



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
A61K 33/18 (2006.01); A61B 5/4343 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017137470, 25.10.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
25.10.2017

Дата регистрации:  
17.10.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.10.2017

(45) Опубликовано: 17.10.2018 Бюл. № 29

Адрес для переписки:

620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, 1, ФГБУ  
"НИИ ОММ" Минздрава России, Патентный  
отдел

(72) Автор(ы):

Чистякова Гузель Нуховна (RU),  
Каюмова Алена Владимировна (RU),  
Зырянов Максим Николаевич (RU),  
Ремизова Ирина Ивановна (RU),  
Гиниятова Айгуль Адиповна (RU),  
Порядина Светлана Анатольевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение "Уральский  
научно-исследовательский институт охраны  
материнства и младенчества" Министерства  
здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБУ "НИИ ОММ" Минздрава России)  
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU2535011 C2, 10.12.2014. RU  
2436513 C1, 20.12.2011. RASMUSSEN A.S. et  
al, High-resolution ex vivo magnetic resonance  
angiography: a feasibility study on biological  
and medical tissues, BMC Physiology, 2010, 10,  
3, pp. 3-8, найдено в Интернете 20.08.2018  
[on-line] на сайте  
[https://bmcphysiol.biomedcentral.com/articles/  
10.1186/1472-6793-10-3](https://bmcphysiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6793-10-3). CHEN (см. прод.)

(54) СПОСОБ ВИЗУАЛИЗАЦИИ СОСУДИСТОГО РУСЛА ПЛАЦЕНТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ-АНГИОГРАФИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к акушерству, и может быть использовано для визуализации сосудистого русла плаценты с оценкой пространственной конфигурации сосудов. Для этого, после родоразрешения, последовательно проводят пункцию сосудов пуповины плаценты инъекционной иглой с использованием отдельных шприцев. Затем вводят водный раствор контрастного вещества «Ультравист» в дозе 60 мл при доношенной беременности и в дозе 20-40 мл при недоношенной

беременности. Через 10-15 мин после введения контрастного препарата выполняют мультиспиральную компьютерную томографию с толщиной среза 0,5 мм, с последующим построением трехмерных и мультипланарных реконструкций сосудистого русла плаценты. Изобретение обеспечивает визуализацию артериальной и венозной архитектоники плаценты без трудоемкой подготовки перед исследованием и может использоваться в клинической практике. 5 ил., 3 пр.

(56) (продолжение):

B. et al, Ex vivo magnetic resonance angiography to explore placental vascular anatomy, Placenta, 2017, 58, pp.:40-45, найдено в Интернете 23.08.2018 [on-line] на сайте <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28962694#>. ТИТЧЕНКО Л.И. и др., Трехмерное ультразвуковое исследование для функциональной оценки внутривагитальной сосудистой сети, SonoAce International, 2007, 16, стр. 1-10, найдено в Интернете 20.08.2018 [on-line] на сайте <https://www.medison.ru/si/art254.htm>.

R U 2 6 6 9 9 2 3 C 1

R U 2 6 6 9 9 2 3 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*A61K 33/00* (2006.01)  
*A61B 6/03* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*A61K 33/18* (2006.01); *A61B 5/4343* (2006.01)(21)(22) Application: **2017137470, 25.10.2017**(24) Effective date for property rights:  
**25.10.2017**Registration date:  
**17.10.2018**

Priority:

(22) Date of filing: **25.10.2017**(45) Date of publication: **17.10.2018 Bull. № 29**

Mail address:

**620028, g. Ekaterinburg, ul. Repina, 1, FGBU "NII  
OMM" Minzdrava Rossii, Patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Chistyakova Guzel Nukhovna (RU),  
Kayumova Alena Vladimirovna (RU),  
Zyryanov Maksim Nikolaevich (RU),  
Remizova Irina Ivanovna (RU),  
Giniyatova Ajgul Adipovna (RU),  
Poryadina Svetlana Anatolevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe  
uchrezhdenie "Uralskij nauchno-issledovatel'skij  
institut okhrany materinstva i mladenchestva"  
Ministerstva zdravookhraneniya Rossijskoj  
Federatsii (FGBU "NII OMM" Minzdrava  
Rossii) (RU)**(54) **METHOD OF VISUALIZING VASCULAR BED OF PLACENTA WITH USE OF MULTISPIRAL COMPUTER TOMOGRAPHY-ENGINIOGRAPHY**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medicine, namely obstetrics, and can be used to visualize the vascular bed of the placenta with an assessment of the spatial configuration of the vessels. For this, after delivery, the puncture of the umbilical cord of the placenta is successively performed with an injection needle using separate syringes. Then, an aqueous solution of contrast agent "Ultravist" is injected in a dose of 60 ml at terminated pregnancy and at a dose of 20–40 ml with premature pregnancy. 10–15 minutes

after the administration of the contrast preparation, a multispiral computed tomography scan with a cut thickness of 0.5 mm is performed, followed by the construction of three-dimensional and multiplanar reconstructions of the placenta vascular bed.

