

ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРОРАЛЬНОГО ГЛЮКОЗОТОЛЕРАНТНОГО ТЕСТА ДЛЯ ТЕЧЕНИЯ И ИСХОДОВ БЕРЕМЕННОСТИ У ПАЦИЕНТОК С ГЕСТАЦИОННЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ



© И.В. Бунак^{1*}, М.И. Свиридова¹, Н.М. Старцева², Ю.А. Хамоева¹

¹Городская клиническая больница №29 им. Н.Э. Баумана, Москва

²Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва

ОБОСНОВАНИЕ. Уровень гликемии в разных точках перорального глюкозо-толерантного теста с 75 г глюкозы (ПГТТ) отражает различные фазы секреции инсулина, таким образом, и группы беременных женщин, у которых диагноз «Гестационный сахарный диабет» (ГСД) установлен по разным точкам теста, имеют различия.

ЦЕЛЬ. Оценить влияние показателей ПГТТ с 75 г глюкозы на частоту назначения инсулинотерапии, частоту преэклампсии и результаты родов у пациенток с ГСД.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Ретроспективный анализ 200 амбулаторных карт и историй родов женщин с ГСД за период 2021–2022 гг. В соответствии с результатами ПГТТ пациентки были разделены на 2 группы: группа 1 — 102 беременные с уровнем глюкозы венозной плазмы натощак, равным или выше порогового: 5,1 ммоль/л; группа 2 — 98 беременных с уровнем глюкозы венозной плазмы через 1 и 2 часа после нагрузки глюкозой, равным или выше пороговых значений: 8,5 ммоль/л и 10,0 ммоль/л соответственно. Изучались различия по возрасту, массе тела, индексу массы тела (ИМТ), прибавке в весе за беременность, получаемой терапии по поводу ГСД, оценивались частота преэклампсии и исходы беременности в обеих группах.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Женщины группы 1 имели значимо больший вес и исходный ИМТ. Пациенткам обеих групп с ИМТ более 25 кг/м² достоверно чаще требовалось назначение инсулинотерапии. Частота преэклампсии, вес новорожденных и частота макросомии были достоверно выше в группе 1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Гипергликемия натощак в ходе ПГТТ ассоциирована с избыточной массой тела и ожирением. Также таким женщинам чаще требуется назначение инсулинотерапии. Женщины с ГСД, установленным по гипергликемии натощак, имеют больший риск преэклампсии и макросомии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гестационный сахарный диабет; ожирение; пероральный глюкозо-толерантный тест; беременность; инсулинотерапия; макросомия; преэклампсия.

PROGNOSTIC CONSEQUENCE OF HYPERGLYCEMIA POINTS IN ORAL GLUCOSE INTOLERANCE TEST FOR THE COURSE AND OUTCOMES OF PREGNANCY IN WOMEN WITH GESTATIONAL DIABETES MELLITUS

© Irina V. Bunak^{1*}, Mariya I. Sviridova¹, Nadezhda M. Startseva², Yunona A. Hamoeva¹

¹City Clinical Hospital №29 named after N.E. Bauman, Moscow, Russia

²Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

BACKGROUND: The level of glycemia at different points of the glucose tolerance test measure different phases of insulin secretion, accordingly the groups of pregnant women with GDM diagnosed at different points of the test have differences.

AIM: to evaluate the impact of oral glucose tolerance test results for frequency of insulin treatment, incidence of preeclampsia and pregnancy outcomes in women with GDM.

MATERIALS AND METHODS: Retrospective analysis of 200 maternal medical cards and hospital cards of birth in women with GDM for the period 2021–2022. The patients were divided into two groups according the results of OGTT: 1st group — 102 pregnant women with fasting hyperglycemia, 2nd group — 98 pregnant women with hyperglycemia in 1 and 2 hours after glucose intake. Differences in age, body weight, BMI, weight gain during pregnancy, therapy of GDM were studied, and the incidence of preeclampsia and pregnancy outcomes were assessed in both groups.

RESULTS: women of the 1st group had significantly higher weight and initial BMI. Pregnant women of both groups with a BMI over 25 kg/m² more often required insulin treatment. The incidence of preeclampsia, newborn weight and the incidence of macrosomia were higher in 1st group.

CONCLUSION: Fasting hyperglycemia in OGTT is associated with overweight and obesity, and these women are more likely to require insulin therapy. Women with GDM diagnosed by fasting hyperglycemia are at grate risk of developing preeclampsia and macrosomia.

KEYWORDS: gestational diabetes mellitus; obesity; glucose tolerance test; pregnancy; insulin therapy; macrosomia; preeclampsia.

ОБОСНОВАНИЕ

Гестационный сахарный диабет (ГСД) — осложнение беременности, которое характеризуется гипергликемией, впервые выявленной во время беременности, но не достигающей критериев манифестного сахарного диабета (СД) [1]. Многочисленные исследования показали связь ГСД и неблагоприятных исходов беременности, а также долговременных осложнений у потомства и матери [2, 3].

