

doi: 10.25005/2074-0581-2022-24-1-97-102

## ГЕСТАЦИОННЫЙ САХАРНЫЙ ДИАБЕТ: СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ГЛИКЕМИИ

Ю.А. ДУДАРЕВА, В.А. ГУРЬЕВА, Г.В. НЕМЦЕВА

Кафедра акушерства и гинекологии с курсом дополнительного профессионального образования, Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, Российская Федерация

В представленном обзоре оценена роль непрерывной системы мониторинга глюкозы (CGM) во время беременности у женщин с гестационным сахарным диабетом (ГСД). Отмечено, что ГСД во всём мире ассоциируется с повышенным риском неблагоприятных исходов для здоровья матери и плода. Показано, что существующие в настоящее время методы контроля гликемии у пациенток с ГСД не всегда позволяют адекватно оценить суточную гликемическую вариабельность, а частота акушерских осложнений и диабетической фетопатии, при этом, к сожалению, не уменьшается. Достаточно перспективным методом является система непрерывного мониторинга глюкозы, позволяющая эффективно оценить суточную вариабельность гликемии, выявить высокие уровни постпрандиальной гликемии и гипогликемии в ночное время суток.

**Ключевые слова:** гестационный сахарный диабет, фетопатия, гликемическая вариабельность, непрерывный мониторинг глюкозы.

**Для цитирования:** Дударева ЮА, Гурьева ВА, Немцева ГВ. Гестационный сахарный диабет: современные системы мониторинга гликемии. *Вестник Авиценны*. 2022;24(1):97-102. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2022-24-1-97-102>

## GESTATIONAL DIABETES MELLITUS: MODERN GLYCEMIA MONITORING SYSTEMS

YU.A. DUDAREVA, V.A. GURYEVA, G.V. NEMTSEVA

Department of Obstetrics and Gynecology with the Course of Additional Professional Education, Altai State Medical University, Barnaul, Russian Federation

This review evaluates the role of continuous glucose monitoring (CGM) during pregnancy in women with gestational diabetes mellitus (GDM). Globally, GDM has been associated with an increased risk of adverse maternal and fetal health outcomes. It has been shown that currently existing methods of glycemic control in patients with GDM do not always provide adequate assessment of daily glycemic variability, and, unfortunately, the incidence of obstetric complications and diabetic fetopathy does not decrease. The system of CGM is a rather promising method which makes it possible to effectively assess the daily variability of glycemia, to detect high levels of postprandial glycemia and nocturnal hypoglycemia.

**Keywords:** Gestational diabetes mellitus, fetopathy, glycemic variability, continuous glucose monitoring.

**For citation:** Dudareva YuA, Guryeva VA, Nemtseva GV. Gestatsionny sakharnyy diabet: sovremennyye sistemy monitoringa glikemii [Gestational diabetes mellitus: Modern glycemia monitoring systems]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2022;24(1):97-102. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2022-24-1-97-102>

### ВВЕДЕНИЕ

Гестационный сахарный диабет (ГСД) во всём мире ассоциируется с повышенным риском неблагоприятных исходов для здоровья матери и её ребёнка [1]. Актуальность данной проблемы растёт с каждым годом, и связано это, прежде всего, с увеличением числа беременных с нарушением углеводного обмена [1]. Несмотря на то, что в последнее десятилетие изменились критерии диагностики ГСД, частота акушерских и перинатальных осложнений не снижается, а продолжает увеличиваться [1]. Поэтому возникает необходимость искать более эффективные методы диагностики и контроля гликемии во время беременности. На сегодняшний день уже не оставляет сомнения тот факт, что периодический контроль гликемии с помощью портативных приборов во время беременности, определение гликированного гемоглобина 1 раз в триместр не позволяют полноценно оценить суточную гликемическую вариабельность и, несмотря на осуществляемый контроль, частота акушерских осложнений и диабетической фетопатии при этом растёт [2].

