

## Аntenатальная ультразвуковая диагностика диабетической фетопатии и макросомии

Акад. РАН, д.м.н., проф. В.И. КРАСНОПОЛЬСКИЙ, д.м.н., проф. Л.С. ЛОГУТОВА, д.м.н., проф. В.А. ПЕТРУХИН, д.м.н. М.А. ЧЕЧНЕВА, д.м.н. Ф.Ф. БУРУМКУЛОВА, д.м.н. В.М. ГУРЬЕВА, к.м.н. С.Н. ЛЫСЕНКО, к.м.н. Т.С. КОВАЛЕНКО, к.м.н. А.Н. АКСЕНОВ, к.м.н. М.В. ТРОИЦКАЯ, д.физ.-мат.н. Ю.Б. КОТОВ, асп. Л.Б. ЕРМАКОВА

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии» (дир. — акад. РАН, проф. В.И. Краснополяский)

### Antenatal ultrasound diagnosis of diabetic fetopathy and macrosomia

V.I. KRASNOPOLSKY, L.S. LOGUTOVA, V.A. PETRUKHIN, M.A. CHECHNEVA, F.F. BURUMKULOVA, V.M. GURYEVA, S.N. LYSENKO, T.S. KOVALENKO, A.N. AKSENOV, M.V. TROITSKAYA, YU.B. KOTOV, L.B. ERMAKOVA

Moscow Regional Research Institute of Obstetrics and Gynecology

На основании большого собственного опыта (анализ течения беременности и исхода родов у 870 пациенток с гестационным сахарным диабетом) и результатов работ других исследователей представлены методы антенатальной ультразвуковой диагностики диабетической фетопатии и макросомии у беременных с гестационным сахарным диабетом. Показано, что диагностика диабетической фетопатии при ультразвуковом исследовании проводится на основании выявления макросомии, висцеральных признаков диабетической фетопатии, признаков фетоплацентарной недостаточности, а также определения зрелости плода. Методика может быть применена во II и III триместрах гестации. Своевременная диагностика симптомокомплекса диабетической фетопатии и определение зрелости плода при макросомии имеют большое значение для клинической практики, поскольку не только позволяют эффективно проводить диагностику и лечение гестационного сахарного диабета во время беременности, но и определяют тактику родоразрешения и ведение новорожденного в раннем неонатальном периоде.

*Ключевые слова:* гестационный сахарный диабет, ультразвуковая диагностика, диабетическая фетопатия, макросомия, зрелость плода.

Based on their experience (in analyzing the course of pregnancy and outcome of labor in 870 patients with gestational diabetes mellitus) and the results of other investigators' studies, the authors describe methods for the antenatal ultrasound diagnosis of diabetic fetopathy and macrosomia in pregnant women with gestational diabetes mellitus. The ultrasound diagnosis of diabetic fetopathy was shown to be made on the basis of detection of macrosomia, visceral signs of diabetic fetopathy, signs of fetoplacental insufficiency, as well as on that of determination of fetal maturity. The procedure may be used in the second and third trimesters of pregnancy. The timely diagnosis of the symptom complex of diabetic fetopathy and the determination of fetal maturity are of great importance in clinical practice since they not only allow the effective diagnosis and treatment of gestational diabetes mellitus, but also define delivery and neonatal management in the early neonatal period.

*Key words:* gestational diabetes mellitus, ultrasound diagnosis, diabetic fetopathy, macrosomia, fetal maturity.

Сахарный диабет (СД) — хроническое заболевание, связанное с абсолютным или относительным дефицитом инсулина в организме и выражающееся в повышении уровня глюкозы в плазме крови (гипергликемия). Гестационный сахарный диабет (ГСД) — это заболевание, характеризующееся гипергликемией, впервые выявленной во время беременности, но не соответствующей критериям «манифестного» СД.

Распространенность СД среди беременных увеличивается и в настоящее время составляет до 15%, при этом  $\frac{2}{3}$  приходится на ГСД. Распространенность ГСД в различных странах мира составляет от 1 до 14% от числа всех беременностей [13, 15], в Московской области — около 4% [1].