Повышение материнского возраста, увеличение частоты ожирения среди женщин репродуктивного возраста, использование вспомогательных репродуктивных технологий приводят к тому, что распространенность ГСД продолжает расти во всем мире [2]. В большинстве случаев диагноз ГСД устанавливается по результатам перорального глюкозотолерантного теста (ПГТТ) с 75 г глюкозы, который проводится на сроке 24–28 недель гестации всем беременным, имеющим нормальные показатели гликемии на ранних сроках беременности [4]. Исследования уровня гликемии натощак и через 1 и 2 часа после нагрузки глюкозой отражают различные фазы секреции инсулина и, соответственно, группы пациентов, у которых диагноз установлен по уровню гликемии в разных точках теста, также имеют некоторые отличия. Работа посвящена особенностям ведения и изучению перинатальных исходов женщин с выявленным ГСД в этих двух группах.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить влияние показателей ПГТТ с 75 г глюкозы на частоту назначения инсулинотерапии, частоту преэклампсии и результаты родов у пациенток с ГСД.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ 200 амбулаторных карт перинатального центра (ПЦ) ГБУЗ «ГКБ №29 им. Н.Э. Баумана ДЗМ» и историй родов женщин после выявления ГСД за период 2021–2022 гг.

Пациентки были разделены на 2 группы: группа 1 — 102 беременные, у которых ГСД диагностирован только по уровню глюкозы венозной плазмы натощак при проведении ПГТТ на сроке 24–28 недель беременности, группа 2 — 98 беременных, у которых ГСД диагностирован по уровню глюкозы венозной плазмы через 1 и 2 часа после нагрузки глюкозой при проведении ПГТТ (уровень глюкозы венозной плазмы натощак при этом был в норме). До проведения ПГТТ у пациенток, включенных в исследование, повышения уровня глюкозы не отмечалось.

На первом этапе исследования определялись различия между пациентками двух групп по следующим показателям: возраст, масса тела, индекс массы тела (ИМТ) до наступления беременности, общая прибавка массы тела за время беременности, количество беременностей в анамнезе, нарушения функции щитовидной железы, ГСД в анамнезе, прием гормональной поддерживающей терапии (препаратов прогестерона), использование технологий экстракорпорального оплодотворения (ЭКО).

На втором этапе определялись различия в получаемой пациентками терапии по поводу ГСД: частота назначения инсулинотерапии (ИТ); количество пациенток, получающих инсулин короткого или пролонгированного действия, комбинированную (ИТ).

На третьем этапе определялась частота преэклампсии (умеренной и тяжелой степени) у женщин обеих групп и исходы беременности: средний срок родоразрешения, количество родов путем операции кесарева сечения (КС), средние показатели массы тела новорожденного, оценка плода по шкале Апгар (на 1-й и на 5-й минутах после рождения), число новорожденных с признаками диабетической фетопатии (ДФ).

Статистический анализ

Статистический анализ данных проведен с использованием статистической программы «Statistical Package for the Social Sciences» (SPSS, версия IBM SPSS Statistics 22, 2013). Для анализа использовались методы параметрической и непараметрической статистики. Количественные результаты представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения, для межгруппового сравнения количественных показателей использовался U-тест Манна-Уитни, для сравнения качественных показателей — X-квадрат Пирсона, для изучения взаимосвязи показателей проводился корреляционный анализ с использованием логистической регрессии. Уровень статистической значимости $<0,05$.

Этическая экспертиза

Этическая экспертиза проведена комитетом по этике медицинского института РУДН. В результате рассмотрения протокола исследования единогласно было принято решение одобрить исследовательскую работу по теме «Прогностическое значение показателей перорального глюкозотолерантного теста для течения и исходов беременности у пациенток с гестационным сахарным диабетом», протокол №14 от 19 января 2024 г. (с учетом ретроспективного дизайна исследования).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Не было выявлено различий между 1 и 2 группами по возрасту — $31,5 \pm 5,5$ года в группе 1 и $32,8 \pm 5,0$ лет в группе 2, $p=0,08$. Женщины группы 1 имели значительно больший вес к моменту наступления беременности ($74,5 \pm 16,7$ кг) и их исходный ИМТ ($28,2 \pm 6,2$ кг/м²) был выше, чем у женщин группы 2: вес — $64,3 \pm 13,6$ кг, ИМТ — $24,5 \pm 4,3$ кг/м² ($P<0,001$ для обоих параметров). При этом различие в общей прибавке веса (ОПВ) за время беременности в группах оказалось на границе статистической значимости — $10,8 \pm 5,7$ кг в группе 1 и $9,3 \pm 4,7$ кг в группе 2, $p=0,051$ (рис. 1).

Не было выявлено различий между группами по количеству первородящих и повторнородящих женщин; количеству женщин, имеющих отягощенный семейный анамнез по СД. Количество женщин, имеющих сниженную функцию щитовидной железы (ЩЖ) или получающих поддерживающую терапию препаратами прогестерона во время беременности, достоверно не различались. В группе 1 количество пациенток, использующих ЭКО, было достоверно ниже (2,9%) по сравнению с группой 2 (5,1%), $p<0,001$.

