

Рожкова О.В., Брусенцов И.Г.

*Алтайский государственный медицинский университет,
Алтайский краевой клинический перинатальный центр «ДАР»,
г. Барнаул, Россия*

ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ ФЕТОПАТИИ ПРИ ГЕСТАЦИОННОМ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Цель исследования – определить информативность известных эхографических маркеров диабетической фетопатии (макросомия, гепатомегалия, кардиомегалия/кардиопатия, отек и утолщение подкожно-жирового слоя, двухконтурность головки плода, многоводие) с оценкой чувствительности и специфичности, а также при их сочетании.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное сравнительное исследование данных ультразвукового исследования, проведенного за 3-7 дней до родоразрешения, у 122 пациенток с доношенной одноплодной беременностью при диагностированном гестационном сахарном диабете (ГСД). Оценка информативности ультразвуковых маркеров диабетической фетопатии проведена в соответствии с постнатальным диагнозом у новорожденного. Были сформированы 2 группы исследуемых в зависимости от постнатального диагноза: первая группа (n = 15) – новорожденным постнатально установлен диагноз диабетической фетопатии (ДФ), вторая группа (n = 107) – новорожденные без диабетической фетопатии.

Результаты. Полученные данные показали, что предложенные в клинических рекомендациях ультразвуковые маркеры диабетической фетопатии при гестационном сахарном диабете обладают высокой чувствительностью и специфичностью, однако прогностическая ценность положительного результата у отдельных УЗ-маркеров не превышает 50 %. Диагностика кардиопатии/кардиомегалии в доношенном сроке беременности связана с возникающими техническими трудностями, обладает ограниченными возможностями диагностики патологического состояния. Сочетание 4-х и более ультразвуковых маркеров позволяет увеличить диагностическую точность метода.

Заключение. При диагностике диабетической фетопатии сочетание четырех и более выявленных антенатально ультразвуковых маркеров, предложенных в клинических рекомендациях, увеличивает вероятность постнатального подтверждения диагноза с чувствительностью 90,9 %, специфичностью – 93,8 %.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика; гестационный сахарный диабет; диабетическая фетопатия; макросомия; гепатомегалия

Rozhkova O.V., Brusentsov I.G.

Altai State Medical University,
Altai Regional Clinical Perinatal Center «DAR», Barnaul, Russia

POSSIBILITIES OF ULTRASONIC DIAGNOSTICS OF DIABETIC PHETOPATHY WITH GESTATIONAL DIABETES MELLITUS

The aim of the research – determination of the informativity of echographic markers of diabetic fetopathy: macrosomia, hepatomegaly, cardiomegaly/cardiopathy, edema and thickening of the subcutaneous fat layer, double-contour of the fetal head, polyhydramnios with an assessment of sensitivity and specificity, as well as their combination.

Materials and methods. A retrospective comparative study of ultrasound data conducted 3-7 days before delivery was performed in 122 patients with full-term single-fetus pregnancy with diagnosed GSD. The information content of ultrasound markers of diabetic fetopathy was evaluated in accordance with the postnatal diagnosis in a newborn. 2 groups of subjects were formed depending on the postnatal diagnosis: the first group (n = 15) – newborns were postnatally diagnosed with DF, the second group (n = 107) – newborns without diabetic fetopathy.

Results. The ultrasound markers of diabetic fetopathy in the clinical recommendations for gestational diabetes have high sensitivity and specificity, but the prognostic value of a positive result does not exceed 50 %. Diagnosis of cardiopathy/cardiomegaly in full-term pregnancy is associated with emerging technical difficulties, has limited opportunities to diagnose the pathological condition.

Conclusion. The combination of four or more ultrasound markers increases the probability of post-Natal confirmation of diabetic fetopathy with sensitivity 90.9 %, specificity – 93.8 %.

