

УДК 618.3-06	UDC 618.3-06
ОБЗОР РАНДОМИЗИРОВАННЫХ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СИСТЕМ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА ГЛЮКОЗЫ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ	REVIEW OF RANDOMISED CONTROLLED TRIALS OF CONTINUOUS GLUCOSE MONITORING SYSTEMS IN PREGNANCY
Кокорева Галина Алексеевна	Kokoreva Galina Alexeevna
ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2», Краснодар	SBIHC «Region clinic hospital Nr 2», Krasnodar
Мальцева Ольга Дмитриевна	Maltseva Olga Dmitrievna
ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2», Краснодар	SBIHC «Region clinic hospital Nr 2», Krasnodar
В статье обсуждаются различия между двумя типами непрерывного мониторинга уровня глюкозы, оптимальные цели лечения, а также вопрос об улучшении исходов для матери и новорожденного. Полученные на основе анализа научной литературы и клинических рекомендаций Министерства здравоохранения РФ результаты исследований позволяют предположить, что непрерывное, а не прерывистое использование непрерывного мониторинга глюкозы во время беременности может быть ключевым фактором в улучшении исходов для матери и новорожденного. Вопрос о том, улучшает ли применение непрерывного мониторинга уровня глюкозы результаты для матери и плода по сравнению с обычным методом, является предметом для текущих или планируемых исследований. Необходимы дополнительные данные о возможности использования преимуществ непрерывного мониторинга уровня глюкозы для получения клинической пользы без непредвиденных негативных последствий. Исследования, направленные на сопоставление пользы и риска, предусматривают более глубокое обоснование того, как применять информацию, полученную с помощью систем непрерывного мониторинга уровня глюкозы, для коррекции питания и медикаментозного лечения, а также достижения консенсуса в отношении клинически значимых результатов.	This article discusses the differences between the two types of continuous glucose monitoring, optimal treatment goals, and whether they improve maternal and neonatal outcomes. The results of studies based on the literature review and clinical guidelines from the Russian Ministry of Health suggest that continuous, rather than intermittent, use of continuous glucose monitoring during pregnancy may be key to improving maternal and neonatal outcomes. The question of whether continuous glucose monitoring improves maternal and fetal outcomes compared to conventional monitoring is the subject of ongoing or planned research. Further data are needed on whether the benefits of continuous glucose monitoring can be used to achieve clinical benefit without unintended negative consequences. Research focusing on benefit-risk analysis provides a deeper rationale for how to use the information from continuous glucose monitoring systems to adjust nutrition and medications, as well as to reach a consensus on clinically meaningful outcomes.
Ключевые слова: ГЕСТАЦИОННЫЙ САХАРНЫЙ ДИАБЕТ, БЕРЕМЕННОСТЬ, НЕПРЕРЫВНЫЙ МОНИТОРИНГ ГЛЮКОЗЫ	Key words: GESTATIONAL DIABETES MELLITUS, PREGNANCY, CONTINUOUS GLUCOSE MONITORING

Сахарный диабет во время беременности приводит к неблагоприятным исходам для матери и новорожденного. Оптимальный гликемический контроль направлен на улучшение исходов. Непрерывный мониторинг уровня глюкозы – менее инвазивная альтернатива измерению уровня глюкозы в крови. На рынке систем непрерывного мониторинга уровня глюкозы представлены два типа: в режиме реального времени и с периодическим сканированием. Непрерывный мониторинг уровня глюкозы набирает популярность, и в настоящее время некоторые сообщества рекомендуют его для контроля показателя глюкозы у беременных женщин.

Цель исследования. Обоснованы различия между двумя типами непрерывного мониторинга уровня глюкозы. Обозначены оптимальные цели лечения и обсуждается вопрос об улучшении исхода для матери и новорожденного.

Материал и методы

Анализ научной литературы (статей, публикаций) и клинических рекомендаций Министерства здравоохранения РФ.

Выводы

Результаты исследований позволяют предположить, что непрерывное, а не прерывистое использование непрерывного мониторинга глюкозы во время беременности – ключевой фактор в улучшении исходов для матери и новорожденного.

По данным атласа Международной диабетической федерации, в 2019 г. уровень распространенности гипергликемии у беременных составил около 15,8 %, из них 83,6 % случаев были связаны с гестационным сахарным диабетом (ГСД) [1]. Во время беременности сахарный диабет приводит к неблагоприятным исходам для матери и новорожденного: гипертензивным нарушениям беременности, преждевременным родам, многоводию, кесареву сечению, врожденным аномалиям, мертворождению, крупному для ге-

стационарного возраста новорожденному, госпитализации в отделение интенсивной терапии новорожденных, респираторному дистрессу и неонатальной гипогликемии [2–6].

