

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КАФЕДРА АКУШЕРСТВА И ГИНЕКОЛОГИИ

**Е.Н. Луканская**

***Информативность  
кардиотокографических критериев  
Доуза – Редмана  
в оценке состояния плода  
в антенатальный период***  
учебно-методическое пособие

Минск БелМАПО  
2012

УДК 618.29:616.1-073.97(075.9)

ББК 57.1<sub>я</sub>73

Л 84

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия  
УМС Белорусской медицинской академии последипломного образования  
протокол № 7 от 12.12. 2012г.

**Автор:**

к.м.н. доцент кафедры акушерства и гинекологии БелМАПО Луканская Е.Н.

**Рецензенты:**

кафедра акушерства и гинекологии БГМУ,  
кандидат медицинских наук Венчикова Н.А.

**Луканская Е.Н.**

Л 84

Информативность критериев Доуза – Редмана в оценке состояния плода в антенатальный период: учеб.-метод. пособие /Е.Н. Луканская. – Минск.: БелМАПО, 2012. - 55 с.

ISBN 978-985-499-638-7

В учебно-методическом пособии рассматриваются вопросы диагностики состояния плода с помощью кардиотокографического метода. В пособии представлены особенности оценки состояния плода на основании критериев Доуза-Редмана, а также причины наиболее частых ошибок при анализе кардиотокограмм.

Пособие предназначено для акушеров-гинекологов, а также студентов медицинских вузов.

УДК 618.29:616.1-073.97(075.9)

ББК 57.1<sub>я</sub>73

**ISBN 978-985-499-638-7**

© Луканская Е.Н., 2012

© Оформление БелМАПО, 2012

## Содержание

Введение .....	4
Математический анализ variability сердечного ритма плода в антенатальный период на основе критериев Доуза-Редмана, STV	5
LTV и MMR показатели в оценке состояния плода	8
Эпизоды высокой и низкой variability	10
Другие учитываемые программой критерии	10
Длительность регистрации кардиоотограммы	11
Фазы состояний плода и варианты регистрируемых кардиоотограмм при физиологически протекающей беременности	12
Фаза C1F (фаза "глубокого сна")	12
Фаза C2F (фаза "поверхностного сна")	19
Фаза C3F (фаза переходного состояния)	19
Фаза C4F (фаза бодрствования)	19
Кардиотоаграммы больного плода	20
Патологические ритмы сердечные ритмы	20
Линейный ритм	20
Бради – и тахикардия и децелерации	21
Синусоидальный ритм	21
Причины соблюдения критериев Доуза – Редмана при патологическом состоянии плода (причины ложноотрицательного результата)	30
Причины несоблюдения критериев Доуза – Редмана при физиологическом состоянии плода (причины ложноположительного результата)	38
Заключение .....	51
Литература .....	54

## Введение

Наиболее широко применяемым методом выявления гипоксии плода является кардиотокография [В. И. Кулаков и др., 2001; G. A. Dildy, 2004]. В настоящее время ни одно заключение о состоянии плода не принимается без учета данных кардиотокографического исследования. Однако специфичность и прогностическая ценность патологических изменений на кардиотокограмме (КТГ) составляют около 50 % [К. А. Keegan, 1987; G. A. Dildy et al., 1996]. То есть при их появлении плод с вероятностью 1:1 может быть больным и здоровым. Вследствие этого изменения на КТГ иногда недооцениваются, а иногда приводят к бесполезным экстренным родоразрешениям, что увеличивает число кесаревых сечений без существенного уменьшения перинатальных потерь [С. Д. Шилова и др., 1998; В. Williams, S. Arulkumaran, 2004]. В настоящее время все большее распространение получают кардиомониторы с применением математических методов анализа сердечного ритма. Примерами являются математические алгоритмы, используемые в кардиомониторе "Sonicaid" на основе критериев Доуза-Редмана и в Российском "Антенатальном автоматизированном мониторе" (ААМ-04) фирмы "Уникос" на основе формулы Демидова. Их разработка явилась существенным шагом вперед по пути повышения объективности, точности и эффективности кардиотокографии. В практическом акушерстве в Республике Беларусь используются кардиомониторы "Sonicaid" на основе учета критериев Доуза-Редмана, которые по данным авторов - разработчиков позволяют повысить информативность кардиотокографии с 65 – 75% при визуальном анализе КТГ до 81%. Однако информации о прогностической ценности появления патологических изменений на КТГ при использовании кардиомониторов "Sonicaid" нет. В настоящее время неизвестно, насколько применение данных кардиомониторов позволило решить эту основную проблему кардиотокографии. Т.е. не изучено насколько получение результата о несоблюдении критериев Доуза – Редмана в действительности отражает развитие хронической гипоксии плода и требует вмешательства в течение беременности и, в частности, родоразрешения. В пособии даны определения критериев Доуза-Редмана, основные принципы оценки состояния плода на основе критериев Доуза-Редмана, а также представлены результаты исследования чувствительности, частоты встречаемости, прогностическая значимость, и наиболее частые причины ошибок в случаях ложноотрицательного соблюдения и ложноположительного несоблюдения критериев Доуза – Редмана.

## **Математический анализ variability сердечного ритма плода в антенатальный период на основе критериев Доуза-Редмана**

На кардиотокографической ленте мы видим запись частоты сердцебиений. При этом складывается впечатление, что кардиотокограф измеряет именно эту величину. На самом деле он измеряют не частоту сердцебиений, как таковую, а промежутки времени между двумя соседними сердечными сокращениями. Полученный результат аппарат пересчитывает в частоту сердечных сокращений, которую он отмечает на бумажном носителе и дисплее. Например, если соседние удары следуют через 1 секунду, то частота сердцебиений будет соответствовать 60 уд/мин, если через полсекунды, то - 120 уд/мин, треть секунды - 180 уд/мин.

То есть основным числовым параметром, с которым “работает” кардиотокограф является интервал времени, который для удобства расчетов обычно выражается в миллисекундах (1 секунда = 1000 миллисекунд). Поэтому критериями нормы и патологии в компьютерных программах преимущественно являются не привычные значения частоты сердцебиений, выраженных в уд/мин, а миллисекунды.

За основу оценки состояния плода в программе, использующей критерии Доуза-Редмана и примененной в кардиомониторах "Sonicaid", положена variability сердечного ритма. Последняя определена как разница временных интервалов между сердечными сокращениями (beat-to-beat variation).

Соседние сердечные сокращения у плода обычно следуют через 300 - 500 миллисекунд. А разница в длительности между ними находится в пределах нескольких миллисекунд. Определение этой разницы и лежит в основе критериев Доуза-Редмана.

При практическом воплощении идеи оценки variability по учету различий длительности соседних сердечных сокращений разработчики столкнулись с техническими трудностями, связанными с ограниченными ресурсами вычислительной техники существовавшей в начале 80-годов (время разработки методики). Цифровой объем КТГ при частоте 150 ударов в минуту за 60 минут записи составляет 9000 чисел. В то время компьютеров, доступных для широкого использования и способных быстро обработать такой массив данных, не было. Поэтому для анализа результатов исследования использовали усредненные данные сердцебиений, получаемые за 1/16 минуты, или 3,75 секунды.

При ЧСС 140 ударов в минуту за 1/16 минуты у плода происходит 9 сердечных сокращений. Соответственно variability сердечного ритма оценивали по разнице между средними значениями за соседние 3,75 - секундные отрезки времени. Минуты, полностью включающие децелерации или часть децелерации, а также минуты, в которых потеряно более 50 % сигнала, исключаются из подсчета. Данный параметр получил название STV (short-term variation - кратковременная variability), который вошел в

критерии оценки Доуза-Редмана.

Более чем за 20-летнее применение разработанной методики, варианты расчетов критериев Доуза-Редмана менялись. Также варьировали границы их нормальных и патологических значений. В данной работе мы приводим критерии, которые были опубликованы самими авторами, то есть Доузом Д.С. и Редманом С.В., а также их модификации с соответствующими замечаниями (рис. 1). Согласно их данным среднее значение STV сердечного ритма здорового доношенного плода составляет 9 мс, а нижняя граница нормы 6 мс.

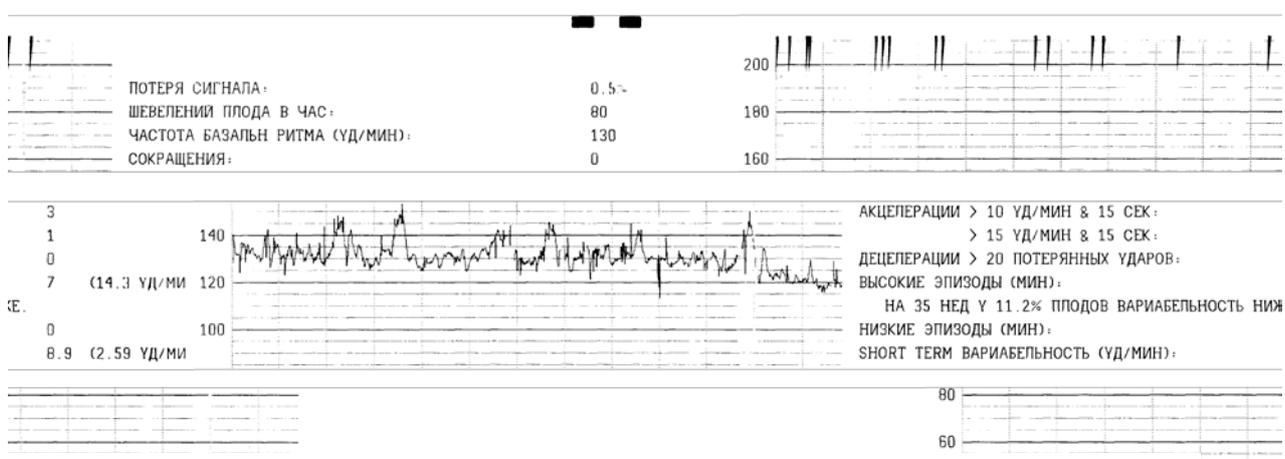


Рисунок 1. КТГ с расшифровкой компьютерного анализа на основе критериев Доуза – Редмана

Верхней границы нормы для STV в антенатальном периоде нет.

При уменьшении STV менее 2,6 мс метаболический ацидоз и внутриутробная гибель плода наблюдается в 34% случаев. Это означает, что прогнозическое значение  $STV < 2,6$  мс для развития метаболического ацидоза и гибели плода составляет 34%. В течение суток, предшествующих антенатальной гибели, этот показатель обычно колеблется от 0,9 до 2,5 мс. Поэтому состояние плода при значениях  $STV < 2,6$  мс оценивается как претерминальное. Это указывается в расшифровке данных, и полученное значение STV маркируется двумя звездочками (рис. 2).

Значения STV от 2,6 мс до 3 мс маркируются одной звездочкой и означают высокую степень риска патологии плода. Интервал значений от 3 мс (высокий риск) до 6 мс (норма) являются пограничными, а состояние плода неопределенным, если регистрация КТГ длилась менее 60 минут, т.к. STV в этих пределах может быть и при удовлетворительном состоянии плода в фазу состояния плода F1 (рис. 3, о фазах состояния плода см. ниже) и на фоне развития гипоксии (рис. 4).



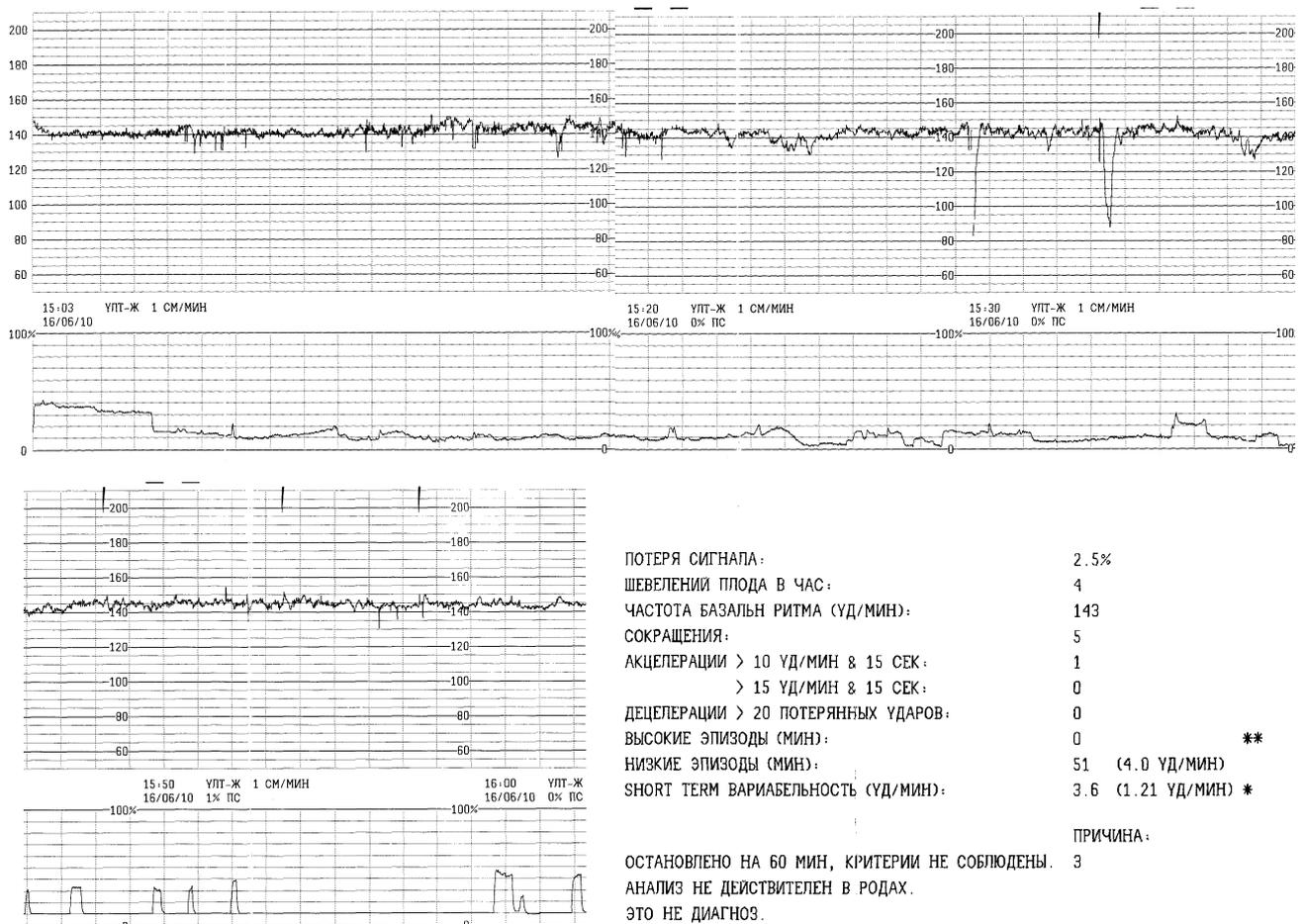


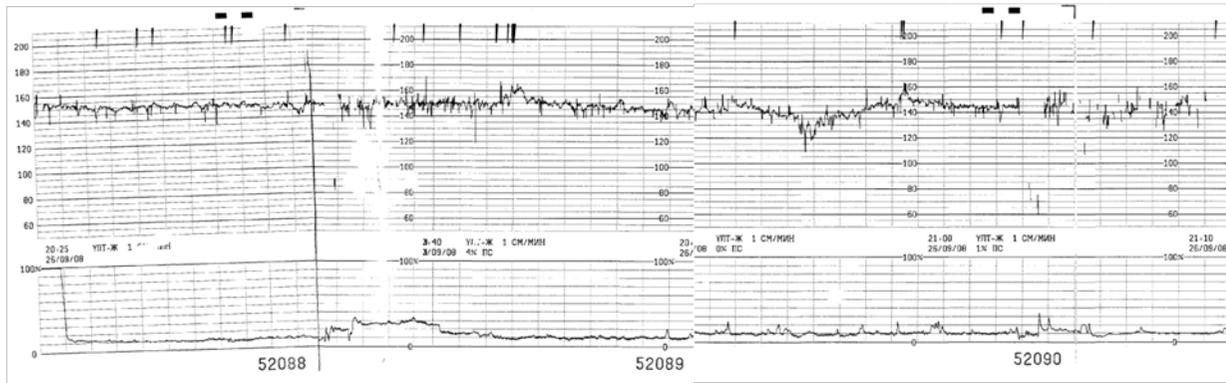
Рисунок 4. КТГ, зарегистрированная за 2 суток до антенатальной гибели плода. STV также как и в предыдущем примере равна 3,6 мс.

При ухудшении состояния плода значения показателя имеют тенденцию к снижению. Скорость снижения (срок беременности 24 - 42 недель) чаще всего составляет около 0,58 мс в день. Но в тяжелых случаях она может достигать 1,01 мс в день, а в терминальной стадии - 2,2 мс. Отсюда следует, что от нормальных до патологических значений STV может "упасть" за 3 - 4 дня. Т.е. в группе риска частота анализа КТГ не должна быть реже, чем 1 раз в 3 - 4 дня (рис. 5).

В последней версии программы кардиомонитора "Sonicaid" критическим значением STV считается 4 мс. По результатам нашего исследования в течение последних трех суток до антенатальной гибели плода  $STV < 4$  мс встретилась менее чем в половине КТГ – в 38,2% (ДИ<sub>95%</sub> = 22 – 55%), а  $STV < 3$  мс наблюдалась только в 15% КТГ (ДИ<sub>95%</sub> = 5 – 31%).

### **LTV и MMR показатели в оценке состояния плода**

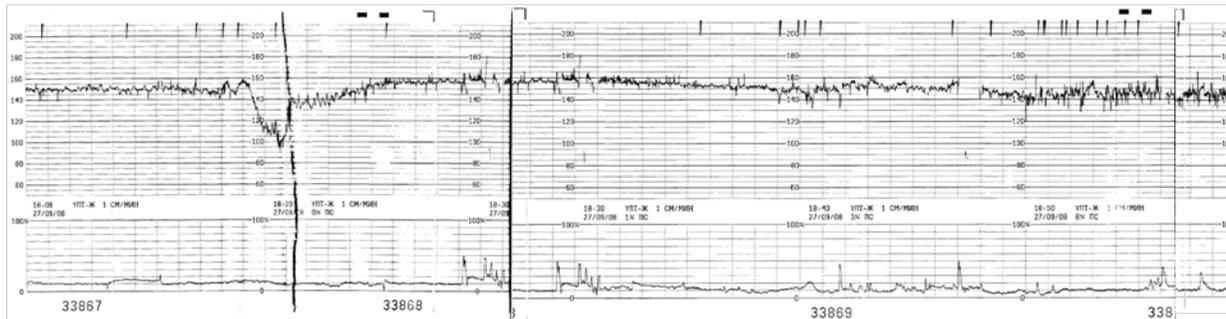
Для характеристики variability сердечного ритма плода кроме STV применяется и другой показатель: LTV (long-term variation - долговременные variability), или MMR (mean minute range - среднее минутное колебание). В ранних версиях математической обработки частоты сердцебиений показатель вычислялся как среднее значение ежеминутных разниц минимальных и максимальных пульсовых интервалов. В последней



ПОТЕРЯ СИГНАЛА:	17.6%
ШЕВЕЛЕНИЙ ПЛОДА В ЧАС:	35
ЧАСТОТА БАЗАЛЬН РИТМА (УД/МИН):	149
СОКРАЩЕНИЯ:	3
АКЦЕЛЕРАЦИИ > 10 УД/МИН & 15 СЕК:	1
> 15 УД/МИН & 15 СЕК:	0
ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 20 ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ:	0
ВЫСОКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	0
НИЗКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	17 (5.8 УД/МИН)
SHORT TERM ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ (УД/МИН):	6.2 (2.18 УД/МИН)

ПРИЧИНА:

ОСТАНОВЛЕНО НА 60 МИН, КРИТЕРИИ НЕ СОБЛЮДЕНЫ. 3 В  
АНАЛИЗ НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН В РОДАХ.  
ЭТО НЕ ДИАГНОЗ.

