) левая почечная вена проходит позади аорты [57]. В 5,7 % наблюдений левая почечная вена раздваивается, охватывая аорту кольцом (так называемое почечное венозное кольцо) [58].

В настоящее время выделяют четыре типа ретроаортальной левой почечной вены: тип 1 — горизонтальная; тип 2 — косая, впадающая в нижнюю полую вену на уровне L₄₋₅; тип 3 — кольцевидная и тип 4 — анастомозирующая с левой общей подвздошной веной (рис. 4) [59].

Термином *posterior nutcracker phenomenon* обозначают стабильную венную почечную гипертензию и вторичную декомпенсацию клапанов левой яичковой или яичниковой вены (реносперматический тип варикоцеле). Клинические проявления такие же, как и при *nutcracker syndrome*.

Диагностика и лечение *posterior nutcracker phenomenon* не отличается от таковых при *nutcracker syndrome*.

ЛИТЕРАТУРА

- Grant JC. Method of anatomy. Baltimore: Williams & Wilkins; 1937. 158 p.
- Graif M, Hauser R, Hirschebein A, et al. Varicocele and the testicular-renal venous route: hemodynamic Doppler sonographic investigation. *J Ultrasound Med.* 2000;19(9):627-631. <https://doi.org/10.7863/jum.2000.19.9.627>.
- Rokitansky C. Handbuch der pathologischen Anatomie, 1st ed. Wien, Braunmüller & Seidel 1842;3:187.
- Dietz UA, Debus ES, Heuko-Valiati L, et al. [Aorto-mesenteric artery compression syndrome. (In German)]. *Chirurg.* 2000;71(11):1345-51. <https://doi.org/10.1007/s001040051224>.
- Anderson WC, Vivit R, Kirsh IE, Greenlee HB. Arteriomesenteric duodenal compression syndrome. Its association with peptic ulcer. *Am J Surg.* 1973;125(6):681-689. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(73\)90165-7](https://doi.org/10.1016/0002-9610(73)90165-7).
- Battilana A, Crespi B, Rabughino G, et al. [Two cases of duodenal vascular compression syndrome. (In Italian)]. *Minerva Med.* 1989;80(8):815-820.
- Hines JR, Gore RM, Ballantyne GH. Superior mesenteric artery syndrome. Diagnostic criteria and therapeutic approaches. *Am J Surg.* 1984;148(5):630-632. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(84\)90339-8](https://doi.org/10.1016/0002-9610(84)90339-8).
- Lee CS, Mangla JC. Superior mesenteric artery compression syndrome. *Am J Gastroenterol.* 1978;70(2):141-150.
- Wilkie DP. Chronic duodenal ileus. *Am J Med Sci.* 1927;173(5):643-648.
- Sapkas G, O'Brien JP. Vascular compression of the duodenum (cast syndrome) associated with the treatment of spinal deformities. A report of six cases. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1981;98(1):7-11. <https://doi.org/10.1007/bf00389703>.
- Sigmund G, Gall H, Bähren W. Stop-type and shunt-type varicoceles: venographic findings. *Radiology.* 1987;163(1):105-110. <https://doi.org/10.1148/radiology.163.1.3547489>.
- El-Sadr AR, Mina E. Anatomical and surgical aspects in the operative management of varicocele. *Urol Cutaneous Rev.* 1950;54(5):257-262.
- de Schepper A. ["Nutcracker" phenomenon of the renal vein and venous pathology of the left kidney. (In Dutch)]. *J Belge Radiol.* 1972;55(5):507-511.
- Trambert JJ, Rabin AM, Weiss KL, Tein AB. Pericaliceal varices due to the nutcracker phenomenon. *AJR Am J Roentgenol.* 1990;154(2):305-306. <https://doi.org/10.2214/ajr.154.2.2105019>.
- Scholbach T. From the nutcracker-phenomenon of the left renal vein to the midline congestion syndrome as a cause of migraine, headache, back and abdominal pain and functional disorders of pelvic organs. *Med Hypotheses.* 2007;68(6):1318-1327. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2006.10.040>.
- McLeod J. Seminal cytology in the presence of varicocele. *Fertil Steril.* 1965;16(6):735-757. [https://doi.org/10.1016/s0015-0282\(16\)35765-x](https://doi.org/10.1016/s0015-0282(16)35765-x).
- Мазо Е.Б., Корякин М.В., Евсеев Л.П., Акопян А.С. Роль функциональной взаимосвязи надпочечников и яичек в патогенезе бесплодия у больных с левосторонним варикоцеле // Уроло-

