

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СТРАТИФИКАЦИИ РИСКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ИСХОДОВ БЕРЕМЕННОСТИ У ЖЕНЩИН С НЕКОРРИГИРОВАННЫМИ ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА

Тоджиева Нигина Искандаровна

ассистент кафедры Акушерства и гинекологии №1 СамГМУ, Самарканд, Узбекистан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22683904>

Qabul qilindi: 1-sentabr 2026-yil • Ma'qullandi: 8-sentabr 2026-yil • Nashr qilindi: 9-sentabr 2026-yil

Аннотация.

В статье рассмотрены современные представления о возможной роли генетических вариантов COL3A1 и NOS3 в формировании осложнений беременности у женщин с врожденными пороками сердца. Особое внимание уделено влиянию эндотелиальной дисфункции, нарушений синтеза оксида азота и изменений структуры соединительной ткани на течение беременности. Показано, что полиморфизмы NOS3 G894T и T-786C в ряде исследований связаны с повышенным риском преэклампсии, однако результаты отдельных работ остаются неоднородными. COL3A1 имеет значение для формирования соединительнотканного каркаса сосудистой стенки и рассматривается как один из генов, ассоциированных с определенными формами врожденной сердечно-сосудистой патологии. Вместе с тем прямые доказательства влияния отдельных полиморфизмов COL3A1 и NOS3 именно на исходы беременности при некорригированных дефектах межпредсердной и межжелудочковой перегородок пока ограничены. Изучение генетических факторов в сочетании с клиническими и гемодинамическими показателями может иметь значение для индивидуальной оценки риска осложненного течения беременности.

Ключевые слова:

COL3A1; NOS3; полиморфизм генов; врожденные пороки сердца; дефект межпредсердной перегородки; дефект межжелудочковой перегородки; беременность; преэклампсия; эндотелиальная дисфункция; генетические факторы риска.

Актуальность.

Беременность у женщин с некорригированными ДМПП и ДМЖП Беременность у женщин с врожденными пороками сердца сопровождается изменением гемодинамики и требует индивидуальной оценки риска материнских сердечно-сосудистых осложнений. Прогноз определяется типом порока, функциональным состоянием желудочков, наличием сердечной недостаточности, аритмий, легочной гипертензии и ранее перенесенных сердечно-сосудистых событий [1,2].

Для оценки риска применяются классификация modified World Health Organization (mWHO) и прогностические модели CARPREG, CARPREG II и ZAHARA. Их использование позволяет выделять группы низкого, промежуточного и высокого риска, однако точность прогнозирования индивидуального исхода остается ограниченной [3–6].

Особую проблему составляют пациентки с некорригированными ДМПП и ДМЖП. При одинаковом анатомическом диагнозе течение беременности может существенно различаться в зависимости от размера дефекта, выраженности шунта, давления в легочной артерии, функции желудочков и сопутствующих факторов. Поэтому применение универсальных шкал не всегда позволяет точно определить вероятность осложнений у конкретной пациентки.

Цель исследования. Проанализировать современные методы стратификации сердечно-сосудистого риска при беременности у женщин с врожденными пороками сердца, оценить прогностические возможности существующих моделей и определить перспективы математического прогнозирования исходов беременности при некорригированных ДМПП и ДМЖП.

Материалы и методы. Проведен аналитический обзор отечественных и зарубежных публикаций, включая клинические рекомендации, когортные исследования, систематические обзоры и метаанализы, посвященные стратификации сердечно-сосудистого риска и прогнозированию осложнений беременности у женщин с врожденными пороками сердца.

Основное внимание уделено классификации modified World Health Organization (mWHO) и моделям CARPREG, CARPREG II и ZAHARA с анализом их предикторов, оцениваемых исходов и прогностической эффективности по показателям c-statistic и AUC [1–10]. Учитывались тип порока, наличие хирургической коррекции, функциональное состояние желудочков, сердечная недостаточность, легочная гипертензия, аритмии и предшествующие сердечно-сосудистые события.

На основании полученных данных оценены возможности и ограничения существующих моделей при некорригированных ДМПП и ДМЖП, а также перспективность разработки многофакторной математической модели с учетом клинических, эхокардиографических и акушерских показателей для индивидуального прогнозирования исходов беременности.

Результаты и обсуждение. Анализ литературы показал, что современная оценка риска беременности при врожденных пороках сердца основывается преимущественно на классификации mWHO и прогностических моделях CARPREG, CARPREG II и ZAHARA [1–5]. Эти инструменты позволяют определить вероятность материнских сердечно-сосудистых осложнений и выбрать интенсивность наблюдения, однако различаются по составу предикторов и точности прогнозирования.