Непрерывная система мониторинга глюкозы (CGM) во время беременности является достаточно эффективным методом определения гликемической вариабельности [2]. Данная систе-

### INTRODUCTION

Gestational diabetes mellitus (GDM) is worldwide associated with an increased risk of adverse health outcomes for mothers and their children [1]. The urgency of this problem is growing every year, and this is first of all due to an increase in the number of pregnant women with impaired carbohydrate metabolism [1]. Despite the fact that the criteria for diagnosing GDM have changed in the last decade, the frequency of obstetric and perinatal complications does not decrease, but rather continues to increase [1]. Therefore, there is a need to look for more effective methods of diagnostics and control of glycemia during pregnancy. Today, there is no doubt that the regular monitoring of glycemia using portable devices during pregnancy and glyated hemoglobin testing once per trimester do not provide a full assessment of the daily glycemic variability and, despite its monitoring, the frequency of obstetric complications, including diabetic fetopathy, continues to grow [2].

Continuous glucose monitoring (CGM) during pregnancy is a fairly effective method for glycemic variability control [2]. This system is necessary for a better understanding of physiological

ма необходима для лучшего понимания физиологических и патологических гликемических колебаний, для принятия решений о назначении лечения, мониторинга достижения целевых показателей, в том числе и во время беременности. Первостепенной задачей мультидисциплинарной бригады эндокринолога и акушера-гинеколога является снижение частоты акушерских и перинатальных осложнений у женщин с ГСД путём не только своевременной диагностики, но и адекватного гликемического контроля с ранних сроков беременности. Необходимость CGM успешно доказана при сахарном диабете I и II типов, но данных о применении и эффективности данной системы при ГСД недостаточно.

Целью настоящего обзора явилась оценка роли непрерывной системы мониторинга глюкозы во время беременности у женщин с ГСД для характеристики гликемической variability и влияния на исходы беременности.

Для написания обзора использована следующая методология: отбор литературных источников, анализ полученной информации, систематизация материалов и представление выводов. Проведён поиск научных публикаций в базах данных eLibrary.ru, Google Scholar, PubMed с включением результатов рандомизированных, когортных исследований и обзорных статей.

#### **Методы контроля гликемии у женщин с ГСД**

Динамический гликемический контроль имеет очень важное значение у женщин с ГСД, что крайне важно для улучшения перинатальных исходов, снижения частоты акушерских осложнений [3]. Даже при соблюдении предписанных рекомендаций по достижению целевых показателей гликемии во время беременности – натощак глюкоза менее 5,1 ммоль/л; через 1 час после основных приёмов пищи (завтрака, обеда, ужина) – менее 7,0 ммоль/л; через 2 часа после основных приёмов пищи (завтрака, обеда, ужина) – менее 6,7 ммоль/л – риск реализации неблагоприятных перинатальных исходов сохраняется [3].

В настоящее время общепринятыми методами контроля гликемии является определение уровня гликированного гемоглобина, но данный показатель позволяет только ретроспективно оценить уровень гликемии в крови, но не оценивает variability показателей в течение суток. Проведённые исследования указывают, что даже достижение целевых показателей гликированного гемоглобина не снижает риск неблагоприятных исходов беременности и её осложнённого течения [4].

На сегодняшний день одним из методов самостоятельного контроля показателей гликемии является использование калиброванных по плазме портативных глюкометров. На фоне диетотерапии самоконтроль рекомендуется проводить утром натощак; далее – через один час после основных приёмов пищи; при назначении инсулинотерапии – дополнительно контроль перед и через один час после основного приёма пищи, а также вечером перед сном, при ухудшении общего состояния [5, 6]. Несмотря на изучение суточной материнской гликемии, частота неблагоприятных исходов беременности у женщин с ГСД не уменьшается [4, 5].

#### **Использование системы непрерывного мониторинга глюкозы при ГСД**

Применение метода непрерывного мониторинга глюкозы во время беременности имеет свои определённые преимущества, так как позволяет оценить уровень глюкозы в крови через короткие промежутки времени, в течение достаточно длительного периода времени, а также, в целом, оценить variability показателя [7]. Особенно во время беременности колебания глюкозы в течение суток определяются балансом между чувствитель-

and pathological glycemic fluctuations, making decisions on the prescription of treatment, monitoring the achievement of target indicators, including during pregnancy. The primary task of the multidisciplinary team of endocrinologists and obstetricians-gynecologists is to reduce the incidence of obstetric and perinatal complications in women with GDM through not only timely diagnosis, but also adequate glycemic control from early pregnancy. The need for CGM has been successfully proven in type I and II diabetes mellitus, but data on the use and effectiveness of this system in GDM are scarce.

