

doi : 10.52485/19986173_2026_2_132

УДК: 618.3-008.6

3.1.4. – Акушерство и гинекология (медицинские науки)

3.3.3. – Патологическая физиология (медицинские науки)

Курманбаев Т.Е.

СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРЕЭКЛАМПСИИ
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны
России, 194175, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Клиническая, 6

Резюме.

Преэклампсия на протяжении длительного времени остается ведущей причиной материнской и перинатальной заболеваемости и смертности в мире, и в России в частности. Перенесенная преэклампсия, особенно тяжелые ее формы, увеличивает риск развития заболеваний сердечно-сосудистой системы, церебро-васкулярных осложнений и перипартальной кардиомиопатии, что обуславливает важность прогнозирования и профилактики.

За последние 20 лет предложен целый ряд моделей прогноза преэклампсии: часть из них основана только на учете анамнестических факторов риска и имеет низкую информативность; более современные модели учитывают не только анамнестический риск, но и различные биометрические показатели, такие как скорость кровотока в маточных артериях, что значительно повышает информативность метода, а также позволяет проводить динамическое прогнозирование.

В обзоре приводятся актуальные модели прогнозирования преэклампсии, используемые в мире и в Российской Федерации, с указанием данных об их информативности.

Ключевые слова: преэклампсия, прогнозирование, модели, ультразвуковое исследование, сывороточные маркеры

Kurmanbaev T.E.

MODERN POSSIBILITIES FOR PREDICTING PREECLAMPSIA
Military Medical Academy named after S.M. Kirov, 6 Klinicheskaya, St. Petersburg, Russia, 194175

Abstract.

Preeclampsia has long been a leading cause of maternal and infant morbidity and mortality worldwide, including in Russia. A history of preeclampsia, particularly in its severe forms, increases the risk of developing cardiovascular diseases, cerebrovascular complications, and peripartum cardiomyopathy, making prognosis and prevention crucial.

Over the past 20 years, a number of preeclampsia prognostic models have been proposed. Some are based solely on anamnestic risk factors and offer limited information. More modern models consider not only anamnestic risk but also various biometric indicators, such as uterine artery blood flow velocity, significantly increasing the informative value of the method and enabling dynamic prognostication.

This review presents current preeclampsia prognostic models used internationally and in the Russian Federation, along with data on their informative value.

Keywords: preeclampsia, prognosis, models, ultrasound examination, serum markers

Актуальность. Преэклампсия по-прежнему остается ведущей причиной материнской и перинатальной заболеваемости во всем мире: примерно 70 000 материнских смертей и 500 000 случаев внутриутробной гибели плода связаны с преэклампсией [1–3]. Установлено, что перенесенная преэклампсия увеличивает риск развития у матери перипартальной кардиомиопатии, гипертонической болезни, заболеваний периферических артерий, ишемической болезни сердца, цереброваскулярных заболеваний, сердечной недостаточности, патологии почек, сосудистой деменции [4, 5].

На современном этапе выделяют две формы преэклампсии: с ранним (до 34 недель гестации) и

поздним (после 34 недель гестации) началом [6].

В патогенезе преэклампсии принято различать три звена: генерализованная эндотелиальная дисфункция, оксидантный стресс и системный воспалительный ответ [3, 7, 8]. При ранней преэклампсии пусковым механизмом является аномальная плацентация, в результате которой возникает ишемия хориона, наблюдается увеличение антиангиогенных факторов (таких как растворимая fms-подобная тирозинкиназа 1 типа, растворимый эндоглин), которые вызывают повреждение эндотелия, запуская основные звенья патогенеза. Данная форма преэклампсии считается наиболее неблагоприятной как для матери, так и для плода [7, 8].

При поздней преэклампсии процесс плацентации не страдает, а наблюдаются гемодинамические нарушения в самой плаценте, в результате которых нарушаются перфузионные процессы в плаценте. Данная форма считается более благоприятной, плод при ней страдает в меньшей степени [1, 3, 6].

