



## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПЕРЕГОРОДКИ МАТКИ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

© Е.В. Казанцева, Е.В. Шелаева, Е.И. Русина

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт акушерства, гинекологии и репродуктологии им. Д.О. Отта», Санкт-Петербург

Для цитирования: Казанцева Е.В., Шелаева Е.В., Русина Е.И. Дифференциальная диагностика перегородки матки: проблемы и пути решения // Журнал акушерства и женских болезней. – 2020. – Т. 69. – № 5. – С. 5–12. <https://doi.org/10.17816/JOWD6955-12>

Поступила: 23.07.2020

Одобрена: 13.08.2020

Принята: 12.10.2020

■ В статье представлены данные литературы об особенностях диагностики типов аномалий развития матки. Основная тема — роль и эффективность трехмерного ультразвукового исследования в дифференциальной диагностике перегородки полости матки.

■ **Ключевые слова:** внутриматочная перегородка; аномалии развития матки; трехмерное ультразвуковое исследование.

## DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF THE UTERINE SEPTUM: PROBLEMS AND SOLUTIONS

© E.V. Kazantseva, E.V. Shelayeva, E.I. Rusina

The Research Institute of Obstetrics, Gynecology, and Reproductology named after D.O. Ott, Saint Petersburg, Russia

For citation: Kazantseva EV, Shelayeva EV, Rusina EI. Differential diagnosis of the uterine septum: Problems and solutions. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2020;69(5):5-12. <https://doi.org/10.17816/JOWD6955-12>

Received: July 23, 2020

Revised: August 13, 2020

Accepted: October 12, 2020

■ The article presents literature data on the peculiarities of diagnosing different types of uterine abnormalities. The main topic of the publication is the role and effectiveness of three-dimensional ultrasound in the differential diagnosis of the uterine septum.

■ **Keywords:** uterine septum; uterine malformation; three-dimensional ultrasound.

### Введение

Аномалии развития матки могут отрицательно сказываться на реализации репродуктивной функции женщины и являться причиной бесплодия, невынашивания, неэффективных протоколов экстракорпорального оплодотворения [1, 2]. Частота встречаемости данной патологии достигает 10 % в общей популяции и 5–25 % при невынашивании беременности. Наиболее неблагоприятное влияние на реализацию репродуктивной функции среди аномалий развития матки оказывает внутриматочная перегородка [3]. Согласно данным ESHRE (Европейское общество репродукции человека и эмбриологии) от 2019 г., перегородка полости матки входит в десятку наиболее актуальных проблем, связанных с женским и идиопатическим бесплодием.

Несмотря на большое количество исследований, посвященных аномалиям развития матки, до настоящего времени остаются дискуссионными многие вопросы дифференциальной диагностики перегородки полости матки.

### Частота и значимость внутриматочной перегородки для реализации репродуктивной функции

Трудно установить истинную распространенность аномалий развития матки, так как многие врожденные дефекты матки клинически не проявляются. По данным L. Fedele et al. (2006), перегородка полости матки наиболее часто встречается среди всех аномалий развития матки — примерно у 1 % фертильного населения [4] и составляет около 55 % всех аномалий [5]. Различают два вида внутриматочной

перегородки: полную перегородку, при которой форма матки не изменена, полость разделена перегородкой, исходящей из дна матки и доходящей до внутреннего или наружного зева; неполную перегородку, когда форма матки не изменена, полость разделена перегородкой в области дна. Перегородка может быть тонкая или на широком основании, гемиполости могут отличаться друг от друга [6]. У 14 % пациенток с перегородкой полости матки отмечают сопутствующую аномалию мочевыводящих путей (чаще одностороннюю агенезию почки и удвоение почек) [7].

Известно, что беременность при аномалиях развития матки связана с высоким риском развития акушерских осложнений, таких как неправильное положение плода, несвоевременное излитие околоплодных вод, слабость родовой деятельности, плацентарная недостаточность, кровотечения в послеродовом периоде, задержка внутриутробного развития плода, гибель плода в родах, преждевременные роды [8, 9]. Самопроизвольные выкидыши у женщин с перегородкой полости матки наблюдаются в 26–94 % случаев [10].