The aim of this review was to evaluate the role of a CGM system during pregnancy in women with GDM to characterize glycemic variability and its impact on pregnancy outcomes.

The following methodology was used to write the review: selection of literary sources, analysis of the information received, systematization of materials and formulation of conclusions. A search for scientific publications in the eLibrary.ru, Google Scholar, PubMed databases was carried out, including the results of randomized, cohort studies and review articles.

#### **Methods of glycemic control in women with GDM**

Dynamic glycemic control is very important in women with GDM, as it is essential for improvement of perinatal outcomes and reduction of the incidence of obstetric complications [3]. Even if the prescribed recommendations for achievement of glycemic targets during pregnancy are followed, such as fasting glucose < 5.1 mmol/l; 1 hour after the main meals (breakfast, lunch, dinner) < 7.0 mmol/l; 2 hours after the main meals (breakfast, lunch, dinner) < 6.7 mmol/l, – the risk of adverse perinatal outcomes still remains high [3].

Currently, one of the generally accepted methods of glycemic control is the testing of the level of glycosylated hemoglobin, but this indicator provides only a retrospective assessment of the level of glycemia, not allowing to assess the variability of this indicator during the day. It was shown that even if the targeted level of glycosylated hemoglobin is achieved, it does not reduce the risk of adverse pregnancy outcomes and its complicated course [4].

To date, one of the methods for self-monitoring of glycemia is the use of plasma-calibrated portable glucometers. On the background of the diet therapy self-control of the fasting level of glycemia is recommended in the morning, then – one hour after the main meals; when insulin therapy is prescribed, additional control before and one hour after the main meals is required, as well as in the evening before the bedtime, if the general condition deteriorates [5, 6]. Despite the study of daily maternal glycemia, the incidence of adverse pregnancy outcomes in women with GDM does not decrease [4, 5].

#### **Use of a CGM system in GDM**

The use of the method of CGM during pregnancy has certain advantages, as it allows to assess the level of glucose in blood at short intervals for a sufficiently long period of time, and, in general, to evaluate the variability of the indicator [7]. Glucose fluctuations during the day depend on the balance between insulin sensitivity and the woman's lifestyle, including dietary and working habits, physical activity, stress and sleep, which is especially true for the pregnant women, while the patients react differently to these cyclic changes [8].

ностью к инсулину и образом жизни женщины, включая особенности питания и работы, физическую активность, стресс и сон, при этом пациентка по-разному реагирует на эти циклические изменения [8].

В то же время к недостаткам данной методики можно отнести высокую цену и определённую степень неудобства для пациентки, особенно в третьем триместре беременности [9].

В мире накоплен достаточный опыт использования системы непрерывного мониторинга глюкозы у беременных с сахарным диабетом I типа, с целью улучшения гликемического контроля, особенно в дневное время, и снижения неблагоприятного влияния на плод повышенного уровня гликемии матери [9, 10]. Особенно важно использование системы непрерывного мониторинга глюкозы при сахарном диабете у неосведомлённых беременных с гипогликемией, так как это состояние угрожает не только матери, но и плоду [11].

Данные об эффективности применения непрерывного мониторинга глюкозы при ГСД, которые имеются на сегодняшний день в литературе, достаточно противоречивые. Так, Panyakat WS et al (2018), при сравнении непрерывного мониторинга глюкозы с периодическим контролем уровня гликемии в 28-32 недели у женщин с инсулиннезависимым ГСД выявили определённую стабильность показателей в течение 72-часового проведения CGM. Поэтому авторы сделали вывод об отсутствии преимуществ короткого цикла непрерывного мониторинга гликемии у беременных с ГСД, находящихся на диетотерапии в 28-32 недели, по сравнению с периодическим контролем, так как это не влияло на частоту рождённых детей с макросомией [3].