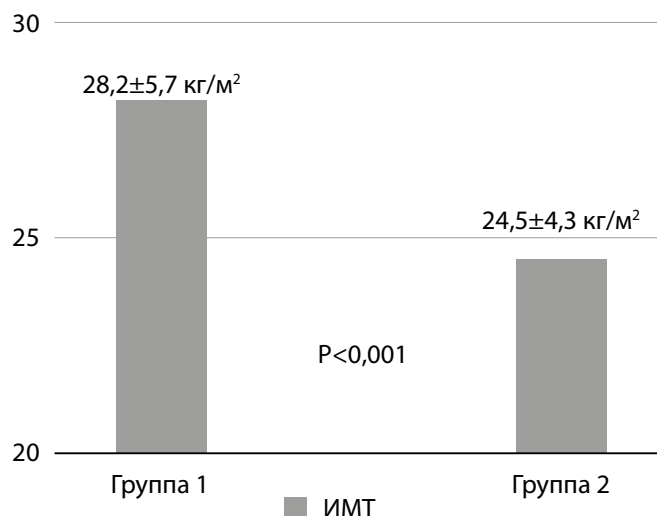


Рисунок 1. Сравнение женщин из группы 1 и группы 2 по исходному индексу массы тела к моменту наступления беременности.

Примечание. ИМТ — индекс массы тела.

Пациенткам обеих групп с ИМТ более 25 кг/м² потребовалось назначение ИТ в 2,25 раза чаще, чем пациенткам с нормальной массой тела (21,6% против 9,6%), $p=0,03$. Отмечена недостоверная тенденция к более частому назначению ИТ пациенткам группы 1, вероятно, связанная с тем, что женщины этой группы имели значительно больший вес и ИМТ (20,6% против 11,3%).

В группе 1 в равной степени использовались инсулин длительного действия (32,3%), инсулин короткого действия (33,2%) и комбинация инсулинов — 34,5%. У пациенток группы 2 монотерапия инсулином длительного действия не использовалась; 81,8% получали инсулин короткого действия, 18,2% — комбинированную схему ИТ (рис. 2).

Частота преэклампсии (умеренной и тяжелой степени) в группах была различной и значимо преобладала в группе 1 — 37,3% женщин, в группе 2 преэклампсия диагностирована у 21,6% женщин, ОШ (95% ДИ) 2,3 (1,2; 4,2), $p=0,008$. В связи с тем, что женщины первой группы имели значительно больший исходный ИМТ, для оценки вклада этого фактора в развитие преэклампсии была построена двухфакторная

модель логистической регрессии. Для «ИМТ» было получено отношение шансов (ОШ), равное 1,07 (1,01; 1,13), $p=0,018$, а для фактора «Группа» (1 или 2) — 1,7 (0,9; 3,4), $p=0,09$. Мы видим, что величина ОШ для фактора «Группа» в двухфакторной модели сохраняет значения выше 1, и делаем из этого вывод, что женщин с гипергликемией натошак имеют более высокие риски преэклампсии. Отсутствие статистической значимости в двухфакторной модели мы связываем с падением уровня мощности при включении дополнительного фактора.

Вес новорожденных в группе 1 был достоверно выше, чем в группе 2 ($p<0,001$), что может быть обусловлено более высоким исходным весом и ИМТ женщин группы 1 (рис. 3). Частота родов крупным плодом (вес ≥ 4000 г, более 90 перцентиля) была в 2,4 раза выше в группе 1 (19,6% против 8,2%, $p=0,02$) (рис. 4). В данном случае мы также провели регрессионный анализ, который не показал значимого влияния исходного ИМТ и общей прибавки в весе за период беременности на частоту родов крупным плодом: ОШ 1,05 (0,9; 1,1), $p=0,12$ для фактора «ИМТ», ОШ 1,0 (0,9; 1,0), $p=0,9$ для фактора «ОПВ».

