

## Сочетание САКУТ-синдрома и аномалий осевого скелета

© Ольга А. Каплунова, Елена В. Чаплыгина, Михаил М. Батюшин,  
Ольга П. Суханова, Игорь М. Блинов, Елизавета Д. Стефанова,  
Алла М. Батюшина

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России  
344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29

### Аннотация

Сочетанные аномалии мочевой системы и осевого скелета, включающие L-образную почку, обструкцию лоханочно-мочеточникового сегмента (САКУТ-синдром, congenital anomalies of the kidney and urinary tract syndrome) и аномалий позвоночника, встречаются крайне редко. Приведено описание клинического случая с подобной сочетанной аномалией развития.

**Ключевые слова:** САКУТ-синдром (congenital anomalies of the kidney and urinary tract); L-образная почка; аномалии позвоночника; компьютерная томография

**Аббревиатуры:** мультипланарная реформация — Multiplanar Reformation (MPR); поверхностно-оттененное изображение — Surface-Shaded Display (SSD); спиральная компьютерная томография (СКТ)

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Информированное согласие.** Пациентка подписала информированное согласие на публикацию своих данных. **Вклад авторов:** О.А. Каплунова – анализ данных, интерпретация данных, написание исходного текста рукописи; Е.В. Чаплыгина – доработка текста рукописи, научное редактирование, итоговые выводы; М.М. Батюшин – сбор и анализ клинических данных, лечение пациентки; О.П. Суханова, И.М. Блинов – проведение исследований и интерпретация данных; Е.Д. Стефанова, А.М. Батюшина – обзор литературы. ✉ **Корреспондирующий автор:** Михаил Михайлович Батюшин; e-mail: batjushin-m@rambler.ru **Поступила в редакцию:** 06.12.2021. **Принята к публикации:** 13.04.2022. **Опубликована:** 26.06.2022. **Для цитирования:** Каплунова О.А., Чаплыгина Е.В., Батюшин М.М., Суханова О.П., Блинов И.М., Стефанова Е.Д., Батюшина А.М. Сочетание САКУТ-синдрома и аномалий осевого скелета. *Вестник урологии.* 2022;10(2):124-130. DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-2-124-130.

## Combination of CAKUT-syndrome and axial skeletal abnormalities

© Olga A. Kaplunova, Elena V. Chaplygina, Mikhail M. Batiushin,  
Olga P. Sukhanova, Igor M. Blinov, Elizaveta D. Stefanova, Alla M. Batiushina

Rostov State Medical University  
29 Nakhichevansky Ln., Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation

### Abstract

Combined anomalies of the urinary system and axial skeleton, including an L-shaped kidney, obstruction of the ureteropelvic junction (CAKUT syndrome, congenital anomalies of the kidney and urinary tract syndrome) and spinal anomalies, are extremely rare. The clinical case gives a description of a similar combined developmental anomaly.

**Keywords:** CAKUT syndrome (congenital anomalies of the kidney and urinary tract); L-shaped kidney; spinal anomalies; computed tomography

**Abbreviations:** Multiplanar Reformation (MPR); Surface-Shaded Display (SSD); spiral computed tomography (SCT)

**Financing.** The study was not sponsored. **Conflict of interests.** The authors declare no conflicts of interest. **Informed consent.** The patient signed an informed consent form for the publication of his data. **Authors' contributions:** Olga A. Kaplunova – data analysis, data interpretation, drafting the manuscript; Elena V. Chaplygina – scientific editing, final approval, supervision; Mikhail M. Batiushin – data acquisition, data analysis, patient treatment; Olga P. Sukhanova, Igor M. Blinov – examinations conducting, data acquisition, data analysis, data interpretation; Elizaveta D. Stefanova,

Alla M. Batiushina - literature review. ✉ **Corresponding author:** Mikhail Mikhailovich Batiushin; e-mail: batjushin-m@rambler.ru **Received:** 12/06/2021. **Accepted:** 04/13/2022. **Published:** 06/26/2022. **For citation:** Kaplunova O.A., Chaplygina E.V., Batiushin M.M., Sukhanova O.P., Blinov I.M., Stefanova E.D., Batiushina A.M. Combination of CAKUT-syndrome and axial skeletal abnormalities. *Vestn. Urol.* 2022;10(2):124-130. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-2-124-130.