Гипергликемия, которая имеет место у беременных с ГСД, приводит к развитию макросомии и синдрома диабетической фетопатии (ДФ) у плода и новорожденного. Наличие ГСД у матери также повышает частоту родового травматизма, детской заболеваемости, в неонатальном периоде существует вероятность развития гиперинсулинизма и постнатальной гипогликемии, макросомии, полицитемии и гипербилирубинемии, а также респираторного дистресс-синдрома и неврологических нарушений.

У большинства беременных ГСД выявляется очень поздно — в III триместре беременности или после родов — по характерному внешнему виду новорожденного или клиническим симптомам неонатальной гипогликемии,

или вообще пропускается. По данным обращаемости в научно-консультативное отделение МОНИИАГ, в 50—60% случаев диагноз ГСД, а также ДФ ставится с опозданием на 4—20 нед. Именно поэтому целесообразным является активный скрининг для выявления этого серьезного осложнения беременности.

В течение 2010—2011 гг. ряд экономически развитых стран (США, Япония, Германия, Израиль и др.) приняли новые критерии диагностики ГСД, руководствуясь следующими положениями ВОЗ/IDF и результатами крупнейшего многонационального исследования НАРО (Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcomes Study), которое было посвящено изучению взаимосвязи материнской гипергликемии во время беременности с перинатальными исходами:

- ГСД представляет серьезную медико-социальную проблему, так как в значительной степени увеличивает частоту нежелательных исходов беременности для матери и для плода (новорожденного);

- ГСД является фактором риска развития ожирения, СД 2-го типа и сердечно-сосудистых заболеваний у матери и у потомства в будущем;

- беременность — это состояние физиологической инсулинорезистентности, поэтому она является значимым фактором риска нарушения углеводного обмена;

- требуются единые стандарты диагностики и лечения нарушений углеводного обмена во время беременности.

Эксперты Российской ассоциации эндокринологов и Российской ассоциации акушеров-гинекологов пришли к выводу о необходимости принятия в России новых критериев диагностики ГСД. На основании согласованного мнения, проект Российского консенсуса по диагностике и лечению ГСД, который был опубликован в журнале «Сахарный диабет» [2], а также в журнале «Российский вестник акушера-гинеколога» [3], и вынесен на широкое обсуждение [2].

Наши исследования показали, что у отдельных пациенток с ГСД формирование макросомии плода может быть предположено с 22—24 нед беременности, а достоверно может быть выявлено при УЗИ уже в 27—28 нед [1]. При доношенном сроке беременности диагностика ДФ имеет решающее значение для определения оптимальной тактики родоразрешения, так как ведение родов через естественные родовые пути при ГСД нередко осложняется дистонией плечиков и родовым травматизмом как матери, так и плода [1, 12].

Для создания данного алгоритма были проанализированы течение беременности и исход родов у 870 пациенток с ГСД. Проведено 2150 УЗИ в сроки беременности от 22—24 до 39—40 нед. Расширенная фетометрия включала 40 параметров, в том числе линейные измерения, расчет коэффициентов пропорциональности, индексы анатомических соотношений, относительную эхографическую плотность тканей на основании гистограмм. В результате при использовании традиционных и вновь предложенных эхографических признаков сформированы данные рекомендации.

#### Методика проведения ультразвукового исследования

Для проведения УЗИ необходим аппарат ультразвуковой диагностический, оснащенный стандартным конвексным датчиком, применяемым для акушерских исследований, с частотой 3,5 МГц. Оптимальные результаты

достигаются при исследовании на приборе высокого или экспертного класса, оснащенного мультисекторным конвексным датчиком с частотой 2—6 МГц или 2—8 МГц.

УЗИ могут проводиться в различные сроки беременности. Согласно приказу №475 МЗ РФ от 28.12.2000 г. «О совершенствовании пренатальной диагностики в профилактике наследственных и врожденных заболеваний у детей» обследование беременных включает обязательное трехкратное скрининговое УЗИ в сроки 10—14 нед беременности, 20—24 нед и в 32—34 нед [10].