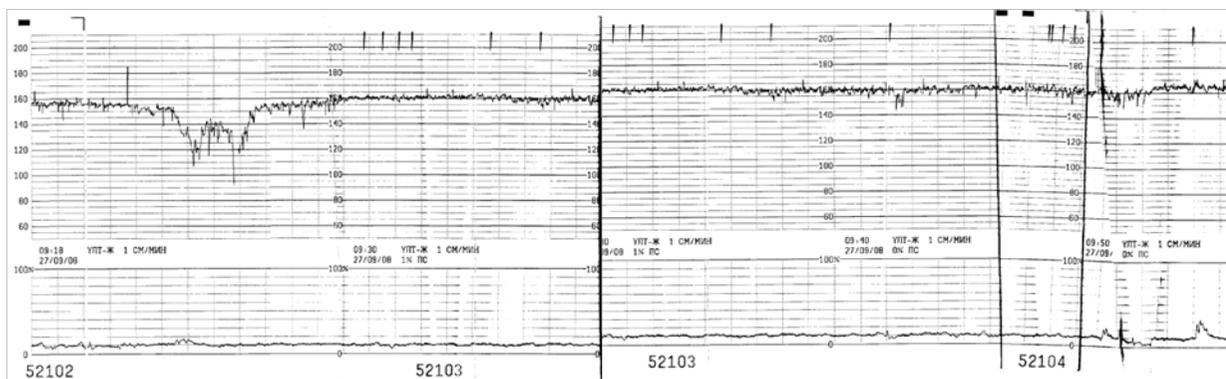


ПОТЕРЯ СИГНАЛА:	4.6%
ШЕВЕЛЕНИЙ ПЛОДА В ЧАС:	28
ЧАСТОТА БАЗАЛЬН РИТМА (УД/МИН):	152
СОКРАЩЕНИЯ:	3
АКЦЕЛЕРАЦИИ > 1С УД/МИН & 15 СЕК:	2
> 15 УД/МИН & 15 СЕК:	1
ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 2С ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ:	1
ВЫСОКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	0
НИЗКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	24 (3.9 УД/МИН)
SHORT TERM ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ (УД/МИН):	5.2 (1.94 УД/МИН)

ПРИЧИНА:

ОСТАНОВЛЕНО НА 60 МИН, КРИТЕРИИ НЕ СОБЛЮДЕНЫ.  
ОДНАКО - КРИТЕРИИ ДОУЗА/РЕДМАНА СОБЛЮДЕНЫ К 48 МИН.  
АНАЛИЗ НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН В РОДАХ.  
ЭТО НЕ ДИАГНОЗ.

33871



ПОТЕРЯ СИГНАЛА:	5.6%
ШЕВЕЛЕНИЙ ПЛОДА В ЧАС:	25
ЧАСТОТА БАЗАЛЬН РИТМА (УД/МИН):	160
СОКРАЩЕНИЯ:	1
АКЦЕЛЕРАЦИИ > 10 УД/МИН & 15 СЕК:	1
> 15 УД/МИН & 15 СЕК:	0
ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 20 ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ:	1
ВЫСОКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	0
НИЗКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	38
SHORT TERM ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ (УД/МИН):	4.0

Рисунок 5. Снижение STV в динамике наблюдения перед антенатальной гибелью

версии программы (аппарат "Sonicaid Fetal Care") он вычисляется как среднее значение ежеминутных сумм максимальных отклонений ЧСП в обе стороны от базального уровня (выше и ниже).

В случае акцелерации LTV определяется как разница между максимумом ЧСС и значением базального уровня. Для исключения влияния децелераций на LTV, минуты, в которых они встречаются, элиминируются из подсчета.

Нормальное значение long-term variation при физиологически протекающей беременности соответствует 50 мс, что почти эквивалентно 17 ударам в минуту. Нижняя граница нормальных значений LTV - 30 мс. Оно приводится в расшифровках компьютерного анализа в первых версиях кардиомонитора "Sonicaid". В последних версиях компьютерной программы на основе критериев Доуза-Редмана в отчете значения LTV не указываются, хотя они учитываются при оценке эпизодов высокой и низкой вариабельности.

### ***Эпизоды высокой и низкой вариабельности***

Еще одним критерием, оценивающим вариабельность базального ритма сердечного ритма плода, является учет эпизодов высокой и низкой вариабельности. К эпизодам высокой вариабельности относят те части регистрации сердцебиений, в которых, как минимум, 5 из каждых 6 последовательных минут имеют LTV выше, а к низкой - ниже определенного уровня.

Сам уровень не имеет абсолютного значения. Он зависит от конкретных условий проводимого анализа КТГ. В начале записи сердцебиений плода он устанавливается в 32 миллисекунды для эпизодов высокой вариабельности (рис. 3, стрелка 3), и 30 миллисекунд для низкой. Если программа не находит эпизодов высокой вариабельности после 20 минут записи сердечного ритма плода, производится второй анализ со значениями уровней 24 и 22 миллисекунды, соответственно. По мнению разработчиков наличие эпизодов высокой вариабельности в записи КТГ является достаточно хорошим показателем удовлетворительного состояния плода.

По результатам нашего исследования в течение последних трех суток до антенатальной гибели плода эпизоды высокой вариабельности отсутствовали в 73,5% КТГ ( $DI_{95\%} = 59 - 88\%$ ), и это был один из самых чувствительных критериев для определения развития хронической гипоксии плода.

### ***Другие учитываемые программой критерии***

Помимо оценки вариабельности при компьютерной обработке сердечного ритма плода анализируется уровень базального ритма, наличие акцелерации и децелераций.

Согласно используемому алгоритму считается, что границами нормы базального ритма являются 116 и 160 уд/мин, что должно быть хотя бы одно движение плода или три акцелерации, не должно быть децелераций, превышающих установленные границы. А именно децелераций площадью потери более 20 ударов за 30 минут записи, 2 и более децелераций площадью потери от 21 до 100 ударов при записи более 30 минут, и совсем не должно быть де-

целераций площадью потери более 100 ударов. (Размер децелерации измеряется «площадью потери ударов» и отражает число сердечных сокращений, которые имели бы место, если бы децелерации не было. Например, при базальном уровне в 140 уд/мин и децелерации с пиком падения ЧСС до 120 уд/мин, длящейся 3 минуты, будет «потеряно» 60 сердечных сокращений. Если бы децелерации не было бы, число сердечных сокращений составило  $140 \text{ уд/мин} \times 3 \text{ мин} = 420$  ударов, но из-за децелерации их число составило  $120 \text{ уд/мин} \times 3 \text{ мин} = 360$  ударов. Т.е. «потерялись»  $420 - 360 = 60$  ударов сердца [5]).

По результатам нашего исследования в течение последних трех суток до антенатальной гибели плода «малые» акцелерации амплитудой 10 ударов в минуту отсутствовали менее чем в половине КТГ – в 47% (ДИ<sub>95%</sub> = 30 – 64%), а «большие» акцелерации амплитудой 15 ударов в минуту – в 73,5% КТГ (ДИ<sub>95%</sub> = 59 – 88%). Чувствительность «больших» акцелераций амплитудой 15 ударов в минуту для определения развития хронической гипоксии плода соответствовала чувствительности эпизодов высокой вариабельности.

По результатам нашего исследования в течение последних трех суток до антенатальной гибели плода децелерации встретились только в четвертой части КТГ – в 26% (ДИ<sub>95%</sub> = 12 – 41%). В КТГ, зарегистрированных в течение последних суток до антенатальной гибели, только в третьей части – в 31% КТГ (ДИ<sub>95%</sub> = 17 – 48%). Децелерации являются запоздалым признаком развития гипоксии плода в антенатальном периоде с низкой чувствительностью.

Всего по результатам нашего исследования в течение 3 последних суток до гибели плода критерии Доуза –Редмана не соблюдались в 73,5% КТГ (ДИ<sub>95%</sub> = 59 – 88%), и в течение последней недели – в 65% КТГ (ДИ<sub>95%</sub> = 52 – 79%).

Если критерии Доуза-Редмана соблюдены (при интерпретации их по правилам, предложенным авторами), то это свидетельствует об удовлетворительном состоянии здоровья плода с вероятностью 99%. Данная точность совпадает с таковой при наличии реактивного нестрессового теста. Достоинством программы является то, что она оказывается эффективной, когда проявления реактивности не носят демонстративный характер и не являются очевидными для всех экспертов.

Однако на сегодняшний день нет точных данных, насколько информативно заключение об отсутствии соблюдения критериев Доуза-Редмана при длительности регистрации 60 минут.

### ***Длительность регистрации кардиотокограммы***

Минимальная длительность регистрации сердечного ритма для обеспечения возможности компьютерного анализа по критериям Доуза-Редмана – 10 минут. Если за этот период найдены не все критерии, то поиск их повторяется после каждые 2-минуты продолжающейся записи. Оценка сердечной деятельности останавливается, как только все критерии Доуза-Редмана найдены или после 60 минут записи. При физиологическом течении беременности

сти длительность регистрации кардиотокограммы до соблюдения критериев Доуза-Редмана определяется фазами состояния плода.

## **Фазы состояний плода и варианты регистрируемых кардиотокограмм при физиологически протекающей беременности**

В ходе параллельных эхоскопических и кардиотокографических исследований было выявлено, что в течение суток плод неоднократно изменяет свое биофизическое состояние. Это относится к его движениям конечностей, туловища, глаз, особенностям реакции сердечно-сосудистой системы на поступающие реакции. Были выделены четыре основных фазы состояния плода при физиологически протекающей беременности. Взаимосвязь фаз состояния здорового плода и характера КТГ представлена в таблице.

Таблица. Характеристика фаз жизнедеятельности плода

Фазы жизнедеятельности плода	Биофизическая характеристика фаз			
	Нестрессовый тест	Движения глаз	Движения тела	Длительность, % - средняя (мин) - максимальная (мин)
C1F "глубокий сон"	нереактивный низкоамплитудный	нет	единичные	25% 20 – 22 мин 45 мин
C2F "поверхностный сон"	реактивный	есть	периодические	55% 40-45 мин 90 мин
C3F "переходное состояние"	нереактивный высокоамплитудный	есть	нет	10% 8 -10 мин -
C4F "бодрствование"	реактивный с нестабильным ритмом, высокими продолжительными акцелерациями или тахикардией	есть	активные	10% 8 – 10 мин -

### **Фаза C1F (фаза "глубокого сна")**

Фаза C1F (фаза "глубокого, медленного сна") характеризуется отсутствием движений глаз при редких движениях тела. Можно провести аналогию между ней и фазой сна без сновидений взрослого человека. Во всех остальных фазах движения глаз присутствуют, но имеются различия в интенсивности движений тела. Плод находится в этой фазе около 25% времени. Ее средняя продолжительность составляет 20 мин, но она может длиться вдвое дольше.

Визуально на КТГ в фазе "глубокого сна" определяется стабильный низкоамплитудный сердечный ритм с редкими, акцелерациями. Амплитуда осцилляций обычно не превышает 6 уд/мин, средняя частота встречаемости ак-

целераций на КТГ составляет 3 акцелерации в час, т.е. соответствует ареактивному результату нестрессового теста.

Средняя длительность периода “глубокого сна” плода равняется приблизительно 20 минутам, максимальная – 40 - 45. Следовательно, если мы предполагаем, что момент начала исследования совпал с минутой засыпания здорового плода, но любителя поспать, то нереактивный нестрессовый тест может наблюдаться на протяжении 40 – 45 минут. По истечении этого времени вариабельность ритма и/или реактивность теста должны восстановиться. Последующие 20 минут вполне достаточно для установления реактивности теста, даже если фаза C1F сменится фазой C3F (длительность до 10 минут), также не предполагающей наличие акцелераций.

Поэтому если в течение 60 минут нестрессовый тест остается ареактивным (низкая вариабельность, отсутствие акцелераций), то это, вероятно, связано с нарушением адаптации плода, и его состояние вызывает тревогу.

Аналогично, если регистрация КТГ совпала с пребыванием здорового плода в фазе “глубокого сна”, критерии Доуза-Редмана не соблюдаются: нет акцелераций, значения STV 3 - 6 мс, LTV 14 - 36 мс (в среднем 18,7 мс или 6,3 уд/мин), отсутствуют эпизоды высокой вариабельности, также как и при развитии хронической гипоксии плода (рис.6). Дифференцировать эти состояния учёт критериев Доуза – Редмана не позволяет. На это указывали и сами авторы критериев: “Невозможно оценить состояние плода в течение фазы “медленного” сна, так как низкая вариабельность сердечного ритма здоровых плодов в течение фазы “медленного” сна не различима от низкой вариабельности при патологическом состоянии плода”. Так как несоблюдение критериев Доуза – Редмана встречается при гипоксии и ацидозе плода, то в таких случаях существует опасность пропуска патологии.

Проблема дифференциальной диагностики удовлетворительного и неудовлетворительного состояния плода может быть решена путем увеличения длительности записи. Фаза с минимальной активностью обязательно должна смениться фазой со средней или высокой активностью, в которой критерии Доуза – Редмана будут соблюдены. Учитывая максимальную длительность фазы F1 (40 мин), если критерии Доуза-Редмана не соблюдены, но длительность регистрации СРП составила менее 40 минут, то сделать заключение о состоянии плода не возможно. Но если критерии Доуза-Редмана не соблюдены и длительность регистрации СРП превысила 50 минут, т.е. не происходит смены этой фазы состояния плода, можно предполагать наличие у плода дистресса.

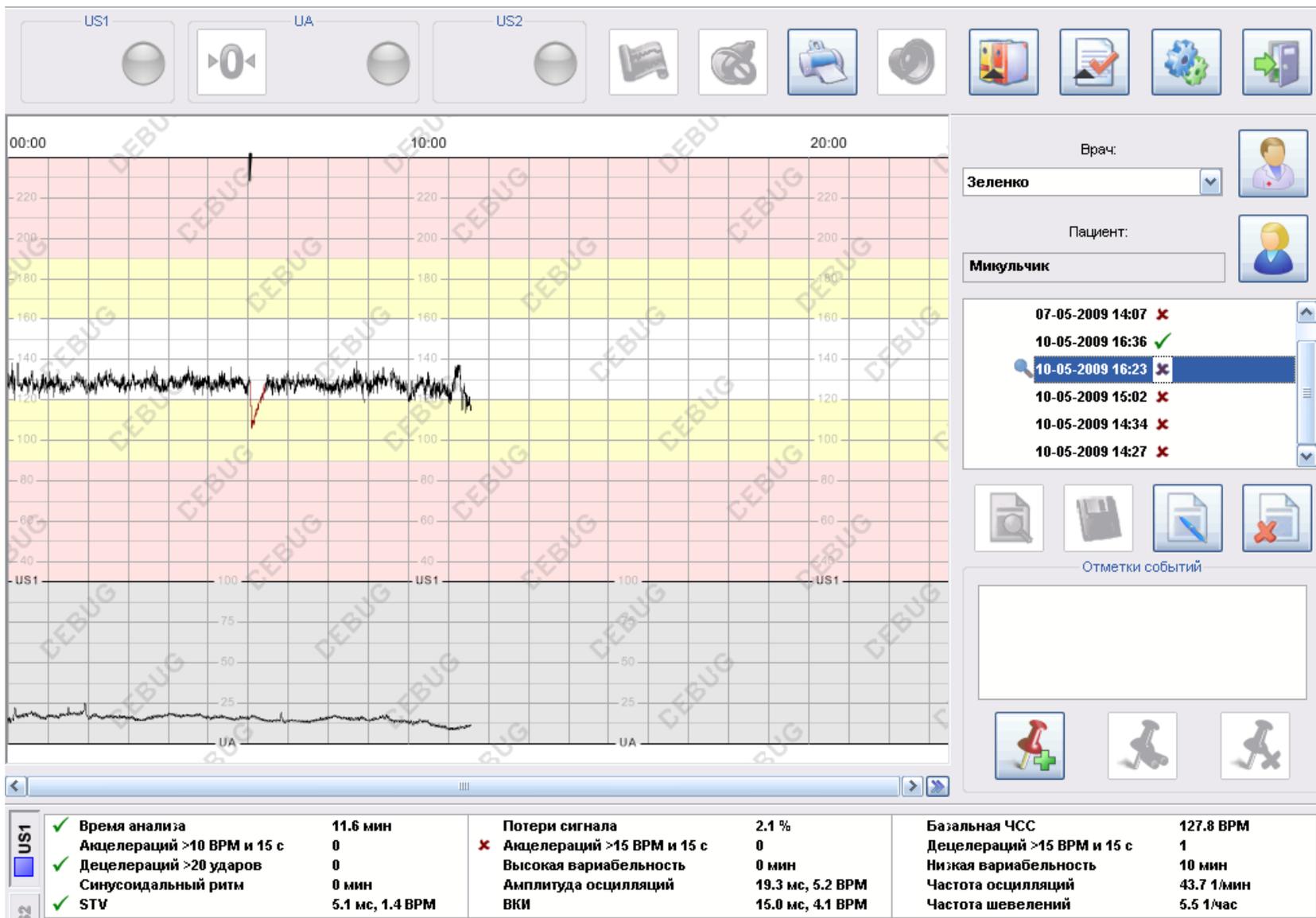


Рисунок 6. Пример КТГ, зарегистрированной в фазу С1F «глубокого сна»

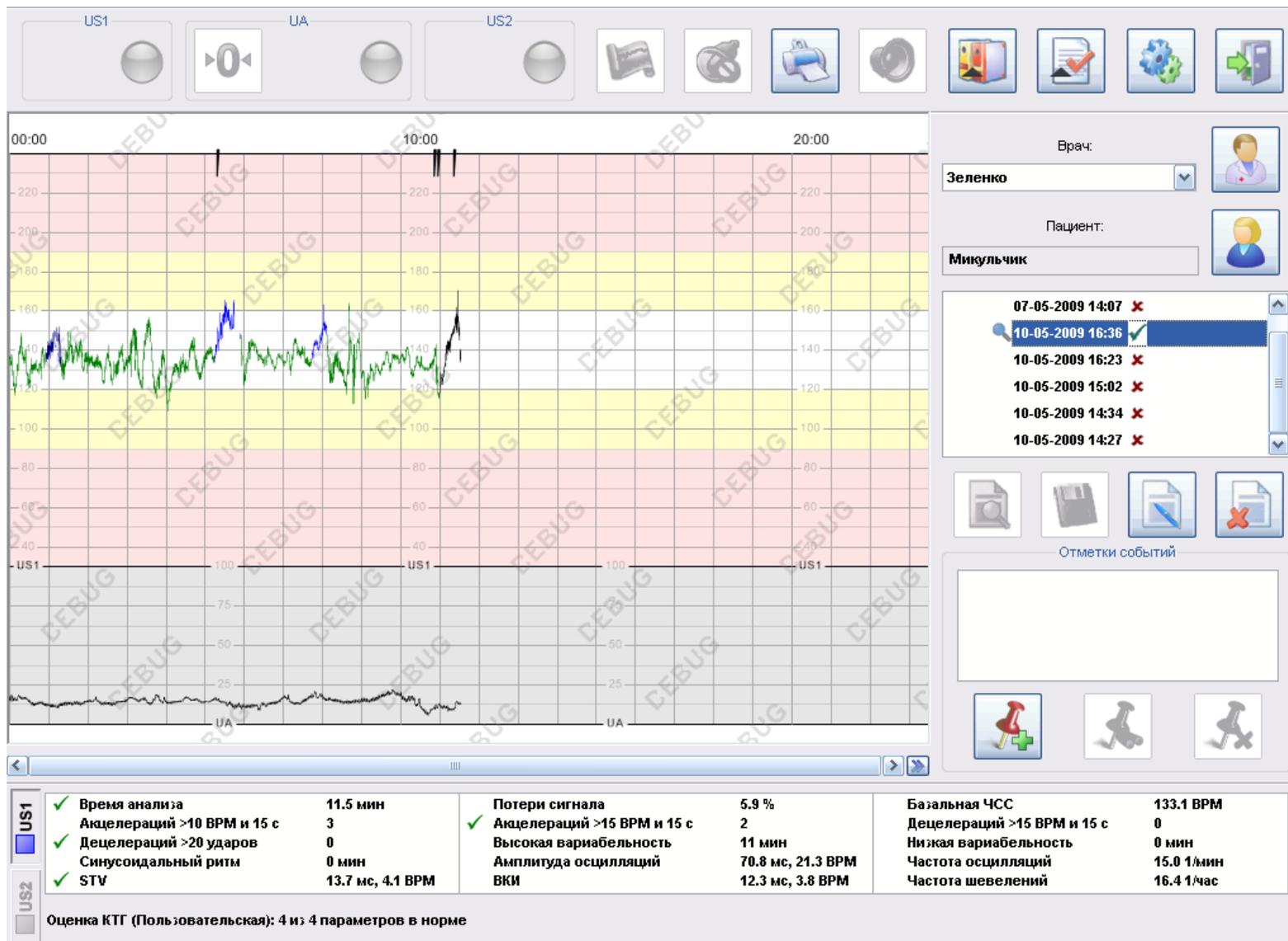


Рисунок 7. Пример КТГ, зарегистрированной в фазу С2F "поверхностного сна"