Key words: ultrasound diagnostics; gestational diabetes mellitus; diabetic fetopathy; macrosomia; hepatomegaly

Корреспонденцию адресовать:РОЖКОВА Ольга Владимировна,
656045, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Фомина, д. 154,
ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России.
Тел: 8-913-083-99-85, E-mail: rojkovaov@mail.ru**Информация для цитирования:**

Рожкова О.В., Брусенцов И.Г. Возможности ультразвуковой диагностики диабетической фетопатии при гестационном сахарном диабете //Мать и Дитя в Кузбассе. 2020. №1(80). С. 32-37.

DOI: 10.24411/2686-7338-2020-10006

Гипергликемия при беременности, как проявление сахарного диабета, является одним из наиболее распространенных состояний, определяющих исход и течение процесса гестации [1]. На сегодняшний день гестационный сахарный диабет (ГСД) является важной медико-социальной проблемой, так как значительно увеличивает риск возникновения акушерских осложнений, неблагоприятно влияет на внутриутробное состояние плода, а также на здоровье и развитие новорожденного в последующем [2]. Согласно данным Международной Федерации по диабету (IDF), общее число родов живым плодом в 2019 году составило 129,5 миллионов. В 2019 году на свет появились 15,8 % новорожденных (20,4 миллиона), матери которых имели ту или иную форму гипергликемии. На долю ГСД приходится 83,6 % всех случаев гипергликемии во время беременности [3].

Современные критерии диагностики ГСД были разработаны на основе проведенного мультицентрового исследования НАРО, которое было основано на выявлении неблагоприятных исходов беременности при гипергликемии матери [4]. К ним относятся первичные проявления (рождение детей весом более 90 перцентилей; кесарево сечение; неонатальная гипогликемия, уровень С-пептида в пуповинной крови новорожденных с макросомией) и вторичные (преждевременные роды; дистопия плечиков, травма в родах; гипербилирубинемия новорожденного; преэклампсия). Причинами повышенной заболеваемости детей, родившихся у матерей с сахарным диабетом, являются: перинатальное поражение центральной нервной системы (ЦНС), макросомия, гипогликемия, синдром дыхательных расстройств, гипербилирубинемия, электролитные нарушения, перинатальные инфекции, врожденные пороки развития [5].

У новорожденного диабетическая фетопатия (ДФ) клинически проявляется нарушением метаболической адаптации к постнатальному развитию. К характерным фенотипическим признакам ДФ относятся макросомия, обусловленная повышенным отложением жира в подкожной клетчатке, особенно грудной клетки и живота, общая пастозность, гиперемия кожи, характерный кушингоидный тип, диспропорция тела, одутловатость лица и другие признаки незрелости, транзиторная гипертрофическая кардиомиопатия и гепатоспленомегалия.

Основным неинвазивным методом антенатальной диагностики диабетической фетопатии является ультразвуковое исследование. На основании рекомендаций Российского консенсуса «Гестационный сахарный диабет: диагностика, лечение, послеродовое наблюдение», к УЗ-критериям диабетической

фетопатии относятся следующие: крупный плод (диаметр живота плода >75 перцентилей), гепатоспленомегалия, кардиомегалия/кардиопатия, двуконтурность головки плода, отек и утолщение подкожно-жировой клетчатки (ПЖК), утолщение шейной складки, впервые выявленное или нарастающее многоводие при установленном диагнозе ГСД (в случае исключения других причин многоводия) [6]. Наличие УЗ-маркеров диабетической фетопатии является показанием к назначению инсулинотерапии и определяет вопрос о сроке и способе родоразрешения [7]. В ряде случаев выявление УЗ-признаков диабетической фетопатии предшествует постановке диагноза гестационный сахарный диабет.