- гия и нефрология. - 1990. - № 2. - С. 50–58. [Mazo EB, Korjakin MV, Evseev LP, Akopjan AS. Rol funkcionalnoj vzaimosvjazi nadpochechnikov i jaichek v patogeneze besplodija u bolnyh s levostoronnim varikocele. *Urologija i Nefrologija*. 1990;(2):50-58. (In Russ.)]
18. Капто А.А. Диагностика и оперативное лечение бесплодия при субклиническом варикоцеле: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1994. – 167. [Капто АА. Diagnostika i operativnoe lechenie besplodija pri subklinicheskom varikocelelr. [dissertation] Moscow; 1994. 167 p. (In Russ.)]. Доступно по: <http://medical-diss.com/medicina/diagnostika-i-operativnoe-lechenie-besplodiya-pri-subklinicheskom-varikotsele>. Ссылка активна на 25.05.2019.
 19. Максименков А.Н. Хирургическая анатомия живота. – Л., 1972. – 684 с. [Maksimenkov AN. Hirurgicheskaja anatomija zhivota. Leningrad; 1972. 684 p. (In Russ.)]
 20. Тонков В.Н. Учебник нормальной анатомии человека. – М.: Медгиз, 1962. – 764 с. [Tonkov VN. Uchebnik normalnoj anatomii cheloveka. Moscow: Medgiz; 1962. 764 p. (In Russ.)]
 21. Капто А.А. Роль варикоцеле в развитии простатита // Материалы 3-й Всероссийской конференции «Мужское здоровье». – М., 2006. [Капто АА. Role of varicocele in development of prostatitis. Materials of 3rd Russian Conference “Man’s Health”. Moscow; 2006. (In Russ.)]. Доступно по: <http://au-health.ru/listview.php?nid=579&part=53>. Ссылка активна на 25.05.2019.
 22. Derrick JR, Fadhli HA. Surgical anatomy of the superior mesenteric artery. *Am Surg*. 1965;31:545-547.
 23. Mansberger AR Jr, Hearn JB, Byers RM, et al. Vascular compression of the duodenum. Emphasis on accurate diagnosis. *Am J Surg*. 1968;115(1):89-96. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(68\)90134-7](https://doi.org/10.1016/0002-9610(68)90134-7).
 24. Wayne ER, Burrington JD. Duodenal obstruction by the superior mesenteric artery in children. *Surgery*. 1972;72(5):762-768.
 25. Ozkurt H, Cenker MM, Bas N, et al. Measurement of the distance and angle between the aorta and superior mesenteric artery: normal values in different BMI categories. *Surg Radiol Anat*. 2007;29(7):595-599. <https://doi.org/10.1007/s00276-007-0238-9>.
 26. Sapkas G, O'Brien JP. Vascular compression of the duodenum (cast syndrome) associated with the treatment of spinal deformities. A report of six cases. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1981;98(1):7-11. <https://doi.org/10.1007/bf00389703>.
 27. Neri S, Signorelli SS, Mondati E, et al. Ultrasound imaging in diagnosis of superior mesenteric artery syndrome. *J Intern Med*. 2005;257(4):346-351. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2005.01456.x>.
 28. Waseem M, Upadhyay R, Prosper G. The nutcracker syndrome: an underrecognized cause of hematuria. *Eur J Pediatr*. 2012;171(8):1269-1271. <https://doi.org/10.1007/s00431-012-1761-1>.
 29. Felton BM, White JM, Racine MA. An uncommon case of abdominal pain: superior mesenteric artery syndrome. *West J Emerg Med*. 2012;13(6):501-502. <https://doi.org/10.5811/westjem.2012.6.12762>.
 30. Vulliamy P, Hariharan V, Gutmann J, Mukherjee D. Superior mesenteric artery syndrome and the “nutcracker phenomenon”. *BMJ Case Rep*. 2013;2013. pii: bcr2013008734. <https://doi.org/10.1136/bcr-2013-008734>.
 31. Лопаткин Н.А., Морозов А.К., Житникова Л.Н. Стеноз почечной вены (этиология, симптоматика, принципы диагностики) // Урология и нефрология. – 1978. – № 6. – С. 3–8. [Lopatkin NA, Morozov AK, Zhitnikova LN. Stenoz pochechnoj veny (etiologija, simptomatika, principy diagnostiki). *Urologija i Nefrologija*. 1978;(6):3-8. (In Russ.)]
 32. Страхов С.Н., Бурков И.В. Почечная флебогипертензия и межвенные анастомозы при варикоцеле // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2008. – Т. 14. – № 1. – С. 85–91. [Strakhov SN, Burkov IV. Renal phlebohypertension and intervenous anastomoses in varicocele. *Angiology and vascular surgery*. 2008;14(1):85-91. (In Russ.)]
 33. Ivanisewich O, Gregorini M. A new operation for cure of varicocele. *Sere Med*. 1918;11:17.
 34. Iaccarino V. [Trattamento conservativo del vanicoseles: flebografia selettiva e scleroterapia delle vene gonadiche. (In Italian)]. *Riv Radiol*. 1977;17:107-117.
 35. Lima SS, Castro MP, Costa OF. A new method for the treatment of varicocele. *Andrologia*. 1978;10(2):103-106. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0272.1978.tb01324.x>.
 36. Marmar JL, DeBenedictis TJ, Praiss D. The management of varicoceles by microdissection of the spermatic cord at the external inguinal ring. *Fertil Steril*. 1985;43(4):583-588. [https://doi.org/10.1016/s0015-0282\(16\)48501-8](https://doi.org/10.1016/s0015-0282(16)48501-8).
 37. Sánchez de Badajoz E, Díaz Ramírez F, Marin Marin J. [Endoscopic treatment of varicocele. (In Spanish)]. *Arch Esp Urol*. 1988;41(1):15-16.
 38. Tauber R, Weizert P, Pfeifer KJ, Huber R. [Die antegrade sklerosierung der Vena spermatica zur Therapie der Varikozele. Eine randomisierte, kontrollierte, prospektive Studie. (In German)]. *VBDG Urologie*. 1988;40:239-240. https://doi.org/10.1007/978-3-642-83800-2_157.
 39. Scultetus AH, Villavicencio JL, Gillespie DL. The nutcracker syndrome: its role in the pelvic venous disorders. *J Vasc Surg*. 2001;34(5):812-819. <https://doi.org/10.1067/mva.2001.118802>.
 40. Pastershank SP. Left renal vein obstruction by a superior mesenteric artery. *J Can Assoc Radiol*. 1974;25(1):52-54.
 41. Stewart BH, Reiman G. Left renal venous hypertension “nutcracker” syndrome. *Urology*. 1982; 20(4):365-369. [https://doi.org/10.1016/0090-4295\(82\)90457-5](https://doi.org/10.1016/0090-4295(82)90457-5).
 42. Shaper KR, Jackson JE, Williams G. The nutcracker syndrome: an uncommon cause of haematuria. *Br J Urol*. 1994;74(2):144-146. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.1994.tb16575.x>.

