



## Обструктивный мегауретер нижнего сегмента удвоенной почки: случай нарушения закона Weigert-Meyer

© Илья М. Каганцов<sup>1,2</sup>, Евгения А. Кондратьева<sup>1,2</sup>, Светлана А. Караваева<sup>2</sup>, Анна А. Сухоцкая<sup>1</sup>, Марат В. Салиев<sup>1</sup>, Владимир В. Сизонов<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России  
197341, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова  
Минздрава России  
191015, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д.41

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России  
344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29

### Аннотация

**Введение.** Анатомические особенности строения мочевыводящих путей удвоенной почки описаны с помощью закона Weigert-Meyer (Вейгерта-Мейера), который гласит, что устье мочеточника верхнего сегмента имеет эктопическое расположение (инферомедиальное), а устье мочеточника нижнего сегмента имеет ортотопическое расположение (суперолатеральное). Однако редко встречаются случаи нарушения данного закона, осложнённые обструктивным мегауретером, эктопией устья мочеточника, наличием уретероцеле.

**Цель исследования.** Продемонстрировать редкий клинический случай нарушения закона Weigert-Meyer у пациента с полным удвоением левой почки, а также описать применение уретероуретероанастомоза как эффективного и безопасного способа хирургической коррекции представленной аномалии.

**Клиническое наблюдение.** Представлен пациент 5-ти месяцев, мальчик, у которого, по данным рентгеноурологического обследования (внутривенная урография, цистография), был выявлен обструктивный мегауретер нижнего сегмента левой удвоенной почки. В качестве хирургического лечения было выбрано выполнение проксимального уретероуретероанастомоза «конец-в-бок» лапароскопическим способом. При проведении контрольного рентгеноурологического обследования (внутривенная урография) в послеоперационном периоде данный метод показал свою эффективность (сокращение полостной системы нижнего сегмента удвоенной почки) и безопасность.

**Заключение.** В литературе встречаются лишь отдельные клинические примеры нарушения закона Weigert-Meyer, причём большая часть из них посвящена взрослым пациентам. Основным методом хирургического лечения в таких случаях является геминефрэктомия. У некоторых пациентов воздерживаются от оперативной коррекции патологии. Представленное в нашей статье применение уретероуретероанастомоза является первым у пациентов с нарушением закона Weigert-Meyer. Такая методика показала свою эффективность для восстановления проходимости мочевых путей, а также безопасность, что было подтверждено при проведении контрольного послеоперационного обследования.

**Ключевые слова:** удвоение почки; закон Weigert-Meyer; уретероуретеростомия; обструктивный мегауретер

**Аббревиатуры:** ультразвуковое исследование (УЗИ)

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Информированное согласие.** Родители пациента подписали информированное согласие на публикацию данных ребёнка. **Вклад авторов:** И.М. Каганцов — научное руководство, концепция исследования, анализ данных, научное редактирование; Е.А. Кондратьева — концепция исследования, сбор и анализ данных, обзор публикаций, написание текста рукописи; С.А. Караваева, А.А. Сухоцкая, В.В. Сизонов — анализ данных, научное редактирование, критический обзор; М.В. Салиев — сбор и анализ данных. ✉ **Корреспондирующий автор:** Евгения Александровна Кондратьева; e-mail: [zhenya-muz@mail.ru](mailto:zhenya-muz@mail.ru) **Поступила в редакцию:** 04.08.2022. **Принята к публикации:** 13.09.2022. **Опубликована:** 26.09.2022. **Для цитирования:** Каганцов И.М., Кондратьева Е.А., Караваева С.А., Сухоцкая А.А., Салиев М.В., Сизонов В.В. Обструктивный мегауретер нижнего сегмента удвоенной почки — случай нарушения закона Weigert-Meyer. *Вестник урологии.* 2022;10(3):138-144. DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-3-138-144.