Цель исследования – выявить наиболее значимые и менее вариабельные маркеры диабетической фетопатии, а также их сочетания при сопоставлении с перинатальными исходами у пациенток, страдающих гестационным сахарным диабетом, что позволит оптимизировать подходы к ведению и родоразрешению.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования – ретроспективное сравнительное. Клиническое исследование проводилось в КГБУЗ «Алтайский краевой клинический перинатальный центр «ДАР» – головной базе кафедры акушерства и гинекологии с курсом ДПО ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России. В отделении патологии беременных № 1 данного родовспомогательного учреждения III уровня концентрируются беременные Алтайского края с сахарным диабетом, специализированную помощь которым оказывают врачи акушеры-гинекологи и эндокринологи, находящиеся в штате этого отделения. У 122 пациенток с доношенной одноплодной беременностью при диагностированном ГСД, из которых 87,7 % находились на диетотерапии, а у 12,2 % пациенток потребовалось с целью коррекции гипергликемии назначение инсулинотерапии, за 3-7 дней до родоразрешения проведено УЗ-исследование. Оценка информативности ультразвуковых маркеров диабетической фетопатии проведена в соответствии с постнатальным диагнозом у новорожденного. Все беременные были разделены на 2 группы: первая группа (n = 15) – новорожденным постнатально установлен диагноз ДФ, вторая группа (n = 107) – новорожденные без диабетической фетопатии. ДФ у новорожденного диагностировалась при наличии фенотипических признаков и/или их сочетания с клинико-лабораторными признаками (наличие признаков морфо-функциональной незрелости, проявления дыха-

Сведения об авторах:

РОЖКОВА Ольга Владимировна, аспирант, кафедра акушерства и гинекологии с курсом ДПО, ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России; врач ультразвуковой диагностики, отделение лучевой диагностики, КГБУЗ «Алтайский краевой клинический перинатальный центр «ДАР», г. Барнаул, Россия. E-mail: rojkovaov@mail.ru

БРУСЕНЦОВ Иван Григорьевич, канд. мед. наук, ассистент, кафедра акушерства и гинекологии с курсом ДПО, ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия.

тельной недостаточности, гипогликемия, гипомагниемия, гипокальциемия, гипербилирубинемия) [8].

Ультразвуковые исследования выполнены на приборах Voluson E6 и Philips iU 22, снабженных блоком цветового доплеровского картирования, объемным и конвексным датчиком с частотой 3,5-5 МГц. Диагностические исследования проводили в следующем порядке: исследование в В-режиме, М-режиме.

В В-режиме проведена оценка соответствия основных фетометрических показателей с нормативными процентильными показателями для данного срока беременности [9]. Макросомия плода диагностировалась при предполагаемом весе более 4000 г при доношенной беременности или при размерах плода более 90 перцентиля по таблицам внутриматочного роста плода. Симметричная макросомия плода диагностировалась при повышении процентильной оценки всех фетометрических параметров, асимметричная макросомия диагностировалась при увеличении размеров живота плода, а также при уменьшении отношения длины бедра к окружности живота более 20 % [10]. При проведении ультразвукового исследования у беременных с гестационным сахарным диабетом дополнительно выявляли маркеры диабетической фетопатии, указанные в клиническом протоколе. Оценка размеров печени плода проводилась на основании измерения переднезаднего, вертикального и поперечного размеров печени плода и сравнения их с нормативами для данного срока беременности (И.Ю. Гордиенко, 1992). Диагностика кардиомегалии, кардиопатии осуществлялась в стандартном четырехкамерном срезе сердца в В- и М-режимах путем измерения поперечного размера сердца, толщины межжелудочковой перегородки [11]. Двойной контур измерялся в стандартном поперечном сечении головки плода для измерения бипариетального размера на уровне теменных бугров [12]. Толщина подкожно-жировой клетчатки измерялась в стандартном поперечном сечении для измерения окружности живота на 2 мм латеральнее пупочного кольца [13]. Оценку количества околоплодных вод проводили по индексу амниотической жидкости согласно нормативам (таблица Т. Moore, J. Cayle, 1990).