Значимыми факторами риска преэклампсии являются состояния, которые способствуют развитию эндотелиальной дисфункции (сахарный диабет, ожирение, гипертоническая болезнь, пороки сердца), васкулопатий (системные васкулиты, гломерулонефриты, воспалительные заболевания соединительной ткани), тромбозов (антифосфолипидный синдром); первая беременность; юный или старший возраст первой беременности; многоплодная беременность; наличие преэклампсии в анамнезе; беременность в результате использования вспомогательных репродуктивных технологий; негроидная раса [1, 3, 9].

Целью исследования явился анализ сведений литературы о современных возможностях прогнозирования преэклампсии.

Материалы и методы. В ходе исследования проведен детальный систематический анализ современной отечественной и зарубежной литературы. В исследовании использовались информационные базы: PubMed, PubMed Central, Scopus, MEDLINE, ScienceDirect, Cochrane Library, eLibrary за период с 2016 г. до февраля 2026 г.

Результаты.

Модели прогнозирования, оценивающие только материнские факторы риска.

В 2013 году американским обществом акушеров-гинекологов были сформированы группы риска развития преэклампсии: группа высокого риска (преэклампсия в анамнезе, наличие аутоиммунных заболеваний, сахарного диабета, патологии почек, гипертонической болезни) или умеренного риска (первая беременность, возраст беременной ≥ 35 лет, ИМТ >30 кг/м², наличие семейного анамнеза по преэклампсии, социально-демографические особенности). Каждый фактор рассматривался как отдельный скрининговый тест с определенным отношением шансов развития преэклампсии. Данный подход обладал малой информативностью: в прогнозировании ранней преэклампсии эффективность модели составила – 5%, поздней – 2% [10].

Позже модель была пересмотрена, и вместо однофакторного анализа был применен логистический регрессионный анализ, позволяющий оценить не только вклад каждого фактора риска в развитие заболевания, но и оценить влияние факторов друг на друга. В результате было установлено, что высокий риск развития ранней преэклампсии имеют женщины негроидной расы, при наличии гипертонической болезни и преэклампсии в анамнезе. Риск развития поздней преэклампсии увеличивают: возраст матери, ожирение, наличие преэклампсии в анамнезе и семейного анамнеза по преэклампсии, принадлежность к негроидной расе, а также южноазиатское происхождение. Полученная модель также не обладала достаточной информативностью: в диагностике ранней преэклампсии эффективность модели составила 37%, поздней – 29% с 5,0% ложноположительных результатов [11].

Таким образом, модели, основанные только на учете материнских факторов риска, не обладают высокой информативностью и не позволяют достоверно оценить риск развития преэклампсии.

Модели, основанные на комплексной оценке факторов риска, включая материнские, акушерские и биологические маркеры

Указанные модели основываются на теореме Байеса, с расчетом априорного риска, основанного на всех имеющихся факторах: материнских, акушерских, а также различных биологических маркерах [2].

Преимущество такого подхода позволяет оценить индивидуальные риски для каждой пациентки, а также проводить динамическое прогнозирование по мере получения дополнительной информации о пациентке.

Модель Roop L.C. и соавторов (2010), оценивает наличие материнских факторов, уровень среднего артериального давления, значение пульсационного индекса маточных артерий, а также уровень белка, связанного с беременностью (PAPP-A). Модель апробирована на 554 случаях, точность – 84,6 (73,3–95,9)%, положительная прогностическая значимость – 39,3%, отрицательная прогностическая значимость – 98,7% [12].

Модель Odibo A.O. и соавторов (2011) позволяет проводить оценку риска на основании наличия хронической артериальной гипертензии, значений пульсационного индекса маточных артерий, уровню белка, связанного с беременностью (PAPP-A), а также уровню плацентарного белка-13. Модель апробирована на 871 случае, точность – 80,0%, положительная прогностическая значимость – 11,3 (5,3–21,5)%, отрицательная прогностическая значимость – 99,8 (99,0–100,0)% [13].