Polsky S et al (2017) провели анализ варибельности гликемии и, соответственно, исходов беременности, применяя систему CGM однократно в течение 3-7 дней с момента постановки диагноза «ГСД» и стандартную методику контроля. В ходе исследования был сделан вывод, что в последние дни непрерывного мониторинга выявлено улучшение параметров изменчивости глюкозы, однако результаты не были статистически значимыми. Кроме того, исходы беременности в сравниваемых группах также не различались, однако авторы отметили значительный эффект от использования непрерывного мониторинга глюкозы, так как именно эта методика выступила в качестве образовательного и мотивационного инструмента, потому как позволило женщине лучше понять влияние питания, физической нагрузки на изменения показателей глюкозы в крови и, соответственно, до окончания беременности придерживаться рационального питания, оптимальной физической нагрузки [12].

Приводятся результаты исследования, проведённые в первом и втором триместре, которые показали важность и информативность непрерывного мониторинга для контроля варибельности гликемии, что позволило уменьшить частоту акушерских и перинатальных осложнений [13].

В другом исследовании при ГСД анализ проводился между 24 и 36 неделями беременности: сравнивалась варибельность гликемии при непрерывном мониторинге глюкозы и стандартном ежедневном самоконтроле глюкозы с помощью портативных приборов (6-8 раз в сутки). Полученные данные, к сожалению, на небольшом материале (57 пациенток), свидетельствовали о достаточной сопоставимости значений гликемии, полученных разными способами. В то же время, CGM лучшим образом отражала высокие уровни постпрандиальной гликемии и гипогликемии в ночное время суток, чем самостоятельное тестирование [14].

Созвучно с выше приведёнными данными, другие авторы подчёркивают о более частом выявлении эпизодов устойчивой

At the same time, the disadvantages of this technique include high price and certain degree of inconvenience for the patient, especially in the third trimester of pregnancy [9].

Sufficient experience has been accumulated in the world in using the system of CGM in pregnant women with type 1 diabetes mellitus in order to improve glycemic control, especially during the daytime, and reduce the adverse effects of increased maternal glycemia on the fetus [9, 10]. It is especially important to use a system of CGM in diabetes mellitus in uninformed pregnant women with hypoglycemia, since this condition is harmful not only the mother, but also the fetus [11].

Data on the effectiveness of the use of CGM in GDM currently available in the literature, are rather contradictory. Panyakat WS et al (2018), when comparing CGM with regular monitoring of glycemic levels at 28-32 weeks in women with non-insulin-dependent GDM, revealed a certain stability of indicators during a 72-hour CGM. Therefore, the authors concluded that there was no advantage of short-cycle CGM in pregnant women with GDM who were on diet therapy at 28-32 weeks, compared with regular control, since it did not affect the incidence macrosomia in the newborns [3].

Polsky S et al (2017) conducted analysis of glycemic variability and pregnancy outcomes using the CGM system once within 3-7 days from the date of GDM diagnosis and the standard control method. The study results showed that there was an improvement in glucose variability parameters in the final days of continuous monitoring, but the results were not statistically significant. In addition, the pregnancy outcomes in the groups of comparison also did not differ, however, the authors noted a significant effect of the use of CGM, since this technique proved to be an educational and motivational tool, because it allowed the women to better understand the effect of nutrition and physical activity on the changes of glucose level in the blood and stimulated them to adhere to a balanced diet and optimal physical activity until the end of pregnancy [12].

The results of a study conducted in the first and second trimesters showed the importance and informativity of continuous monitoring for the control of glycemic variability, which made it possible to reduce the incidence of obstetric and perinatal complications [13].

Another study in GDM compared glycemic variability with CGM and standard daily self-monitoring of glucose using portable devices (6-8 times a day) between 24th and 36th weeks of gestation. The data obtained, unfortunately, on a small number of observations (57 patients), indicated sufficient comparability of glycemia values obtained by different methods. At the same time, CGM better reflected high levels of postprandial glycemia and nocturnal hypoglycemia than self-testing [14].