Статистическая обработка полученных данных проведена с помощью пакета программ IBM SPSS Statistics Version 23,0. При оценке количественных показателей, имеющих нормальное распределение признака, установленное методом Шапиро-Уилка, указаны среднее значение со стандартным отклонением, а также 95% доверительный интервал. Оценка статистической значимости отличий в сравниваемых группах проведена с использованием t-критерия

Стьюдента. У количественных показателей, имеющих распределение, отличное от нормального, указана медиана, а также 25 и 75 перцентили, оценка статистической значимости данных показателей проведена с использованием U-критерия Манна-Уитни. При оценке различий номинальных переменных использован точный критерий Фишера. Критический уровень статистической значимости считался при $p < 0,05$. Чувствительность, специфичность, прогностическая ценность положительного и отрицательного результатов отдельных ультразвуковых маркеров определялась с учетом перинатальных исходов. Для оценки качества (диагностической эффективности) метода УЗ-диагностики при сочетании нескольких УЗ-маркеров ДФ, а также нахождения оптимального значения порога классификации, использован метод РОК-кривых.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ультразвуковые маркеры в различных сочетаниях выявлены в 44,2 % случаев (54 беременных), постнатально диабетическая фетопатия подтверждена лишь у 12,3 % (15 новорожденных).

При оценке статистической значимости различий качественных УЗ-маркеров, измеренных по номинальной шкале, полученных при ультразвуковом исследовании, с помощью точного критерия Фишера получены следующие данные, представленные в таблице 1.

Ультразвуковые маркеры диабетической фетопатии, такие как макросомия, гепатомегалия, многоводие, статистически значимо чаще встречаются у плодов, которым постнатально диагностирована диабетическая фетопатия.

При сравнении частоты кардиомегалии/кардиопатии у плодов в сравниваемых группах статистически значимые различия не выявлены. Измерение толщины межжелудочковой перегородки не проводилось в 80,3 % исследований (98 человек) из-за отсутствия возможности визуализации корректного 4 камерного среза сердца плода в доношенном сроке. В остальных случаях толщина межжелудочковой перегородки не превышала 5 мм. Кардиомегалия у плода, при превышении кардиоторакального индекса более 25 %, диагностирована при УЗИ у 8 беременных (6,5 %), из них диабетическая фетопатия постнатально подтверждена лишь у половины новорожденных. При проведении ЭХО-КГ доношенным новорожденным ни в одном из случаев антенатальной диагностики кардиомегалия не подтверждена.

При определении типа макросомии установлено, что у плодов, которым после рождения был выстав-

Information about authors:

ROZHKOVA Olga Vladimirovna, postgraduate student, department of obstetrics and gynecology with a course of continuing professional education, Altai State Medical University; doctor of ultrasound diagnostics, department of radiation diagnostics, Altai Regional Clinical Perinatal Center «DAR», Barnaul, Russia. E-mail: rojkovaov@mail.ru

BRUSENTOV Ivan Grigorievich, candidate of medical sciences, assistant, department of obstetrics and gynecology with a course of continuing professional education, Altai State Medical University, Barnaul, Russia.

Таблица 1
Сравнение частоты диагностики диабетической фетопатии у новорожденного в зависимости от выявленных антенатально УЗ-маркеров

Table 1

Comparison of the frequency of diagnosis of diabetic fetopathy in a newborn depending on antenatal ultrasound markers

УЗ-маркеры	Перинатальные исходы				P
	Новорожденные с ДФ (n = 15)		Новорожденные без ДФ (n = 107)		
	абс.	%	абс.	%	
Макросомия	14	93,3	16	15,5	< 0,0001*
Гепатомегалия	12	85,7	17	16,5	< 0,0001*
Кардиомегалия/кардиопатия	4	33,3	4	4,3	0,06
Многоводие	4	26,7	8	7,7	0,045*

Примечание: * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

Note: * – differences in the indicators are statistically significant ($p < 0.05$).

лен диагноз диабетической фетопатии, имел место асимметричный тип телосложения, с преобладанием размеров живота (СДЖ, ОЖ) над остальными фетометрическими параметрами. Ультразвуковые маркеры асимметричной макросомии выявлены по данным УЗ-исследования в 18 случаях (14,7 %), однако у 3 новорожденных (2,5 %) диагноз ДФ не подтвердился после родов.

При сравнении показателей пропорциональности телосложения с помощью t-критерия Стьюдента были установлены статистически значимые различия.