Модель Akolekar R. и соавторов (2013), основанная на оценке анамнестического риска, уровня среднего артериального давления, значения пульсационного индекса маточных артерий, уровня белка, связанного с беременностью (PAPP-A), и плацентарного фактора роста (PIGF). Модель апробирована на 541 случае, точность – 80,0 (28,4–99,5)%, положительная прогностическая значимость – 6,8 (1,9–16,5)%, отрицательная прогностическая значимость – 99,8 (98,8–100,0)% [14].

Модель O’Gorman N. и соавторов (2016), основанная на оценке анамнестического риска, уровня среднего артериального давления, значения пульсационного индекса маточных артерий, уровня PIGF. Модель апробирована на 8775 беременных. Чувствительность данной модели в прогнозировании ранней преэклампсии – 89,0%, поздней – 47,0%, частота ложноположительных результатов – 10,0% [15].

Модель, предложенная фондом фетальной медицины (The Fetal Medicine Foundation), включает в себя оценку материнских факторов риска, уровня среднего артериального давления, значений пульсационного индекса маточных артерий, уровень белка, связанного с беременностью (PAPP-A), а также плацентарного фактора роста (PIGF) на сроке 11–13 недель беременности. Теоретическая эффективность модели в прогнозировании ранней преэклампсии составляет 93,0%, поздней – 36,0% с 5,0% ложноположительных результатов. При пороговом значении риска 1:100 у женщин европеоидной расы эффективность скрининга в прогнозировании ранней и поздней преэклампсии составила 88,0% и 69,0%, у негроидной расы – 100,0% и 75,0% соответственно. Модель валидирована для прогнозирования ранней преэклампсии для стран Европы (эффективность в прогнозировании ранней преэклампсии – 100,0%, поздней – 43,0% с 10,0% ложноположительных результатов) и Азии (эффективность – 64,0% с 10,0% ложноположительных значений) [16].

Расчет «ангиогенного коэффициента». «Ангиогенный» коэффициент – соотношение антиангиогенного фактора растворимой fms-подобной тирозинкиназы-1 (sFlt-1) к проангиогенному плацентарному фактору роста (PIGF). Значение полученного коэффициента во втором триместре более 38 или более 110 в третьем триместре указывает на развитие преэклампсии в ближайшие 7 дней. Информативность показателя вариабельна, нормальные значения не исключают наличие преэклампсии [2, 18].

В прогнозировании поздней преэклампсии приняты попытки определения уровня матриксной металлопротеиназы-7 (ММП-7) в сыворотке крови и моче, уровень которой при развитии поздней преэклампсии увеличивается уже с конца I триместра [19].

«Североамериканская модель» – модель, которая включает оценку материнских факторов риска, а также значение пульсационного индекса маточных артерий, уровень белка, связанного с беременностью (PAPP-A) и α -фетопротеина. Эффективность модели в прогнозировании ранней и поздней преэклампсии составляет 85,0% и 24,0% соответственно, при 10% ложноположительных результатах [20].

«Испанская модель» – модель включает в себя оценку материнских факторов риска, уровня среднего артериального давления, значения пульсационного индекса маточных артерий, плазменного уровня

PlGF, sFlt-1. Эффективность модели в прогнозировании ранней и поздней преэклампсии составляет 91,2% и 76,4% соответственно, при 10% ложноположительных результатах [21].

Представленные модели не проходили внешних апробаций, использовались только на территории Соединенных штатов Америки и Испании [16].

В России используется комплексная оценка риска преэклампсии с учетом материнских факторов, а также оценкой резистентности кровотока в маточных артериях. Чувствительность данного метода составляет 64,7%, специфичность – 68,5% [2, 22, 23].