EFFECT: invention provides visualization of arterial and venous architectonics of the placenta without laborious preparation before the study and can be used in clinical practice.

1 cl, 5 dwg, 3 ex

Изобретение относится к области медицины, а именно к акушерству и рентгенологии и может быть использовано для оценки внутриплацентарного кровотока после родоразрешения пациентки с применением компьютерной томографии.

Проблема исследования плацентарного сосудистого русла приобретает особое значение в связи с появлением новых малоизученных позиций гестационного периода и как следствие досрочное родоразрешение и возникновение осложнений перинатального периода. Прицельное исследование и забор конкретного участка плаценты возможно при прослеживании архитектоники сосудистого русла. С этой целью необходимо разработать наглядные и достоверные методы визуализации и оценки внутриплацентарного кровотока [1, 2].

Нормальное развитие плода, течение беременности в значительной степени зависят от адекватного плацентарного кровообращения.

Структурная анатомия сосудистого русла плаценты представлена двумя зависимыми друг от друга, но не сообщающимися между собой системами кровообращения - плодового и материнского.

Как только пуповина достигает плаценты, ее артерии делятся радиально в хориальной пластине на магистральные сосуды по числу долек, повторяя при этом ангиоархитектонику пуповины. Пенетрируя хориальную пластинку и проходя в стволую ворсину, они дают начало артериальной системе второго и третьего порядка (периферические сосуды). Дальнейшим делением артериальной системы в конечных ворсинах создается сеть капилляров, кровь из которых собирается в венозную систему.

К системе материнских сосудов в плаценте относят артериальные и венозные сосуды децидуальной оболочки, а также межворсинчатое пространство.

Развитие плода зависит от адекватного обмена питательными веществами между плодной и материнской системами кровообращения, что требует оптимального распределения кровеносных сосудов для обеспечения перфузии всего объема плаценты главным образом на уровне капилляров.

В плаценте различают два типа ветвления артерий. Магистральный, когда от магистрального сосуда артерии отходят последовательно в разные стороны, и дихотомический, когда основной артериальный ствол делится на две одинаковые по диаметру артериальные ветви. Отношение диаметра «материнских» и отходящих от них «дочерних» артерий в зависимости от типа разветвления сосудистой сети отражает их роль в распределении эмбриональной крови в плаценте, как следствие этого адекватное ее функционирование. Соответственно, сочетание дихотомической и монополярной бифуркации в нормальной хорионической пластине обеспечивает однородную перфузию крови плаценты [3, 4].

Стандартная процедура гистологического исследования плаценты заключается в том, что материал берется на границе здоровой и больной ткани. Затем происходит фиксация, обезвоживание, уплотнение материала для приготовления гистосрезов с последующим его окрашиванием и интерпретацией полученных результатов. Но далеко не всегда можно определить макроскопически эту границу.

Аналоги:

1. С целью оценки кровообращения в плаценте используется радиоизотопная сцинтиграфия. Для осуществления данной методики используют альбумин сыворотки человека, меченный технецием ( $^{99m}\text{Tc}$ ), который вводится внутривенно в объеме 0,5-0,7 мл беременной пациентке в сроке гестации 28-40 недель. Через 5-10 минут после введения радиофармпрепарата проводится сканирование женщины в гамма-камере в прямой и боковой проекциях. При обработке плацентограммы рассматривают

временные показатели, отражающие поступление радиофармпрепарата по крупным маточным сосудам и заполнение им межворсинчатого пространства, а также показатели, характеризующие объем маточно-плацентарного бассейна в целом и в его различных отделах, величины индекса кровотока и плацентарного индекса, отражающие скорость

5 кровотока в маточно-плацентарном бассейне и межворсинчатом пространстве. Динамическая сцинтиграфия позволяет выявить различные клиничко-патогенетические формы нарушения маточно-плацентарного кровотока. Эти формы отражают разную сохранность функциональных резервов в зоне крупных маточных сосудов и межворсинчатого пространства в различных сочетаниях [5].

10 2. В клинической практике широко применяется метод ультразвуковой диагностики (ультразвуковая доплерография и доплерометрия) патологии фетоплацентарного комплекса. С помощью ультразвуковой аппаратуры можно во время беременности оценить количественно и качественно маточно-плацентарный кровоток, кровоток в сосудах пуповины и магистральных сосудах плода, а также определить объем плаценты

15 и ее толщину, срок гестации по размерам плода [6]. 3. Известен способ ретроспективной оценки фетоплацентарного кровообращения при изготовлении отливок из последов путем инъекции зубного полимера, смешанного с цветными чернилами и последующей коррозии. Полученные слепки после обработки 60% раствором гидроксида калия разрушали от плацентарной ткани, получая твердые

20 отливки сосудистой системы последа. В первую очередь эта методика разрабатывалась с целью изучения архитектоники сосудистой сети плацент и определения типа ветвления сосудов, от которого, как показали авторы данного метода, зависят в дальнейшем морфометрические показатели новорожденных детей [7].

