

ВОЗМОЖНОСТИ ДИАГНОСТИКИ МАКРОСОМИИ ПЛОДА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

© В.А. Мудров¹, М.Н. Мочалова¹, Ю.Н. Пономарева², А.А. Мудров¹

¹ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава РФ, Чита;

²ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Минздрава РФ, Москва

Поступила в редакцию: 12.09.2016

Принята к печати: 18.10.2016

■ В настоящее время снижение перинатальной заболеваемости и смертности является приоритетной задачей родовспоможения во всем мире. Важную роль в структуре перинатальной патологии отводят родам крупным плодом. Высокие показатели асфиксии (9,2–34,2 %), родового травматизма (10,9–24 %) при родах крупным плодом имеют большое медицинское и, несомненно, социальное значение. *Целью исследования* явилось изучение возможностей диагностики макросомии плода на современном этапе развития науки. *Материалы:* литературные данные зарубежных и отечественных авторов за период с 1992 по 2016 год. *Методы:* систематический анализ и обобщение литературных данных. *Заключение.* Необходимо определить оптимальный алгоритм диагностики макросомии плода, который позволит оптимизировать тактику ведения беременности и родов.

■ **Ключевые слова:** крупный плод; макросомия; гиперсомия; пахисомия; крупный к сроку гестации.

POSSIBILITIES OF DIAGNOSIS FETAL MACROSOMIA AT PRESENT STAGE

© V.A. Mudrov¹, M.N. Mochalova¹, Y.N. Ponomareva², A.A. Mudrov¹

¹Chita State Medical Academy, Chita, Russia;

²Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia

For citation: Journal of Obstetrics and Women's Diseases. 2016;65(5):75-81

Received: 12.09.2016

Accepted: 18.10.2016

■ Presently, reduction of perinatal morbidity and mortality is a priority task of medical obstetrics in the world. An important role in the structure of perinatal pathology is taken to labor of macrosomic fetus. High rates of asphyxia (9,2-34,2 %), birth trauma (10,9-24%) during childbirth of large fetus are great medical and social problem. *The aim* of the study was to define possibilities of diagnosis fetal macrosomia at present stage of science's development. *Materials:* literary data of foreign and domestic authors in the period from 1992 to 2016. *Methods:* a systematic review and synthesis of the literature data. *Conclusion.* It is necessary to determine an optimal algorithm for the diagnosis of fetal's macrosomia, which will optimize the tactics of pregnancy and childbirth.

■ **Keywords:** large fetus; macrosomia; hypersomia; pachysomia; large for gestational age.

Введение

Частота родов крупным плодом, по данным литературных источников, в последние годы составляет 4,5–20 % [1–7]. Роды плодом с массой тела 4000–4500 г наблюдаются в 7,6 %, 4500–5000 г — в 1,2 %, 5000 г и более — в 0,2 % случаев [7]. Высокие показатели асфиксии (9,2–34,2 %), родового травматизма (10,9–24 %) при родах крупным плодом через естественные родовые пути имеют большое медицинское и, несомненно, социальное значение [2, 3, 7]. В случае самопроизвольных родов при макросомии плода в последующем у новорожденных

нередко наблюдается нарушение мозгового кровообращения, а также симптоматика, связанная с повреждением плечевого сплетения [8–10]. Нарушения физического и нервно-психического развития отмечаются более чем у $\frac{1}{3}$ таких детей на первом году жизни [8, 9]. Одной из важнейших причин, определяющих уровень заболеваемости детей, родившихся крупными, является диспропорция между размерами головки и тазом матери в родах [9, 10]. Частота клинически узкого таза варьирует от 7,9 до 12,1 % к общему числу родов, доля макросомии плода в структуре данного осложнения составляет 48 % [11, 12].