Оптимальный контроль гликемии во время беременности влияет на снижение частоты кесарева сечения, дистоцию плечевого сустава, большой вес у новорожденных, госпитализацию в отделение интенсивной терапии и неонатальную гипогликемию [6–8]. Беременным пациенткам с сахарным диабетом рекомендован самоконтроль уровня глюкозы в крови, значения которого обычно получают с помощью пальцевой палочки для измерения уровня глюкозы в капиллярной крови. Целевые показатели уровня глюкозы в крови во время беременности, определяемые при заборе крови из пальца, составляют $<5,1$ ммоль/л натощак и <7 ммоль/л через час после еды [2]. Достичь целевых показателей уровня глюкозы в крови непросто, особенно для пациентов с инсулинозависимым диабетом. Если у них отсутствует биологически активная секреция инсулина поджелудочной железой, во время беременности усложняется контроль состояния из-за хрупкого баланса между достижением рекомендуемых целевых показателей уровня глюкозы в крови и риском развития тяжелой гипогликемии. Соблюдение рекомендаций по контролю уровня глюкозы в крови среди беременных пациенток с сахарным диабетом варьирует в широких пределах и составляет 31 % [9, 10]. Несоблюдение рекомендаций по контролю уровня глюкозы в крови – повышенный риск неблагоприятных исходов беременности [11].

Обзор постоянных глюкозидных мониторов

В последние годы среди небеременных пациенток переходят от традиционного мониторинга уровня глюкозы в крови к непрерывному. Непрерывные глюкометры измеряют уровень глюкозы в жидкости, находящейся в подкожной клетчатке, являются менее инвазивной альтернативой измерению уровня глюкозы в крови с помощью проколов пальца [12]. Непрерывные глюкометры позволяют отслеживать динамику уровня глюкозы в крови

и соотносить ее с повседневной активностью, что помогает в корректировании лечения [12].

Системы непрерывного мониторинга уровня глюкозы состоят из датчика, который помещается в подкожную клетчатку пациента для измерения уровня глюкозы в интерстициальной жидкости и преобразования его в расчетное значение уровня глюкозы в крови. Передатчик транслирует данные об уровне глюкозы по беспроводной связи с датчика на приемник или на телефон пациента, где могут отображаться прошлые и текущие сведения об уровне глюкозы.

В настоящее время существует два типа систем непрерывного мониторинга глюкозы для самоконтроля при диабете: в режиме реального времени и с периодическим сканированием. Системы непрерывного мониторинга глюкозы в режиме реального времени измеряют уровень глюкозы каждые 5 мин, предоставляют графическую информацию о его динамике и предупреждают пациента о чрезмерно высоком или низком уровне глюкозы. Они могут быть подключены к инсулиновым помпам, образуя гибридную систему [13]. Использование систем непрерывного мониторинга глюкозы в режиме реального времени у детей, взрослых и беременных пациенток с инсулинозависимым и инсулиннезависимым сахарным диабетом показало повышение эффективности гликемического контроля и снижение частоты гипогликемических состояний [14–17].

К системам непрерывного мониторинга глюкозы относят системы с прерывистым сканированием. Они предоставляют аналогичные данные о глюкозе, но предусматривают сканирование пользователем датчика для получения информации о глюкозе. Непрерывные мониторы глюкозы с прерывистым сканированием повышают уровень выявления гипогликемии у людей с инсулинозависимым и инсулиннезависимым диабетом [18, 19].

Системы непрерывного мониторинга глюкозы не измеряют уровень глюкозы в крови напрямую, поэтому результаты могут отличаться от показателей глюкометра, особенно если уровень глюкозы быстро меняется. Если прибор показывает гипогликемию и резкое изменение уровня глюкозы или если у человека наблюдаются симптомы, а прибор фиксирует нормальный уровень глюкозы, необходимо провести подтверждающий анализ капиллярной крови из пальца [20].

Интерпретация данных непрерывного мониторинга глюкозы во время беременности

Для того чтобы воспользоваться преимуществами универсального метода непрерывного мониторинга уровня глюкозы, важно установить, какие данные он предоставляет помимо значений уровня глюкозы в определенные временные отрезки.

Данные непрерывного мониторинга уровня глюкозы включают: средние его значения, количество дней, в течение которых носили глюкометр, процент отрезка времени, в течение которого он был активен, индикатор контроля уровня глюкозы, вариабельность гликемии, а также время, в течение которого уровень глюкозы был выше, ниже или в пределах установленного диапазона [13]. Время в пределах диапазона – это широко применяемый показатель для оценки контроля уровня глюкозы в крови при использовании глюкометра. Время в целевом диапазоне определяют как процент от общего времени, проведенного в целевом диапазоне уровня глюкозы. Целевые значения уровня глюкозы в крови могут быть установлены пациентом или врачами.

Консенсусная группа ATTD (Advanced Technologies & Treatments for Diabetes) – это международная группа врачей и исследователей, специализирующихся на непрерывном мониторинге глюкозы. Она была создана в 2019 г. для разработки клинических рекомендаций по целевому времени нахождения в целевом диапазоне при непрерывном мониторинге глюкозы

для пациентов с диабетом. Консенсусная группа АТТД рекомендует пациентам с инсулинозависимым диабетом проводить в диабетическом диапазоне 70 % времени (более 16 ч в сутки) [25]. Отсутствуют основания для рекомендации целевых показателей непрерывного мониторинга глюкозы для беременных женщин с инсулиннезависимым диабетом или гестационным диабетом [25, 26].

