



## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ ПЛАЦЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПО ДАННЫМ КАРДИОТОКОГРАФИИ

И.М.Ордянец, У.Т.Мехдиева, А.М.Савичева

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

### Резюме

**Цель исследования.** Определить реальные возможности оценки состояния плода в ante- и интранатальном периодах по данным кардиотокографии (КТГ).

**Пациенты и методы.** Проспективно обследованы 73 пациентки с физиологическим течением беременности в 24–40 нед. Оценивалась практическая значимость автоматизированного фетального монитора G6B plus GENERAL MEDITECH, позволяющего одновременно определять состояние матери и плода.

**Результаты.** Средний показатель артериального давления у обследованных женщин составил  $127,2 \pm 3,6$  на  $73,7 \pm 2,3$  мм рт. ст., пульс –  $76 \pm 1,5$  в 1 мин. Что касается сократительной способности матки, то у 47 (64,4%) беременных в 24–30 нед она связана с диагностикой, а у 19 (26%) – это предвестник предстоящих родов. Средний показатель  $SpO_2$  составил  $99,12 \pm 0,11\%$ , независимо от срока беременности, у 7 (9,6%) беременных – 97%, 40 (54,8%) – 99% и 21 (28,8%) – 100%.

С целью оценки состояния плода по характеру его сердцебиения нами произведен автоматизированный анализ КТГ по W.Fisher, Д.Редману, FIGO: по W.Fisher в зависимости от срока беременности 6–7 баллов выявлено у 12 (16,4%) беременных в 25–26 нед и у 9 (12,3%) – в 40 нед, что по балльной шкале соответствует подозрительному типу. Критерии Доуза–Редмана были соблюдены у 47 (64,4%) беременных и не соблюдены – у 26 (35,6%). Интерпретация по директивам FIGO как нормальная выявлена у 64 (87,7%) беременных и у 9 (12,3%) – сомнительная. В зависимости от срока беременности эту группу составили те же 9 (12,3%) беременных в сроке 40 нед.

**Заключение.** Автоматизированный анализ позволяет провести корреляционную зависимость между основными показателями благополучия материнского организма ( $SpO_2$ , артериальное давление, пульс, температура тела, ЭКГ) и параметрами КТГ плода (по шкале Фишера, по критериям Доуза–Редмана и по директивам FIGO) с целью разработки акушерской тактики ведения каждой конкретной пациентки во время беременности и в родах.

### Ключевые слова:

беременность, плацентарная недостаточность, плод, гипоксия, диагностика, кардиотокография

### Оформление ссылки для цитирования статьи

Ордянец И.М., Мехдиева У.Т., Савичева А.М. Современные подходы к диагностике плацентарной недостаточности по данным кардиотокографии. Исследования и практика в медицине. 2018; 5(3): 96-101. DOI: 10.17709/2409-2231-2018-5-3-9

### Для корреспонденции

Мехдиева Улькар Тофиг кызы, ординатор кафедры акушерства и гинекологии с курсом перинатологии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

Адрес: 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

E-mail: ulik\_1990@mail.ru

**Информация о финансировании.** Финансирование данной работы не проводилось.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила 06.02.2018 г., принята к печати 31.08.2018 г.

## MODERN APPROACHES TO THE DIAGNOSIS OF PLACENTAL INSUFFICIENCY ACCORDING TO CARDIOTOCOGRAPHY

I.M.Ordiyants, U.T.Mekhdieva, A.M.Savicheva

RUDN University, 6 Miklukho-Maklaya str., Moscow 117198, Russian Federation

### Abstract

**Purpose.** The goal is to determine the real possibilities of assessing the fetal condition in the ante- and intranatal periods according to the data of cardiotocography

**Patients and methods.** 73 patients with physiological pregnancy at 24-40 weeks were prospectively examined. The practical significance of the g6b plus General MEDITECH automated fetal monitor, which allows to determine the condition of the mother and fetus at the same time, was evaluated.

