

Оригинальная статья

УДК: 618.3-06:616.633.455.623

<https://doi.org/10.21886/2219-8075-2021-12-4-20-26>

Значимость половой принадлежности плода в структуре акушерской патологии у беременных с гестационным сахарным диабетом

А. Д. Фабрикант, Т. Л. Боташева, А. Н. Рымашевский, Ю. А. Петров,
Н. В. Палиева, Л. В. Каушанская, А. В. Хлопонина

Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

Автор, ответственный за переписку: Наталья Викторовна Палиева, nat-palieva@yandex.ru

Аннотация. Цель: изучить характер акушерской патологии и исходов родов у беременных с гестационным сахарным диабетом в зависимости от пола вынашиваемого плода. **Материалы и методы:** проведён ретроспективный анализ 2014 историй беременности и родов женщин с гестационным сахарным диабетом (ГСД), за период 2018–2021 гг. По критерию «пол плода» были сформированы две группы: I группа (1012 беременных) — с плодами-мальчиками и II группа (1002 беременные) — с плодами-девочками. Для статистической обработки данных использовалось сравнение долей (%) по критерию согласия Пирсона χ^2 (хи-квадрата). **Результаты:** доказано, что мужской пол плода является фактором риска возникновения ГСД и сопутствующих акушерских осложнений (плацентарной недостаточности, угрозы преждевременных родов, макросомии плода). Установлено преобладание у матерей мальчиков с ГСД случаев гипотонического кровотечения, дефектов и интимного прикрепления плаценты и связанных с этим случаев ручного контроля полости матки и удаления матки. Также у пациенток данной группы значимо чаще регистрировался родовой травматизм в форме разрыва задней спайки как результат родов крупным плодом, а у рожениц с детьми женского пола преобладали случаи разрыва шейки матки. **Выводы:** выявленные связи характера акушерских осложнений и течения родов с полом вынашиваемого плода у беременных с ГСД определяют важность разработки системы мониторинга, учитывающей полоспецифичность функциональной системы «плод».

Ключевые слова: беременность, пол плода, гестационный сахарный диабет, акушерские осложнения, функциональная система «мать — плацента — плод».

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Благодарности. Авторы выражают благодарность А.Ю. Ильину за помощь в статистической обработке данных при написании статьи.

Для цитирования: Фабрикант А. Д., Боташева Т. Л., Рымашевский А. Н., Петров Ю. А., Палиева Н. В., Каушанская Л. В., Хлопонина А. В. Значимость половой принадлежности плода в структуре акушерской патологии у беременных с гестационным сахарным диабетом. *Медицинский вестник Юга России*. 2021; 12(4):20–26. DOI 10.21886/2219-8075-2021-12-4-20-26

The fetus gender value in the structure of obstetric pathology in pregnant women with gestational diabetes mellitus

A. D. Fabrikant, T. L. Botasheva, A. N. Rymashevsky, Yu. A. Petrov,
N. V. Palieva, L. V. Kaushanskaya, A. V. Khloponina

Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Corresponding author: Natalia V. Palieva, nat-palieva@yandex.ru

Abstract. Objective: To study the obstetric pathology and delivery outcomes in pregnant women with gestational diabetes depending on the sex of the fetus. **Materials and Methods:** A retrospective analysis of 2014 histories of pregnancy and childbirth of women with gestational diabetes (GD) over the period of 2018–2021, was carried out. Two groups were formed based on the sex of the fetus: Group 1 (1012 pregnant women) with male fetuses and Group 2 (1002 pregnant women) with female fetuses. For statistical analysis, the proportions (%) were compared using the Pearson's χ^2 (chi-square) test. **Results:** It was proved that the male sex of the fetus is a risk factor for the GD and concomitant obstetric complications (placental insufficiency, risk of preterm birth, fetal macrosomia). The prevalence of hypotonic bleeding, defects of the placenta, and placenta increta, and related cases of manual control of the uterine cavity and uterus extirpation in mothers of boys with GD was established. Also, in patients of this group, birth injuries consisting in a rupture of the posterior labial commissure were significantly more often registered as a result of childbirth with a large fetus, while cases of cervical rupture prevailed in women with female fetuses. **Conclusions:** The revealed dependence of the nature of obstetric complications and the course of labor on the sex of the fetus in pregnant women with GD warrant developing a monitoring system that takes into account the gender of the fetus.

Keywords: pregnancy, fetus sex, gestational diabetes, obstetric complications, the mother — placenta — fetus system

Financing. The study did not have sponsorship.

Gratitudes. The authors are grateful to A. Yu. Ilyin for help in statistical data processing when writing this article.

