



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*A61B 10/00 (2020.08)*

(21)(22) Заявка: 2020124854, 17.07.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
17.07.2020

Дата регистрации:  
10.02.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.07.2020

(45) Опубликовано: 10.02.2021 Бюл. № 4

Адрес для переписки:

672000, г. Чита, ул. Горького, 39а, Читинская  
медицинская академия, патентный отдел

(72) Автор(ы):

Мудров Виктор Андреевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования Читинская государственная  
медицинская академия Министерства  
здравоохранения Российской Федерации  
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: SU 1732937 A1, 25.09.1989. RU  
2558464 C1, 10.08.2015. Демидов В.Н. и др.,  
Возможности использования ультразвуковой  
фетометрии в определении массы плода в III  
триместре беременности, *Вопр. охр. мат.*, 1987,  
(6), с. 45-47. Degani S. Fetal biometry: clinical,  
pathological and technical considerations, *Obstet.  
Gynecol. Surv.*, 2001, 56, p. 159-167.

## (54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАССЫ ПЛОДА В ТРЕТЬЕМ ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицины,  
а именно к акушерству. У женщин в третьем  
триместре беременности измеряют длину и  
ширину овоида плода, окружность живота,  
толщину кожной складки беременной по средней  
подмышечной линии на уровне пупка и  
рассчитывают массу плода М по формуле:  $M =$   
 $(\text{ДОП} - \text{ТКС}) \times (\text{ШОП} - \text{ТКС}) \times (\text{ОЖ} - \pi \times \text{ТКС}) /$

12, где ДОП - длина овоида плода (см), ШОП -  
ширина овоида плода (см), ОЖ - окружность  
живота беременной (см), ТКС - толщина кожной  
складки по средней подмышечной линии на  
уровне пупка беременной (см). Способ позволяет  
повысить точность определения массы плода у  
женщин в третьем триместре беременности. 1  
табл., 3 пр., 1 ил.

RU  
2 742 735  
C1

RU  
2 742 735  
C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*A61B 10/00 (2020.08)*

(21)(22) Application: **2020124854, 17.07.2020**

(24) Effective date for property rights:  
**17.07.2020**

Registration date:  
**10.02.2021**

Priority:

(22) Date of filing: **17.07.2020**

(45) Date of publication: **10.02.2021 Bull. № 4**

Mail address:

**672000, g. Chita, ul. Gorkogo, 39a, Chitinskaya  
meditsinskaya akademiya, patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Mudrov Viktor Andreevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya Chitinskaya gosudarstvennaya  
meditsinskaya akademiya Ministerstva  
zdravookhraneniya Rossijskoj Federatsii (RU)**

(54) **METHOD FOR DETERMINING FETAL WEIGHT IN THE THIRD TRIMESTER OF PREGNANCY**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: in women in the third trimester of pregnancy, measurements of the length and width of the ovoid of the fetus, the circumference of the abdomen, the thickness of the skin fold of the pregnant belly along the mid-axillary line at the umbilicus level are taken, and the mass of the fetus M is calculated using the formula:  $M = (\text{ovoid length} - \text{skinfold}$

$\text{thickness}) \times (\text{ovoid width} - \text{skinfold thickness}) \times (\text{abdomen circumference} - \pi \times \text{skinfold thickness}) / 12$ , in centimeters.

EFFECT: method improves the accuracy of determining the weight of the fetus in women in the third trimester of pregnancy.

1 cl, 1 tbl, 3 ex, 1 dwg

RU 2 742 735 C1

RU 2 742 735 C1

Изобретение относится к области медицины, а именно к акушерству, и может быть использовано для определения массы плода в третьем триместре беременности.