В настоящее время в мире не существует единых критериев макросомии плода. В России крупным считается плод массой 4000–5000 г, а при массе 5000 г и более плод называют гигантским [3]. По данным Американской коллегии акушеров и гинекологов, новорожденный считается крупным, если его вес при рождении превышает 4500 г независимо от срока гестации и других сопутствующих факторов [13]. Термин «крупный плод», согласно данным отечественных источников, правомочен только в тех случаях, когда масса тела плода превышает 4000 г и не зависит от различных врожденных новообразований и других заболеваний плода (эритробластоз, тератома, гидроцефалия и др.) [1, 3, 8]. Как и при задержке роста плода, выделяют симметричную и асимметричную формы макросомии. Симметричная форма характеризуется пропорциональным увеличением всех фетометрических показателей. При этом величина бипариетального размера головки, окружности живота и длины бедренной кости находится выше нормальных значений. Дети с симметричной формой макросомии имеют при рождении как большую массу тела, так и длину. Величина отношения длины бедренной кости к окружности живота, определяемая при ультразвуковом исследовании, остается в пределах нормальных индивидуальных колебаний. При асимметричной форме макросомии величина бипариетального размера головки плода и длины бедренной кости находится на верхней границе нормы, величина окружности живота превышает ее. При этой форме отношение длины бедренной кости к окружности живота находится ниже индивидуальных нормальных колебаний. Асимметричная форма макросомии обычно наблюдается у беременных с сахарным диабетом; для нее характерно наличие избыточной массы плода в результате общего повышения массы мягких тканей [14–16].

С учетом классификации морфотипа, по Ю. А. Князеву, среди крупных плодов можно выделить следующие: гиперсомия (избыточные масса и длина тела), макросомия (избыточная длина и нормальная масса тела), пахисомия (нормальная длина и избыточная масса тела) [17].

Laura Gaudet et al. на основе проведенного метаанализа полагают, что макросомию плода целесообразно подразделять на следующие классы: I — вес при рождении 4000–4499 г, II — 4500–4999 г, III — 5000 г и более. В качестве альтернативы ученые определяют «крупный плод»

как массу тела при рождении, большую 90-го процентиля, с поправкой на гестационный возраст [4].

Анализ литературных данных зарубежных и отечественных авторов

Диагностика крупного плода сводится к точному определению массы плода. В настоящее время существует большое число способов определения предполагаемой массы плода (сбор анамнеза, методы наружного акушерского и ультразвукового исследования), но ни один из них не является достоверным [4, 11, 15, 18].

Согласно мнению ряда авторов, сбор анамнеза в сочетании с методами наружного акушерского исследования (вес матери при рождении, вес детей в предшествующих родах) помогает достаточно точно определить вес плода [4, 11, 18]. Заслуживает внимание предложение А.В. Ланковица определять массу плода присущим каждому человеку стереометрическим чувством. Масса плода определяется практически правильно (± 200 г) в 57 % случаев [18]. Клинические методы определения массы плода наиболее просты, предполагают оценку веса на основании измерения окружности живота и высоты дна матки. Чувствительность клинических методов варьирует в пределах 10–43 %. Погрешность существующих клинических методов обусловлена неправильным положением плода, мало- или многоводием, алиментарно-конституциональным ожирением матери, недостаточным опытом врача акушера-гинеколога [19]. С помощью приемов Леопольда Левицкого можно судить о массе плода лишь субъективно. Анализ высоты стояния дна матки в сочетании с приемами Леопольда Левицкого дает возможность правильно предполагать массу плода в 28–53 % наблюдений [3, 11, 15, 18]. Эффективность клинических методов возрастает за счет использования специальных антропо- и фетометрических измерений [18]. По методу Рудакова измеряют длину и ширину полуокружности пальпируемого плода, указанные величины умножают и получают условный индекс. Величина индекса соответствует определенному значению массы плода, что вычисляется отдельно для родов доношенным, недоношенным и крупным плодом [18]. С целью определения предполагаемой массы плода по R. W. Johnson и С. Е. Toshach измеряют высоту дна матки над лоном. При прижатой головке плода и значении ВДМ, равном 34 см, средняя масса плода равна