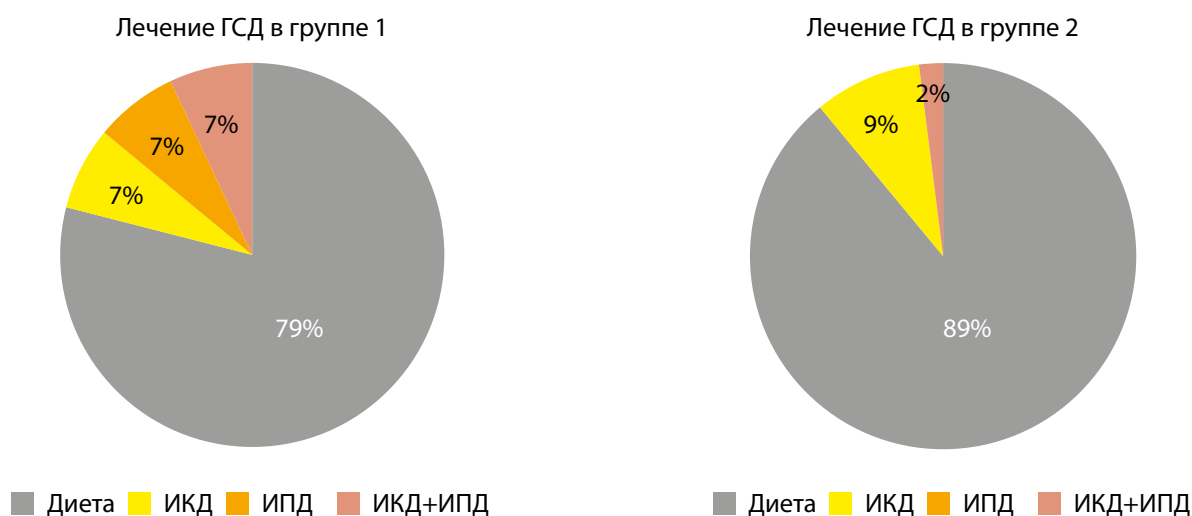


Рисунок 2. Терапия гестационного сахарного диабета у женщин из группы 1 и группы 2.

Примечание. ИКД — монотерапия инсулинами короткого действия; ИПД — монотерапия инсулинами пролонгированного действия; ИКД+ИПД — комбинированная схема инсулинотерапии.

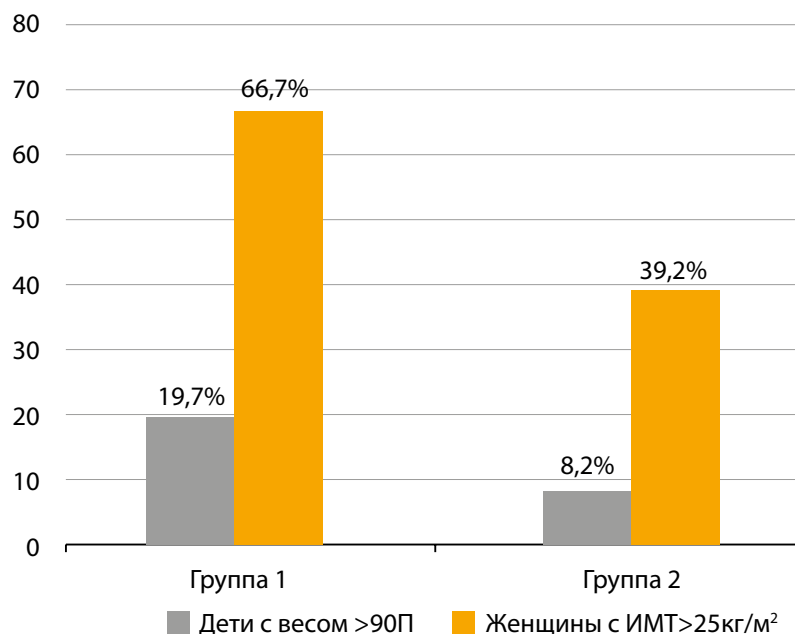


Рисунок 3. Доля женщин с индексом массы тела >25 кг/м² и новорожденных с весом более 90-го перцентиля в 1-й и 2-й группах.

Примечание. ИМТ — индекс массы тела; П — перцентиль.