## Введение

CAKUT-синдром (congenital anomalies of the kidney and urinary tract) во всем мире ответствен за 40 – 59% случаев заболевания почек у детей и 7 – 43% случаев терминальной стадии почечной недостаточности у взрослых [1, 2, 3, 4, 5]. Он охватывают широкий спектр врождённых пороков почек и мочевыводящих путей, которые возникают в результате дефектов морфогенеза почек и / или мочевыводящих путей, а также синдромы, которые включают изолированную аномалию почек в сочетании с другими аномалиями [5].

Как известно, паренхима почек и мочевыводящие пути возникают из двух разных эмбриональных зачатков (метанефрогенной ткани и дивертикулов мезонефральных протоков) в результате тесного взаимодействия между ними, поэтому их врождённые аномалии классифицируются под названием CAKUT-синдрома [5, 6, 7].

L-образная почка представляет собой асимметричное сращение почек в эмбриональном периоде развития в результате перехода одной почки на противоположную сторону и последующего слияния паренхимы двух почек с расположением их длинных осей перпендикулярно друг к другу [8]. L-образная почка — редкая аномалия, её встречаемость составляет 1:4000 новорождённых [1] и чаще всего выявляется случайно [9].

Лоханочно-мочеточниковый сегмент полностью образован из дивертикула мезонефрального протока [7]. Его стеноз относится к аномалиям развития мочевыводящих путей, наиболее распространённым проявлением которого является пренатальный гидронефроз [1, 4].

Патогенез CAKUT-синдрома считается многофакторным [6]. Недавние открытия предполагают, что CAKUT-синдром может возникать в результате мутаций по множеству различных причин, связанных с одним геном [10, 11, 12]. В тяжёлых случаях CAKUT-синдрома, когда не образуются почки, плод не выживет. В менее тяжёлых случаях ребёнок может выжить с комбинированными дефектами почек и мочевыводящих путей, однако их проявления могут быть выявлены только в зрелом возрасте [13].

CAKUT-синдром — это проблемы, которые

часто требуют хирургического вмешательства или (в худшем случае) приводят к почечной недостаточности и необходимости диализа и / или трансплантации почки [5].

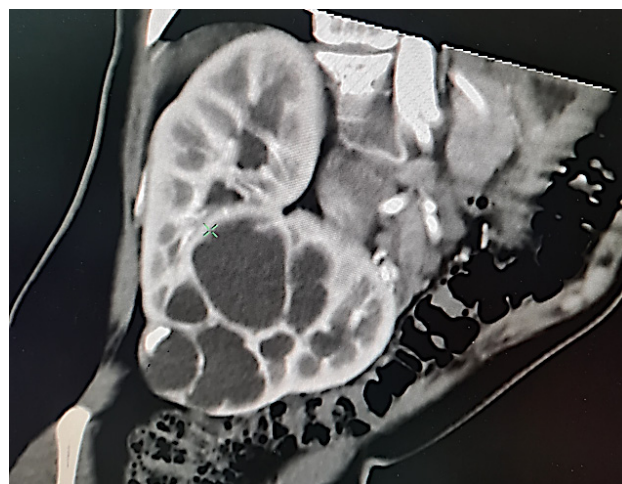
## Цель исследования

Сообщение о редком случае сочетания L-образной почки, аномалии мочеточников и пороков развития позвоночника.

## Описание клинического случая

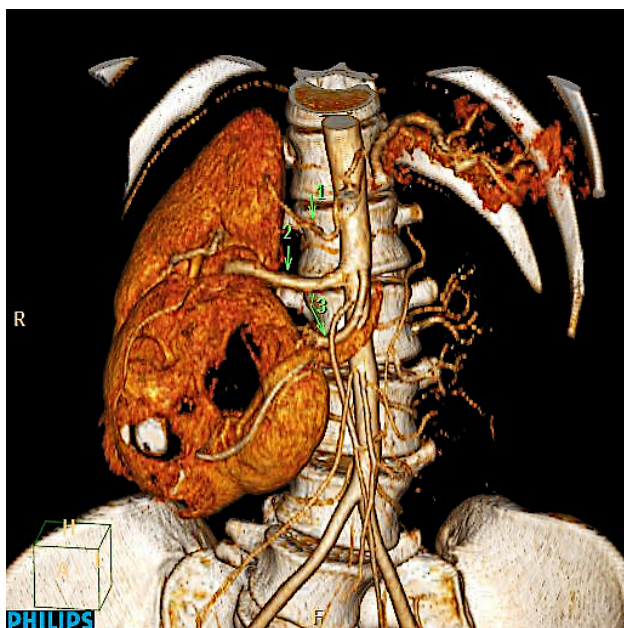
Пациентка Д., 22 года, поступила с жалобами на боли в правой поясничной области, дискомфорт при мочеиспускании, общую слабость. В течение последних трёх недель, после менструации появились боли в надлобковой области, учащённое, болезненное мочеиспускание, повышение температуры тела до 37,5 – 37,8 °С. Около одного года назад, во время планового осмотра, по данным ультразвукового исследования, была предположена аплазия левой почки.

