

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016106410, 24.02.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
24.02.2016Дата регистрации:  
15.08.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.02.2016

(45) Опубликовано: 15.08.2017 Бюл. № 23

Адрес для переписки:

672090, г. Чита, ул. Горького, 39а, ГБОУ ВПО  
Читинская государственная медицинская  
академия, патентный отдел

(72) Автор(ы):

Мочалова Марина Николаевна (RU),  
Пономарева Юлия Николаевна (RU),  
Мудров Виктор Андреевич (RU),  
Чацкис Елена Михайловна (RU),  
Ахметова Елена Сергеевна (RU),  
Казанцева Елена Викторовна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования Читинская  
государственная медицинская академия  
Министерства здравоохранения Российской  
Федерации (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2409308 C2, 20.01.2011. RU  
2251976 C2, 20.05.2005. RU 2124859 C1,  
20.01.1999. Мочалова М.Н. и др.  
Современные методы диагностики  
внутриутробного состояния плода.  
Астраханский медицинский журнал, 2015,  
N3, Т.10, с.15-25. КРАСНОПОЛЬСКИЙ  
В.И. и др. Система оценки степени тяжести  
фетоплацентарной недостаточности у  
беременных и рожениц. Российский (см.  
прод.)

## (54) СПОСОБ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ПЛОДА НА ФОНЕ РОДОСТИМУЛЯЦИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к акушерству и может быть использовано для прогнозирования состояния плода на фоне родостимуляции. Определяют расположения плаценты в полости матки с помощью ультразвукового исследования. Определяют площади максимального продольного и поперечного сечения плаценты, толщину плаценты, толщину миометрия дна матки, диаметр максимального поперечного сечения полости матки. Рассчитывают коэффициент резистентности плода  $R$  по формуле:

$$R = \frac{T \times (\pi \times h \times D)^2}{S_1 \times S_2 \times P}, \text{ где } S_1 - \text{ площадь}$$

максимального продольного сечения плаценты ( $\text{см}^2$ ),  $S_2$  - площадь поперечного сечения плаценты ( $\text{см}^2$ ),  $h$  - толщина плаценты ( $\text{см}$ ),  $D$  - диаметр максимального поперечного сечения полости матки ( $\text{см}$ ),  $T$  - толщина миометрия дна матки ( $\text{см}$ ),  $P$  - индекс расположения плаценты в полости матки, равный при локализации плаценты по задней стенке и/или левому ребру матки 10,0, по задней стенке и правому ребру матки - 10,5, по передней стенке и левому ребру матки - 11,0,

по передней стенке и правому ребру матки - 11,5,  
в левом углу или по правому ребру матки - 12,0,  
в дне матки - 12,5, в правом углу матки - 13,0. При  
коэффициенте резистентности плода R менее 2,0

прогнозируют ухудшение состояния плода на  
фоне родостимуляции. Способ обеспечивает  
повышение точности прогнозирования состояния  
плода на фоне родостимуляции. 3 пр.

(56) (продолжение):

вестник акушера-гинеколога. 2008. N5, с.87-95. CALLEN P.W. Ultrasonography in obstetrics and  
gynecology. Philadelphia: WB Saunders company, 2000, p.1078.

R U  
2 6 2 8 2 4 2  
C 1

R U  
2 6 2 8 2 4 2  
C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*A61B 8/00* (2006.01)  
*A61B 5/00* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2016106410, 24.02.2016

(24) Effective date for property rights:  
24.02.2016Registration date:  
15.08.2017

Priority:

(22) Date of filing: 24.02.2016

(45) Date of publication: 15.08.2017 Bull. № 23

Mail address:

672090, g. Chita, ul. Gorkogo, 39a, GBOU VPO  
Chitinskaya gosudarstvennaya meditsinskaya  
akademiya, patentnyj otdel

(72) Inventor(s):

Mochalova Marina Nikolaevna (RU),  
Ponomareva Yuliya Nikolaevna (RU),  
Mudrov Viktor Andreevich (RU),  
Chatskis Elena Mikhailovna (RU),  
Akhmetova Elena Sergeevna (RU),  
Kazantseva Elena Viktorovna (RU)