С учетом того, что у пациенток с ГСД формирование макросомии плода может быть предположено с 22—24 нед беременности и достоверно может быть выявлено при УЗИ уже в 27—28 нед, для своевременной диагностики ДФ, помимо УЗИ в стандартные сроки, необходимы дополнительные исследования между II и III этапами пренатального УЗ-скрининга.

Диагностика ДФ проводится на основании выявления следующих признаков:

- макросомии,
- висцеральных признаков ДФ,
- признаков фетоплацентарной недостаточности (ФПН),
- а также определения степени зрелости плода.

#### Диагностика макросомии плода при СД у беременных женщин

Макросомия плода при ГСД, по данным литературы, определяется в 5,3—35% случаев. Основой ранней диагностики ДФ является своевременное выявление макросомии. Под термином «макросомия плода» подразумевается не только рождение ребенка массой тела более 4000 г, но и случаи превышения 90-го перцентиля массы в различные сроки гестации. В нашей стране для оценки биометрических показателей у новорожденных наиболее широко используются перцентильная шкала Г.М. Деметьевой [4, 5].

С практической точки зрения выделяют два типа макросомии. Симметричный тип макросомии (примерно 70% случаев), являющийся конституциональным, при котором ускоренный рост плода является генетически детерминированным, не определяется материнским уровнем гликемии и характеризуется пропорциональным увеличением всех фетометрических показателей.

Второй (асимметричный) тип макросомии наблюдается при ДФ. Для него характерно наличие избыточной массы плода в результате общего повышения массы мягких тканей. Этот тип характеризуется увеличением размеров груди и живота при относительно небольших размерах головки плода.

Помимо стандартной фетометрии, включающей измерения бипариетального размера (БПР) головки плода, окружности головки, диаметра (ДЖ) и окружности (ОЖ) живота, длины бедра (ДБ), для диагностики ДФ необходимо изменение диаметра грудной клетки (ДГ) и окружности грудной клетки (ОГ). Измерения проводятся по стандартным методикам, принятым в пренатальной диагностике. Начиная с 16 нед беременности, проводятся анализ линейных показателей фетометрии и оценка по перцентильной шкале Г.М. Деметьевой (табл. 1, 2) [4, 5].

У плодов без макросомии на протяжении всей беременности значения БПР не превышают 75-го перцентиля (П), ДГ не превышает 75-го П, находясь в диапазоне от 70-го П в 22 нед до 44-го П в 38 нед гестации. Показатель

**Таблица 1. Перцентильная шкала бипариетального размера (БПР) и диаметра грудной клетки (ДГ) у плодов здоровых беременных**

Неделя беременности	БПР, мм							ДГ, мм						
	перцентили													
	3-й	10-й	25-й	50-й	75-й	90-й	97-й	3-й	10-й	25-й	50-й	75-й	90-й	97-й
20-я	35	38	42	45	49	52	55	37	40	43	46	49	52	55
21-я	39	42	45	48	52	55	58	41	44	46	50	53	55	58
22-я	42	45	48	52	55	58	62	44	47	50	53	56	59	61
23-я	45	48	51	55	58	61	65	47	50	53	56	59	62	65
24-я	48	51	54	58	61	64	68	50	53	56	59	62	65	67
25-я	51	54	57	61	64	67	70	53	56	59	62	65	68	70
26-я	54	57	60	63	67	70	73	56	58	61	64	67	70	73
27-я	56	59	62	66	69	73	76	58	61	64	67	70	73	76
28-я	59	62	65	68	72	75	78	61	64	66	70	73	75	78
29-я	61	64	67	71	74	78	81	63	66	69	72	75	78	81
30-я	63	67	70	73	77	80	83	66	68	71	74	77	80	83
31-я	66	69	72	76	79	82	85	68	71	73	77	80	82	85
32-я	68	71	74	78	81	84	88	70	73	76	79	82	85	87
33-я	70	73	76	80	83	87	90	72	75	78	81	84	87	90
34-я	72	75	78	82	85	89	92	74	77	80	83	86	89	92
35-я	74	77	80	84	87	91	94	76	79	82	85	88	91	94
36-я	76	79	82	86	89	93	96	78	81	84	87	90	93	96
37-я	78	81	84	88	91	94	98	80	83	86	89	92	95	98
38-я	80	83	86	90	93	96	99	82	85	88	91	94	97	99
39-я	82	85	88	91	95	98	101	84	87	89	93	96	98	101
40-я	83	87	90	93	97	100	103	86	88	91	94	97	100	103