**Results.** The average blood pressure in the examined women was  $127.2 \pm 3.6$  by  $73.7 \pm 2.3$  mm. gt; pillars, pulse –  $76 \pm 1,5$  beats/min. As for the contractile capacity of the uterus, 47 (64,4%) pregnant women in 24–30 weeks. associated with diagnosis, and 19 (26%) – are harbingers of the forthcoming birth. The average SpO<sub>2</sub> was  $99.12 \pm 0.11\%$ . Regardless of the gestational age, in 7 (9.6%) pregnant women – 97%, 40 (54.8%) – 99% and 21 (28.8%) – 100%.

In order to assess the fetal condition by the nature of his heartbeat, we performed an automated CTG analysis according to W. Fisher, D. Redman, FIGO: according to W. Fisher, depending on the gestational age of 6–7 points, 12 (16.4%) pregnant women in 25–26 weeks and 9 (12.3%) – 40 weeks, which according to the ball scale corresponds to a suspicious type. The Doze–Redman criteria were met in 47 (64.4%) pregnant women and were not met – in 26 (35.6%). Interpretation according to FIGO guidelines as normal was detected in 64 (87.7%) pregnant women and in 9 (12.3%) – doubtful. Depending on the period of pregnancy, this group consisted of the same 9 (12.3%) pregnant women in a period of 40 weeks.

**Conclusion.** Automated analysis allows for the correlation between the main indicators of the well-being of the maternal organism (SpO<sub>2</sub>, blood pressure, pulse, body temperature, ECG) and fetal CTG parameters (Fisher scale, Dowz Redman criteria and FIGO guidelines) to develop obstetric tactics for each specific patient during pregnancy and childbirth.

### Keywords:

pregnancy, placental insufficiency, fetus, hypoxia, diagnosis, cardiotocography

### For citation

Ordiyants I.M., Mekhdieva U.T., Savicheva A.M. Modern approaches to the diagnosis of placental insufficiency according to cardiotocography. Research'n Practical Medicine Journal (Issled. prakt. med.). 2018; 5(3): 96–101. DOI: 10.17709/2409-2231-2018-5-3-9

### For correspondence

Ulcara T. Mekhdieva, resident of the Department of obstetrics and gynecology with a course of Perinatology, RUDN University  
Address: 6 Miklukho-Maklaya str., Moscow 117198, Russian Federation  
E-mail: ulik\_1990@mail.ru

**Information about funding.** Not reported.

**Conflict of interest.** Authors report no conflict of interest.

The article was received 06.02.2018, accepted for publication 31.08.2018

Хорошо изученная в последней четверти XX в. плацентарная недостаточность (ПН) представляет собой результат сложной поликаузальной реакции плода и плаценты, возникающей при самых различных патологических состояниях материнского организма [1], в основе которой лежит нарушение компенсаторно-приспособительных механизмов фетоплацентарного комплекса на молекулярном, клеточном, тканевом, органном уровнях [2], реализующейся в компенсированной, субкомпенсированной и декомпенсированной фазах [3]. Как интегральный показатель внутриутробного неблагополучия, ПН не только формирует перинатальную смертность (до 44%) и перинатальную заболеваемость (100%), но и является фактором риска короткой и плохой жизни.

В последние два десятилетия среди акушеров-гинекологов, эмбриологов и морфологов возрос интерес к исследованию зоны непосредственного контакта плацентарных ворсин с материнской тканью матки – плацентарного ложа (ПЛ). ПЛ является весьма важным структурным компонентом фетоплацентарной системы (ФПС), поскольку в нем представлено морфофункциональное взаимодействие концевых отделов артериальной и венозной системы матки и инвазирующих клеток цитотрофобласта, являющихся неотъемлемой частью главной морфофункциональной единицы плаценты – котицеда.