Вероятными причинами негативного влияния перегородки матки на репродуктивный процесс могут быть нарушение морфофункционального состояния эндометрия, имплантация бластоцисты в область перегородки, а также неkoordinированные сокращения миометрия [11].

Для практического здравоохранения крайне важна своевременная диагностика данной патологии и ее коррекция с целью улучшения репродуктивной функции. Например, информация, полученная при выполнении двухмерного ультразвукового исследования и гистероскопии, может быть недостаточно точной, что впоследствии приводит к расширению объема операции до лапароскопической и увеличению числа оперативных вмешательств. Так, по данным Л.В. Адамян и др., частота выполнения необоснованных хирургических вмешательств составляет 24–34 % [12].

### **Основные принципы диагностики внутриматочной перегородки**

В настоящее время анатомические дефекты матки могут быть диагностированы с помощью гистеросальпингографии, ультразвукового исследования органов малого таза, включающего двухмерное (2D) и трехмерное исследование (3D), магнитной резонансной томографии (МРТ), гистероскопии, лапароскопии.

Исторически гистеросальпингография представляет наиболее распространенный метод диагностики аномалий развития матки. По данным А. Ludwin et al. (2011), при гистеросальпингографии невозможно достоверно дифференцировать перегородку полости матки и удвоение матки из-за отсутствия возможности оценки ее наружных контуров [5, 13]. В настоящее время гистеросальпингографию широко используют с целью диагностики седловидной матки. Другие методы визуализации для подтверждения данной патологии не требуются. Специфичность данного метода для диагностики аномалий развития матки составляет от 6 до 60 % [10].

Революционным методом диагностики патологии матки в современной клинической практике стало двухмерное ультразвуковое сканирование (2D) — наиболее доступный метод исследования. По данным G.F. Grimbizis et al. (2016), точность этого метода исследования в диагностике врожденных аномалий развития матки составляет 86,6 %. Однако существуют трудности при распознавании типов аномалий: изображения, полученные в продольной и поперечной плоскостях, не дают полной информации о состоянии дна матки [14].

В случае подозрения порока развития матки возможно выполнение трехмерного ультразвукового сканирования (3D), при котором внешние и внутренние контуры матки отображаются на коронарной плоскости. В результате улучшенной визуализации возможно различить типы аномалий [15].

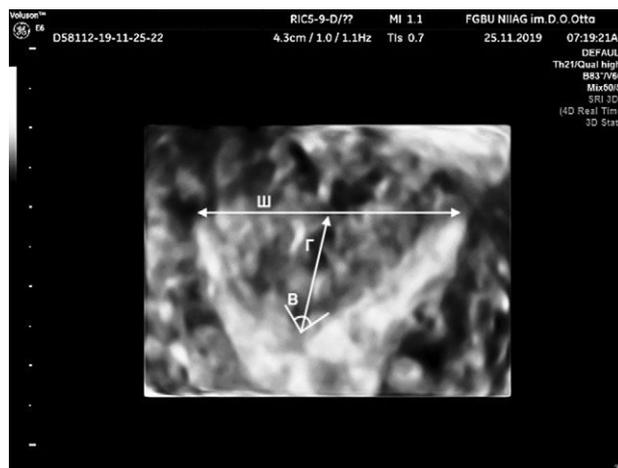
Jurkovic et al. (1995) сравнили трехмерное ультразвуковое исследование с гистеросальпингографией и инвазивными методами исследования, такими как гистероскопия, лапароскопия. Точность трехмерного сканирования составила 95 % [16]. F. Raga et al. (1996) провели слепое контролируемое исследование, в котором приняли участие 42 пациентки с бесплодием, при этом нормальная анатомия матки выявлена у 30 женщин, аномалии строения матки отмечены у 12 пациенток. Всем испытуемым были выполнены такие исследования, как гистеросальпингография, 3D-исследование, лапароскопия. Точность 3D-исследования составила 91,6 % [17].

А. Kougioumstsidou et al. провели слепое проспективное испытание (2012–2016), целью которого было оценить эффективность 3D-исследования по сравнению с инвазивными методами

диагностики (гистероскопия, лапароскопия). В исследовании приняли участие 62 женщины с аномалией развития матки, выявленной по данным трехмерного ультразвукового сканирования. Порок развития матки эндоскопически был подтвержден у 61 женщины, что составило 98,4 %. Наиболее частой диагностированной аномалией была внутриматочная перегородка [18].