**Таблица 2. Перцентильная шкала диаметра живота (ДЖ) у плодов здоровых беременных**

Неделя беременности	ДЖ, мм						
	перцентили						
	3-й	10-й	25-й	50-й	75-й	90-й	97-й
20-я	39	42	45	48	51	54	57
21-я	44	46	49	52	56	58	61
22-я	47	50	53	56	59	62	65
23-я	51	54	57	60	63	66	69
24-я	55	57	60	63	67	69	72
25-я	58	61	64	67	70	73	76
26-я	61	64	67	70	73	76	79
27-я	64	67	70	73	76	79	82
28-я	67	70	73	76	79	82	85
29-я	70	73	76	79	82	85	88
30-я	73	76	79	82	85	88	91
31-я	76	79	82	85	88	91	94
32-я	79	81	84	87	91	93	96
33-я	81	84	87	90	93	96	99
34-я	84	86	89	92	96	99	100
35-я	86	89	92	95	98	101	104
36-я	88	91	94	97	100	103	106
37-я	91	93	96	100	103	106	108
38-я	93	96	99	102	105	108	111
39-я	95	98	101	104	107	110	113
40-я	97	100	103	106	109	112	115

ДЖ в течение всей беременности находится в диапазоне от 47-го до 75-го П.

Симметричный тип макросомии плода характеризуется равномерным повышением перцентильной оценки

БПР, ДГ, ДЖ плода, все значения этих показателей превышают таковые 75-го перцентиля.

При ГСД у матери БПР головки плода в течение всего периода беременности практически не превышает 75-го

Таблица 3. Перцентильная шкала массы тела плода [7]

Неделя беременности	Масса тела при рождении, г				
	перцентили				
	10-й	25-й	50-й	75-й	90-й
24-я	530	660	840	1025	1260
25-я	605	740	880	1070	1085
26-я	685	830	965	1140	1360
27-я	770	925	1045	1220	1435
28-я	860	1025	1150	1340	1550
29-я	960	1140	1270	1485	1690
30-я	1060	1250	1395	1645	1840
31-я	1170	1380	1540	1815	2030
32-я	1290	1520	1715	2020	2280
33-я	1440	1685	1920	2290	2600
34-я	1600	1880	2200	2595	2940
35-я	1800	2130	2435	2870	3200
36-я	2050	2360	2710	3090	3390
37-я	2260	2565	2900	3230	3520
38-я	2430	2720	3030	3360	3640
39-я	2550	2845	3140	3435	3735
40-я	2630	2930	3230	3520	3815

Таблица 4. Верхние границы нормы отношения ДЖ/ДБ [9]

Неделя беременности	ДЖ/ДБ	Неделя беременности	ДЖ/ДБ
20-я	2,3	31-я	1,88
21-я	2,3	32-я	1,86
22-я	2,2	33-я	1,81
23-я	2,1	34-я	1,80
24-я	2,2	35-я	1,79
25-я	2,0	36-я	1,78
26-я	2,1	37-я	1,77
27-я	1,97	38-я	1,74
28-я	1,97	39-я	1,74
29-я	1,95	40-я	1,73
30-я	1,85		

П, независимо от наличия или отсутствия макросомии. Однако с 32 нед у беременных с СД и макросомией плода БПР головки начинает достоверно превышать аналогичный показатель у беременных без макросомии — 67-й П и 44-й П соответственно ( $p=0,0008$ ).