Таким образом, необходимы рандомизированные исследования для подтверждения, приносит ли пользу использование систем непрерывного мониторинга глюкозы во время беременности и какие целевые показатели следует применять с учетом потенциальных непредвиденных последствий (избыточное лечение, гипергликемия у матери, необходимость преждевременных родов и увеличение расходов).

Использование постоянных глюкометров во время беременности

Применение систем непрерывного мониторинга глюкозы среди беременных женщин (28) в России возрастает. Одно из преимуществ систем заключается в том, что они могут отображать колебания уровня глюкозы, а не отдельные значения после приема пищи или натощак, полученные при самостоятельном мониторинге. Колебания уровня (значений) глюкозы в крови – разница между пиковыми и минимальными значениями. Гликемическую нагрузку определяют как произведение колебаний уровня глюкозы на время воздействия [29]. Эта вариабельность уровней глюкозы обусловлена развитием сосудистых осложнений сахарного диабета среди небеременных групп населения.

Продemonстрировано, что стабилизация уровней глюкозы после приема пищи определяют уровни гликированного гемоглобина среди небеременных групп населения с сахарным диабетом [29, 30]. Колебания уровня глюкозы, выявленные при постоянном использовании глюкометра, сильно коррелируют с процентилем массы тела при рождении и риском чрезмерного роста плода у беременных пациенток с сахарным диабетом и без него

[3–33]. Непрерывные мониторы уровня глюкозы позволяют выявить повышенные уровни глюкозы в крови после приема пищи и ночные гипогликемические явления, которые не определяются при периодическом мониторинге уровня глюкозы в крови у беременных пациенток с инсулинозависимым диабетом [34]. У них время, проведенное в пределах нормы, особенно во втором и третьем триместрах, в наибольшей степени коррелирует с риском рождения ребенка с избыточным весом [35] и совокупностью неблагоприятных неонатальных исходов, включая госпитализацию в отделение интенсивной терапии новорожденных и неонатальную гипогликемию [36].

Полученные данные подтверждают преобладающее мнение исследователей, что использование систем непрерывного мониторинга глюкозы у беременных пациенток с сахарным диабетом улучшает результаты лечения за счет более точного определения аномальных значений и колебаний уровня глюкозы, это позволяет корректировать терапию.

Данные сравнения различий результатов двух типов непрерывного мониторинга уровня глюкозы во время беременности очень ограничены. Наблюдательное исследование с участием 186 женщин с инсулинозависимым диабетом (92 из них использовали системы непрерывного мониторинга уровня глюкозы в режиме реального времени, а 94 – с периодическим сканированием) было проведено К. Кристенсеном и др. [36]. Они не обнаружили различий в исходах для новорожденных в двух группах.

В пилотном рандомизированном контролируемом исследовании, в которое были включены 25 беременных женщин с инсулинозависимым сахарным диабетом, использующих инсулиновые помпы, пациенты в первом триместре были рандомизированы либо на мониторы непрерывного контроля уровня глюкозы в режиме реального времени, либо на мониторы непрерывного контроля глюкозы с периодическим сканированием пациентов [37], рандомизированных на мониторы непрерывного контроля уровня глюкозы в режиме реального времени, достигли более низкого уровня Hb A1C ((6,52

$\pm 1,3$) % против ($6,82 \pm 0,7$) %, $P < 0,05$) и средних значений глюкозы ($(6,92 \pm 2,1)$ ммоль /л) против ($7,42 \pm 3,4$) ммоль /л, $P < 0,05$) в первом триместре по сравнению с теми, кто использовал непрерывные мониторы уровня глюкозы с прерывистым сканированием. Однако разница в показателях Hb A1C и среднего уровня глюкозы не была статистически значимой во втором и третьем триместрах. Не было выявлено существенной разницы в частоте случаев тяжелой гипогликемии. В исследованиях не проводилось прямое сравнение результатов использования систем непрерывного мониторинга глюкозы в режиме реального времени и систем непрерывного мониторинга глюкозы с периодическим сканированием у беременных пациенток с гестационным диабетом или инсулиннезависимым диабетом.

Согласно некоторым исследованиям можно предположить, что использование непрерывных мониторов уровня глюкозы может быть более точным для диагностики ГСД по сравнению с тестами на толерантность к глюкозе [38, 39]. Проспективное обсервационное исследование, оценивающее непрерывное использование мониторов уровня глюкозы среди пациенток, проходящих скрининг на уровень глюкозы во время беременности, показало, что только у 2,2 % из них был диагностирован ГСД с помощью двухэтапного скрининга уровня глюкозы. У 18,5 % пациенток уровень глюкозы превышал целевой диапазон на 10 % или более. У последних была значительно более высокая вероятность совокупных неблагоприятных неонатальных исходов (новорожденный с крупным весом, дистоция плеча или травма, респираторный дистресс-синдром, необходимость внутривенного введения глюкозы при гипогликемии, смерть плода или новорожденного) по сравнению с лицами, у которых уровень глюкозы превышал целевой уровень менее 10 % (63 % против 18 %. $P = 0,001$). Это позволяет предположить, что непрерывный мониторинг уровня глюкозы может быть эффективным инструментом скрининга ГСД [38].