For citation: Fabrikant A. D., Botasheva T. L., Rymashevsky A. N., Petrov Yu. A., Palieva N. V., Kaushanskaya L. V., Khloponina A. V. The fetus gender value in the structure of obstetric pathology in pregnant women with gestational diabetes mellitus. *Medical Herald of the South of Russia*. 2021; 12(4):20-26. DOI 10.21886/2219-8075-2021-12-4-20-26

Введение

Не так давно стали публиковать результаты исследований, посвященных роли пола плода в формировании акушерской патологии. Однако сведения, позволяющие объяснить механизмы отличия характерной гестационной перестройки женского организма при вынашивании плодов разного пола, крайне ограничены [1–3]. Именно преобладание случаев макросомии, гестационного сахарного диабета (ГСД) и сахарного диабета 2 типа (СД 2) в дальнейшем у матерей мальчиков [4–7] свидетельствует о необходимости учитывать пол плода при изучении акушерской заболеваемости и особенно у беременных с ГСД.

Есть свидетельство того, что половой диморфизм плода значим при оценке перинатальной смертности. Указывается, что мертворождаемость среди плодов мужского пола существенно выше по сравнению с плодами женского пола [1, 3, 8, 9].

К тому же ряд исследований показал зависимость определенной акушерской патологии от пола вынашиваемого плода. Так, беременность плодом-мальчиком повышает риск развития у матери угрозы преждевременных родов инфекционного генеза¹ [10], а в случае плода-девочки — преждевременных родов как осложнения преэклампсии [11–13]. Отмечается, что мужской пол плода — фактор риска плацентарной болезни, аномалии пуповины [14–17], поскольку именно у матерей мальчиков чаще развивается патологическая инвазия трофобласта [18]. При этом же варианте полового диморфизма регистрируется больший процент кесаревых сечений [1, 9, 19] и мертворождений в результате отслойки плаценты [8].

Для мужского пола плода характерны более высокие показатели перенашивания (соотношение 3,2:1) в сравнении с женским полом плода [20]. Связывают это с дефицитом плацентарной сульфатазы (сцеплена с X-хромосомой) у матерей мальчиков, приводящим к снижению уровня эстрогенов и соответственно к пролонгированию у них гестации [21].

Исходя из приведенного решено изучить структуру акушерской заболеваемости с учетом полового диморфизма плода у беременных с ГСД.

Цель исследования — изучить характер акушерской патологии и исходов родов у беременных с гестационным сахарным диабетом в зависимости от пола вынашиваемого плода.

Методы и методы

С целью получения искомым данным проведен ретроспективный анализ 2014 историй беременности и родов женщин с ГСД, обратившихся в клинику НИИАП ФГБОУ ВО «РостГМУ» Минздрава России в период с 2018

¹ Боташева Т. Л., Радзинский В. Е., Палиева Н. В., Хлопонина А. В. *Половой диморфизм плода и функциональные особенности материнского организма на различных этапах онтогенеза*. Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ); 2019.

по 2021 гг. По критерию «пол плода» были сформированы две группы: I группа (1012 беременных) — с плодами-мальчиками (БПМ) и II группа (1002 беременные) — с плодами-девочками (БПД). Критериями включения явились гестационный сахарный диабет (критерии ВОЗ, 2013), одноплодная первая беременность.

К критериям исключения были отнесены повторные беременности и роды; пороки развития плода; применение вспомогательных репродуктивных технологий; декомпенсированные формы экстрагенитальной патологии; сахарный диабет 1-го и 2-го типов; беременные с пороками развития; отказ женщины от участия в исследовании.

В процессе статистической обработки данных в настоящем исследовании использовалось сравнение долей (%) с использованием критерия согласия Пирсона χ^2 (хи-квадрата).

Результаты

Системной целью любой функциональной системы «мать — плацента — плод» (ФСМП) является рождение здорового ребенка, в связи с чем верификация проведенных наблюдений за беременными клинических групп с учетом пола плода предполагает обязательный анализ особенностей течения беременности с оценкой структуры акушерских осложнений и родов.

Первоначально ретроспективно проанализированы случаи манифестации ГСД у беременных в зависимости от пола вынашиваемого плода. Установлено, что значимо чаще ГСД манифестировал во втором триместре беременности у БПМ (67,3% против 36,7% у БПД, $p=0,0308$). При ГСД первородящие матери также значимо чаще вынашивали плодов мужского пола (63,2% против 36,8% у БПД, $p=0,0497$).

В процессе анализа структуры акушерской заболеваемости обнаружено, что у беременных с ГСД группы БПМ значимо чаще регистрировалось предлежание плаценты (62,4% в сравнении с 37,6% у БПД, $p=0,0116$) и преэклампсия (57,1% по сравнению с 42,9% у БПД, $p=0,0206$).

