

## Современные принципы кардиотокографии в родах

**А.М. Приходько**<sup>1</sup>, ORCID: 0000-0002-6615-2360, e-mail: a\_prikhodko@oparina4.ru

**А.Ю. Романов**<sup>1✉</sup>, ORCID: 0000-0003-1821-8684, e-mail: romanov1553@yandex.ru

**О.В. Тысячный**<sup>1</sup>, ORCID: 0000-0001-9282-9817, e-mail: olti23@mail.ru

**М.Д. Гапаева**<sup>1</sup>, ORCID: 0000-0001-8140-4944, e-mail: m\_gapaeva@oparina4.ru

**О.Р. Баев**<sup>1,2</sup>, ORCID: 0000-0001-8572-1971, e-mail: o\_baev@oparina4.ru

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. академика В.И. Кулакова; 117997, Россия, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4

<sup>2</sup> Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

### Резюме

Кардиотокография (КТГ) является основным методом оценки состояния плода, который благодаря своей информативности и стабильности получаемой информации практически полностью вытеснил из клинической практики фоно- и электрокардиографию плода. КТГ может быть использована для наблюдения за состоянием плода как во время беременности, так и в процессе родов. В зависимости от наличия или отсутствия факторов риска сегодня применяют прямую или непрямую КТГ.

Знание основных принципов, определений и понятий КТГ, ее классификации, а также накопленный клинический опыт помогают в интерпретации полученных результатов и улучшают исходы родов. Данные КТГ следует рассматривать вместе с клинической ситуацией для выбора верной тактики ведения родов и принятия решения о методе родоразрешения. Запись, проведенная на протяжении родов, является медицинским документом, который может быть использован при комплексной оценке течения родов, а также с целью юридической защиты врача в сложных ситуациях.

Однако метод обладает недостаточной специфичностью относительно диагностики острой гипоксии. В настоящее время отсутствуют методы точного прогнозирования гипоксии плода, в связи с чем для решения этой задачи КТГ следует проводить рутинно всем роженицам.

Увеличение опыта применения КТГ помогает в интерпретации полученных результатов и улучшает исходы родов. При этом метод родоразрешения всегда определяется клинической ситуацией. Несмотря на широкое практическое применение КТГ, остается ряд нерешенных вопросов, что диктует необходимость дальнейшего развития методов фетального мониторинга.

**Ключевые слова:** кардиотокография, гипоксия, акцелерации, децелерация, брадикардия

**Для цитирования:** Приходько А.М., Романов А.Ю., Тысячный О.В., Гапаева М.Д., Баев О.Р. Современные принципы кардиотокографии в родах. *Медицинский совет*. 2020;(3):90–97. doi: 10.21518/2079-701X-2020-3-90-97.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Modern principles of cardiotocography in childbirth

**Andrey M. Prikhodko**<sup>1</sup>, ORCID: 0000-0002-6615-2360, e-mail: a\_prikhodko@oparina4.ru

**Andrey Yu. Romanov**<sup>1✉</sup>, ORCID: 0000-0003-1821-8684, e-mail: romanov1553@yandex.ru

**Oleg V. Tsyachnyy**<sup>1</sup>, ORCID: 0000-0001-9282-9817, e-mail: olti23@mail.ru

**Masara D. Gapaeva**<sup>1</sup>, ORCID: 0000-0001-8140-4944, e-mail: m\_gapaeva@oparina4.ru

**Oleg R. Baev**<sup>1,2</sup>, ORCID: 0000-0001-8572-1971, e-mail: o\_baev@oparina4.ru

<sup>1</sup> National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after Academician V.I. Kulakov; 4, Oparina St., Moscow, 117997, Russia

<sup>2</sup> First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University); 8, p. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia

### Abstract

Cardiotocography (CTG) is the main method of assessment of the fetus, which due to its informativeness and stability of the information obtained has almost completely replaced the phono- and electrocardiography of the fetus from the clinical practice.

A CTG can be used to monitor the fetus during both pregnancy and delivery. Depending on the presence or absence of risk factors, internal or external CTGs are now used.

Knowledge of the basic principles, definitions and concepts of CTG, its classification, as well as accumulated clinical experience, helps to interpret the results obtained and improve the outcomes of childbirth. CTG data should be considered in combination with the clinical situation in order to select the correct management of birth tactics and decide on the method of delivery. A recording made during delivery is a medical document that can be used for a comprehensive assessment of the course of delivery, as well as for legal protection of the clinician in complex situations.

However, the method has insufficient specificity regarding the diagnosis of acute hypoxia. At present, there are no methods to accurately predict fetal hypoxia, and therefore, to solve this problem, CTG should be routinely performed on all new mothers.

Increased experience with CTG helps to interpret the results and improves the outcome of childbirth. However, the method of delivery is always determined by the clinical situation. Despite the wide practical application of CTG, a number of unresolved issues remain, which requires further development of fetal monitoring methods.

**Keywords:** cardiotocography, hypoxia, accelerations, deceleration, bradycardia

**For citation:** Prikhod'ko A.M., Romanov A.YU., Tsyachnyy O.V., Gapaeva M.D., Bayev O.R. Modern principles of cardiotocography in childbirth. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2020;(3):90–97. (In Russ.) doi: 10.21518/2079-701X-2020-3-90-97.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

## ВВЕДЕНИЕ

Кардиотокографический мониторинг в настоящее время является «золотым стандартом» для оценки состояния плода и обязательной частью комплексного обследования беременных и рожениц. Выслушивание сердцебиения плода в акушерскую практику ввел Мауер, который в 1818 г. сообщил, что «прикладывая ухо к животу беременной женщины незадолго перед родами, с уверенностью можно узнать, жив плод или нет». В 1906 г. была опубликована первая статья, в которой сообщалось о возможности регистрации электрокардиограммы плода с помощью как абдоминального, так и влагалищного электродов. Этот метод имел существенный недостаток, поскольку позволял регистрировать только желудочковый комплекс плода, в то время как остальные элементы электрокардиограммы не определялись. В начале 1960-х гг. Л.С. Персианинов и сотрудники показали, что метод электрокардиографии может применяться для выявления нарушений сердечного ритма плода, а также диагностики острой гипоксии во время родов.