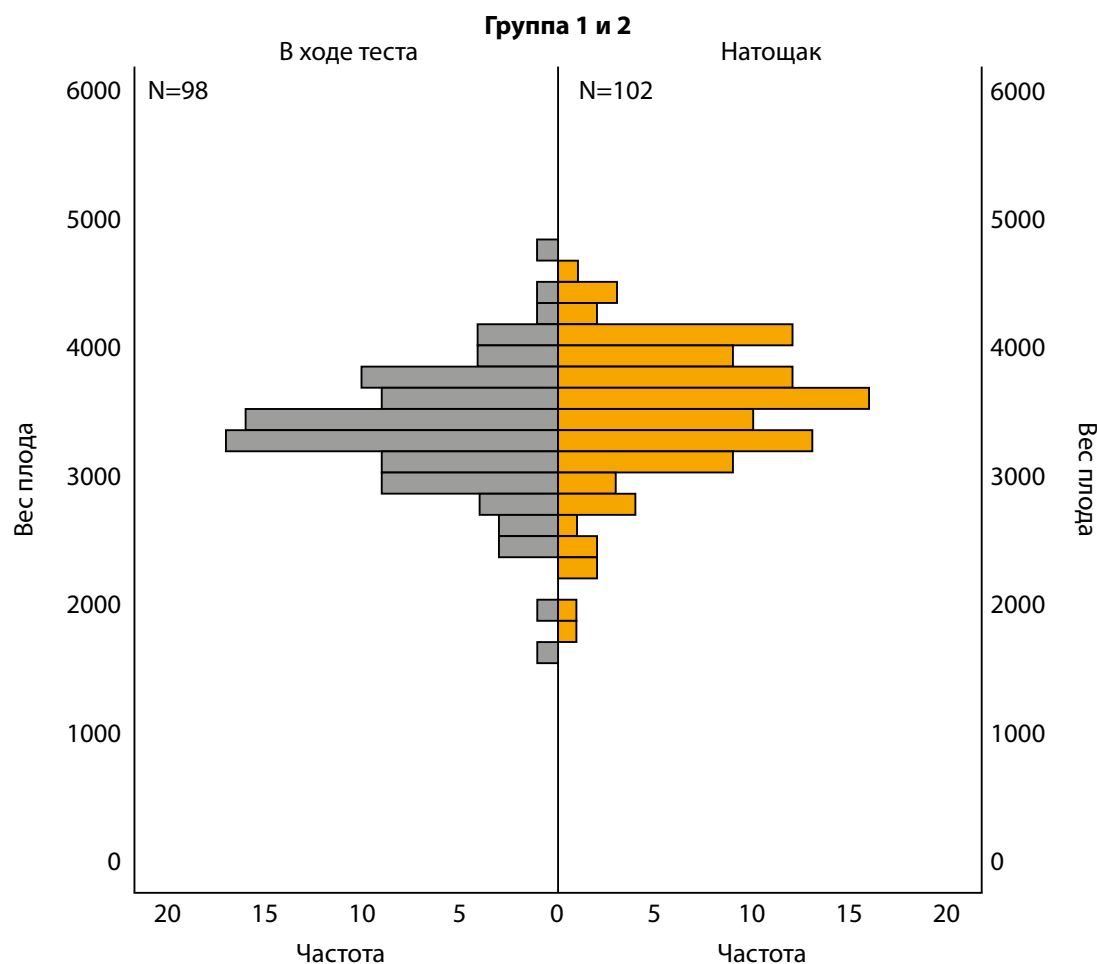


Рисунок 4. Сравнение распределения показателя «вес плода» в группах 1 и 2.

Сроки родоразрешения не имели значимых различий между группами, как и количество родов путем КС. Оценка по шкале Апгар в среднем была одинаковой для детей, рожденных от матерей групп 1 и 2. В 1-й группе у трех новорожденных была диагностирована ДФ (2,94%), в группе 2 — у 1 новорожденного (1,02%), $p=0,3$ (табл. 1).

ОБСУЖДЕНИЕ

В физиологических условиях в течение дня нормальный уровень гликемии поддерживается действием инсулина, который обеспечивает поглощение глюкозы клеткой и действием контринсулярных гормонов: глюкагона

Таблица 1. Сравнительная характеристика женщин с гипергликемией натощак (группа 1) и в ходе перорального глюкозотолерантного теста (группа 2)

	Группа 1 (N=102)	Группа 2 (N=98)	p
Возраст, лет	31,5±5,5	32,8±5,0	0,08
Исходный вес, кг	74,5±16,7	64,3±13,6	<0,001
Исходный ИМТ, кг/м²	28,2±6,2	24,5±4,3	<0,001
Доля женщин с ИМТ≥25 кг/м², %	66,7	39,2	<0,001
Прибавка в весе, кг	10,8±5,7	9,3±4,7	0,05
Гликемия натощак, ммоль/л	5,3±0,3	4,2±0,2	<0,001
Гликемия в ПГТТ 1-й час, ммоль/л	7,6±1,2	9,7±1,7	<0,001
Гликемия в ПГТТ 2-й час, ммоль/л	5,3±1,1	8,5±1,5	<0,001
Частота ЭКО, %	2,9	5,2	<0,001
Гипотиреоз, %	22,1	20,6	0,6
Назначение ИТ	20,6	11,3	0,07
Срок родов, нед	39,2±1,5	38,6±2,1	0,15
Частота КС, %	28,4	24,7	0,5
Вес плода, г	3498±540	3317±504	0,004
Макросомия (вес более 90 перцентиля), %	19,6	8,2	0,02
Диабетическая фетопатия, %	2,94	1,02	0,3

Примечание. ИМТ — индекс массы тела; ПГТТ — пероральный глюкозотолерантный тест; ЭКО — экстракорпоральное оплодотворение; ИТ — инсулинотерапия; КС — кесарево сечение.

и катехоламинов, активизирующих распад гликогена в печени, соматотропного гормона и адреналина, стимулирующих липолиз и β-окисление жирных кислот, а также адренокортикотропного гормона и глюкокортикоидов, стимулирующих катаболизм белка и процесс глюконеогенеза [5].

Нормальный уровень гликемии натощак (ночное голодание 8–12 часов) обеспечивается продукцией глюкозы печенью, образующейся за счет процессов гликогенолиза и глюконеогенеза. В постпрандиальном периоде нормогликемия поддерживается за счет инсулинопосредованного захвата глюкозы в основном скелетными мышцами. Для обеспечения этих процессов секреция инсулина поддерживается в двух режимах: даже при низком уровне глюкозы плазмы крови — постоянная базальная секреция инсулина и стимулированная в ответ на прием пищи, что позволяет обеспечить нормогликемию в течение дня [6].