По современным представлениям, адекватный прирост объема маточно-плацентарного кровотока при нормально протекающей беременности обеспечивается специфической гестационной перестройкой спиральных артерий за счет инвазии вневорсинчатого цитотрофобласта в их стенки, разрушения эластомышечных оболочек, вскрытия и последовательного расширения просвета спиральных артерий.

Морфологической основой развития ПН в ранние сроки беременности являются изменения микроциркуляции в спиральных артериях вследствие первичного нарушения анатомического строения ПЛ матки [4, 5]. Основное физиологическое значение второй волны цитотрофобластической инвазии заключается в том, чтобы посредством гестационной перестройки стенок и расширения просветов радиальных артерий, вернее, их миометриальных сегментов увеличить объем притока материнской крови в межворсинчатое пространство и подготовить тем самым адекватные гемодинамические условия для опережающего роста плода по сравнению с менее интенсивным увеличением массы плаценты [6–8].

Согласно исследованиям Л.Н.Читашвили [9], морфологические изменения париетального эндометрия, ворсин плаценты и маточно-плацентарной области в течение II триместра физиологической беременности имеют следующие характеристики:

- в гестационном отрезке 19–22 нед морфологических признаков – продолжение второй волны цитотрофобластической инвазии;
- в 23–24 нед – замедление второй волны цитотрофобластической инвазии;
- в 25–26 нед – остановка второй волны цитотрофобластической инвазии в маточно-плацентарной области.

Таким образом, основными постулатами XXI в. являются: доминирующее значение нарушений гестации в ранние сроки; отсутствие эффективности антенатальных мероприятий по причине их позднего начала; сдержанный оптимизм в оценке перспектив их коррекции.

При анализе общепринятых функциональных тестов в диагностике ПН было выявлено, что они высокоинформативны только при тяжелых формах данного осложнения. При ультразвуковой био- и плацентометрии диагностика ПН составляет 55%; при кардиотокографии (КТГ) и доплерометрии сосудов системы мать-плацента-плод – 42% и только при декомпенсированных формах ПН информативность этих тестов повышается до 83%.

Таким образом, перед клиницистами встает актуальный вопрос о поиске новых диагностических критериев, которые позволили бы наиболее рано выявить пациентов с высоким риском развития ПН, диагностировать ранние проявления на доклиническом уровне, прогнозировать возможный вариант течения ПН и, следовательно, акушерскую тактику в каждом конкретном случае. И этот поиск до настоящего времени остается одним из приоритетных направлений в современном акушерстве [10–13].

**Цель исследования** – определить реальные возможности оценки состояния плода в ante- и интранатальном периодах по данным КТГ.

#### **Задачи исследования:**

- поиск новых диагностических критериев, которые позволили бы наиболее рано выявить пациентов с высоким риском развития ПН;
- возможность диагностировать ранние проявления ПН на доклиническом уровне;
- прогнозировать возможный вариант течения ПН и, следовательно, акушерскую тактику в каждом конкретном случае (в зависимости от варианта ПН).

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Согласно цели и задачам исследования, нами были обследованы 73 пациентки с физиологическим течением беременности в 24–40 нед беременности.

Нами были подведены итоги скринингового исследования, в котором оценивалась практическая значимость автоматизированного фетального монитора G6B plus GENERAL MEDITECH, позволяющего одновременно определять состояние матери и плода. Определена функциональная оценка состояния плода на основании регистрации частоты сердцебиения и его изменений в зависимости от сократительной деятельности матки, действия внешних раздражителей или активности самого плода.

Преимуществами прибора являются:

- ante- и интранатальный анализ в одном аппарате;
- несколько видов автоматического анализа КТГ одновременно: Fisher, Д.Редман, FIGO;
- режим мать/плод позволяет диагностировать как состояние плода, так и матери (АД, ЧСС, SpO<sub>2</sub>, температуру тела, дыхание);
- автоматическая расшифровка данных КТГ, распечатка состояния матери и плода по каждому параметру и общего балла во время беременности (с 24 нед) и в родах.