Кардиотокография (КТГ) является методом оценки состояния плода в родах путем регистрации частоты сердечных сокращений и их изменений в зависимости от наличия схватки, состояния матери, действия внешних факторов или активности самого плода. Однако КТГ обладает недостаточной специфичностью относительно диагностики острой гипоксии плода. Этот метод предоставляет надежную информацию о насыщении крови плода кислородом в том случае, если гипоксия плода отсутствует, однако патологический характер кривой не всегда указывает на гипоксию [1, 2]. Длительный мониторинг может приводить к повышению частоты оперативного родоразрешения без снижения уровня перинатальной смертности [3], что иногда требует применения дополнительных методов диагностики состояния плода. Это позволяет повысить частоту благоприятных исходов, снижая риск неоправданного оперативного родоразрешения [4–6].

## ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КТГ

В зависимости от наличия факторов риска может быть использована периодическая или непрерывная регистрация КТГ. Периодическую применяют у здоровых женщин при отсутствии факторов риска нарушений состояния плода. Список факторов риска, при которых рекомендуется непрерывная запись КТГ, включает, но не ограничивается следующими [7]: исходные нарушения состояния плода по данным антенатальной кардиотокографии, многоплодная беременность, тазовое предлежание плода, запоздалые или преждевременные роды, рубец на матке, сахарный диабет, в том числе гестационный, изосенсибилизация по резус-фактору или системе ABO, родостимуляция окситоцином, проведение обезболивания в родах, преэклампсия, много- или маловодие, задержка роста плода, нарушение кровотока в системе «мать – плацента – плод», аномалии родовой деятельности, в том числе затяжные роды, гипертермия в родах, мекониальная

окраска околоплодных вод, сомнительные результаты аускультации сердечного ритма плода.

Начинать запись КТГ рекомендуется после поступления роженицы в родильное отделение для оценки исходного состояния плода. Запись кардиотокографических кривых традиционно считалось целесообразным проводить не ранее чем с 32-й недели беременности. К этому времени уже формируется миокардиальный рефлекс, который отражает функциональные возможности центральной нервной, мышечной и сердечно-сосудистой систем. Кроме того, к этому сроку более отчетливой становится смена циклов активности плода, отражающая его поведенческие реакции, обусловленные созреванием нервной системы. Средняя продолжительность активного состояния составляет 50–60 мин, а периода «покоя» в среднем – 20–30 мин. При записи КТГ следует учитывать, что продолжительность периода спокойного состояния плода может достигать 50 мин.

Запись КТГ можно проводить и с 23-й недели беременности, однако необходимо помнить, что интерпретацию в эти сроки следует проводить с учетом характерных особенностей, таких как высокий базальный уровень частоты сердечных сокращений (верхняя граница нормы), низкая вариабельность, отсутствие акцелераций или их низкая амплитуда – 10 уд/мин, частые децелерации, которые в сроке до 25–26 недель при отсутствии других признаков неблагополучия не являются убедительным предиктором гипоксии. Кроме того, с увеличением срока беременности снижается количество децелераций, вариабельность устанавливается в пределах нормальных значений и увеличивается частота акцелераций, хотя до 28 недель их амплитуда по-прежнему низкая. Между 28-й и 32-й неделями беременности, по мере созревания нервной и сердечно-сосудистой системы базальная частота сердечных сокращений устанавливается в пределах нормальных значений. После 30 недель вариабельность выше 5 уд/мин сочетается с появлением цикличности, децелерации значительно уменьшаются по частоте, продолжительности и исчезают. Как отмечалось выше, после 32–33-й недель беременности степень зрелости регуляторных механизмов сердечного ритма плода практически соответствует таковому у доношенного плода.

## РЕГИСТРАЦИЯ КТГ

Говоря о времени начала регистрации КТГ и продолжительность ее записи, следует отметить, что всем пациенткам после 23 недель беременности, поступающим со схватками, излитием околоплодных вод или осложнениями данной беременности, требующим наблюдения в условиях палаты интенсивной терапии или родильного отделения, необходима регистрация КТГ в течение временного интервала, необходимого для формирования четкого представления о характере КТГ и состоянии плода. Если на кардиотокографической кривой имеются отчетливые признаки реактивного состояния плода (нормальная кардиотограмма), то продолжительность записи может составлять 20–30 мин. При отсутствии убедительных признаков

нормального состояния плода запись должна быть продолжена до 40–60 мин для исключения ошибки, связанной с периодом спокойного состояния плода (сна).

С началом регистрации КТГ необходимо определить пульс роженицы для подтверждения регистрации сердечных сокращений плода, а не пульса женщины. Данную процедуру следует выполнять при возобновлении записи КТГ, регистрации урежений сердечных сокращений плода или сомнений в достоверности записи. Пульс пациентки необходимо отмечать на пленке КТГ. При этом желательно использование пальцевого пульсоксиметрического датчика или специального комбинированного токографического датчика, регистрирующего частоту сердечных сокращений (ЧСС) матери на кардиотокографической ленте рядом с ЧСС плода.

Для правильной интерпретации кардиотокографических характеристик всегда следует использовать оба датчика (ультразвуковой тахографический и электро-механический токографический). С началом первого периода родов при отсутствии осложнений у здоровых женщин без исходных факторов риска нарушений состояния плода КТГ-контроль в активную фазу родов осуществляют минимум в течение 20 мин каждый второй час. В промежутках между регистрацией КТГ частоту сердечных сокращений плода следует выслушивать стетоскопом каждые 15–30 мин в течение 30–60 с. Дополнительно регистрацию КТГ следует производить при спонтанном отхождении околоплодных вод, после проведения амниотомии, перед началом и после применении эпидуральной анестезии, в том числе при каждом последующем введении анестетика. При открытии шейки матки, близком к полному, рекомендуется перейти на непрерывную регистрацию.

С началом второго периода родов регистрацию КТГ следует производить непрерывно. В редких случаях, когда при нормальном течении родов и исходно реактивном характере кардиотокографической кривой ожидается короткий период изгнания (около 10 мин), возможен аускультативный контроль ЧСС плода стетоскопом после каждой схватки-потуги. При наличии исходных факторов риска (см. выше), присоединении осложнений (гипогликемия, гипертензия, мекониальная примесь в околоплодных водах и др.) или отклонений от нормального течения родов необходимо использовать непрерывную регистрацию КТГ.

Положение женщины при записи КТГ также имеет важное значение. Положение «лежа на спине» может привести к синдрому аорто-кавальной компрессии в результате сдавления нижней полой вены беременной маткой, что сопровождается снижением венозного возврата с рефлекторным учащением частоты сердечных сокращений для поддержания минутного объема сердца. На следующем этапе развивается периферический вазоспазм с централизацией кровообращения, увеличением постнагрузки, артериальной гипотензией и резким ухудшением маточно-плацентарного кровотока. В зависимости от срока беременности и анатомических особенностей аорто-кавальная компрессия может развиваться стремительно или постепенно. В связи с этим не реко-

мендуется использовать длительный мониторинг в данной позиции, предпочтительным является положение лежа на боку, полулежа, сидя или даже стоя. Использование беспроводных датчиков для регистрации сигнала КТГ является предпочтительным, поскольку обеспечивает свободное положение женщины, не ограничивая ее перемещение, и повышает удовлетворенность пациентки.