Во время беременности развивается физиологическая инсулинорезистентность: чувствительность тканей к инсулину снижается за счет увеличения концентрации контринсулярных гормонов фетоплацентарного комплекса (плацентарный лактоген и прогестерон) и матери (кортизол, эстрогены, пролактин), повышения массы тела и снижения физической активности, а также вследствие повышенного синтеза глюкозы печенью. Поддержание нормогликемии в такой ситуации обеспечивается снижением почечного порога для глюкозы и увеличением скорости экскреции глюкозы с мочой, потерей глюкозы через плаценту (феномен «ускоренного голодания»), а также повышением продукции эндогенного инсулина и снижением клиренса инсулина. Таким образом, несмотря на указанные физиологические изменения, уровень глюкозы в крови остается в норме и колеблется незначительно 3,0–5,0 ммоль/л [7].

При ГСД физиологическая инсулинорезистентность трансформируется в патологическую в результате дисфункции бета-клеток, при которой повышение продукции

эндогенного инсулина становится недостаточным для поддержания нормогликемии. При этом уровень постпрандиальной гликемии достаточно эффективно корректируется с помощью диеты и физической активности [8, 9, 10, 11]. Гипергликемия натощак возникает в результате увеличения продукции глюкозы печенью, снижения чувствительности печени к инсулину, в результате суточных изменений секреции кортизола и гормона роста. Изменение образа жизни мало влияет на эти факторы [12, 13, 14].

Именно эти особенности объясняют большую частоту назначения ИТ женщинам 1 группы с установленным диагнозом ГСД по гипергликемии натощак и использование инсулина продленного действия для коррекции гликемии натощак либо в качестве монотерапии, либо в составе базис-болюсной терапии большинству пациентов, которым потребовалось лечение.

Несмотря на более частое назначение ИТ для коррекции гипергликемии, частота родов крупным плодом была в 2,4 раза выше у женщин 1-й группы по сравнению со 2-й. Такие результаты подтверждаются и работами других исследователей, в которых было показано, что масса тела новорожденного имеет прямую корреляцию с массой тела матери до беременности [7], а в нашем исследовании женщины 1-й группы имели значимо больший вес и исходный ИМТ, чем женщины 2-й группы.

Похожие результаты продемонстрировало проведенное недавно исследование в Германии, которое показало существенные отличия перинатальных исходов, частоты назначения ИТ среди беременных с ГСД, выявленном по различным показателям ПГТТ с 75 г глюкозы. Исследователи выявили существование различных метаболических фенотипов у женщин с ГСД на основании показателей ПГТТ с 75 г глюкозы. Женщины, у которых ГСД был установлен по уровню глюкозы венозной плазмы натощак, имели худшие перинатальные исходы и более высокую частоту назначения ИТ [15, 16]. Исследование Коцаэриди также показало, что беременные с ГСД,

выявленным по уровню глюкозы венозной плазмы натощак, имели худший метаболический профиль и более высокую частоту назначения ИТ [17].

Гипергликемия при любом типе СД, в том числе при ГСД, связана с развитием эндотелиальной дисфункции. Ранее проведенные экспериментальные исследования показывают, что гипергликемия при ГСД связана с ангиогенезом, сужением сосудов и повышением проницаемости их стенок [18]. Такие изменения сосудов плаценты приводят к нарушению сосудистой системы матери и плода и лежат в основе механизма развития преэклампсии у пациенток с ГСД [19, 20]. Увеличение частоты преэклампсии у пациенток с ГСД отмечается многими исследователями. Обзор результатов восьми исследований, проведенных в Юго-Восточной Азии, подтверждает корреляцию между ГСД и преэклампсией. Отмечается роль гипергликемии, инсулинорезистентности как основы гипертензивных расстройств [21, 22].

Вместе с тем сосудистые изменения, приводящие к эндотелиальной дисфункции, характерны в целом для пациентов с ожирением [18]. Жировая ткань в качестве эндокринного органа способствует развитию системных воспалительных и иммунных реакций посредством высвобождения провоспалительных цитокинов: фактора некроза опухоли (TNF-альфа) и интерлейкина-6 (IL-6) и других ангиогенных факторов, что также способствует развитию материнской гипертензии [19, 20, 23].

Таким образом, высокая частота выявления преэклампсии у женщин группы 1, возможно, связана с суммарным патологическим действием на сосудистое русло как цитокинов жировой ткани, так и гипергликемии в связи с большей распространенностью избыточного веса и ожирения среди этих пациенток.

Нужно отметить, что в роддоме ГКБ 29 им. Н.Э. Баумана, который специализируется на родах женщин с эндокринной патологией, распространенность ДФ среди новорожденных от матерей с СД, наблюдающихся во время беременности в различных женских консультациях, в среднем составляет 6,5% [24]. В нашем исследовании

проведена случайная выборка беременных с диагностированным ГСД. Частота развития ДФ у новорожденных в когорте женщин 1-й и 2-й групп составила 2,94% и 1,02% соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гипергликемия натощак при проведении ПГТТ ассоциирована с исходно избыточной массой тела или ожирением у беременных женщин и избыточной прибавкой в весе к моменту проведения исследования.