Утолщение подкожно-жировой клетчатки плода более 5 мм выявлено у 28 плодов (22,9 %). У плодов с диабетической фетопатией утолщение подкожно-жировой клетчатки имело место в 11 случаях (73,3 %), у 4 новорожденных (26,7 %) с диабетической фетопатией при проведении УЗ-исследования утолщения ПЖК более 5 мм не выявлено. В группе плодов, которым постнатально диагностировали диабетическую фетопатию, средняя толщина подкожно-жировой клетчатки составила $6,60 \pm 1,42$ мм (95% ДИ 5,78-7,42 мм), у плодов, которые постнатально не имели признаков диабетической фетопатии, средняя толщина ПЖК составила $4,35 \pm 1,29$ мм (95% ДИ 4,01-4,70 мм). При сравнении средних показателей толщины подкожно-жировой клетчатки с помощью t-критерия Стьюдента были установлены статистически значимые различия ($p < 0,001$).

При сравнении размеров толщины мягких тканей теменной области у плодов с диагностированной диабетической фетопатией и без фетопатии с использованием критерия Манна-Уитни получены статистически значимые отличия ($p < 0,001$). Медиана толщины мягких тканей теменной области у плодов без диабетической фетопатии составила 2,1 мм (Q_1-Q_3 2,1-3,1 мм), а у плодов с постнатально подтвержденной ДФ – 4,2 мм (Q_1-Q_3 3,45-4,70 мм).

Следующим этапом была определена чувствительность и специфичность отдельных ультразвуковых маркеров при диагностике диабетической фетопатии при гестационном сахарном диабете в доношенном сроке беременности.

Исходя из данных, представленных в таблице 3, видно, что макросомия плода с асимметрией телосложения, утолщение мягких тканей теменной области, увеличение толщины подкожно-жировой клетчатки обладают высокой чувствительностью и специфичностью. Однако диагностическая ценность положительного результата отдельного УЗ-признака не превышает 50 %.

При оценке зависимости вероятности постнатального подтверждения диабетической фетопатии от количества выявленных антенатально УЗ-маркеров была получена следующая ROC-кривая (рис.)

Площадь под ROC-кривой (AUC) составила $0,98 \pm 0,01$ (95% ДИ: 0,96 – 1,00). Модель явля-

Таблица 2
Сравнение показателей асимметрии телосложения у плодов с постнатально диагностированной фетопатией и плодов без фетопатии

Table 2

Comparison of body asymmetry in fetuses with postnatally diagnosed fetopathy and fetuses without fetopathy

УЗ-параметры	Новорожденные				P
	Диабетическая фетопатия		Без диабетической фетопатии		
	M ± SD	95%ДИ	M ± SD	95%ДИ	
ДБ/ОЖ	0,19 ± 0,01	0,19 – 0,20	0,21 ± 0,01	0,21 – 0,22	< 0,001*
СДЖ/ДБ	1,62 ± 0,10	1,58 – 1,68	1,50 ± 0,16	1,47 – 1,53	0,002*
ОГ/ОЖ	0,90 ± 0,03	0,88 – 0,92	0,97 ± 0,08	0,95 – 0,98	0,003*

Примечание: * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

Note: * – differences in the indicators are statistically significant ($p < 0.05$).

Таблица 3

Оценка чувствительности и специфичности отдельных ультразвуковых маркеров диабетической фетопатии

Table 3

Assessment of the sensitivity and specificity of individual ultrasound markers of diabetic fetopathy

Эхографический маркер ДФ	Наличие признака в общем	Наличие признака у	Se %	Sp %	PPV %	NPV %
	числе наблюдений (n = 107)	плодов с ДФ (n = 15)				
Макросомия	30	14	93,3	85,0	46,6	98,9
Асимметричное телосложение	25	13	86,7	88,8	52	97,9
Гепатомегалия	29	12	80	84,1	41,4	96,8
Увеличение толщины ПЖК	24	12	80	88,8	50	96,9
Толщина мягких тканей теменной области	22	11	73,3	89,7	50	96,0
Многоводие	12	4	26,6	92,5	33,3	90,0

ется статистически значимой ($p < 0,0001$). Значение количества выявленных УЗ-маркеров в точке «cut-off» составило 3,5. Соответственно, при выявлении 4-х и более УЗ-маркеров ДФ вероятность постнатального подтверждения диагноза выше, чем при меньшем количестве УЗ-маркеров. При выбранном разделяющем значении чувствительность модели составляла 90,9 %, специфичность – 93,8 %.

