

И.О.Макаров, Е.В.Юдина

КАРДИОТОКОГРАФИЯ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ И В РОДАХ

Учебное пособие

Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов
России в качестве учебного пособия для системы послевузовского
и дополнительного профессионального образования врачей

Четвертое издание



Москва
«МЕДпресс-информ»
2016

УДК 616-073:618.2
ББК 57.16
М15

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Макаров Игорь Олегович, докт. мед. наук, профессор, заведующий кафедрой акушерства и гинекологии ФППОВ ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России.

Юдина Елена Владимировна, докт. мед. наук, профессор кафедры акушерства и гинекологии ФППОВ ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России.

Макаров И.О.

М15 Кардиотокография при беременности и в родах : Учебн. пособие / И.О.Макаров, Е.В.Юдина. – 4-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2016. – 112 с. : ил.

ISBN 978-5-00030-313-9

В учебном пособии представлены основополагающие данные об основных показателях кардиотокографии, изложены их патофизиологические и клинические характеристики, а также дано их диагностическое значение. Описана методика применения кардиотокографии при беременности и в родах. Изложена методика автоматизированного анализа кардиотокограммы.

Учебное пособие предназначено для интернов, ординаторов и врачей, обучающихся в системе дополнительного образования по специальности «Акушерство и гинекология», а также врачей смежных специальностей.

УДК 616-073:618.2
ББК 57.16

ISBN 978-5-00030-313-9

© Макаров И.О., Юдина Е.В., 2012
© Оформление, оригинал-макет, иллюстрации.
Издательство «МЕДпресс-информ», 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений	4
Введение	5
Глава 1. История развития пренатального мониторинга состояния плода	7
Глава 2. Физиологические основы пренатального мониторинга	12
2.1. Анатомо-физиологические особенности маточно-плацентарной системы и патогенетические факторы нарушения состояния плода	15
Глава 3. Основные характеристики сердечного ритма плода и механизмы их формирования	25
Глава 4. Методологические аспекты кардиотокографии	45
4.1. Кардиотокография при беременности	45
4.2. Визуальный анализ данных кардиотокографии	48
4.3. Кардиотокография в родах	51
Глава 5. Автоматический анализ кардиотокограммы	55
Глава 6. Клинические наблюдения	70
Тестовые задания	105
Рекомендуемая литература	110

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время неотъемлемой частью комплексной оценки состояния плода во время беременности и в родах является кардиотокография (КТГ).

Мониторинг сердечной деятельности плода значительно расширяет возможности ante- и интранатальной диагностики, позволяет эффективно решать вопросы рациональной тактики ведения беременности и родов.

КТГ представляет собой метод функциональной оценки состояния плода на основании регистрации частоты его сердцебиений и ее изменений в зависимости от сокращений матки, действия внешних раздражителей или активности самого плода. При беременности выполняют наружную (непрямую) КТГ.

Сердечную деятельность плода регистрируют специальным ультразвуковым датчиком с частотой 1,5–2,0 МГц, работа которого основана на эффекте Допплера. Электронная система кардиомонитора преобразует зарегистрированные изменения интервалов между отдельными циклами сердечной деятельности плода в мгновенную частоту его сердечных сокращений – ЧСС (уд./мин). Изменения ЧСС фиксируются прибором в виде светового, звукового, цифрового сигналов и графического изображения на бумажной ленте.

Для проведения исследования наружный ультразвуковой датчик укрепляют на передней брюшной стенке матери в области наилучшей слышимости сердечных тонов плода. При выполнении КТГ одновременно с регистрацией сердечной деятельности плода регистрируют сократительную активность матки тензодатчиком, который фиксируют в области дна матки. Перед началом исследования следует установить базальный уровень записи, который в отдельных моделях приборов определяется автоматически. В современных фетальных мониторах предусмотрен специальный пульт, с помощью которого беременная может самостоятельно фиксировать движения плода. Сокращения матки и движения плода отображаются прибором в нижней части бумажной ленты.