## МОНИТОРИНГ ЧСС

В процессе записи КТГ возможно использовать наружный и внутренний мониторинг ЧСС плода. Наружный кардиографический датчик фиксируется на передней брюшной стенке в области наилучшего выслушивания сердечных тонов плода, а наружный тензометрический датчик, который используется для записи сократительной деятельности матки – в области ее дна. Регистрирующийся кардиографический сигнал требует модуляции и автокорреляции для обеспечения хорошего качества записи [8]. Недостатки наружного мониторинга – возможность потери сигнала, регистрация ЧСС матери от ее брюшной аорты, наличие аритмии у плода, а также появление артефактов (двойной счет или полусчет во втором периоде родов), что приводит к нежелательным ошибкам при анализе результатов [9]. Если приемлемый уровень записи не может быть получен или у плода диагностирована аритмия, то следует использовать внутренний мониторинг.

Внутренний мониторинг проводят с использованием разработанного в конце 1960-х годов скальп-электрода, накладываемого на кожу предлежащей головки плода. Метод основан на принципе регистрации электрокардиограммы и имеет важное преимущество – предоставляет матери большую свободу движений. При этом фетальный монитор оценивает временные интервалы между последовательными сердечными сокращениями, идентифицируя R-волны комплекса QRS электрокардиограммы плода. Использование этого метода позволяет проводить более точную оценку интервалов между сердечными циклами, однако с экономической точки зрения он является менее эффективным, поскольку требует использование одноразового электрода [10]. Внутренний мониторинг требует вскрытия плодного пузыря и может быть использован при открытии маточного зева три и более сантиметров. Противопоказаниями для внутреннего мониторинга являются состояния, связанные с риском вертикальной передачи инфекций, и гематологические нарушения у плода [11]. Следует отметить, что проведенные исследования не выявили различий в перинатальных исходах при применении не прямой КТГ или прямой ЭКГ плода [10].

Мониторинг сокращений матки следует проводить с использованием токографического датчика, который оценивает повышение напряжения миометрия, измеряемое через переднюю брюшную стенку. Неправильное расположение датчика, недостаточное натяжение фиксирующего ремня, избыточная масса тела могут привести к неправильной регистрации сокращений матки. С помощью токографии оценивается частота сокращений матки в 10-минутном интервале. При анализе данных следует

помнить, что данная методика не дает информации о силе схватки, ее болезненности или продолжительности, а также о величине базального тонуса. Проводить анализ КТГ без регистрации маточных сокращений невозможно, поскольку не представляется возможным установить связь изменений ЧСС (акцелерация, децелерация) с сокращениями матки. Следовательно, необходимо одновременно использование доплеровского и токографического датчиков для интерпретации результатов КТГ [12].

Одновременный мониторинг ЧСС матери и плода необходимо проводить в тех случаях, когда имеются показания со стороны роженицы. Следует учитывать, что при гипертермии, во время схватки или потуги происходит ускорение ЧСС женщины, которое может симулировать ЧСС плода. Напротив, при аритмии у плода его ЧСС может приближаться к материнской [13]. Для мониторинга ЧСС матери используют электрокардиографию или пульсоксиметрию. Существуют модели комбинированных датчиков, позволяющие одновременно регистрировать сократительную активность матки и материнскую ЧСС без использования дополнительного оборудования [13].

При регистрации КТГ на ленте особое внимание следует уделять скорости лентопротяжки, которая обычно составляют 1, 2 или 3 см/мин. Использование скорости 1 см/мин является наиболее приемлемым, поскольку обеспечивает хорошую детализацию записи в масштабе 1:1 (на 1 минуту времени приходится 1 см пленки), что важно для клинического анализа и кратно сокращает количество используемой термобумаги. Использование больших скоростей улучшает детализацию КТГ, но не результат ее интерпретации. Вертикальная шкала используется для регистрации амплитуды частоты сердечных сокращений плода в зависимости от типа и настройки прибора составляет 20 или 30 уд/см. Информация о скорости лентопротяжки и амплитуде всегда доступна для анализа в корне пленки. При отсутствии этой информации возможна ошибочная интерпретация результатов КТГ.

Учитывая, что КТГ является юридическим документом, на всех пленках КТГ должны быть указаны фамилия и инициалы пациента, номер истории родов, дата и время начала и окончания записи, скорость лентопротяжки. Также необходимо регистрировать материнское ЧСС, если регистрация не поддерживается аппаратом, то указывать каждые 15–30 мин на пленке. Кроме того, необходимо отражать в режиме реального времени введение лекарственных препаратов, проведение влагищного исследования, проведение обезболивания, а при изменении характера записи – положение женщины, которое могло спровоцировать данную ситуацию [14].

Выбор классификации КТГ является основополагающим, поскольку от ее критериев зависит дальнейшая тактика. Несмотря на существование множества классификаций КТГ, на сегодняшний день отсутствует единое мнение относительно ее интерпретации, поскольку в разных медицинских сообществах имеют место отличающиеся подходы к определению типа кардиотокограммы. В современном акушерстве наиболее часто используются следующие классификации КТГ: Американского общества аку-

шеров-гинекологов (ACOG) [15], Королевского колледжа акушеров-гинекологов (RCOG)<sup>1</sup> и Всемирной федерации акушерства и гинекологии (FIGO) [16]. Все три классификации КТГ объединяет разделение КТГ-кривых на нормальный тип, сомнительный и патологический. Интерпретации мониторинжных кривых во время беременности, проведенные различными исследователями, показали, что расхождения при анализе варьируют от 37 до 75%, а различие в трактовке результатов при первой и второй расшифровке тем же экспертом достигает 28%<sup>2</sup>. При анализе сомнительных кривых расхождения достигали 60%, а общая частота ошибочного диагноза – до 75% [17].

В связи с этим в 2015 г. Всемирной федерацией акушерства и гинекологии была усовершенствована классификация КТГ. Анализ данной классификации КТГ начинается с базовых определений (базальная линия, вариабельность, акцелерации, децелерации и маточные сокращения), на основе этого анализа кардиотокографическую кривую относят к одному из трех типов в соответствии с классификацией. Анализ КТГ следует начинать с определения базальной частоты сердечных сокращений.