Женщины с ГСД с избыточной массой тела или ожирением чаще нуждаются в назначении ИТ вне зависимости от точки, в которой было отмечено повышение уровня глюкозы венозной плазмы при проведении ПГТТ (натощак или после нагрузки глюкозой).

Женщины с ГСД, установленным по уровню гликемии натощак, имеют более высокие риски преэклампсии и рождения детей с весом 4000 г и более.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источники финансирования. Работа выполнена по инициативе авторов без привлечения финансирования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

Участие авторов. Бунак И.В. — получение, анализ данных и интерпретация результатов, написание статьи; Свиридова М.И. — разработка концепции исследования, получение и анализ данных, написание статьи, внесение в рукопись правок с целью повышения научной ценности статьи; Старцева Н.М. — разработка концепции исследования, внесение в рукопись существенной правки с целью повышения научной ценности статьи; Хамоева Ю.А. — получение и анализ данных, написание статьи.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю., и др. «Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом». Под редакцией И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. 10-й выпуск // *Сахарный диабет*. — 2021. — Т. 24. — №15. — С.1-148. [Dedov II, Shestakova MV, Mayorov AY, et al. Standards of specialized diabetes care. Edited by Dedov I.I., Shestakova M.V., Mayorov A.Yu. 10th edition. *Diabetes mellitus*. 2021;24(15):1-148. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.14341/DM12802>
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 9th edn. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2019 [cited May, 2020]. Available from: <https://diabetesatlas.org/data/en/indicators/14>
3. Епишкина-Минина А.А., Хамошина М.Б., Грабовский В.М., и др. Гестационный сахарный диабет: современное состояние проблемы // *Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение*. — 2018. — Т. 6. — №3. Приложение. — С. 23-29. [Epishkina-Minina AA, Khamoshina MB, Grabovsky VM, et al. Gestational diabetes mellitus: current state of the problem. *Obstetrics and Gynecology: News, Opinions, Training*. 2018;6(3)Supplement:23-9. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.24411/2303-9698-2018-13903>
4. «Российское общество акушеров-гинекологов» (РОАГ). Нормальная беременность — клинические рекомендации. 2020 г. [Rossiiskoe obshchestvo akusherov-ginekologov (ROAG). *Normal'naya beremennost' — klinicheskie rekomendatsii*. 2020.]
5. Недосугова Л.В. Роль эндокринной системы в поддержании гомеостаза глюкозы в норме и при патологии // *РМЖ. Медицинское обозрение*. — 2021. — Т. 5. — №9. — С. 586-591. [Nedosugova LV. Role of the endocrine system in maintaining glucose homeostasis in health and disease. *Russian Medical Inquiry*. 2021;5(9):586-591 (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.32364/2587-6821-2021-5-9-586-591>
6. Поддубская Е.А., Мамедов М.Н. Основы диагностики ранних нарушений углеводного обмена в общетерапевтической практике с позиций доказательной медицины // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. — 2012. — Т. 11. — №5. — С. 83-89. [Poddubskaya EA, Mamedov MN. Evidence-based principles of early diagnostics of carbohydrate metabolism disturbances in the internal disease practice. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2012;11(5):83-89. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2012-5-83-89>
7. Бурумкулова Ф.Ф., Петрухин В.А. Гестационный сахарный диабет: вчера, сегодня, завтра // *Терапевтический архив*. — 2014. — Т. 86. — №10. — С. 109-115 [Burumkulova FF, Petrukhin VA. Gestational diabetes mellitus: Yesterday, today, tomorrow. *Therapeutic Archive*. 2014;86(10):109-115. (In Russ.)]
8. Plows JF, Stanley JL, Baker PN, et al. The Pathophysiology of Gestational Diabetes Mellitus. *Int J Mol Sci*. 2018;19(11):3342. doi: <https://doi.org/10.3390/ijms19113342>