In agreement with the above data, other authors emphasize the more frequent detection of episodes of sustained hyperglycemia with continuous monitoring compared with the standard control method [15].

In a prospective cohort study of 72-hour continuous glucose monitoring system with dynamic control every 2-4 weeks of pregnancy by Fan Yu et al (2014), insulin therapy was prescribed more often than in the control group, and it was shown that pregnancy outcomes in this group were better [16].

Taslmi MM et al (2008) investigated glycemic variability at 26-28 weeks of pregnancy correlating with prevalence of diabetic

гипергликемии при непрерывном мониторинге по сравнению со стандартной методикой контроля [15].

Согласно результатам проспективного когортного исследования 72-часовой системы непрерывного мониторинга глюкозы с динамическим контролем каждые 2-4 недели беременности, проведенного Fan Yu et al (2014), инсулинотерапия назначалась чаще, чем в контрольной группе, и было показано, что исходы беременности в этой группе были лучше [16].

Taslimi MM et al (2008) исследовали гликемическую изменчивость на 26-28 неделе, которая коррелировала с диабетической фетопатией, выявить которую было легче с использованием системы непрерывного мониторинга по сравнению с самостоятельным тестированием [17].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование системы непрерывного мониторинга глюкозы, в том числе и в акушерской практике, позволило получить больше информации о колебании уровня глюкозы в течение суток у женщин с гестационным сахарным диабетом. Безусловно, непрерывный мониторинг глюкозы может быть очень полезен при постановке диагноза в ранние сроки гестации – в периоды, предшествующие критическим срокам реализации акушерских осложнений. Прежде всего, это необходимо с целью мотивации, обучения, более точного контроля и выявления эпизодов устойчивой гипергликемии, постпрандиальной гликемии и гипогликемии в ночное время суток. Важно отметить, что большинство исследований, включенных в данный обзор, имеет относительно небольшие размеры выборки, поэтому и выводы достаточно ограничены, порою противоречивы. В данном направлении необходимы многоцентровые и крупномасштабные перспективные клинические испытания.

fetopathy, which was easier to detect using a continuous monitoring system compared to self-testing [17].

## CONCLUSION

The use of a CGM system, including in obstetric practice, made it possible to obtain more information about fluctuations in glucose levels in the daytime in women with gestational diabetes. Undoubtedly, CGM can be very useful in making a diagnosis in the early stages of gestation, preceding the critical periods of the development of obstetric complications. First of all, it is necessary for the purpose of motivation, education, more precise control and detection of episodes of sustained hyperglycemia, postprandial glycemia and nocturnal hypoglycemia. It is important to note that most of the studies included in this review have relatively small sample size, and therefore the conclusions are quite limited, sometimes contradictory. In this connection, multicenter and large-scale prospective clinical trials are needed.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Демидова ТЮ, Ушанова ФО. Патфизиологические аспекты развития гестационного сахарного диабета. *РМЖ*. 2019;10:86-91.
2. Ушанова ФО, Демидова ТЮ. Возможности применения современных устройств для мониторинга гликемии во время беременности. *РМЖ*. 2020;6:352-7. Available from: <https://doi.org/10.32364/2587-6821-2020-4-6-352-357>
3. Panyakat WS, Phatihattakorn C, Sriwijitkamol A, Sunsaneevithayakul P, Phaophan A, Phichitkanka A. Correlation between third trimester glycemic variability in non-insulin-dependent gestational diabetes mellitus and adverse pregnancy and fetal outcomes. *J Diabetes Sci Technol*. 2018;12(3):622-9. Available from: <https://doi.org/10.1177/1932296817752374>
4. Капустин РВ, Алексеенкова ЕН, Аржанова ОН, Петяева АВ, Атаева МГ, Юсенко СР. Преждевременные роды у женщин с сахарным диабетом. *Журнал акушерства и женских болезней*. 2020;69(1):17-26. Available from: <https://doi.org/10.17816/JOWD69117-26>
5. Дедов ИИ, Шестакова МВ, Майоров АЮ. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. *Сахарный диабет*. 2019;22(S1). Available from: <https://doi.org/10.14341/DM221S1>
6. Weisz B, Shrim A, Homko CJ, Schiff E, Epstein GS, Sivan E. One hour versus two hours postprandial glucose measurement in gestational diabetes: A prospective study. *Journal of Perinatology*. 2005;25(4):241-4. Available from: <https://doi.org/10.1038/sj.jp.7211243>
7. Тарасов ЮВ, Филиппов ЮИ, Борисова ЕК, Федорова ЕА, Майоров АЮ, Шестакова МВ. Технологии непрерывного мониторинга глюкозы: успехи