У плодов с асимметричной макросомией показатель ДГ в 22—23 нед беременности впервые достигает 75-го П, а с 28 нед стойко превышает 75-й перцентильный уровень, находясь в диапазоне от 80-го П в 28 нед беременности до 77-го П в 34 нед, далее незначительно снижаясь к 38-й неделе в результате лечения. Статистически достоверные различия в зависимости от наличия или отсутствия макросомии плодов у беременных с СД по этому показателю появляются с 31-й недели беременности — 77-й П и 62-й П соответственно ( $p=0,002$ ).

Наиболее ярко представлены различия в особенностях внутриутробного роста плода с макросомией при анализе динамики значений ДЖ. Различия в перцентильной оценке выявляются с 22 нед гестации. В группе беременных с СД без макросомии плода показатель ДЖ в течение беременности не превышает 58-й П, а при макросомии плода он прогрессивно увеличивается от 64-го П в

сроке 22 нед до 91-го П к 38 нед гестации. Статистически достоверные различия ДЖ (см. табл. 2) в зависимости от наличия или отсутствия макросомии выявляются в 27—28 нед гестации ( $p=0,001$ ). Следует отметить, что с 28 нед беременности ДЖ у плодов с макросомией стабильно превышает 75-й П, что считается показанием к началу инсулинотерапии.

После оценки показателей стандартной фетометрии проводится оценка предполагаемой массы плода с учетом перцентильной шкалы [7] (табл. 3).

Кроме обязательной перцентильной оценки фетометрических показателей, необходим анализ коэффициентов пропорциональности развития плода.

Для асимметричной формы макросомии характерно нарушение пропорциональности развития плода, которое характеризуется уменьшением отношения бипариетального размера к диаметру живота (БПР/ДЖ) и длины бедра к диаметру живота (ДБ/ДЖ) ниже популяционных значений.

Наиболее ранним и информативным показателем в отношении прогноза развития макросомии оказывается расчет отношения БПР/ДЖ [9]. При нормальных фетоме-

**Таблица 5. Верхняя граница нормы толщины подкожной клетчатки у плода**

Неделя беременности	Головка, см	Шея, см	Живот, см
32—33	0,19	0,33	0,35
34—35	0,21	0,38	0,48
36—37	0,22	0,38	0,51
38—40	0,23	0,38	0,51

**Таблица 6. Величина буккального индекса и МЖП при диабетической фетопатии [9]**

Неделя беременности	Буккальный индекс	Толщина МЖП, см
32—33	0,83	0,42
34—35	0,89	0,44
36—37	0,91	0,47
38—40	0,93	0,51

трических данных отношение БПР/ДЖ составляет 0,85—0,96. Нормальными соотношениями окружности головки и окружности живота (ОГ/ОЖ) в III триместре являются значения 0,90—1,11. Достоверные признаки макросомии по этим показателям появляются уже с 25—26-й недели беременности ( $p=0,002$ ). Границы нормы пропорционального роста плода представлены в **табл. 4** [9].

При ДФ определяется относительное укорочение конечностей (бедренной, плечевой, локтевой, большеберцовой костей). При асимметричной форме макросомии отношение длины бедренной кости к окружности живота находится ниже индивидуальных нормальных колебаний, что выражается в снижении коэффициента ДБ/ОЖ менее 20%, а отношения диаметра живота к длине бедренной кости (ДЖ/ДБ) — выше индивидуальных нормальных значений.

С 31-й недели гестации при макросомии появляются статистически достоверные различия показателей отношения ДБ/ДЖ по сравнению с нормой ( $p=0,0004$ ). При макросомии отношение ДБ/ДЖ после 34 нед гестации снижается до менее 0,85.

На основании проведенных авторами исследований установлено, что к висцеральным признакам ДФ относятся следующие:

1. Увеличение подкожного жирового слоя у плода в теменной области головки (двойной контур головки), в области шеи плода и живота. Измерение толщины подкожного жирового слоя в области теменных костей проводится на стандартном срезе головки плода в проекции теменных бугров на уровне измерения БПР головки. Толщина подкожного слоя в области шеи измеряется на среднем сагиттальном срезе головки и шеи по ее дорсальной поверхности на уровне I—III шейных позвонков. Измерение толщины подкожного слоя живота проводится по передней дуге окружности (передняя брюшная стенка) на стандартном срезе живота с одновременной визуализацией желудка и внутрибрюшного отдела пупочной вены. Верхние пограничные значения показателей толщины подкожного слоя в III триместре беременности (собственные данные авторов) представлены в **табл. 5**.