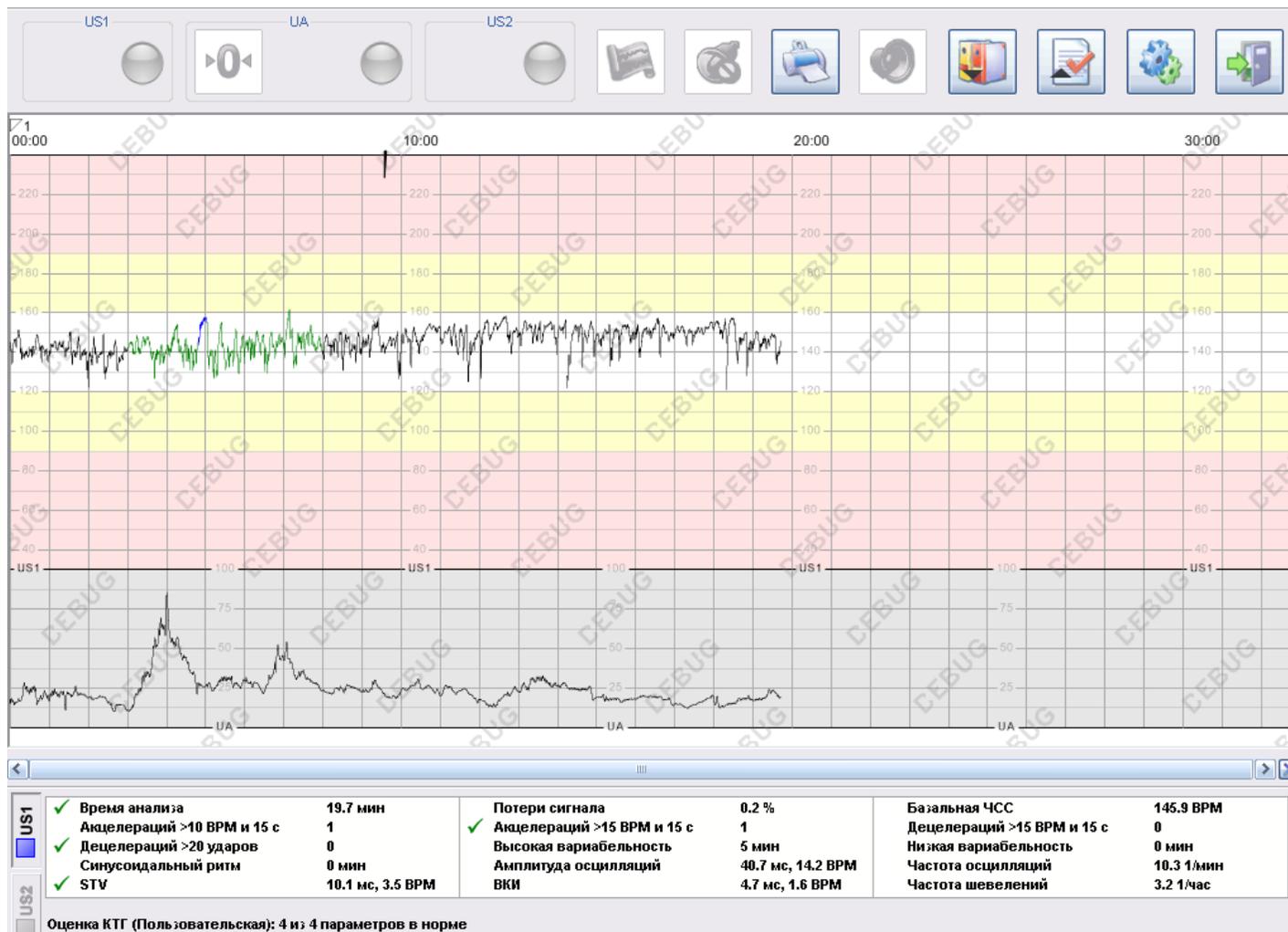


Рисунок 8. Пример КТГ, зарегистрированной в фазу СЗФ "переходную". Визуально: ареактивный нестрессовый тест. Средняя амплитуда осцилляций 15 уд/мин, акселерации визуально не определяются. Анализ критериев Доуза-Редмана: соблюдены к 10 минуте, STV 10 мс, LTV 14 уд/мин, имеются эпизоды высокой переменности, 1 акселерация.

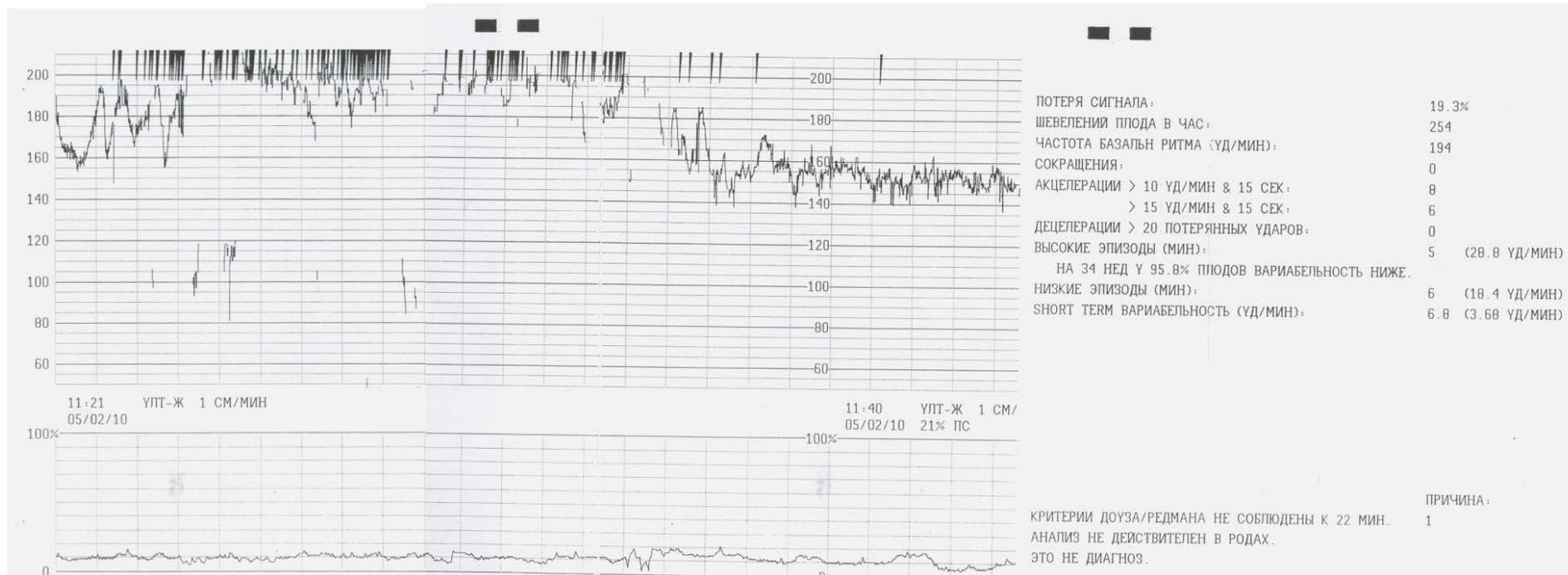


Рисунок 9. Пример КТГ, зарегистрированной в фазу С4F "бодрствования".

Анализ критериев Доуза-Редмана: не соблюдены к 22 минуте, причина 1 (тахикардия). STV 6,8 мс, LTV 28 уд/мин, имеются эпизоды высокой variability, отмечается, что у 95,8% плодов в данном сроке гестации (34 недели) variability сердечного ритма ниже.

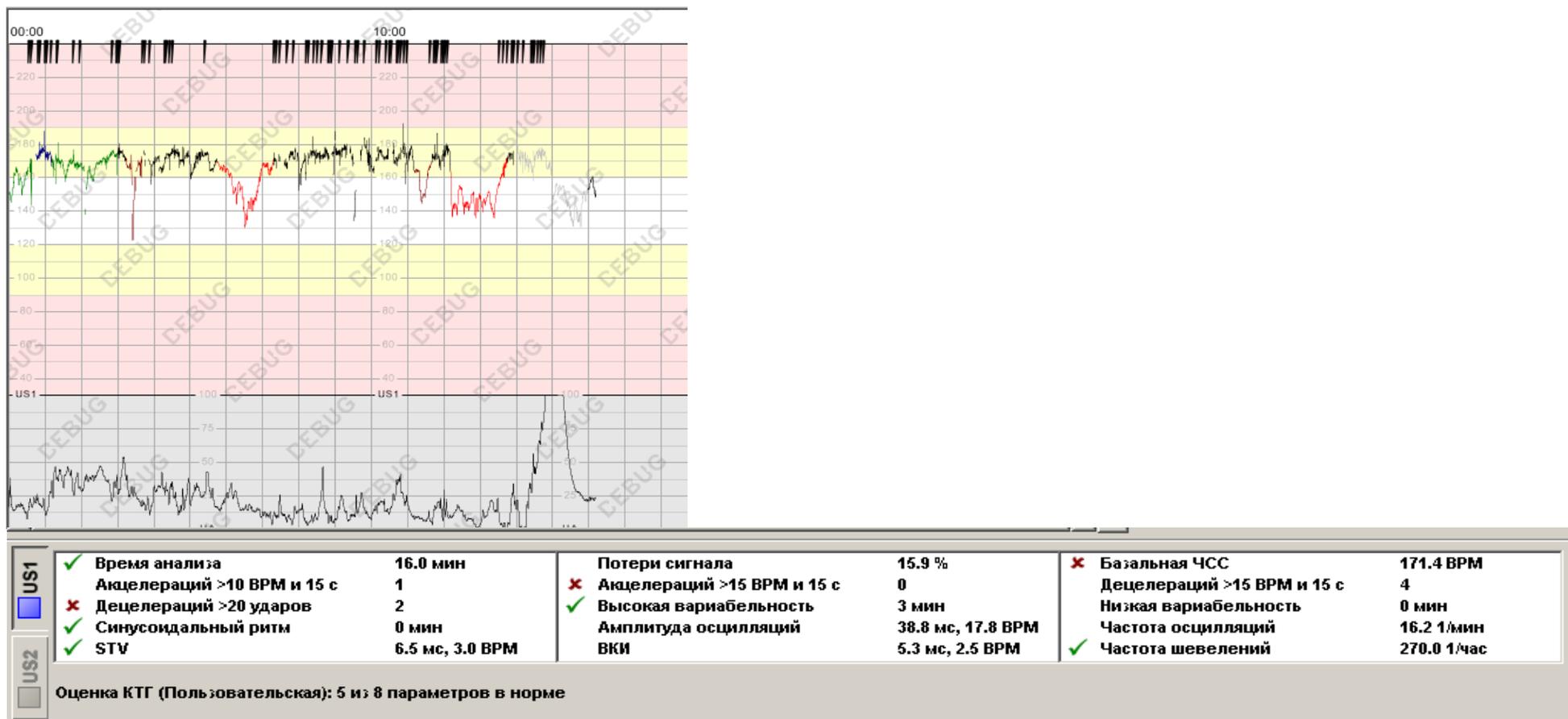


Рисунок 10. Пример КТГ, зарегистрированной в фазу С4F "бодрствования".

Визуально: реактивный нестрессовый тест. Базальный ритм 145 уд/мин, в ответ на активные шевеления плода - пролонгированные акцелерации, высокая амплитуда осцилляций.

Анализ критериев Доуза-Редмана: не соблюдены, причины: тахикардия (171 уд/мин); децелерации (возврат (снижение) после акцелерации сердечного ритма плода к нормальному базальному уровню, интерпретирован как децелерации). STV 6,5 мс, LTV 17,8 уд/мин, имеются эпизоды высокой переменности.

### **Фаза С2F (фаза "поверхностного сна")**

В нормальных условиях на фазу "поверхностного сна" приходится до 55% времени фетального цикла. Ее средняя длительность составляет около 40 минут. Данная фаза характеризуется присутствием движений глаз при периодических движениях тела и конечностей плода.

Визуально на КТГ во время фазы "поверхностного сна" отмечаются высокая амплитуда осцилляций с частыми акцелерациями, реактивный результат нестрессового теста. Средняя частота встречаемости акцелераций на КТГ, зарегистрированных в эту фазу, составляет 20-22 акцелерации в час или 3 акцелерации за 10 минут на фоне достаточной вариабельности сердечного ритма плода (рис. 7).

Если регистрация КТГ совпала с пребыванием здорового плода в фазе "поверхностного сна", то все критерии Доуза-Редмана, как правило, соблюдаются за 10 минут. При этом LTV обычно колеблется в пределах 40 - 82 мс (в среднем 58,3 мс или 20,3 уд/мин), имеются эпизоды высокой вариабельности, и встречается около 20 акцелераций за час (в среднем 21,5).

Исходя из продолжительности фазы "поверхностного сна" можно полагать, что при физиологически протекающей беременности в течение первых 10 минут записи КТГ приблизительно у половины женщин будет зарегистрирован реактивный результат нестрессового теста.

### **Фаза С3F (фаза переходного состояния)**

В фазе С3F движения тела отсутствуют. Считается, что это переходная фаза от фаз сна к фазам бодрствования. Средняя длительность фазы составляет 7 - 10 минут. Визуально на КТГ: нереактивный нестрессовый тест, т.к. на фоне осцилляций высокой амплитуды акцелераций не определяются. При визуальном анализе КТГ интерпретировать состояние плода затруднительно, поэтому в таких случаях регистрация продлевается до смены фаз состояния и появления реактивного варианта КТГ. Но при регистрации СРП кардиомониторами с анализом критериев Доуза-Редмана они, как правило, соблюдены. При этом STV и LTV чаще выше средних значений (выше 9 мс и 15 уд/мин, соответственно), имеются эпизоды высокой вариабельности, акцелерации или отсутствуют или встречаются редко (рис. 8).

### **Фаза С4F (фаза бодрствования)**

Для фазы С4F присущи продолжительные движения тела, эта фаза аналогична бодрствованию взрослого человека. Средняя длительность фазы около 10 минут. В этой фазе на КТГ визуально определяются или тахикардия, или нормальный уровень базального ритма с высокими, длительными акцелерациями, высокая амплитуда осцилляций (характерна общая выраженная вариабельность сердечного ритма плода, рис. 9, 10). Результат нестрессового теста реактивный. STV и LTV чаще выше средних значений (выше 9 мс и 15 уд/мин, соответственно), имеются эпизоды высокой вариабельности, отмечается, что у большей части (70 и более %) плодов в данном сроке гестации вариабельность сердечного ритма ниже. При регистрации сердечного

ритма плода кардиомониторами с анализом критериев Доуза-Редмана они, могут быть не соблюдены из-за тахикардии (рис. 9) или «ложных» децелераций. На рис. 10 представлен пример КТГ с «ложными» децелерациями. Причина этого явления в том, что при установлении базального уровня программа упрощенно вычисляет средний уровень ЧСС (алгоритм расчета подробно описан в [10]). В приведенных примерах, в результате присутствия пролонгированных акцелераций в ответ на шевеления, рассчитываемый базальный уровень сердечного ритма плода составил 194 уд/мин вместо визуально определяемого 150 уд/мин на рисунке 9, и 171 уд/мин вместо визуально определяемого 145 уд/мин на рисунке 10. Вследствие этого, на КТГ на рисунке 10, возврат (снижение) после акцелерации сердечного ритма плода к нормальному базальному уровню, интерпретирован программой как децелерации.

### **Кардиотахограммы больного плода**

Анализ кардиотокограмм, зарегистрированных в течение последних пяти суток до гибели плода, показал, что критерии Доуза –Редмана не соблюдались в 66% КТГ ( $ДИ_{95\%} = 52 - 79\%$ ). Т.е. чувствительность компьютерной программы анализа сердечного ритма на основе критериев Доуза – Редмана для определения хронической гипоксии плода в течение последних пяти суток до антенатальной гибели составляет 66% ( $ДИ_{95\%} = 52 - 79\%$ ).

### **Патологические ритмы сердечные ритмы**

Патологические ритмы сердечной деятельности плода - это такие, которые однозначно указывают на наличие нарушенного состояния плода, в том числе и по причине гипоксии. В этом состоит их очевидное диагностическое достоинство.

Появляются они, как правило, на фоне уже развившегося метаболического ацидоза, поражения нервной системы и отражают уже наступившую декомпенсацию. На таком фоне экстренное родоразрешение уже не гарантирует сохранение жизни и здоровья плоду, вследствие "запущенности" патологии. Поэтому встречаемость патологических ритмов как показания к интенсификации лечебного процесса или к кесареву сечению указывает на позднюю диагностику патологии.

Варианты патологических ритмов в антенатальном периоде: линейный, синусоидальный, децелерации, брадикардия.

#### ***Линейный ритм***

Заключение о претерминальном состоянии плода или о высокой степени риска патологии плода кардиомониторами с учетом критериев Доуза – Редмана выносятся при  $STV$  менее 3 мс, и в нашем исследовании в течение последних трех суток до гибели плода встретилось только в 15% КТГ ( $ДИ_{95\%} = 5 - 31\%$ ), визуально на этих КТГ определялся линейный ритм (рис. 11).

***Бради – и тахикардия*** встретились в 2 % КТГ ( $ДИ_{95\%} = 0 - 11\%$ , рис. 12), ***децелерации*** в 11% КТГ ( $ДИ_{95\%} = 3 - 22\%$ , рис.13), зарегистрированных на фоне гипоксии плода, и менее чем в половине КТГ, зарегистрированных за сутки до антенатальной гибели плода. Чаще они появляются уже на

фоне линейного ритма. Они, хотя и достоверный признак гипоксии, но редкий и запоздалый. Ожидание появления децелераций, бради – или тахикардии для принятия решения о вмешательстве в течение беременности, как правило, для плода заканчивается трагически. Т.е. децелерации, бради – и тахикардия являются поздним признаком гипоксии плода в антенатальном периоде.

### **Синусоидальный ритм**

Синусоидальный ритм, в целом, встречается в 1,6 случаях на 1000 КТГ во всей популяции, а при критическом состоянии плода по нашим данным - 1 случай на 9 КТГ или в 11% ( $P_{95\%} = 5 - 22\%$ ). Частота выявления синусоидального ритма компьютерной программой на основе анализа критериев Доуза – Редмана в популяции составляет 0,2 наблюдения на 1000 КТГ (или у 0,41 на 1000 беременных).

Синусоидальный ритм – это колебания сердечного ритма плода с постоянной частотой и амплитудой и по внешнему виду похожие на синусоиду (рис. 14). Наиболее часто амплитуды колебаний находятся в следующих границах: амплитуда - 6 – 30 уд/мин, частота – 0,3 – 2 за 1 минуту. В зависимости от частоты (или периода) колебаний синусоидальный ритм подразделяется на низкочастотный (период колебания более минуты) и высокочастотный (более одного колебания в минуту).

Несмотря на кажущуюся простоту его выявления, синусоидальный ритм часто не распознается. Синусоиды принимаются за осцилляции, и в этом случае расцениваются как нормальная вариабельность сердечного ритма. Поскольку базальная частота при этом ритме находится в пределах нормы, а децелерации не встречаются, то обычно констатируется удовлетворительное состояние плода. Продолжается наблюдение пациентки ее плода без принятия каких-либо мер. Различия между осцилляциями и синусоидой состоит в гладкости контура: осцилляции образуют зазубренную ломаную линию, колебания базального тонуса – гладкую (рис.14).

Синусоидальный ритм является отражением крайне тяжелого состояния плода, находящегося в терминальной стадии жизни. При этом низкочастотный вариант чаще отражает гипоксическое состояние на фоне плацентарной недостаточности, а высокочастотный - чаще связан внутричерепным кровоизлиянием у плода, а также с его анемией, в том числе развившейся при ре-зус-сенсбилизации, кровотечении. В литературе описано возникновение «ложного» синусоидального ритма на фоне приема некоторых медикаментов (например, наркотических обезболивающих) или при эпизодах «икоты» у плода. В нашем исследовании мы зарегистрировали фрагмент «ложного» синусоидального ритма при физиологически протекающей беременности на фоне кратковременного эпизода ортостатической гипотензии у матери (рис. 15).

В компьютерной программе на основе критериев Доуза-Редмана заложен алгоритм и для распознавания синусоидального ритма. Он основан на том, что STV и LTV тесно коррелируют друг с другом, но при синусоидальном ритме STV и LTV изменяются разнонаправлено, что приводит к нарушению отношения STV и LTV. При низкочастотном синусоидальном ритме увеличивается LTV, что приводит к уменьшению отношения STV и LTV. При высокочастотном синусоидальном ритме STV повышается, а LTV снижается, а что приводит к нарушению корреляции и увеличению отношения STV и LTV. Однако диагностическая информативность этого алгоритма для выявления присутствия синусоидального ритма пока не выяснена. Вероятно, поэтому в распечатках кардиотокографа заключение о наличии синусоидального ритма не выносится, а предлагается сделать свой вывод на основании визуальной оценки КТГ. В нашем исследовании в тех КТГ, где предлагалась визуально исключить синусоидальный ритм, ни в одном случае он не наблюдался (рис.16). В КТГ, в которых синусоидальный ритм визуально определялся, компьютерная программа его не распознавала (рис. 14, 17), кроме одного случая с ложным синусоидальным ритмом (рис. 18).