**Базальная частота** – средний уровень ЧСС на горизонтальных участках КТГ-кривой с наименее выраженными колебаниями. Базальная частота рассчитывается за 10-минутный период, выражается в уд/мин [18]. Прямая базальной линии проводится на среднем уровне горизонтальных невысоких осцилляций, в отсутствие маточных сокращений и шевелений плода, при амплитуде колебаний осцилляций ниже 15 уд/мин не менее 2 мин [19]. Нормальная базальная ЧСС составляет от 110 до 160 уд/мин. Эпидуральная анальгезия может сопровождаться повышением температуры тела роженицы и, следовательно, тахикардией у плода [20]. Другие частые причины тахикардии: введение бета-адреномиметиков (сальбутамол, тербуталин, ритодрин, гексопреналин, фенотерол) [21], м-холинолитиков (атропин, скополамин), нарушение сердечного ритма у плода (суправентрикулярная тахикардия или трепетание предсердий).

**Брадикардия** – базальная ЧСС ниже 110 уд/мин в промежутке времени более 10 мин. Материнская гипотермия, введение бета-блокаторов и нарушение ритма у плода (атрио-вентрикулярная блокада) – частые причины брадикардии у плода [22].

**Вариабельность** – это колебания ЧСС плода в минутном отрезке времени, определяемые изменением амплитуды осцилляций (разница между самым высоким и низким пиком – ширина полосы). **Нормальная вариабельность** – амплитуда 5–25 уд/мин. **Сниженная вариабельность** – снижение амплитуды ниже 5 уд/мин в промежутке времени более 50 мин [23] или децелерации с потерей внутренней вариабельности более 3 минут [24]. **Повышенная вариабельность** (сальтаторный ритм) – амплитуда превышает 25 уд/мин в промежутке времени более 30 минут. Патология сальтаторного ритма не полностью изучена, но он может быть связан с повторяю-

<sup>1</sup> NICE. Intrapartum care for healthy women and babies. Clinical guideline. 2017.

<sup>2</sup> Цидвишцева Л.Н. Определение информативности автоматизированной КТГ в оценке состояния плода во время родов: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.01. 2007. 27 с.

щимися децелерациями, когда гипоксия/ацидоз развиваются очень быстро или вызваны нестабильностью автономной вегетативной системы плода.

**Акцелерации** – резкое увеличение (начало пика менее 30 с) ЧСС плода на 15 уд/мин и более, в течение 15 с и более, продолжительность не больше 10 мин. Запись акцелераций, совпадающих с сокращениями матки, особенно во втором периоде родов, наиболее вероятно указывает на запись сердечного ритма женщины, так как у плода в этот момент более характерно снижение ЧСС [9].

**Децелерации** – снижение ЧСС плода на 15 уд/мин и более, в течение 15 с и более, продолжительностью не больше 10 мин. Подразделяются на ранние, переменные и поздние. Децелерации делятся в зависимости от взаимосвязи со схваткой и времени возникновения на ранние, поздние или переменные, от количества – на повторные (более 50% маточных сокращений) или неповторные.

**Ранние децелерации** – это одинаковые по размеру и форме урежения сердцебиения плода, начало и окончание которых совпадают с сокращениями матки. Они возникают конце 1-го, начале 2-го периодов родов, связаны со сдавлением головки плода во время схватки. Ранние децелерации не указывают на гипоксию/ацидоз плода [25].

**Переменные децелерации** (V-образные) – децелерации различного размера, формы и отношения к сокращению матки, которые проявляются быстрым падением (начало пика менее 30 с) и быстрым восстановлением до базальной линии, с хорошей переменностью вне децелерации. Хорошая переменность между децелерациями говорит о восстановлении оксигенации плода [16]. Переменные децелерации редко связаны с выраженной степенью гипоксии/ацидоза плода, если не развивается U-образный компонент, нет снижения переменности в пределах децелерации и/или их продолжительность превышает 3 мин (продолжительные децелерации) [26, 27].

**Поздние децелерации** (U-образные, с/без снижения переменности) – децелерации с постепенным началом и/или постепенным возвращением к базальной линии (между началом и пиком или пиком и окончанием децелерации проходит более 30 с) с/без снижения переменности в пределах децелерации. Характерным признаком поздней децелерации является ее начало не ранее 20 с от начала схватки. Поздние децелерации возникают в результате снижения маточно-плацентарного кровотока, низкие концентрации кислорода активируют хеморецепторы дуги аорты, вследствие чего повышается парасимпатическая активность и активность блуждающего нерва. Если вне схватки не происходит восстановления оксигенации крови, развивается ишемия миокарда и стимуляция блуждающего нерва. На КТГ это проявляется снижением переменности и тахикардией [1].

**Продолжительные децелерации** – децелерации продолжительностью более 3 мин. Причина продолжительных децелераций – снижение доставки кислорода от плаценты к плоду. Продолжительным децелерациям зачастую предшествуют переменные децелерации. Децелерации более 5 мин, с базальной частотой <80 уд/мин и

сниженной переменностью в пределах децелерации связаны с острой гипоксией/ацидозом и требуют экстренного родоразрешения [28]. Также встречаются повторные децелерации – сочетающиеся с более чем 50% маточных сокращений [29].

**Синусоидальный тип** КТГ-кривой – регулярный, гладкий, волнистый сигнал, напоминающий синусоидную волну, амплитудой 5–15 уд/мин и частотой 3–5 циклов в минуту, продолжительностью более 30 мин и отсутствием акцелераций. Синусоидальный тип связан с тяжелой анемией у плода, отслойкой плаценты, фето-фетальным трансфузионным синдромом при двойне или разрывом *vasa praevia* [30]. Он также встречается при острой гипоксии плода, инфекционных поражениях, пороках развития сердца плода, гидроцефалии и гастрошизиса.

В зависимости от изменений функционального состояния нервной системы плода выделяют особенности кардиоотографических кривых: глубокий сон, активный сон, активное бодрствование. Глубокий сон (без движения глаз) характеризуется стабильной базальной частотой, очень редкими невыраженными акцелерациями и пограничной переменностью. Глубокий сон может длиться до 50 мин [31]. Для активного сна (сопровождается быстрыми движениями глаз), который является наиболее частым поведенческим состоянием плода, характерно умеренное количество акцелераций на фоне нормальной переменности. Самым редким проявлением функционального состояния плода является активное бодрствование, при котором количество акцелераций значительно увеличено, что иногда затрудняет определение базальной частоты [29]. Переходы между разными поведенческими состояниями становятся заметнее после 32–34 недель беременности, по мере созревания нервной системы [1].