В ситуации БПД статистически значимо преобладала в структуре осложнений истмико-цервикальная недостаточность (ИЦН) (58,9% против 41,1% у БПМ, $p=0,0452$), анемия (59,3% против 40,7% у БПМ, $p=0,0381$) и задержка развития плода (ЗРП) (61,4% против 38,9% у БПМ) (Рис. 1 на стр. 22).

У БПМ при ГСД значимо чаще выявляли отслойку плаценты (69,4% против 30,6% у БПД, $p=0,0201$) и случаи приращения плаценты (66,7% против 33,3% у БПД, $p=0,0435$). Для БПМ было характерно абсолютное доминирование по целому ряду таких отклонений родов, как тазовое предлежание (59,4% против 40,6% у БПД, $p=0,0101$), преждевременный разрыв плодных оболочек (69,3% в сравнении с 30,7% у БПД, $p=0,0298$), задний вид затылочного предлежания (87,5% в сравнении с 12,5% у БПД, $p=0,0417$).

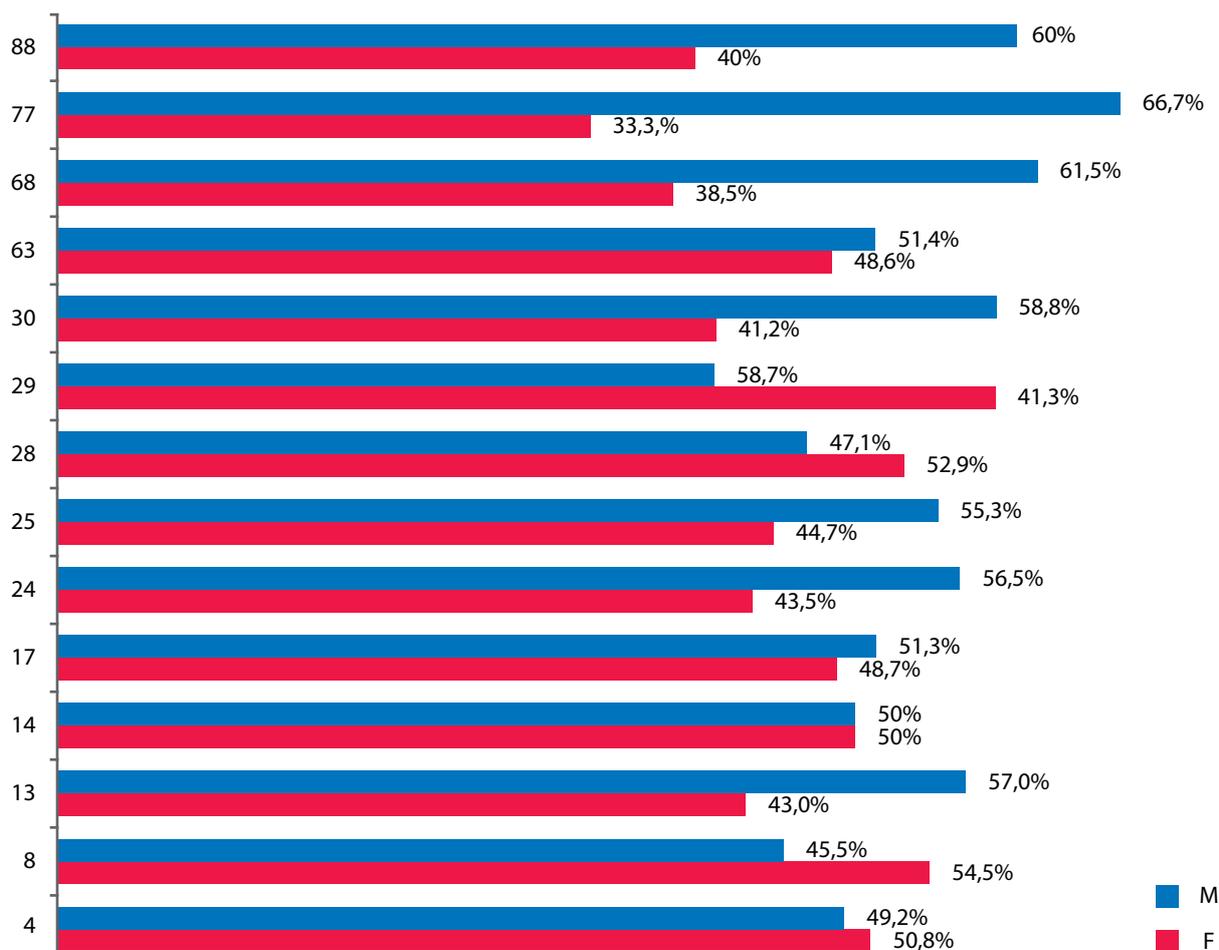


Рисунок 1. Структура акушерской заболеваемости у беременных с ГСД в зависимости от пола плода.