## REFERENCES

1. Demidova TYu, Ushanova FO. Patofiziologicheskie aspekty razvitiya gestatsionnogo sakharnogo diabeta [Pathophysiological aspects of the development of gestational diabetes]. *RMZh*. 2019;10:86-91.
2. Ushanova FO, Demidova TYu. Vozmozhnosti primeneniya sovremennykh ustroystv dlya monitoringa glikemii vo vremya beremennosti [Potentialities of modern glucose monitoring devices during pregnancy]. *RMZh*. 2020;6:352-7. Available from: <https://doi.org/10.32364/2587-6821-2020-4-6-352-357>
3. Panyakat WS, Phatihattakorn C, Sriwijitkamol A, Sunsaneevithayakul P, Phaophan A, Phichitkanka A. Correlation between third trimester glycemic variability in non-insulin-dependent gestational diabetes mellitus and adverse pregnancy and fetal outcomes. *J Diabetes Sci Technol*. 2018;12(3):622-9. Available from: <https://doi.org/10.1177/1932296817752374>
4. Kapustin RV, Alekseenkova EN, Arzhanova ON, Petyaeva AV, Ataeva MG, Yusenko SR. Prezhdevremennyye rody u zhenshchin s sakharnym диабетом [Preterm birth in women with diabetes mellitus]. *Zhurnal akusherstva i zhenskikh bolezney*. 2020;69(1):17-26. Available from: <https://doi.org/10.17816/JOWD69117-26>
5. Dedov II, Shestakova MV, Mayorov AYu. Algoritmy spetsializirovannoy meditsinskoy pomoshchi bol'nym sakharnym диабетом [Standards of specialized diabetes care]. *Sakharnyyy diabet*. 2019;22(S1). Available from: <https://doi.org/10.14341/DM221S1>
6. Weisz B, Shrim A, Homko CJ, Schiff E, Epstein GS, Sivan E. One hour versus two hours postprandial glucose measurement in gestational diabetes: A prospective study. *Journal of Perinatology*. 2005;25(4):241-4. Available from: <https://doi.org/10.1038/sj.jp.7211243>
7. Tarasov YuV, Filippov Yul, Borisova EK, Fyodorova EA, Mayorov AYu, Shestakova MV. Tekhnologii nepreryvnogo monitoringovaniya glyukozy: uspekhi i perspek-

и перспективы. *Проблемы эндокринологии*. 2015;4:54-72. Available from: <https://doi.org/10.14341/probl201561454-72>