В настоящее время проводят рандомизированное исследование, оценивающее непрерывный мониторинг уровня глюкозы по сравнению с двухэтапным скринингом ГСД для снижения частоты неблагоприятных исходов (ClinicalTrials.gov , NCT05430204).

Улучшение исходов для матери и новорожденного при использовании непрерывного мониторинга уровня глюкозы

Применение системы непрерывного мониторинга глюкозы позволяет получить больше информации о показателях уровня глюкозы в крови по сравнению с традиционным мониторингом с помощью забора крови из пальца, включая тенденции и колебания в течение дня. Однако остается открытым вопрос относительно улучшения показатели здоровья матери и новорожденного.

В рамках международного исследования CONCEPTT (непрерывный мониторинг уровня глюкозы у женщин с диабетом 1-го типа во время беременности) 325 пациенток с инсулинозависимым диабетом, которые были беременны или планировали беременность, отобраны из 31 больницы в Европе, Канаде и США. Случайным образом они распределены в группы, где применяли непрерывный мониторинг уровня глюкозы в сочетании с обычным периодическим мониторингом уровня глюкозы в домашних условиях, по сравнению с группой, где использовали только периодический мониторинг уровня глюкозы в домашних условиях [16].

Первичным результатом исследования CONCEPTT были значения Hb A1C, и авторы отметили незначительное улучшение в группе вмешательства (средняя разница – 0,19 %, 95% ДИ – 0,34 до – 0,03; $P < 0,021$). Однако пациенты в группе непрерывного мониторинга уровня глюкозы проводили значительно больше времени в целевом диапазоне 68 % по сравнению с 61 % в контрольной группе, $P < 0,004$) и имели более низкие показатели гипергликемии – 27 % непрерывного мониторинга уровня глюкозы против

32 % контроля, $P < 0,028$), новорожденных с большим весом (53 % непрерывного мониторинга уровня глюкозы против 69 % контроля, $P = 0,021$) и неонатальной гипогликемии (15 % непрерывного мониторинга уровня глюкозы против 28 % контроля, $P = 0,025$), а также более короткое пребывание новорожденных в стационаре (3,1 дня непрерывного мониторинга уровня глюкозы против 4,0 дней контроля, $P < 0,01$) [16]. Различий в частоте случаев тяжелой гипогликемии у матерей или диабетического кетоацидоза между двумя группами не наблюдалось.

Полученные результаты позволяют предположить, что непрерывное, а не прерывистое использование непрерывного мониторинга глюкозы во время беременности может быть ключевым фактором в улучшении исходов для матери и новорожденного.

Решение вопроса о том, улучшает ли использование непрерывного мониторинга уровня глюкозы результаты для матери и плода по сравнению с обычным мониторингом уровня глюкозы, является предметом текущих или запланированных исследований, в том числе рандомизированного контролируемого исследования. Оно позволит выяснить, способствует ли использование непрерывного монитора уровня глюкозы в дополнение к другим мерам, включая мобильное приложение для пациентов, созданию информационной панели для медицинских работников и информирования населения, улучшению гликемического контроля пациентов с плохо контролируемым инсулиннезависимым диабетом (свидетельствует уровень гемоглобина A1C выше 6,5 % до 20-й нед беременности) [43].

Запланировано провести дополнительное рандомизированное контролируемое исследование для выяснения, снижает ли использование систем непрерывного мониторинга глюкозы в режиме реального времени у беременных пациенток с гестационным диабетом частоту рождения детей с большим весом, неонатальной гипогликемией, кесаревых сечений и возникновения дистоции плечиков [44].

Результаты

Доказано, что использование систем непрерывного мониторинга глюкозы во время беременности характеризуется безопасностью, точностью и информативностью. Они позволяют получать данные об уровне глюкозы в режиме реального времени и выявлять колебания этих показателей. Появляется больше доказательств того, что некоторые показатели, основанные на этих данных, могут быть более тесно связаны с исходом беременности, чем показатели натощак и через 1 или 2 ч после приема пищи. Они формируют моментальное представление о гликемическом контроле пациентки. Большинство имеющихся на сегодняшний день данных свидетельствуют о том, что использование систем непрерывного мониторинга глюкозы во время беременности улучшает гликемический контроль, а также состояние матери и новорожденного.

Необходимы дополнительные данные для определения, можно ли использовать преимущества непрерывного мониторинга уровня глюкозы для получения клинической пользы без непредвиденных негативных последствий. Любые исследования, направленные на сопоставление пользы и риска, предусматривают глубокое обоснование, как применять информацию, полученную с помощью систем непрерывного мониторинга уровня глюкозы, для коррекции питания и медикаментозного лечения, а также достижения консенсуса в отношении клинически значимых результатов исследований. Активное распространение непрерывного мониторинга уровня глюкозы в будущем может зависеть от анализа затрат и выгод.