## Lower pole obstructive megaureter of duplex kidney: an exception to the Weigert-Meyer rule

© Ilya M. Kagantsov<sup>1,2</sup>, Evgeniia A. Kondrateva<sup>1,2</sup>, Svetlana A. Karavaeva<sup>2</sup>, Anna A. Sukhotskaya<sup>1</sup>, Marat V. Saliev<sup>1</sup>, Vladimir V. Sizonov<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Almazov National Medical Research Centre

2 Akkuratova St., St. Petersburg, 197341, Russian Federation

<sup>2</sup> Mechnikov North-Western State Medical University

41 Kirochnaya St., St. Petersburg, 195067, Russian Federation

<sup>3</sup> Rostov State Medical University

29 Nakhichevskiy Ln., Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation

### Abstract

**Introduction.** Anatomical features of the urinary tract in patients with duplicate kidneys are described using the Weigert-Meyer rule, since the orifice of the upper ureter has an ectopic location (inferomedial) and the orifice of the lower ureter has an orthotopic location (superolateral). However, there are rare cases of violation of this rule, complicated by obstructive megaureter, ectopic ureteral orifice, the presence of ureterocele.

**Objective.** To report the rare clinical case of a lower pole obstructive megaureter as a violation of the Meyer-Weigert rule in the patient with complete ureteral duplication and to describe the use of ureteroureterostomy as an effective and safe method of surgical correction of the presented anomaly.

**Clinical case.** We present a case of the infant (5 months old) with a lower pole obstructive megaureter. This pathology was identified through intravenous urography and voiding cystourethrography. Laparoscopic proximal end-to-side ureteroureteroanastomosis was chosen as a surgical treatment. Postoperative control intravenous urography showed the effectiveness (a reduction in the lower pole collecting system of the duplex kidney was revealed) and the safety of this method of correction.

**Conclusion.** There are only several clinical cases about exceptions to the Weigert-Meyer rule reported in literature, and most of them are about adult patients. The main surgical method of treatment in such cases is heminephrectomy. To our knowledge, this is the only reported case of using ureteroureterostomy in the patient with a lower pole obstructive megaureter. This technique has shown its effectiveness and safety for restoring the patency of the urinary tract, confirmed during the control postoperative examination.

**Keywords:** duplex kidney; Weigert-Meyer rule; ureteroureterostomy; obstructive megaureter

**Abbreviations:** ultrasound (US)

**Financing.** The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Informed consent.** The patient's parents signed an informed consent for the publication of the child's data. **Authors' contribution:** I.M. Kagantsov — data analysis, critical review, scientific editing, supervision; E.A. Kondrateva — study concept, study design development, data analysis, drafting the manuscript, literature review; S.A. Karavaeva, A.A. Sukhotskaya, V.V. Sizonov — data analysis, critical review, scientific editing; M.V. Saliev — data collection, data analysis.

✉ **Corresponding author:** Evgeniia Alexandrovna Kondrateva; e-mail: zhenya-muz@mail.ru **Received:** 08/04/2022. **Accepted:** 09/13/2022. **Published:** 09/26/2022. **For citation:** Kagantsov I.M., Kondrateva E.A., Karavaeva S.A., Sukhotskaya A.A., Saliev M.V., Sizonov V.V. Lower pole obstructive megaureter of duplex kidney: an exception to the Weigert-Meyer rule. *Vestn. Urol.* 2022;10(3):138-144. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-3-138-144.

### Введение

Полное удвоение почки — состояние, при котором определяются 2 чашечно-лоханочные системы и 2 мочеточника одной из почек. При этом имеются 2 отдельных устья мочеточников верхнего и нижнего сегментов. Взаимное расположение мочеточников описано с помощью закона Weigert-Meyer (Вейгерта-Мейера), который гласит, что устье верхнего сегмента находится инферомедиально (вне треугольника Lieto (Льетто) — эктопическое расположение),

а устье нижнего — суперолатерально (в пределах треугольника Lieto — ортотопическое расположение). Соответственно, обструктивные уropатии наблюдаются в большинстве случаев у верхнего сегмента, а нижний — при этом чаще рефлюксирующий. Однако встречаются исключения из данного закона, при которых устье нижнего сегмента располагается эктопически, ниже устья верхнего сегмента. В литературе встречаются лишь описания отдельных клинических случаев нарушения закона Weigert-Meyer.