Заключение. Проведенный анализ современных литературных данных свидетельствует о том, что эффективность прогнозирования преэклампсии напрямую зависит от количества и качества используемых предикторов. Наибольшую прогностическую ценность демонстрируют комбинированные модели, основанные на теореме Байеса и интегрирующие материнские анамнестические факторы, биометрические показатели (среднее артериальное давление, пульсационный индекс маточных артерий) и биохимические маркеры (PAPP-A, PlGF). Данные подходы позволяют осуществлять динамический мониторинг рисков и персонализировать профилактику, особенно в отношении ранней преэклампсии. Однако прогнозирование поздней преэклампсии остается актуальной проблемой, требующей дальнейшего поиска специфических маркеров. Внедрение комплексных скрининговых программ в клиническую практику Российской Федерации способно существенно снизить частоту тяжелых форм преэклампсии и улучшить перинатальные исходы.

Сведения о финансировании исследования и о конфликте интересов.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов. Работа была выполнена без финансовой поддержки.

Сведения о вкладе авторов.

Курманбаев Т.Е. – 100% (разработка концепции и дизайна исследования, анализ литературы по теме исследования, написание текста статьи, научное редактирование, техническое редактирование).

Список литературы:

1. Rana S., Lemoine E., Granger J.P., Karumanchi S.A. Preeclampsia: Pathophysiology, Challenges, and Perspectives. *Circulation Research*. 2019. 124 (7). 1094–1112. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.118.313276.
2. Poon L.C., Shennan A., Hyett J.A., Kapur A., Nadar E., et al. The international federation of gynecology and obstetrics (FIGO) initiative on pre-eclampsia: A pragmatic guide for first-trimester screening and prevention. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*. 2019. 145 (1). 1–33. doi:10.1002/ijgo.12802.
3. Преэклампсия. Эклампсия. Отеки, протеинурия и гипертензивные расстройства во время беременности, в родах и послеродовом периоде. Клинические рекомендации. М. 2024. 79.
4. Панчук Ю.П., Ярославцев М.Ю., Полонникова А.А., Курманбаев Т.Е., Тимошкова Ю.Л. и соавт. Перипартальная кардиомиопатия: обзор литературы и описание клинического случая. *Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье*. 2024. 14 (3). 89–95. doi: 10.20340/vmi-rvz.2024.3.CASE.2.
5. Turbeville H.R., Sasser J.M. Preeclampsia beyond pregnancy: long-term consequences for mother and child. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*. 2020. 318 (6). F1315–F1326. doi: 10.1152/ajprenal.00071.2020.
6. Roberts J.M., Rich-Edwards J.W., McElrath T.F., Garmire L., Myatt L. Global Pregnancy Collaboration. Subtypes of preeclampsia: recognition and determining clinical usefulness. *Hypertension*. 2021. 77 (5). 1430–1441. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.14781.
7. Erez O., Romero R., Jung E., Chaemsaitong P., Bosco M., et al. Preeclampsia and eclampsia: the conceptual evolution of a syndrome. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2022. 226 (2S). S786–S803. doi: 10.1016/j.ajog.2021.12.001.