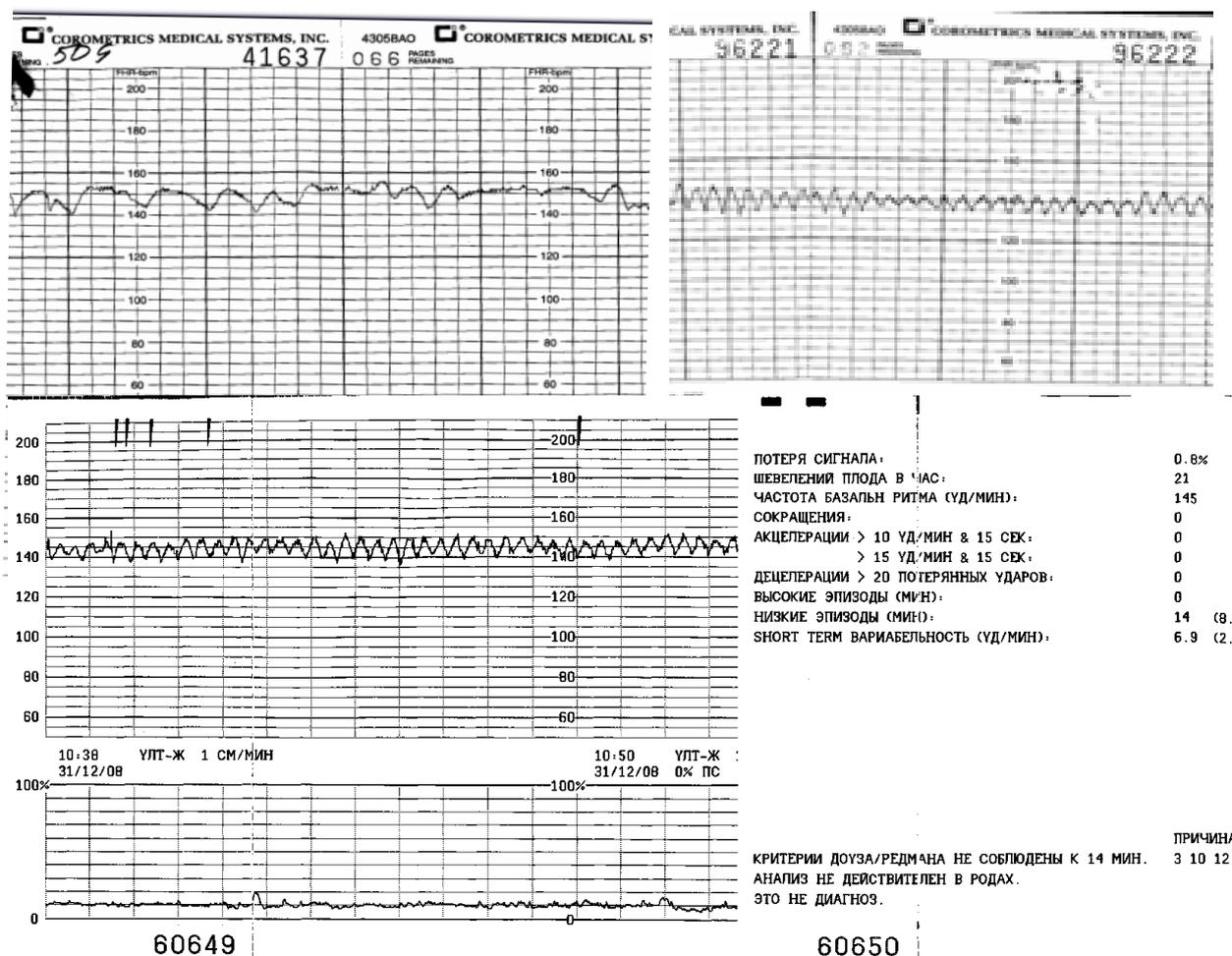


Рисунок 14. Синусоидальный ритм при хронической гипоксии плода. Нормальная базальная частота и кажущаяся достаточная амплитуда осцилляций

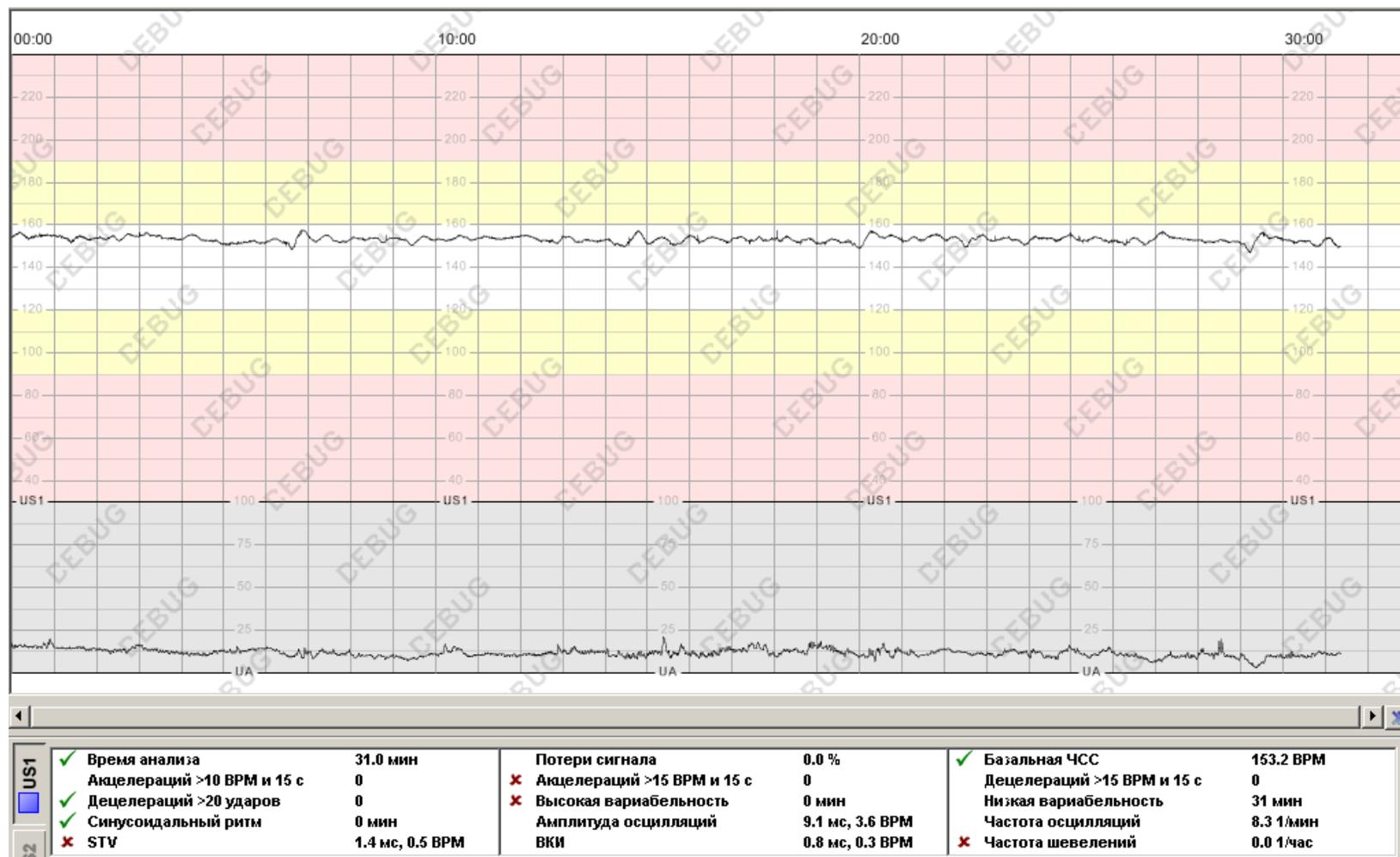
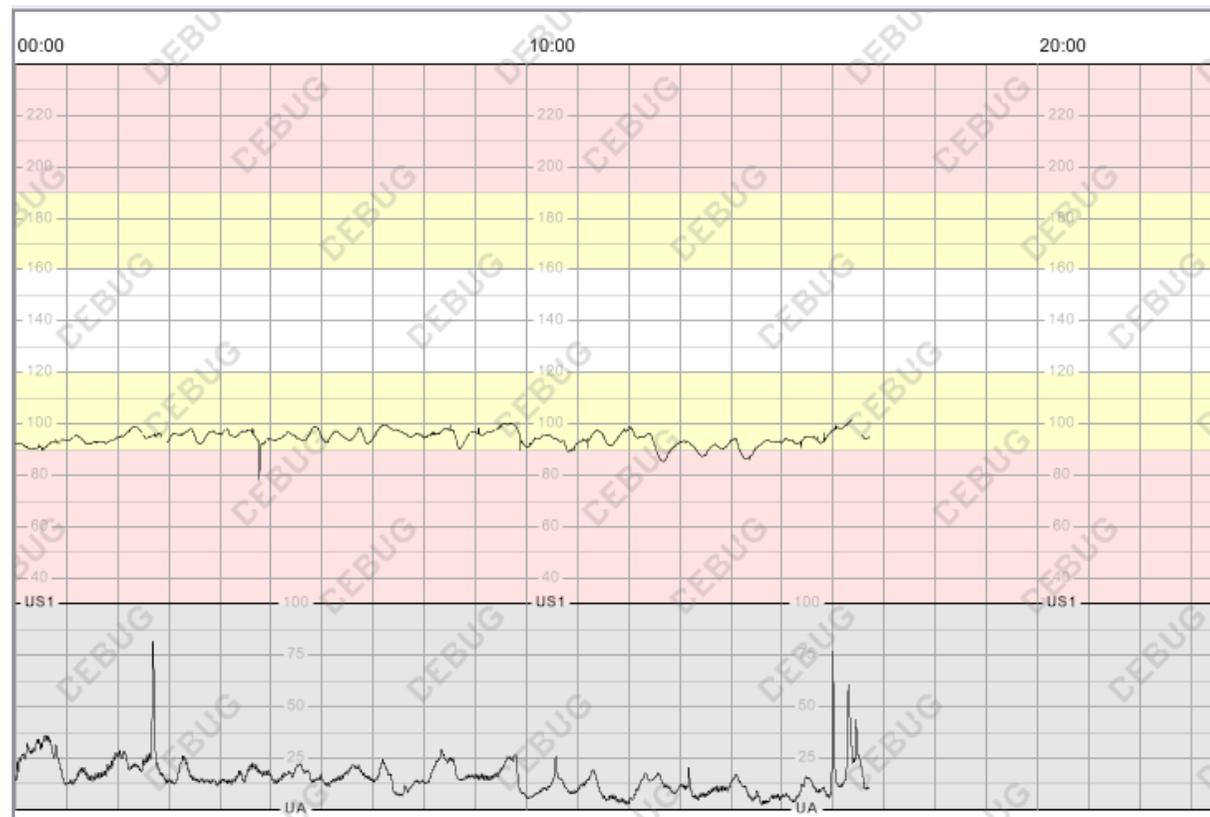


Рисунок 11. Пример КТГ с линейным сердечным ритмом при хронической гипоксии плода. Визуально средняя амплитуда осцилляций менее 3 уд/мин, акцелерации и децелерации отсутствуют, базальный уровень сердечного ритма плода 153 уд/мин.

Анализ критериев Доуза-Редмана: не соблюдены, причины: STV 1,4 мс (LTV 3,6 уд/мин), нет эпизодов высокой вариабельности, акцелераций и шевелений. Родоразрешена. Параметры КОС крови артерии пуповины: рН 7,1, лактат 7,1 ммоль/л, глюкоза 1,8 ммоль/л, дефицит буферных оснований – 9,4 ммоль/л, стандартный бикарбонат 18 ммоль/л



✓	Время анализа	16.7 мин	Потери сигнала	2.1 %	Базальная ЧСС	94.1 ВРМ
	Акцелераций >10 ВРМ и 15 с	0	✗ Акцелераций >15 ВРМ и 15 с	0	Децелераций >15 ВРМ и 15 с	0
✓	Децелераций >20 ударов	0	Высокая вариабельность	0 мин	Низкая вариабельность	15 мин
	Синусоидальный ритм	0 мин	Амплитуда осцилляций	42.4 мс, 6.2 ВРМ	Частота осцилляций	2.4 1/мин
✓	STV	6.4 мс, 0.9 ВРМ	ВКИ	2.3 мс, 0.3 ВРМ	Частота шевелений	0.0 1/час

Рисунок 12. Пример КТГ с брадикардией незадолго до антенатальной гибели плода. Визуально линейный сердечный ритм плода, средняя амплитуда осцилляций менее 3 уд/мин, акцелерации и децелерации отсутствуют, базальный уровень сердечного ритма плода 95 уд/мин. Анализ критериев Доуза-Редмана: не соблюдены, причины: брадикардия, нет эпизодов высокой вариабельности, акцелераций и шевелений.



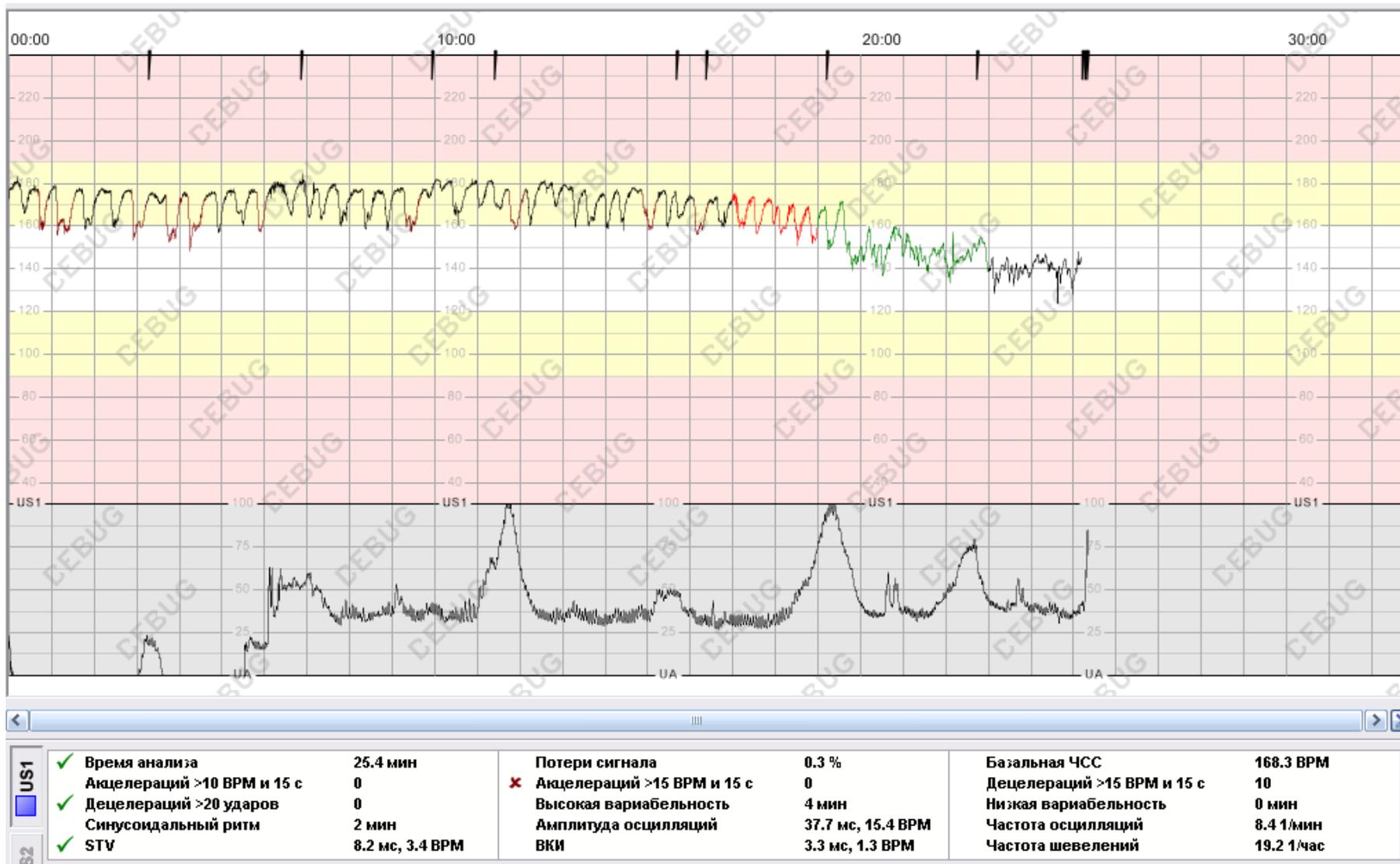
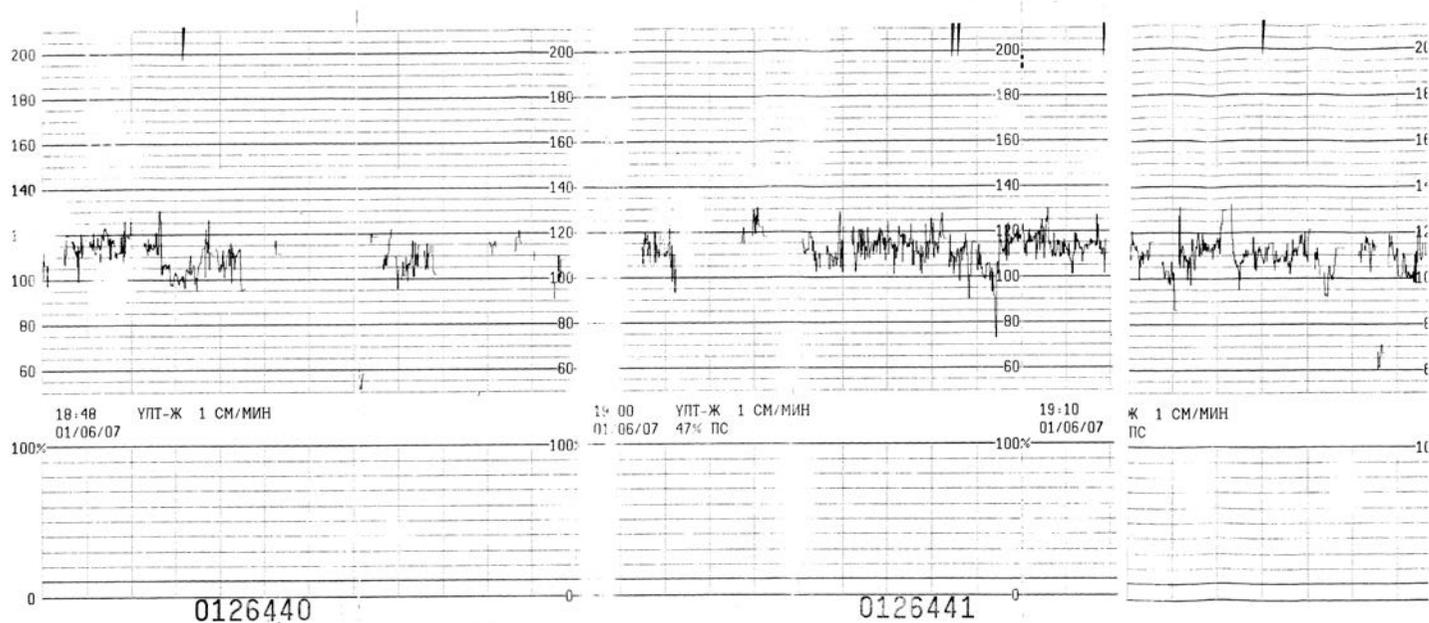


Рисунок 15. Фрагмент «ложного» синусоидального ритма при физиологически протекающей беременности на фоне кратковременного эпизода ортостатической гипотензии.



ПОТЕРЯ СИГНАЛА:	32.0%
ШЕВЕЛЕНИИ ПЛОДА В ЧАС:	12
ЧАСТОТА БАЗАЛЬН РИТМА (УД МИН):	106 *
СОКРАЩЕНИЯ:	0
АКЦЕЛЕРАЦИИ > 10 УД/МИН & 15 СЕК:	5
> 15 УД/МИН & 15 СЕК:	1
ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 20 ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ:	0
ВЫСОКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	12 (18.4 УД/МИН)
НА 33 НЕД У 49.8% ПЛОДОВ ВАРИАбельНОСТЬ НИЖЕ:	
НИЗКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	0
SHORT TERM ВАРИАбельНОСТЬ (УД/МИН):	17.5 (3.70 УД/МИН)

\* ОТМЕЧЬТЕ БОЛЬШУЮ ПОТЕРЮ СИГН.  
ВНИМАНИЕ: НИЗКИЙ БАЗАЛЬН РИТМ.  
ПРОВЕРЬТЕ НЕ ПРОДОЛЖАЕТ ЛИ СНИЖАТЬСЯ ЧС.  
ЕСТЬ ЛИ ШЕВЕЛЕНИЯ? СИНУСОИДАЛЬНЫЙ РИТМ?