25 Несмотря на все достоинства, вышеприведенные методы имеют следующие недостатки:

- Радиоизотопная сцинтиграфия плаценты в матке является методом *in vivo* и связана с применением радиофармпрепарата у беременных, что является недопустимым на современном этапе. К тому же данный метод не позволяет визуализировать сосуды непосредственно, оцениваются лишь показатель объемного кровотока. Является

30 ограничено доступным методом, так как оборудование для ее проведения мало распространено, а также связано с применением радиофарм препаратов, которые требуют специального режима хранения и использования.

- Ультразвуковой метод (ультразвуковая доплерография и доплерометрия), также является методом *in vivo*. Недостатки метода - невозможность визуализации сосудов

35 малого калибра, сложность визуализации при «неудачном» расположении плаценты (например, задняя стенка, плацента «закрыта» плодом), значительная зависимость от практических навыков и опыта врача.

- Способ изготовления отливок последов путем инъекции зубного полимера, смешанного с цветными чернилами и последующей коррозии. Способ позволяет лишь

40 ориентировочно оценить характер сосудистого русла. Возможна лишь оценка пространственной ориентации сосудов плаценты, без уточнения диаметров исследуемых сосудов и вариантов развития сосудов мельче 3-го порядка.

Ближайшим аналогом изобретения является метод изучения сосудистого русла плаценты при использовании компьютерной томографии-ангиографии (КТ-ангиографии), с помощью которого возможно визуализировать сосуды мелкого порядка

45 в последе. Данная методика была предложена A.S. Rasmussen et al. (2010) [8]. В этой статье автор сравнивает два метода: КТ-ангиографии и магнито-резонансной ангиографии МР-ангиографии (МРТ сосудистого русла плаценты).

Метод заключается в изготовлении контрастного вещества для введения в свежую плаценту, находящуюся в подогретой до 37°C водной среде, с законтрастированными кровеносными сосудами. Для обоих методов использовали контрастное вещество, приготовленное двумя разными способами.

5       Способ 1. К смеси подогретого до 60°C физиологического раствора, смешанного с желатином до концентрации 0,05 г/мл; поэтапно добавляли сульфат бария для получения раствора с концентрацией 0,43 ммоль/л, затем гадотериновую кислоту, чтобы в итоге получился раствор с концентрацией 2,5 ммоль/л. Введение контрастного вещества проводилось только в свежую плаценту, потому что фиксация формалином делает  
10       сосуды проницаемыми и введенная смесь попадает в интерстициальное пространство, делая данную методику неинформативной.

Способ 2. Проводится обработка сосудистой сети последа 500 мл подогретого физиологического раствора с гепарином в разведении 5000 ЕД/л раствора. Введение контрастного вещества, состоящего из сульфата бария с концентрацией 0,43 ммоль/л,  
15       желатина с исходной концентрацией 0,05 г/мл, гадотериновой кислоты с конечной концентрацией в полученном растворе 2,5 ммоль/л, осуществляется при помощи сфингмоманометра с контролируемой подачей давления не более 60 мм рт.ст. Затем плаценту фиксируют 4% раствором формалина и помещена в сканер. Трехмерный протокол компьютерной ангиографии показывает сосудистую конфигурацию, начиная  
20       с котиledonных артерий, разветвляющихся до сосудов первичного, вторичного и третичного порядка.

В результате проведенных исследований авторами установлено, что с помощью КТ-ангиографии, а также МР-ангиографии возможна визуализация основных стволов сосудов плаценты и их мелких разветвлений.

25       Недостатком данного метода исследования является трудоемкость и длительность выполнения, использование дополнительных материалов и оборудования, существенное увеличение материальных затрат.

Задачей изобретения является разработка способа мультиспиральной компьютерной томографии-ангиографии для визуализации сосудистого русла плаценты.

30       Технический результат: способ обеспечивает прицельную оценку типа ветвления артерий, создает условия для взятия необходимого для дальнейшего исследования участка на основе полученной картины архитектоники сосудистой сети.