Примечание: 4 — рубец на матке; 8 — ИЦН; 13 — многоводие; 14 — маловодие; 17 — плацентарная дисфункция; 24 — отёки беременных; 25 — преэклампсия; 28 — изосенсибилизация по АВО; 29 — изосенсибилизация по Rh; 30 — анемия беременных; 53 — коагулопатия беременных; 68 — возрастная первородящая; 76 — предлежание плаценты; 77 — приращение плаценты; 88 — юная первородящая; М — беременные мальчиками, F — беременные девочками.

Figure 1. The structure of obstetric morbidity in pregnant women with GDM, depending on the sex of the fetus. Note: 4 — uterine scar; 8 — short cervix; 13 — polyhydramnios; 14 — oligohydroamnios; 17 — placental dysfunction; 24 — edema of pregnant women; 25 — preeclampsia; 28 — isosensibilization to ABO system; 29 — isosensibilization to Rh-system; 30 — anemia of pregnant women; 53 — coagulopathy of pregnant women; 68 — age primiparous; 76 — placenta previa; 77 — placenta increta; 88 — young primiparous; M — pregnant women with male fetuses, F — pregnant women with female fetuses.

Установлено, что по аналогии с акушерскими осложнениями в группе БПД преобладали осложнения, связанные с аномалией функции шейки матки, в частности, незрелая шейка матки (62,2% по сравнению с 37,8% у БПМ, $p=0,0359$) и нарушения родовой деятельности по типу дистонии шейки матки (61,8% в сравнении с 38,2% у БПМ, $p=0,0438$).

При анализе осложнений третьего периода родов и раннего послеродового периода отмечены более частые случаи гипотонического кровотечения, дефектов и интимного прикрепления плаценты у БПМ, что приводило к доминированию акушерских оперативных пособий, таких как ручная контроль полости матки и удаление матки.

Анализ случаев родового травматизма показал, что у матерей девочек (МД) значимо чаще нежели у матерей мальчиков (ММ) выявлялся разрыв шейки матки (69,3%

относительно 30,7% соответственно), что объясняется преобладанием в этой группе нарушений процессов созревания шейки матки и аномалий родовой деятельности. Тогда как разрыв задней спайки значимо чаще регистрировался у ММ (71,9% в сравнении с 28,1% МД), что, по-видимому, связано с большим процентом случаев крупных плодов и диабетической фетопатией при ГСД в этой группе (69,3% против 30,7% у МД и 65,8% против 34,2% у МД).

Состояние новорожденных (по шкале Апгар) с учётом их половой принадлежности в группе с ГСД также свидетельствовало не в пользу новорожденных мужского пола, так как у них фиксировалась более низкая оценка по шкале Апгар на 1-й минуте (6 баллов и ниже) после рождения (65,3%), тогда как более высокие значения (8–9 баллов) отмечались у новорожденных девочек (59,7%).

Обсуждение

Изучение характера функциональных процессов в материнском организме в зависимости от пола вынашиваемого плода свидетельствует о большей вероятности развития ГСД и определённого пула других акушерских осложнений, то есть более низкой сопротивляемости и адаптационной возможности материнского организма и больших запросах к функциональной системе «мать» в случае вынашивания плодов мужского пола. Такой вариант уязвлённости материнского организма системой «плод-мальчик» определяется, с одной стороны, спецификой гормонального и биохимического плод-материнского сигналинга² [16, 22], с другой — особенностями стереоизомерии центрo-периферической интеграции в процессе вынашивания плодов мужского пола³[22].

Как свидетельствуют данные литературы, у МД уже с начала гестации отмечается активация гормональных подсистем, определяющих формирование эустресса, которая приводит к большей устойчивости материнского обмена к гестационной перестройке, тогда как у матерей мальчиков такая реакция стресс-либерирующих подсистем на ранних этапах отсутствует и наступает лишь во втором триместре беременности, что сопровождается большей вероятностью развития дистресса, нарушений углеводного и жирового видов обмена, возникновению ГСД и взаимосвязанных с ним других осложнений беременности. Полученные нами результаты анализа заболеваемости ГСД совпадают с публикациями о манифестации гестационного диабета во II триместре беременности в подавляющем числе случаев у ММ^{4,5}.