**Рисунок 1.** Микционная цистограмма: А — снимок наполненного мочевого пузыря; В — снимок во время микции. Пузырно-мочеточниковый рефлюкс не определяется  
**Figure 1.** Voiding cystogram: A — full bladder; B — during voiding. Vesicoureteral reflux is not detected

**Цель исследования.** Продемонстрировать редкий клинический случай нарушения закона Weigert-Meyer у пациента с полным удвоением левой почки, а также описать применение уретероуретероанастомоза как эффективного и безопасного способа хирургической коррекции представленной аномалии.

#### Клиническое наблюдение

Пациент — мальчик, 5 месяцев. После рождения, по данным ультразвукового исследования (УЗИ), у ребёнка было выявлено удвоение обеих почек. В дальнейшем наблюдался однократный эпизод острого пиелонефрита, купированный антибактериальной терапией. По данным цистографии, пузырно-мочеточниковых рефлюксов не выявлено (рис. 1). При внутривенной урографии обнаружено удвоение обеих почек, обструктивный мегауретер нижнего сегмента левой удвоенной почки (рис. 2).

По данным цистоскопии, выявлено полное удвоение обеих почек, устье мочеточника нижнего сегмента левой удвоенной почки точечное, гипоплазированное, попытка стентирования мочеточника оказалась неудачной.



**Рисунок 2.** Внутривенная урограмма. Удвоение обеих почек, обструктивный мегауретер нижнего сегмента левой удвоенной почки  
**Figure 2.** Intravenous urogram. Duplicated kidneys and lower pole obstructive megaureter of the left duplex kidney are detected

В связи с невозможностью стентирования мочеточника нижнего сегмента удвоенной левой почки, учитывая выраженную его дилатацию из-за обструкции дистальной трети, было решено выполнить радикальное оперативное лечение в объёме проксимального уретероуретероанастомоза. Дистальная часть мочеточника нижнего сегмента была выделена и отсечена от мочевого пузыря. Наложен уретероуретероанастомоз «конец-в-бок» с последующей установкой уретеронефростомы через мочеточник нижнего сегмента. Послеоперационный период протекал гладко. Мочевой катетер был удалён на 7-е послеоперационные сутки, уретеронефростома — на 10-е сутки.

Через 3 месяца после операции при контрольной внутривенной урографии уретероуретероанастомоз свободно проходим, имеет место обратное развитие мегауретера и гидронефроза, функция нижнего сегмента удвоенной левой почки не нарушена (рис. 3).

### Обсуждение

Развитие двух зачатков мочеточников приводит к формированию удвоенной почки. Karl Weigert (1877) и Robert Meyer (1946) выявили устойчивое взаимоотношение между верхним (эктопическим) и нижним (ортотопическим) устьями мочеточников удвоенной почки. При этом в процессе эмбрионального развития в связи с разворотом почки мочеточники также совершают поворот на 180 градусов и перекрещиваются. В случае нарушения закона Weigert-Meyer мочеточник верхнего сегмента впадает в мочевой пузырь выше, а мочеточник нижнего проходит параллельно и впадает в мочевой пузырь ниже [1].