Заявляется способ визуализации сосудистого русла плаценты с использованием мультиспиральной КТ-ангиографии, заключающийся в том, что после родоразрешения  
35       женщины инъекционной иглой с использованием отдельных шприцев последовательно проводят пункцию сосудов пуповины с последующим введением контрастного вещества «Ультравист» в дозе 60 мл при доношенной беременности и в дозе 20-40 мл при недоношенной беременности и через 10-15 минут после введения контрастного препарата выполняют мультиспиральную компьютерную томографию толщиной среза  
40       с 0,5 мм с последующим построением трехмерных и мультиспиральных реконструкций сосудистого русла плаценты с оценкой пространственной конфигурации сосудов. Способ поясняется фигурами иллюстраций.

На Фиг. 1 представлена КТ-ангиография человеческой плаценты. 3D-реконструкция, выполненная с использованием программного обеспечения Osirix, с фетальной стороны  
45       плаценты, где: СА - хорионическая артерия, PSA - артериальный ствол первого порядка, SSA - артериальный ствол второго порядка, TSA - артериальный ствол третьего порядка [Rasmussen et al. // High-resolution ex vivo magnetic resonance angiography: a feasibility study on biological and medical tissues - BMC Physiology 2010. - p. 3-8.].

На Фиг. 2 представлена КТ-ангиография человеческой плаценты. Мультипланарная реконструкция с аксиальной плоскости. Отчетливо визуализируется: СА - хорионическая артерия, PSA - артериальный ствол первого порядка, SSA - артериальный ствол второго порядка, TSA - артериальный ствол третьего порядка.

5 На Фиг. 3 представлена КТ-ангиография человеческой плаценты. Мультипланарные реконструкции в коронарной плоскости. Отчетливо визуализируется ход стволов хориоидальной артерии третьего (TSA) и четвертого порядка (QSA).

На Фиг. 4 представлена КТ-ангиография человеческой плаценты. Мультипланарная реконструкция с аксиальной плоскости. Отчетливо визуализируется: СА - хориоидальная артерия, PSA - артериальный ствол первого порядка, SSA - артериальный ствол второго порядка, TSA - артериальный ствол третьего порядка; UA - пупочная вена, PSV - венозный ствол первого порядка, SSV - венозный ствол второго порядка, TSV - венозный ствол третьего порядка. В сравнении с прототипом, дополнительное введение контрастного препарата в пупочную вену позволяет визуализировать венозное русло до стволов третьего порядка.

15 На Фиг. 5 представлена КТ-ангиография человеческой плаценты. Мультипланарная реконструкция с аксиальной плоскости. Отчетливо визуализируется: UA - пупочная вена, PSV - венозный ствол первого порядка, SSV - венозный ствол второго порядка, TSV - венозный ствол третьего порядка. В сравнении с прототипом, дополнительное введение контрастного препарата в пупочную вену позволяет визуализировать венозное русло до стволов третьего порядка.

КТ-ангиография человеческой плаценты, представленные на Фиг. 2-Фиг. 5 получены в результате исследований, выполненных в ФГБУ «НИИ ОММ» Минздрава России г. Екатеринбурга на 32-х срезовом компьютерном томографе «Toshiba aquillion 32» (фирмы Toshiba) с использованием автоматических протоколов обработки данных, заложенных в рабочей станции врача-рентгенолога («GE Advantage Workstation») фирмы «General Electric».

Способ осуществляют следующим образом: плаценту забирают немедленно после родоразрешения и помещают на стерильную непромокаемую салфетку плодовой поверхностью вверх. Пуповину отсекают на расстоянии 5 см от места прикрепления к последу, и перевязывается нитью выше места введения контрастного вещества, чтобы предотвратить вытекание вводимого раствора. Лишний участок пуповины удаляют. На верхний и левый края плаценты ставят специальные метки (металлические скобки), служащие вспомогательным ориентиром при описании в дальнейшем полученных компьютерных томограмм сосудистого русла плаценты. Для идентификации архитектуры сосудистой сети используют рентгеноконтрастное вещество - ультравист (международное непатентованное название йопромид), в составе которого содержится 370 мг йода в расчете на 1 мл данного препарата. Препарат представляет собой неионное, водорастворимое триодированное рентгеноконтрастное средство, которое повышает контрастность изображения за счет поглощения рентгеновских лучей йодом, входящим в его состав. Перед введением препарат разводят физиологическим раствором в отношении 1:4. Исследование проводят на 10-15-ой минуте после введения контрастного препарата. Расправленную плаценту укладывают на стол для исследования на плотную поверхность плодовой поверхностью вверх. Исследование проводят на 32-х срезовом компьютерном томографе «Toshiba aquillion 32» (фирмы Toshiba) с использованием мультиспирального сканирования с толщиной среза 0,5 мм. Мультипланарные реконструкции и построение трехмерного изображения ткани и сосудов плаценты проводят с помощью автоматических протоколов обработки данных,

заложенных в рабочей станции врача рентгенолога GE Advantage Workstation (фирмы General Electric), с последующим изучением сосудистого русла плаценты.