При интерпретации данных КТГ и оценке их взаимосвязи с состоянием плода и новорожденного следует исходить из того, что полученная запись отражает, прежде всего, реактивность автономной нервной системы плода, состояние его миокардиального рефлекса и других компенсаторно-приспособительных механизмов на момент исследования, в зависимости от наличия и степени выраженности фетоплацентарной недостаточности (ФПН).

Изменения сердечной деятельности плода только косвенно свидетельствуют о характере патологических процессов, происходящих в фетоплацент-

тарном комплексе, и о степени сохранности компенсаторно-приспособительных механизмов.

Нельзя отождествлять результаты, полученные при анализе данных КТГ, только с наличием у плода гипоксии той или иной степени выраженности. Гипоксия плода при ФПН чаще всего обусловлена снижением содержания кислорода в маточно-плацентарном кровотоке (МПК) и нарушением транспортной функции плаценты. Ответная реакция сердечно-сосудистой системы (ССС) плода возникает прежде всего из-за наличия гипоксемии и степени ее выраженности. В ряде случаев возможно также относительно кратковременное нарушение кровотока в сосудах пуповины, например вследствие их прижатия предлежащей частью плода.

В качестве компенсаторной реакции при наличии гипоксемии у плода снижается потребление кислорода тканями и повышается устойчивость к гипоксии. В то же время при различных патологических состояниях возможно снижение способности тканей к утилизации кислорода при нормальном его содержании в крови, что может не вызвать соответствующей реакции ССС плода.

КТГ является всего лишь дополнительным инструментальным методом диагностики, а информация, получаемая в результате этого исследования, отражает лишь часть сложных патофизиологических изменений, происходящих в системе «мать–плацента–плод». Полученную при исследовании информацию сопоставляют с клиническими данными и результатами других исследований.

Результат анализа каждой конкретной КТГ свидетельствует только о степени нарушения реактивности ССС плода на момент исследования и косвенно указывает на наличие гипоксемии на фоне ФПН той или иной степени выраженности.

При расшифровке записи определяют ряд показателей, имеющих нормальные и патологические значения, которые позволяют достоверно оценить реактивность ССС плода.

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕНАТАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПЛОДА

История пренатального мониторинга – это, прежде всего, история аускультации. Еще в XVII в., примерно в 1650-х годах, французский врач Phillippe Le Goust в своем шутовском стихотворении описал, как его друг доктор Marsac выслушивал удары сердца младенца в утробе матери. Никто не обратил внимания ни на само стихотворение, ни на столь необычное открытие, и только спустя два века, в 1818 г., швейцарский хирург Francois Mayor сообщил медицинской общественности о возможности выслушивать сердцебиение плода. F.Mayor писал: «Прикладывая ухо к животу беременной незадолго до родов, с уверенностью можно узнать, жив плод или нет. Если плод жив, то можно слышать совершенно отчетливо удары его сердца, которые легко отличаются от материнского пульса». Эта статья хранится в Университетской библиотеке в Женеве.

Через 3 года, 26 декабря 1821 г., французский врач Lijumeau Kergaradec на заседании Медицинской академии в Париже сделал доклад о выслушивании сердцебиения плодов у 8 беременных. Для этой цели им был использован изобретенный к тому времени стетоскоп. Хотя L.Kergaradec не был акушером, он правильно оценил диагностическое значение аускультации сердцебиения плода для практического акушерства. Он первым отметил связь между характером сердечной деятельности плода и его состоянием и сформулировал основные положения клинического использования акушерской аускультации, многие из которых не потеряли своей значимости до настоящего времени.

Согласно данным, полученным L.Kergaradec, выслушивание сердцебиения плода является достоверным признаком беременности, позволяет оценить состояние плода по звучности и частоте сердцебиения, диагностировать многоплодную беременность, оценить положение плода, уточнить локализацию плаценты по шуму плацентарных сосудов.