ВЫВОДЫ:

1. Кардиомегалия и кардиопатия при проведении УЗ-диагностики диабетической фетопатии не обладают достаточной диагностической ценностью ввиду возникающих технических сложностей проведения УЗ-исследования сердца плода в доношенном сроке.

2. Такие УЗ-маркеры, как макросомия, асимметричное телосложение, гепатомегалия, утолщение подкожно-жирового слоя плода, утолщение мягких тканей теменной области, у плода обладают высокой чувствительностью и специфичностью. Однако прогностическая ценность отдельных ультразвуковых маркеров не превышает 50 %.

3. Формирование многоводия статистически значимо чаще встречается у плодов с диабетической фетопатией при гестационном сахарном диабете, несмотря на то, что многоводие не является патогномичным ультразвуковым маркером и обладает низкой чувствительностью по сравнению с другими УЗ-маркерами.

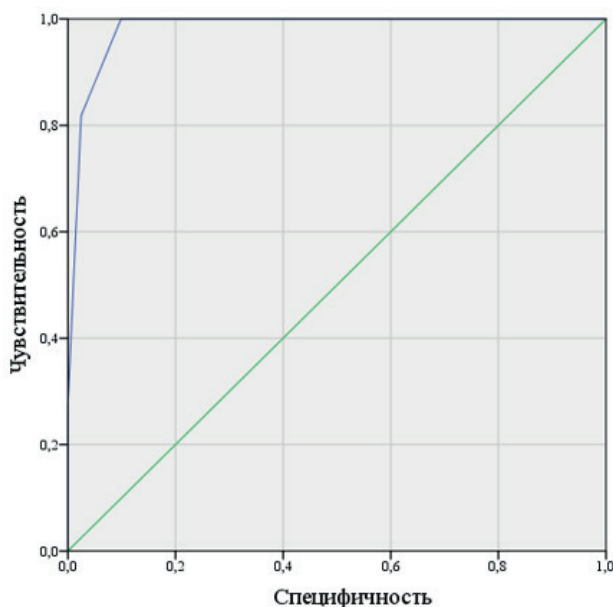
4. Сочетание четырех и более ультразвуковых маркеров при проведении ультразвукового исследования позволяет с высокой долей вероятности антенатально диагностировать диабетическую фетопатию.

Рисунок

ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности постнатального подтверждения диабетической фетопатии в зависимости от количества выявленных антенатально ультразвуковых маркеров

Picture

ROC curve characterizing the dependence of the probability of postnatal confirmation of diabetic fetopathy depending on the number of antenatal ultrasound markers detected



Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- FIGO HIP WG – Gestational Diabetes. Diagnosis and Management.
- Dedov II, Krasnopolskiy VI, Sukhikh GT. Russian National Consensus Statement on gestational diabetes: diagnostics, treatment and postnatal care. *Diabetes*. 2012; 4: 4-10. Russian (Дедов И.И., Краснополянский В.И., Сухих Г.Т. Российский национальный консенсус «Гестационный сахарный диабет: диагностика, лечение, послеродовое наблюдение» // Сахарный диабет. 2012. № 4. С. 4-10.)
- IDF. Diabetes Atlas. Ninth edition. 2019.