Для наполнения одной плаценты в сроке доношенной беременности берут контрастное вещество в объеме 60 мл. В случае недоношенной беременности объем вводимого препарата уменьшают до полного наполнения сосудистого русла (в среднем 5 объем вводимого препарата составляет 20-40 мл).

В зависимости от выбора сосудов, в которые вводится контрастное вещество, методику подразделяют на 3 этапа:

- 1) введение только в артерии пуповины;
- 10 2) введение в вену пуповины;
- 3) ведение и в артерии и вену пуповины.

В зависимости от выбора одной из методик заливки плаценты инъекционной иглой последовательно проводят пункцию сосудов пуповины и заливают водным раствором контрастного вещества «Ультравист» сначала в самую узкую артерию, затем во вторую 15 артерию, после в вену пупочные артерии вручную с использованием отдельных шприцев. Необходимо последовательное введение контрастного вещества.

Скорость инъекции составляет в среднем 30 мл в минуту до эффекта полного наполнения последа контрастным веществом. После инъекции пупочные сосуды вновь перевязывают ниже места введения контраста. Плаценты, заполненные контрастным 20 веществом, по истечении 10-15 минутной экспозиции помещают в сканер компьютерного томографа. После КТ-ангиографии, полученные снимки подвергаются анализу. Исследуются трехмерные и мультипланарные реконструкции сосудистого русла плаценты, с оценкой пространственной конфигурации и диаметра плацентарных сосудов. На проведение дальнейших исследований проводят забор необходимых участков 25 плацентарной ткани.

Пример 1. Пациентка И., 37 лет, родоразрешилась в сроке 40 недель. Сразу после пересечения пуповины от новорожденного послед уложен на стерильную непромокаемую пеленку, произведена перевязка пуповины на расстоянии 5 см от места впадения в плаценту, после введено 30 мл водного раствора контрастного вещества 30 сначала в артерию меньшего калибра, затем такой же объем раствора введен в артерию 30 большего калибра со скоростью 30 мл/мин до полного наполнения сосудистого русла плаценты. Плацента отправлена на КТ-ангиографию, после чего прицельно помечены необходимые зоны, требующие дальнейшего исследования. На Фиг. 2 и Фиг. 3 представлены снимки сосудистого русла плаценты пациентки.

Пример 2. Пациентка С., 32 года, родоразрешилась в сроке 39-40 недель. Сразу после пересечения пуповины от новорожденного послед уложен на непромокаемую пеленку, произведена перевязка пуповины на расстоянии 5 см от места впадения в плаценту, после введено 30 мл водного раствора контрастного вещества сначала в артерию 35 меньшего калибра, затем такой же объем раствора введен в артерию большего калибра, 40 после введено 30 мл в вену со скоростью 30 мл/мин до полного наполнения сосудистого русла плаценты. Плацента отправлена на КТ-ангиографию, после чего прицельно помечены необходимые зоны, требующие дальнейшего исследования. На Фиг. 4 представлены снимки сосудистого русла плаценты пациентки.

Пример 3.

45 Пациентка У., 19 лет, родоразрешилась в сроке 39-40 недель. Сразу после пересечения пуповины от новорожденного послед уложен на стерильную непромокаемую пеленку, произведена перевязка пуповины на расстоянии 5 см от места впадения в плаценту, затем введено одномоментно 60 мл водного раствора контрастного вещества в

пупочную вену со скоростью 30 мл/мин до полного наполнения сосудистого русла плаценты. Плацента отправлена на КТ-ангиографию, после чего прицельно помечены необходимые зоны, требующие дальнейшего исследования. На Фиг. 5 представлены снимки сосудистого русла плаценты пациентки.

5 Таким образом, предложенный нами способ исследования сосудистой сети плаценты, также, как и его прототип, позволяет изучить артерио-венозную архитектуру плаценты, включая артерии (до стволов 3-го порядка). В отличие от прототипа, способ позволяет:

- 10 - избежать длительной и трудоемкой подготовки плаценты перед исследованием,
- визуализировать артериальную и венозную составляющую сосудистого русла плаценты,
- выявить и прицельно исследовать кратчайшие сроки необходимые участки плаценты, избегая слепого метода анализа.
- возможно его использование в клинической практике.