В статьях, посвящённых мультицентровым исследованиям применения геминефрэктомии и уретероуретероанастомоза при удвоении почки у детей, не выделены пациенты с нарушением закона Weigert-Meyer. В исследовании С. Esposito et al. (2015), посвящённом использованию геминефрэктомии за 5-летний период, среди 52 детей не отмечено случаев нарушения упомянутого



**Рисунок 3.** Внутривенные урограммы после операции: уретероуретероанастомоз свободно проходим, дилатация чашечек левой почки резко сократилась

**Figure 3.** Intravenous urograms after surgery: ureteroureteroanastomosis is well functioning, left kidney calyces dilatation has sharply decreased

закона [2]. В статье J.E. Michaud et al. (2017), посвящённой сравнению применения геминефрэктомии и уретероуретероанастомоза при различных патологиях удвоенной почки, среди 51 пациента, которым был выполнен уретероуретероанастомоз, не было случаев нарушения закона Weigert-Meyer [3].

В проанализированной литературе встречаются лишь описания клинических случаев, посвящённых нарушению закона Weigert-Meyer. Большая часть из них касается взрослых пациентов. С. Darr et al. (2020) описали клинический случай 23-летней пациентки, страдающей периодическими болями в животе в течение 3-х лет, у которой был выявлен обструктивный мегауретер нижнего сегмента удвоенной почки. В связи с обнаруженной дисплазией вовлечённого сегмента пациентке была выполнена нижняя геминефруретерэктомия [4].

D.M. Brown et al. (1988) представили 30-летнего пациента, поступившего в клинику с лихорадкой и жалобами на боли в правой половине мошонки. В ходе диагностики было выявлено полное удвоение правой почки с эктопией устья нижнего сегмента в придаток правого яичка. При этом, учитывая, что вовлечённый мочеточник брал своё начало из нижней чашки, оперативное лечение было сведено к удалению большей части мочеточника [5]. В данной статье для объяснения феномена нарушения закона Weigert-Meyer авторы предложили 4 эмбриологические теории: (1) слияние множественных зачатков почек; (2) позднее развитие удвоенного зачатка мочеточника; (3) ротация метанефротической бластемы на 180 градусов; (4) удвоение мезонефротических протоков, дающих начало удвоенным мочеточникам. Однако единой теории для описания таких редких анатомических особенностей не существует.

Похожий клинический случай был описан в статье B.L. Slaughenhoupt et al. (1997), когда у 63-летнего пациента, поступившего с гематурией, было диагностировано полное удвоение левой почки с эктопией устья нижнего сегмента в семявыносящий проток. В силу возраста больного, по его желанию, было решено отказаться от оперативного лечения [6].

K. Mishra et al. (2016) описали 42-летнего пациента, поступившего в клинику в связи

с ущемлением паховой грыжи, у которого, по данным КТ, была выявлена эктопия устья мочеточника нижнего сегмента левой удвоенной почки в левую половину мошонки. В связи с отсутствием каких-либо клинических проявлений было решено отказаться от оперативного лечения [1].

P. Jain et al. (2008) посвятили статью описанию 10-летнего пациента, поступившего в клинику с жалобами на периодические боли в околопупочной области. В ходе диагностики была выявлена кистозная дисплазия и мегауретер нижнего сегмента левой удвоенной почки. Ребёнку была выполнена нижняя геминефрэктомия слева [7].

G. Stormont et al. (2020) описали клинический случай, схожий с представленным в данной статье, когда у новорождённого ребёнка был выявлен обструктивный мегауретер нижнего сегмента правой удвоенной почки с выраженным расширением мочеточника и полостной системы задействованного сегмента. Методом хирургического лечения в данном случае была выбрана нижняя геминефруретерэктомия [8].

В литературных источниках не было найдено статей, в которых описано применение уретероуретероанастомоза у пациентов с обструктивной уропатией при условии нарушения закона Weigert-Meyer. Таким образом, можно считать, что описанный нами клинический случай — первый пример применения данной методики у ребёнка с редким вариантом обструктивного мегауретера нижнего сегмента удвоенной почки. Такой способ хирургической коррекции позволил обеспечить адекватный отток мочи из нижнего сегмента удвоенной почки. Проведённое рентгенурологическое обследование в послеоперационном периоде подтвердило эффективность данной методики.