2. Увеличение буккального индекса. Буккальный индекс — это отношение размера лица на уровне уголков глаз к размеру поперечного диаметра щек. Поперечный диаметр щек плода измеряется по уголкам рта плода или

по наружным краям альвеолярной дуги, от наружного края одной щеки до наружного края другой. Верхние границы буккального индекса в различные сроки беременности представлены в **табл. 6**.

3. Кардиомегалия, кардиопатия (кардиоторакальный индекс более 25%, утолщение межжелудочковой перегородки — МЖП). Измерение кардиоторакального индекса проводится по общепринятой методике на уровне четырехкамерного среза сердца. Вычисляется отношение площади сечения сердца к площади сечения грудной клетки. Одним из признаков кардиопатии является утолщение МЖП в диастолу. Измерение проводится в М-режиме в базальной трети МЖП. М-линия устанавливается параллельно митральному и трехстворчатому клапанам.

Границы значений толщины МЖП представлены в **табл. 6**.

4. Гепатомегалия, спленомегалия. Измерение размеров печени и селезенки проводится по стандартной методике [6, 8]. Поперечник печени измеряют при поперечном сканировании туловища плода путем определения расстояния между наиболее удаленными точками правой и левой доли. Высоту и переднезадний размер определяют при продольном сканировании на уровне среднеключичной линии справа. Длинной селезенки является наибольший ее прямой размер, шириной — перпендикуляр к длине на уровне ворот.

5. Гиперплазия коры надпочечников плода (увеличение надпочечникового коэффициента более 1,2). Как показали исследования авторов, соотношение толщины коркового и мозгового вещества надпочечников плода (надпочечниковый коэффициент) у зрелых здоровых плодов составляет 0,99 и менее. Измерение надпочечникового коэффициента производится на базальном уровне надпочечника, несколько выше верхнего полюса почки в средней части среза надпочечника.

6. Увеличение поджелудочной железы (ПЖ) плода. Известно, что гипергликемия у матери обуславливает гипергликемию у плода и повышение функциональной нагрузки на эндокринную часть ПЖ, вызывая ее гипертрофию. После рождения при устранении материнской гипергликемии гиперинсулинемия у плода и приводит к развитию гипогликемии.

Размеры ПЖ при нормальном течении беременности представлены в **табл. 7**.

Таблица 7. Размеры ПЖ плода при нормальном течении беременности,  $M \pm t (Q_1 - Q_3)$ 

Неделя беременности	Длина ПЖ, см	Толщина ПЖ, см
36,0—37,6	2,98±0,21 (2,70—3,40)	1,28±0,22 (1,05—1,34)
38,0—40	3,37±0,39 (3,20—3,58)	1,30±0,31 (1,01—1,43)

Примечание.  $Q_1, Q_3$  — первый и третий квартили соответственно.

Таблица 8. Ширина лопатки плода при нормальном течении беременности [6, 8]

Неделя беременности	Ширина лопатки, мм			Неделя беременности	Ширина лопатки, мм		
	перцентиль				перцентиль		
	5-й	50-й	95-й		5-й	50-й	95-й
14-я	5	8	10	28-я	13	19	23
15-я	6	9	11	29-я	14	20	23
16-я	6	9	12	30-я	15	20	24
17-я	7	10	13	31-я	15	21	25
18-я	7	11	14	32-я	16	22	26
19-я	8	12	15	33-я	17	23	27
20-я	9	13	16	34-я	17	23	27
21-я	9	13	17	35-я	18	24	28
22-я	10	14	18	36-я	19	25	29
23-я	10	15	19	37-я	19	25	30
24-я	11	16	19	38-я	20	26	30
25-я	12	17	20	39-я	21	27	31
26-я	12	17	21	40-я	21	28	32
27-я	13	18	22				

Увеличение ПЖ, а в большей степени ее утолщение, служит дополнительным признаком ДФ и отражением степени тяжести процесса.