15 Источники информации

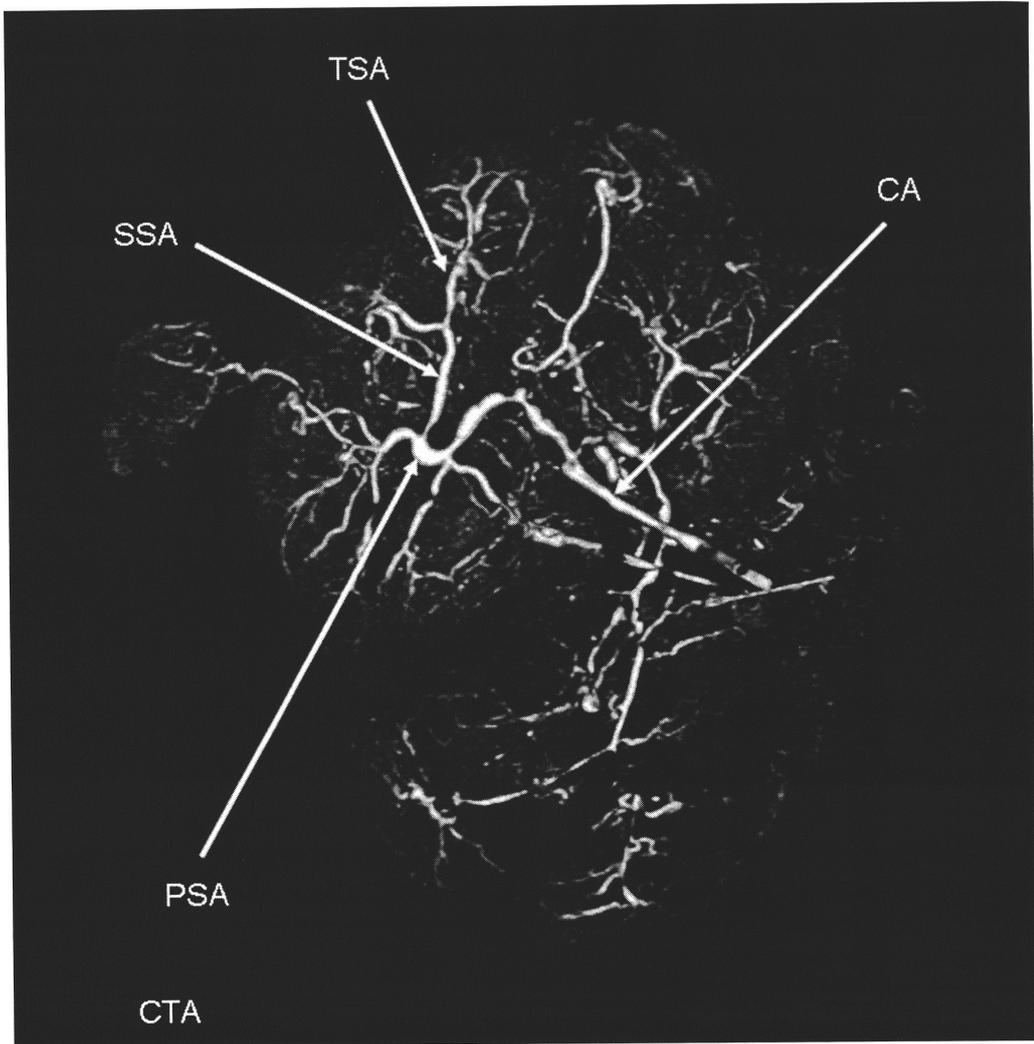
1. Титченко Л.И., Пырскова Ж.Ю., Чечнева М.А., Титченко И.П. Трехмерное ультразвуковое исследование для функциональной оценки внутривенной сосудистой сети //Somo Ace International. - 2007. - №16. - С. 22-27.
2. Капильный В.А., Беришвили М.В., Красильщиков И.М. Нарушения маточно-20 плацентарной перфузии как предиктор инфекционного осложнения беременности // Интерактивная наука. - 2016. - №1. - С. 33-41.
3. Избранные лекции по акушерству и гинекологии / Под ред. А.Н. Стрижакова, А.И. Давыдова, Л.Д. Белоцерковцевой. - Ростов на Дону: изд-во «Феникс», 2000. - 512 с.
- 25 4. Приходько В.Б. Гемодинамика системы мать-плацента-плод в норме и при респираторной инфекционной патологии // Бюл. физ. и пат. дых. 2003. №13. С. 81-87.
5. Савельева Г.М, и др. Плацентарная недостаточность. - М.: Медицина 1991, С. 158-163.
6. Савельева Г.М, и др. Плацентарная недостаточность. - М.: Медицина 1991, С. 163-30 169.
7. Gordon Z. et al. // Anthropometry of fetal vasculature in the chorionic plate - 2007. - Journal of Anatomy - p. 20-28.
8. Rasmussen et al. // High-resolution ex vivo magnetic resonance angiography: a feasibility study on biological and medical tissues - BMC Physiology 2010. - p. 3-8.

