

Роль сахарного диабета в течении и осложнениях беременности: обзор литературы

Д.А. Ахментаева✉, ahmentaeva.d@kaznmu.kz, Ж.Ж. Токтарова, А.К. Ижанова, М.О. Токбулатова, А.Х. Исабекова, Г.Х. Жансарина

Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова; 050000, Казахстан, Алматы, ул. Толе Би, д. 94

Резюме

Введение. Гипергликемия является одним из наиболее распространенных осложнений беременности во всем мире. Наибольшую долю пациенток составляют женщины с гестационным сахарным диабетом, следом идут беременные с ранее диагностированным диабетом 1-го и 2-го типа. Ведение таких случаев представляет сложную клиническую задачу, требующую тесного взаимодействия специалистов различных направлений.

Цель. Проанализировать тактику ведения беременных при сахарном диабете, оценить предрасполагающие факторы риска. **Материалы и методы.** Был проведен анализ современных публикаций с акцентом на роль сахарного диабета в развитии осложнений при беременности за период с января 2015 г. по март 2025 г.

Для анализа были использованы базы данных PubMed, Scopus, Web of Science, eLibrary. Поиск осуществлялся по ключевым словам: gestational diabetes mellitus, pregnancy complications, metabolic disorders, maternal-fetal outcomes, prevention of diabetes in pregnancy.

Результаты. Уровень метаболического контроля на этапе планирования беременности оказывает значительное влияние на ее течение и исход у женщин с сахарным диабетом 1-го и 2-го типа. Предгравидарная подготовка и профессиональное сопровождение квалифицированных специалистов играют ключевую роль, зачастую превосходя по значимости использование современных технологий, таких как инсулиновые помпы и системы непрерывного мониторинга глюкозы.

Заключение. Несмотря на существующие методы профилактики и лечения, остается необходимость дальнейшего изучения индивидуализированных подходов к ведению беременных с метаболическими нарушениями.

Ключевые слова: гестационный сахарный диабет (ГСД), осложнения беременности, нарушения обмена веществ, исходы для матери и плода, профилактика диабета во время беременности

Для цитирования: Ахментаева ДА, Токтарова ЖЖ, Ижанова АК, Токбулатова МО, Исабекова АХ, Жансарина ГХ. Роль сахарного диабета в течении и осложнениях беременности: обзор литературы. *Медицинский совет.* 2025;19(16):188–194. <https://doi.org/10.21518/ms2025-426>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The role of diabetes mellitus in the course and complications of pregnancy: A literature review

Dana A. Akhmentayeva✉, ahmentaeva.d@kaznmu.kz, Zhanar Zh. Toktarova, Aygyul K. Izhanova, Meiramgul O. Tokbulatova, Assel H. Issabekova, Galiya Kh. Zhansarina

Asfendiyarov Kazakh National Medical University; 94, Tole Bi St., Almaty, 050000, Kazakhstan

Abstract

Introduction. Hyperglycemia is one of the most common pregnancy complications worldwide. The largest proportion of patients are women with gestational diabetes mellitus, followed by pregnant women with previously diagnosed type 1 and type 2 diabetes. Managing such cases is a complex clinical task requiring close cooperation between specialists in various fields.

Aim. To analyze the tactics of managing pregnant women with diabetes mellitus to assess predisposing risk factors.

Materials and methods. The analysis of modern data was carried out with an emphasis on the role of diabetes mellitus in developing complications during pregnancy.

The databases PubMed, Scopus, Web of Science, and eLibrary were used for the analysis. The search was carried out by keywords: gestational diabetes mellitus, pregnancy complications, metabolic disorders, maternal-fetal outcomes, prevention of diabetes in pregnancy.

Results. The level of metabolic control at the stage of pregnancy planning has a significant impact on its course and outcome in women with type 1 and type 2 diabetes mellitus. Pre-pregnancy training and professional support of qualified specialists play a key role, often surpassing the use of modern technologies such as insulin pumps and continuous glucose monitoring systems.

Conclusion. Despite the existing methods of prevention and treatment, there remains a need for further study of individualized approaches to the management of pregnant women with metabolic disorders.

Keywords: gestational diabetes mellitus, pregnancy complications, metabolic disorders, maternal and fetal outcomes, diabetes prevention during pregnancy

For citation: Akhmentayeva DA, Toktarova ZhZh, Izhanova AK, Tokbulatova MO, Issabekova AH, Zhansarina GK. The role of diabetes mellitus in the course and complications of pregnancy: A literature review. *Meditsinskiy Sovet*. 2025;19(16):188–194. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2025-426>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Метаболические нарушения при беременности представляют серьезную проблему в акушерстве, поскольку могут оказывать неблагоприятное влияние как на состояние матери, так и на внутриутробное развитие плода. Одним из наиболее распространенных таких нарушений является сахарный диабет (СД), который может быть диагностирован еще до зачатия (СД 1-го и 2-го типа) либо впервые выявляться во время беременности в виде гестационного сахарного диабета (ГСД) [1].