Второй возможный механизм формирования ГСД, связанный с полом плода, — это изменение характера

функциональных межполушарных асимметрий, возникающее при амбилатеральном и левостороннем расположении плаценты, которое значимо чаще обнаруживается у ММ за счёт афферентной импульсации из левоориентированного маточно-плацентарного комплекса. При амбилатеральном и левостороннем расположении плаценты вектор-афферентной импульсации из маточно-плацентарного комплекса направлен в недоминантное правое обмен-ассоциированное полушарие головного мозга, активация которого во время беременности способствует повышению симпатoadреналовых влияний, приводящих к вазоспастическим эффектам, смещению метаболического гомеостаза с усилением анаболического варианта обмена и прочее. При таком варианте стереоизомерии в ФСМПП формируется симметрия функциональных процессов в матке, способствующая возникновению генерализованных форм маточной активности, характерных для угрожающих преждевременных родов, фето-плацентарных нарушений и преэклампсии. Выявленные связи характера акушерских осложнений и течения родов с полом вынашиваемого плода у беременных с ГСД определяют важность разработки системы мониторинга, учитывающей полоспецифичность функциональной системы «плод».

Выводы:

1. Гестационный сахарный диабет в 2,5 раза чаще регистрируется у матерей мальчиков, в связи с чем данный вариант полового диморфизма плода может быть признан фактором риска ГСД.
2. При вынашивании плодов мужского пола у беременных с ГСД регистрируется более частое (по сравнению с матерями девочек) развитие фето-плацентарной недостаточности и угрозы преждевременных родов.
3. Анализ осложнений последового и раннего послеродового периодов у женщин с ГСД установил преобладание случаев гипотонического кровотечения, дефектов и интимного прикрепления плаценты у матерей мальчиков и связанных с этим случаев ручного контроля полости матки и удаления матки в данной группе.
4. В характере родового травматизма у родильниц с детьми женского пола значимо чаще выявлялся разрыв шейки матки, тогда как разрыв задней спайки достоверно выше у родильниц с детьми мужского пола, что, по видимому, связано с доминированием крупных плодов и диабетической фетопатии при ГСД у ММ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Broere-Brown ZA, Adank MC, Benschop L, Tielemans M, Muka T, et al. Fetal sex and maternal pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Biol Sex Differ.* 2020; 11(1):26. DOI: 10.1186/s13293-020-00299-3.
2. Broere-Brown ZA, Schalekamp-Timmermans S, Hofman A, Jaddoe V, Steegers E. Fetal sex dependency of maternal vascular adaptation to pregnancy: a prospective population-based cohort study. *BJOG.* 2016; 123(7):1087-95. DOI: 10.1111/1471-0528.13519.

REFERENCES

1. Broere-Brown ZA, Adank MC, Benschop L, Tielemans M, Muka T, et al. Fetal sex and maternal pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Biol Sex Differ.* 2020; 11(1):26. DOI: 10.1186/s13293-020-00299-3.
2. Broere-Brown ZA, Schalekamp-Timmermans S, Hofman A, Jaddoe V, Steegers E. Fetal sex dependency of maternal vascular adaptation to pregnancy: a prospective population-based cohort study. *BJOG.* 2016; 123(7):1087-95. DOI: 10.1111/1471-0528.13519.