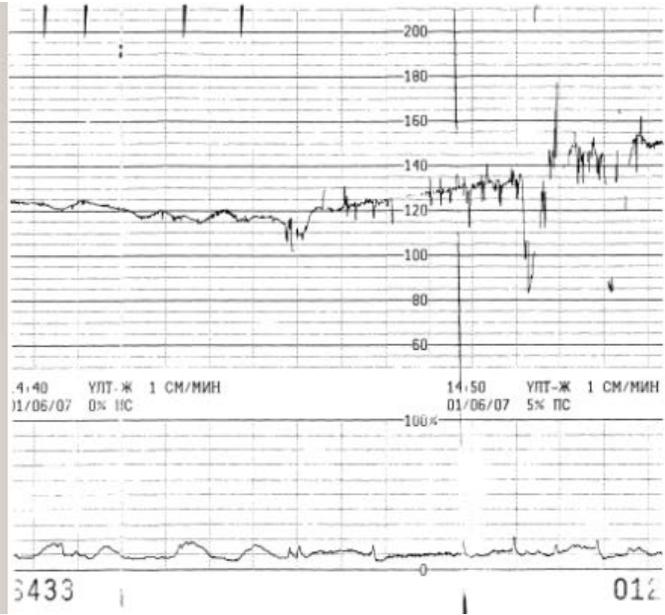
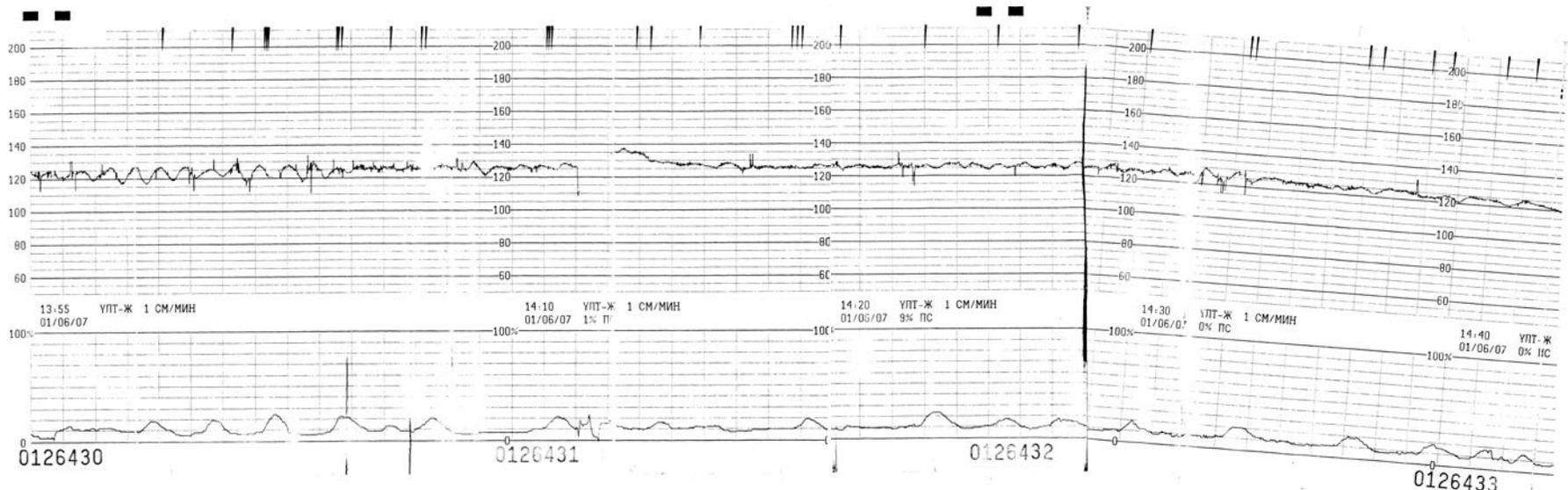
КРИТЕРИИ ДОУЗА/РЕДМАНА СОБЛЮДЕНЫ К 30 МИН.  
АНАЛИЗ НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН В РОДАХ.  
ЭТО НЕ ДИАГНОЗ.

0126442

0126443

Рисунок 16. Пример регистрации материнского сердечного ритма на КТГ при антенатальной гибели плода. Визуально синусоидальный ритм не определяется. (На ЭКГ матери – синусовая тахикардия, ЧСС > 100 уд/мин).

Анализ критериев Доуза-Редмана: соблюдены к 30 мин, базальный уровень сердечного ритма 106 уд/мин, STV 17,5 мс. В расшифровке рекомендуется визуально исключить синусоидальный ритм.



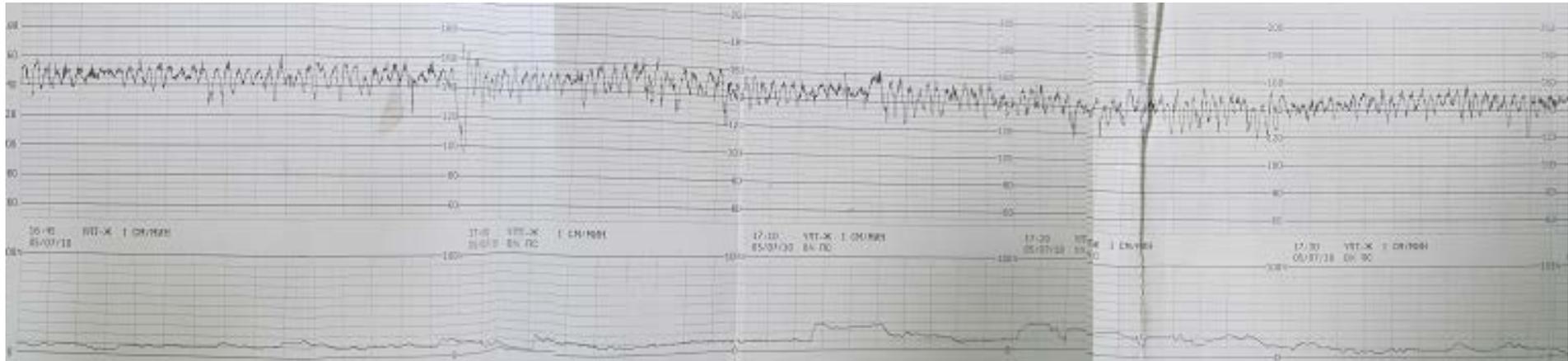
ПОТЕРЯ СИГНАЛА  
 ШЕВЕЛЕНИЕ ПЛОДА В ЧАС  
 ЧАСТОТА БАЗАЛЬНОГО РИТМА (УД/МИН)  
 СОКРАЩЕНИЯ  
 АКЦЕЛЕРАЦИИ > 10 УД/МИН & 15 СЕК.  
 > 15 УД/МИН & 15 СЕК.  
 ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 20 ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ  
 ВЫСОКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН)  
 НИЗКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН)  
 SHORT TERM ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ (УД/МИН)

5.0%  
 35  
 120  
 1  
 2  
 2  
 0  
 0  
 40 (3.1 УД/МИН)  
 3. (1.00 УД/МИН)

ПРИМ. АНА:  
 3

ОСТАНОВЛЕН НА 60 МИН, КРИТЕРИИ НЕ СОБЛЮДЕНЫ.  
 АНАЛИЗ НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН В РОДАХ.  
 ЭТО НЕ ДИАГНОЗ.

Рисунок 17. Пример КТГ с линейным и кратковременным эпизодом синусоидального ритма, зарегистрированной за сутки до антенатальной гибели плода.  
 Анализ критериев Доуза-Редмана: не соблюдены, причина: нет эпизодов высокой вариабельности.



ПОТЕРЯ СИГНАЛА:	2.6%	ОБНАРУЖЕНА СИНУСОИДА,
ШЕВЕЛЕНИЙ ПЛОДА В ЧАС:	0	ЧАСТОТА 3.2 В МИН, АМПЛИТУДА 38 МС.
ЧАСТОТА БАЗАЛЬН РИТМА (УД/МИН):	142	
СОКРАЩЕНИЯ:	0	
АКЦЕЛЕРАЦИИ > 10 УД/МИН & 15 СЕК:	3	
> 15 УД/МИН & 15 СЕК:	0	
ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 20 ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ:	0	
ВЫСОКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	52 (18.1 УД/МИН)	
НА 30 НЕД У 55.9% ПЛОДОВ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ НИЖЕ:		
НИЗКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	0	
SHORT TERM ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ (УД/МИН):	13.0 (4.41 УД/МИН)	
Ж 1 СМ/МИН		
ПС		
ОСТАНОВЛЕНО НА 60 МИН, КРИТЕРИИ НЕ СОБЛЮДЕНЫ.		ПРИЧИНА:
АНАЛИЗ НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН В РОДАХ.		9
ЭТО НЕ ДИАГНОЗ.		

Рисунок 18. Пример КТГ с «ложным» синусоидальным ритмом, зарегистрированной в 29 недель беременности.

Анализ критериев Доуза-Редмана: не соблюдены, причина: обнаружен синусоидальный ритм.

На последующих КТГ физиологический сердечный ритм плода с соблюдением критериев Доуза – Редмана за 10 – 30 минут, родоразрешена через 6 недель.

## **Причины соблюдения критериев Доуза – Редмана при патологическом состоянии плода (причины ложноотрицательного результата)**

Критерии Доуза – Редмана соблюдаются в 34% (ДИ<sub>95%</sub> = 21 - 48%) кардиотокограмм, зарегистрированных в течение последних пяти суток до антенатальной гибели плода кардиомонитором «Sonicaid». Из них в 13% (ДИ<sub>95%</sub> = 5 - 25%) и визуально определяется физиологический сердечный ритм плода. Все эти 13% КТГ, по которым невозможно диагностировать патологическое состояние плода ни при визуальном анализе, ни с учетом критериев Доуза – Редмана, сделаны в сроке гестации более 33 недель. По результатам нашего исследования чувствительность критериев Доуза – Редмана в сроке гестации менее 33 недель составляет 79% (ДИ<sub>95%</sub> = 61 - 91%), а с учетом результатов визуального анализа – 100% (ДИ<sub>95%</sub> = 87 - 100%).

### ***Регистрация материнского сердечного ритма***

В 4 из 34% (ДИ<sub>95%</sub> = 1 - 15%) КТГ с ложноотрицательным соблюдением критериев Доуза - Редмана, регистрируется материнский сердечный ритм. Характерные особенности для таких КТГ: критерии чаще соблюдены (но могут не соблюдаться при базальном ритме менее 90 уд/мин), низкий базальный ритм, высокая вариабельность сердечного ритма – STV выше 15 мс (рис. 16 и 19). При выявлении таких КТГ пальпация материнского пульса параллельно с регистрацией сердечного ритма плода позволяет определить и избежать данную ошибку.

### ***Соблюдение критериев Доуза – Редмана при патологическом сердечном ритме плода***

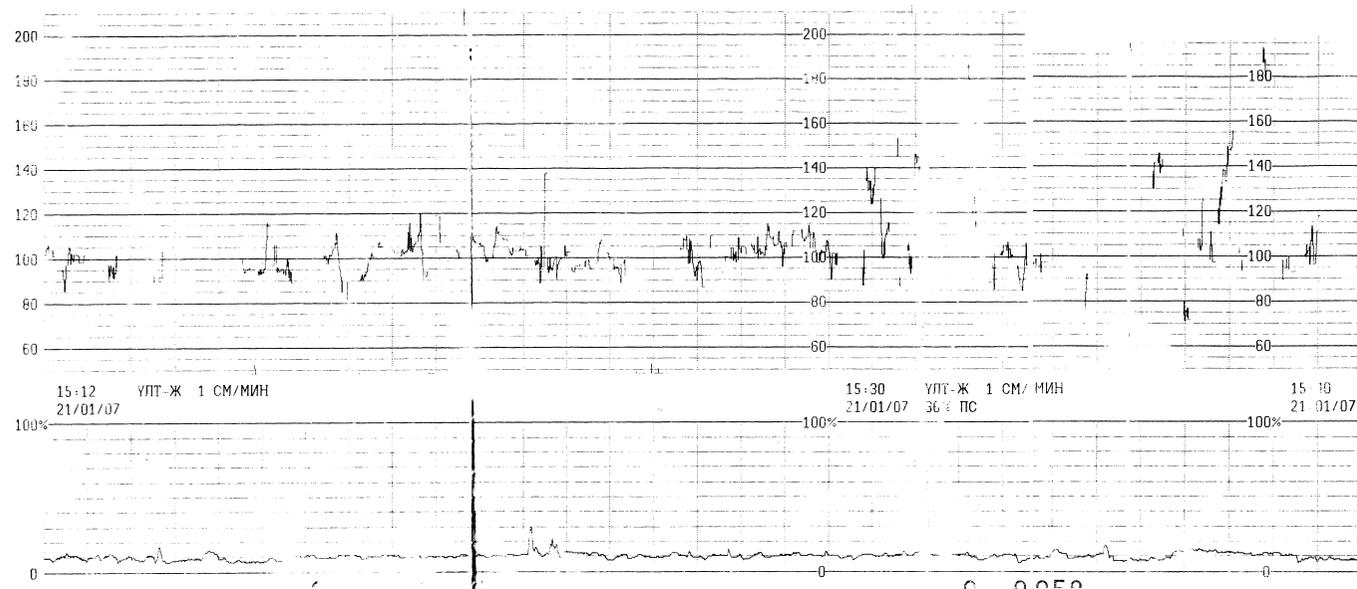
При визуальном анализе 9 (ДИ<sub>95%</sub> = 2 - 20%) из 34% КТГ с ложноотрицательным соблюдением критериев Доуза - Редмана можно определить критическое состояние плода.

Нередко наблюдается соблюдение критериев Доуза – Редмана при линейном ритме. Основной причиной является появление «пикообразных» осцилляций на фоне линейного ритма при его регистрации кардиомониторами «Sonicaid» (рис. 20 - 22). Из определения STV является показателем разницы временных междударных сердечных интервалов усредненных за 1/16 минуты (примерно 9 значений). В массиве низких величин «пикообразные» осцилляции будут приводить к появлению единичных высоких значений и при расчете приводить к увеличению STV до средних нормальных значений (рис. 20, 21). Также в заключении отмечается присутствие акцелераций, не определяющихся при визуальном анализе (рис. 20, 22).

### **Соблюдение критериев Доуза – Редмана при ареактивном нестрессовом тесте**

При визуальном анализе в 9 (ДИ<sub>95%</sub> = 2 - 20%) из 34% КТГ с ложноотрицательным соблюдением критериев Доуза – Редмана, зарегистрированных в течение последних пяти суток до антенатальной гибели плода кардиомонитором «Sonicaid», определяется ареактивный нестрессовый тест. Это связано с тем, что для соблюдения критериев Доуза – Редмана при наличии эпизодов высокой вариабельности не обязательно присутствие акцелераций или достаточно присутствия «малых» амплитудой 10 уд/мин акцелераций без учета срока гестации. Это приводит к снижению чувствительности метода в определении состояния плода в сроках гестации более 33 недель (рис. 23, 24), когда более зрелая автономная периферическая нервная система обеспечивает большую вариабельность сердечного ритма. Поэтому в сроках гестации более 33 недель для точного определения физиологического состояния плода на КТГ должны присутствовать «большие» акцелерации амплитудой 15 уд/мин со скоростью нарастания, требующей менее 30 секунд до достижения пика.

Визуально на КТГ ареактивный нестрессовый тест, при анализе программой кардиомонитора «Sonicaid», критерии Доуза-Редмана соблюдаются: нет акцелераций, значения STV, как правило, 3 - 6 мс, но присутствуют эпизоды высокой вариабельности. Такие КТГ регистрируются при физиологической беременности в фазу C1F, также как и при развитии хронической гипоксии плода. По результатам нашего исследования в течение последних трех суток до антенатальной гибели плода «малые» акцелерации амплитудой 10 ударов в минуту отсутствовали менее чем в половине КТГ – в 47% (ДИ<sub>95%</sub> = 30 – 64%), а «большие» акцелерации амплитудой 15 ударов в минуту – в 73,5% КТГ (ДИ<sub>95%</sub> = 59 – 88%). Чувствительность «больших» акцелераций амплитудой 15 ударов в минуту для определения развития хронической гипоксии плода соответствовала чувствительности эпизодов высокой вариабельности. Поэтому для повышения чувствительности кардиотокографии и точного установления физиологического состояния плода при визуальном анализе записи сердечного ритма плода в сроке гестации более 33 недель необходимо установление наличия акцелераций амплитудой 15 уд/мин со скоростью нарастания, требующей менее 30 секунд до достижения пика.

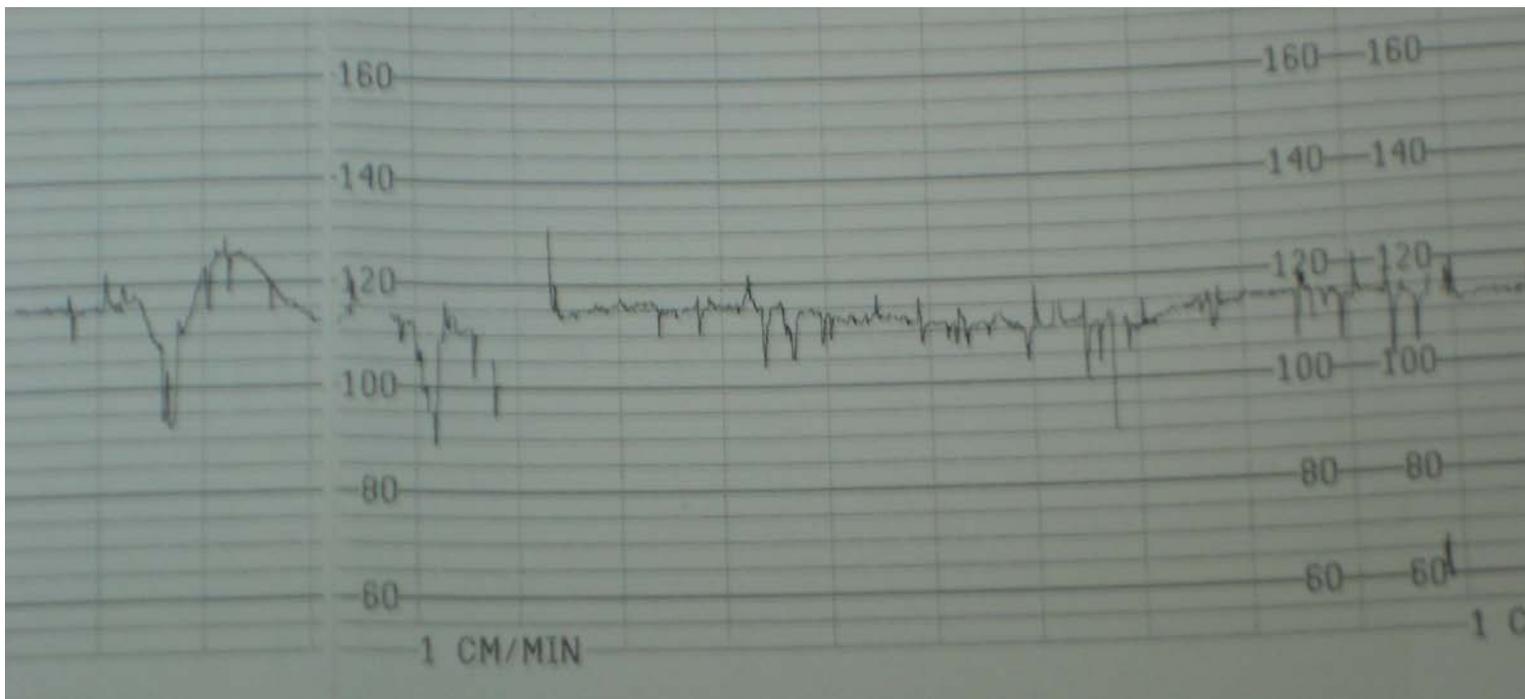


ПОТЕРЯ СИГНАЛА:	44.5%
ШЕВЕЛЕНИЙ ПЛОДА В ЧАС:	0
ЧАСТОТА БАЗАЛЬН РИТМА (УД/МИН):	95
СОКРАЩЕНИЯ:	0
АКЦЕЛЕРАЦИИ > 10 УД/МИН & 15 СЕК:	0
> 15 УД/МИН & 15 СЕК:	3
ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 20 ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ:	0
ВЫСОКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	0 (18.3 УД/М)
НА 31 НЕД У 55.4% ПЛОДОВ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ НИЖЕ:	
НИЗКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	0
SHORT TERM ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ (УД/МИН):	18.9 (3.25 УД/М)

Рисунок 19. Пример регистрации материнского сердечного ритма на КТГ при антенатальной гибели плода  
 Анализ критериев Доуза-Редмана: соблюдены к 30 мин, базальный уровень сердечного ритма 95 уд/мин, STV 18,9 мс.