Регистрация сократительной активности матки или **токография** – вторая линия на ленте КТГ. Токографическая линия описывает сократительную активность матки. Общая продолжительность схватки обычно составляет от 45 до 120 с. С помощью токографии оценивается только частота сокращений в интервале времени, но не их сила, поэтому по амплитуде изменения сигнала нельзя оценить степень сокращения маточной стенки. Увеличение частоты и продолжительности сокращений может быть причиной изменений ЧСС плода. **Тахисистолия** – это чрезмерно активная родовая деятельность, когда частота сокращений превышает 5 сокращений за 10 мин – в двух последовательных 10-минутных периодах или усредненная (за 30 мин).

Учитывая недостаточную эффективность кардиоотографии в снижении перинатальной смертности, а также значительную разнородность и противоречия существующих классификаций КТГ, в 2013–2015 гг. интернациональная группа исследователей в рамках FIGO разработала новую классификацию [16]. Разработанная классификация КТГ FIGO (2015) опирается на анализ достаточно четко определяемых показателей. В ней уменьшено число оцениваемых параметров и ужесточены критерии патологического типа КТГ, что должно снизить частоту ложноположительных диагнозов дистресса плода в родах. По данным

критериям все КТГ-кривые можно разделить на три типа: нормальная, сомнительная и патологическая.

**Нормальный тип** КТГ характеризуется базальным ритмом 110–160 уд/мин, вариабельностью 5–25 уд/мин, отсутствием повторных децелераций.

**Сомнительный тип** характеризуется отсутствием хотя бы одной из характеристик нормального типа кривой, но также отсутствием патологических.

**Патологический тип** характеризуется базальным ритмом <100 уд/мин, снижением вариабельности >50 мин и/или повышением вариабельности >30 мин и/или синусоидальным ритмом >30 мин, повторными поздними или пролонгированными децелерациями >30 мин или 20 мин, если снижена вариабельность, или наличием одной пролонгированной децелерации >5 мин.

На начальном этапе при «прочтении» кардиотокографической кривой необходимо провести ее оценку по пяти показателям (базальная частота, вариабельность, акцелерации, децелерации и сокращения матки). Полученный результат следует соотнести с критериями, позволяющими классифицировать ее как нормальный, сомнительный или патологический тип. Тактика ведения зависит от типа кардиотокографической кривой. Во время родов повторная оценка записи должна проводиться не реже одного раза в 30 мин.

Следует учитывать, что интерпретацию кардиотокографических кривых следует осуществлять в комплексе с клинической оценкой таких факторов, как срок беременности, положение матери, показатели состояния ее гемодинамики, температура тела, особенности течения беременности, родов, проведенное медикаментозное лечение и др. Сложно интерпретируемая КТГ подлежит оценке ответственным врачом родильного отделения.

При выявлении сомнительного или патологического типа кардиотокографической кривой в родах на первом этапе необходимо оценить клиническую ситуацию для выяснения возможной причины и попытаться ее устранить. С этой целью необходимо прекратить родостимуляцию (если она проводится), оценить общее состояние матери (жалобы, общее обследование, температура тела, пульс, давление и др.), провести специальное акушерское обследование, включая влагалищное, оценить характер родовой деятельности, положение плода, характер выделений из половых путей. Учитывая выраженность нарушений ЧСС плода, следует вызвать помощь, проинформировать ответственного дежурного врача и отдать команду персоналу о подготовке к срочному родоразрешению (при патологическом типе КТГ).


Одновременно следует предпринять меры по стабилизации состояния плода: инфузионная терапия; коррекция выявленных причин нарушения состояния плода, например токолитическая терапия при тахисистолии (2 мл гексопреналина + 8 мл физиологического раствора); нормализация уровня АД при гипотензии или гипертензии; позиционная терапия для исключения сдавления пуповины или аорто-кавальной компрессии. Во втором периоде родов целесообразно прекратить на время потуги для восстановления кислородного питания плода и др.

Мероприятия первого этапа для более легкого запоминания можно представить в виде термина «**ПОМОГИ**»:

- **Причина/поворот** – выяснить причину нарушения состояния плода, повернуть женщину в положение «на бок» для исключения сдавления пуповины или аорто-кавальной компрессии;
- **Окситоцин** – отключить родостимуляцию;
- **Мать** – оценить общее состояние матери, провести специальное акушерское обследование, оценить характер родовой деятельности, положение плода, характер выделений из половых путей;
- **Ответственность** – проинформировать ответственного дежурного врача и отдать команду персоналу о подготовке к срочному родоразрешению;
- **Гипо-/гипертензия** – нормализация уровня АД при гипотензии или гипертензии;
- **Инфузия/исключение потуг** – инфузия солевых растворов, гинипрала (острый токолиз), временное исключение потуг во 2-м периоде.

На втором этапе или при выявлении некорректируемых причин (например, выпадение петли пуповины, преждевременная отслойка плаценты, угроза разрыва матки и др.), а также при отсутствии эффекта проводимой терапии или при наличии быстро прогрессирующих нарушений патологического типа КТГ показано экстренное родоразрешение. Метод родоразрешения определяется клинической ситуацией. Интервал времени от принятия решения до родоразрешения также зависит от выраженности нарушений и клинической ситуации и обычно колеблется от незамедлительного до 20–30 мин. Также в зависимости от клинической ситуации и прогноза дальнейшего течения родов (отягощенный анамнез, затяжные роды со слабостью родовой деятельности, анатомическое сужение таза и др.) вопрос о родоразрешении может быть рассмотрен при отсутствии выраженных нарушений (при сомнительном или начальных, не прогрессирующих проявлениях патологического типа КТГ). При отсутствии клинических факторов, определяющих показания к экстренному родоразрешению, при сомнительном типе КТГ или начальных, не прогрессирующих проявлениях патологического типа КТГ, после осуществления мероприятий первого этапа и при отсутствии улучшения показателей возможно применение пробы скальп-лактата [11] для уточнения состояния плода и выбора дальнейшей тактики ведения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, несмотря на широкую распространенность применения КТГ в акушерской практике, остается ряд нерешенных вопросов. Каждый из описанных методов фетального мониторинга не обеспечивает в отдельности адекватной оценки состояния плода в родах, что диктует необходимость дальнейшего изучения и развития новых методов фетального мониторинга. 