9. Rodrigo N, Randall D, Al-Hail FA, et al. Fasting Glucose Level on the Oral Glucose Tolerance Test Is Associated with the Need for Pharmacotherapy in Gestational Diabetes Mellitus. *Nutrients*. 2023;15(5):1226. doi: <https://doi.org/10.3390/nu15051226>
10. Mijatovic J, Louie JCY, Buso MEC, et al. Effects of a modestly lower carbohydrate diet in gestational diabetes: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2020;112(2):284-292. doi: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa137>
11. Rasmussen L, Poulsen CW, Kampmann U, et al. Diet and Healthy Lifestyle in the Management of Gestational Diabetes Mellitus. *Nutrients*. 2020;12(10):3050. doi: <https://doi.org/10.3390/nu12103050>
12. Scherthaner-Reiter MH, Wolf P, Vila G, Luger A. The Interaction of Insulin and Pituitary Hormone Syndromes. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:626427. doi: <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.626427>
13. Kim S-H, Park M-J. Effects of growth hormone on glucose metabolism and insulin resistance in human. *Ann Pediatr Endocrinol Metab*. 2017;22(3):145-152. doi: <https://doi.org/10.6065/apem.2017.22.3.145>
14. Carrasco-Wong I, Moller A, Giachini FR, et al. Placental structure in gestational diabetes mellitus. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis*. 2020;1866(2):165535. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bbdis.2019.165535>
15. Rodrigo N, Randall D, Al-Hail FA, et al. Fasting Glucose Level on the Oral Glucose Tolerance Test Is Associated with the Need for Pharmacotherapy in Gestational Diabetes Mellitus. *Nutrients*. 2023;15(5):1226. doi: <https://doi.org/10.3390/nu15051226>
16. Balke S, Weid P, Fangmann L, et al. Glucose Levels of the Oral Glucose Tolerance Test (oGTT) Can Predict Adverse Pregnancy Outcomes in Women with Gestational Diabetes (GDM). *J Clin Med*. 2023;12(11):3709. doi: <https://doi.org/10.3390/jcm12113709>
17. Kotzaeridi G, Blätter J, Eppel D, et al. Characteristics of gestational diabetes subtypes classified by oral glucose tolerance test values. *Eur J Clin Invest*. 2021;51(9):e13628. doi: <https://doi.org/10.1111/eci.13628>
18. Alqudah A, Eastwood KA, Jerotic D, et al. FKBPL and SIRT-1 Are Downregulated by Diabetes in Pregnancy Impacting on Angiogenesis and Endothelial Function. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:650328. doi: <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.650328>
19. Аникеев А.С., Старцева Н.М., Грабовский В.М., и др. Особенности метаболизма у женщин с преэклампсией, сочетающейся с гестационным сахарным диабетом // *Доктор. Ру*. — 2023. — Т. 22. — №1. — С.62-67. [Anikeev AS, Startseva NM, Grabovsky VM, et al. Features of metabolism in women with preeclampsia combined with gestational diabetes mellitus. *Doctor.Ru*. 2023;22(1):62-67. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2023-22-1-62-67>
20. Alston MC, Redman LM, Sones JL. An Overview of Obesity, Cholesterol, and Systemic Inflammation in Preeclampsia. *Nutrients*. 2022;14(10):2087. doi: <https://doi.org/10.3390/nu14102087>
21. Mistry SK, Das Gupta R, Alam S, et al. Gestational diabetes mellitus (GDM) and adverse pregnancy outcome in South Asia: A systematic review. *Endocrinol Diabetes Metab*. 2021;4:e00285. doi: <https://doi.org/10.1002/edm2.285>
22. Yu W, Liu X, Wu N. Association between fasting plasma glucose variability and maternal and infant outcomes in patients with hyperglycemia during pregnancy: a retrospective cohort study. *Ann Transl Med*. 2023;11(2):92. doi: <https://doi.org/10.21037/atm-22-6476>
23. Naruse K, Akasaka J, Shigemitsu A, et al. Involvement of Visceral Adipose Tissue in Immunological Modulation of Inflammatory Cascade in Preeclampsia. *Mediators Inflamm*. 2015;2015:325932. doi: <https://doi.org/10.1155/2015/325932>
24. Свиридова М.И., Стрюк Р.И., Чеканова А.В. Сахарный диабет как причина неблагоприятных перинатальных исходов и осложнений новорожденного // *Терапия*. — 2020. — №1. — С.44-50. [Sviridova MI, Stryuk RI, Chekanova AV, Kandalina VV. Diabetes mellitus as a cause of adverse perinatal outcomes and complications in newborns. *Therapy*. 2020;1:44-50. (In Russ.)] doi: <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2020.1.44-50>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

***Бунак Ирина Васильевна [Irina V. Bunak, MD];** адрес: Россия, 111020, Москва, Госпитальная площадь, д. 2 [address: 2 Gospitalnaya square, 111020 Moscow, Russia]; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9320-5621>; e-mail: irina-petrieva@yandex.ru

Свиридова Мария Ивановна, к.м.н. [Mariya I. Sviridova, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8942-3111>; eLibrary SPIN: 8353-4573; e-mail: marysadoc@rambler.ru

Старцева Надежда Михайловна, д.м.н., профессор [Nadezhda M. Startseva, MD, PhD, Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5795-2393>; eLibrary SPIN: 3415-3773; e-mail: n.startseva@yahoo.com

Хамоева Юнона Александровна, к.м.н. [Yunona A. Hamoeva, MD, PhD]; e-mail: hamoeva1958@icloud.com

ЦИТИРОВАТЬ:

Бунак И.В., Свиридова М.И., Старцева Н.М., Хамоева Ю.А. Прогностическое значение показателей перорального глюкозотолерантного теста для течения и исходов беременности у пациенток с гестационным сахарным диабетом // *Сахарный диабет*. — 2024. — Т. 27. — №6. — С. 565-571. doi: <https://doi.org/10.14341/DM13143>

TO CITE THIS ARTICLE:

Bunak IV, Sviridova MI, Startseva NM, Hamoeva YA. Prognostic consequence of hyperglycemia points in oral glucose intolerance test for the course and outcomes of pregnancy in women with gestational diabetes mellitus. *Diabetes Mellitus*. 2024;27(6):565-571. doi: <https://doi.org/10.14341/DM13143>