ГСД определяется как нарушение толерантности к глюкозе, выявленное впервые во время беременности [2]. Несмотря на разницу в распространенности данного состояния в разных странах, ГСД бесспорно является одним из наиболее частых осложнений гестационного периода, затрагивая, по данным эпидемиологических исследований, до 17–20% беременностей в мире [3]. Это состояние связано с повышенным риском осложнений как для матери, так и для плода, а также с отдаленными негативными последствиями для их здоровья.

Основными факторами риска развития заболевания являются поздний срок беременности, наличие диабета в семейном анамнезе, избыточный вес, ожирение и чрезмерная прибавка в весе в период беременности [4]. Дополнительными факторами риска являются избыточная калорийность рациона, увеличение жировой массы и снижение уровня физической активности [5].

Ведущим направлением лечения остаются немедикаментозные методы, включающие рациональную диету и модификацию образа жизни, в то время как необходимость инсулинотерапии возникает при неэффективности указанных мероприятий. Несмотря на широкое освещение вопросов диагностики и тактики ведения ГСД в литературе [2, 6], особого внимания заслуживает проблема долгосрочных последствий перенесенного ГСД, которая до настоящего времени остается актуальной темой для дискуссий.

Наиболее изученным и клинически значимым отдаленным последствием ГСД является повышение риска развития нарушений углеводного обмена, включая нарушение толерантности к глюкозе и манифестный СД 2-го типа [7]. В то же время современные исследования акцентируют внимание на широком спектре других потенциальных осложнений, требующих систематического наблюдения и профилактики. В этой связи особая роль отводится врачам первичного звена, обеспечивающим долгосрочное диспансерное наблюдение женщин с перенесенным ГСД. **Цель** работы – проанализировать тактику ведения беременных при сахарном диабете, оценить predisposing факторы риска.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Был проведен анализ современных данных о метаболических нарушениях при беременности с акцентом на роль СД в развитии осложнений и мерах профилактики. Основой работы послужил литературный обзор научных публикаций, включающих клинические исследования, систематические обзоры и метаанализы за период с января 2015 г. по март 2025 г.

Для анализа были использованы базы данных PubMed, Scopus, Web of Science, eLibrary. Поиск осуществлялся по ключевым словам: gestational diabetes mellitus, pregnancy complications, metabolic disorders, maternal-fetal outcomes, prevention of diabetes in pregnancy.

Критерии включения:

- публикации в рецензируемых журналах на английском или русском языке;
- оригинальные исследования, систематические обзоры и метаанализы;
- работы, посвященные течению беременности при СД 1-го и 2-го типа, а также ГСД;
- статьи, содержащие данные о связанных с диабетом осложнениях у матери и/или плода.

Критерии исключения:

- исследования, не касающиеся исходов беременности;
- статьи с недостаточными клиническими или статистическими данными.

Первичный поиск дал 543 публикации. После удаления дубликатов и оценки по критериям включения / исключения было отобрано 33 статьи для финального анализа. Основное внимание уделялось типу диабета, срокам возникновения, влиянию на течение беременности и характеру осложнений у матери и плода.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Скрининг и ранняя диагностика. Женщины, у которых на ранних сроках беременности (до 20-й нед. гестации) выявлен уровень глюкозы в плазме натощак $\geq 7,0$ ммоль/л, случайная концентрация глюкозы $\geq 11,1$ ммоль/л или показатель HbA1c $\geq 6,5\%$, должны классифицироваться как пациентки с манифестным СД и получать соответствующую терапию в соответствии с клиническими протоколами Республики Казахстан.

Скрининг на ранее не выявленный СД 2-го типа на первом пренатальном осмотре особенно важен для женщин из групп высокого риска. К ним относятся пациентки с отягощенным анамнезом (ГСД или предиабет в прошлом, врожденные пороки развития у плода, мертворождение, повторные самопроизвольные аборты, рождение

крупного плода >4500 г), а также женщины с ожирением, метаболическим синдромом, сердечно-сосудистыми заболеваниями, возрастом старше 35 лет и клиническими признаками диабета (глюкозурия) [8].

Диагностика ГСД осуществляется с помощью перорального глюкозотолерантного теста (ПГТТ) с нагрузкой 75 г глюкозы [5]. Диагноз ГСД устанавливается при уровне глюкозы в плазме натощак $\geq 5,1$ ммоль/л, через 60 мин $\geq 10,0$ ммоль/л и через 120 мин $\geq 8,5$ ммоль/л. Для подтверждения диагноза достаточно одного повышенного показателя, после чего требуется тщательный контроль углеводного обмена. В соответствии с клиническими протоколами Республики Казахстан, при наличии факторов высокого риска проведение ПГТТ возможно уже в первом триместре, однако, обязательным он является для всех беременных на сроке 24–28 нед. [4, 6, 9].