4. HAPO Study Cooperative Research Group, Metzger BE, Lowe LP, Dyer AR, Trimble ER, Chaovarindr U, Coustan DR. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes. *N Engl J Med*. 2008; 358(19): 1991-2002. doi: 10.1056/NEJMoa0707943.
5. Mixalev EV, Shanina OM, Saprina TV. Hemostasis regulation and metabolic (hormonal, electrolyte) disturbances in term newborns from women with gestational diabetes. *Diabetes*. 2015; 1: 78-86. Russian (Михалев Е.В., Шанина О.М., Саприна Т.В. Гормональные, электролитные нарушения и особенности гемостаза у доношенных новорожденных детей от матерей с гестационным сахарным диабетом // Сахарный диабет. 2015. № 1. С. 78-86.)
6. Gestational diabetes mellitus: diagnosis, treatment, postpartum care. Clinical recommendations (Protocol). М., 2013. 18 p. Russian (Гестационный сахарный диабет: диагностика, лечение, послеродовое наблюдение. Клинические рекомендации (протокол лечения), утв. Минздравом России 17 декабря 2013 г. № 15-4/10/2-9478. Москва, 2013. 18 с.)
7. Remneva OV, Belnitskaya OA, Kravtsova ES, Filchakova ON. High-risk group women's delivery. Intranatal assessment of fetal status: guidelines. Barnaul: Altai State Medical University, 2016. 68 p. Russian (Ремнева О.В., Бельницкая О.А., Кравцова Е.С., Фильчакова О.Н. Родоразрешение женщин из групп высокого риска. Интранатальная оценка состояния плода: методические рекомендации. Барнаул: АГМУ, 2016. 68 с.)
8. Solodkova IV, Melnikova LN, Papshina NV, Ivanov DO, Petrenko YuV, Fedoseeva TA. Children of mothers with diabetes. Neonatal diabetes. Clinical practice guideline s (draft). *Detskaja medicina Severo-Zapada*. 2015; 6(3): 4-10. Russian (Солодкова И.В., Мельникова Л.Н., Паршина Н.В., Иванов Д.О., Петренко Ю.В., Федосеева Т.А. Дети от матерей с сахарным диабетом. Сахарный диабет у новорожденных. Клинические рекомендации (проект) // Детская медицина Северо-Запада. 2015. Т. 6, № 3. С. 4-10.)
9. Medvedev MV. Prenatal echography. Differential diagnosis and prognosis. М: Real Times. 2009. 384 p. Russian (Медведев М.В. Пренатальная эхография. Дифференциальный диагноз и прогноз. М: Реал Таймс, 2009. 384 с.)
10. Krasnopolsky VI, Petrukhin VA, Chechneva MA, Lysenko SN, Ermakova LB. Antenatal ultrasonic diagnosis of diabetic fetopathy and macrosomia. *V.F. Snegirev Archives of Obstetrics and Gynecology*. 2014; 1(1): 51-53. Russian (Краснопольский В.И., Петрухин В.А., Чечнева М.А., Лысенко С.Н., Ермакова, Л.Б. Антенатальная ультразвуковая диагностика диабетической фетопатии и макросомии // Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева. 2014. Т. 1, № 1. С. 51-53.)
11. Korchagina EE, Pomortsev AB, Astafieva OV, Krivonosova NV, Stefan OA. Informational significance of individual criteria for a comprehensive study of the fetal condition in pregnant women with diabetes mellitus. *Echography*. 2003; 4(2): 193. Russian (Корчагина Е.Е., Поморцев А.В., Астафьева О.В., Кривоносова Н.В., Штефан О.А. Информационная значимость отдельных критериев комплексного исследования состояния плода у беременных с сахарным диабетом // Эхография. 2003. Т. 4, № 2. С. 193.)
12. Ordynskij VF. Ultrasound in Pregnant Women with Diabetes Mellitus. *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2014; 6: 56-70. Russian (Ордынский В.Ф. Значение ультразвукового обследования беременных с сахарным диабетом // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2014. № 6. С. 56-70.)
13. Buhling KJ, Doll I, Siebert G and Catalano PM. Relationship between sonographically estimated fetal subcutaneous adipose tissue measurements and neonatal skinfold measurements. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2012; 39: 558-562. doi: 10.1002/uog.10092.

* * *