КРИТЕРИИ ДОУЗА-РЕДМАНА СОБЛЮД. К 30 МИН  
 АНАЛИЗ НЕ ПРОВОДИТЬСЯ В РОДАХ.  
 ЭТО НЕ ДИАГНОЗ



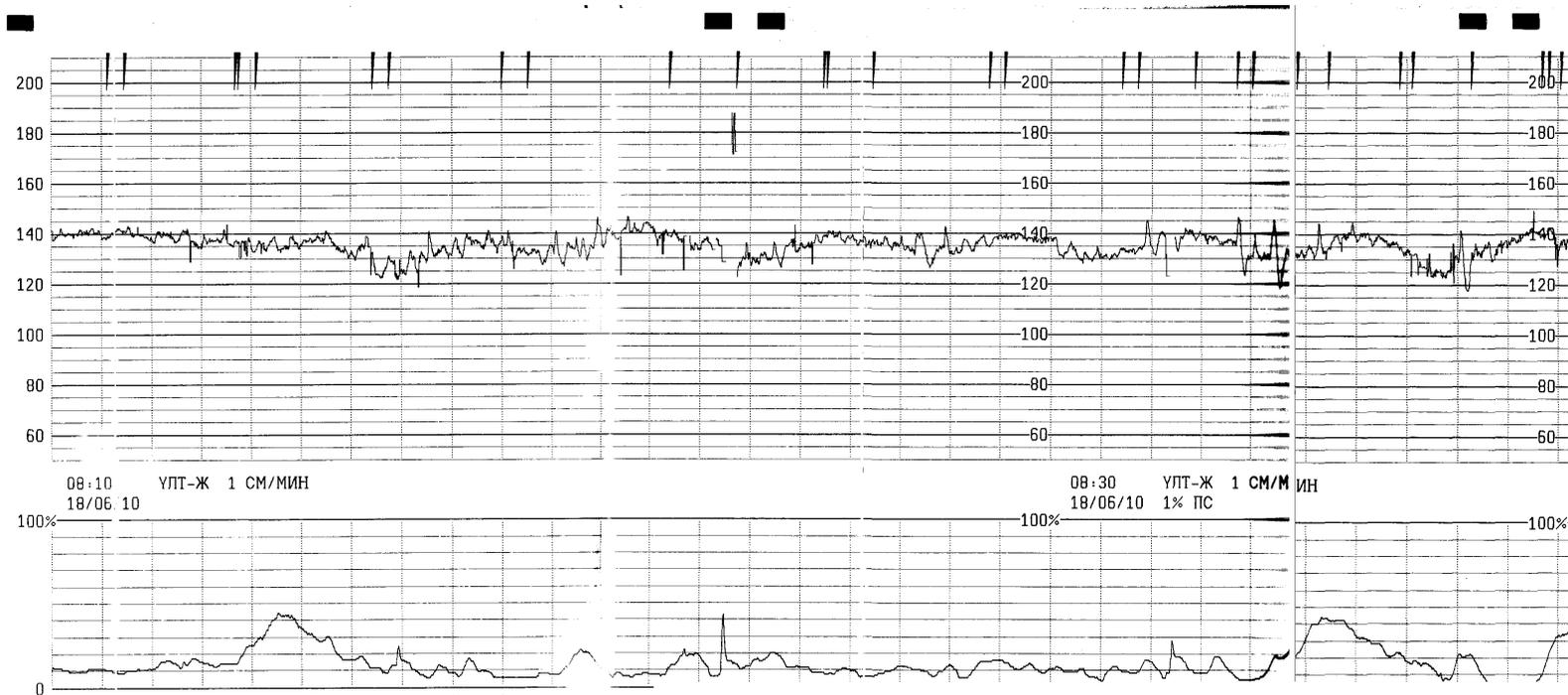


SIGNAL LOSS-	6.7%
FETAL MOVEMENTS PER HOUR-	0
BASAL HEART RATE (BPM)-	116
CONTRACTION PEAKS-	0
ACCELERATIONS > 10 BPM & 15 SEC-	3
> 15 BPM & 15 SEC-	1
DECELERATIONS > 20 LOST BEATS-	0
HIGH EPISODES (MIN)-	8 (11.5)
AT 25 WKS 2.2% OF FETUSES HAVE LESS VARIATION	
LOW EPISODES (MIN)-	12 (5.2)
SHORT-TERM VARIATION (MS)-	8.3 (1.7)

Рисунок 21. Пример регистрации патологического сердечного ритма плода (линейный ритм) с соблюдением критериев Доуза – Редмана за сутки до антенатальной гибели. Визуально средняя амплитуда осцилляций менее 3 уд/мин, базальный уровень сердечного ритма плода 115 уд/мин, акцелераций нет

Анализ критериев Доуза-Редмана: соблюдены, базальный уровень 116 уд/мин, STV 8,3 мс, присутствуют акцелерации.



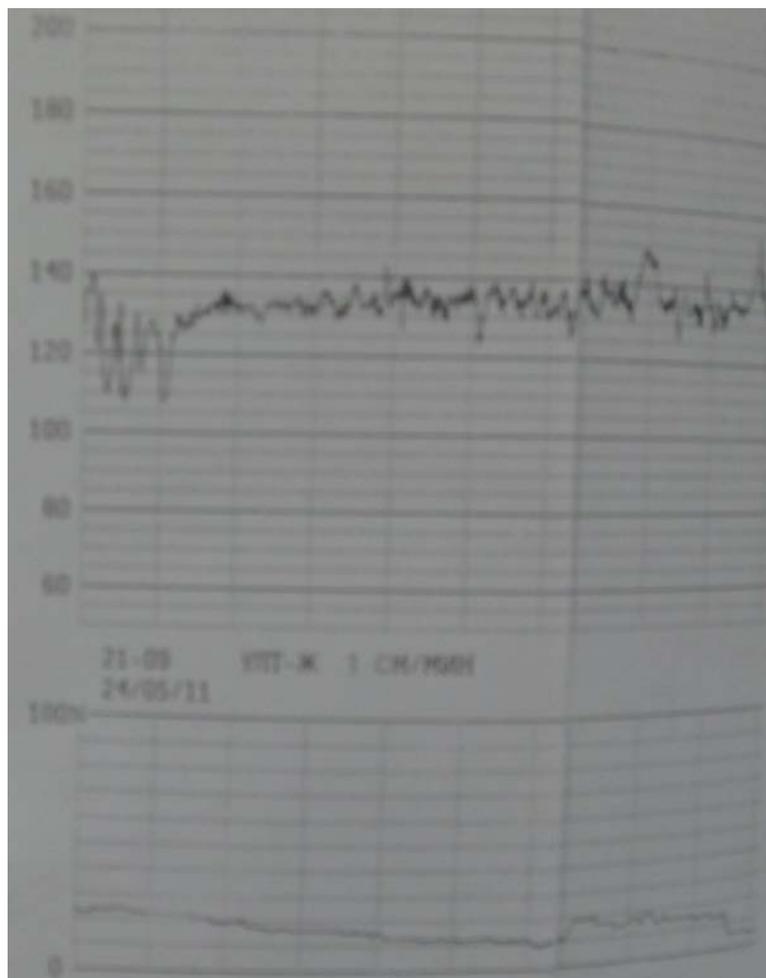


ПОТЕРЯ СИГНАЛА:	2.2%
ШЕДЕЛЕНИЙ ПЛОДА В ЧАС:	58
ЧАСТОТА БАЗАЛЬН РИТМА (УД/МИН):	138
СОКРАЩЕНИЯ:	2
АКЦЕЛЕРАЦИИ > 10 УД/МИН & 15 СЕК:	0
> 15 УД/МИН & 15 СЕК:	0
ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 20 ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ:	0
ВЫСОКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	5 (15.9 УД/МИН)
НИЖКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	6 (5.0 УД/МИН)
SHORT TERM ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ (УД/МИН):	6.4 (1.97 УД/МИН)

НА 35 НЕД У 21.3% ПЛОДОВ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ НИЖЕ.

Рисунок 23. Пример регистрации КТГ с ареактивным результатом нестрессового теста с соблюдением критериев Доуза – Редмана за 3 суток до антенатальной гибели в 36 недель беременности. Визуально средняя амплитуда осцилляций 4 уд/мин, базальный уровень сердечного ритма плода 138 уд/мин, акцелераций и децелераций нет  
 Анализ критериев Доуза-Редмана: соблюдены, базальный уровень 138 уд/мин, STV 6,4 мс, отсутствуют акцелерации и децелерации

КРИТЕРИИ ДОУЗА/РЕДМАНА СОБЛЮДЕНЫ К 30 МИН.  
 АНАЛИЗ НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН В РОДАХ.  
 ЭТС НЕ ДИАГНОЗ.



ПОТЕРЯ СИГНАЛА:	0	6
ШЕВЕЛЕНИЯ ПЛОДА В ЧАС:	6	
ЧАСТОТА БАЗАЛЬН РИТМА (УД/МИН):	132	
СОКРАЩЕНИЯ:	0	
АКЦЕЛЕРАЦИИ > 10 УД/МИН & 15 СЕХ:	1	
> 15 УД/МИН & 15 СЕХ:	0	
ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 20 ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ:	0	
ВЫСОКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	5	(11.8 УД/МИН)
НА 38 НЕД У 1.7% ПЛОДОВ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ НИЖЕ.		
НИЗКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	0	
SHORT TERM ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ (УД/МИН):	7.2	(2.19 УД/МИН)

КРИТЕРИИ ДОУЗА/РЕДМАНА СОБЛЮДЕНЫ К 10 МИН.  
АНАЛИЗ НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН В РОДАХ.  
ЭТО НЕ ДИАГНОЗ

Рисунок 24. Пример регистрации КТГ с ареактивным результатом нестрессового теста с соблюдением критериев Доуза – Редмана за 3 суток до антенатальной гибели в сроке гестации 39 недель. Визуально средняя амплитуда осцилляций 7 уд/мин, базальный уровень сердечного ритма плода 135 уд/мин, децелераций нет, присутствуют акцелерации амплитудой 10 уд/мин.

Анализ критериев Доуза-Редмана: соблюдены, базальный уровень 132 уд/мин, STV 7,2 мс, децелераций нет, присутствуют акцелерации амплитудой 10 уд/мин

## **Причины несоблюдения критериев Доуза – Редмана при физиологическом состоянии плода (причины ложноположительного результата)**

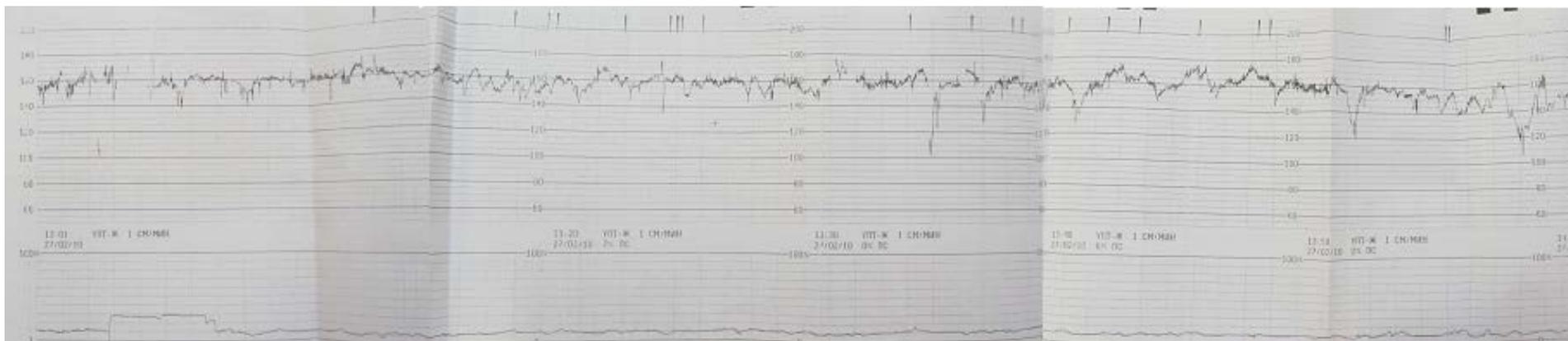
Проспективное исследование сплошной выборки 5051 КТГ, зарегистрированных у последовательной серии 2557 пациенток, установило, что частота встречаемости несоблюдения критериев Доуза Редмана в течение 60 минут регистрации сердечного ритма плода составляет 2% ( $P_{95\%} = 2 - 3\%$ ). Из всех записей сердечного ритма плода, в которых критерии Доуза Редмана в течение 60 минут были не соблюдены, 41% ( $P_{95\%} = 31 - 51\%$ ) был зарегистрирован у женщин, беременность которых закончилась неблагоприятным перинатальным исходом (на основании учета состояния новорожденного в момент рождения, оценки по шкале Апгар, госпитализации в ОИТРН, параметров КОС крови новорожденного, длительности госпитализации новорожденного (сутки выписки), результатов гистологического исследования плаценты). Прогностическая ценность положительного результата теста (несоблюдения критериев Доуза – Редмана) составляет 41% ( $P_{95\%} = 31 - 51\%$ ). Ложноположительным результат был в 59% КТГ ( $P_{95\%} = 48 - 69\%$ ).

### **Срок беременности**

Кардиотокографическое исследование можно проводить с любого срока гестации, как только технически можно зафиксировать устойчивую регистрацию сердечного ритма плода. При визуальной расшифровке кардиотокограмм надо учитывать меньшую вариабельность сердечного ритма до 32 недель беременности в связи с незрелостью автономной периферической нервной системы плода и более продолжительную фазу С1F «глубокого сна». Это может потребовать более длительной регистрации кардиотокограммы для оценки состояния и привести к более частому несоблюдению критериев Доуза – Редмана при физиологическом состоянии плода (рис. 25, 26). Для адаптации компьютерной программы на основе критериев Доуза-Редмана к анализу состояния плода на ранних сроках гестации была изменена нижняя граница нормы критерия STV с 6 мс до 4 мс, а также введен учет «малых» акцелераций амплитудой 10 уд/мин.

Частота встречаемости ложноположительного несоблюдения критериев Доуза – Редмана в сроке менее 33 недель составляет 8,9% ( $ДИ_{95\%} = 3 - 20\%$ ) и это статистически значимо больше, чем в сроке более 33 недель (2,151% ( $ДИ_{95\%} = 1 - 5\%$ ,  $p < 0,05$ )).

Несмотря на данные проблемы в интерпретации КТГ, как уже было обсуждено выше, чувствительность на ранних сроках составляет 79% ( $ДИ_{95\%} = 61 - 91\%$ ), а с учетом результатов визуального анализа – 100% ( $ДИ_{95\%} = 87 - 100\%$ ) и при соответствии всех критериев нормальным значением позволяет пролонгировать беременность в группе высокого перинатального риска, что особенно актуально именно на ранних сроках беременности (рис. 27, 28).

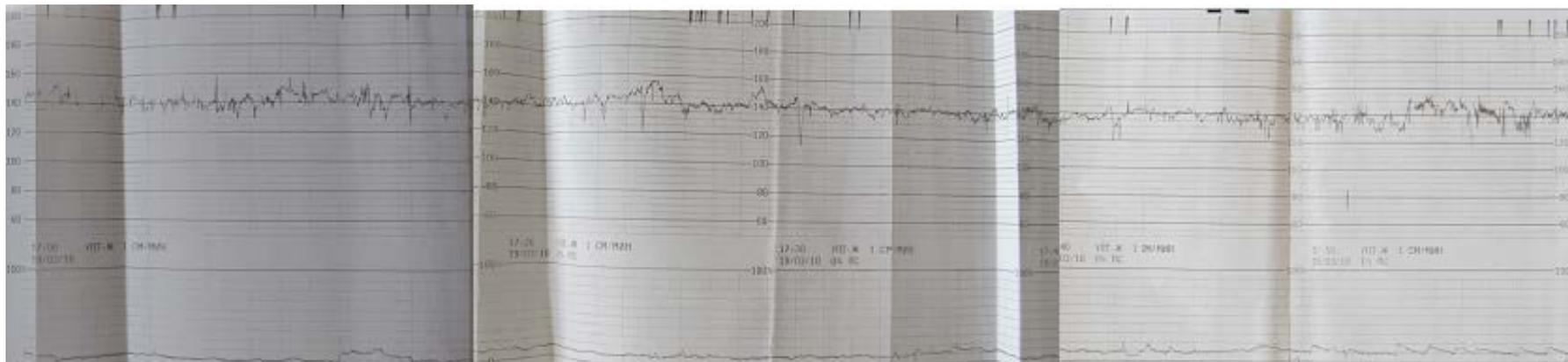


Потеря сигнала	5,5%
Шевелений плода в час	21
Частота базального ритма (уд/мин)	161
Акцелерации > 10 уд/мин & 15 сек	4
> 15 уд/мин & 15 сек	0
Децелерации	0
Эпизоды высокой variability (мин):	0
Эпизоды низкой variability (мин):	13
STV variability (мс)	5,1
60 мин, критерии не соблюдены	

Рисунок 25. Пример регистрации КТГ в 24 недели гестации.

Анализ критериев Доуза-Редмана: не соблюдены к 60 минуте, причины: нет эпизодов высокой variability.

Родоразрешена в 37 недель гестации. Родился мальчик массой 3020 г. Оценка по шкале Апгар 8/9 баллов.



Потеря сигнала	4,4%
Шевелений плода в час	47
Частота базального ритма (уд/мин)	140
Акцелерации > 10 уд/мин & 15 сек	3
> 15 уд/мин & 15 сек	1
Децелерации	0
Эпизоды высокой вариабельности (мин):	0
Эпизоды низкой вариабельности (мин):	33
STV вариабельность (мс)	6,2
60 мин, критерии не соблюдены	

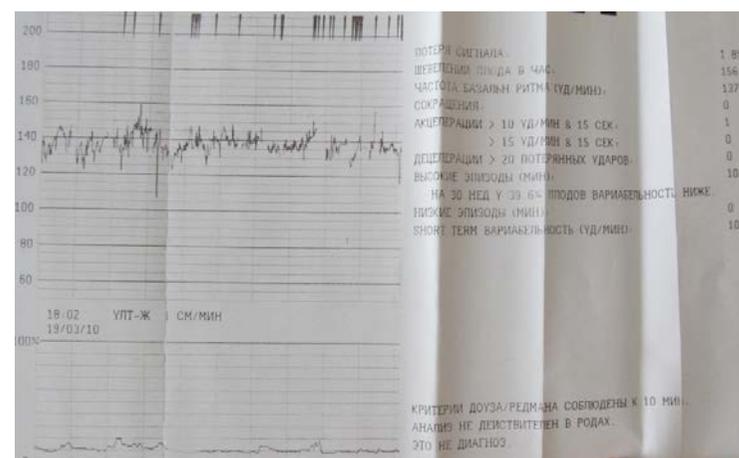
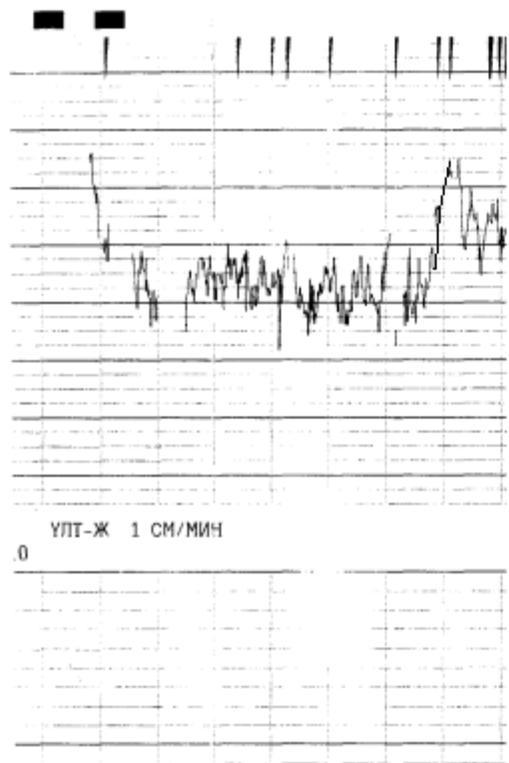


Рисунок 26. Регистрация КТГ в 30 недель. Визуально вариабельность сердечного ритма снижена, что может объясняться сроком гестации и иметь физиологические причины.

Критерии Доуза – Редмана не соблюдены, т.к. отсутствуют эпизоды высокой вариабельности. Все остальные критерии в пределах нормальных значений. На дополнительной записи ещё в течение последующих 10 минут критерии Доуза-Редмана соблюдены.

Заключение УЗИ: Беременность 30 – 31 неделя. ВЗРП 1 ст. Маловодие. (ИАЖ 7 см). Нарушение МППК 2 ст. Тазовое предлежание. Родоразрешена операцией кесарево сечение в 35 недель гестации в связи с излитием околоплодных вод, тазовым предлежанием плода. Родилась девочка массой 1670 г. Оценка по шкале Апгар 8/9 баллов. рН крови новорожденного 7,378.



ПОТЕРЯ СИГНАЛА: 35.0%  
 ШЕВЕЛЕНИЙ ПЛОДА В ЧАС: 66  
 ЧАСТОТА БАЗАЛЬН РИТМА (УД/МИН): 122  
 СОКРАЩЕНИЯ: 0  
 АКЦЕЛЕРАЦИИ > 10 УД/МИН & 15 СЕК: 1  
 > 15 УД/МИН & 15 СЕК: 1  
 ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 20 ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ: 0  
 ВЫСОКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН): 7 (26.5 УД/МИН)  
 НА 29 НЕД У 96.9% ПЛОДОВ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ НИЖЕ.  
 НИЗКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН): 0  
 SHORT TERM ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ (УД/МИН): 18.7 (5.21 УД/МИН)

КРИТЕРИИ ДОУЗА/РЕДМАНА СОБЛЮДЕНЫ К 10 МИН.  
 АНАЛИЗ НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН В РОДАХ.  
 ЭТО НЕ ДИАГНОЗ.