(73) Proprietor(s):

Gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatelnoe  
uchrezhdenie vysshego professionalnogo  
obrazovaniya Chitinskaya gosudarstvennaya  
meditsinskaya akademiya Ministerstva  
zdravookhraneniya Rossijskoj Federatsii (RU)(54) **METHOD FOR FETUS CONDITION PREDICTION AGAINST BACKGROUND OF DELIVERY STIMULATION**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: location of the placenta in the uterine cavity is determined by ultrasound. Areas of the maximum longitudinal and cross section of the placenta, placenta thickness, uterine myometrium thickness, diameter of the maximum cross section of the uterine cavity are determined. Fetal resistance coefficient R is

calculated by the formula:  $R = \frac{T \times (\pi \times h \times D)^2}{S_1 \times S_2 \times P}$ ,

where  $S_1$  is the area of the maximum longitudinal section of the placenta (cm<sup>2</sup>),  $S_2$  is the cross-sectional area of the placenta (cm<sup>2</sup>), H is the placenta thickness (cm), D is the diameter of the maximal cross section of the uterine cavity (cm), T is the uterine myometrium thickness (cm), P is the index of placenta location in

the uterine cavity, equal to 10.0 in case of placenta localization along the posterior wall and/r the left rib of the uterus, 10.5 in case of localization along the back wall and the right rib of the uterus, 11.0 in case of localization along the front wall and the left rib of the uterus, 11.5 in case of localization along the front wall and the right rib of the uterus, 12.0 in case of localization in the left corner or on the right rib of the uterus, 12.5 in case of localization in the uterus bottom, 13.0 in case of localization in the right corner of the uterus. If fetal resistance coefficient R is less than 2.0, fetus condition deterioration against the background of delivery stimulation is predicted.

EFFECT: increased accuracy of prediction of fetus condition against the background of delivery stimulation.

3 ex

Изобретение относится к области медицины, а именно к акушерству, и может быть использовано для антенатального прогнозирования ухудшения состояния плода на фоне родостимуляции.

5 Частота слабости родовой деятельности составляет примерно 5% от общего числа родов. Слабость родовой деятельности, как правило, сопровождается утомлением роженицы. Наличие слабости родовой деятельности требует назначения утеротонических средств. Длительное и частое повышение тонуса миометрия на фоне родостимуляции приводит к снижению артериального притока крови к плаценте и вызывает венозный застой. Гемодинамические нарушения снижают газообмен между организмом матери  
10 и плода, что затрудняет поступление к плоду кислорода, питательных веществ, выведение продуктов метаболизма. Гиперстимуляция сократительной активности матки при наличии плацентарной недостаточности и гипоксии плода опасна развитием тяжелых ишемически-гипоксических повреждений мозга плода, а также внутриутробной аспирации околоплодными водами. Наибольшее снижение кровотока в маточных  
15 артериях возникает на "пике" схватки, что приводит к дополнительной функциональной нагрузке на организм плода. Таким образом, рациональное ведение родов у рожениц со слабостью родовой деятельности предполагает определение условий для бережного и безопасного родоразрешения через естественные родовые пути [7].

Известен способ оценки состояния плода, включающий определение показателей  
20 кровотока при доплерометрическом исследовании [5], при этом показатели кровотока исследуют в одной из почечных артерий плода во второй половине III триместра беременности и при повышении индекса резистентности от 0,81 и более и, соответственно, систолодиастолического отношения от 5,1 и более фиксируют наличие гипоксии у плода и необходимость срочной коррекции этого состояния, а также  
25 изменения тактики ведения беременной вплоть до экстренного оперативного ее родоразрешения в интересах состояния плода. Способ имеет следующие недостатки: отсутствие возможности прогнозирования ухудшения состояния плода, так как исследование предполагает оценку состояния плода только в момент исследования [5].