### Заключение

Хотя закон Weigert-Meyer применим для большинства случаев удвоения почек, необходимо помнить, что возможны редкие ситуации, при которых данный закон оказывается нарушен. В представленной статье продемонстрирован клинический случай обструктивного мегауретера нижнего сегмента удвоенной почки, что можно считать нарушением закона Weigert-Meyer. В клинической практике необходимо учитывать возможность такого феномена,

чтобы определить правильную тактику лечения пациентов с указанной патологией.

**Ключевые моменты:**

1. Необходимо помнить, что в клинической практике могут встречаться редкие случаи нарушения закона Weigert-Meyer.

2. Необходимо проводить полное рентгеноурологическое обследование пациентам

с обструктивными уropатиями удвоенной почки, чтобы определить анатомическое расположение мочеточников и их устьев.

3. Уретероуретероанастомоз является эффективной и безопасной методикой хирургического лечения обструктивных уropатий удвоенной почки, в том числе в случае нарушения закона Weigert-Meyer.

### Литература / References

1. Mishra K, Elliot CS. A violation of the Weigert-Meyer law - an ectopic ureter arising from the lower renal pole. *J of Clinical Urology*. 2016; 10(3):1-3. <https://doi.org/10.1177/2051415815570651>
2. Esposito C, Varlet F, Patkowski D, Castagnetti M, Escolino M, Draghici IM, Settini A, Savanelli A, Till H. Laparoscopic partial nephrectomy in duplex kidneys in infants and children: results of an European multicentric survey. *Surg Endosc*. 2015;29(12):3469-76. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4096-y>
3. Michaud JE, Akhavan A. Upper pole heminephrectomy versus lower pole ureteroureterostomy for ectopic upper pole ureters. *J Curr Urol Rep*. 2017; 18(21):1-9. <https://doi.org/10.1007/s11934-017-0664-0>
4. Darr C, Krafft U, Panic A, Tschirdewahn S, Hadaschik BA, Rehme C. Renal duplication with ureter duplex not following Meyer-Weigert-Rule with development of a megaureter of the lower ureteral segment due to distal stenosis - A case report. *Urol Case Rep*. 2019;28:101038. <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2019.101038>
5. Brown DM, Peterson NR, Schultz RE. Ureteral duplication with lower pole ectopia to the epididymis. *J Urol*. 1988; 140:139-142. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)41509-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)41509-6)
6. Slaughenhaupt BL, Mitcheson HD, Lee DL. Ureteral duplication with lower pole ectopia to the vas: a case report of an exception to the Weigert-Meyer law. *Urology*. 1997;49(2):269-71. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(96\)00431-1](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(96)00431-1)
7. Jain P, Parelkar S, Shah H, Sanghavi B, Mishra P. Uncrossed complete ureteral duplication with dysplastic lower moiety: a violation of the Weigert-Meyer law. *J Pediatr Urol*. 2008;4(5):404-6. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2008.01.210>
8. Stormont G, Makari J, Beavers A, Berrondo C. Massively Dilated Lower Pole Ectopic Megaureter with Involved Lower Pole Renal Moiety and Collecting System: An Exception to the Meyer-Weigert Rule. *Cureus*. 2020;12(4):e7577. <https://doi.org/10.7759/cureus.7577>

### Сведения об авторах

**Илья Маркович Каганцов** — доктор медицинских наук, профессор; руководитель НИЛ хирургии врожденной и наследственной патологии института перинатологии и педиатрии ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России; профессор кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России

г. Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-3957-1615>

e-mail: [ilkagan@rambler.ru](mailto:ilkagan@rambler.ru)

**Евгения Александровна Кондратьева** — аспирант кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России; детский хирург, детский уролог-андролог ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России

г. Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-5435-8487>

e-mail: [zhenya-muz@mail.ru](mailto:zhenya-muz@mail.ru)

**Светлана Александровна Караваева** — доктор медицинских наук, профессор; заведующая кафедрой детской хирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России

г. Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-5884-9128>

e-mail: [swetl.karawaewa2015@yandex.ru](mailto:swetl.karawaewa2015@yandex.ru)

### Information about the authors

**Ilya M. Kagantsov** — M.D., Dr.Sci.(Med.); Full Prof., Head, Research Laboratory for Surgery of Congenital and Hereditary Pathology, Almazov National Medical Research Centre; Prof., Dept. of Pediatric Surgery, Mechnikov North-Western State Medical University

St. Petersburg, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-3957-1615>

e-mail: [ilkagan@rambler.ru](mailto:ilkagan@rambler.ru)

**Evgeniia A. Kondrateva** — M.D.; Postgraduate Student, Dept. of Pediatric Surgery, Mechnikov North-Western State Medical University; Pediatric Surgeon, Pediatric Urologist-Andrologist, Almazov National Medical Research Centre

St. Petersburg, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-5435-8487>

e-mail: [zhenya-muz@mail.ru](mailto:zhenya-muz@mail.ru)

**Svetlana A. Karavaeva** — M.D., Dr.Sci.(Med.), Full Prof.; Head, Dept. of Pediatric Surgery, Mechnikov North-Western State Medical University

St. Petersburg, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-5884-9128>

e-mail: [swetl.karawaewa2015@yandex.ru](mailto:swetl.karawaewa2015@yandex.ru)

**Анна Андреевна Сухоцкая** — кандидат медицинских наук, заведующая отделением детской хирургии пороков развития и приобретенной патологии для новорожденных и детей раннего возраста ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России  
г. Санкт-Петербург, Россия  
<https://orcid.org/0000-0002-8734-2227>  
e-mail: [anna.sukhotckaya@szgmu.ru](mailto:anna.sukhotckaya@szgmu.ru)

**Марат Валитович Салиев** — детский хирург отделения детской хирургии пороков развития и приобретенной патологии для новорожденных и детей раннего возраста ФГБУ НМИЦ им. В.А. Алмазова Минздрава России  
г. Санкт-Петербург, Россия  
<https://orcid.org/0000-0003-0922-7757>  
e-mail: [saliev\\_marat@bk.ru](mailto:saliev_marat@bk.ru)

**Владимир Валентинович Сизонов** — доктор медицинских наук, доцент; профессор кафедры урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России  
г. Ростов-на-Дону, Россия  
<https://orcid.org/0000-0001-9145-8671>  
e-mail: [vsizonov@mail.ru](mailto:vsizonov@mail.ru)

**Anna A. Sukhotskaya** — M.D., Cand.Sc.(Med); Head, Division of Pediatric Surgery for Developmental Defects and Acquired Pathology for Neonates and Infants, Almazov National Medical Research Centre  
St. Petersburg, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0002-8734-2227>  
e-mail: [anna.sukhotckaya@szgmu.ru](mailto:anna.sukhotckaya@szgmu.ru)

**Marat V. Saliev** — M.D.; Pediatric Surgeon, Division of Pediatric Surgery for Developmental Defects and Acquired Pathology for Neonates and Infants, Almazov National Medical Research Centre  
St. Petersburg, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0003-0922-7757>  
e-mail: [saliev\\_marat@bk.ru](mailto:saliev_marat@bk.ru)

**Vladimir V. Sizonov** — M.D., Dr.Sc.(Med), Assoc.Prof. (Docent); Prof., Dept. of Urology and Human Reproductive Health (with Pediatric Urology and Andrology Course), Rostov State Medical University; Head, Pediatric Urological and Andrological Division  
Rostov-on-Don, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0001-9145-8671>  
e-mail: [vsizonov@mail.ru](mailto:vsizonov@mail.ru)