3400 г. При высоте стояния дна матки больше или меньше 34 см прибавляют или вычитают 156 г на каждый сантиметр. Делается поправка (вычитание) при головке плода, расположенной над входом таза, или при ожирении у матери (масса тела более 90 кг). При использовании метода в 50,5 % случаев предполагаемая масса плода колебалась в пределах ± 340 г по отношению к истинной массе [11, 18]. Погрешность антропометрических методов оценки массы плода уменьшается за счет использования специальных формул [18]. Каждый врач акушер-гинеколог активно использует в своей повседневной практике следующие формулы: Жорданиа, Ланковица, Джонсона, Стройковой и Якубовой. Величина средней ошибки при определении предполагаемой массы плода по формуле Якубовой составляет $316,5 \pm 20,2$ г, по Жорданиа — $356,6 \pm 24,8$ г, по Стройковой — $365,43 \pm 23,8$ г, по Джонсону — $424,72 \pm 28,3$ г, по Ланковицу — $425,33 \pm 26,7$ г. Основной причиной грубых ошибок при использовании данных формул является алиментарное ожирение матери [18]. Значительная ошибка в определении массы крупного плода приводит к запоздлой диагностике таких осложнений родов, как клинически узкий таз, дистоция плечиков и др. [8, 10, 11].

С целью повышения точности определения массы плода Ю.Л. Минаев и Н.В. Лазарева предложили способ, который основывается на измерении окружности живота беременной, высоты стояния дна матки над лоном, *D. spinarum* таза женщины. Рассчитывают массу плода перед родами по формуле $M = -1856,13 + 93,19 \times A + 20,48 \times B + 23,16 \times C$, где M — масса плода перед родами, г; A — *D. spinarum*, см; B — окружность живота, см; C — высота дна матки, см; 1856,13; 93,19; 20,48; 23,16 — цифровые прогностические коэффициенты [20].

Известен также способ определения массы плода Г.А. Лукашевич и др., заключающийся в том, что для определения массы плода измеряют длину плодного овоида, лобно-затылочный размер головки плода, толщину кожной складки беременной в месте пересечения средней подмышечной линии с верхним краем подвздошной кости и определяют массу плода по формуле $X = (Д + Л + КЖС) \times 100$, где $Д$ — длина плодного овоида, см; $Л$ — лобно-затылочное расстояние головки плода, см; $КЖС$ — толщина кожной складки беременной, см [21]. Однако способ недостаточно точен за-за того, что толщина кожной складки является неблагоприят-

ным фактором при определении массы плода, ожирение матери нередко сопровождается задержкой роста плода, погрешность определения массы плода составляет 12–15 % (± 380 г) [18].

Существует универсальный способ определения массы плода, согласно которому у беременных накануне родов необходимо измерить окружность живота на уровне пупка, высоту дна матки над лоном, рост беременной, лобно-затылочный размер головки плода, выяснить индекс массы тела женщины по Кетле в первом триместре беременности и рассчитать массу плода M по формуле:

$$M = \text{ВДМ} \times \text{ЛЗР} \times \left(\frac{\text{ВДМ} + \text{ОЖ}}{20} + \frac{0,2 \text{ Рост}}{\text{ИМТ}} \right),$$

где ВДМ — высота дна матки, см; ОЖ — окружность живота беременной, см; Рост — рост беременной, см; ЛЗР — лобно-затылочный размер головки плода, см; ИМТ — индекс массы тела женщины по Кетле в первом триместре беременности. Погрешность предложенного способа составляет 5 % (± 250 г) [22].

С применением рентгенологического исследования в акушерстве G.W. Morley была сделана попытка определения размеров и массы плода накануне родов. Однако погрешность ± 453 г наблюдалась в 69–82 % случаев, в пределах ± 226 г — в 41–61 % случаев [18].

В индустриально развитых странах использование пренатального ультразвукового исследования в значительной степени заменило клинические методы определения массы плода. Исследования С. Vamberg et al. указывают на значительное преимущество пренатальной сонографии в сравнении с клиническими методами определения размеров плода [19]. Известен способ определения массы тела плода с макросомией на доношенном сроке беременности, который основывается на определении трех параметров методом ультразвуковой фетометрии: БПР (бипариетальный размер головки плода, мм), ДБ (длина бедра плода, мм) и ОЖ (окружность животика плода, мм). По сумме произведений этих параметров на коэффициенты соответственно 16,980, 22,000, 0,007 определяют массу тела плода в граммах $M = 16,980 \times \text{БПР} + 22,000 \times \text{ДБ} + 0,007 \times \text{ОЖ}^2$ [23].