Выбор оптимальной тактики ведения беременности и родов существенно зависит от предполагаемой массы плода [1]. Плод с задержкой роста, развитие которого происходит в условиях недостаточной плацентарной перфузии, имеет повышенный риск перинатальных осложнений [2]. При задержке роста плода отмечается высокая частота гипоксии во время беременности и дистресса в родах, что зачастую приводит к развитию асфиксии и гипоксически-ишемической энцефалопатии у новорожденного [4]. При макросомии плода увеличивается частота родового травматизма, перинатальной смертности и заболеваемости [1,5]. В подобных случаях непосредственное повреждающее действие на плод могут оказывать два фактора: механический, обусловленный препятствием со стороны таза матери, и/или интранатальная гипоксия, связанная с локальными и системными нарушениями кровообращения. Таким образом, точное определение массы плода определяет не только тактику ведения беременности, но и родов [3, 5]. В связи с этим практический интерес представляет точное определение предполагаемой массы плода.

Известен способ определения массы плода В.Н. Демидова и соавторов [6], который основывается на проведении ультразвуковой фетометрии и расчете массы плода по формуле:  $M=186,6 \times \Gamma - 3490,3 \times \Gamma^2 + 43,9 \times A - 717,8 \times A^2 + 615 \times C + 243,8 \times D + 17849,0$ ; где М - масса тела плода, г;  $\Gamma$  - размер головки плода, см, рассчитывается по формуле  $\Gamma = (\text{БПР} + \text{ЛЗР}) / 2$ ; А - диаметр животика плода, см; С - поперечный размер сердца, см; Д - длина бедренной кости, см; БПР - бипариетальный размер головки плода, см; ЛЗР - лобно-затылочный размер, см. Способ имеет следующие недостатки: сложность способа за счет необходимости измерения большого числа фетометрических параметров с помощью ультразвукового исследования.

Известен способ определения массы плода Н.В. Лазаревой и соавторов [7], который основывается на измерении окружности живота беременной, высоты стояния дна матки над лоном и *D. spinatum* таза женщины. Массу плода рассчитывают перед родами по формуле:  $M = -856,13 + 93,19 \times A + 20,48 \times B + 23,16 \times C$ , где М - масса плода перед родами, г; А - *D. spinatum*, см; В - окружность живота, см; С - высота дна матки, см; 1856,13; 93,19; 20,48; 23,16 - цифровые прогностические коэффициенты. Способ имеет следующие недостатки: недостаточная точность за счет того, что способ не учитывает вероятность наличия избыточной массы тела у беременной, являющейся основной причиной грубых ошибок при расчете предполагаемой массы плода, погрешность способа составляет 10-15% (350 г) [7, 8].

Известен способ определения массы плода Г.А. Лукашевич и соавторов [9], взятый в качестве прототипа, заключающийся в том, что для определения массы плода измеряют длину овоида плода, 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:  $X = (D + L + KЖС) \times 100$ , где Д - длина плодного овоида, см; Л - лобно-затылочное расстояние головки плода, см; КЖС - толщина кожной складки беременной, см.

Однако способ имеет следующие недостатки: недостаточная точность за счет того, что погрешность способа составляет 12-15% (380 г) [8, 9].

Для повышения точности способа определения массы плода у женщин в третьем триместре беременности измеряют длину и ширину овоида плода, окружность живота, толщину кожной складки по средней подмышечной линии на уровне пупка и рассчитывают массу плода М по формуле:  $M = (\text{ДОП} - \text{ТКС}) \times (\text{ШОП} - \text{ТКС}) \times (\text{ОЖ} -$

$\pi \times \text{ТКС}/12$ , где ДОП - длина овоида плода (см), ШОП - ширина овоида плода (см), ОЖ - окружность живота беременной (см), ТКС - толщина кожной складки по средней подмышечной линии на уровне пупка беременной (см).

У небеременной женщины в положении лежа поверхность живота условно можно считать плоской, в третьем триместре беременности живот беременной приобретает форму полуэллипсоида. Учитывая среднюю плотность тканей плода равную  $0,99 \pm 0,03$  г/см<sup>3</sup> в третьем триместре беременности [10], в данной ситуации массу плода можно приравнять к объему его тела. Объем тела плода в свою очередь будет равен объему полуэллипсоида живота беременной. Выбор критериев для определения массы плода проведен на основании следующих математических расчетов [11]:

• Объем эллипсоида равен:  $V = \frac{4}{3} \times \pi \times a \times b \times c$ , где a - первая (большая) полуось эллипсоида; b - вторая (средняя) полуось эллипсоида; c - третья (меньшая) полуось эллипсоида.