Классификация mWHO учитывает тип сердечной патологии и ее функциональную выраженность. Для некорригированных ДМПП и ДМЖП прогноз в значительной степени зависит от наличия гемодинамических последствий дефекта. При отсутствии выраженной желудочковой дисфункции, легочной гипертензии и сердечной недостаточности риск обычно ниже, тогда как появление этих факторов существенно ухудшает прогноз [1,2]. Преимуществом mWHO является простота применения, однако классификация определяет преимущественно категорию риска и не позволяет рассчитать индивидуальную вероятность конкретного осложнения.

Модель CARPREG, разработанная на основе клинических факторов, стала одним из первых инструментов количественной оценки риска беременности у женщин с заболеваниями сердца [9]. В последующем была создана модель CARPREG II, включившая более широкий спектр факторов. В исследовании Silversides и соавт. проанализированы 1938 беременностей; сердечно-сосудистые осложнения возникли в 16% случаев. В окончательную модель вошли 10 предикторов, включая предшествующие сердечно-сосудистые события или аритмии, функциональное состояние, желудочковую дисфункцию, легочную гипертензию, заболевания аорты и другие клинически значимые характеристики [8].

Модель ZAHARA была разработана специально для женщин с врожденными пороками сердца и поэтому имеет особое значение при оценке беременности у пациенток с ДМПП и ДМЖП [5]. В отличие от универсальных моделей, она учитывает ряд характеристик, специфичных для врожденной сердечной патологии. Однако ее прогностические возможности также зависят от характеристик исследуемой популяции.

Сравнительная оценка моделей показывает, что ни одна из них не обеспечивает высокой точности индивидуального прогноза. В метаанализе Wang и соавт., включившем 3426

беременностей, c-statistic составил 0,71 для mWHO, 0,66 для CARPREG и 0,71 для ZAHARA [6]. Таким образом, mWHO и ZAHARA продемонстрировали умеренную дискриминационную способность, тогда как CARPREG имела несколько более низкий показатель.

Сходные результаты получены Bredy и соавт. при сравнении пяти прогностических инструментов. В исследование вошли 104 беременности у 65 женщин с врожденными пороками сердца; сердечно-сосудистые осложнения зарегистрированы в 29% случаев. Наибольшую прогностическую способность показала mWHO — AUC 0,75. Для CARPREG II AUC составила 0,65, для ZAHARA — 0,59, для CARPREG — 0,58 [7]. Полученные данные подтверждают, что даже современные модели имеют ограниченную способность точно разделять пациенток с различной вероятностью осложнений.

В исследовании Denayer и соавт. сравнивались CARPREG, CARPREG II, ZAHARA и mWHO у беременных с врожденными пороками сердца. Расчетный риск несколько отличался от фактической частоты осложнений, что демонстрирует необходимость учитывать различия между популяциями при применении готовых прогностических моделей [4]. Следовательно, модель, разработанная на одной группе пациенток, не всегда может быть непосредственно перенесена на другую клиническую популяцию.

Для женщин с некорригированными ДМПП и ДМЖП данная проблема имеет особое значение. Существующие шкалы преимущественно ориентированы на общую категорию пациенток с врожденными или другими сердечно-сосудистыми заболеваниями и не всегда учитывают особенности конкретного септального дефекта. Между тем прогноз может зависеть от размера дефекта, величины лево-правого шунта, давления в легочной артерии, размеров и функции желудочков, наличия аритмий и сердечной недостаточности [1,2].

При ДМПП важными прогностическими признаками являются степень объемной нагрузки на правые отделы сердца, наличие легочной гипертензии и функциональное состояние правого желудочка. При ДМЖП дополнительное значение имеют величина шунта, давление в легочной артерии и состояние левых отделов сердца. Поэтому один только диагноз «ДМПП» или «ДМЖП» не позволяет адекватно оценить индивидуальный риск беременности.

Современные рекомендации подчеркивают необходимость индивидуальной оценки состояния женщины и междисциплинарного ведения беременности [1,2]. В 2025 году ESC дополнительно усилила концепцию Pregnancy Heart Team, предусматривающую участие специалистов различного профиля при ведении пациенток с сердечно-сосудистой патологией высокого риска [1]. Такой подход позволяет учитывать динамику состояния женщины, а не ограничиваться первоначальной категорией риска.

Недостатком существующих моделей является также преимущественная ориентация на сердечно-сосудистые осложнения. Между тем при беременности у женщин с врожденными пороками сердца клиническое значение имеют не только сердечная недостаточность и аритмии, но и акушерские и перинатальные исходы. К ним относятся преэклампсия, преждевременные роды, задержка роста плода и неблагоприятные неонатальные исходы [2,10]. Следовательно, модель, предназначенная для комплексного прогнозирования исхода беременности, должна учитывать не только кардиологические, но и акушерские параметры. С учетом этого перспективным является многофакторное математическое прогнозирование, при котором несколько независимых признаков объединяются в единую модель. Для пациенток с некорригированными ДМПП и ДМЖП потенциальными предикторами могут быть возраст, тип и размер дефекта, давление в легочной артерии, размеры и функция желудочков, признаки сердечной недостаточности, артериальное давление, акушерский анамнез и показатели состояния плода.