Существует способ определения массы плода В.Н. Демидова и др., который основывается на проведении ультразвуковой фетометрии и определении массы плода по формуле $M = 186,6 \times Г - 3490,3 \times Г^2 + 43,9 \times А - 717,8 \times А^2 + 615 \times С + 243,8 \times Д + 17849,0$; где M — масса

тела плода, г; Γ — размер головки плода, см; рассчитывается по формуле $\Gamma = (\text{БПР} + \text{ЛЗР}) / 2$; A — диаметр живота плода, см; C — поперечный размер сердца, см; D — длина бедренной кости, см; БПР — бипариетальный размер головки плода, см; ЛЗР — лобно-затылочный размер, см [24]. Недостатком способа является его сложность за счет необходимости большого числа математических расчетов.

G. Hasenoehrl et al. полагают, что наиболее точной является формула R.L. Schild: Fetal estimated weight = $-1,478,557 + 7,242 \times \text{thigh volume} + 13,309 \times \text{upper-arm volume} + 852,998 \times \log_{10} \text{abdominal volume} + 0,526 \times \text{BPD}^3$, которая предполагает использование трехмерной ультразвуковой фетометрии [25, 26]. Данные расчеты позволяют уменьшить среднюю абсолютную погрешность на 6–7 %, однако 3D-УЗИ требует большего времени, в силу чего не получило широкого распространения [19, 27]. По мнению G. Hasenoehrl, наиболее оптимальными для расчета массы крупного плода являются формулы Hadlock, Shepard, Hart и Merz. Формула Эберхарда Мерца имеет погрешность менее 7 % при определении размеров плодов массой более 4000 г. Этот положительный результат объясняется включением в формулу бипариетального размера, а не окружности головки, меньше подверженного изменениям на поздних сроках беременности [24, 27]. Частота ложноположительной диагностики макросомии плода по формулам Hadlock составляет 31,5 %. Для преодоления данной проблемы Kehl et al. разработали формулу для оптимальной оценки веса при окружности живота плода более 36 см [28, 29]. Эффективность определения массы крупного плода по формуле Shepard составила 72,6 %. Согласно исследованиям формулы Hart ее специфичность для диагностики крупного плода достигает 100 % [25, 26, 30, 31]. Качество определения массы плода путем ультразвуковой фетометрии может снижаться при наличии маловодия, локализации плаценты по передней стенке матки, искажений за счет чрезмерно развитой подкожно-жировой клетчатки в области передней брюшной стенки [3, 30, 32, 33]. R. Schwartz полагает, что погрешности в определении массы у плодов с одинаковыми фетометрическими показателями связаны не с дефектами в проведении исследований, а указывают на неодинаковую плотность тканей их тел [34].

По мнению И.И. Каган и И.Ю. Баевой, неправильно считать УЗИ точным методом вну-

триутробной оценки массы плода. Точность определения массы плода при помощи ультразвукового сканирования находится в прямой зависимости от количества вводимых фетометрических параметров, что усложняет математический расчет и делает его трудоемким для практического акушерства. Типичная ошибка в определении предполагаемой массы плода при этом в среднем составляет 300–550 г [35]. М.А. Белоусов и Л.И. Титченко провели анализ ошибочных прогнозов массы плода по данным ультразвуковой фетометрии. Для маловесных и крупновесных плодов была выявлена диаметрально противоположная зависимость между предполагаемой и истинной массой тела. Кроме этого оказалось, что при многоводии предполагаемая масса плода в большинстве случаев завышалась, а при маловодии — занижалась [35]. С целью усовершенствования качества ультразвуковой диагностики крупного плода А.Л. Черепниной непосредственно перед родами были проведены подсчеты толщины мягких тканей плеча (ТМТП) и толщины передней брюшной стенки (ТПБС) у плода при доношенной беременности. При ТМТП более 13 мм и ТПБС — 12 мм прогнозировали рождение крупного плода [3, 35]. Недостатком способа, по мнению автора, является отсутствие возможности расчета массы плода [3]. Патентное изобретение И.И. Каган и И.Ю. Баевой направлено на прогнозирование рождения крупного плода. Согласно данным авторов, УЗИ плода необходимо проводить на сроке гестации 27–28 недель. Высчитывается процент увеличения стандартных фетометрических параметров по отношению к УЗИ, проведенному в 23–24 недели. В случае увеличения фетометрических параметров на 20 % и более судят о развитии крупного плода [35].