Помимо метаболического контроля, ведение беременных с ГСД требует регулярного акушерского наблюдения и ультразвукового мониторинга состояния плода с целью минимизации риска осложнений и перинатальной смертности. У новорожденных, рожденных от матерей с ГСД, необходимо проводить скрининг на гипогликемию и при необходимости назначать соответствующую терапию.

Через 4–12 нед. после родов всем женщинам, перенесшим ГСД, рекомендуется пройти повторный ПГТТ для выявления возможных нарушений углеводного обмена, сохраняющихся после беременности [10].

Влияние сахарного диабета на течение беременности. ГСД повышает частоту преждевременных родов, развитие преэклампсии, необходимость интенсивной терапии для новорожденных, а также показатели углеводного обмена у плода, включая концентрацию С-пептида в пуповинной крови как маркер фетальной гиперинсулинемии. Установлена прямая зависимость между уровнем гликемии матери во время ПГТТ и частотой указанных осложнений.

Также ретроспективный анализ выявил статистически значимую положительную ассоциацию между уровнем глюкозы и риском макросомии плода, дистоции плечиков, родовых травм, неонатальной гипогликемии, а также гипербилирубинемии, что подтверждает влияние гипергликемии во время беременности на неонатальные исходы [11].

Подходы к лечению ГСД и влияние терапии ГСД на течение беременности. Инсулинотерапия остается золотым стандартом лечения гестационного сахарного диабета (ГСД), поскольку доказала эффективность в достижении целевых показателей гликемии без негативного влияния на плод. Использование инсулина снижает риск макросомии, неонатальной гипогликемии и кесарева сечения. Однако терапия требует тщательного мониторинга и индивидуального подбора доз для минимизации риска гипогликемии у матери [12].

В последние годы обсуждается возможность применения пероральных сахароснижающих препаратов, разрешенных при беременности, таких как метформин и глибенкламид. Метформин улучшает чувствительность к инсулину и ассоциирован с меньшей прибавкой массы тела у матери, а также снижением риска преэклампсии. Тем не менее, он свободно проходит через плаценту, что

требует осторожности и оценки потенциального влияния на долгосрочное метаболическое здоровье ребенка. Глибенкламид также применяется в отдельных случаях, но его использование связано с более высоким риском неонатальной гипогликемии по сравнению с инсулином [13].

Жесткие критерии диагностики и контроля ГСД обусловлены необходимостью предотвращения метаболических осложнений как у матери, так и у плода. Даже умеренное превышение норм гликемии повышает вероятность макросомии, респираторного дистресс-синдрома и метаболических нарушений у новорожденных. Поэтому международные рекомендации (IADPSG, BO3, ADA) предусматривают более строгие диагностические пороги, что позволяет своевременно начать терапию и снизить риск отдаленных метаболических последствий.

Выбор терапии при ГСД направлен на достижение баланса между эффективным контролем гликемии и минимизацией рисков для матери и ребенка, что обуславливает необходимость строгих диагностических и терапевтических критериев. Важным аспектом акушерского наблюдения является регулярный контроль роста плода с помощью УЗИ и доплерометрии, планирование родоразрешения (при макросомии может быть рекомендовано кесарево сечение), а также контроль состояния новорожденного в раннем неонатальном периоде. Важным аспектом акушерского наблюдения является регулярный контроль роста плода с помощью УЗИ и доплерометрии, планирование родоразрешения (при макросомии может быть рекомендовано кесарево сечение), а также контроль состояния новорожденного в раннем неонатальном периоде [9, 11, 12].

Решение о проведении индукции родов в период с 38 + 0 по 40 + 0 нед. беременности должно приниматься индивидуально, с учетом клинической ситуации. При этом учитываются потребность в инсулинотерапии, данные ультразвукового исследования (предполагаемый вес плода, показатели доплерографии, объем околоплодных вод), а также наличие у матери сопутствующих заболеваний, таких как преэклампсия, и особенности течения предыдущих беременностей [10, 13].

Индукцию родов до 38 + 0 нед. по причине недостаточного контроля гликемии следует избегать, т. к. это может увеличить риск осложнений, связанных с преждевременными родами. Вместо этого необходимо проводить пренатальную коррекцию уровня глюкозы, чтобы оптимизировать метаболическое состояние матери и плода.

В случае недостаточного соблюдения здорового образа жизни следует незамедлительно начать медикаментозную терапию. Инсулин предпочтительнее пероральных препаратов для снижения уровня глюкозы, поскольку он обеспечивает лучшие результаты и не вызывает отторжения плаценты [11, 13, 14].