Для создания базы данных и математической обработки статистического материала в качестве основного программного обеспечения выбран пакет модулей для статистической обработки данных STATISTICA® for Windows, Release 8.0 компании StatSoft® Inc., США (2009). При сравнении переменных с нормальным распределением использовался критерий Стьюдента (для двух независимых групп) и ANOVA (для нескольких независимых групп). Каждому параметру выкопировки отводилась одна переменная в созданной базе данных, позиции по которым шифровались традиционным способом (0, 1, 2, 3...). Количественные признаки заносились в базу данных без изменений. За достоверную принимали разность средних при  $p < 0,05$  ( $T > 2$ ). При проведении корреляционного анализа связь оценивалась как сильная при абсолютном значении коэффициента корреляции  $r > 0,7$ , как имеющая среднюю силу – при  $r = 0,69–0,3$  и как слабая – при  $r < 0,29$ .

Многофакторный статистический анализ сочетания критериев диагностики состояния плода (интерпретация КТГ по шкале Фишера, по критериям Доуза–Редмана и по директивам FIGO) позволил снизить частоту ложноположительных результатов КТГ и диагностировать ранние проявления ПН.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

АД обследованных женщин составило  $127,2 \pm 3,6/73,7 \pm 2,3$  мм рт. ст., пульс –  $76 \pm 1,5$  в 1 мин. Особое внимание было уделено показателю сатурации. В медицине под сатурацией понимают концентрацию кислорода в крови, которая выражается в процентном соотношении. Каждая молекула гемоглобина способна переносить 4 молекулы кислорода. В наших исследованиях всем 73 пациенткам в 38–40 нед беременности определялся показатель сатурации (SpO<sub>2</sub>). Показатель SpO<sub>2</sub> у 7 (9,6%) беременных составил 97%, у 40 (54,8%) – 99% и у 21 (28,8%) – 100%.

С целью оценки состояния плода по характеру его сердцебиения нами проведен автоматизированный анализ КТГ по W.Fisher, Д.Редману, FIGO.

Общий балл при оценке КТГ по W.Fisher составил  $7,72 \pm 0,14$  балла. Вместе с тем в зависимости от срока беременности 6–7 баллов выявлено у 12 (16,4%) беременных в 25–26 нед и у 9 (12,3%) – в 40 нед, что по балльной шкале соответствует подозрительному типу.

Разработка системы Доуза–Редмана для оценки дородовой КТГ началась в 1978 г., а первая коммерческая система была выпущена на рынок компанией Oxford Instruments в конце 1980-х гг. Она была предназначена для работы с любым монитором, и назначением системы было определить при достаточном объеме информации, в норме ли плод и требуется ли далее мониторинг. Норма определялась количеством критериев, ныне называемых критериями Доуза–Редмана, с минимальной длительностью записи 10 мин. Эпизоды высокой вариабельности в среднем составили  $13,96 \pm 0,82$  (мин), а низкой –  $0,43 \pm 0,19$  (мин). В целом по показателям КТГ критерии Доуза–Редмана были соблюдены у 47 (64,4%) беременных и не соблюдены – у 26 (35,6%).

Интерпретация по директивам FIGO представлена следующим образом. Из представленных данных следует, что нормальная КТГ выявлена у 64 (87,7%) беременных и у 9 (12,3%) – сомнительная. В зависимости от срока беременности эту группу составили те же 9 (12,3%) беременных в сроке 40 нед.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно заключению Немецкого общества акушерства и гинекологии (DGGG), использование компьютеризированных систем с постоянным развитием программного обеспечения анализа показателей КТГ позволит избежать недостатков метода.