Спустя почти 30 лет после сообщений F.Mayor и L.Kergaradec доктор M.Killian впервые предположил, что ухудшение состояния плода отражается на ЧСС. Он первым сформулировал показания к наложению акушерских щипцов по данным аускультации плода с помощью акушерского стетоскопа. По мнению M.Killian, немедленное родоразрешение путем наложения щипцов следовало проводить при ЧСС плода <100 и >180 уд./мин, а также при появлении глухого сердцебиения.

В конце XIX в., в 1893 г., F.Von Winckel предложил критерии внутриутробного дистресса, т.е. признаки, позволяющие сделать заключение о нарушении состояния плода. Эти критерии достаточно широко использовались в клинической практике и оставались неизменными вплоть до середины XX в., т.е. до внедрения контроля состояния плода с помощью специальных приборов. По мнению F.Von Winckel, признаками внутриутробного дистресса являлись ЧСС более 160 и менее 100 уд./мин, выделение мекония и резкое снижение двигательной активности плода.

К основным показателям сердечной деятельности плода, которые можно регистрировать с помощью акушерского стетоскопа, относятся частота, ритмичность и звучность тонов сердца. При всей доступности и простоте акушерской аускультации с ее помощью невозможно достоверно оценить состояние плода, прежде всего потому, что на качество аускультации оказывают влияние достаточно большое количество факторов: срок беременности, локализация плаценты, количество околоплодных вод, толщина подкожного жирового слоя пациентки, субъективность восприятия звуковых сигналов врачом.

Ограниченные возможности аускультации впервые были констатированы почти два века назад, в 1833 г., в книге E.Kennedy «Акушерская аускультация». В 1968 г. мультицентровые исследования, организованные Национальным институтом неврологических болезней США и проведенные группой специалистов под руководством R.Benson, показали, что аускультация не позволяет надежно контролировать состояние плода и влиять на показатели перинатальной заболеваемости и смертности. Был сделан вывод о том, что выслушивание сердцебиения плода не является эффективным методом обнаружения дистресса, так как с помощью аускультации можно лишь определить, «... жив плод или мертв».

Стремление к объективизации оценки внутриутробного состояния плода привело к попыткам внедрения в клиническую практику различных методов обследования. Еще в конце XIX в. впервые была зарегистрирована сердечная деятельность плода с помощью фонокардиографии (ФКГ), при которой происходит графическая запись звуковых волн, обусловленных сердечными сокращениями. В 1891 г. E.Pestalozza продемонстрировал первые тонограммы на X Международном медицинском конгрессе в Берлине. В России в середине 1950-х годов в НИИ акушерства и гинекологии АМН СССР (Ленинград) под руководством профессора Н.Л.Гармашевой впервые в мире был сконструирован фонокардиограф, позволяющий одновременно регистрировать как сердечный ритм плода, так и сократительную активность матки. Несмотря на возлагаемые на него надежды, метод ФКГ не получил широкого распространения в практике, поскольку он слишком чувствителен к движениям матери и плода и дает слабое представление о сердечной деятельности плода.

В 1906 г. M.Cremer в Мюнхенском медицинском журнале опубликовал статью, посвященную возможности проведения электрокардиографии (ЭКГ) плода, в которой предложил регистрировать ЭКГ плода, располагая электро-

ды на передней брюшной стенке матери и во влагалище. Этот метод имел ряд ограничений, поскольку прямая ЭКГ с использованием спирального электрода, расположенного на голове плода, могла быть применена только в родах после излития вод. Последующие немногочисленные работы, проведенные в разных странах, были посвящены возможности диагностики нарушений состояния плода с помощью ЭКГ, однако авторам не удалось выделить на ЭКГ плода изменения, специфичные для дистресса, поэтому вплоть до 1957 г. этот метод применялся в редких случаях и только для подтверждения того, что плод жив.