При начале инсулинотерапии пациентка должна быть информирована о симптомах и риске гипогликемии, а также о правильных действиях в такой ситуации. Недостаточная приверженность регулярному самостоятельному измерению уровня глюкозы в крови повышает риск развития преэклампсии.

Долгосрочные риски у женщин с гестационным сахарным диабетом:

1. Метаболический риск. Одним из наиболее значимых факторов прогноза является высокая вероятность повторного развития ГСД при последующих беременностях, достигающая 50% [14, 15]. Однако еще большую клиническую настороженность вызывает установившийся факт достоверно повышенного риска формирования хронических нарушений углеводного обмена.

Крупный метаанализ, охвативший более 600 тыс. женщин, позволил количественно оценить этот риск и выделить ключевые модифицируемые и немодифицируемые факторы. Согласно результатам анализа, относительный риск развития СД2 у женщин с анамнезом ГСД возрастает в 7,5 раза по сравнению с популяцией женщин без ГСД, причем наибольшая вероятность манифестации приходится на первые 5 лет после родоразрешения. Наиболее значимые предикторы формирования СД включают возраст матери старше 35 лет, наличие отягощенного семейного анамнеза по СД2, а также избыточную массу тела или ожирение. Дополнительно подчеркивается вклад этнической принадлежности: у женщин азиатского и африканского происхождения риск манифестации метаболических нарушений оказывается значительно выше [16].

Особую ценность для оценки долгосрочных метаболических исходов представляет исследование, выполненное в рамках продолжения международного проекта HAPO (Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome) [17]. В это когортное исследование были включены 4697 женщин с последующим наблюдением на протяжении в среднем 11 лет. Диагноз ГСД был установлен у 14% участниц в рамках первичной фазы HAPO, основанной на критериях Международной ассоциации диабета и беременности (IADPSG).

Результаты последующего наблюдения убедительно продемонстрировали, что даже умеренная гестационная гипергликемия является достоверным предиктором формирования нарушений углеводного обмена спустя годы после беременности. Данные исследования подчеркивают необходимость активного диспансерного наблюдения женщин с перенесенным ГСД и раннего внедрения профилактических стратегий для предупреждения развития СД2 [18].

2. Сердечно-сосудистый риск. Особое внимание в контексте долгосрочных последствий ГСД уделяется сердечно-сосудистым осложнениям. Проспективное когортное исследование CARDIA было направлено на оценку риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у женщин с перенесенным ГСД [19]. В исследование была включена выборка из 1000 женщин, которые неоднократно проходили ПГТТ с интервалами в 5 лет, а также определялся уровень кальцификации коронарных артерий (ККА) посредством компьютерной томографии на 15, 20 и 25-й годы наблюдения.

В общей сложности ККА была выявлена у 16% участниц. Причем наличие хотя бы одного нарушения углеводного обмена (НУО) отмечалось у 25% женщин с выявленным ККА по сравнению с 15% среди женщин без ККА ($p = 0,005$). Доля женщин с коронарной кальцификацией

не зависела от степени нарушения толерантности к глюкозе у женщин с ГСД, однако, среди женщин без ГСД частота ККА достоверно возрастала при нарастании степени нарушений углеводного обмена ($p = 0,003$). Особенно показательны данные для женщин с нормогликемией к моменту завершения наблюдения: кальцификация коронарных артерий была выявлена у 28% женщин с ГСД в анамнезе против 13% у женщин без ГСД ($p = 0,002$).

Полученные данные убедительно свидетельствуют о том, что наличие ГСД ассоциировано с достоверно более высоким риском коронарных заболеваний, даже при сохранении нормального уровня гликемии спустя годы после родов. Отмечено, что риск развития сердечно-сосудистых осложнений увеличивается практически вдвое независимо от социально-демографических характеристик и факторов образа жизни (курение, употребление алкоголя, гиподинамия и др.). ГСД, вероятно, оказывает непосредственное негативное влияние на сосудистую стенку за счет механизмов инсулинорезистентности и системного воспаления, способствуя формированию атеросклеротических изменений.

Кроме того, женщины с ГСД чаще имеют сопутствующие метаболические нарушения – повышение артериального давления и дислипидемию, что дополнительно усиливает риск кардиоваскулярных заболеваний [11].

3. Почечный риск. Среди отдаленных последствий ГСД особое внимание привлекает повышенный риск формирования хронической болезни почек (ХБП). Одно из первых проспективных исследований, посвященных данной проблеме, включало анализ экскреции альбумина с мочой и скорости клубочковой фильтрации (СКФ) у 820 женщин с перенесенным ГСД при среднем сроке наблюдения более 20 лет. ХБП была диагностирована у 13% пациентов, преимущественно за счет развития патологической альбуминурии как раннего маркера эндотелиальной дисфункции [20].