Известен способ диагностики угрожающего состояния плода путем  
30 доплерометрического измерения систолодиастолического соотношения в маточных артериях [4], который основывается на предварительном определении стороны расположения плаценты и измерении систолодиастолическое отношения в правой и левой маточных артериях. Если систолодиастолическое отношение в маточной артерии, расположенной на стороне фиксации плаценты, больше, чем систолодиастолическое  
35 отношение в контрлатеральной маточной артерии, диагностируют угрожающее состояние плода. Способ имеет следующие недостатки: отсутствие возможности прогнозирования ухудшения состояния плода, так как исследование предполагает оценку состояния плода только в момент исследования [4].

Известен способ прогнозирования состояния плода [6], взятый в качестве прототипа,  
40 который основывается на определении стороны преимущественного расположения плаценты с помощью двумерного ультразвукового исследования (лево- или правостороннего), после чего осуществляют функциональную пробу беременной во 2-3 триместре. Осуществляют триплексное сканирование поверхностной бедренной вены и исследуют состоятельность клапанного аппарата вен правой и левой нижних  
45 конечностей путем проведения пробы Вальсальвы. При наличии недостаточности 2 степени клапанного аппарата общей бедренной вены в конечности, ипсилатеральной по отношению к расположению плаценты, прогнозируют угрожающее состояние плода.

Однако способ имеет следующие недостатки: недостаточная точность способа за

счет того, что исследование предполагает оценку венозного аппарата материи не предполагает детального анализа состояния маточно-плодово-плацентарного комплекса [6].

Для повышения точности способа прогнозирования состояния плода на фоне родостимуляции у беременных накануне родов с помощью ультразвукового исследования определяют локализацию плаценты в полости матки, площади максимального продольного и перекрестного сечения плаценты методом трассировки полученных изображений, толщину плаценты, толщину миометрия дна матки, диаметр максимального поперечного сечения полости матки, рассчитывают коэффициент

резистентности плода  $R$  по формуле:  $R = \frac{T \times (\pi \times h \times D)^2}{S_1 \times S_2 \times P}$ , где  $S_1$  - площадь максимального

продольного сечения плаценты ( $\text{см}^2$ ),  $S_2$  - площадь перекрестного сечения плаценты ( $\text{см}^2$ ),  $h$  - толщина плаценты ( $\text{см}$ ),  $D$  - диаметр максимального поперечного сечения полости матки ( $\text{см}$ ),  $T$  - толщина миометрия дна матки ( $\text{см}$ ),  $P$  - индекс расположения плаценты в полости матки, при локализации плаценты по задней стенке и/или левому ребру матки равный 10,0, по задней стенке и правому ребру матки равный 10,5, по передней стенке и левому ребру матки равный 11,0, по передней стенке и правому ребру матки равный 11,5, в левом углу или по правому ребру матки равный 12,0, в дне матки равный 12,5, в правом углу матки равный 13,0, и при коэффициенте резистентности плода  $R$  менее 2,0 прогнозируют ухудшение состояния плода на фоне родостимуляции.

В патогенезе плацентарной недостаточности большое значение имеют нарушения компенсаторно-приспособительных механизмов в сочетании с циркуляторными расстройствами, инволютивно-дистрофическими изменениями в плаценте, приводящие к нарушениям маточно-плацентарного и фетального кровотока. В связи с этим формирование клинической группы осуществляют на основе результатов ультразвуковых исследований (преждевременное старение плаценты, гиперплазия или гипоплазия плаценты, ее локализация, наличие кист и дополнительных включений, нарушение темпов роста и развития плода), доплерометрических признаков плацентарной недостаточности (нарушения материнской и фетальной гемодинамики сопровождаются увеличением показателей систолодиастолического соотношения ( $V_s/V_d$ ),  $PI$  и  $RI$  выше нормативных значений свидетельствуют о нарастании суммарного сосудистого сопротивления в маточно-плацентарном бассейне), результатов наружной кардиотокографии; оценивают биофизический профиль плода [6, 8]. Кроме того, учитывают результаты гормональных и биохимических исследований, которые свидетельствуют о нарушении функции плаценты [7].