8. Scott EM, Feig DS, Murphy HR, Law GR; CONCEPT Collaborative Group. Continuous glucose monitoring in pregnancy: Importance of analyzing temporal profiles to understand clinical outcomes. *Diabetes Care*. 2020;43(6):1178-84. Available from: <https://doi.org/10.2337/dc19-2527>
9. Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, Amiel SA, Beck R, Biester T, et al. Clinical targets for continuous glucose monitoring data interpretation: Recommendations from the International Consensus on Time in Range. *Diabetes Care*. 2019;42(8):1593-603. Available from: <https://doi.org/10.2337/dci19-0028>
10. Cappon G, Vettoretti M, Sparacino G, Facchinetti A. Continuous glucose monitoring sensors for diabetes management: A review of technologies and applications. Glycemic profile of women with normoglycemia and gestational diabetes mellitus during early pregnancy using continuous glucose monitoring system. *Diabetes Metab J*. 2019;43:383-97.
11. Polsky S, Garcetti R. CGM, pregnancy, and remote monitoring. *Diabetes Technology and Therapeutics*. 2017;19(3):49-59.
12. Alfidhli E, Osman E, Basri T. Use of a real time continuous glucose monitoring system as an educational tool for patients with gestational diabetes. *Diabetol Metab Syndr*. 2016;8:48-56.
13. Voormolen DN, DeVries JH, Evers IM, Mol BW, Franx A. The efficacy and effectiveness of continuous glucose monitoring during pregnancy: A systematic review. *Obstet Gynecol Surv*. 2013;68(11):753-63. Available from: <https://doi.org/10.1097/OGX.0000000000000002>
14. Chen R, Yogev Y, Ben-Haroush A, Jovanovic L, Hod M, Phillip M. Continuous glucose monitoring for the evaluation and improved control of gestational diabetes mellitus. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2003;14(4):256-60. Available from: <https://doi.org/10.1080/jmf.14.4.256.260>
15. Secher AL, Stage E, Ringholm L, Barfred C, Damm P, Mathiesen ER. Real-time continuous glucose monitoring as a tool to prevent severe hypoglycaemia in selected pregnant women with Type 1 diabetes – an observational study. *Diabet Med*. 2014;31(3):352-6. Available from: <https://doi.org/10.1111/dme.12383>
16. Fan Yu, Lijuan L, Zhijiang L. Continuous glucose monitoring effect on maternal glycemic control and pregnancy outcomes in patients with gestational diabetes mellitus. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2014;99(12):4674-82. Available from: <https://doi.org/10.1210/jc.2013-4332>
17. Taslimi MM, Navabi K, Acosta R, Helmer A, El-Sayed YY. Concealed maternal blood glucose excursions correlate with birth weight centile. *J Diabetes Sci Technol*. 2008;2(3):456-60. Available from: <https://doi.org/10.1177/193229680800200315>

tivity [Continuous glucose monitoring technologies: State of the art and future perspectives]. *Problemy endokrinologii*. 2015;4:54-72. Available from: <https://doi.org/10.14341/probl201561454-72>

8. Scott EM, Feig DS, Murphy HR, Law GR; CONCEPT Collaborative Group. Continuous glucose monitoring in pregnancy: Importance of analyzing temporal profiles to understand clinical outcomes. *Diabetes Care*. 2020;43(6):1178-84. Available from: <https://doi.org/10.2337/dc19-2527>
9. Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, Amiel SA, Beck R, Biester T, et al. Clinical targets for continuous glucose monitoring data interpretation: Recommendations from the International Consensus on Time in Range. *Diabetes Care*. 2019;42(8):1593-603. Available from: <https://doi.org/10.2337/dci19-0028>
10. Cappon G, Vettoretti M, Sparacino G, Facchinetti A. Continuous glucose monitoring sensors for diabetes management: A review of technologies and applications. Glycemic profile of women with normoglycemia and gestational diabetes mellitus during early pregnancy using continuous glucose monitoring system. *Diabetes Metab J*. 2019;43:383-97.
11. Polsky S, Garcetti R. CGM, pregnancy, and remote monitoring. *Diabetes Technology and Therapeutics*. 2017;19(3):49-59.
12. Alfidhli E, Osman E, Basri T. Use of a real time continuous glucose monitoring system as an educational tool for patients with gestational diabetes. *Diabetol Metab Syndr*. 2016;8:48-56.
13. Voormolen DN, DeVries JH, Evers IM, Mol BW, Franx A. The efficacy and effectiveness of continuous glucose monitoring during pregnancy: A systematic review. *Obstet Gynecol Surv*. 2013;68(11):753-63. Available from: <https://doi.org/10.1097/OGX.0000000000000002>
14. Chen R, Yogev Y, Ben-Haroush A, Jovanovic L, Hod M, Phillip M. Continuous glucose monitoring for the evaluation and improved control of gestational diabetes mellitus. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2003;14(4):256-60. Available from: <https://doi.org/10.1080/jmf.14.4.256.260>
15. Secher AL, Stage E, Ringholm L, Barfred C, Damm P, Mathiesen ER. Real-time continuous glucose monitoring as a tool to prevent severe hypoglycaemia in selected pregnant women with Type 1 diabetes – an observational study. *Diabet Med*. 2014;31(3):352-6. Available from: <https://doi.org/10.1111/dme.12383>
16. Fan Yu, Lijuan L, Zhijiang L. Continuous glucose monitoring effect on maternal glycemic control and pregnancy outcomes in patients with gestational diabetes mellitus. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2014;99(12):4674-82. Available from: <https://doi.org/10.1210/jc.2013-4332>
17. Taslimi MM, Navabi K, Acosta R, Helmer A, El-Sayed YY. Concealed maternal blood glucose excursions correlate with birth weight centile. *J Diabetes Sci Technol*. 2008;2(3):456-60. Available from: <https://doi.org/10.1177/193229680800200315>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Дударева Юлия Алексеевна**, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры акушерства и гинекологии с курсом дополнительного профессионального образования, Алтайский государственный медицинский университет