Анализ подтвердил существование устойчивой связи между перенесенным ГСД и нарушением почечной функции, даже при отсутствии последующего диабета [21, 22]. Типичным ранним проявлением выступала гиперфльтрация, рассматриваемая как независимый предиктор прогрессирующего снижения фильтрационной способности почек. У женщин, у которых в дальнейшем развивался СД, наблюдалось статистически значимое увеличение уровня альбумина в моче, что указывает на более выраженное поражение почечной паренхимы.

В патогенезе установленных нарушений ключевую роль играют хроническое субклиническое воспаление, дисфункция сосудистого эндотелия и метаболические расстройства, ассоциированные с инсулинорезистентностью и ожирением [23]. На сегодняшний день ГСД рассматривается преимущественно как суррогатный маркер высокой вероятности развития ХБП, тогда как непосредственное причинно-следственное влияние остается предметом научной дискуссии. Однако кумулятивное сочетание ГСД и последующих нарушений углеводного обмена достоверно коррелирует с экспоненциальным увеличением риска почечной патологии.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования подтверждают значительное влияние метаболических нарушений, в частности СД, на течение и исходы беременности.

Кроме того, выявлено значительное влияние СД на развитие макросомии плода, что повышает вероятность осложнений в родах. Согласно полученным данным, макросомия встречается в 2–4 раза чаще у детей матерей с ГСД, что согласуется с результатами исследований, указывающими на связь между гипергликемией во время беременности и чрезмерной продукцией инсулина у плода, способствующей его аномальному росту. Таким образом, своевременная диагностика и коррекция метаболических нарушений имеют решающее значение для снижения риска неблагоприятных исходов беременности [24].

Инсулинотерапия остается основным методом лечения ГСД при неэффективности диетотерапии, поскольку инсулин, вследствие своего молекулярного веса, не проникает через плаценту и не оказывает прямого влияния на плод [25]. Несмотря на доказанную эффективность, этот метод требует многократных подкожных инъекций (4–5 раз в день), регулярного контроля гликемии (4–6 измерений в сут.) и постоянного мониторинга со стороны эндокринологов, иногда с необходимостью госпитализации. Кроме того, инсулинотерапия сопряжена с риском гипогликемии у матери и значительными финансовыми затратами [26].

В последние годы рассматривались альтернативные методы лечения с применением пероральных гипогликемических препаратов. Метформин, относящийся к классу бигуанидов, проникает через плацентарный барьер, однако, не оказывает долгосрочного негативного воздействия на плод. Тем не менее его эффективность в контроле гликемии достигает лишь 54%, что ограничивает его использование как самостоятельного средства терапии [27]. Другой класс препаратов – производные сульфонилмочевины предлагаются как более доступная альтернатива, не требующая строгих диетических ограничений и постоянного

мониторинга гликемии. Однако, несмотря на схожую с инсулином эффективность в контроле гликемии и сопоставимую частоту неонатальных осложнений [28], большинство европейских стран не рекомендуют его применение из-за методологических ограничений имеющихся исследований, недостаточных для доказательства безопасности терапии [29].

В связи с этим необходимы дальнейшие перспективные исследования, направленные на оценку влияния новых диагностических критериев и тактик терапии и их эффективности в предотвращении неблагоприятных исходов беременности [30]. Основные рекомендации включают контроль массы тела, сбалансированное питание и поддержание достаточной физической активности [31]. Также необходим регулярный мониторинг состояния здоровья детей, поскольку исследования свидетельствуют о повышенном риске развития ожирения и нарушений углеводного обмена у потомства [32, 33]. Важно вовлекать в профилактические мероприятия всю семью, формируя устойчивые привычки здорового образа жизни, что может снизить вероятность развития метаболических нарушений у будущих поколений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на существующие методы профилактики и лечения, остается необходимость дальнейшего изучения индивидуализированных подходов к ведению беременных с метаболическими нарушениями. Особое внимание следует уделить раннему скринингу и разработке персонализированных стратегий ведения, учитывающих сочетание метаболических и эндокринных факторов риска. Такой комплексный подход позволит не только снизить частоту осложнений во время беременности, но и уменьшить вероятность развития СД и сопутствующих заболеваний в будущем.