J.R. Gilby полагает, что если окружность живота плода превышает 38 см, то риск рождения плода массой более 4500 г составляет более 37 %, а если этот размер меньше 35 см, то риск рождения крупного плода — менее 1 % [36]. В исследовании A. Jazayeri выявлено, что при окружности живота плода более 35 см у 93 % плодов при рождении масса составляла более 4000 г [37]. Подобные данные приводит и В.М. Petrikovsky, согласно которым толщина подкожно-жировой клетчатки на передней брюшной стенке в области пупочного кольца у крупных плодов практически в 2 раза превышает таковую у нормотрофичных плодов — 12,4 и 7,0 мм соответственно [3, 38]. О.К. Sood опре-

делил, что у крупных новорожденных толщина мягких тканей плеча в среднем равна 14,4 мм, у нормотрофичных новорожденных — 11,5 мм [3, 39].

Заключение

Несмотря на значительное число исследований, посвященных изучению вопроса рождения крупного плода, методов профилактики макросомии плода в настоящее время не существует [3]. Известные методы определения массы плода на основании акушерского исследования не являются точными. Большинство общепризнанных формул разработаны для нормотрофичных плодов и не могут быть использованы для определения как гипотрофии, так и макросомии плода [3, 18]. Имеются единичные сведения о достаточной эффективности формул определения массы плода на основании данных антропометрического исследования [22]. Ряд авторов указывают на более высокую точность ультразвуковой компьютерной фетометрии, что позволяет избрать рациональную тактику ведения беременности и родов [3, 18, 35].

Информация о конфликте интересов — отсутствует конфликт интересов.

Информация о финансировании — источником финансирования являются личные материальные средства авторов.