С учетом высокой диагностической точности Y.Y. Chan et al. рекомендуют использовать 3D-исследование как неинвазивный «золотой стандарт» в диагностике пороков развития матки [19, 20]. Все вышеперечисленное свидетельствует, что трехмерный ультразвук является высокочувствительным методом диагностики врожденных аномалий развития матки и может использоваться в качестве точного неинвазивного метода, обеспечивая при этом массовый скрининг населения в амбулаторных условиях [16, 17, 21].

С целью дифференциальной диагностики аномалий развития матки Американским обществом фертильности (AFS) и Европейским обществом репродукции человека и эмбриологии (ESHRE) совместно с Европейским обществом гинекологической эндоскопии (ESGE) предложены классификационные системы,

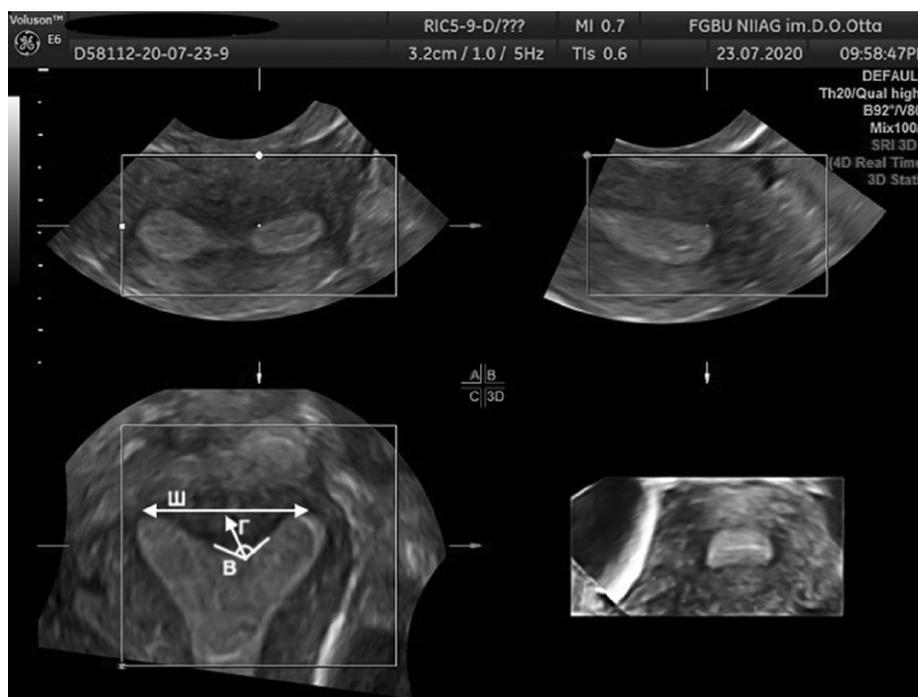


**Рис. 1.** Ультразвуковая 3D-реконструкция полости матки — внутриматочная перегородка: Ш — ширина полости матки; Г — глубина вдавления полости матки; угол В — угол вдавления полости (86°)

**Fig. 1.** 3D ultrasound reconstruction of the uterine cavity: subseptate uterus, where Ш, uterine cavity width; Г, cavity indentation; В, angle of cavity indentation (86°)

основанные на данных, полученных с помощью трехмерного ультразвукового исследования.

Американское общество фертильности предложило оценивать такие параметры, как Г — глубина вдавления, Ш — ширина полости матки, угол В — угол вдавления полости (рис. 1–4).