8. Zhu X., Jiang Y., Wang L., Jiang P., Zhong Z., et al. Transcriptomics and metabolomics analysis reveal cell subpopulations of trophoblast cells associated with preeclampsia. *Physiological Genomics*. 2026. 58 (2). 89–100. doi: 10.1152/physiolgenomics.00185.2025.
9. Wiriyachoke N., Phaliwong P., Prommas S., Smachat B., Bhamarapravata K., Suwannarurk K. Prevalence and risk factors associated with severe features of pre-eclampsia among women in Thailand. *BioMed Central Pregnancy Childbirth*. 2025. 25 (1). 1311. doi: 10.1186/s12884-025-08499-8.
10. Stellenberg E.L., Ngwekazi N.L. Knowledge of midwives about hypertensive disorders during pregnancy in primary healthcare. *The African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*. 2016. 8 (1). e1–6. doi: 10.4102/phcfm.v8i1.899.
11. Chaemsaitong P., Pooh R.K., Zheng M., Ma R., Chaiyasit N., et al. Prospective evaluation of screening performance of first-trimester prediction models for preterm preeclampsia in an Asian population. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2019. 221 (6). e1–650.e16. doi:10.1016/j.ajog.2019.09.041.
12. Malone S.L., Haj Yahya R., Kane S.C. Reviewing Accuracy of First Trimester Screening for Preeclampsia Using Maternal Factors and Biomarkers. *International Journal of Women's Health*. 2022. 14. 1371–1384. doi: 10.2147/IJWH.S283239.
13. Lee J.Y., Lee K.A., Park S.Y., Kim S.J., Shim S.Y., et al. Maternal Uterine Artery Doppler and Serum Marker in the First Trimester as Predictive Markers for Small for Gestational Age Neonates and Preeclampsia: A Pilot Study. *Diagnostics (Basel)*. 2025. 15 (2). 233. doi: 10.3390/diagnostics15020233.
14. Arechvo A., Syngelaki A., Akolekar R., von Dadelszen P., Nicolaides K.H., Magee L.A. Preeclampsia Screening Taking Into Account Ethnicity and Socioeconomic Status-A Comparison of the Competing Risks Model and Risk Factor Scoring. *Journal of obstetrics and gynaecology Canada*. 2025. 47 (11). 103087. doi: 10.1016/j.jogc.2025.103087.
15. O'Gorman N., Wright D., Poon L.C., Rolnik D.L., Syngelaki A., et al. Accuracy of competing-risks model in screening for pre-eclampsia by maternal factors and biomarkers at 11–13 weeks' gestation. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*. 2017. 49 (6). 751–755. doi: 10.1002/uog.17399.
16. Chaemsaitong P., Sahota D.S., Poon L.C. First trimester preeclampsia screening and prediction. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2022. 226 (2S). S1071–S1097. e2. doi: 10.1016/j.ajog.2020.07.020.
17. Курцер М.А., Шаманова М.Б., Синицина О.В., Николаева А.А., Дедловская А.И., Самсонова М.А. Клиническое обоснование определения соотношения sFlt-1/PlGF с целью раннего выявления и оценки степени тяжести преэклампсии. *Акушерство и гинекология*. 2018. (11). 114–120. doi: 10.18565/aig.2018.11.114-120.
18. Bokulić A., Butorac D., Djaković I., Čukelj M., Rajković M.G. Investigating preeclampsia risk factors and angiogenic profiles in low-screening area. *Acta pharmaceutica*. 2026. 75 (4). 687–697. doi: 10.2478/acph-2025-0040.
19. Erez O., Romero R., Maymon E., Chaemsaitong P., Done B., et al. The prediction of late-onset preeclampsia: Results from a longitudinal proteomics study. *PLoS ONE*. 2017. 12 (7). e0181468. doi:10.1371/journal.pone.0181468.
20. Sonek J., Krantz D., Carmichael J., Downing C., Jessup K., et al. First trimester screening for early and late preeclampsia using maternal characteristics, biomarkers, and estimated placental volume. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2018. 218. 126. e1–13. doi: 10.1016/j.ajog.2017.10.024.
21. Jiménez-García C., Palacios-Marqués A.M., Quesada-Rico J.A., Baviera-Royo P., Pérez-Pascual E., Baldó-Estela I., García-Sousa V. A New Model for Screening for Late-Onset Preeclampsia in the Third Trimester. *Journal of Clinical Medicine*. 2025. 14 (20). 7185. doi: 10.3390/jcm14207185.
22. Габидуллина Р.И., Ганеева А.В., Шигабутдинова Т.Н. Предикторы преэклампсии. Скрининг и профилактика в I триместре беременности. *Гинекология*. 2021. 23 (5). 428–434. doi: 10.26442/20795696.2021.5.201213.
23. Сидорова И.С., Унанян А.Л., Никитина Н.А., МакДоннелл В., Агеев М.Б. Современные возможности прогнозирования и ранней диагностики преэклампсии. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2021. 6 (21). 32–43. doi:10.17116/rosakush20212106132.