Литература

1. Казанцева Е.В., Мочалова М.Н., Ахметова Е.С., и др. Определение оптимального метода родоразрешения у беременных крупным плодом // Забайкальский медицинский вестник. — 2012. — № 1. — С. 9–11. [Kazantseva EV, Mochalova MN, Akhmetova ES, et al. Opredelenie optimal'nogo metoda rodorazresheniya u beremennykh krupnym plodom. *Zabaikal'skii meditsinskii vestnik*. 2012;1:9-11. (In Russ.)]
2. Ляличкина Н.А., Макарова Т.В., Салямова Л.Ш. Макросомия плода. Акушерские и перинатальные исходы // Современные проблемы науки и образования. — 2016. — № 3. — 71. [Lyalichkina NA, Makarova TV, Salyamova LSh. Fetal macrosomia. Obstetric and perinatal outcomes. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2016;(3):71. (In Russ.)]
3. Черепнина А.Л. Крупный плод: современная тактика ведения беременности и родов. Перинатальные исходы: дис. ... канд. мед. наук. — М., 2006. [Cherepnina AL. Krupnyi plod: sovremennaya taktika vedeniya beremennosti i rodov. Perinatal'nye iskhody. [dissertation]. Moscow; 2006. (In Russ.)]. Доступно по: <http://www.dissercat.com/content/krupnyi-plod->
4. Gaudet L, Ferraro ZM, Wen SW, Walker M. Maternal obesity and occurrence of fetal macrosomia: a systematic review and meta-analysis. *Biomed Res Int*. 2014;2014:640291. doi: 10.1155/2014/640291.
5. Henriksen T. The macrosomic fetus: A challenge in current obstetrics. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2008;87:134-45. doi: 10.1080/00016340801899289.
6. Alsammani MA, Ahmed SR. Fetal and maternal outcomes in pregnancies complicated with fetal macrosomia. *North Am J of Medical Sciences*. 2012;4(6):283-6. doi: 10.4103/1947-2714.97212.
7. Najafian M, Cheraghi M. Occurrence of fetal macrosomia rate and its maternal and neonatal complications: a 5-year cohort study. *ISRN Obstetrics and Gynecology*. 2012; 2012: 353791. doi: 10.5402/2012/353791.
8. Кравченко Е.Н. Родовая травма: акушерские и перинатальные аспекты. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. [Kravchenko EN. Rodovaya travma: akusherskie i perinatal'nye aspekty. Moscow: GEOTAR-Media; 2009. (In Russ.)]
9. Ласков В.Б., Полянская М.В. Особенности нейровегетативной сферы у лиц, родившихся с крупной массой тела // Неврологический вестник им. В.М. Бехтерева. — 2001. — Т. 33. — Вып. 03–04. — С. 39–43. [Laskov VB, Polyanskaya MV. Osobennosti neirovegetativnoi sfery u lits, rodivshikhsya s krupnoi massoi tela. *Nevrologicheskii vestnik im. V.M. Bekhtereva*. 2001;33(03-04):39-43. (In Russ.)]
10. Власюк В.В. Патология головного мозга у новорожденного и детей раннего возраста. — М.: Логосфера, 2014. [Vlasyuk VV. Patologiya golovnogo mozga u novorozhdenного i detei rannego vozrasta. Moscow: Logosfera; 2014. (In Russ.)]
11. Чернуха Е.А., Волобуев А.И., Пучко Т.К. Анатомически и клинически узкий таз. — М.: Трида-Х, 2005. [Chernukha EA, Volobuev AI, Puchko TK. Anatomicheski i klinicheski uzkiy taz. Moscow: Triada-X;2005. (In Russ.)]
12. Korhonen U, Taipale P, Heinonen S. Assessment of bony pelvis and vaginally assisted deliveries. *ISRN Obstetrics and Gynecology*. 2013;2013:763782. doi: 10.1155/2013/763782.
13. ACOG practice bulletin No. 22. Washington (DC): American College of Obstetricians and Gynecologists; 2000.
14. Акушерство. Национальное руководство / Под ред. Э.К. Айламазяна, В.И. Кулакова, В.Е. Радзинского, Г.М. Савельевой. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 1200 с. [Akusherstvo. Natsional'noe rukovodstvo. Ed by E.K. Ailamazyan, V.I. Kulakova, V.E. Radzinskogo, G.M. Savel'evoi. Moscow: GEOTAR-Media; 2009. (In Russ.)]