При спиральной компьютерной томографии (СКТ) почек, органов малого таза с внутривенным контрастированием в правой поясничной области визуализирована L-образная почка (рис. 1). Определяется



**Рисунок 1.** Спиральная компьютерная томограмма забрюшинного пространства с контрастным усилением: артериальная фаза (мультипланарная реформация – Multiplanar Reformation (MPR) в плоскости, проходящей по оси почки)

**Figure 1.** Contrast-enhanced spiral computed tomogram of the retroperitoneal space: arterial phase (multiplanar reformation (MPR) in a plane passing along the axis of the kidney)



**Рисунок 2.** Спиральная компьютерная 3D-томограмма забрюшинного пространства с контрастным усилением: артериальная фаза (поверхностно-оттенённое изображение – Surface-Shaded Display (SSD) оттенённых поверхностей) – 1 – правая верхняя артерия; 2 – правая основная почечная артерия; 3 – левая почечная артерия

**Figure 2.** Contrast-enhanced spiral computed 3D-tomogram of the retroperitoneal space: arterial phase (Surface-Shaded Display (SSD) of shaded surfaces) – 1 – right superior artery; 2 – right main renal artery; 3 – left renal artery



**Рисунок 3.** Спиральная компьютерная томограмма забрюшинного пространства с контрастным усилением: венозная фаза (произвольная MPR вдоль хода вен почки)

**Figure 3.** Contrast-enhanced spiral computed tomogram of the retroperitoneal space: venous phase (arbitrary MPR along the course of the kidney veins)

гидронефротическая трансформация полостной системы горизонтально расположенной нижней части почки, размеры её лоханки 60 × 45 мм, чашек — 30 × 29 мм; толщина паренхимы до 3 мм; в чашках — единичные конкременты размерами 10 × 3 мм (рис. 2). Лоханка верхней части 27 × 13 мм. В верхнем сегменте верхней части почки визуализировано подкапсульное образование жидкостной плотности диаметром 5 мм, не повышающее плотность при контрастировании. Визуализация верхней части почки и мочеточника своевременная. Тугое контрастирование полостной системы нижней части почки и мочеточника получено в отсроченную фазу.

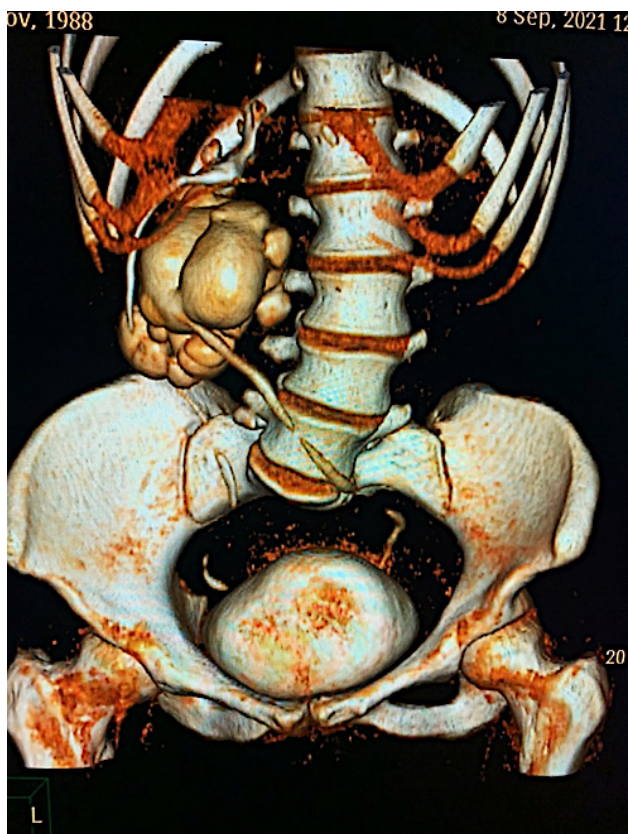
На уровне L1 от аорты отходят 3 артерии (рис. 2, показаны стрелками). Правая верхняя артерия направляется к верхнему полюсу почки, правая основная почечная артерия кровоснабжает верхнюю часть почки и отдаёт ветвь к нижней части почки. Левая почечная артерия кровоснабжает нижнюю часть почки.