Особенно важным является мнение, что такой подход позволит значительно повысить диагности-

ческие возможности метода не только при угрожающих состояниях плода, но и при начальных признаках нарушений его состояния. На сегодняшний день КТГ позволяет не только диагностировать гипоксические состояния плода, но и проводить дифференциацию нарушений его состояний. Так, отсутствие акцелераций и снижение variability базального ритма, сопровождающиеся децелерациями, обусловлены фетоплацентарной недостаточностью. Аналогичные изменения сердечного ритма плода без децелераций свидетельствуют о врожденных сердечных или неврологических аномалиях.

Оценивая практическую значимость автоматизированного фетального монитора G6B plus GENERAL MEDITECH, позволяющего одновременно определять состояние матери и плода, необходимо выделить следующие его преимущества:

– диагностику состояния плода с 24 нед беременности (до завершения второй волны инвазии цитотрофобласта) с целью выявления пациенток с высоким риском развития ПН;

– сочетание трех критериев диагностики состояния плода (интерпретация КТГ по шкале Фишера, по критериям Доуза–Редмана и по директивам FIGO) позволяет снизить частоту ложноположительных результатов, диагностировать ранние проявления на доклиническом уровне, а также прогнозировать возможные варианты развития ПН;

– автоматизированный анализ позволяет провести корреляционную зависимость между основными показателями благополучия материнского организма ( $SpO_2$ , артериальное давление, пульс, температура тела, ЭКГ) и параметрами КТГ плода с целью разработки акушерской тактики ведения каждой конкретной пациентки во время беременности и в родах.

Сочетание трех критериев диагностики состояния плода (интерпретация КТГ по шкале Фишера, по критериям Доуза–Редмана и по директивам FIGO) у 9 (12,3%) беременных позволило на доклиническом уровне прогнозировать декомпенсацию ПН.

#### Список литературы

1. Гармашева Н.Л., Константинова Н.Н. Введение в перинатальную медицину. М.: «Медицина», 1978, 296 с.
2. Калашникова Е.П., Федорова М.В. Недостаточность плаценты. Акушерство и гинекология. 1979;8:57-59.
3. Радзинский В.Е., Смалько П.Я. Биохимия плацентарной недостаточности. Киев: Наук. думка, 1987, 120 с.
4. Ранние сроки беременности. Под ред. Радзинского В.Е., Оразмурадовой А.А. М.: МИА, 2005, с. 11-16.
5. Page JM, Thorsten V, Reddy UM, Dudley DJ, Hogue CJR, Saade GR, et al. Potentially Preventable Stillbirth in a Diverse U.S. Cohort. *Obstet Gynecol.* 2018 Feb;131(2):336-343. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002421
6. Лазарева Г.А., Хурасева А.Б., Клычева О.И. Современный взгляд на проблему фетоплацентарной недостаточности. Научные ведомости, Серия Медицина. Фармация. 2014;18(189),27:5-10.
7. Якимова А.В., Макаров К.Ю., Соколова Т.М. Антитромботическая терапия как средство улучшения перинатальных исходов у женщин с плацентарной недостаточностью (Обзор литературы). Эффективная фармакотерапия. 2015;50:6-10.
8. Sherrell H, Dunn L, Clifton V, Kumar S. Systematic review of

maternal Placental Growth Factor levels in late pregnancy as a predictor of adverse intrapartum and perinatal outcomes. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2018 Jun;225:26-34. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2018.03.059.

9. Читаишвилли Л.Н. Нарушение фетоплацентарного гомеостаза во втором триместре беременности. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2007, 17 с.

10. Радзинский В.Е., Ордиянц И.М., Побединская О.С., Минаева А.В. Профилактика перинатальных осложнений у беременных с анемией. Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение. 2015;3:137-42.

11. Радзинский В.Е., Арабаджян С.И., Ордиянц И.М. Перинатальный риск запоздалого абдоминального родоразрешения. РУДН, Медицина. 2017;21(1):76-83. DOI: 10.22363/2313-0245-2017-21-1-76-82

12. Радзинский В.Е., Ордиянц И.М., Побединская О.С. Профилактика плацентарной недостаточности при анемии. Акушерство и гинекология. Методические рекомендации, 2017.