**Рис. 2.** Ультразвуковая 3D-реконструкция полости матки — седловидная матка: Ш — ширина полости матки; Г — глубина вдавления полости матки; угол В — угол вдавления полости (120°)

**Fig. 2.** 3D ultrasound reconstruction of the uterine cavity: arcuate uterus, where Ш, uterine cavity width; Г, cavity indentation; В, angle of cavity indentation (120°)



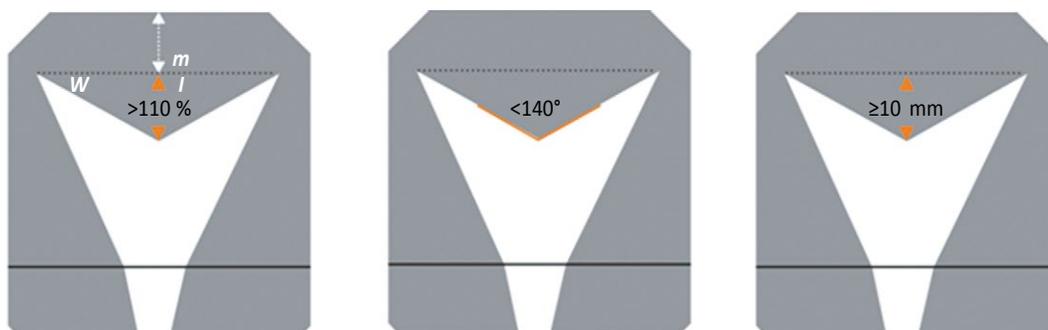
**Рис. 3.** Ультразвуковая 3D-реконструкция полости матки — двуугольная матка: Ш — ширина полости матки; Г — глубина вдавления полости матки; угол В — угол вдавления полости

**Fig. 3.** 3D ultrasound reconstruction of the uterine cavity: bicornuate uterus, where Ш, uterine cavity width; Г, cavity indentation; В, angle of cavity indentation



**Рис. 4.** Ультразвуковая 3D-реконструкция полости матки — нормальная анатомия матки: Ш — ширина полости матки; Г — глубина вдавления полости матки; угол В — угол вдавления полости

**Fig. 4.** 3D ultrasound reconstruction of the uterine cavity: normal uterus, where Ш, uterine cavity width; Г, cavity indentation; В, angle of cavity indentation



**Рис. 5.** Ультразвуковые критерии диагностики перегородки полости матки:  $m$  — стенка матки;  $I$  — глубина вдавления;  $I/m$  — отношение глубины вдавления к стенке матки;  $W$  — ширина полости матки; угол  $\alpha$  — угол вдавления полости (ESHRE–ESGE, 2016)

**Fig. 5.** Ultrasound criteria for the diagnosis of the uterine septum, where  $m$ , uterine wall thickness;  $I$ , cavity indentation;  $I/m$ , ratio of cavity indentation to uterine wall thickness;  $W$ , uterine cavity width;  $\alpha$ , angle of cavity indentation

Перегородку полости матки диагностируют при следующих показателях:  $\Gamma \geq 15$  мм, угол В  $< 90^\circ$ . Седловидную матку диагностируют при показателях:  $\Gamma \geq 10$  мм, но  $< 15$  мм, угол В  $> 90^\circ$  [11].

Европейским обществом репродукции человека и эмбриологии (ESHRE) совместно с Европейским обществом гинекологической эндоскопии (ESGE) были предложены свои ультразвуковые критерии для определения перегородки полости матки (рис. 5, таблица) [2, 14, 22].

Немаловажную роль в диагностике аномалий развития матки играет МРТ, точность которой составляет 85,5 %. Однако недостатком данного

метода является высокая стоимость и меньшая доступность по сравнению с трехмерным ультразвуковым сканированием [14]. Для выполнения данного исследования существует ряд противопоказаний: клаустрофобия, выраженное ожирение, наличие имплантируемых ферромагнитных медицинских устройств.

При стандартной МРТ изображение получают в T1- (T1-ВИ) и T2-взвешенных режимах (T2-ВИ). Для диагностики аномалий развития матки используют T2-взвешенный режим [23].

По сравнению с 3D-исследованием метод МРТ показал большую точность в обнаружении рудиментарного рога матки. Благодаря

возможности оценивать анатомические зоны и интенсивность сигнала от эндометрия с помощью данного метода удается отличить нефункциональный рудиментарный рог от функционального несообщающегося рудиментарного рога [24, 25].