Scopus ID: 57204942008

ORCID ID: 0000-0002-9233-7545

SPIN-код: 3042-5411

Author ID: 658056

E-mail: iuliadudareva@yandex.ru

**Гурьева Валентина Андреевна**, доктор медицинских наук, профессор кафедры акушерства и гинекологии с курсом дополнительного профессионального образования, Алтайский государственный медицинский университет

Scopus ID: 56897200900

ORCID ID: 0000-0001-9027-220X

SPIN-код: 8140-1984

Author ID: 657418

E-mail: vgurjeva@yandex.ru

**Немцева Галина Викторовна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры акушерства и гинекологии с курсом дополнительного професси-

## AUTHOR INFORMATION

**Dudareva Yulia Alekseevna**, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology with the Course of Additional Professional Education, Altai State Medical University

Scopus ID: 57204942008

ORCID ID: 0000-0002-9233-7545

SPIN: 3042-5411

Author ID: 658056

E-mail: iuliadudareva@yandex.ru

**Guryeva Valentina Andreevna**, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology with the Course of Additional Professional Education, Altai State Medical University

Scopus ID: 56897200900

ORCID ID: 0000-0001-9027-220X

SPIN: 8140-1984

Author ID: 657418

E-mail: vgurjeva@yandex.ru

**Nemtseva Galina Viktorovna**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology with the Course of Ad-

онального образования, Алтайский государственный медицинский университет

ORCID ID: 0000-0002-8426-055X

SPIN-код: 9383-2230

Author ID: 394315

E-mail: galya.nemceva@mail.ru

#### Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали

**Конфликт интересов:** отсутствует

#### ✉ АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

##### Дударева Юлия Алексеевна

доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры акушерства и гинекологии с курсом дополнительного профессионального образования, Алтайский государственный медицинский университет

656038, Российская Федерация, г. Барнаул, пр. Ленина, 40

Тел.: +7 (906) 9413026

E-mail: iuliadudareva@yandex.ru

#### ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: ДЮА, ГВА

Сбор материала: НГВ

Анализ полученных данных: ДЮА, ГВА

Подготовка текста: ДЮА, НГВ

Редактирование: ДЮА, ГВА

Общая ответственность: ДЮА

*Поступила* 22.11.21

*Принята в печать* 31.03.22

ditional Professional Education, Altai State Medical University

ORCID ID: 0000-0002-8426-055X

SPIN: 9383-2230

Author ID: 394315

E-mail: galya.nemceva@mail.ru

#### Information about support in the form of grants, equipment, medications

The authors did not receive financial support from manufacturers of medicines and medical equipment

**Conflicts of interest:** The authors have no conflicts of interest

#### ✉ ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

##### Dudareva Yulia Alekseevna

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology with the Course of Additional Professional Education, Altai State Medical University

656038, Russian Federation, Barnaul, Lenina Prospekt, 40

Tel.: +7 (906) 9413026

E-mail: iuliadudareva@yandex.ru

#### AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conception and design: DYuA, GVA

Data collection: NGV

Analysis and interpretation: DYuA, GVA

Writing the article: DYuA, NGV

Critical revision of the article: DYuA, GVA

Overall responsibility: DYuA

*Submitted* 22.11.21

*Accepted* 31.03.22