7. Увеличение ширины лопатки плода. Ширину лопатки плода оценивают при поперечном сканировании грудной клетки на уровне головок плечевых костей. Нами использовались номограммы, предложенные В.Н. Демидовым и соавт. [6, 8] (табл. 8).

К диагностируемому при СД признакам ФПН относятся следующие:

1. Многоводие. Для объективной оценки количества околоплодных вод используется размер максимального кармана околоплодных вод или показатель индекса амниотической жидкости. Нами использовались номограммы Т. Моорге, J. Сауле [14].

2. Диффузное утолщение (гиперплазия) плаценты, расширение межворсинчатых пространств, кальциноз.

3. Увеличение венозно-артериального коэффициента пуповины (более 2,7). Измерения проводятся на срезе свободной петли пуповины.

4. Нарушения плодово-плацентарной гемодинамики.

Наличие макросомии может быть причиной ошибки в определении гестационного срока, в связи с этим необходимо в ряде случаев проводить определение степени зрелости плода.

Под зрелостью плода понимают готовность органов и систем ребенка к обеспечению его внеутробного существования [11]. Правильная оценка степени зрелости плода способствует прогнозированию успешности адаптации новорожденного к внеутробному существованию и выбору оптимальной акушерской тактики.

Традиционно ультразвуковыми критериями зрелости плода являются:

- 1) БПР головки более 90 мм;
- 2) межполушарный размер мозжечка (МРМ) более 53 мм;

3) длина бедренной кости (ДБ) более 70 мм;

4) длина стопы плода более 82 мм;

5) наибольший размер ядра Беклара — вторичной точки окостенения дистального эпифиза бедренной кости — более 5 мм;

6) повышение эхогенности легких по сравнению с печенью.

Дополнительным критерием может служить соотношение между корковым и мозговым веществом надпочечников плода (надпочечниковый коэффициент). Возможно также определение соотношения между эхоплотностью легких, эхоплотностью печени, а также эхоплотностью содержимого мочевого пузыря плода. Расчет относительной эхоплотности производился в автоматическом режиме (по анализу гистограмм). Обязательное условие оценки гистограмм — одинаковые режимы сканирования при оценке гистограмм изображения различных органов.

Установлено, что новорожденные не имеют признаков морфофункциональной незрелости при гестационном сроке 37,4 нед и более. Наилучшую корреляцию с гестационным сроком имеют показатели МРМ и длины стопы. МРМ 53 мм и более соответствует биологическому возрасту плода больше 37 нед. Размер ядра Беклара в группе зрелых новорожденных составляет 5 мм и более. Соотношение эхоплотности легких и печени остается относительно постоянной величиной и не зависит от срока гестации, что не позволяет достоверно судить о зрелости плода.

К дополнительным диагностическим критериям зрелости плода можно отнести:

— надпочечниковый коэффициент — 0,99 и менее;

— коэффициент «зрелости» легких (соотношение относительной эхоплотности легкого и эхоплотности мочи плода) — не менее 5,3.

Таким образом, диагноз ДФ может быть предположен при наличии асимметричной формы макросомии плода и вы-

ставлен при наличии висцеральных признаков ДФ в сочетании с признаками ФПН или без них. При выявлении признаков ДФ у плода даже без указания на наличие СД у беременной необходима направление ее к эндокринологу и акушеру и дальнейшее обследование с целью исключения ГСД.

Независимо от уровня материнской гликемии на фоне диеты показаниями к назначению инсулина служит выявление эхографических признаков ДФ, асимметричной формы макросомии плода, нарастающее многоводие (при исключении других его причин) при установленном диагнозе ГСД.

Таким образом, результаты проведенного исследования показывают, что выявление макросомии у плодов пациенток с СД возможно уже с ранних сроков беременности (22—24 нед). Ранний ультразвуковой скрининг, направленный на выявление макросомии плода, позволяет провести своевременную профилактику связанных с ним осложнений беременности и родов и предотвратить развитие ДФ у плода.