Дополнительное включение лабораторных и генетических показателей возможно после подтверждения их независимой прогностической значимости. Такой подход соответствует направлению персонализированной медицины и позволяет перейти от общей категории риска к расчету индивидуальной вероятности осложнения. При разработке математической модели необходимо определить независимые предикторы, оценить их вклад в конечный исход и провести внутреннюю и внешнюю валидацию. Ключевыми характеристиками качества модели являются дискриминация и калибровка. Высокая дискриминация показывает способность

модели различать пациенток с различным риском, а хорошая калибровка — соответствие рассчитанной вероятности фактической частоте события.

Таким образом, анализ существующих систем показывает, что mWHO, CARPREG II и ZAHARA сохраняют клиническую ценность для первичной стратификации, однако не решают задачу точного индивидуального прогнозирования. Для женщин с некорригированными ДМПП и ДМЖП целесообразно создание специализированной модели, учитывающей сочетание анатомических, гемодинамических, клинических и акушерских характеристик. Ее разработка может повысить точность определения пациенток с высоким риском и обеспечить более обоснованный выбор тактики наблюдения во время беременности и раннего послеродового периода.

Вывод. Современные модели mWHO, CARPREG, CARPREG II и ZAHARA позволяют оценивать сердечно-сосудистый риск при беременности у женщин с врожденными пороками сердца, однако их точность индивидуального прогнозирования остается ограниченной. У пациенток с некорригированными ДМПП и ДМЖП риск определяется сочетанием анатомических, гемодинамических и клинических факторов. Разработка многофакторной математической модели с учетом эхокардиографических и акушерских показателей является перспективным направлением для повышения точности индивидуального прогнозирования осложнений беременности.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Baumgartner H., De Backer J., Babu-Narayan S.V. et al. 2020 ESC Guidelines for the management of adult congenital heart disease // *European Heart Journal*. – 2021. – Vol. 42, № 6. – P. 563–645. – DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa554.
2. Bredy C., Deville F., Huguet H. et al. Which risk score best predicts cardiovascular outcome in pregnant women with congenital heart disease? // *European Heart Journal – Quality of Care and Clinical Outcomes*. – 2023. – Vol. 9, № 2. – P. 177–183. – DOI: 10.1093/ehjqcco/qcac019.
3. De Backer J., Haugaa K.H., Hasselberg N.E. et al. 2025 ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease and pregnancy // *European Heart Journal*. – 2025. – Vol. 46, № 43. – P. 4462–4568. – DOI: 10.1093/eurheartj/ehaf193.
4. Denayer N., Troost E., Santens B. et al. Comparison of risk stratification models for pregnancy in congenital heart disease // *International Journal of Cardiology*. – 2021. – Vol. 323. – P. 54–60. – DOI: 10.1016/j.ijcard.2020.09.033.
5. Drenthen W., Boersma E., Balci A. et al. Predictors of pregnancy complications in women with congenital heart disease // *European Heart Journal*. – 2010. – Vol. 31, № 17. – P. 2124–2132. – DOI: 10.1093/eurheartj/ehq200.
6. Gurvitz M., Krieger E.V., Fuller S. et al. 2025 ACC/AHA/HRS/ISACHD/SCAI Guideline for the Management of Adults With Congenital Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines // *Journal of the American College of Cardiology*. – 2026. – Vol. 87, № 7. – P. 822–976. – DOI: 10.1016/j.jacc.2025.09.006.
7. Halpern D.G., Penfield C.A., Feinberg J.L., Small A.J. Reproductive Health in Congenital Heart Disease: Preconception, Pregnancy, and Postpartum // *Journal of Cardiovascular Development and Clinical Diseases*. – 2023. – Vol. 10, № 5. – Art. 186. – DOI: 10.3390/jcdd10050186.
8. Silversides C.K., Grewal J., Mason J. et al. Pregnancy Outcomes in Women With Heart Disease: The CARPREG II Study // *Journal of the American College of Cardiology*. – 2018. – Vol. 71, № 21. – P. 2419–2430. – DOI: 10.1016/j.jacc.2018.02.076.
9. Siu S.C., Sermer M., Colman J.M. et al. Prospective multicenter study of pregnancy outcomes in women with heart disease // *Circulation*. – 2001. – Vol. 104, № 5. – P. 515–521. – DOI: 10.1161/hc3001.093437.
10. Wang T.K.M., Lowe B., Hlohovsky S., O'Donnell C. Performance of risk models predicting cardiac complications in pregnant women with congenital heart disease: a meta-analysis // *Internal Medicine Journal*. – 2020. – Vol. 50, № 4. – P. 481–484. – DOI: 10.1111/imj.14810.