Почечная вена от верхней части почки впадает в нижнюю полую вену, а почечная вена от нижней части — в верхнюю брыжечную вену (рис. 3).

Оба мочеточника имеют атипичный ход (рис. 4). Верхняя треть мочеточника верхней половины почки проходит по наружной и передней поверхности нижней части почки, его средняя и нижняя треть расположены латерально, мочеточник впадает в мочевой пузырь справа. Мочеточник нижней части почки также расположен на передней поверхности, имеет место сужение лоханочно-мочеточникового сегмента, затем отклоняется влево и впадает в мочевой пузырь слева.

Заключение: КТ-признаки правосторонней L-образной почки, конкрементов чашек нижней части почки и стриктуры лоханочно-мочеточникового сегмента гидронефротической трансформированной нижней части почки; малой кисты верхней части почки; аномального хода обоих мочеточников.

При СКТ поясничного и крестцового отделов позвоночника отмечается неполная люмбализация S1 и дисплазия крестца, чем объясняется нарушение статики и левосторонний сколиоз (рис. 5). Также имеет место spina bifida sacralis и агенезия копчика (рис. 6).



**Рисунок 4.** Спиральная компьютерная 3D-томограмма забрюшинного пространства с контрастным усилением: поздняя экскреторная фаза (SSD оттенённых поверхностей)  
**Figure 4.** Contrast-enhanced spiral computed 3D-tomogram of the retroperitoneal space: delayed excretory phase (SSD of shaded surfaces)



**Рисунок 5.** Спиральная компьютерная 3D-томограмма грудной клетки, поясничного и крестцового отделов позвоночника (SSD оттенённых поверхностей): неполная люмбализация S1, дисплазия крестца, левосторонний сколиоз  
**Figure 5.** Spiral computed 3D-tomogram of the chest, lumbar and sacral spine (SSD of shaded surfaces): incomplete lumbarization of S1, sacral dysplasia, left-sided scoliosis



**Рисунок 6.** Спиральная компьютерная 3D-томограмма крестцового отдела позвоночника (SSD оттенённых поверхностей): spina bifida sacralis, агенезия копчика  
**Figure 6.** Spiral computed 3D-tomogram of the sacral spine (SSD of shaded surfaces): spina bifida sacralis, coccyx agenesis

На фоне проводимой антибактериальной, инфузионной нефропротективной, симптоматической терапии в состоянии пациентки отмечена положительная динамика в виде улучшения общего самочувствия, купирования болевого синдрома. Цели госпитализации достигнуты. В последующем планируется лапароскопическая пластика лоханочно-мочеточникового сегмента нижней части почки с удалением камней чашек.

### Обсуждение

Перекрёстная сросшаяся почечная эктопия является редкой врождённой аномалией и в большинстве случаев выявляется случайно, а точная частота перекрёстносросшихся эктопий неизвестна, поскольку у большинства пациентов заболевание протекает бессимптомно; это происходит

примерно у 1:1000 живорожденных [9]. L-образная почка — редкая аномалия, её встречаемость составляет 1:4000 новорожденных [1]. Сочетание L-образной почки и стеноза лоханочно-мочеточникового сегмента расценивают как САКУТ-синдром [1, 2, 3, 4, 5]. В нашем клиническом случае выявлено сочетание САКУТ-синдрома и аномалий осевого скелета.