Одним из показаний к инсулинотерапии при ГСД, независимо от уровня материнской гликемии, служит на-

личие эхографических признаков ДФ, которая является косвенным свидетельством хронической гипергликемии. Выявление УЗ-признаков ДФ требует немедленной коррекции питания и назначения инсулина независимо от показателей самоконтроля. В ряде случаев эхография позволяет предположить формирование макросомии плода с 22—24 нед беременности и достоверно выявить ее уже в 27—28 нед.

При выявлении признаков ДФ у плода (даже без указания на наличие СД у беременной) необходимо направление ее к эндокринологу и акушеру и дальнейшее обследование с целью исключения ГСД. При доношенной беременности ультразвуковая оценка наличия и выраженности фетопатии способствует определению оптимальной тактики родоразрешения.

Таким образом, своевременная диагностика ДФ обеспечивает раннее начало лечебных мероприятий, оптимизацию тактики родоразрешения и позволяет предотвратить возникновение и развитие акушерских и неонатальных осложнений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Бурмукулова Ф.Ф.* Гестационный сахарный диабет (эндокринологические, акушерские и перинатальные аспекты): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М 2011.
2. *Дедов И.И., Краснополяский В.И., Сухих Г.Т.* (от имени рабочей группы). Российский консенсус: Гестационный сахарный диабет: диагностика, лечение, послеродовое наблюдение. Сахарный диабет 2012; 2: 2—6.
3. *Дедов И.И., Краснополяский В.И., Сухих Г.Т.* (от имени рабочей группы). Проект Российского консенсуса «Гестационный сахарный диабет: диагностика, лечение, послеродовое наблюдение». Рос вест акуш-гин 2012; 12: 5: 4—9.
4. *Дементьева Г.М.* Низкая масса тела при рождении: Гипоксия плода и новорожденного. Рос вестн перинатол и педиатр 2003; приложение: 89.
5. *Дементьева Г.М., Вельтищев Ю.Е.* Профилактика нарушений адаптации и болезней новорожденных. Рос вестн перинатол и педиатр 2003; приложение: 75.
6. *Демидов В.Н., Розенфельд Б.Е., Воеводин С.М., Логвиненко А.В.* Ультразвуковая биометрия плода при физиологически развивающейся беременности (нормативы и сравнительная точность). Клиническая визуальная диагностика. Вып. 1. Под ред. В.Н. Демидова, Е.П. Затикиан. М: Триада X 2000; 3—18.
7. *Медведев М.В., Юдина Е.В.* Задержка внутриутробного развития плода. М: РАВУЗДПГ 1998; 208.
8. *Демидов В.Н., Затикиан Е.П., Озерова О.Е.* Стандарты эхографического исследования во время беременности. Клиническая визуальная диагностика. Вып. 3. Под ред. В.Н. Демидова, Е.П. Затикиан. М: Триада X 2002; 59—72.
9. *Ордынский В.Ф., Макаров О.В.* Сахарный диабет и беременность. Пренатальная ультразвуковая диагностика. ВИДАР 2009.
10. Приказ №475 МЗ РФ от 28.12.2000 «О совершенствовании пренатальной диагностики в профилактике наследственных и врожденных заболеваний у детей».
11. *Ткаченко А.К., Устинович А.А.* Неонатология: Учебное пособие. Киев: Вышэйшая школа 2009.
12. *Dunne F., Brydon P., Profit M., Gee H.* Fetal and Maternal Outcomes in pregnancies complicated by gestational diabetes. Education, nutrition and psychosocial aspects of diabetes care. 17th Intern Diabetic Congress Mexico 2000.
13. *Hod M., Jovanovic L., DiRenzo G., de Leiva A., Langer O.* Diabet Pregnan 2003.
14. *Moore T.R., Cayle J.E.* The amniotic fluid index in normal human pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1990; 162: 5: 1168—1173.
15. *Shamsuddin K., Mahdy Z.A., Siti Rafiaah I., Jamil M.A., Rahimah M.D.* Risk factor screening for abnormal glucose tolerance in pregnancy. Int J Gynaecol Obstet 2001; 75: 1: 27—32.