43. Thompson PN, Darling RC, Chang BB, et al. A case of nutcracker syndrome: treatment by mesoaortic transposition. *J Vasc Surg.* 1992;16(4):663-665. [https://doi.org/10.1016/0741-5214\(92\)90176-9](https://doi.org/10.1016/0741-5214(92)90176-9).
44. Zhang H, Zhang N, Li M, et al. Treatment of six cases of left renal nutcracker phenomenon: surgery and endografting. *Chin Med J (Engl).* 2003;116(11):1782-1784.
45. Neste MG, Narasimham DL, Belcher KK. Endovascular stent placement as a treatment for renal venous hypertension. *J Vasc Interv Radiol.* 1996;7(6):859-861. [https://doi.org/10.1016/s1051-0443\(96\)70861-8](https://doi.org/10.1016/s1051-0443(96)70861-8).
46. Barnes RW, Fleisher HL, Redman JF, et al. Meso-aortic compression of the left renal vein (the so-called nutcracker syndrome): repair by a new stenting procedure. *J Vasc Surg.* 1988;8(4):415-421. <https://doi.org/10.1067/mva.1988.avs0080415>.
47. Scultetus AH, Villavicencio JL, Gillespie DL. The nutcracker syndrome: its role in the pelvic venous disorders. *J Vasc Surg.* 2001;34(5):812-819. <https://doi.org/10.1067/mva.2001.118802>.
48. Andrienne R, Limet R, Waltregny D, de Leval J. [Haematuria caused by nutcracker syndrome: Postoperative confirmation of its presence. (In French)]. *Prog Urol.* 2002;12(6):1323-1326.
49. Wendel RG, Crawford ED, Hehman KN. The "nutcracker" phenomenon: an unusual cause for renal varicosities with hematuria. *J Urol.* 1980;123(5):761-763. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)56121-2](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)56121-2).
50. Takahashi Y, Sano A, Matsuo M. An effective "transluminal balloon angioplasty" therapy for pediatric chronic fatigue syndrome with nutcracker phenomenon. *Clin Nephrol.* 2000;53(1):77-78.
51. Stewart BH, Reiman G. Left renal venous hypertension "nutcracker" syndrome. Managed by direct renocaval reimplantation. *Urology.* 1982;20(4):365-369. [https://doi.org/10.1016/0090-4295\(82\)90457-5](https://doi.org/10.1016/0090-4295(82)90457-5).
52. Chuang CK, Chu SH, Lai PC. The nutcracker syndrome managed by autotransplantation. *J Urol.* 1997;157(5):1833-1834. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(01\)64872-9](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(01)64872-9).
53. Hohenfellner M, Steinbach F, Schultz-Lampel D, et al. The nutcracker syndrome: new aspects of pathophysiology, diagnosis and treatment. *J Urol.* 1991;146(3):685-688. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)37893-x](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)37893-x).
54. Shokeir AA, El-Diasty TA, Ghoneim MA. The nutcracker syndrome: new methods of diagnosis and treatment. *Br J Urol.* 1994;74(2):139-143. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.1994.tb16574.x>.
55. Arslan H, Etlik O, Ceylan K, et al. Incidence of retro-aortic left renal vein and its relationship with varicocele. *Eur Radiol.* 2005;15(8):1717-20. <https://doi.org/10.1007/s00330-004-2563-2>.
56. Trigaux JP, Vandroogenbroek S, De Wispelaere JF, et al. Congenital anomalies of the inferior vena cava and left renal vein: evaluation with spiral CT. *J Vasc Interv Radiol.* 1998;9(2):339-345. [https://doi.org/10.1016/s1051-0443\(98\)70278-7](https://doi.org/10.1016/s1051-0443(98)70278-7).
57. Satyapal KS, Kalideen JM, Haffejee AA, et al. Left renal vein variations. *Surg Radiol Anat.* 1999;21(1):77-81. <https://doi.org/10.1007/s00276-999-0077-y>.
58. Hohenfellner M, Steinbach F, Schultz-Lampel D, et al. The nutcracker syndrome: new aspects of pathophysiology, diagnosis and treatment. *J Urol.* 1991;146:685-688. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)37893-x](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)37893-x).
59. Nam JK, Park SW, Lee SD, Chung MK. The clinical significance of a retroaortic left renal vein. *Korean J Urol.* 2010;51(4):276-280. <https://doi.org/10.4111/kju.2010.51.4.276>.