Сросшиеся эктопированные почки обычно содержат множество мелких сосудов и отражают постоянные изменения кровоснабжения на стадии развития, пока почки не достигнут своего окончательного положения [8, 9]. В нашем случае выявлены 3 почечные артерии, отходящие от аорты, и 2 почечные вены. Почечная вена от верхней части почки впадает в нижнюю полую вену, а почечная вена от нижней части — в верхнюю брыжеечную вену, то есть в систему воротной вены печени.

Выявленное сочетание САКУТ-синдрома и аномалий осевого скелета, очевидно, можно объяснить односторонним нарушением развития мезодермальных зачатков на уровне нижних грудных – верхних крестцовых сомитов. Так А. *Mudoni et al.* (2017) [9] выявили аномальное развитие зачатка мочеточника и метанефральной бластемы между 4-й и 8-й неделями беременности у пациентов с предрасположенностью к сколиозу.

В литературе [9] сообщалось о нескольких случаях со сросшимися почками, при

этом лечение иногда было связано с другими аномалиями мочеполового тракта, такими как гидронефроз, дисплазия почек, а также мочекаменная болезнь. Конкретных рекомендаций по лечению перекрестной сросшейся почки не существует; обычно не требуется какое-либо первичное лечение и почечные единицы не нуждаются в разделении. Лечение связано с наличием симптомов и/или осложнений [9]. Поэтому в нашем случае была проведена антибактериальная, инфузионная нефропротективная, симптоматическая терапии, в последующем планируется лапароскопическая пластика лоханочно-мочеточникового сегмента нижней части почки с удалением камней чашек.

### Заключение

Выявлено сочетание САКУТ-синдрома и аномалий осевого скелета. САКУТ-синдром является одной из наиболее частых причин развития хронической болезни почек. Выявлено отсутствие клинических симптомов в детском возрасте из-за высоких резервных компенсаторных возможностей организма. Установлена возможность случайных находок при ультразвуковом исследовании САКУТ-синдрома у людей до клинических проявлений. Показана важность в диагностике редких аномалий адекватной визуализации.

### Литература

1. Виор М.П., Сантос Ф. Нормальное и патологическое развитие почек. В кн.: *Детская нефрология*. Под ред. Лойманна Э., Цыгина А.Н., Саркисяна А.А. М.: Литтера. 2010; 23-27.
2. Кутырло И.Э., Савенкова Н.Д. САКУТ – Синдром у детей. *Нефрология*. 2017;21(3):18-24. DOI: 10.24884/1561-6274-2017-3-18-24.
3. Ингелфингер Д., Калантар-Заде К., Шефер Ф. Сосредоточим внимание на периоде детства, предотвратим последствия заболеваний почек. *Нефрология*. 2016;20(2):10-17. eLIBRARY ID: 25673179.
4. Renkema KY, Winyard PJ, Skovorodkin IN, Levchenko E, Hindryckx A, Jeanpierre C, Weber S, Salomon R, Antignac C, Vainio S, Schedl A, Schaefer F, Knoers NV, Bongers EM; EUCAKUT consortium. Novel perspectives for investigating congenital anomalies of the kidney and urinary tract (CAKUT). *Nephrol Dial Transplant*. 2011;26(12):3843-51. DOI: 10.1093/ndt/gfr655.

### References

1. Vior M.P., Santos F. Normal and pathological development of the kidneys. In: Leumann E., Tsygin A.N., Sarkisyan A.A., eds. *Pediatric Nephrology*. Moscow: Litera. 2010; 23-27. (In Russ.).
2. Kutyrla IE, Savenkova ND. Cakut-syndrome in children. *Nephrology* (Saint-Petersburg). 2017;21(3):18-24. (In Russ.). DOI: 10.24884/1561-6274-2017-3-18-24.
3. Ingelfinger J.R., Kalantar-Zadeh K., Schaefer F. Averting the legacy of kidney disease-focus on childhood. *Nephrology* (Saint-Petersburg). 2016;20(2):10-17. (In Russ.). eLIBRARY ID: 25673179.
4. Renkema KY, Winyard PJ, Skovorodkin IN, Levchenko E, Hindryckx A, Jeanpierre C, Weber S, Salomon R, Antignac C, Vainio S, Schedl A, Schaefer F, Knoers NV, Bongers EM; EUCAKUT consortium. Novel perspectives for investigating congenital anomalies of the kidney and urinary tract (CAKUT). *Nephrol Dial Transplant*. 2011;26(12):3843-51. DOI: 10.1093/ndt/gfr655.