Постфактумный анализ исследования CONCEPTT показал, что использование непрерывного мониторинга глюкозы не приводит к увеличению расходов по сравнению с периодическим мониторингом уровня глюкозы у беременных пациенток с инсулинозависимым диабетом, если государство оплачивает оборудование для непрерывного мониторинга ее уровня. Это

связано с уменьшением количества госпитализаций пациенток группы непрерывного мониторинга глюкозы в отделение интенсивной терапии новорожденных [46].

Ретроспективное исследование, проведенное в Австралии, показало, что использование непрерывного мониторинга глюкозы у беременных пациенток с инсулинозависимым диабетом приводит к снижению расходов. Это связано с уменьшением количества преждевременных родов и, следовательно, госпитализаций в отделение интенсивной терапии новорожденных [47]. Обоснованный в Великобритании анализ экономической эффективности лечения небеременных пациенток с инсулинозависимым диабетом показал, что применение непрерывного мониторинга уровня глюкозы связано со значительным улучшением долгосрочных клинических результатов и является экономически эффективным в течение жизни пациента [48].

Несмотря на ограниченность данных о клинической эффективности, врачи, наблюдающие беременных пациенток с сахарным диабетом, должны быть знакомы с интерпретацией сведений непрерывного мониторинга глюкозы, целевыми показателями и корректировкой схем лечения, поскольку во время беременности все больше пациенток используют непрерывные глюкометры. Такое обучение должно быть приоритетным для специалистов в области медицины матери и плода и эндокринологии, поскольку гликемические цели во время беременности отличаются от таковых в небеременном состоянии. Непрерывные глюкометры генерируют большие объемы данных, и среди небеременных пациентов с диабетом искусственный интеллект используется для персонализированной корректировки лечения на основе данных непрерывного мониторинга уровня глюкозы и прогнозирования случаев гипогликемии.

В настоящее время не проводили исследования, посвященные потенциальному использованию искусственного интеллекта для анализа данных непрерывного мониторинга уровня глюкозы во время беременности. Для всех

беременных пациенток с диабетом целевое время в диапазоне выше 70 % считается приемлемым, что соответствует рекомендациям для беременных пациенток с инсулинозависимым диабетом.

Остается дискуссионным вопрос, связано ли увеличение целевого времени нахождения в целевом диапазоне, особенно у пациенток с инсулиннезависимым сахарным диабетом и гестационным диабетом, у которых риск материнской гипогликемии ниже, с улучшением показателей здоровья матери и новорожденного.

Список литературы

1. Гестационный сахарный диабет: клинические рекомендации Министерства здравоохранения РФ, 2024.
2. Гестационный сахарный диабет: практическое руководство ACOG № 190. Американский колледж акушеров и гинекологов // *Obstet Gynecol.* – 2018; 131:e49–64. doi:10.1097/AOG.0000000000002501
3. *Кульишреста В.* Осложнения у матери при беременности с сахарным диабетом / *В. Кульишреста, Н. Агарвал* // *J Pak Med Assoc.* – 2016; 66 (приложение 1):S74–7.
4. Оптимальный гликемический контроль, преэклампсия и гестационная гипертензия у женщин с сахарным диабетом 1-го типа в рамках исследования «Диабет и преэклампсия» / *В. А. Холмс, И. С. Янг, С. С. Паттерсон, Д. У. Пирсон, Дж. Д. Уокер, М. Дж. Мареш [и др.]* // *Diabetes Care.* – 2011; 34:1683–8. doi: 10.2337/dc11-0244
5. Ведение беременных с сахарным диабетом: обзор фактических данных и согласованные рекомендации по лечению / *Дж. Л. Китцмиллер, Дж. М. Блок, Ф. М. Браун, П. М. Каталано, Д. Л. Конвей, Д. Р. Кустан [и др.]* // *Diabetes Care.* – 2008; 31:1060–79. doi: 10.2337/dc08-9020
6. Исследовательская группа НАРО. Исследование «Гипергликемия и неблагоприятный исход беременности» (НАРО) // *Int J Gynecol Obstet.* – 2002; 78:69–77. doi: 10.1016/s0020-7292(02)00092-9
7. Динамика гликемического контроля и риск перинатальных осложнений у женщин с гестационным диабетом / *Р. Ф. Чехаб, А. Феррара, М. Б. Гринберг, А. Л. Нго, Дж. Фэн, Ю. Чжу* // *JAMA Netw Open.* – 2022; 5:e2233955. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.33955
8. Влияние контроля уровня глюкозы на исход для новорожденных при одноплодной беременности, осложненной гестационным диабетом / *В. Х. Гонсалес-Кинтеро, Н. Б. Истван, Д. Дж. Реа, Л. И. Родригес, А. Коттер, Дж. Картер [и др.]* // *Diabetes Care.* – 2007; 30:467–70. doi: 10.2337/dc06-1875
9. Сравнение препрандиального и постпрандиального мониторинга уровня глюкозы в крови при беременности у женщин с диабетом 1-го типа: рандомизированное контролируемое клиническое исследование / *Дж. Г. Мандерсон, К. К. Паттерсон, Д. Р. Хадден, А. И. Трауб, К. Эннис, Д. Р. МакКэнс* // *Am J Obstet Gynecol.* – 2003; 189:507–12. doi: 10.1067/s0002-9378(03)00497-6
10. Гестационный сахарный диабет и частота мониторинга уровня глюкозы в крови: рандомизированное контролируемое исследование / *Х. Мендес-Фигероа, М. Шустер, Л. Маджио, К. Педраса, С. П. Чаухан, М. Дж. Паглия* // *Obstet Gynecol.* – 2017; 130:163–70. doi: 10.1097/aog.0000000000002101
11. Низкая надежность и несоблюдение режима самоконтроля уровня глюкозы в крови часто встречаются у женщин с гестационным сахарным диабетом и могут быть связаны с неблагоприятным исходом беременности / *Э. Коссон, Б. Баз, Ф. Гэри, И. Фарисиен, М. Т. Нгуен, Д. Сандре-Банон [и др.]* // *Diabetes Care.* – 2017; 40:1181–6. doi: 10.2337/dc17-0369
12. *Керссен А.* Система непрерывного мониторинга глюкозы во время беременности у женщин с сахарным диабетом 1-го типа: оценка точности / *А. Керссен, Х. В. Де Валк, Г. Х. Виссер* // *Diabetes Technol Ther.* – 2004; 6:645–51. doi: 10.1089/dia.2004.6.645
13. *Фрекманн Г.* Основы и применение непрерывного мониторинга глюкозы (НМГ) в терапии диабета / *Г. Фрекманн* // *J Lab Med.* – 2020; 44:71–9. doi: 10.1515/labmed-2019-0189
14. Влияние непрерывного мониторинга уровня глюкозы на гликемический контроль у взрослых с сахарным диабетом 1-го типа, получающих инъекции инсулина: рандомизированное клиническое исследование DIAMOND / *Р. У. Бек, Т. Риддлсуорт,*