В конце 1950-х годов Edvard Non, которого в США считают основоположником метода электронного мониторинга состояния плода, сообщил о возможности регистрации ЭКГ плода с передней брюшной стенки матери и о новом принципе обработки результатов исследования. E.Non и соавт. тщательно измеряли каждый интервал R–R на ЭКГ, затем с помощью определенных математических расчетов вычисляли на его основе мгновенную ЧСС и фиксировали этот показатель на разлинованной бумаге так, что получался график. С этого момента E.Non, а также другие исследователи (R.Caldeyro-Barcia в Уругвае, K.Hammacher в Германии) вели работу по сбору кардиограмм, ассоциированных с нормальным состоянием плода и дистрессом. К слову, E.Non и его группа были первыми исследователями, описавшими на ЭКГ типы децелераций, т.е. эпизоды урежения ЧСС плода. Именно они предположили, что гипоксия является основным патогенетическим механизмом поздних децелераций.

С течением времени в клиническую практику были внедрены аппараты, основанные не на регистрации ЭКГ, а на использовании эффекта Допплера. Сначала их применение было ограничено, так как из комплекса отраженных сигналов сложно было выделить те, которые исходят от движущейся стенки сердца плода. С усовершенствованием датчиков, а также с внедрением формул автокорреляции эта проблема была решена. В настоящее время очень широко распространены ультразвуковые аппараты, работающие с использованием эффекта Допплера и позволяющие получить четкую запись ЧСС плода при расположении датчиков на передней брюшной стенке матери. Они позволяют исключить возможное инфицирование плода, связанное с применением спиральных электродов, накладываемых непосредственно на кожу головки плода. В настоящее время прямая ЭКГ плода применяется только по определенным показаниям, например при выраженном ожирении матери или при слишком большой двигательной активности плода, когда наружное расположение датчиков не позволяет получить четкую запись ЧСС.

С накоплением сведений о физиологии и патофизиологии плода и регистрации все большего и большего количества КТГ остро встал вопрос об интерпретации полученных данных. Постепенно, благодаря классическим работам основоположников ЭКГ R.Caldeyro-Barcia (1966), E.Non (1968), K.Hammacher (1967), H.Krebs (1979), были разработаны основные параметры визуальной оценки сердечной деятельности плода в сочетании с оценкой маточных сокращений и двигательной активности плода как во время бе-

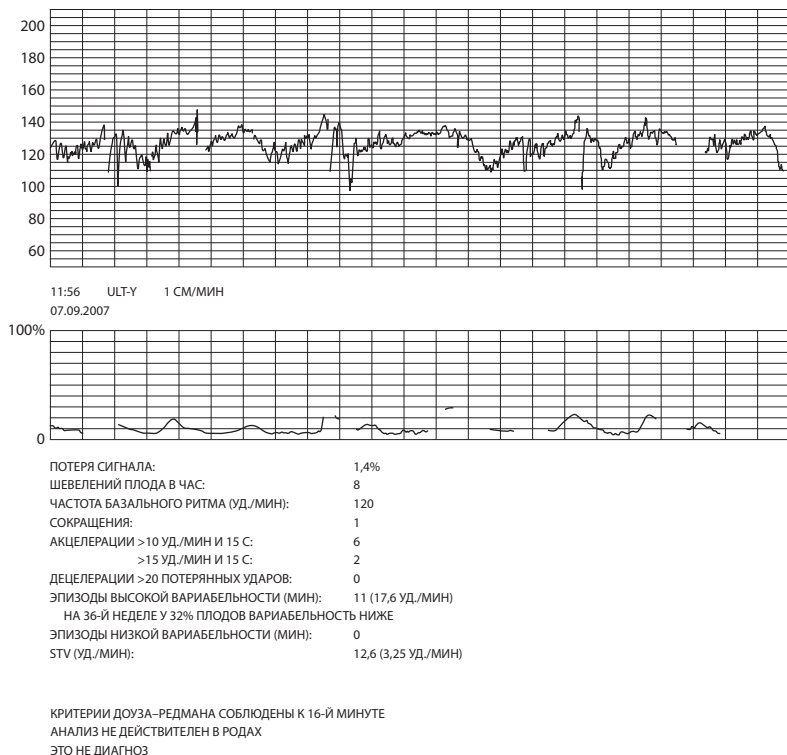


Рис. 6.8. Клиническое наблюдение 7. Патологический тип КТГ.