5. Talati AN, Webster CM, Vora NL. Prenatal genetic considerations of congenital anomalies of the kidney and urinary tract (CAKUT). *Prenat Diagn.* 2019;39(9):679-92. DOI: 10.1002/pd.5536.
  6. Avanoğlu A, Tiryaki S. Embryology and Morphological (Mal)Development of UPJ. *Front Pediatr.* 2020;8:137. DOI: 10.3389/fped.2020.00137.
  7. Al Aaraj MS, Badreldin AM. Ureteropelvic Junction Obstruction. [Updated 2022 Apr 30]. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560740/> Accessed May 26, 2022.
  8. Pupca G, Miclăuș GD, Bucuraș V, Iacob N, Sas I, Matusz P, Tubbs RS, Loukas M. Left crossed fused renal ectopia L-shaped kidney type, with double nutcracker syndrome (anterior and posterior). *Rom J Morphol Embryol.* 2014;55(3 Suppl):1237-41. PMID: 25607413.
  9. Mudoni A, Caccetta F, Caroppo M, Musio F, Accogli A, Zacheo MD, Burzo MD, Nuzzo V. Crossed fused renal ectopia: case report and review of the literature. *J Ultrasound.* 2017;20(4):333-37. DOI: 10.1007/s40477-017-0245-6.
  10. Vivante A, Kohl S, Hwang DY, Dworschak GC, Hildebrandt F. Single-gene causes of congenital anomalies of the kidney and urinary tract (CAKUT) in humans. *Pediatr Nephrol.* 2014;29(4):695-704. DOI: 10.1007/s00467-013-2684-4.
  11. Capone VP, Morello W, Taroni F, Montini G. Genetics of Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract: The Current State of Play. *Int J Mol Sci.* 2017;18(4):796. DOI: 10.3390/ijms18040796.
  12. Pope JC 4th, Brock JW 3rd, Adams MC, Stephens FD, Ichikawa I. How they begin and how they end: classic and new theories for the development and deterioration of congenital anomalies of the kidney and urinary tract, CAKUT. *J Am Soc Nephrol.* 1999;10(9):2018-28. DOI: 10.1681/ASN.V1092018.
  13. Murugapooopathy V, Gupta IR. A Primer on Congenital Anomalies of the Kidneys and Urinary Tracts (CAKUT). *Clin J Am Soc Nephrol.* 2020;15(5):723-31. DOI: 10.2215/CJN.12581019.
5. Talati AN, Webster CM, Vora NL. Prenatal genetic considerations of congenital anomalies of the kidney and urinary tract (CAKUT). *Prenat Diagn.* 2019;39(9):679-92. DOI: 10.1002/pd.5536.
  6. Avanoğlu A, Tiryaki S. Embryology and Morphological (Mal)Development of UPJ. *Front Pediatr.* 2020;8:137. DOI: 10.3389/fped.2020.00137.
  7. Al Aaraj MS, Badreldin AM. Ureteropelvic Junction Obstruction. [Updated 2022 Apr 30]. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560740/> Accessed May 26, 2022.
  8. Pupca G, Miclăuș GD, Bucuraș V, Iacob N, Sas I, Matusz P, Tubbs RS, Loukas M. Left crossed fused renal ectopia L-shaped kidney type, with double nutcracker syndrome (anterior and posterior). *Rom J Morphol Embryol.* 2014;55(3 Suppl):1237-41. PMID: 25607413.
  9. Mudoni A, Caccetta F, Caroppo M, Musio F, Accogli A, Zacheo MD, Burzo MD, Nuzzo V. Crossed fused renal ectopia: case report and review of the literature. *J Ultrasound.* 2017;20(4):333-37. DOI: 10.1007/s40477-017-0245-6.
  10. Vivante A, Kohl S, Hwang DY, Dworschak GC, Hildebrandt F. Single-gene causes of congenital anomalies of the kidney and urinary tract (CAKUT) in humans. *Pediatr Nephrol.* 2014;29(4):695-704. DOI: 10.1007/s00467-013-2684-4.
  11. Capone VP, Morello W, Taroni F, Montini G. Genetics of Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract: The Current State of Play. *Int J Mol Sci.* 2017;18(4):796. DOI: 10.3390/ijms18040796.
  12. Pope JC 4th, Brock JW 3rd, Adams MC, Stephens FD, Ichikawa I. How they begin and how they end: classic and new theories for the development and deterioration of congenital anomalies of the kidney and urinary tract, CAKUT. *J Am Soc Nephrol.* 1999;10(9):2018-28. DOI: 10.1681/ASN.V1092018.
  13. Murugapooopathy V, Gupta IR. A Primer on Congenital Anomalies of the Kidneys and Urinary Tracts (CAKUT). *Clin J Am Soc Nephrol.* 2020;15(5):723-31. DOI: 10.2215/CJN.12581019.