- К. Рюди, А. Ахманн, Р. Бергенстал, С. Халлер [и др.] // JAMA. – 2017; 317:371–8. doi: 10.1001/jama.2016.19975*
15. Непрерывный мониторинг уровня глюкозы в сравнении с обычным лечением у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа, получающих многократные ежедневные инъекции инсулина: рандомизированное исследование / *Р. У. Бек, Т. Д. Риддлсуорт, К. Рюди, А. Ахманн, С. Халлер, Д. Крюгер [и др.] // Ann Intern Med. – 2017; 167:365–74. doi: 10.7326/m16-2855*
 16. Непрерывный мониторинг уровня глюкозы у беременных женщин с диабетом 1-го типа (CONCEPTT): многоцентровое международное рандомизированное контролируемое исследование / *Д. С. Фейг, Л. Е. Донован, Р. Коркой, К. Е. Мерфи, С. А. Амизель, К. Ф. Хант [и др.] // Lancet. – 2017; 390:2347–59. doi: 10.1016/s0140-6736(17)32400-5*
 17. REPLACE-BG: рандомизированное исследование, сравнивающее непрерывный мониторинг уровня глюкозы с рутинным мониторингом уровня глюкозы в крови у взрослых с хорошо контролируемым диабетом 1-го типа / *Дж. Алеппо, К. Дж. Руди, Т. Д. Риддлсуорт, Д. Ф. Крюгер, А. Л. Питерс, И. Хириш [и др.] // Diabetes Care. – 2017; 40:538–5. doi: 10.2337/dc16-2482*
 18. Новая технология определения уровня глюкозы и гипогликемия при диабете 1-го типа: многоцентровое открытое рандомизированное контролируемое исследование / *Дж. Болиндер, Р. Антуна, П. Гилхуд-Дуйвестейн, Дж. Крёгер, Р. Вайтгассер // Lancet. – 2016; 388:2254–63. doi: 10.1016/s0140-6736(16)31535-5*
 19. Эффективность системы непрерывного мониторинга глюкозы Freestyle Libre у пациентов с сахарным диабетом 1-го и 2-го типа / *M. J. Fokkert, P. R. Van Dijk, M. A. Edens, S. Abbes, D. de Jong, R. J. Slingerl and et al. // BMJ Open Diabetes Res Care. – 2017; 5:e000320. doi: 10.1136/bmjdr-2016-000320*
 20. Выбор подходящей системы непрерывного мониторинга глюкозы: практический подход / *П. Адольфссон, К. Г. Паркин, А. Томас, Л. Г. Кринке // Eur Endocrinol. – 2018; 14:24. doi: 10.17925/ee.2018.14.1.24*
 21. Forbes. Сколько стоит система непрерывного мониторинга глюкозы? По состоянию на 14 июня 2023 года.
 22. Экономическая эффективность непрерывного мониторинга уровня глюкозы у взрослых с диабетом 1-го типа по сравнению с самоконтролем уровня глюкозы в крови: рандомизированное исследование DIAMOND / *В. Ван, М. Р. Скандари, А. Минк, А. Г. Натан, А. Уинн, П. Зарей [и др.] // Diabetes Care. – 2018; 41:1227–34. doi: 10.2337/dc17-1821.*
 23. Внедрение непрерывного мониторинга уровня глюкозы в больницах: актуальные аспекты дистанционного мониторинга уровня глюкозы во время пандемии COVID-19 / *Р. Дж. Галиндо, Дж. Алеппо, Д. К. Клонофф, Э. К. Спэнакис, С. Агарвал, П. Велланки [и др.] // J Diabetes Sci Technol. – 2020; 14:822–32. doi: 10.1177/1932296820932903.*
 24. Паттон С. Р. Психологические реакции, связанные с непрерывным мониторингом уровня глюкозы у подростков / *С. Р. Паттон, М. А. Клементс // J Diabetes Sci Technol. – 2016; 10:656–61. doi: 10.1177/1932296816638109.*
 25. Клинические цели при интерпретации данных непрерывного мониторинга глюкозы: рекомендации Международного консенсуса по времени в целевом диапазоне / *Т. Баттелино, Т. Данн, Р. М. Бергенстал, С. А. Амизель, Р. Бек, Т. Бистер [и др.] // Diabetes Care. – 2019; 42:1593–603. doi: 10.2337/dci19-0028.*
 26. Лечение диабета во время беременности: стандарты лечения диабета – 2023 / *N. A. El Sayed, G. Aleppo, V. R. Aroda, R. R. Bannuru, F. M. Brown, D. Bruemmer et al. // Diabetes Care. – 2023; 46 (suppl 1): S254–66. doi: 10.2337/dc23-s015.*