15. Тагунец Н.И. Прогнозирование и диагностика макросомии плода у беременных группы риска: дис. ... канд. мед. наук. — Казань, 2015. [Tagunets NI. Prognozirovaniye i diagnostika makrosomii ploda u beremennykh gruppy riska. [dissertation]. Kazan'; 2015. (In Russ.)]. Доступно по: <http://www.dslib.net/ginekologia/prognozirovaniye-i-diagnostika-makrosomii-ploda-u-beremennyh-gruppy-riska>. Ссылка активна на 03.08.2016.
16. Краснопольский В.И., Петрухин В.А., Чечнева М.А., и др. Антенатальная ультразвуковая диагностика диабетической фетопатии и макросомии // Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева. — 2014. — № 1. — С. 51–53. [Krasnopol'skii VI, Petrukhin VA, Chechneva MA, Lysenko SN, Ermakova LB. Antenatal ultrasonic diagnosis of diabetic fetopathy and macrosomia. *Arkhiv akusherstva i ginekologii im. V.F. Snegireva*. 2014;1:51-3. (In Russ.)]
17. Ковтуненко Р.В., Толстикова Е.А., Клименко О.В., Ботьбот Ю.К. Медико-биологические и социально-гигиенические аспекты крупного плода // Материалы VII Международной научно-практической интернет-конференции «Состояние здоровья: медицинские, социальные и психолого-педагогические аспекты». — Чита, 2016. — С. 241–249. [Kovtunenکو RV, Tolstikova EA, Klimenko OV, Bol'bot YuK. Mediko-biologicheskie i sotsial'no-gigienicheskie aspekty krupnogo ploda. *Materialy VII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi internet-konferentsiya "Sostoyaniye zdorov'ya: meditsinskie, sotsial'nye i psikhologo-pedagogicheskie aspekty"*. Chita; 2016:241-249. (In Russ.)]
18. Чернуха Е.А. Родовой блок: руководство для врачей. — М.: Триада-Х, 2005. [Chernukha EA. Rodovoi blok: rukovodstvo dlya vrachei. — Moscow: Triada-X, 2005. (In Russ.)]
19. Bamberg C, Hinkson L, Henrich W. Prenatal detection and consequences of fetal macrosomia. *Fetal Diagn Ther*. 2013;33:143-148. doi: 10.1159/000341813.
20. Патент РФ на изобретение № 2361515 / 20.07.09. Бюл. № 20. Минаев Ю.Л., Лазарева Н.В. Способ определения массы плода. [Patent RUS No 2361515 / 20.07.09. Byul. No 20. Minaev YuL, Lazareva NV. Sposob opredeleniya massy ploda. (In Russ.)]. Доступно по: <http://www.freepatent.ru/patents/2361515>. Ссылка активна на 03.08.2016.
21. Патент СССР на изобретение № 1732937 / 15.05.92. Бюл. № 18. Лукашевич Г.А., Шилко А.Н. Способ определения массы плода. [Patent USSR No 2361515 / 20.07.09. Byul. No 20. Minaev YuL, Lazareva NV. Sposob opredeleniya massy ploda. (In Russ.)]. Доступно по: <http://www.findpatent.ru/patent/173/1732937.html>. Ссылка активна на 03.08.2016.
22. Патент РФ на изобретение № 2558464 / 10.08.15. Бюл. № 22. Мочалова М.Н., Пономарева Ю.Н., Мудров В.А., Ахметова Е.С., Казанцева Е.В. Способ определения массы плода. [Patent RUS No 2558464 / 10.08.15. Byul. No 22. Mochalova MN, Ponomareva YuN, Mudrov VA, Akhmetova ES, Kazantseva EV. Sposob opredeleniya massy ploda. (In Russ.)]. Доступно по: <http://www.findpatent.ru/patent/255/2558464.html>. Ссылка активна на 03.08.2016.
23. Патент РФ на изобретение № 2138200 / 27.09.99. Бюл. № 14. Слабинская Т.В., Севостьянова О.Ю. Способ определения массы тела внутриутробного плода с макросомией в сроке доношенной беременности. [Patent RUS No 2138200 / 27.09.99. Byul. No 14. Slabinskaya TV, Sevost'yanova OYu. Sposob opredeleniya massy tela vnutritrobnogo ploda s makrosomiey v sroke donoshennoi beremennosti. (In Russ.)]. Доступно по: <http://ru-patent.info/21/35-39/2138200.html>. Ссылка активна на 03.08.2016.
24. Демидов В.Н., Бычкова П.А., Логвиненко А.В. Возможности использования ультразвуковой фетометрии в определении массы плода в III триместре беременности // Вопр. охр. мат. — 1987. — № 6. — С. 45–47. [Demidov VN, Bychkova PA, Logvinenko AV. Vozmozhnosti ispol'zovaniya ul'trazvukovoi fetometrii v opredelenii massy ploda v III trimestre beremennosti. *Voprosy okhrany materinstva*. 1987;6:45-47. (In Russ.)]
25. Schild RL, Fimmers R, Hansmann M. Fetal weight estimation by three-dimensional ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2000;16:445-452. doi: 10.1046/j.1469-0705.2000.00249.x.
26. Hasenoehrl G, Pohlhammer A, Gruber R, et al. Fetal weight estimation by 2D and 3D ultrasound: comparison of six formulas. *Ultraschall Med*. 2009;30:585-90. doi: 10.1055/s-0028-1109185.
27. Kayem G, Grange G, Breart G, Goffinet F. Comparison of fundal height measurement and sonographically measured fetal abdominal circumference in the prediction of high and low birth weight at term. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2009;34:566-571. doi: 10.1002/uog.6378.
28. Kehl S, Zaiss I, Freiburg F, et al. Comparison of different sonographic methods to determine fetal abdominal circumference. *Fetal Diagn Ther*. 2010;28:201-206. doi: 10.1159/000320100.
29. Kehl S, Korber C, Hart N, et al. New sonographic method for fetuses with a large abdominal circumference improves fetal weight estimation. *Ultraschall Med*. 2012;33:265-269. doi: 10.1055/s-0029-1245834.
30. Мерц Э. Ультразвуковая диагностика в акушерстве и гинекологии: перевод с английского: в 2 т. / Под ред. А.И. Гуса. — М.: МЕДпресс-информ, 2011. [Merts E. Ul'trazvukovaya diagnostika v akusherstve i ginekologii: perevod s angliiskogo. In 2 vol. / Ed by A.I. Gusa. Moscow: MEDpress-inform; 2011. (In Russ.)]