## Сведения об авторах

**Ольга Антониновна Каплунова** – доктор медицинских наук, профессор; профессор кафедры нормальной анатомии ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России г. Ростов-на-Дону, Россия  
<https://orcid.org/0000-0002-5860-112X>  
e-mail: kaplunova@bk.ru

**Елена Викторовна Чаплыгина** – доктор медицинских наук, профессор; заведующая кафедрой нормальной анатомии ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России г. Ростов-на-Дону, Россия  
<http://orcid.org/0000-0002-2855-42103>  
e-mail: ev.chaplygina@yandex.ru

**Михаил Михайлович Батюшин** – доктор медицинских наук, профессор; профессор кафедры внутренних болезней №2 ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России г. Ростов-на-Дону, Россия  
<http://orcid.org/0000-0002-2733-4524>,  
e-mail: batjushin-m@rambler.ru

## Information about the authors

**Olga A. Kaplunova** – M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof.; Prof., Dept. of Anatomy, Rostov State Medical University Rostov-on-Don, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0002-5860-112X>  
e-mail: kaplunova@bk.ru

**Elena V. Chaplygina** – M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof.; Head, Dept. of Anatomy, Rostov State Medical University Rostov-on-Don, Russian Federation  
<http://orcid.org/0000-0002-2855-42103>  
e-mail: ev.chaplygina@yandex.ru

**Mikhail M. Batiushin** – M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof.; Prof., Dept. of Internal Medicine No.2, Rostov State Medical University Rostov-on-Don, Russian Federation  
<http://orcid.org/0000-0002-2733-4524>,  
e-mail: batjushin-m@rambler.ru

**Ольга Петровна Суханова** – ассистент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России  
*г. Ростов-на-Дону, Россия*  
<http://orcid.org/0000-0002-8190-791X>  
e-mail: suhanova1949@mail.ru

**Игорь Михайлович Блинов** – врач рентгенолог отделения магнитнорезонансной и рентгеновской компьютерной томографии Клиники ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России  
*г. Ростов-на-Дону, Россия*  
<http://orcid.org/0000-0003-3116-0560>  
e-mail: bim-bim@mail.ru

**Елизавета Дмитриевна Стефанова** – студентка педиатрического факультета ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России  
*г. Ростов-на-Дону, Россия*  
<http://orcid.org/0000-0002-1026-7492>  
e-mail: el.stefanova2015@yandex.ru

**Алла Михайловна Батюшина** – студентка педиатрического факультета ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России  
*г. Ростов-на-Дону, Россия*  
<http://orcid.org/0000-0003-0465-2738>  
e-mail: alla.batyushina@mail.ru

**Olga P. Sukhanova** – M.D.; Assist.Prof., Dept. of Radiation Diagnostics, Rostov State Medical University  
*Rostov-on-Don, Russian Federation*  
<http://orcid.org/0000-0002-8190-791X>  
e-mail: suhanova1949@mail.ru

**Igor M. Blinov** – M.D.; Division of Magnetic Resonance Imaging and Computed Tomography, Rostov State Medical University Clinic  
*Rostov-on-Don, Russian Federation*  
<http://orcid.org/0000-0003-3116-0560>  
e-mail: bim-bim@mail.ru

**Elizaveta D. Stefanova** – Student, Pediatric Faculty, Rostov State Medical University  
*Rostov-on-Don, Russian Federation*  
<http://orcid.org/0000-0002-1026-7492>  
e-mail: el.stefanova2015@yandex.ru

**Alla M. Batiushina** – Student, Pediatric Faculty, Rostov State Medical University  
*Rostov-on-Don, Russian Federation*  
<http://orcid.org/0000-0003-0465-2738>  
e-mail: alla.batyushina@mail.ru