В единичных работах описана роль динамической контраст-усиленной МРТ (ДКУ МРТ) в диагностике аномалий развития матки. До недавнего времени данный метод исследования широко применяли в онкогинекологии для исследования рака шейки матки, рака эндометрия и опухолей яичников. При ДКУ МРТ получают последовательные изображения тканевого объема до, во время и после введения контрастного препарата. Построенные графики позволяют оценить сосудистую плотность ткани и скорость кровотока [26]. С появлением ДКУ МРТ появилась возможность дифференцированно подходить к выбору метода лечения пациенток с перегородкой полости матки. Снижение кровотока в области внутриматочной перегородки более 20 % служит показанием для ее рассечения. Чувствительность метода составляет 80,95 %, специфичность — 99,11 % [27].

Современным методом, позволяющим провести как прямую визуализацию полости матки, так и оперативное вмешательство при необходимости удаления внутриматочной перегородки, является гистероскопия. Однако к недостатку метода относится невозможность оценить внешнюю анатомию матки, что ограничивает дифференциальную диагностику внутриматочной перегородки и двурогой матки [28].

На сегодняшний день нет единого мнения о ведении женщин с перегородкой полости матки. R. Corroenne et al. (2018) считают, что хирургическая коррекция внутриматочной перегородки до переноса эмбрионов увеличивает частоту имплантации эмбрионов, улучшая тем самым результаты программ экстракорпорального оплодотворения [29].

Marcus et al. (1996) оценили частоту наступления беременности у женщин с бесплодием и врожденными пороками развития матки при использовании вспомогательных репродуктивных технологий. В ретроспективном анализе приняли участие 24 пациентки (у 6 женщин — однорогая матка, у 9 женщин — двурогоая матка, у 5 женщин — внутриматочная перегородка, у 4 женщин — удвоение матки). Данное исследование показало худшие результаты у пациенток

**Критерии определения внутриматочной перегородки (ESHRE-ESGE, 2016)**

**Criteria for the diagnosis of the uterine septum (ESHRE-ESGE, 2016)**

Показатели	Значение
Глубина вдавления (l)	≥10 мм
Отношение глубины вдавления к стенке матки (l/m)	>110 %
Угол вдавления полости (угол α)	<140°

без хирургической коррекции внутриматочной перегородки, что сопровождалось более высокими показателями самопроизвольных аборт и преждевременных родов — 30 и 10 % соответственно [30]. Tomažević et al. (2010) изучали эффективность программ экстракорпорального оплодотворения у пациенток с перегородкой полости матки при переносе 2481 эмбриона. Коэффициент рождаемости у женщин с полной и неполной внутриматочной перегородкой составлял 2,7 и 2,8 % до операции и 15,6 и 18,6 % после операции соответственно. Частота наступления беременности и родов до операции были ниже по сравнению с контрольной группой, но после хирургической коррекции порока разница оказалась статистически незначимой [31].

Paradisi et al. (2014) в ходе ретроспективного исследования, в котором участвовали 112 женщин с неполной внутриматочной перегородкой различных размеров, установили, что гистероскопическая метропластика улучшает репродуктивные показатели у пациенток с бесплодием и неполной внутриматочной перегородкой независимо от размера перегородки [32]. Nomer et al. (2000) продемонстрировали значительное снижение частоты самопроизвольных абортов с 88 до 5,9 % после гистероскопической метропластики [33]. Схожие данные были получены в работе K. Zabak et al. (2001) [34].

Считается, что гистероскопическая резекция перегородки улучшает показатели естественного зачатия в течение года после операции [32, 34].

Гистероскопическая метропластика может быть выполнена с использованием следующих инструментов: механических ножниц; электрохирургии со специально разработанными электродами, установленными на гистероскопе или резектоскопе; биполярных электродов; лазеров типа волокна, таких как неодим-YAG, аргонный лазер и механические морцелляторы.

Основная цель манипуляции заключается в минимальной травматизации как эндометрия, так и миометрия и предотвращении образования внутриматочных синехий [35]. Однако ряд авторов считают, что репродуктивные показатели у женщин, перенесших гистероскопическую метропластику с применением ножниц, лучше, чем после использования другого метода коррекции порока [36, 37].

Необходимо добавить, что в комплексе с гистероскопическим исследованием часто выполняют диагностическую лапароскопию, обеспечивая определение конфигурации матки и, соответственно, объем оперативного лечения [28].