References:

1. Rana S., Lemoine E., Granger J.P., Karumanchi S.A. Preeclampsia: Pathophysiology, Challenges, and Perspectives. *Circulation Research*. 2019. 124 (7). 1094–1112. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.118.313276.
2. Poon L.C., Shennan A., Hyett J.A., Kapur A., Hadar E., et al. The international federation of gynecology and obstetrics (FIGO) initiative on pre-eclampsia: A pragmatic guide for first-trimester screening and prevention. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*. 2019. 145 (1). 1–33. doi:10.1002/ijgo.12802.
3. Preeclampsia. Eclampsia. Edema, proteinuria, and hypertensive disorders during pregnancy, childbirth, and the postpartum period. Clinical guidelines. M. 2024. 79. In Russian.
4. Panchuk Yu.P., Yaroslavl'tsev M.Yu., Polonnikova A.A., Kurmanbaev T.E., Timoshkova Yu.L., et al. Peripartum cardiomyopathy: a literature review and a clinical case report. *Bulletin of the Reaviz Medical Institute: rehabilitation, doctor, and health*. 2024. 14 (3). 89–95. doi: 10.20340/vmi-rvz.2024.3.CASE.2. In Russian.
5. Turbeville H.R., Sasser J.M. Preeclampsia beyond pregnancy: long-term consequences for mother and child. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*. 2020. 318 (6). F1315–F1326. doi: 10.1152/ajprenal.00071.2020.
6. Roberts J.M., Rich-Edwards J.W., McElrath T.F., Garmire L., Myatt L.; Global Pregnancy Collaboration. Subtypes of preeclampsia: recognition and determining clinical usefulness. *Hypertension*. 2021. 77 (5). 1430–1441. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.14781.
7. Erez O., Romero R., Jung E., Chaemsathong P., Bosco M., et al. Preeclampsia and eclampsia: the conceptual evolution of a syndrome. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2022. 226 (2S). S786–S803. doi: 10.1016/j.ajog.2021.12.001.
8. Zhu X., Jiang Y., Wang L., Jiang P., Zhong Z et al. Transcriptomics and metabolomics analysis reveal cell subpopulations of trophoblast cells associated with preeclampsia. *Physiological Genomics*. 2026. 58 (2). 89–100. doi: 10.1152/physiolgenomics.00185.2025.
9. Wiriyachoke N., Phaliwong P., Prommas S., Smachat B., Bhamarapratana K., Suwannarurk K. Prevalence and risk factors associated with severe features of pre-eclampsia among women in Thailand. *BioMed Central Pregnancy Childbirth*. 2025. 25 (1). 1311. doi: 10.1186/s12884-025-08499-8.
10. Stellenberg E.L., Ngwekazi N.L. Knowledge of midwives about hypertensive disorders during pregnancy in primary healthcare. *The African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*. 2016. 8 (1). e1–6. doi: 10.4102/phcfm.v8i1.899.
11. Chaemsathong P., Pooh R.K., Zheng M., Ma R., Chaiyasit N., et al. Prospective evaluation of screening performance of first-trimester prediction models for preterm preeclampsia in an Asian population. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2019. 221 (6). e1–650.e16. doi:10.1016/j.ajog.2019.09.041.
12. Malone S.L., Haj Yahya R., Kane S.C. Reviewing Accuracy of First Trimester Screening for Preeclampsia Using Maternal Factors and Biomarkers. *International Journal of Women's Health*. 2022. 14. 1371–1384. doi: 10.2147/IJWH.S283239.
13. Lee J.Y., Lee K.A., Park S.Y., Kim S.J., Shim S.Y., et al. Maternal Uterine Artery Doppler and Serum Marker in the First Trimester as Predictive Markers for Small for Gestational Age Neonates and Preeclampsia: A Pilot Study. *Diagnostics (Basel)*. 2025. 15 (2). 233. doi: 10.3390/diagnostics15020233.
14. Arechvo A., Syngelaki A., Akolekar R., von Dadelszen P., Nicolaides K.H., Magee L.A. Preeclampsia Screening Taking Into Account Ethnicity and Socioeconomic Status-A Comparison of the Competing Risks Model and Risk Factor Scoring. *Journal of obstetrics and gynaecology Canada*. 2025. 47 (11). 103087. doi: 10.1016/j.jogc.2025.103087.
15. O'Gorman N., Wright D., Poon L.C., Rolnik D.L., Syngelaki A., et al. Accuracy of competing-risks model in screening for pre-eclampsia by maternal factors and biomarkers at 11–13 weeks' gestation. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*. 2017. 49 (6). 751–755. doi: 10.1002/uog.17399.
16. Chaemsathong P., Sahota D.S., Poon L.C. First trimester preeclampsia screening and prediction. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2022. 226 (2S). S1071–S1097. e2. doi: 10.1016/j.ajog.2020.07.020.