27. Диабет во время беременности: лечение от планирования до послеродового периода. Национальный институт здравоохранения и совершенствования медицинской помощи (NICE); 2020.
28. Использование технологий в лечении диабета у беременных и небеременных женщин с СД1 в рамках программы обмена опытом в лечении СД1 / *S. Polsky, M. Wu, B. W. Bode, S. N. DuBose, R. S. Goland, D. M. Maahs et al.* // *Diabetes Technol Ther.* – 2018; 20:517–23. doi: 10.1089/dia.2018.0033.
29. *Сервис Ф. Дж.* Вариабельность уровня глюкозы / *Ф. Дж. Сервис* // *Diabetes.* – 2013; 62:1398–404. doi: 10.2337/db12-1396.
30. *Хан Р.* Постприандиальная глюкоза в крови / *Р. Хан* // *Diabetes Care.* – 2001; 24:775–8. doi: 10.2337/diacare.24.4.77.
31. Скрытые колебания уровня глюкозы в крови матери коррелируют с центилем массы тела при рождении / *М. М. Таслими, К. Наваби, Р. Акоста, А. Хелмер, Ю. Ю. Эль-Сайед* // *J Diabetes Sci Technol.* – 2008; 2:456–60. doi: 10.1177/193229680800200315
32. Вариабельность уровня глюкозы при беременности у женщин с диабетом / *М. Г. Дальфра, Г. Сарторе, Г. Д. Чианни, Г. Мелло, К. Ленчиони, С. Оттанелли [и др.]* // *Diabetes Technol Ther.* – 2011; 13:853–9. doi: 10.1089/dia.2010.0145.
33. Анализ данных непрерывного мониторинга глюкозы у беременных женщин с диабетом: различные временные паттерны уровня глюкозы, связанные с крупным для гестационного возраста плодом / *Г. Р. Лоу, Г. Т. Эллисон, А. Л. Сечер, П. Дамм, Э. Р. Мэтисен, Р. Темпл [и др.]* // *Diabetes Care.* – 2015; 38:1319–25. doi: 10.2337/dc15-0070.
34. Непрерывный мониторинг уровня глюкозы для оценки состояния беременных женщин с сахарным диабетом 1-го типа / *Й. Йогев, Р. Чен, А. Бен-Харуш, М. Филлип, Л. Йованович, М. Ход* // *Obstet Gynecol.* – 2003; 101:633–8. doi: 10.1016/s0029-7844(02)02714-x.
35. Эффективность непрерывного мониторинга уровня глюкозы у беременных женщин с диабетом: рандомизированное клиническое исследование / *Х. Р. Мерфи, Г. Рейман, К. Льюис, С. Келли, Б. Джохал, К. Даффилд [и др.]* // *BMJ.* – 2008; 337:a1680. doi: 10.1136/bmj.a1680.
36. Непрерывный мониторинг уровня глюкозы у беременных женщин с диабетом 1-го типа: обсервационное когортное исследование 186 беременностей / *К. Кристенсен, Л. Э. Эгге, В. Сенгтил, К. Кьёльхеде, А. Дотевалл, А. Эльфвин [и др.]* // *Diabetologia.* – 2019; 62:1143–53. doi: 10.1007/s00125-019-4850-0.
37. Сравнение показателей гликемии, измеренных одновременно с помощью непрерывного мониторинга глюкозы с прерывающимся сканированием и непрерывного мониторинга глюкозы в режиме реального времени у беременных женщин с сахарным диабетом 1-го типа / *С. К. Нёргор, Э. Р. Матисен, К. Нёргор, Л. Рингхольм* // *Diabetes Technol Ther.* – 2021; 23:665–72. doi: 10.1089/dia.2021.0109.
38. Непрерывный мониторинг уровня глюкозы у женщин, проходящих скрининг на гестационный диабет / *М. Фишел Бартал, Дж. Эшби Корнтуэйт, Д. Гафир, С. Уорд, С. А. Назир, С. К. Блэквелл [и др.]* // *Am J Obstet Gynecol.* – 2023 Apr 23. doi: 10.1016/j.ajog.2023.04.021.
39. Непрерывный мониторинг уровня глюкозы для диагностики гестационного сахарного диабета: пилотное исследование / *Д. Ди Филиппо, М. Ахмадзай, М. Х. Чанг, Ю. К. Хорган, Р. М. Онг, Дж. Дарлинг [и др.]* // *J Diabetes Res.* – 2022; 2022:5142918. doi: 10.1155/2022/5142918.
40. Влияние непрерывного мониторинга уровня глюкозы на гликемический контроль у матери и исходы беременности у пациенток с гестационным сахарным диабетом: проспективное когортное исследование / *Л. Ю. Ф. Лв, Ц. Лян, Ю. Ван, Ц. Вэнь,*