35

#### (57) Формула изобретения

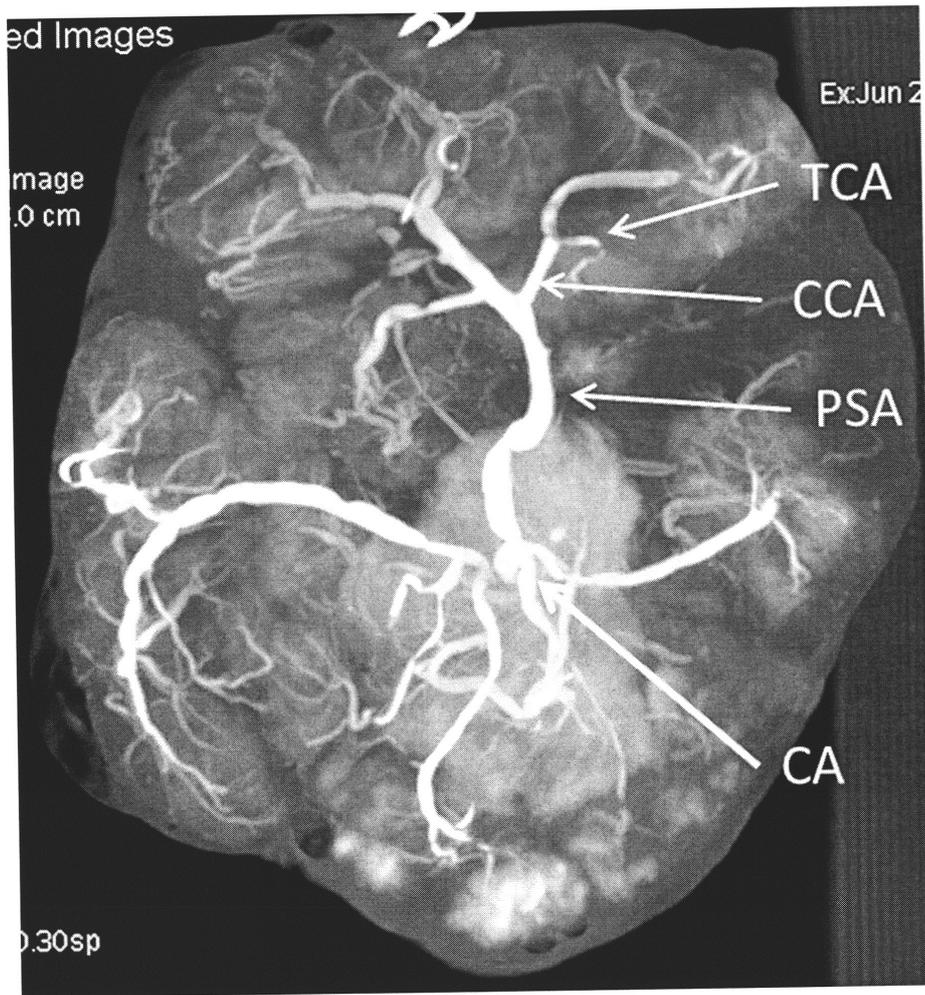
Способ визуализации сосудистого русла плаценты с использованием мультиспиральной КТ-ангиографии, отличающийся тем, что после родоразрешения женщины инъекционной иглой с использованием отдельных шприцев последовательно 40 проводят пункцию сосудов пуповины с последующим введением контрастного вещества «Ультравист» в дозе 60 мл при доношенной беременности и в дозе 20-40 мл при недоношенной беременности и через 10-15 минут после введения контрастного препарата выполняют мультиспиральную компьютерную томографию толщиной среза 0,5 мм с последующим построением трехмерных и мультиспиральных реконструкций 45 сосудистого русла плаценты, с оценкой пространственной конфигурации сосудов.