Поступила / Received 05.02.2020  
Поступила после рецензирования / Revised 19.02.2020  
Принята в печать / Accepted 02.03.2020

## Список литературы

- Martin A. Rythme cardiaque fœtal pendant le travail: définitions et interprétation Fetal heart rate during labour. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. 2008;37(1):34–45. doi: 10.1016/j.jgyn.2007.11.009.
- Grivell R.M., Alfirevic Z., Gyte G.M.L., Devane D. Antenatal cardiotocography for fetal assessment. *Cochrane Systematic Review*. 2015;(9):CD007863. doi: 10.1002/14651858.CD007863.pub4.
- Carbonne B., Nguyen A. Fetal scalp blood sampling for pH and lactate measurement during labour. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. 2008;37(Suppl 1):S65–71. doi: 10.1016/j.jgyn.2007.11.012.
- Демидов В.Н., Воронкова М.А., Вахтеркина К.Г., Демидов А.В. Новые диагностические возможности антенатального фетального монитора отечественного производства. *Акушерство и гинекология*. 2018;(8):143–150. doi: 10.18565/aig.2018.8.143-150.
- Еремина О.В., Долгушина Н.В., Баев О.Р. Клинико-экономическая эффективность прямой электрокардиографии с ST-анализом в оценке состояния плода. *Акушерство и гинекология*. 2016;(4):49–55. doi: 10.18565/aig.2016.4.49-55
- Еремина О.В., Баев О.Р., Приходько А.М., Шифман Е.М. Использование комбинации кардиотографии и автоматического анализа сегмента ST электрокардиограммы плода для мониторинга его состояния в родах. *Акушерство и гинекология*. 2014;(11):49–56. Режим доступа: <https://aig-journal.ru/articles/ispolzovanie-kombinacii-kardiotokografii-i-avtomaticheskogo-analiza-segmenta-ST-eklektrokardiogrammy-ploda-dlya-monitoringa-ego-sostoyaniya-v-rodah.html>.
- Crovetto F., Fumagalli M., De Carli A., Baffero G.M., Nozza S., Dessimone F. et al. Obstetric risk factors for poor neonatal adaptation at birth. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2018;31(18):2429–2435. doi: 10.1080/14767058.2017.1344635.
- Ashwal E., Shinar S., Aviram A., Orbach S., Yogev Y., Hirsch L. A novel modality for intrapartum fetal heart rate monitoring. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2019;32(6):889–895. doi: 10.1080/14767058.2017.1395010.
- Nurani R., Chandrharan E., Lowe V., Ugwumadu A., Arulkumaran S. Misidentification of maternal heart rate as fetal on cardiotocography during the second stage of labor: the role of the fetal electrocardiograph. *Acta Obstetrica Gynecologica Scandinavica*. 2012;91(12):1428–1432. doi: 10.1111/j.1600-0412.2012.01511.x.
- Neilson J.P. Fetal electrocardiogram (ECG) for fetal monitoring during labour. *Cochrane Systematic Review*. 2015;(12):CD000116. doi: 10.1002/14651858.CD000116.pub5.
- East C.E., Kane S.C., Davey M.A., Kamlin C.O., Brennecke S.P., Flamingo Study Group. Protocol for a randomised controlled trial of fetal scalp blood lactate measurement to reduce caesarean sections during labour: the Flamingo trial. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2015;15:285. doi: 10.1186/s12884-015-0709-7.
- Bakker P.C.A.M., Van Rijswijk S., Van Rijswijk S., van Geijn H.P. Uterine activity monitoring during labor. *J Perinat Med*. 2007;35(6):468–477. doi: 10.1515/JPM.2007.116.
- Kisilevsky B.S., Brown C.A. Comparison of fetal and maternal heart rate measures using electrocardiographic and cardiotocographic methods. *Infant Behav Dev*. 2016;42:142–151. doi: 10.1016/j.infbeh.2015.12.004.
- Nunes I., Ayres-de-Campos D., Figueiredo C., Bernardes J. An overview of central fetal monitoring systems in labour. *J Perinat Med*. 2013;41(1):93–99. doi: 10.1515/jpm-2012-0067.
- Macones G.A., Hankins G.D., Spong C.Y., Hauth J., Moore T. The 2008 National Institute of Child Health and Human Development workshop report on electronic fetal monitoring: update on definitions, interpretation, and research guidelines. *J Obstet Gynecol neonatal Nurs JOGNN*. 2008;37(5):510–515. doi: 10.1111/j.1552-6909.2008.00284.x.
- Ayres-de-Campos D., Spong C.Y., Chandrharan E., FIGO Intrapartum Fetal Monitoring Expert Consensus Panel. FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: *Cardiotocography*. *Int J Gynaecol Obstet*. 2015;131(1):13–24. doi: 10.1016/j.ijgo.2015.06.020.
- Reinhard J., Hayes-Gill B.R., Yi Q., Hatzmann H., Schiermeier S. Comparison of non-invasive fetal electrocardiogram to Doppler cardiotocogram during the 1st stage of labor. *J Perinat Med*. 2010;38(2):179–185. doi: 10.1515/JPM.2010.025.
- Georgoulas G., Karvelis P., Spilka J., Chudáček V., Stylios C.D., Lhotská L. Investigating pH based evaluation of fetal heart rate (FHR) recordings. *Health Technol (Berl)*. 2017;7(2):241–254. doi: 10.1007/s12553-017-0201-7.
- Ayres-de-Campos D., Bernardes J. Comparison of fetal heart rate baseline estimation by SisPorto 2.01 and a consensus of clinicians. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2004;117(2):174–178. doi: 10.1016/j.ejogrb.2004.03.013.
- Sharpe E.E., Arendt K.W. Epidural Labor Analgesia and Maternal Fever. *Clin Obstet Gynecol*. 2017;60(2):365–374. doi: 10.1097/GRF.0000000000000270.
- Neilson J.P., West H.M., Dowsell T. Betamimetics for inhibiting preterm labour. *Cochrane database Syst Rev*. 2014;(2):CD004352. doi: 10.1002/14651858.CD004352.pub3.
- Mann D.G., Nassr A.A., Whitehead W.E., Espinoza J., Belfort M.A., Shamsirsaz A.A. Fetal bradycardia associated with maternal hypothermia after fetoscopic repair of neural tube defect. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2018;51(3):411–412. doi: 10.1002/uog.17501.
- Suwanrath C., Suntharasaj T. Sleep-wake cycles in normal fetuses. *Arch Gynecol Obstet*. 2010;281(3):449–454. doi: 10.1007/s00404-009-1111-3.
- Hamilton E., Warrick P., O'Keeffe D. Variable decelerations: do size and shape matter? *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2012;25(6):648–653. doi: 10.3109/14767058.2011.594118.
- Borrito F., Comparetto C., Treisser A. Prevention of cerebral palsy during labour: Role of foetal lactate. *Arch Gynecol Obstet*. 2008;278(1):17–22. doi: 10.1007/s00404-007-0531-1.
- Lyndon A., Ali L.U. (eds). *Fetal Heart Monitoring Principles and Practices*. 4th ed. IA: Kendall Hunt Pub Co; 2009. 335 p. Available at: <https://www.abebooks.com/Fetal-Heart-Monitoring-Principles-Practices-4th/11797158341/bd>.
- Holzmann M., Wretler S., Cnattingius S., Nordström L. Cardiotocography patterns and risk of intrapartum fetal acidemia. *J Perinat Med*. 2015;43(4):473–479. doi: 10.1515/jpm-2014-0105.
- Takano Y., Furukawa S., Ohashi M., Michikata K., Sameshima H., Ikenoue T. Fetal heart rate patterns related to neonatal brain damage and neonatal death in placental abruption. *J Obstet Gynaecol Res*. 2013;39(1):61–66. doi: 10.1111/j.1447-0756.2012.01945.x.
- Cahill A.G., Roehl K.A., Odibo A.O., Macones G.A. Association and prediction of neonatal acidemia. *Am J Obstet Gynecol*. 2012;207(3):206.e1–8. doi: 10.1016/j.ajog.2012.06.046.
- Strasser S.M., Kwee A., Visser G.H.A. Spontaneous tachysystole as sign of serious perinatal conditions. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2010;23(7):736–741. doi: 10.3109/14767050903300951.
- Chandrharan E. *Handbook of CTG Interpretation*. Cambridge University Press; 2017. doi: 10.1017/9781316161715.