3. Verburg PE, Tucker G, Scheil W, Erwich JJ, Dekker GA, Roberts CT. Sexual Dimorphism in Adverse Pregnancy Outcomes — A Retrospective Australian Population Study 1981–2011. *PLoS One*. 2016; 11(7):e0158807. DOI: 10.1371/journal.pone.0158807.
4. Persson M, Fadl H. Perinatal outcome in relation to fetal sex in offspring to mothers with pre-gestational and gestational diabetes — a population-based study. *Diabet Med*. 2014; 31(9):1047–54. DOI: 10.1111/dme.12479.
5. Tundidor D, García-Patterson A, María MA, Ubeda J, Ginovart G, et al. Perinatal maternal and neonatal outcomes in women with gestational diabetes mellitus according to fetal sex. *Gend Med*. 2012; 9(6):411–7. DOI: 10.1016/j.genm.2012.09.002.
6. Боташева Т. Л., Палиева Н. В., Хлопонина А. В., Васильева В. В., Железнякова Е. В. и др. Пол плода в формировании гестационного сахарного диабета и эндотелиальной дисфункции. *Акушерство и гинекология*. 2020;(9):56–64. DOI: 10.18565/aig.2020.9.56–64
7. Retnakaran R, Kramer CK, Ye C, Kew S, Hanley AJ, et al. Fetal sex and maternal risk of gestational diabetes mellitus: the impact of having a boy. *Diabetes Care*. 2015; 38(5):844–51. DOI: 10.2337/dc14-2551.
8. Trudell AS, Cahill AG, Tuuli MG, Macones GA, Odibo AO. Stillbirth and the small fetus: use of a sex-specific versus a non-sex-specific growth standard. *J Perinatol*. 2015; 35(8):566–9. DOI: 10.1038/jp.2015.17.
9. Aliyu MH, Salihu HM, Lynch O, Alio AP, Marty PJ. Placental abruption, offspring sex, and birth outcomes in a large cohort of mothers. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2012; 25(3):248–52. DOI: 10.3109/14767058.2011.569615
10. Кабанова М. А., Толкач Н. М., Колесникова Н. Б., Калентьева С. В. Течение и исходы беременности в зависимости от пола плода. *Академический журнал Западной Сибири*. 2011;(2):21–23. eLIBRARY ID: 20695501
11. Andersen LB, Jørgensen JS, Herse F, Andersen MS, Christesen HT, Dechend R. The association between angiogenic markers and fetal sex: Implications for preeclampsia research. *J Reprod Immunol*. 2016; 117:24–9. DOI: 10.1016/j.jri.2016.05.005.
12. Global Pregnancy Collaboration., Schalekamp-Timmermans S, Arends LR, Alsaker E, Chappell L, et al. Fetal sex-specific differences in gestational age at delivery in pre-eclampsia: a meta-analysis. *Int J Epidemiol*. 2017; 46(2):632–642. DOI: 10.1093/ije/dyw178.
13. Jaskolka D, Retnakaran R, Zinman B, Kramer Jaskolka D, Retnakaran R, Zinman B, CK. Fetal sex and maternal risk of pre-eclampsia/eclampsia: a systematic review and meta-analysis. *BJOG*. 2017; 124(4):553–560. DOI: 10.1111/1471-0528.14163.
14. Gonzalez TL, Sun T, Koepfel AF, Lee B, Wang ET, et al. Sex differences in the late first trimester human placenta transcriptome. *Biol Sex Differ*. 2018; 9(1):4. DOI: 10.1186/s13293-018-0165-y.
15. Палиева Н. В., Боташева Т. Л., Линде В. А., Авруцкая В. В., Железнякова Е. В. Особенности некоторых вазоактивных гормонов и сосудистых факторов у женщин с метаболическим синдромом и их влияние на формирование акушерских осложнений. *Акушерство и гинекология*. 2017;(6):48–54. DOI: 10.18565/aig.2017.6.48–54
16. Боташева Т. Л., Линде В. А., Ермолова Н. В., Саргсян О. Д., Фролов А. А. и др. Особенности цитокинового статуса и антигенных факторов в динамике физиологической и осложненной беременности в зависимости от пола плода. *Российский иммунологический журнал*. 2015; 9(1-1):30–32. eLIBRARY ID: 29293223
3. Verburg PE, Tucker G, Scheil W, Erwich JJ, Dekker GA, Roberts CT. Sexual Dimorphism in Adverse Pregnancy Outcomes — A Retrospective Australian Population Study 1981–2011. *PLoS One*. 2016; 11(7):e0158807. DOI: 10.1371/journal.pone.0158807.
4. Persson M, Fadl H. Perinatal outcome in relation to fetal sex in offspring to mothers with pre-gestational and gestational diabetes — a population-based study. *Diabet Med*. 2014; 31(9):1047–54. DOI: 10.1111/dme.12479.
5. Tundidor D, García-Patterson A, María MA, Ubeda J, Ginovart G, et al. Perinatal maternal and neonatal outcomes in women with gestational diabetes mellitus according to fetal sex. *Gend Med*. 2012; 9(6):411–7. DOI: 10.1016/j.genm.2012.09.002.
6. Botasheva T. L., Palieva N. V., Khloponina A. V., Vasiljeva V. V., Zheleznyakova E. V., et al. Fetal sex in the development of gestational diabetes mellitus and endothelial dysfunction. *Akusherstvo i Ginekologiya / Obstetrics and gynecology*. 2020;(9):56–64 (In Russ.). DOI: 10.18565/aig.2020.9.56–64
7. Retnakaran R, Kramer CK, Ye C, Kew S, Hanley AJ, et al. Fetal sex and maternal risk of gestational diabetes mellitus: the impact of having a boy. *Diabetes Care*. 2015; 38(5):844–51. DOI: 10.2337/dc14-2551.
8. Trudell AS, Cahill AG, Tuuli MG, Macones GA, Odibo AO. Stillbirth and the small fetus: use of a sex-specific versus a non-sex-specific growth standard. *J Perinatol*. 2015; 35(8):566–9. DOI: 10.1038/jp.2015.17.
9. Aliyu MH, Salihu HM, Lynch O, Alio AP, Marty PJ. Placental abruption, offspring sex, and birth outcomes in a large cohort of mothers. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2012; 25(3):248–52. DOI: 10.3109/14767058.2011.569615
10. Kabanova M. A., Tolkach N. M., Kolesnikova N. B., Kalentyeva S. V. [The course and outcomes of pregnancy depending on the sex of the fetus]. *Academic Journal of Western Siberia*. 2011; 2:21–23. (In Russ.). eLIBRARY ID: 20695501
11. Andersen LB, Jørgensen JS, Herse F, Andersen MS, Christesen HT, Dechend R. The association between angiogenic markers and fetal sex: Implications for preeclampsia research. *J Reprod Immunol*. 2016; 117:24–9. DOI: 10.1016/j.jri.2016.05.005.
12. Global Pregnancy Collaboration., Schalekamp-Timmermans S, Arends LR, Alsaker E, Chappell L, et al. Fetal sex-specific differences in gestational age at delivery in pre-eclampsia: a meta-analysis. *Int J Epidemiol*. 2017; 46(2):632–642. DOI: 10.1093/ije/dyw178.
13. Kramer CK. Fetal sex and maternal risk of pre-eclampsia/eclampsia: a systematic review and meta-analysis. *BJOG*. 2017; 124(4):553–560. DOI: 10.1111/1471-0528.14163.
14. Gonzalez TL, Sun T, Koepfel AF, Lee B, Wang ET, et al. Sex differences in the late first trimester human placenta transcriptome. *Biol Sex Differ*. 2018; 9(1):4. DOI: 10.1186/s13293-018-0165-y.
15. Palieva N. V., Botasheva T. L., Linde V. A., Avrutskaya V. V., Zheleznyakova E. V. Features of some vasoactive hormones and vascular factors in women with metabolic syndrome and their influence on the development of obstetric complications. *Akusherstvo i Ginekologiya/Obstetrics and Gynecology*. 2017;(6):48–54. (In Russ.). DOI: 10.18565/aig.2017.6.48–54
16. Botasheva T. L., Linde V. A., Ermolova N. V., Sargsyan O. D., Frollov A. A., et al. Features of the cytokine status and antigenic factors in the dynamics of physiological and complicated pregnancy depending on the sex of the fetus. *Russian journal of immunology*. 2015; 9(1-1):30–32. (In Russ.). eLIBRARY ID: 29293223