Поступила / Received 06.09.2025

Поступила после рецензирования / Revised 20.09.2025

Принята в печать / Accepted 22.09.2025

Список литературы / References

- Kautzky-Willer A, Winhofer Y, Kiss H, Falcone V, Berger A, Lechleitner M et al. Gestational diabetes mellitus (Update 2023). *Wien Klin Wochenschr*. 2023;135(Suppl 1):115–128. <https://doi.org/10.1007/s00508-023-02181-9>.
- Дурманова АК, Нурбекова АА, Идрисов АС, Бапаева ГБ, Аблаев ЖА Жетимкаримов ГЕ и др. Сахарный диабет при беременности, в родах и послеродовом периоде. Версия: Клинические протоколы МЗ РК – 2024 (Казахстан). Режим доступа: <https://diseases.medelement.com/disease/сахарный-диабет-при-беременности-в-родах-и-послеродовом-периоде-кп-рк-2024/18226>.
- Амирбекова ЖТ, Григорян НС, Айдарханова ДС, Кидралиева АН, Сайдазимова ФЗ. Продолжительность приема фолиевой кислоты и риск гестационного сахарного диабета. *Репродуктивная медицина*. 2023;(2):68–75. <https://doi.org/10.37800/RM.2.2023.68-75>.
Amirbekova ZhT, Grigoryan NS, Aidarkhanova DS, Kidralieva AN, Saidazimova FZ. Duration of folic acid intake and risk of gestational diabetes mellitus. *Reproductive Medicine*. 2023;(2):68–75. (In Russ.) <https://doi.org/10.37800/RM.2.2023.68-75>.
- Kleinwechter H, Nolte A, Demandt N. Diabetes mellitus and pregnancy. *Dtsch Med Wochenschr*. 2023;148(1-2):26–34. <https://doi.org/10.1055/a-1774-9038>.
- Harreiter J, Simmons D, Desoye G, Corcoy R, Adelantado JM, Devlieger R et al. IADPSG and WHO 2013 Gestational Diabetes Mellitus Criteria Identify Obese Women With Marked Insulin Resistance in Early Pregnancy. *Diabetes Care*. 2016;39(7):e90–92. <https://doi.org/10.2337/dc16-0200>.
- Viñals C, Zambón D, Yago G, Domenech M, Ortega E. Secondary hypertriglyceridemia. *Clin Investig Arterioscler*. 2021;33(Suppl. 2):29–36. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2021.02.006>.
- Bujold L, Audibert F, Chaillet N. Impact of Gestational Weight Gain Recommendations for Obese Women on Neonatal Morbidity. *Am J Perinatol*. 2024;41(9):1251–1260. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1748844>.
- Durst JK, Sutton AL, Cliver SP, Tita AT, Biggio JR. Impact of Gestational Weight Gain on Perinatal Outcomes in Obese Women. *Am J Perinatol*. 2016;33(9):849–855. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1579650>.
- Senat MV, Deruelle P. Gestational diabetes. *Gynecol Obstet Fertil*. 2016;44(4):244–247. <https://doi.org/10.1016/j.gyobfe.2016.01.009>.
- Guillén-Sacoto MA, Barquiel B, Hillman N, Burgos MÁ, Herranz L. Gestational diabetes mellitus: glycemic control during pregnancy and neonatal outcomes of twin and singleton pregnancies. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2018;65(6):319–327. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2018.01.011>.
- Roca-Rodríguez MDM, López-Tinoco C, Fernández-Deudero Á, Murri M, García-Palacios MV, García-Valero MDA, Tinahones FJ, Aguilar-Diosdado M. Unfavorable cytokine and adhesion molecule profiles during and after pregnancy, in women with gestational diabetes mellitus. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2017;64(1):18–25. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2016.10.003>.