### Заключение

Несмотря на многочисленные исследования, посвященные внутриматочной перегородке, вопросы современных методов диагностики по-прежнему широко обсуждаются. Все чаще эксперты сходятся во мнении, что в повседневной практической деятельности трехмерное ультразвуковое исследование является наиболее эффективным, менее затратным и перспективным методом диагностики перегородки полости матки.

### Литература

- Ludwin A, Ludwin I, Kudla M, Kottner J. Reliability of the European society of human reproduction and embryology/European Society for gynaecological endoscopy and American society for reproductive medicine classification systems for congenital uterine anomalies detected using three-dimensional ultrasonography. *Fertil Steril*. 2015;104(3):688-697.e8. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2015.06.019>.
- Grimbizis GF, Gordts S, Di Spiezio Sardo A, et al. The ESHRE/ESGE consensus on the classification of female genital tract congenital anomalies. *Gynecol Surg*. 2013;10(3):199-212. <https://doi.org/10.1007/s10397-013-0800-x>.
- Rackow BW, Arici A. Reproductive performance of women with Müllerian anomalies. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2007;19(3):229-237. <https://doi.org/10.1097/GCO.0b013e32814b0649>.
- Fedele L, Bianchi S, Frontino G. Septums and synechiae: Approaches to surgical correction. *Clin Obstet Gynecol*. 2006;49(4):767-788. <https://doi.org/10.1097/01.grf.0000211948.36465.a6>.
- Devi Wold AS, Pham N, Arici A. Anatomic factors in recurrent pregnancy loss. *Semin Reprod Med*. 2006;24(1):25-32. <https://doi.org/10.1055/s-2006-931798>.
- Стрижаков А.Н., Давыдов А.И. Оперативная гистероскопия при пороках развития матки // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2015. – Т. 14. – № 3. – С. 66–71. [Strizhakov AN, Davydov IM. Operative hysteroscopy in maldevelopment of the uterus. *Gynecology, obstetrics and perinatology*. 2015;14(3):66-71. (In Russ.)]
- Coleman AD, Arbuckle JL. Advanced imaging for the diagnosis and treatment of coexistent renal and Müllerian abnormalities. *Curr Urol Rep*. 2018;19(11):89. <https://doi.org/10.1007/s11934-018-0840-x>.
- Lekovich J, Stewart J, Anderson S, et al. Placental malperfusion as a possible mechanism of preterm birth in patients with Müllerian anomalies. *J Perinat Med*. 2017;45(1):45-49. <https://doi.org/10.1515/jpm-2016-0075>.
- Abrao MS, Muzii L, Marana R. Anatomical causes of female infertility and their management. *Int J Gynecol Obstet*. 2013;123(Suppl 2):S18-24. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2013.09.008>.
- Ludwin A, Ludwin I, Banas T, et al. Diagnostic accuracy of sonohysterography, hysterosalpingography and diagnostic hysteroscopy in diagnosis of arcuate, septate and bicornuate uterus. *J Obstet Gynaecol*. 2011;37(3):178-186. <https://doi.org/10.1111/j.1447-0756.2010.01304.x>.
- Prior M, Richardson A, Asif S, et al. Outcome of assisted reproduction in women with congenital uterine anomalies: A prospective observational study. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2018;51(1):110-117. <https://doi.org/10.1002/uog.18935>.
- Адамян Л.В., Кулаков В.И., Хашукоева А.З. Пороки развития матки и влагалища. – М.: Медицина, 1998. – 327 с. [Adamyany LV, Kulakov VI, Khashukoeva AZ. Poroki razvitiya matki i vlagalishcha. Moscow: Medicina; 1998. 327 p. (In Russ.)]
- Braun P, Grau FV, Pons RM, Enguix DP. Is hysterosalpingography able to diagnose all uterine malformations correctly? A retrospective study. *Eur J Radiol*. 2005;53(2):274-279. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2004.04.004>.
- Grimbizis GF, Di Spiezio Sardo A, Saravelos SH, et al. The Thessaloniki ESHRE/ESGE consensus on diagnosis of female genital anomalies. *Gynecol Surg*. 2016;13:1-16. <https://doi.org/10.1007/s10397-015-0909-1>.
- Ghi T, Casadio P, Kuleva M, et al. Accuracy of three-dimensional ultrasound in diagnosis and classification of congenital uterine anomalies. *Fertil Steril*. 2009;92(2):808-813. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2008.05.086>.
- Jurkovic D, Geipel A, Gruboeck K, et al. Three-dimensional ultrasound for the assessment of uterine anatomy and detection of congenital anomalies: A comparison with hysterosalpingography and twodimensional sonography. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1995;5(4):233-237. <https://doi.org/10.1046/j.1469-0705.1995.05040233.x>.