17. Писаренко Е. А., Пересада О. А. Функциональное состояние фетоплацентарного комплекса при ожирении матери. *Медицинские новости*. 2015;(12):46-50. eLIBRARY ID: 25450314
18. Oken E, Morton-Eggleston E, Rifas-Shiman Oken E, Morton-Eggleston E, Rifas-SL, Switkowski KM, Hivert MF, et al. Sex-Specific Associations of Maternal Gestational Glycemia with Hormones in Umbilical Cord Blood at Delivery. *Am J Perinatol*. 2016; 33(13):1273-1281. DOI: 10.1055/s-0036-1586509.
19. Hadar E, Hirsch L, Ashwal E, Aviram A, Wiznitzer A, Gabbay-Benziv R. Risk of caesarean delivery after induction of labour stratified by foetal sex. *J Obstet Gynaecol*. 2017; 37(6):731-735. DOI: 10.1080/01443615.2017.1292224.
20. Divon MY, Ferber A, Nisell H, Westgren M. Male gender predisposes to prolongation of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*. 2002; 187(4):1081-3. DOI: 10.1067/mob.2002.126645.
21. Rabe T, Hösch R, Runnebaum B. Sulfatase deficiency in the human placenta: clinical findings. *Biol Res Pregnancy Perinatol*. 1983; 4(3):95-102. PMID: 6626642.
22. Палиева Н.В., Богашева Т.Л., Хлопонина А.В., Заводнов О.П., Железнякова Е.В., Ганиковская Ю.В. Влияние морфофункциональных асимметрий системы «мать — плацента — плод» на метаболический гомеостаз при беременности. *Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки*. 2018;(4):63-70. eLIBRARY ID: 37024359
17. Pisarenko E. A., Peresada O. A. Functional state of fetoplacental complex in obese mother. *Meditsinskie novosti*. 2015;(12):46-50. (In Russ.). eLIBRARY ID: 25450314
18. Shiman SL, Switkowski KM, Hivert MF, et al. Sex-Specific Associations of Maternal Gestational Glycemia with Hormones in Umbilical Cord Blood at Delivery. *Am J Perinatol*. 2016; 33(13):1273-1281. DOI: 10.1055/s-0036-1586509.
19. Hadar E, Hirsch L, Ashwal E, Aviram A, Wiznitzer A, Gabbay-Benziv R. Risk of caesarean delivery after induction of labour stratified by foetal sex. *J Obstet Gynaecol*. 2017; 37(6):731-735. DOI: 10.1080/01443615.2017.1292224.
20. Divon MY, Ferber A, Nisell H, Westgren M. Male gender predisposes to prolongation of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*. 2002; 187(4):1081-3. DOI: 10.1067/mob.2002.126645.
21. Rabe T, Hösch R, Runnebaum B. Sulfatase deficiency in the human placenta: clinical findings. *Biol Res Pregnancy Perinatol*. 1983; 4(3):95-102. PMID: 6626642.
22. Palieva N. V., Botasheva T. L., Khloponina A. V., Zavodnov O. P., Zheleznyakova E. V., Ganikovskaya Yu. V. Effect of morpho-functional asymmetries of the mother-placenta-fetus system on metabolic homeostasis during pregnancy. *The Bulletin of the Adyge State University: Internet Scientific Journal*. 2018;(4):63-70. (In Russ.). eLIBRARY ID: 37024359