Выбор критериев для прогнозирования состояния плода на фоне родостимуляции проведен на основании анализа значимости признаков в ухудшении состояния плода на фоне родостимуляции по данным построения математической модели, основанный на методах регрессионного анализа [2, 3].

Способ осуществляют следующим образом: у беременных накануне родов с помощью ультразвукового исследования определяют локализацию плаценты в полости матки, площади максимального продольного и перекрестного сечения плаценты методом трассировки полученных изображений, толщину плаценты, толщину миометрия дна матки, диаметр максимального поперечного сечения полости матки [1, 8], рассчитывают

коэффициент резистентности плода  $R$  по формуле:  $R = \frac{T \times (\pi \times h \times D)^2}{S_1 \times S_2 \times P}$ , где  $S_1$  - площадь

максимального продольного сечения плаценты ( $\text{см}^2$ ),  $S_2$  - площадь перекрестного сечения плаценты ( $\text{см}^2$ ),  $h$  - толщина плаценты (см),  $D$  - диаметр максимального поперечного сечения полости матки (см),  $T$  - толщина миометрия дна матки (см),  $P$  - индекс расположения плаценты в полости матки, при локализации плаценты по задней стенке и/или левому ребру матки равный 10,0, по задней стенке и правому ребру матки равный 10,5, по передней стенке и левому ребру матки равный 11,0, по передней стенке и правому ребру матки равный 11,5, в левом углу или по правому ребру матки равный 12,0, в дне матки равный 12,5, в правом углу матки равный 13,0, и при коэффициенте резистентности плода  $R$  менее 2,0 прогнозируют ухудшение состояния плода на фоне родостимуляции.

Пример 1. Беременная К., повторнородящая 26 лет, поступила 13.11.15 г. в отделение патологии беременности.

При поступлении беременной в стационар выполнено ультразвуковое исследование: плацента локализуется по передней стенке и левому ребру матки ( $P=11,0$ ), площадь максимального продольного сечения плаценты ( $S_1$ ) = 46  $\text{см}^2$ , площадь перекрестного сечения плаценты ( $S_2$ ) = 39  $\text{см}^2$ , толщина плаценты ( $h$ ) = 3,4 см, диаметр максимального поперечного сечения полости матки ( $D$ ) = 18 см, толщина миометрия дна матки ( $T$ ) = 1,3 см.

Рассчитан коэффициент резистентности плода  $R$ :

$$R = \frac{T \times (\pi \times h \times D)^2}{S_1 \times S_2 \times P} = \frac{1,3 \times (\pi \times 3,4 \times 18)^2}{46 \times 39 \times 11} = 2,3865.$$

Заключение: Ухудшение состояния плода на фоне родостимуляции не прогнозируют. Рекомендации: При развитии слабости родовой деятельности и удовлетворительном состоянии плода рекомендуют медикаментозную родостимуляцию.

18.11.15 г. женщина самостоятельно вступила в роды, при развитии первичной родовой слабости начата мед. родостимуляция смесью с окситоцином по общепринятой схеме.

18.11.15 г. через естественные родовые пути родился живой доношенный мальчик без травм и уродств, весом 2450 г, ростом 48 см, с оценкой по шкале Апгар 9 и 9 баллов.

Диагноз заключительный:

Роды в срок (38-39 недель беременности). Хроническая плацентарная недостаточность, субкомпенсированная форма. Задержка роста плода I степени. Хроническая железодефицитная анемия легкой степени. Хронический гастрит, ремиссия. Дефицит массы тела.

Первичная родовая слабость.

Эпидуральная анестезия. Мед. родостимуляция окситоцином.

Пример 2. Беременная Ю., первородящая 23 лет, поступила 06.10.15 г. в отделение патологии беременности.

При поступлении беременной в стационар выполнено ультразвуковое исследование: плацента локализуется в дне матки ( $P=12,5$ ), площадь максимального продольного сечения плаценты ( $S_1$ )=80  $\text{см}^2$ , площадь перекрестного сечения плаценты ( $S_2$ )=65  $\text{см}^2$ , толщина плаценты ( $h$ )=3,9 см, диаметр максимального поперечного сечения полости матки ( $D$ )=30 см, толщина миометрия дна матки ( $T$ )=0,8 см.