17. Raga F, Bonilla-Musoles F, Blanes J, Osborne NG. Congenital Müllerian anomalies: Diagnostic accuracy of three-dimensional ultrasound. *Fertil Steril*. 1996;65(3):523-528. [https://doi.org/10.1016/s0015-0282\(16\)58147-3](https://doi.org/10.1016/s0015-0282(16)58147-3).
18. Kougioumetsidou A, Mikos T, Grimbizis GF, et al. Three-dimensional ultrasound in the diagnosis and the classification of congenital uterine anomalies using the ESHRE/ESGE classification: A diagnostic accuracy study. *Arch Gynecol Obstet*. 2019;299(3):779-789. <https://doi.org/10.1007/s00404-019-05050-x>.
19. Chan YY, Jayaprakasan K, Tan A, et al. Reproductive outcomes in women with congenital uterine anomalies: A systematic review. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2011;38(4):371-382. <https://doi.org/10.1002/uog.10056>.
20. Saravelos SH, Cocksedge KA, Li TC. Prevalence and diagnosis of congenital uterine anomalies in women with reproductive failure: A critical appraisal. *Hum Reprod Update*. 2008;14(5):415-429. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmn018>.
21. Salim R, Jurkovic D. Assessing congenital uterine anomalies: The role of three-dimensional ultrasonography. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2004;18(1):29-36. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2003.09.001>.
22. Ludwin A, Martins WP, Nastri CO, et al. Congenital Uterine Malformation by Experts (CUME): better criteria for distinguishing between normal/arcuate and septate uterus? *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2018;51(1):101-109. <https://doi.org/10.1002/uog.18923>.
23. Yoo RE, Cho JY, Kim SY, Kim SH. Magnetic resonance evaluation of Müllerian remnants in Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser syndrome. *Korean J Radiol*. 2013;14(2):233-239. <https://doi.org/10.3348/kjr.2013.14.2.233>.
24. Fukunaga T, Fujii S, Inoue C, et al. The spectrum of imaging appearances of müllerian duct anomalies: Focus on MR imaging. *Jpn J Radiol*. 2017;35(12):697-706. <https://doi.org/10.1007/s11604-017-0681-4>.
25. Junqueira BL, Allen LM, Spitzer RF, et al. Müllerian duct anomalies and mimics in children and adolescents: Correlative intraoperative assessment with clinical imaging. *RadioGraphics*. 2009;29(4):1085-1103. <https://doi.org/10.1148/rg.294085737>.
26. Padhani AR, Husband JE. Dynamic contrast-enhanced MRI studies in oncology with an emphasis on quantification, validation and human studies. *Clin Radiol*. 2001;56(8):607-620. <https://doi.org/10.1053/crad.2001.0762>.
27. Мирошникова НА. Оптимизация хирургического лечения женщин с симметричными аномалиями матки с учетом кровотока в миометрии: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2019. – 26 с. [Miroshnikova NA. Optimizatsiya khirurgicheskogo lecheniya zhenshchin s simmetrichnymi anomalijami matki s uchetom krovotoka v miometrii. [dissertation] Moscow; 2019. 26 p. (In Russ.)]
28. Kupesic S. Clinical implications of sonographic detection of uterine anomalies for reproductive outcome. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2001;18(4):387-400. <https://doi.org/10.1046/j.0960-7692.2001.00539.x>.
29. Corroenne R, Legendre G, May-Panloup P, et al. Surgical treatment of septate uterus in cases of primary infertility and before assisted reproductive technologies. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*. 2018;47(9):413-418. <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2018.08.005>.
30. Marcus S, al-Shawaf T, Brinsden P. The obstetric outcome of in vitro fertilization and embryo transfer in women with congenital uterine malformation. *Am J Obstet Gynecol*. 1996;175(1):85-89. [https://doi.org/10.1016/s0002-9378\(96\)70255-7](https://doi.org/10.1016/s0002-9378(96)70255-7).
31. Tomažević T, Ban-Frangež H, Virant-Klun I, et al. Septate, subseptate and arcuate uterus decrease pregnancy and live birth rates in IVF/ICSI. *Reprod Biomed Online*. 2010;21(5):700-705. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2010.06.028>.
32. Paradisi R, Barzanti R, Natali F, et al. Hysteroscopic metroplasty: Reproductive outcome in relation to septum size. *Arch Gynecol Obstet*. 2014;289(3):671-676. <https://doi.org/10.1007/s00404-013-3003-9>.
33. Homer HA, Li TC, Cooke ID. The septate uterus: A review of management and reproductive outcome. *Fertil Steril*. 2000;73(1):1-14. [https://doi.org/10.1016/s0015-0282\(99\)00480-x](https://doi.org/10.1016/s0015-0282(99)00480-x).
34. Zabak K, Bénifla JL, Uzan S. [Septate uterus and reproduction disorders: current results of hysteroscopic septoplasty. (In French)]. *Gynecol Obstet Fertil*. 2001;29(11):829-840. [https://doi.org/10.1016/s1297-9589\(01\)00228-4](https://doi.org/10.1016/s1297-9589(01)00228-4).
35. Paradisi R, Barzanti R, Fabbri R. The techniques and outcomes of hysteroscopic metroplasty. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2014;26(4):295-301. <https://doi.org/10.1097/GCO.0000000000000077>.
36. Cararach M, Penella J, Ubeda A, Labastida R. Hysteroscopic incision of the septate uterus: Scissors versus resectoscope. *Hum Reprod*. 1994;9(1):87-89. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.humrep.a138326>.
37. Duffy S, Reid PC, Smith JH, Sharp F. *In vitro* studies of uterine electrosurgery. *Obstet Gynecol*. 1991;78(2):213-220.