13. Silver RM Examining the link between placental pathology, growth restriction, and stillbirth. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2018 May;49:89-102. DOI: 10.1016/j.bpobgyn.2018.03.004.

## References

- Garmasheva NL, Konstantinova NN. Vvedenie v perinatal'nyu meditsinu [Introduction to perinatal medicine]. Moscow: "Meditsina" Publ., 1978, 296 p. (In Russian).
- Kalashnikova EP, Fedorova MV. Nedostatochnost' platsenty. Akusherstvo i ginekologiya. 1979;8:57-59. (In Russian).
- Radzinskii VE, Smal'ko PYa. Biokhimiya platsentarnoi nedostatochnosti [Biochemistry of placental insufficiency]. Kiev, 1987, 120 p. (In Russian).
- Rannie sroki beremennosti. Edited by Radzinskii VE, Orazmuradova AA. Moscow: "MIA", 2005, pp. 11-16. (In Russian).
- Page JM, Thorsten V, Reddy UM, Dudley DJ, Hogue CJR, Saade GR, et al. Potentially Preventable Stillbirth in a Diverse U.S. Cohort. *Obstet Gynecol.* 2018 Feb;131(2):336-343. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002421
- Lazareva GA, Khuraseva AB, Klycheva OI. Modern look to the problem of fetoplacental insufficiency. *Scientific bulletins of Belgorod State University. Series: Medicine. Pharmacia.* 2014;18(189),27:5-10. (In Russian).
- Yakimova AV, Makarov KYu, Sokolova TM. Anti-Thrombotic Therapy as a Means for Improving Perinatal Outcome in Women with Placental Insufficiency (Literature Review). *Effective Pharmacotherapy.* 2015;50:6-10. (In Russian).
- Sherrell H, Dunn L, Clifton V, Kumar S. Systematic review of maternal Placental Growth Factor levels in late pregnancy as a predictor of adverse intrapartum and perinatal outcomes. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2018 Jun;225:26-34. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2018.03.059.
- Chitiashvilli LN. Violation of fetoplacental homeostasis in the second trimester of pregnancy. Diss. Moscow, 2007, 17 p. (In Russian).
- Radzinsky VE, Ordiyants IM, Pobedinskaya OS, Minaeva AV. Prevention of perinatal complications in pregnant women with anemia. *Obstetrics and gynecology: News, Opinions, Training.* 2015;3:137-42. (In Russian).
- Radzinsky VE, Arabadzhan SI, Ordiyants IM. Perinatal risk for delayed abdominal delivery. *RUDN Journal of Medicine.* 2017;21(1):76-83. DOI: 10.22363/2313-0245-2017-21-1-76-82 (In Russian).
- Radzinskii VE, Ordiyants IM, Pobedinskaya OS. Prevention of placental insufficiency in anemia. *Obstetrics and gynecology. Methodical recommendation,* 2017. (In Russian).
- Silver RM Examining the link between placental pathology, growth restriction, and stillbirth. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.*

### Информация об авторах:

Ордянец Ирина Михайловна, д.м.н., профессор кафедры акушерства и гинекологии с курсом перинатологии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

Мехдиева Улькар Тофиг кызы, ординатор кафедры акушерства и гинекологии с курсом перинатологии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

Савичева Анна Михайловна, аспирант кафедры акушерства и гинекологии с курсом перинатологии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

### Information about authors:

Irina M. Ordiyants, MD, PhD, DSc, professor of the department of obstetrics and gynecology with a course of perinatology, RUDN University

Ulcara T. Mekhdiyeva, resident of the department of obstetrics and gynecology with a course of perinatology, RUDN University

Anna M. Savicheva, postgraduate student of the department of obstetrics and gynecology with a course of perinatology, RUDN University