17. Kurtser M.A., Shamanova M.B., Sinitsina O.V., Nikolaeva A.A., Dedlovskaya A.I., Samsonova M.A. Clinical rationale for determining the sFlt-1/PlGF ratio for early detection and assessment of preeclampsia severity. *Obstetrics and Gynecology*. 2018. (11). 114–120. doi: 10.18565/aig.2018.11.114-120. In Russian.
18. Bokulić A., Butorac D., Djaković I., Čukelj M., Rajković M.G. Investigating preeclampsia risk factors and angiogenic profiles in low-screening area. *Acta pharmaceutica*. 2026. 75 (4). 687–697. doi: 10.2478/acph-2025-0040.
19. Erez O., Romero R., Maymon E., Chaemsathong P., Done B., et al. The prediction of late-onset preeclampsia: Results from a longitudinal proteomics study. *PLoS ONE*. 2017. 12 (7). e0181468. doi:10.1371/journal.pone.0181468.
20. Sonek J., Krantz D., Carmichael J., Downing C., Jessup K., et al. First trimester screening for early and late preeclampsia using maternal characteristics, biomarkers, and estimated placental volume. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2018. 218. 126. e1–13. doi: 10.1016/j.ajog.2017.10.024.
21. Jiménez-García C., Palacios-Marqués A.M., Quesada-Rico J.A., Baviera-Royo P., Pérez-Pascual E., et al. A New Model for Screening for Late-Onset Preeclampsia in the Third Trimester. *Journal of Clinical Medicine*. 2025. 14 (20). 7185. doi: 10.3390/jcm14207185.
22. Gabidullina R.I., Ganeeva A.V., Shigabutdinova T.N. Predictors of preeclampsia. Screening and prevention in the first trimester of pregnancy. *Gynecology*. 2021. 23 (5). 428–434. doi: 10.26442/2079569.6.2021.5.201213. In Russian.
23. Sidorova I.S., Unanyan A.L., Nikitina N.A., McDonnell V., Ageev M.B. Modern possibilities for predicting and early diagnosis of preeclampsia. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2021. 6. (21). 32–43. doi:10.17116/rosakush20212106132. In Russian.

Сведения об авторе:

1. **Курманбаев Тимур Ерланович**, к.м.н., старший преподаватель кафедры акушерства и гинекологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова, e-mail: timka_rus@inbox.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0644-5767>.

Author information

1. **Kurmanbaev T.E.**, Candidate of Medical Sciences, Senior Lecturer at the Department of Obstetrics and Gynecology of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov, e-mail: timka_rus@inbox.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0644-5767>.

Информация

Дата опубликования – 30.06.2026