## References

- Martin A. Rythme cardiaque fœtal pendant le travail: définitions et interprétation Fetal heart rate during labour. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. 2008;37(1):34–45. doi: 10.1016/j.jgyn.2007.11.009.
- Grivell R.M., Alfirevic Z., Gyte G.M.L., Devane D. Antenatal cardiotocography for fetal assessment. *Cochrane Systematic Review*. 2015;(9):CD007863. doi: 10.1002/14651858.CD007863.pub4.
- Carbonne B., Nguyen A. Fetal scalp blood sampling for pH and lactate measurement during labour. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. 2008;37(Suppl 1):S65–71. doi: 10.1016/j.jgyn.2007.11.012.
- Demidov V.N., Voronkova M.A., Vakhterkina K.G., Demidov A.V. New diagnostic capabilities of a Russian-made antenatal fetal monitor. *Akusherstvo i Ginekologiya = Obstetrics and Gynecology*. 2018;(8):143–150. (In Russ.) doi: 10.18565/aig.2018.8.143-150.
- Eremina O.V., Dolgushina N.V., Baev O.R. The clinical and economic efficiency of direct electrocardiography with ST-segment analysis in the evaluation of fetal status. *Akusherstvo i ginekologiya = Obstetrics and Gynecology*. 2016;(4):49–55. (In Russ.) doi: 10.18565/aig.2016.4.49-55.
- Eremina O.V., Bayev O.R., Prikhodko A.M., Shifman E.M. Cardiotocography used in combination with automatic ST segment analysis of the electrocardiogram of a fetus for its status monitoring during labor and delivery. *Akusherstvo i ginekologiya = Obstetrics and Gynecology*. 2014;(11):49–56. (In Russ.) Available at: <https://aig-journal.ru/articles/ispolzovanie-kombinacii-kardiotokografii-i-avtomaticheskogo-analiza-segmenta-ST-eklektrokardiogrammy-ploda-dlya-monitoringa-ego-sostoyaniya-v-rodah.html>.
- Crovetto F., Fumagalli M., De Carli A., Baffero G.M., Nozza S., Dessimone F. et al. Obstetric risk factors for poor neonatal adaptation at birth. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2018;31(18):2429–2435. doi: 10.1080/14767058.2017.1344635.
- Ashwal E., Shinar S., Aviram A., Orbach S., Yogev Y., Hirsch L. A novel modality for intrapartum fetal heart rate monitoring. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2019;32(6):889–895. doi: 10.1080/14767058.2017.1395010.
- Nurani R., Chandrharan E., Lowe V., Ugwumadu A., Arulkumaran S. Misidentification of maternal heart rate as fetal on cardiotocography during the second stage of labor: the role of the fetal electrocardiograph. *Acta Obstetrica Gynecologica Scandinavica*. 2012;91(12):1428–1432. doi: 10.1111/j.1600-0412.2012.01511.x.
- Neilson J.P. Fetal electrocardiogram (ECG) for fetal monitoring during labour. *Cochrane Systematic Review*. 2015;(12):CD000116. doi: 10.1002/14651858.CD000116.pub5.
- East C.E., Kane S.C., Davey M.A., Kamlin C.O., Brennecke S.P., Flamingo Study Group. Protocol for a randomised controlled trial of fetal scalp blood lactate measurement to reduce caesarean sections during labour:

- the Flamingo trial. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2015;15:285. doi: 10.1186/s12884-015-0709-7.
12. Bakker P.C.A.M., Van Rijswijk S., Van Rijswijk S., van Geijn H.P. Uterine activity monitoring during labor. *J Perinat Med*. 2007;35(6):468–477. doi: 10.1515/jpm.2007.116.
  13. Kisilevsky B.S., Brown C.A. Comparison of fetal and maternal heart rate measures using electrocardiographic and cardiocardiographic methods. *Infant Behav Dev*. 2016;42:142–151. doi: 10.1016/j.infbeh.2015.12.004.
  14. Nunes I., Ayres-de-Campos D., Figueiredo C., Bernardes J. An overview of central fetal monitoring systems in labour. *J Perinat Med*. 2013;41(1):93–99. doi: 10.1515/jpm-2012-0067.
  15. Macones G.A., Hankins G.D., Spong C.Y., Hauth J., Moore T. The 2008 National Institute of Child Health and Human Development workshop report on electronic fetal monitoring: update on definitions, interpretation, and research guidelines. *J Obstet Gynecol neonatal Nurs JGNN*. 2008;37(5):510–515. doi: 10.1111/j.1552-6909.2008.00284.x.
  16. Ayres-de-Campos D., Spong C.Y., Chandrharan E., FIGO Intrapartum Fetal Monitoring Expert Consensus Panel. FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: *Cardiotocography*. *Int J Gynaecol Obstet*. 2015;131(1):13–24. doi: 10.1016/j.ijgo.2015.06.020.
  17. Reinhard J., Hayes-Gill B.R., Yi Q., Hatzmann H., Schiermeier S. Comparison of non-invasive fetal electrocardiogram to Doppler cardiocardiogram during the 1st stage of labor. *J Perinat Med*. 2010;38(2):179–185. doi: 10.1515/JPM.2010.025.
  18. Georgoulas G., Karvelis P., Spilka J., Chudáček V., Stylios C.D., Lhotská L. Investigating pH based evaluation of fetal heart rate (FHR) recordings. *Health Technol (Berl)*. 2017;7(2):241–254. doi: 10.1007/s12553-017-0201-7.
  19. Ayres-de-Campos D., Bernardes J. Comparison of fetal heart rate baseline estimation by SisPorto 2.01 and a consensus of clinicians. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2004;117(2):174–178. doi: 10.1016/j.ejogrb.2004.03.013.
  20. Sharpe E.E., Arendt K.W. Epidural Labor Analgesia and Maternal Fever. *Clin Obstet Gynecol*. 2017;60(2):365–374. doi: 10.1097/GRF.0000000000000270.
  21. Neilson J.P., West H.M., Dowswell T. Betamimetics for inhibiting preterm labour. *Cochrane database Syst Rev*. 2014;(2):CD004352. doi: 10.1002/14651858.CD004352.pub3.
  22. Mann D.G., Nassr A.A., Whitehead W.E., Espinoza J., Belfort M.A., Shamsirszaz A.A. Fetal bradycardia associated with maternal hypothermia after fetoscopic repair of neural tube defect. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2018;51(3):411–412. doi: 10.1002/uog.17501.
  23. Suwanrath C., Suntharasaj T. Sleep-wake cycles in normal fetuses. *Arch Gynecol Obstet*. 2010;281(3):449–454. doi: 10.1007/s00404-009-1111-3.
  24. Hamilton E., Warrick P., O'Keefe D. Variable decelerations: do size and shape matter? *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2012;25(6):648–653. doi: 10.3109/14767058.2011.594118.
  25. Borruto F., Comparetto C., Treisser A. Prevention of cerebral palsy during labour: Role of foetal lactate. *Arch Gynecol Obstet*. 2008;278(1):17–22. doi: 10.1007/s00404-007-0531-1.
  26. Lyndon A., Ali L.U. (eds.). *Fetal Heart Monitoring Principles and Practices*. 4th ed. IA: Kendall Hunt Pub Co; 2009. 335 p. Available at: <https://www.abebooks.com/Fetal-Heart-Monitoring-Principles-Practices-4th/11797158341/bd>.
  27. Holzmann M., Wretler S., Cnattingius S., Nordström L. Cardiotocography patterns and risk of intrapartum fetal acidemia. *J Perinat Med*. 2015;43(4):473–479. doi: 10.1515/jpm-2014-0105.
  28. Takano Y., Furukawa S., Ohashi M., Michikata K., Sameshima H., Ikenoue T. Fetal heart rate patterns related to neonatal brain damage and neonatal death in placental abruption. *J Obstet Gynaecol Res*. 2013;39(1):61–66. doi: 10.1111/j.1447-0756.2012.01945.x.
  29. Cahill A.G., Roehl K.A., Odibo A.O., Macones G.A. Association and prediction of neonatal acidemia. *Am J Obstet Gynecol*. 2012;207(3):206.e1-8. doi: 10.1016/j.ajog.2012.06.046.
  30. Strasser S.M., Kwee A., Visser G.H.A. Spontaneous tachysystole as sign of serious perinatal conditions. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2010;23(7):736–741. doi: 10.3109/14767050903300951.
  31. Chandrharan E. *Handbook of CTG Interpretation*. Cambridge University Press; 2017. doi: 10.1017/9781316161715.

### Информация об авторах:

**Приходько Андрей Михайлович**, к.м.н., врач 1-го родильного отделения, ассистент кафедры акушерства и гинекологии, научный сотрудник отдела инновационных технологий института акушерства, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Россия, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4; e-mail: a\_prikhodko@oparina4.ru

**Романов Андрей Юрьевич**, аспирант, специалист отдела наукометрии департамента организации научной деятельности, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Россия, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4; e-mail: romanov1553@yandex.ru

**Тысячный Олег Владимирович**, к.м.н., научный сотрудник отдела инновационных технологий института акушерства, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Россия, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4; e-mail: olti23@mail.ru

**Гапаева Масара Денилбковна**, клинический ординатор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Россия, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4; e-mail: m\_gapaeva@oparina4.ru

**Баев Олег Радомирович**, д.м.н., профессор, руководитель 1-го родильного отделения, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Россия, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4; профессор кафедры акушерства, гинекологии, перинатологии и репродуктологии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; e-mail: o\_baev@oparina4.ru

### Information about the authors:

**Andrey M. Prikhodko**, Cand. of Sci. (Med.), physician of the maternity department, assistant of the Department Obstetrics and Gynecology, Researcher of the Innovative Technologies Department of Obstetrics Institute, Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after Academician V.I. Kulakov" of the Ministry of Health of the Russian Federation; 4, Oparina St., Moscow, 117997, Russia; e-mail: a\_prikhodko@oparina4.ru

**Andrey Yu. Romanov**, postgraduate student, specialist of R&D Department, Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after Academician V.I. Kulakov" of the Ministry of Health of the Russian Federation; 4, Oparina St., Moscow, 117997, Russia; e-mail: romanov1553@yandex.ru

**Oleg V. Tsyachnyy**, Cand. of Sci. (Med.), Researcher of the Innovative Technologies Department of Obstetrics Institute, Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after Academician V.I. Kulakov" of the Ministry of Health of the Russian Federation; 4, Oparina St., Moscow, 117997, Russia; e-mail: olti23@mail.ru

**Masara D. Gapaeva**, clinical resident, Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after Academician V.I. Kulakov" of the Ministry of Health of the Russian Federation; 4, Oparina St., Moscow, 117997, Russia; e-mail: m\_gapaeva@oparina4.ru

**Oleg R. Baev**, Dr. of Sci. (Med), professor, Head of maternity department, Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after Academician V.I. Kulakov" of the Ministry of Health of the Russian Federation; 4, Oparina St., Moscow, 117997, Russia; professor of the Department of Obstetrics, Gynecology, Perinatology and Reproductology, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University); 8, p. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; e-mail: o\_baev@oparina4.ru