• Тогда объем полуэллипсоида равен:  $V = \frac{2}{3} \times \pi \times a \times b \times c$ , где a - первая (большая) полуось полуэллипсоида; b - вторая (средняя) полуось полуэллипсоида; c - третья (меньшая) полуось полуэллипсоида.

• Следовательно, для расчета массы плода, равной объему полуэллипсоида живота беременной, необходимо определить значения соответствующих полуосей.

• Между тем, для определения истинной массы плода из размеров соответствующих полуосей необходимо вычесть толщину подкожной жировой клетчатки, равную половине толщины кожной складки.

• Тогда первая (большая) полуось равна:  $a = \frac{\text{ДОП} - \text{ТКС}}{2}$ , третья (меньшая) полуось

равна:  $c = \frac{\text{ШОП} - \text{ТКС}}{2}$ , где ДОП - длина овоида плода, ШОП - ширина овоида плода,

ТКС - толщина кожной складки по средней подмышечной линии на уровне пупка.

• Радиус окружности живота беременной равен второй (средней) полуоси искомого полуэллипсоида, поэтому вторая (средняя) полуось равна:  $b = \frac{\text{ОЖ} - \pi \times \text{ТКС}}{2\pi}$ , где ОЖ

- окружность живота беременной, ТКС - толщина кожной складки по средней подмышечной линии на уровне пупка.

• Следовательно, объем полуэллипсоида живота беременной равен:

$$V = \frac{2}{3} \times \pi \times \frac{\text{ДОП} - \text{ТКС}}{2} \times \frac{\text{ШОП} - \text{ТКС}}{2} \times \frac{\text{ОЖ} - \pi \times \text{ТКС}}{2\pi} = (\text{ДОП} - \text{ТКС}) \times (\text{ШОП} - \text{ТКС}) \times (\text{ОЖ} - \pi \times \text{ТКС}) / 12.$$

• Тогда массу плода следует рассчитать по формуле:  $M = (\text{ДОП} - \text{ТКС}) \times (\text{ШОП} - \text{ТКС}) \times (\text{ОЖ} - \pi \times \text{ТКС}) / 12$ , где ДОП - длина овоида плода (см), ШОП - ширина овоида плода (см), ОЖ - окружность живота беременной (см), ТКС - толщина кожной складки по средней подмышечной линии на уровне пупка беременной (см).

• Изобретение поясняется чертежом. На рисунке представлено схематическое изображение полуэллипсоида живота беременной в третьем триместре в положении лежа, где обозначены: 1 - длина овоида плода; 2 - ширина овоида плода; 3 - подкожная жировая клетчатка беременной; 4 - окружность живота беременной на уровне пупка.

Способ осуществляют следующим образом: у беременной в третьем триместре беременности в положении лежа через переднюю брюшную стенку при помощи тазомера

Мартина измеряют длину и ширину овоида плода, с помощью сантиметровой ленты измеряют окружность живота на уровне пупка, при помощи калипера или тазомера  
 5    Мартина измеряют толщину кожной складки по средней подмышечной линии на уровне пупка и рассчитывают массу плода М по формуле:  $M = \frac{(ДОП - ТКС) \times (ШОП - ТКС) \times (ОЖ - \pi \times ТКС)}{12}$ , где ДОП - длина овоида плода (см), ШОП - ширина овоида плода (см), ОЖ - окружность живота беременной (см), ТКС - толщина кожной складки по средней подмышечной линии на уровне пупка беременной (см).