маловодия своевременно не был поставлен диагноз оболочечного прикрепления пуповины, который, безусловно, повысил бы внимание лечащего врача к пациентке, что, в свою очередь, позволило бы провести операцию вовремя.

Клиническое наблюдение 8

Пациентка Ф., 23 года. Беременность вторая, роды первые. В анамнезе один медицинский аборт без осложнений.

Поступила в отделение патологии беременности при сроке 36–37 нед. для лечения гестоза средней степени тяжести.

При УЗИ в родильном доме выявлено отставание размеров плода от нормативных значений на 4–5 нед., в связи с чем был выставлен диагноз задержки внутриутробного роста плода по смешанному типу II степени. Отмечалось выраженное маловодие. Зрелость плаценты соответствовала III степени (норма для срока беременности), но структура ее была крайне неоднородной, с множественными гиперэхогенными включениями.

При доплерометрии показатели МПК были в пределах нормативных значений.

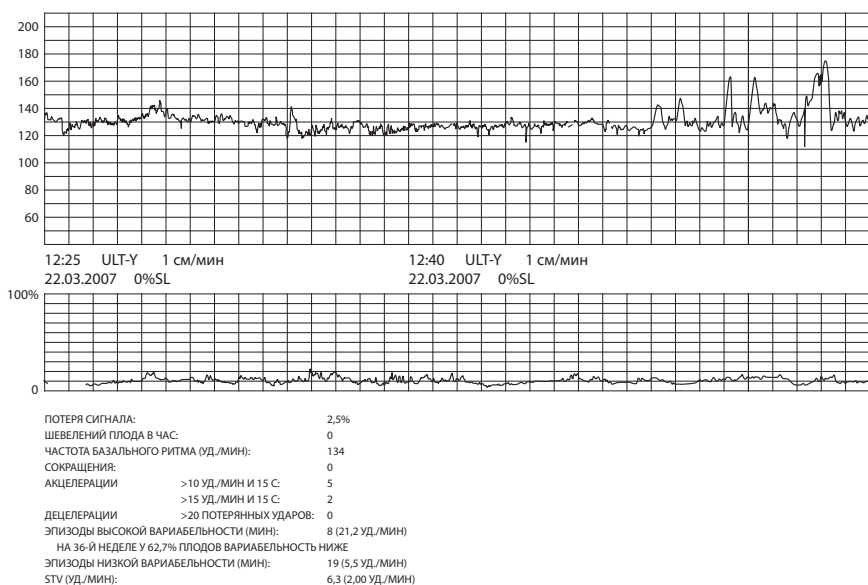


Рис. 6.9. Клиническое наблюдение 8. Трудно интерпретируемая КТГ. Запись можно интерпретировать как нормальную и как подозрительную.

КТГ при поступлении была расценена как нормальная. Через день при динамическом контрольном исследовании была получена КТГ, представленная на рисунке 6.9.

При автоматическом анализе все критерии были найдены на 30-й минуте, но врач сделал заключение о подозрительном типе КТГ и назначил контроль на следующий день. Все последующие КТГ одним и тем же врачом трактовались как нормальные.

При сроке беременности 38 нед. 3 дня была получена очередная КТГ, представленная на рисунке 6.10.

В течение 60 мин критерии Доуза–Редмана не были соблюдены. Большинство параметров выходили за пределы нормативных значений. Заключение: патологический тип КТГ. УЗИ, проведенное сразу после КТГ, дополнительной информации не дало. Сохранились маловодие и неоднородная структура плаценты. Предполагаемая масса плода составляла 2500 ± 150 г. При доплерометрии параметры кровотока не выходили за пределы нормы.

С учетом отрицательной динамики состояния плода по данным мониторингового контроля на фоне задержки внутриутробного роста было принято решение о срочном родоразрешении методом кесарева сечения. Родился мальчик массой 2450 г, длиной 48 см с оценкой по шкале Апгар 7–8 баллов.

Комментарий эксперта. При оценке первой КТГ система автоматического анализа обнаружила все критерии Доуза–Редмана через 30 мин, т.е. КТГ формально соответствовала нормальному типу. Действительно,