Рисунок 27. Пример регистрации КТГ в 29 и 32 недели гестации. На обоих КТГ анализ критериев Доуза-Редмана: соблюдены к 10 мин. Заключение УЗИ: Беременность 29 – 30 недель. ВЗРП 1 ст. Нарушение МППК 3 ст. Родоразрешена в 36 недель гестации. Родилась девочка массой 1870 г. Оценка по шкале Апгар 8/8 баллов. Параметры КОС крови артерии пуповины: рН 7,338, лактат 1,6 ммоль/л, избыток буферных оснований 0,9 ммоль/л, стандартный бикарбонат 22,3 ммоль/л

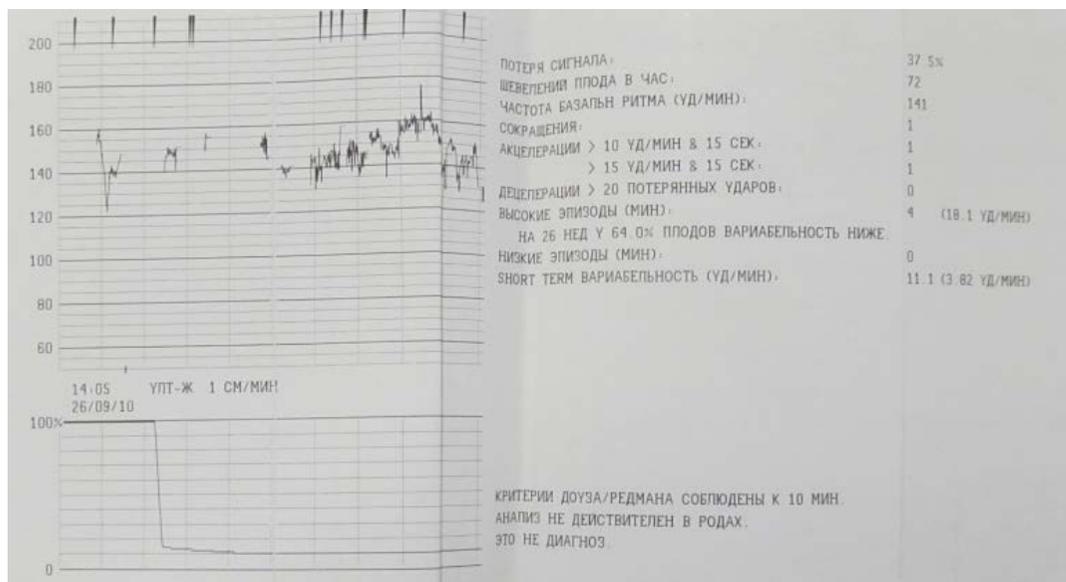
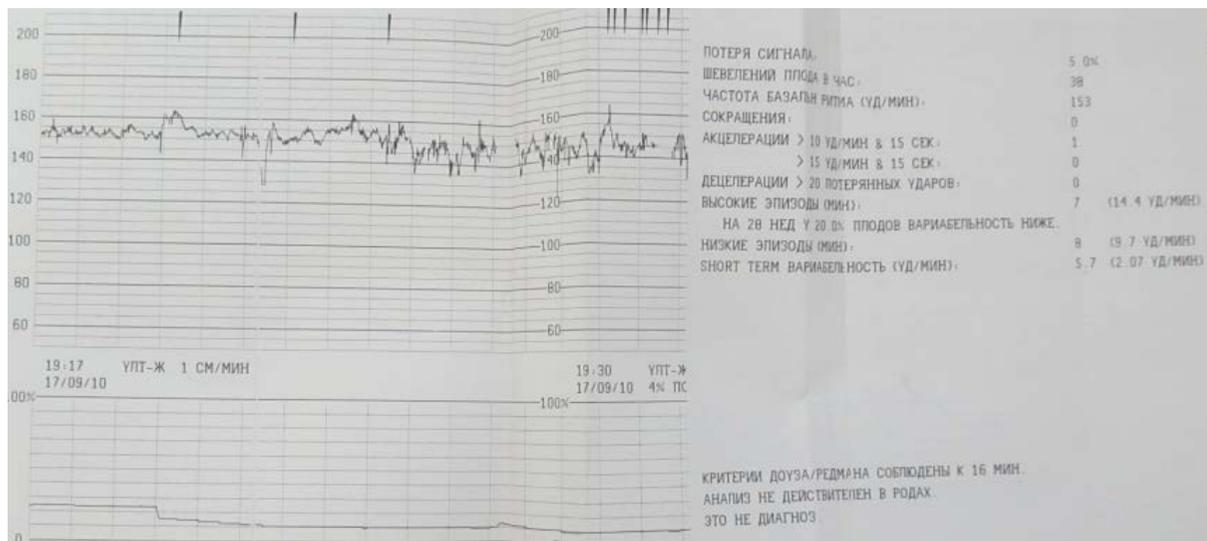


Рисунок 28. Рис Пример регистрации КТГ в 26 – 28 недель гестации.

Заключение УЗИ: ВЗРП 1 ст. Умеренное маловодие.

Нарушение МППК 2 ст.

Родоразрешена в 36 недель гестации. Родилась девочка массой 1930 г. Оценка по шкале Апгар 8/8 баллов. рН крови новорожденного 7,258, лактат 2,5 ммоль/л, дефицит буферных оснований – 3,9 ммоль/л, стандартный бикарбонат 19,3 ммоль/л

## ***Ятрогенные. Технические. Неправильная установка датчика***

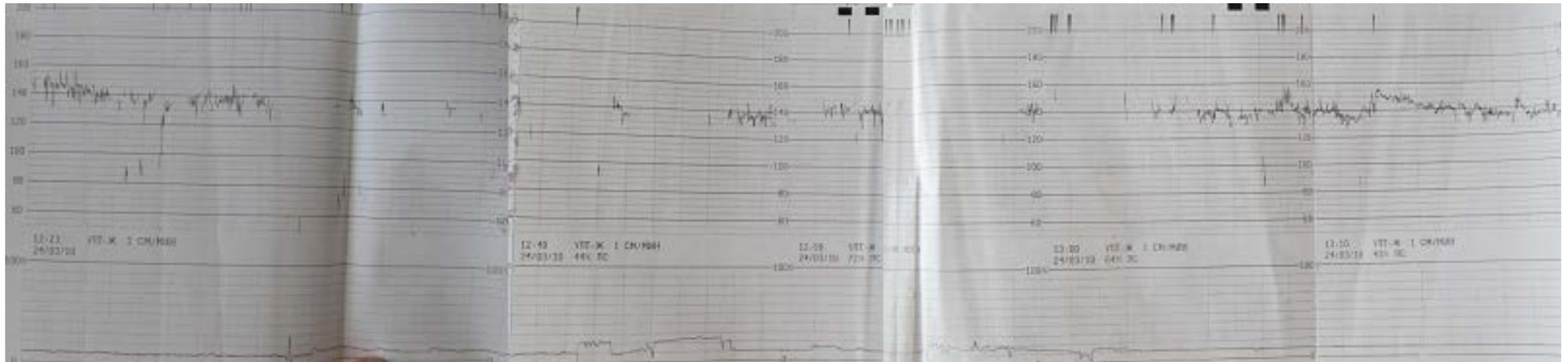
Данная техническая ошибка регистрации сердечного ритма плода также чаще встречается на ранних сроках гестации. При этом на кардиотокограмме или полностью теряется сигнал (рис. 29) или регистрируется, чаще периодически, материнский сердечный ритм (рис. 30 - 32). В последнем случае датчик установлен не в проекции сердца плода, а в проекции крупного материнского сосуда. При ложноположительном несоблюдении критериев Доуза – Редмана значительная потеря сигнала и эпизодическая регистрация материнского пульса наблюдается почти в четвертой части КТГ (23% (ДИ<sub>95%</sub> = 12 - 36%)), а в сроке менее 33 недель почти в половине КТГ (47% (ДИ<sub>95%</sub> = 23 - 71%)).

## ***Регистрация сердечного ритма плода на фоне гипотензии матери***

Сердечный ритм плода подвержен значительному влиянию гипотензии матери вне зависимости от причин её развития. Это объясняется низкой резистентностью сосудов фето-плацентарного комплекса, вследствие чего снижение давления в системе приводит к резкому замедлению кровотока, снижению кровоснабжения, острой гипоксии плода и реакции его центральной и вегетативной нервной системы с возникновением патологических сердечных ритмов. Примером эпизода гипотензии матери и реакции на него сердечного ритма плода является синдром нижней полой вены (рис. 33). Фрагмент возникновения «ложного» синусоидального ритма при физиологически протекающей беременности на фоне кратковременного эпизода ортостатической гипотензии беременной представлен на рисунке 15.

## ***Аритмии плода***

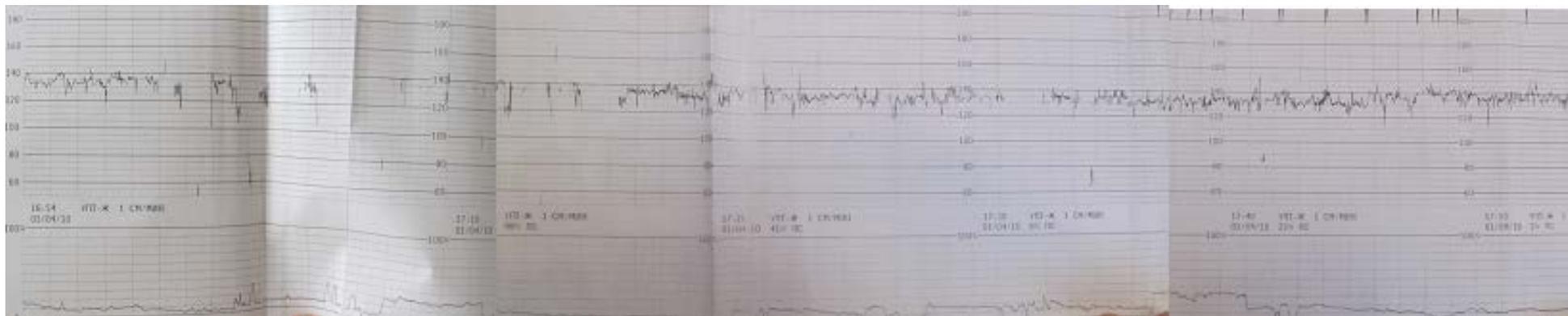
В нашей серии наблюдений несоблюдение критериев Доуза – Редмана на фоне аритмии у плода встретилось в 9% (ДИ<sub>95%</sub> = 3 - 21%). Чаще всего у плода встречается тригеминия или иные экстрасистолии (рис. 34, 35), атрио – вентрикулярный блок (рис. 36) и другие. При аритмиях плода на КТГ критерии Доуза – Редмана не соблюдаются, кровоток в артерии пуповины (например, при тригеминии и выпадении сердечного сокращения) останавливается и при выполнении доплерометрии выносятся заключение о нарушении маточно – плацентарного кровообращения III степени, что приводит к досрочному родоразрешению в связи с ФПН и ХГП. В нашем исследовании, несмотря на аритмии, состояние плодов оставалось компенсированным, что позволяло пролонгировать беременность на протяжении более 7 недель и родоразрешить большинство женщин в сроках близких к доношенной беременности.



Потеря сигнала	41%
Шевелений плода в час	35
Частота базального ритма (уд/мин)	138
Акцелерации > 10 уд/мин & 15 сек	4
> 15 уд/мин & 15 сек	0
Децелерации	0
Эпизоды высокой variability (мин):	0
Эпизоды низкой variability (мин):	7
STV variability (мс)	7,5
60 мин, критерии не соблюдены	

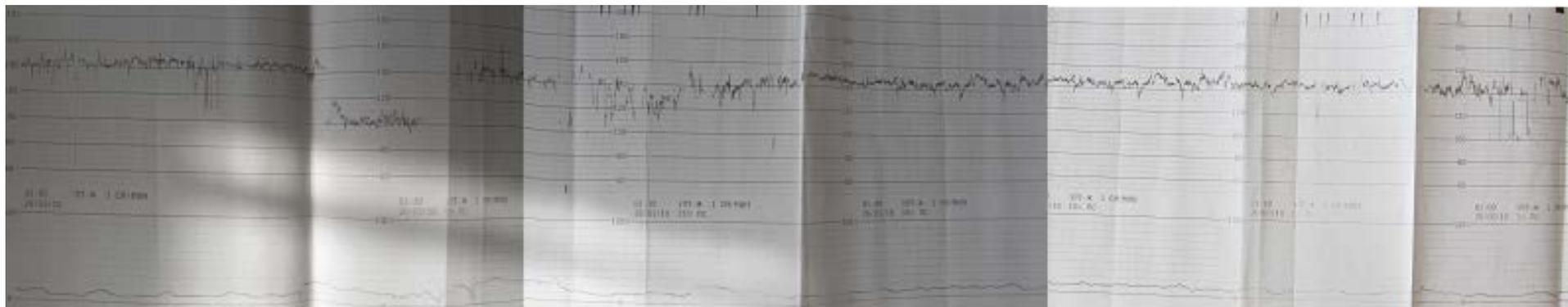
Рисунок 29. Пример регистрации КТГ в 31 недель гестации.

Критерии Доуза – Редмана не соблюдены, т.к. отсутствуют эпизоды высокой variability. Потеря сигнала составила 41%, т.е. в анализ не вошло 25 минут записи, что может объяснять отсутствие эпизодов высокой variability



Потеря сигнала	24,5%
Шевелений плода в час	28
Частота базального ритма (уд/мин)	133
Акцелерации > 10 уд/мин & 15 сек	5
> 15 уд/мин & 15 сек	1
Децелерации	1**
Эпизоды высокой variability (мин):	19
на 32 нед у 6,8% плодов variability ниже	
Эпизоды низкой variability (мин):	8
STV variability (мс)	7,9
60 мин, критерии не соблюдены	

Рисунок 30. Регистрация КТГ в 32 недель беременности. На КТГ: критерии Доуза – Редмана не соблюдены, т.к. присутствует 1 децелерация. Все остальные критерии в пределах нормальных значений. Потеря сигнала 24,5%. Визуально: периоды потери сигнала с фрагментами регистрации сердечного ритма с ЧСС 60 – 80 уд/мин – кратковременные фрагменты регистрации материнского пульса, расцененные программой кардиомонитора как децелерации.



Потеря сигнала	6,8%
Шевелений плода в час	31
Частота базального ритма (уд/мин)	145
Акцелерации > 10 уд/мин & 15 сек	4
> 15 уд/мин & 15 сек	0
Децелерации	2
Эпизоды высокой variability (мин):	0
Эпизоды низкой variability (мин):	18
STV variability (мс)	5,9
60 мин, критерии не соблюдены	

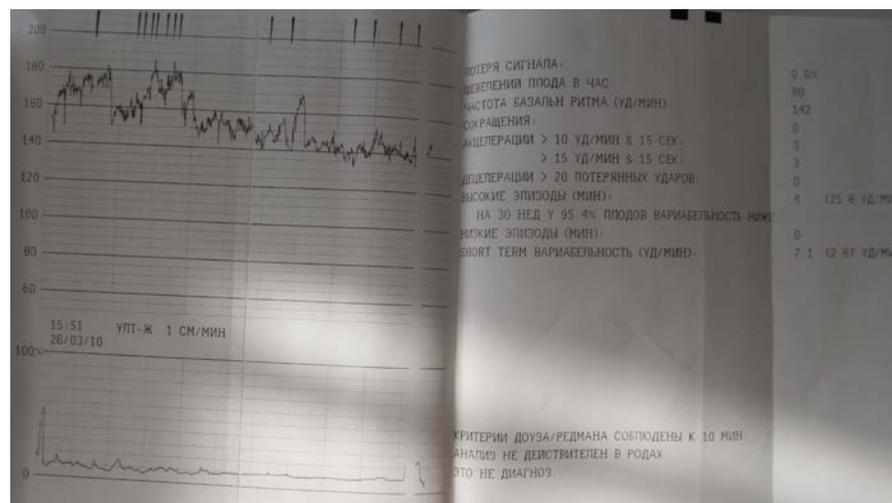
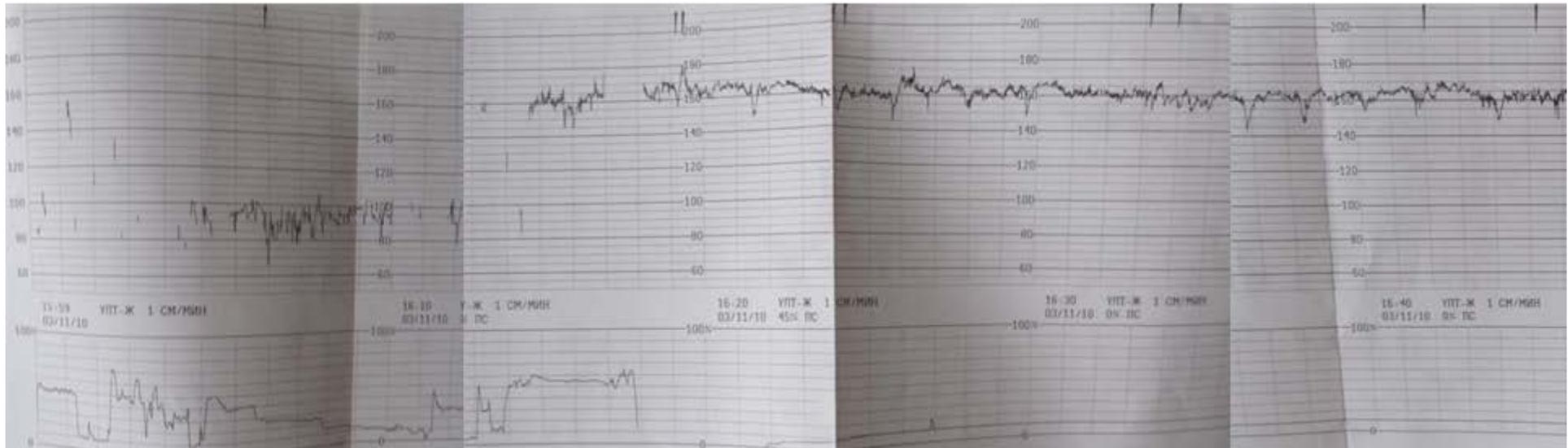


Рисунок 31. Регистрация КТГ в 31 недель беременности.

Критерии Доуза – Редмана не соблюдены, в том числе и вследствие 2 децелераций. Визуально виден «перескок» (резкий «обрыв» с кратковременной потерей сигнала) на регистрацию материнского сердечного ритма. На дополнительной записи ещё в течение последующих 10 минут критерии Доуза-Редмана соблюдены.

В 38 недель родила здоровую девочку 2810 г, оценка по шкале Апгар 8/9 баллов.



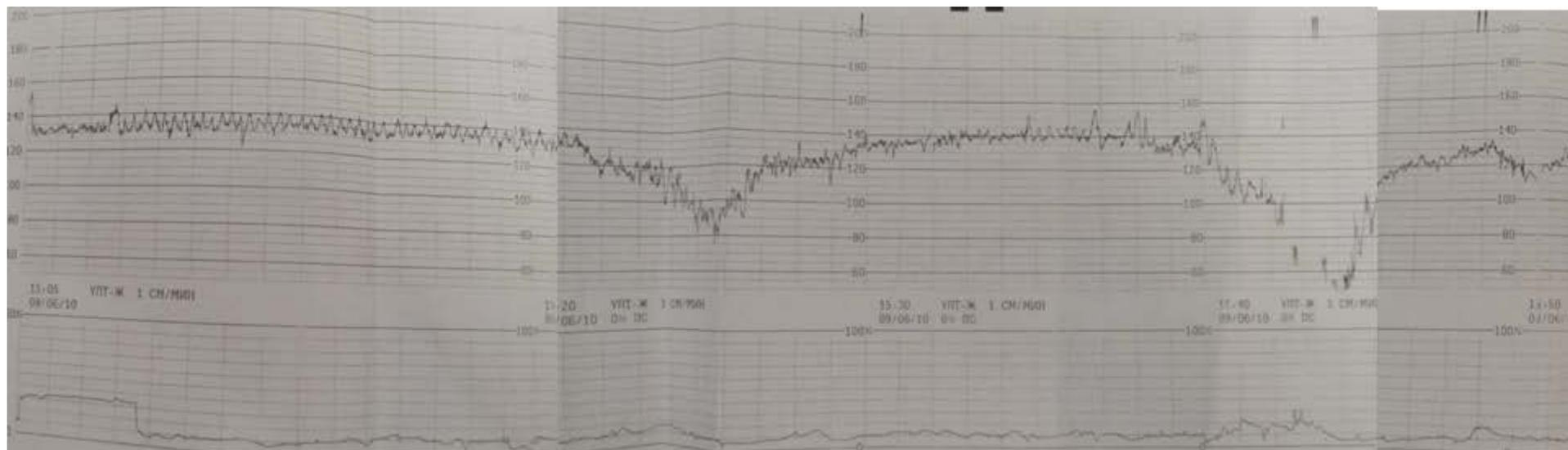
ПОТЕРЯ СИГНАЛА:	16.6%	ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 50 ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ:	1
ШЕВЕЛЕНИЙ ПЛОДА В ЧАС:	13	ВРЕМЯ ПОТЕРЯ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ГЛУБИНА ВАРИАБЕЛЬНИ	
ЧАСТОТА БАЗАЛЬН РИТМА (УД/МИН):	62 *	(МИН) УДАРОВ (МИН) (УД/МИН) ЗА 3' МИН	
СОКРАЩЕНИЯ:	5	6.9 663 12.9 73	
АКЦЕЛЕРАЦИИ > 10 УД/МИН & 15 СЕК:	1	* ПРОВЕРЬТЕ ДЕЦЕЛЕРАЦИИ.	
> 15 УД/МИН & 15 СЕК:	0		
ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 20 ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ:	1 *		
ВЫСОКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	0 **		
НИЗКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	27 (7.6 УД/МИН)		
SHORT TERM ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ (УД/МИН):	4.4 (1.87 УД/МИН)		

ПРИЧИНА:  
 ОСТАНОВЛЕНО НА 60 МИН, КРИТЕРИИ НЕ СОБЛЮДЕНЫ. 3  
 АНАЛИЗ НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН В РОДАХ.  
 ЭТО НЕ ДИАГНОЗ.