Сведения об авторах:

Александр Александрович Капто — канд. мед. наук, заведующий кафедрой урологии, АНО ДПО «Центр обучения медицинских работников», Москва; доцент кафедры урологии с курсами онкологии, радиологии и андрологии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Москва; руководитель Центра андрологии, многопрофильный медицинский холдинг «СМ-Клиника», Москва. E-mail: alexander_kapto@mail.ru.

Зоя Владиславовна Смылова — канд. мед. наук, ассистент кафедры педиатрии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Москва; директор АНО ДПО «Центр обучения медицинских работников», Москва. E-mail: smyslova.zv@smpost.ru.

Information about the authors:

Alexandr A. Kapto — Candidate of Medical Science, Head of the Department of Urology of the Education Center of Medical Workers, Moscow, Russia; Associate Professor of the Department of Urology with Courses of Oncology, Radiology and Andrology of RUDN University of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Moscow; Head of the Andrology Center of the Multidisciplinary Medical Holding "SM-Clinic", Moscow, Russia. E-mail: alexander_kapto@mail.ru.

Zoja V. Smyslova — Candidate of Medical Science, Assistant of the Department of Pediatrics of RUDN University of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Moscow; Director of the Education Center of Medical Workers, Moscow, Russia. E-mail: smyslova.zv@smpost.ru.