Информация об авторах

Фабрикант Анна Дмитриевна, ординатор кафедры акушерства и гинекологии №1, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия, annutka944@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4376-8111>

Богашева Татьяна Леонидовна, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник акушерско-гинекологического отдела, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия, t_botasheva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5136-1752>

Рымашевский Александр Николаевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой акушерства и гинекологии №1, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия, rymashevskyan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3349-6914>

Петров Юрий Алексеевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой акушерства и гинекологии №2, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия, mr.doktorpetrov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2348-8809>

Палиева Наталья Викторовна, д.м.н., профессор кафедры акушерства и гинекологии №2, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия, nat-palieva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2278-5198>

Каушанская Людмила Владимировна, д.м.н., профессор, руководитель симуляционного центра, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия, l.kaushanskaya@rniiar.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5065-0066>

Хлопонина Анна Валерьевна, д.м.н., старший научный сотрудник акушерско-гинекологического отдела, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия, annakhloponina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2056-5231>

Information about the authors

Anna D. Fabrikant, Resident of the Department of Obstetrics and Gynecology No. 1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, annutka944@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4376-8111>

Tatyana L Botasheva, Dr. Sci. (Med.), Professor, Principal Research Scientist, Department of Obstetrics and Gynecology, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, t_botasheva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5136-1752>

Alexander N. Rymashevsky, Dr. Sci. (Med.), Professor, head of Department of Obstetrics and Gynecology №1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, rymashevskyan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3349-6914>

Yuriy A. Petrov, Dr. Sci. (Med.), Professor, head of Department of Obstetrics and Gynecology №2, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, mr.doktorpetrov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2348-8809>

Natalia V. Palieva, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology №2, Rostov State Medical University, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, nat-palieva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2278-5198>

Lyudmila V. Kaushanskaya, Dr. Sci. (Med.), Professor, head of the Simulation Center, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, l.kaushanskaya@rniiar.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5065-0066>

Anna V. Khloponina, Dr. Sci. (Med.), head of Department of the ultrasound diagnostics, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, annakhloponina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2056-5231>

Вклад авторов:

А.Д. Фабрикант — получение и анализ данных;
Т.Л. Боташева — разработка дизайна исследования,
написание текста рукописи;
А.Н. Рымашевский — разработка дизайна
исследования;
Ю.А. Петров — анализ данных, написание текста
рукописи;
Н.В. Палиева — анализ данных, написание текста
рукописи;
Л.В. Каушанская — обзор публикаций по теме статьи;
А.В. Хлопонина — обзор публикаций по теме статьи.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution:

A.D. Fabrikant — obtaining and analysis of the data;
T.L. Botasheva — research design development, writing
the text of the manuscript;
A.N. Rymashevsky — research design development;
Yu. A. Petrov — analysis of the data, writing the text of the
manuscript;
N.V. Palieva — analysis of the data, writing the text of the
manuscript;
L.V. Kaushanskaya — review of publications on the topic
of the article;
A.V. Khloponina — review of publications on the topic of
the article.

Conflict of interest

Authors declares no conflict of interest.

Поступила в редакцию / Received: 18.09.2021

Доработана после рецензирования / Revised: 20.10.2021

Принята к публикации / Accepted: 20.10.2021