- С. Линь [и др.] // J Clin Endocrinol Metab. – 2014; 99:4674–82. doi: 10.1210/jc.2013-4332.*
41. Влияние непрерывного мониторинга уровня глюкозы в режиме реального времени у беременных женщин с диабетом: рандомизированное контролируемое исследование / *А. Л. Сечер, Л. Рингхольм, Х. У. Андерсен, П. Дамм, Э. Р. Матисен* // *Diabetes Care.* – 2013; 36:1877–83. doi: 10.2337/dc12-2360.
 42. Непрерывный мониторинг уровня глюкозы во время беременности у женщин с диабетом (GlucoMOMS): многоцентровое рандомизированное контролируемое исследование / *D. N. Voormolen, J. H. DeVries, R. M. Sanson, M. P. Heringa, H. W. de Valk, M. Kok [и др.]* // *Diabetes Obes Metab.* – 2018; 20:1894–902. doi: 10.1111/dom.13310.
 43. Многокомпонентное взаимодействие врача и пациента для улучшения гликемического контроля у беременных с диабетом 2-го типа, застрахованных по программе Medicaid: протокол клинического исследования ACHIEVE / *К. К. Венкатеш, Дж. Дж. Джозеф, С. Свобода, Р. Страус, Дж. Хосеус, С. Бейкер [и др.]* // *BMJ Open.* – 2023; 13:e074657. doi: 10.1136/bmjopen-2023-074657.
 44. Эффективность непрерывного мониторинга уровня глюкозы в режиме реального времени для улучшения гликемического контроля и исхода беременности у пациенток с гестационным сахарным диабетом: протокол рандомизированного контролируемого исследования / *Е. А. Huhn, T. Linder, D. Eppel, K. Weißhaupt, C. Klapp, K. Schellong [и др.]* // *BMJ Open.* – 2020; 10:e040498. doi: 10.1136/bmjopen-2020-040498
 45. Непрерывный мониторинг уровня глюкозы и время в целевом диапазоне: связь с неблагоприятными исходами у людей с сахарным диабетом 2-го типа или гестационным сахарным диабетом / *Г. Битар, Дж. А. Корнтуэйт, С. Садек, Т. Горайеб, Н. Дайе, С. Назир [и др.]* // *Am J Perinatol.* – 2023. – Mar 1. doi: 10.1055/s-0043-1764208
 46. Экономические последствия непрерывного мониторинга уровня глюкозы у беременных женщин с диабетом 1-го типа в трех провинциях Канады: ретроспективный анализ затрат в рамках исследования CONCEPТТ / *Р. Дж. Ахмед, А. Гафни, Э. К. Хаттон, З. Дж. Ху, Дж. Дж. Санчес, Х. Р. Мерфи [и др.]* // *CMA J Open.* – 2021; 9:E627–34. doi: 10.9778/cmajo.20200128.
 47. Непрерывный мониторинг уровня глюкозы: экономически эффективный инструмент для снижения частоты преждевременных родов у женщин с диабетом первого типа / *Дж. Сехон, Д. Грэм, С. Мехротра, И. Лу, N. Z. Aust* // *J Obstet Gynaecol.* – 2022; 63:146–53. doi: 10.1111/ajo.13581.
 48. Экономическая эффективность новой гибридной системы с замкнутым контуром по сравнению с непрерывной подкожной инфузией инсулина у людей с диабетом 1-го типа в Великобритании / *С. Роуз, М. И. Буомпенсайер, З. Оздемир, С. де Порту, О. Коэн* // *J Med Econ.* – 2021; 24:883–90. doi: 10.1080/13696998.2021.1939706.