**■ Информация об авторах (Information about the authors)**

*Екатерина Васильевна Казанцева* — аспирант. ФГБНУ «НИИ АГиР им. Д.О. Отта», Санкт-Петербург. **E-mail:** [katrin8505@yandex.ru](mailto:katrin8505@yandex.ru).

*Елизавета Валерьевна Шелаева* — канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики. ФГБНУ «НИИ АГиР им. Д.О. Отта», Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0002-9608-467X>. SPIN-код: 7440-0555. Researcher ID: K-2755-2018. **E-mail:** [eshelaeva@yandex.ru](mailto:eshelaeva@yandex.ru).

*Елена Ивановна Русина* — д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник отдела гинекологии и эндокринологии. ФГБНУ «НИИ АГиР им. Д.О. Отта», Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0002-8744-678X>. РИНЦ Author ID: 668307. Researcher ID: K-1269-2018. **E-mail:** [pismo\\_rusina@mail.ru](mailto:pismo_rusina@mail.ru).

*Ekaterina V. Kazantseva* — MD, Post-Graduate Student. The Research Institute of Obstetrics, Gynecology, and Reproductology named after D.O. Ott, Saint Petersburg, Russia. **E-mail:** [katrin8505@yandex.ru](mailto:katrin8505@yandex.ru).

*Elizaveta V. Shelayeva* — MD, PhD, Senior Researcher. The Ultrasound Department, the Research Institute of Obstetrics, Gynecology, and Reproductology named after D.O. Ott, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-9608-467X>. SPIN-code: 7440-0555. Researcher ID: K-2755-2018. **E-mail:** [eshelaeva@yandex.ru](mailto:eshelaeva@yandex.ru).

*Elena I. Rusina* — MD, PhD, DSci (Medicine), Leading Researcher. The Department of Gynecology and Endocrinology, the Research Institute of Obstetrics, Gynecology, and Reproductology named after D.O. Ott, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-8744-678X>. RSCI Author ID: 668307. Researcher ID: K-1269-2018. **E-mail:** [pismo\\_rusina@mail.ru](mailto:pismo_rusina@mail.ru).