Рассчитан коэффициент резистентности плода R:

$$R = \frac{T \times (\pi \times h \times D)^2}{S_1 \times S_2 \times P} = \frac{0,8 \times (\pi \times 3,9 \times 30)^2}{80 \times 65 \times 12,5} = 1,672.$$

5 Заключение: Прогнозируют ухудшение состояния плода на фоне родостимуляции.

Рекомендации: При развитии слабости родовой деятельности рекомендуют родоразрешение путем операции кесарево сечение.

11.10.15 г. женщина самостоятельно вступила в роды, при развитии родовой слабости родостимуляция не проводилась, женщина родоразрешена путем операции кесарево сечение по сочетанным показаниям (Возрастная первородящая. Первичное бесплодие).

10 11.10.15 г. путем операции кесарево сечение родилась живая доношенная девочка, без травм и уродств, весом 3720 г, ростом 52 см, с оценкой по шкале Апгар 9 и 9 баллов.

Диагноз заключительный:

15 Оперативные роды в срок (39-40 недель беременности). ОАГА. Возрастная первородящая. Первичное бесплодие. Хроническая плацентарная недостаточность, компенсированная форма. Многоводие. Синдром соединительнотканной дисплазии. Пролапс митрального клапана I степени, митральная недостаточность I степени. Н<sub>0</sub>.

Первичная родовая слабость.

20 Амниотомия. Лапаротомия по Пфанненштилю. Кесарево сечение в нижнем сегменте матки.

Пример 3. Беременная Н., повторнородящая 32 лет, поступила 15.12.15 г. в отделение патологии беременности.

При поступлении беременной в стационар выполнено ультразвуковое исследование: плацента локализуется в правом углу матки (P=13,0), площадь максимального продольного сечения плаценты (S<sub>1</sub>)=70 см<sup>2</sup>, площадь перекрестного сечения плаценты (S<sub>2</sub>)=66 см<sup>2</sup>, толщина плаценты (h)=4,3 см, диаметр максимального поперечного сечения полости матки (D)=25 см, толщина миометрия дна матки (T)=1,0 см.

30 Рассчитан коэффициент резистентности состояния плода R:

$$R = \frac{T \times (\pi \times h \times D)^2}{S_1 \times S_2 \times P} = \frac{1,0 \times (\pi \times 4,3 \times 25)^2}{70 \times 66 \times 13} = 1,926.$$

Заключение: Прогнозируют ухудшение состояния плода на фоне родостимуляции.

35 Рекомендации: При развитии слабости родовой деятельности рекомендуют родоразрешение путем операции кесарево сечение.

11.10.15 г. женщина самостоятельно вступила в роды, при развитии слабости родовой деятельности дежурным врачом акушером-гинекологом начата мед. родостимуляция смесью с окситоцином по общепринятой схеме.

40 Через 2 часа от начала родостимуляции диагностировано ухудшение состояния плода по данным кардиотокографии (4 балла по Фишеру). Учитывая ухудшение состояния плода, отсутствие условий для экстренного родоразрешения женщины через естественные родовые пути, решено родоразрешить женщину путем операции кесарево сечение.

12.10.15 г. путем операции кесарево сечение родился живой доношенный мальчик, без травм и уродств, весом 3400 г, ростом 50 см, с оценкой по шкале Апгар 6 и 7 баллов.

Диагноз заключительный:

Оперативные роды в срок (39-40 недель беременности). ОАА. Хроническая плацентарная недостаточность, субкомпенсированная форма. Хроническая гипоксия

плода. Маловодие. Гестационная анемия легкой степени. Эндемический узловый зуб I степени, эутиреоз. Алиментарно-конституциональное ожирение I степени.

Первичная родовая слабость.

5 Амниотомия. Лапаротомия по Пфанненштилю. Кесарево сечение в нижнем сегменте матки.