10    Пример 1. Беременная В., первородящая 27 лет, поступила 23.04.20 г. в отделение патологии беременности с диагнозом: Хроническая плацентарная недостаточность, субкомпенсированная форма на сроке 39 недель беременности. Хроническая гипоксия плода. Гестационная анемия легкой степени. При поступлении беременной в стационар выполнено измерение: окружность живота = 104 см, длина овоида плода = 25 см, ширина овоида плода = 18 см, толщина кожной складки = 2 см. Масса плода М рассчитана по формуле:

$$15 \quad M = \frac{(ДОП-ТКС) \times (ШОП-ТКС) \times (ОЖ - \pi \times ТКС)}{12} = \frac{(25-2) \times (18-2) \times (104 - 3,14 \times 2)}{12} = 2996 \text{ г.}$$

Закключение: Масса тела плода соответствует сроку гестации, планируют консервативное ведение родов.

20    25.04.20 г. женщина самостоятельно вступила в роды, развилась первичная родовая слабость, начата родостимуляция окситоцином, учитывая отсутствие эффекта от родостимуляции в течение 4 часов, ухудшение состояния плода, было решено выполнить операцию кесарево сечение; путем операции кесарева сечения родилась живая доношенная девочка без травм и уродств, весом 2980 г, ростом 50 см, с оценкой по шкале Апгар 8 и 8 баллов.

25    Пример 2. Беременная У., повторнородящая 36 лет, поступила 24.04.20 г. в отделение патологии беременности с диагнозом: Гестационная артериальная гипертензия на сроке 38 недель беременности. Гестационный сахарный диабет. Алиментарно-конституциональное ожирение III степени.

30    При поступлении беременной в стационар выполнено измерение: окружность живота = 134 см, длина овоида плода = 25 см, ширина овоида плода = 20 см, толщина кожной складки = 4,0 см. Масса плода М рассчитана по формуле:

$$35 \quad M = \frac{(ДОП-ТКС) \times (ШОП-ТКС) \times (ОЖ - \pi \times ТКС)}{12} = \frac{(25-4) \times (20-4) \times (134 - 3,14 \times 4)}{12} = 3400 \text{ г.}$$

Закключение: Масса тела плода соответствует сроку гестации, планируют консервативное ведение родов.

25.04.20 г. через естественные родовые пути родился живой доношенный мальчик без травм и уродств, весом 3290 г, ростом 50 см, с оценкой по шкале Апгар 9 и 9 баллов.

40    Пример 3. Беременная М., повторнородящая 22 лет, поступила 11.04.20 г. в перинатальный центр с диагнозом: Угрожающие преждевременные роды на сроке беременности 34 недели. Хроническая плацентарная недостаточность, субкомпенсированная форма. Хроническая гипоксия плода. Многоводие. Хроническая обструктивная болезнь легких, бронхитический вариант, легкое течение, ремиссия. ДНО.

45    При поступлении беременной в стационар выполнено измерение: окружность живота = 86 см, длина овоида плода = 23 см, ширина овоида плода = 16 см, толщина кожной складки = 1 см. Масса плода М рассчитана по формуле:

$$M = \frac{(\text{ДОП} - \text{ТКС}) \times (\text{ШОП} - \text{ТКС}) \times (\text{ОЖ} - \pi \times \text{ТКС})}{12} = \frac{(23-1) \times (16-1) \times (86 - 3,14 \times 1)}{12} = 2278 \text{ г.}$$

5 Заключение: Масса тела плода соответствует сроку гестации, при развитии регулярной родовой деятельности планируют консервативное ведение родов. 11.04.20 г. у женщины развилась регулярная родовая деятельность; 12.04.20 г. через естественные родовые пути родилась живая недоношенная девочка без травм и уродств, весом 2380 г, ростом 46 см, с оценкой по шкале Апгар 7 и 8 баллов.

10 Данный способ использован при определении массы плода у 500 беременных накануне родов. Относительная погрешность способа составила 6,6 (6,3; 6,8)%. Результаты представлены в таблице.