31. Hart NC, Hilbert A, Meurer B, et al. Macrosomia: a new formula for optimized fetal weight estimation. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2010;35:42-47. doi: 10.1002/uog.7493.
32. Scioscia M, Vimercati A, Ceci O, et al. Estimation of birth weight by two-dimensional ultrasonography: a critical appraisal of its accuracy. *Obstet Gynecol.* 2008;111:57-65. doi: 10.1097/01.AOG.0000296656.81143.e6.
33. Hoopmann M, Abele H, Wagner N, et al. Performance of 36 different weight estimation formulae in fetuses with macrosomia. *Fetal Diagn Ther.* 2010;27:204-213. doi: 10.1159/000299475.
34. Schwartz N, Quant HS, Sammel MD, Parry S. Macrosomia has its roots in early placental development. *Placenta.* 2014;35:684-90. doi: 10.1016/j.placenta.2014.06.373.
35. Патент РФ на изобретение № 2428118/ 18.01.10. Бюл. № 10. Коган И.И., Баева И.Ю. Способ прогнозирования рождения крупного плода. [Patent RUS No 2428118 / 18.01.10. Byul. No 10. Kogan II, Baeva IYu. Sposob prognozirovaniya rozhdeniya krupnogo ploda. (In Russ.)]. Доступно по: <http://www.freepatent.ru/patents/2428118>. Ссылка активна на 03.08.2016.
36. Gilby JR, Williams MC, Spellacy WN. Fetal abdominal circumference measurements of 35 and 38 cm as predictors of macrosomia. A risk factor for shoulder dystocia. *J Reprod Med.* 2000;45:936-8.
37. Jazayeri A, Heffron JA, Phillips R, Spellacy WN. Macrosomia prediction using ultrasound fetal abdominal circumference of 35 cm or more. *Obstet Gynecol.* 1999;93:523.
38. Petrikovsky BM, Oleschuk C, Lesser M, et al. Prediction of fetal macrosomia using sonographically measured abdominal subcutaneous tissue thickness. *J Clin Ultrasound.* 1997;25:378.
39. Sood AK, Yancey MS, Richards D. Prediction of fetal macrosomia using humeral soft tissue thickness. *Obstet Gynecol.* 1995;85:937.

■ Адреса авторов для переписки (*Information about the authors*)

Марина Николаевна Мочалова — канд. мед. наук, заведующая кафедрой акушерства и гинекологии лечебного и стоматологического факультетов. ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Чита. **E-mail:** marina.mochalova@gmail.com.

Юлия Николаевна Пономарева — д-р мед. наук, профессор кафедры акушерства и гинекологии. ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва. **E-mail:** juliyapon@mail.ru.

Андрей Андреевич Мудров — студент 406-й группы лечебного факультета. ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, Чита. **E-mail:** andrey.mudrov@mail.ru.

Виктор Андреевич Мудров — ассистент кафедры акушерства и гинекологии лечебного и стоматологического факультетов, ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, Чита. **E-mail:** mudrov_viktor@mail.ru.

Marina N. Mochalova — PhDs in Medicine, Chita State Medical Academy. Chita, Russia. **E-mail:** marina.mochalova@gmail.com.

Yulia N. Ponomareva — MD, professor. Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia. **E-mail:** juliyapon@mail.ru.

Andrey A. Mudrov — student, Chita State Medical Academy. Chita, Russia. **E-mail:** andrey.mudrov@mail.ru.

Viktor A. Mudrov — assistant, Chita State Medical Academy. Chita, Russia. **E-mail:** mudrov_viktor@mail.ru.