Данный способ использован для прогнозирования состояния плода на фоне родостимуляции у 96 рожениц со слабостью родовой деятельности. Достоверность прогнозирования состояния плода на фоне родостимуляции с помощью данного способа составила 91,0%.

10 Список литературы

1. Змитрович О.А. Ультразвуковая диагностика в цифрах. Справочно-практическое руководство / О.А. Змитрович. - СПб.: СпецЛит, 2014. - 87 с.

2. Колесов В.В. Математика для медицинских вузов: учебное пособие / В.В. Колесов. - М.: Феникс, 2015. - 379 с.

15 3. Методология и практика анализа данных в медицине: монография / И.А. Левин [и др.] // Т. I. Введение в анализ данных. - М. - Тель-Авив: АПЛИТ, 2010. - 168 с.

4. Патент №2124859, Российская Федерация, МПК А61В 5/02, А61В 8/06. Способ диагностики угрожающего состояния плода / Т.Л. Боташева, А.В. Орлов, З.Л. Калмыкова, А.В. Хлопина, В.С. Гимбут; заявитель и патентообладатель Ростовский  
20 НИИ акушерства и педиатрии - №96108166/14; заявл.: 25.04.1996; опубл. 20.01.1999, Бюл. №5. - 3 с.

5. Патент №2251976, Российская Федерация, МПК А61В 5/00. Способ оценки состояния плода и прогнозирования состояния новорожденного при сахарном диабете матери по показателям кровотока при доплерометрическом исследовании / В.Ф. Ордынский, Н.А. Постникова, О.В. Макаров; заявитель и патентообладатель Российский  
25 Государственный Медицинский Университет - №2003118725/14; заявл.: 25.06.2003; опубл. 20.05.2005, Бюл. №14. - 3 с.

6. Патент №2409308, Российская Федерация, МПК А61В 5/00. Способ прогнозирования состояния плода / В.И. Орлов, Т.Л. Боташева, О.И. Рудова, Е.Б. Гудзь, С.П. Крюков; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное  
30 учреждение Ростовский научно-исследовательский институт акушерства и педиатрии Федерального агентства по высокотехнологичной медицинской помощи - №2009106401/14; заявл.: 24.02.2009; опубл. 20.01.2011, Бюл. №2. - 3 с.

7. Чернуха Е.А. Родовой блок. - М.: Медицина. - 2005. - 288 стр.

35 8. Эберхард Мерц. Ультразвуковая диагностика в акушерстве и гинекологии. В 2-х томах. Том 1: Акушерство: пер. с англ. / Мерц Эберхард; под ред. А.И. Гуса. - М.: МЕДпресс-информ, 2011. - 720 с.

#### (57) Формула изобретения

40 Способ прогнозирования состояния плода на фоне родостимуляции, включающий определение расположения плаценты в полости матки с помощью ультразвукового исследования, отличающийся тем, что определяют площади максимального продольного и перекрестного сечения плаценты, толщину плаценты, толщину миометрия дна матки, диаметр максимального поперечного сечения полости матки, рассчитывают

45 коэффициент резистентности плода R по формуле:  $R = \frac{T \times (\pi \times h \times D)^2}{S_1 \times S_2 \times P}$ , где  $S_1$  - площадь

максимального продольного сечения плаценты ( $\text{см}^2$ ),  $S_2$  - площадь перекрестного

сечения плаценты ( $\text{см}^2$ ),  $h$  - толщина плаценты (см),  $D$  - диаметр максимального поперечного сечения полости матки (см),  $T$  - толщина миометрия дна матки (см),  $P$  - индекс расположения плаценты в полости матки, равный при локализации плаценты по задней стенке и/или левому ребру матки 10,0, по задней стенке и правому ребру матки - 10,5, по передней стенке и левому ребру матки - 11,0, по передней стенке и правому ребру матки - 11,5, в левом углу или по правому ребру матки - 12,0, в дне матки - 12,5, в правом углу матки - 13,0, и при коэффициенте резистентности плода  $R$  менее 2,0 прогнозируют ухудшение состояния плода на фоне родостимуляции.

10

15

20

25

30

35

40

45