Таблица

15 Сравнительная характеристика относительной погрешности способов определения массы плода,  $M_e (Q_1; Q_3)$

	Разработанный способ	Стандартные способы определения массы плода				
		по Жордания	по Джонсону	по Ланковиц	по Якубовой	
20	Формула расчета массы плода					
25	$\frac{(\text{ДОП} - \text{ТКС}) \times (\text{ШОП} - \text{ТКС}) \times (\text{ОЖ} - \pi \times \text{ТКС})}{12}$	$\text{ОЖ} \times \text{ВДМ}$	$(\text{ВДМ} - 11) \times 155$	$(\text{ОЖ} + \text{ВДМ} + \text{Рост} + \text{Масса}) \times 10$	$\left(\frac{\text{ВДМ} + \text{ОЖ}}{4}\right) \times 100$	
30	Абсолютная погрешность	220,0 (211,8; 228,2) г	450,0 (429,1; 467,6) г	590,0 (570,8; 609,5) г	505,0 (486,3; 522,5) г	390,0 (375,5; 402,4) г
35	Относительная погрешность	6,6 (6,3; 6,8)%	14,2 (13,5; 14,9)%	19,2 (18,5; 20,0)%	16,9 (16,2; 17,6)%	12,2 (11,7; 12,7)%
40						
45						

Список литературы

1. Казанцева Е.В., Мочалова М.Н., Ахметова Е.С. и др. Определение оптимального метода родоразрешения у беременных с крупным плодом // Забайкальский медицинский вестник. - 2012. - №1. - С. 9-11.
2. Манухин И.Б., Пономарева Ю.Н., Кузнецов М.И. Пренатальная диагностика: учебно-методическое пособие для врачей. - М.: Медпрактика – М., 2011.
3. Серов В.Н., Сухих Г.Т. Акушерство и гинекология: клинические рекомендации. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
4. Приходько А.М., Романов А.Ю., Евграфова А.В., Баев О.Р. Взаимосвязь параметров кардиотокографии с риском развития гипоксическо-ишемической энцефалопатии у новорожденного // Акушерство и гинекология. - 2020. - №3. - С. 80-85.
5. Власюк В.В. Родовая травма и перинатальные нарушения мозгового кровообращения. - СПб.: Нестор-История, 2009.
6. 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.
7. Патент №2361515, Российская Федерация, МПК А61В 5/107. Способ определения массы плода / Н.В. Лазарева, Ю.Л. Минаев; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Самарский военно-медицинский институт - №2007127157/14; заявл. 16.07.2007; опубл. 20.07.2009, Бюл. №20. - 3 с.
8. Чернуха Е.А. Анатомически и клинически узкий таз / Е.А. Чернуха, А.И. Волобуев, Т.К. Пучко – М.: Триада-Х, 2005.
9. Патент №1732937, Союз Советских Социалистических Республик, МПК А61 В 10/00. Способ определения массы плода / Г.А. Лукашевич, А.Н. Шилко; заявитель и патентообладатель Белорусский научно-исследовательский институт охраны материнства и детства - №4739924/14; заявл. 25.09.1989; опубл. 15.05.1992, Бюл. №18. - 3 с.
10. Мудров В.А. Модификация ультразвуковых методов определения массы плода // Журнал акушерства и женских болезней. - 2016. - Т. 65. - №2. - С. 31-37.
11. Колесов В.В. Математика для медицинских вузов: учебное пособие / В.В. Колесов. - М.: Феникс, 2015. - 379 с.

#### (57) Формула изобретения

Способ определения массы плода в третьем триместре беременности, включающий измерение длины овоида плода и толщины кожной складки по средней подмышечной линии беременной, отличающийся тем, что толщину кожной складки измеряют на уровне пупка, дополнительно измеряют ширину овоида плода, окружность живота беременной на уровне пупка и рассчитывают массу плода  $M$  по формуле:  $M=(\text{ДОП} - \text{ТКС}) \times (\text{ШОП} - \text{ТКС}) \times (\text{ОЖ} - \pi \times \text{ТКС})/12$ , где ДОП - длина овоида плода (см), ШОП - ширина овоида плода (см), ОЖ - окружность живота беременной (см), ТКС - толщина кожной складки по средней подмышечной линии на уровне пупка беременной (см).