12. Schumm-Draeger PM. What to consider for women with diabetes mellitus. *MMW Fortschr Med.* 2023;165(11):61–64. <https://doi.org/10.1007/s15006-023-2657-x>.
13. Sontag I, Adamek EH. More complications in gestational diabetes. *MMW Fortschr Med.* 2023;165(Suppl. 3):31. <https://doi.org/10.1007/s15006-023-3079-5>.
14. Ye W, Luo C, Huang J, Li C, Liu Z, Liu F. Gestational diabetes mellitus and adverse pregnancy outcomes: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2022;377:e067946. <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-067946>.
15. Szmuiłowicz ED, Josefson JL, Metzger BE. Gestational Diabetes Mellitus. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2019;48(3):479–493. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2019.05.001>.
16. Moon JH, Jang HC. Gestational Diabetes Mellitus: Diagnostic Approaches and Maternal-Offspring Complications. *Diabetes Metab J.* 2022;46(1):3–14. <https://doi.org/10.4093/dmj.2021.0335>.
17. Scholtens DM, Kuang A, Lowe LP, Hamilton J, Lawrence JM, Lebenthal Y et al. Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome Follow-up Study (HAPO FUS): Maternal Glycemia and Childhood Glucose Metabolism. *Diabetes Care.* 2019;42(3):381–392. <https://doi.org/10.2337/dc18-2021>.
18. Malaza N, Masete M, Adam S, Dias S, Nyawo T, Pfeiffer C. A Systematic Review to Compare Adverse Pregnancy Outcomes in Women with Pregestational Diabetes and Gestational Diabetes. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(17):10846. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710846>.
19. Gunderson EP, Sun B, Catov JM, Carnethon M, Lewis CE, Allen NB et al. Gestational Diabetes History and Glucose Tolerance After Pregnancy Associated With Coronary Artery Calcium in Women During Midlife: The CARDIA Study. *Circulation.* 2021;143(10):974–987. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047320>.
20. Dehmer EW, Phadnis MA, Gunderson EP, Lewis CE, Bibbins-Domingo K, Engel SM et al. Association Between Gestational Diabetes and Incident Maternal CKD: The Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Am J Kidney Dis.* 2018;71(1):112–122. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2017.08.015>.
21. Mustafa HJ, Seif K, Javanani A, Aghajani F, Orlinsky R, Alvarez MV, Ryan A, Crimmins S. Gestational weight gain below instead of within the guidelines per class of maternal obesity: a systematic review and meta-analysis of obstetrical and neonatal outcomes. *Am J Obstet Gynecol MFM.* 2022;4(5):100682. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2022.100682>.
22. Dalfrá MG, Burlina S, Lapolla A. Weight gain during pregnancy: A narrative review on the recent evidences. *Diabetes Res Clin Pract.* 2022;188:109913. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2022.109913>.
23. Sweeting A, Wong J, Murphy HR, Ross GP. A Clinical Update on Gestational Diabetes Mellitus. *Endocr Rev.* 2022;43(5):763–793. <https://doi.org/10.1210/edrv/bnac003>.
24. Hofer OJ, Martis R, Alsweiler J, Crowther CA. Different intensities of glycaemic control for women with gestational diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023;10(10):CD011624. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011624.pub3>.
25. Brown J, Ceysens G, Boulvain M. Exercise for pregnant women with gestational diabetes for improving maternal and fetal outcomes. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;6(6):CD012202. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012202.pub2>.
26. McNestry C, Killeen SL, Crowley RK, McAuliffe FM. Pregnancy complications and later life women's health. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2023;102(5):523–531. <https://doi.org/10.1111/aogs.14523>.
27. Alejandro EU, Mamerto TP, Chung G, Villavieja A, Gaus NL, Morgan E, Pineda-Cortel MRB. Gestational Diabetes Mellitus: A Harbinger of the Vicious Cycle of Diabetes. *Int J Mol Sci.* 2020;21(14):5003. <https://doi.org/10.3390/ijms21145003>.
28. Plows JF, Stanley JL, Baker PN, Reynolds CM, Vickers MH. The Pathophysiology of Gestational Diabetes Mellitus. *Int J Mol Sci.* 2018;19(11):3342. <https://doi.org/10.3390/ijms19113342>.
29. Mallardo M, Ferraro S, Daniele A, Nigro E. GDM-complicated pregnancies: focus on adipokines. *Mol Biol Rep.* 2021;48(12):8171–8180. <https://doi.org/10.1007/s11033-021-06785-0>.
30. Cho NH, Shaw JE, Karuranga S, Huang Y, da Rocha Fernandes JD, Ohlrogge AW, Malanda B. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract.* 2018;138:271–281. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.02.023>.
31. McIntyre HD, Catalano P, Zhang C, Desoye G, Mathiesen ER, Damm P. Gestational diabetes mellitus. *Nat Rev Dis Primers.* 2019;5(1):47. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0098-8>.
32. Perišić MM, Vladimir K, Karpov S, Štorga M, Mostashari A, Khanin R. Polygenic Risk Score and Risk Factors for Gestational Diabetes. *J Pers Med.* 2022;12(9):1381. <https://doi.org/10.3390/jpm12091381>.
33. Mack LR, Tomich PG. Gestational Diabetes: Diagnosis, Classification, and Clinical Care. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2017;44(2):207–217. <https://doi.org/10.1016/j.jogc.2017.02.002>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – Д.А. Ахментаева, Ж.Ж. Токтарова, А.К. Ижанова, М.О. Токбулатова, А.Х. Исабекова, Г.Х. Жансарина

Концепция и дизайн исследования – Д.А. Ахментаева, Ж.Ж. Токтарова

Написание текста – Д.А. Ахментаева, М.О. Токбулатова, Г.Х. Жансарина

Сбор и обработка материала – Д.А. Ахментаева, М.О. Токбулатова

Обзор литературы – Д.А. Ахментаева, А.Х. Исабекова, А.К. Ижанова

Анализ материала – Д.А. Ахментаева, М.О. Токбулатова

Редактирование – Д.А. Ахментаева, Ж.Ж. Токтарова

Утверждение окончательного варианта статьи – Д.А. Ахментаева, Ж.Ж. Токтарова, А.К. Ижанова, М.О. Токбулатова, А.Х. Исабекова, Г.Х. Жансарина

Contribution of authors:

Concept of the article – Dana A. Akhmentayeva, Zhanar Zh. Toktarova, Aygyul K. Izhanova, Meiramgul O. Tokbulatova, Assel H. Issabekova, Galiya Kh. Zhansarina