1



Фиг. 1

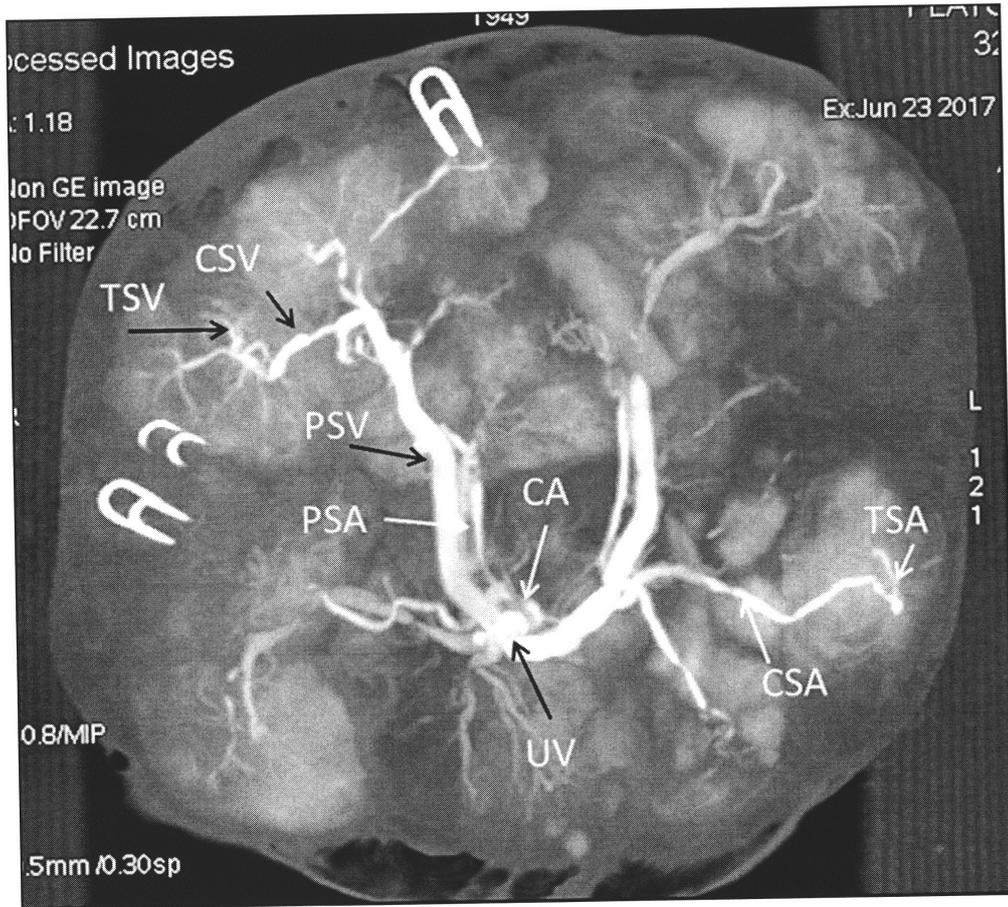
2



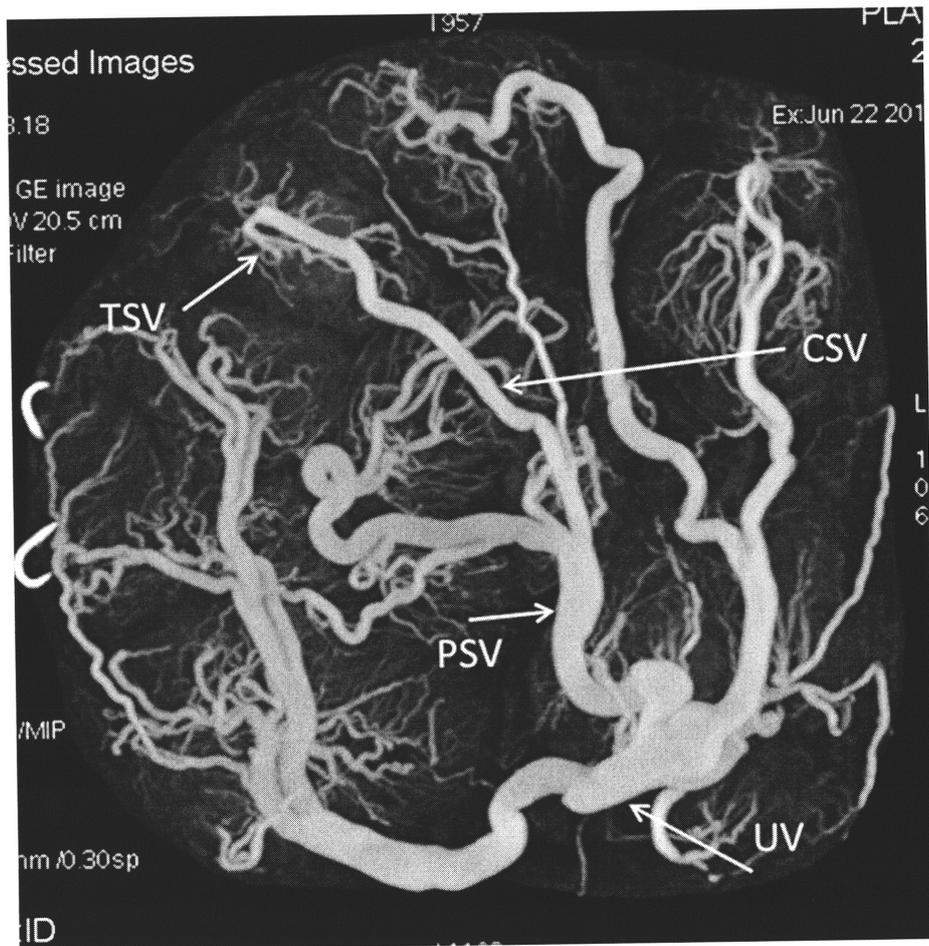
Фиг.2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5