Study concept and design – Dana A. Akhmentayeva, Zhanar Zh. Toktarova

Text development – Dana A. Akhmentayeva, Meiramgul O. Tokbulatova, Galiya Kh. Zhansarina

Collection and processing of material – Dana A. Akhmentayeva, Meiramgul O. Tokbulatova

Literature review – Dana A. Akhmentayeva, Assel H. Issabekova, Aygyul K. Izhanova

Material analysis – Dana A. Akhmentayeva, Meiramgul O. Tokbulatova

Editing – Dana A. Akhmentayeva, Zhanar Zh. Toktarova

Approval of the final version of the article – Dana A. Akhmentayeva, Zhanar Zh. Toktarova, Aygyul K. Izhanova, Meiramgul O. Tokbulatova, Assel H. Issabekova, Galiya Kh. Zhansarina

Информация об авторах:

Ахментаева Дана Алимхановна, к.м.н., эндокринолог высшей категории, ассоциированный профессор кафедры внутренних болезней, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова; 050000, Казахстан, Алматы, ул. Толе Би, д. 94; <https://orcid.org/0000-0001-9395-8397>; ahmentaeva.d@kaznmu.kz

Токтарова Жанар Жанибековна, к.м.н., терапевт высшей категории, ассоциированный профессор кафедры внутренних болезней, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова; 050000, Казахстан, Алматы, ул. Толе Би, д. 94; <https://orcid.org/0000-0003-1540-8642>; aizere_09@mail.ru

Ижанова Айгюль Куандыковна, к.м.н., терапевт высшей категории, ассоциированный профессор кафедры внутренних болезней, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова; 050000, Казахстан, Алматы, ул. Толе Би, д. 94; <https://orcid.org/0000-0003-0589-0148>; aygul-izhanova@mail.ru

Токбулатова Мейрамгуль Орынбекқызы, к.м.н., кардиолог высшей категории, ассоциированный профессор кафедры внутренних болезней, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова; 050000, Казахстан, Алматы, ул. Толе Би, д. 94; <https://orcid.org/0000-0003-3859-4812>; tokbulatova.m@kaznmu.kz

Исабекова Асель Хозедиасовна, к.м.н., кардиолог высшей категории, ассоциированный профессор кафедры внутренних болезней, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова; 050000, Казахстан, Алматы, ул. Толе Би, д. 94; <https://orcid.org/0000-0002-3172-3610>; isabekova.ah@mail.ru

Жансарина Галия Хамитовна, к.м.н., доцент, терапевт высшей категории, профессор кафедры внутренних болезней, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова; 050000, Казахстан, Алматы, ул. Толе Би, д. 94; <https://orcid.org/0009-0009-5192-0652>; galiya@zhansarin.kz

Information about the authors:

Dana A. Akhmentayeva, Cand. Sci. (Med.), Endocrinologist of the Highest Category, Associate Professor, Department of Internal Medicine, Asfendiyarov Kazakh National Medical University; 94, Tole Bi St., Almaty, 050000, Kazakhstan; <https://orcid.org/0000-0001-9395-8397>; ahmentaeva.d@kaznmu.kz

Zhanar Zh. Toktarova, Cand. Sci. (Med.), Physician of the Highest Category, Associate Professor, Department of Internal Medicine, Asfendiyarov Kazakh National Medical University; 94, Tole Bi St., Almaty, 050000, Kazakhstan; <https://orcid.org/0000-0003-1540-8642>; aizere_09@mail.ru

Aygyul K. Izhanova, Cand. Sci. (Med.), Physician of the Highest Category, Associate Professor, Department of Internal Medicine, Asfendiyarov Kazakh National Medical University; 94, Tole Bi St., Almaty, 050000, Kazakhstan; <https://orcid.org/0000-0003-0589-0148>; aygul-izhanova@mail.ru

Meiramgul O. Tokbulatova, Cand. Sci. (Med.), Cardiologist of the Highest Category, Associate Professor, Department of Internal Medicine, Asfendiyarov Kazakh National Medical University; 94, Tole Bi St., Almaty, 050000, Kazakhstan; <https://orcid.org/0000-0003-3859-4812>; tokbulatova.m@kaznmu.kz

Assel H. Issabekova, Cand. Sci. (Med.), Cardiologist of the Highest Category, Associate Professor, Department of Internal Medicine, Asfendiyarov Kazakh National Medical University; 94, Tole Bi St., Almaty, 050000, Kazakhstan; <https://orcid.org/0000-0002-3172-3610>; isabekova.ah@mail.ru

Galiya Kh. Zhansarina, Cand. Sci. (Med.), Physician of the Highest Category, Professor, Department of Internal Medicine, Asfendiyarov Kazakh National Medical University; 94, Tole Bi St., Almaty, 050000, Kazakhstan; <https://orcid.org/0009-0009-5192-0652>; galiya@zhansarin.kz