Рисунок 32. Регистрация КТГ в 29 недель.

Критерии Доуза – Редмана не соблюдены, в том числе и вследствие присутствия децелерации

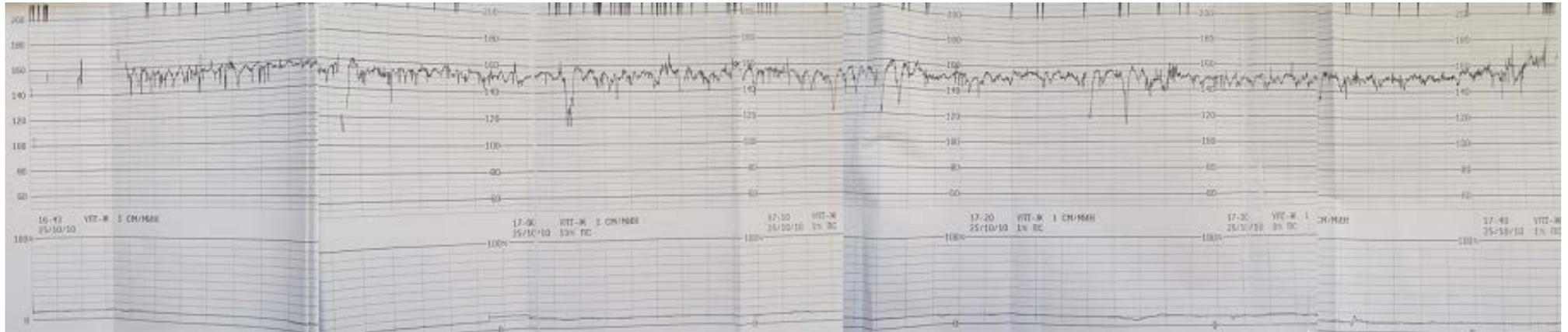
Потеря сигнала 16,6%. Визуально: первые 20 минут период регистрации материнского пульса ЧСС 90 уд/мин длительностью 18 минут, расцененный программой кардиомонитора как децелерация. Роды через естественные родовые пути в тазовом предлежании в 40 недель гестации. Девочка массой 3880 грамм, оценка по шкале Апгар 8/8 баллов. Клинический диагноз: здорова.



ПОТЕРЯ СИГНАЛА:	4.0%	ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 50 ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ: 3					
ШЕВЕЛЕНИЙ ПЛОДА В ЧАС:	13	ВРЕМЯ (МИН)	ПОТЕРЯ УДАРОВ	ДЛИТЕЛЬНОСТЬ (МИН)	ГЛУБИНА (УД/МИН)	ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ (МС) ЗА 3' МИН ДО	ПОСЛЕ
ЧАСТОТА БАЗАЛЬН РИТМА (УД/МИН):	136	0.6	102	5.9	42	32.0	26.6
СОКРАЩЕНИЯ:	1	17.1	58	2.4	45	56.6	11.3
АКЦЕЛЕРАЦИИ > 10 УД/МИН & 15 СЕК:	2	19.0	184	5.6	75	56.6	11.3
> 15 УД/МИН & 15 СЕК:	1						
ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 20 ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ:	3						
ВЫСОКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	0						
НИЗКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	20 (5.9 УД/МИН)						
SHORT TERM ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ (УД/МИН):	6.8 (2.14 УД/МИН)						

ПРИЧИНА:  
 ОСТАНОВЛЕНО НА 60 МИН, КРИТЕРИИ НЕ СОБЛЮДЕНЫ. 3  
 АНАЛИЗ НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН В РОДАХ.  
 ЭТО НЕ ДИАГНОЗ.

Рисунок 33. Пример регистрации сердечного ритма плода в 39 неделе на фоне синдрома нижней полой вены.



ПОТЕРЯ СИГНАЛА:	7.8%
ШЕВЕЛЕНИИ ПЛОДА В ЧАС:	103
ЧАСТОТА БАЗАЛЬН РИТМА (УД/МИН):	152
СОКРАЩЕНИЯ:	0
АКЦЕЛЕРАЦИИ > 10 УД/МИН & 15 СЕК:	1
> 15 УД/МИН & 15 СЕК:	0
ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 20 ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ:	0
ВЫСОКИЕ ЭПИЗДЫ (МИН):	0
НИЗКИЕ ЭПИЗДЫ (МИН):	32 (8.0 УД/МИН) **
SHORT TERM ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ (УД/МИН):	6.0 (2.28 УД/МИН)

ПРИЧИНА:  
 ОСТАНОВЛЕНО НА 60 МИН, КРИТЕРИИ НЕ СОБЛЮДЕНЫ. 3  
 АНАЛИЗ НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН В РОДАХ.  
 ЭТО НЕ ДИАГНОЗ.

Рисунок 34. Пример регистрации сердечного ритма плода в 30 недель на фоне тригеминии.

Рисунок 35. Пример регистрации сердечного ритма плода в 39 недель на фоне тригеминии.



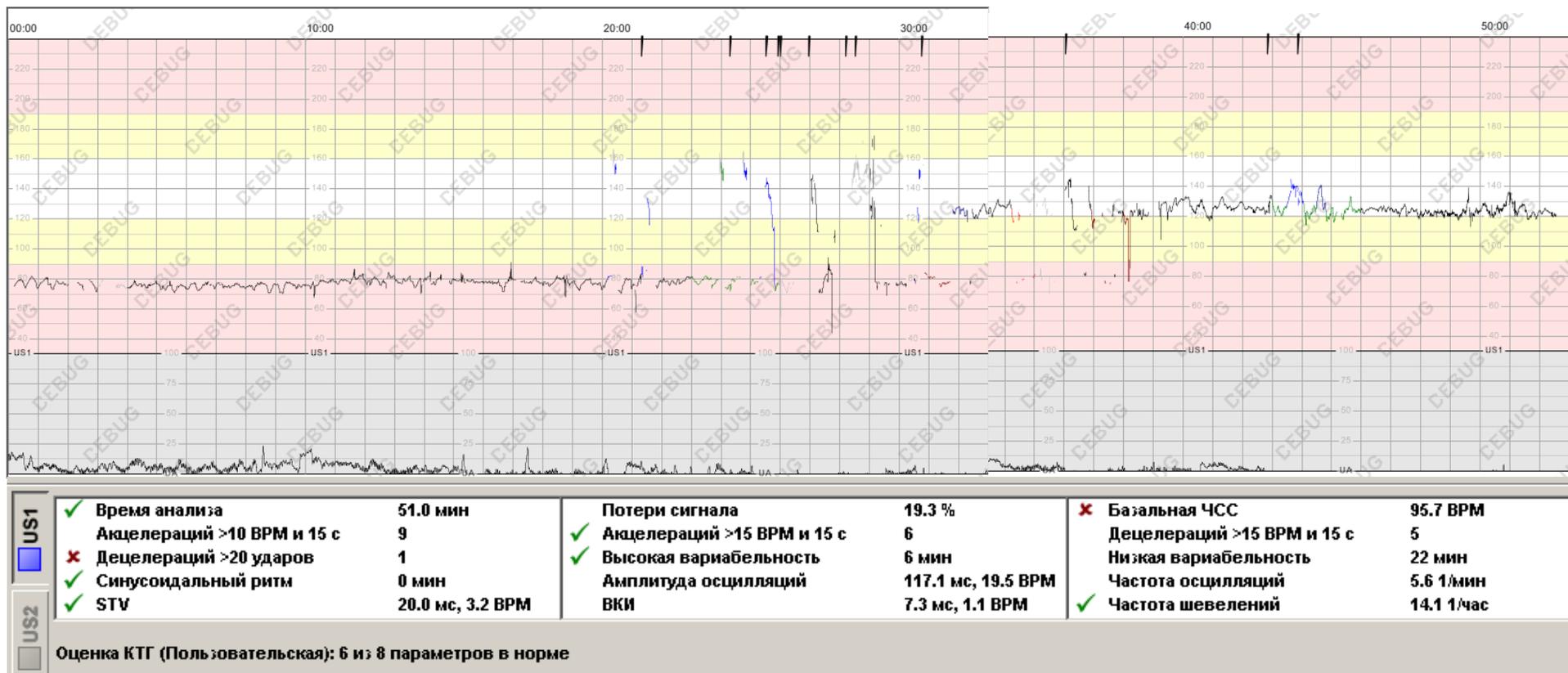


Рисунок 36. Пример регистрации сердечного ритма плода в 34 недели на фоне периодически возникающей атрио – вентрикулярной блокады

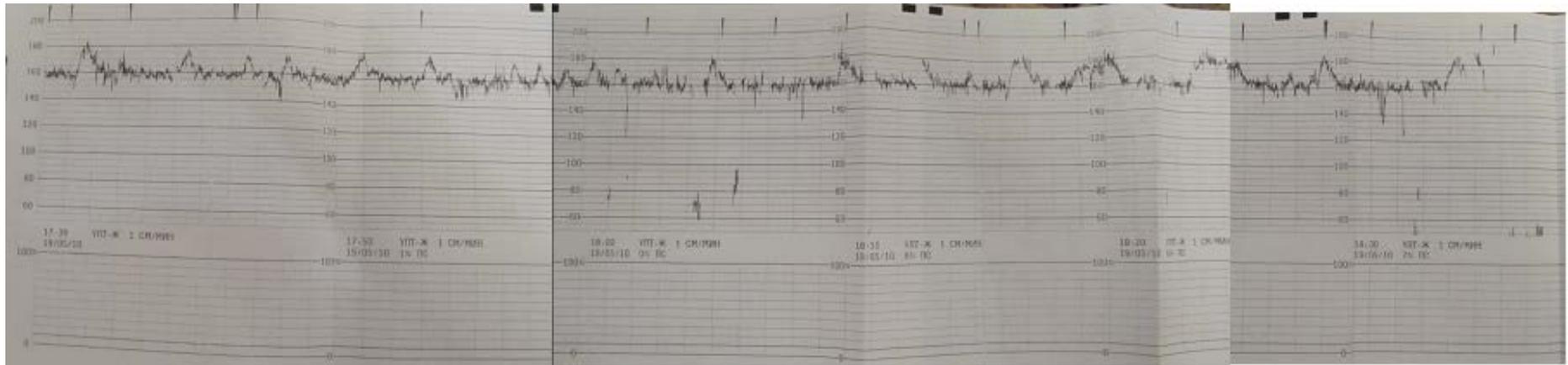
## **Несоблюдение критериев Доуза – Редмана при физиологическом сердечном ритме плода**

Все КТГ с ложноположительным несоблюдением критериев Доуза – Редмана, при визуальном анализе в которых определяется физиологический сердечный ритм плода, сделаны в сроке гестации 33 недели и более. Такие КТГ составляют более половины в этом сроке гестации (53% ( $ДИ_{95\%} = 36 - 69\%$ )) и более трети всех КТГ с ложноположительным несоблюдением критериев Доуза – Редмана (36% ( $ДИ_{95\%} = 23 - 49\%$ )). Это связано с тем, что для соблюдения критериев Доуза – Редмана обязательно наличие эпизодов высокой variability вне зависимости от присутствия акцелераций (рис 37, 38). Визуально на КТГ реактивный нестрессовый тест, при анализе программой кардиомонитора «Sonicaid», критерии Доуза-Редмана не соблюдаются: нет эпизодов высокой variability, присутствуют «малые» амплитудой 10 уд/мин и «большие» амплитудой 15 уд/мин акцелераций, значения STV, как правило, невысокие, 4 - 6 мс. Такие КТГ регистрируются при физиологической беременности в фазу C2F. По результатам нашего исследования «большие» акцелерации амплитудой 15 ударов присутствовали во всех КТГ с ложноположительным несоблюдением критериев Доуза – Редмана, при визуальном анализе в которых определяется физиологический сердечный ритм плода. Поэтому повышение специфичности кардиотокографии, как и чувствительности, и точного установления физиологического состояния плода при визуальном анализе записи сердечного ритма плода в сроке гестации более 33 недель необходимо установление наличия акцелераций амплитудой 15 уд/мин со скоростью нарастания ЧСС, требующей для достижения пика менее 30 секунд.

## **Заключение**

Применение кардиомониторов «Sonicaid» с компьютерной программой анализа сердечного ритма плода на основе критериев Доуза - Редмана позволило объективизировать кардиотокографию. Однако учёт критериев Доуза-Редмана не исключает случаи пропуска патологии или гипердиагностики и требуют обязательного визуального анализа кардиотокограммы врачом для правильной интерпретации компьютерного заключения и оценки состояния плода, и позволяет, например, повысить чувствительность на 21% ( $ДИ_{95\%} = 11 - 36\%$ ) с 66 до 87% ( $ДИ_{95\%} = 74 - 95\%$ ).

Для повышения чувствительности кардиотокографии и точного установления физиологического состояния плода при визуальном анализе записи сердечного ритма плода в сроке гестации более 33 недель необходимо установление наличия акцелераций амплитудой 15 уд/мин со скоростью нарастания ЧСА, требующей менее 30 секунд до достижения пика, что позволяет, как повысить чувствительность, так и снизить количество ложноположительного несоблюдения критериев Доуза – Редмана.



ПТЕРЯ СИГНАЛА	11.3%
ВРЕМЕНИ ПЛОДА В ЧАС	22
ЧСТОТА БАЗАЛЬН РИТМА (УД/МИН)	161 *
КРАЩЕНИЯ	0
ДЕЦЕРАЦИИ > 10 УД/МИН & 15 СЕК	14
> 15 УД/МИН & 15 СЕК	4
ДЕЦЕРАЦИИ > 20 ПОТЕРЯННЫХ ДАРОВ	0
СОКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН)	0 **
КИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН)	12 (10.3 УД/МИН)
ИТ TERM ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ (УД/МИН)	6.0 (2.64 УД/МИН)

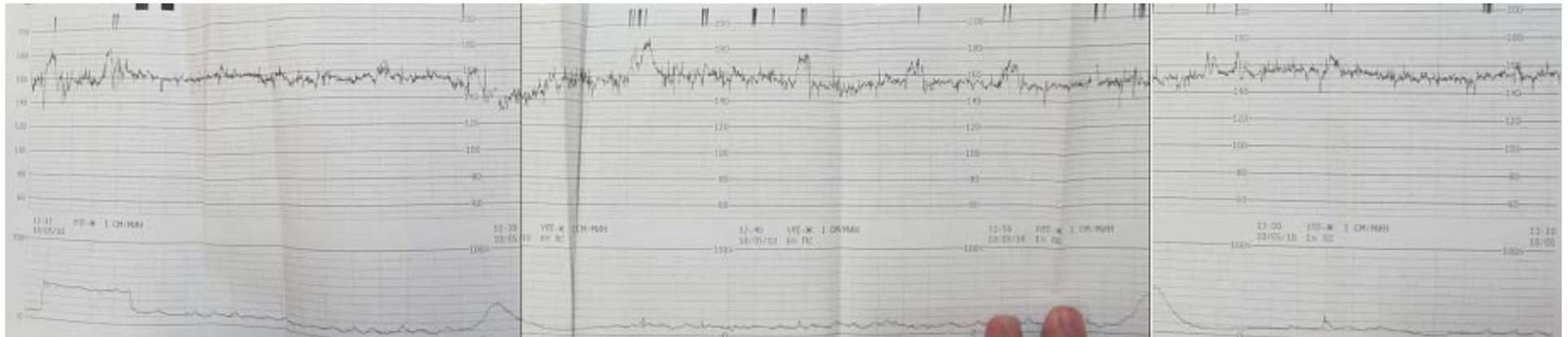
ПРИЧИНА:

НОВЛЕНО НА 60 МИН, КРИТЕРИИ НЕ СОБЛЮДЕНЫ. 3 7

ИЗ НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН В РОДХ.

НЕ ДИАГНОЗ.

Рисунок 37. Пример регистрации физиологического сердечного ритма и несоблюдение критериев Доуза - Редмана



ПОТЕРЯ СИГНАЛА:	2.7%
ШЕВЕЛЕНИИ ПЛОДА В ЧАС:	42
ЧАСТОТА БАЗАЛЬН РИТМА (УД/МИН):	156
СОКРАЩЕНИЯ:	3
АКЦЕЛЕРАЦИИ > 10 УД/МИН & 15 СЕК:	7
> 15 УД/МИН & 15 СЕК:	4
ДЕЦЕЛЕРАЦИИ > 20 ПОТЕРЯННЫХ УДАРОВ:	0
ВЫСОКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	0
НИЗКИЕ ЭПИЗОДЫ (МИН):	47 (7.7 УД/МИН)
SHORT TERM ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ (УД/МИН):	4.8 (1.96 УД/МИН)

ПРИЧИНА:

ОСТАНОВЛЕНО НА 60 МИН, КРИТЕРИИ НЕ СОБЛЮДЕНЫ. 3

АНАЛИЗ НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН В РОДАХ.

ЭТО НЕ ДИАГНОЗ.

Рисунок 38. Пример регистрации физиологического сердечного ритма и несоблюдение критериев Доуза - Редмана

## Литература

- 1 Возможности антенатальной компьютерной кардиотокографии в оценке состояния плода в III триместре беременности / В.И. Кулаков [и др.] // *Акушерство и гинекология* — 2001. — №5. — С.12-16.
- 2 Воскресенский, С.Л. Оценка состояния плода. Кардиотокография. Допплерометрия. Биофизический профиль: учеб. пособие / С.Л.Воскресенский. — Минск: Книжный Дом, 2004. — 304 с.
- 3 Герасимович, Г.И. Акушерство: учеб. пособие / Г.И.Герасимович. — Минск: Беларусь, 2004.- 815 с.
- 4 Медведев, М.В. Задержка внутриутробного развития плода / М.В.Медведев, Е.В.Юдина. - М.: РАВУЗДППГ- 1998.- 208 с.
- 5 Automated analysis of near-term antepartum fetal heart rate in relation to fetal behavioral states: the Sonicaid System 8000 / R. Mantel [et al] // *Am. J. Obstet. Gynecol.* — 1991.— Vol. 165, №1.— P.57-65.
- 6 Cesarean Section for suspected fetal distress, continuous fetal heart monitoring and decision to delivery time / Roy K.K. [et al] // *Indian J. of pediatrics.* — 2009. — Vol.75. — P. 1249 - 1252.
- 7 Fetal academia prediction through short-term variation assessed by antepartum computerized cardiotocography in pregnant women with hypertension syndrome / Garcia G.S. [et al] // *Arch. Gynecol. Obstet.* — 2008. — Vol.278. — P. 125-128.
- 8 Influence of gestational age, heart rate, gender and time of day on fetal heart rate variability /S.Lange [et al] // *Med. Biol. Eng. Comput* — 2005. — Vol.№ 43. — P. 481-486.
- 9 Nijhuis, J.G. Fetal behavior / J.G.Nijhuis // *Neurobiology of aging.* - 2003. - Vol.24, Suppl. №1. — P.S41-S46.
- 10 Pardey, J. A computer system for the numerical analysis of nonstress tests / J.Pardey, M.Moulden, C.W.G.Redman // *Am. J. Obstet. Gynecol.* — 2002.— Vol.186, № 5.—P.1095-1103.
- 11 Reddy A. Antepartum high-frequency fetal heart rate sinusoidal rhythm: computerized detection and fetal anemia / A. Reddy, M. Moulden, C. W.G. Redman // *Am. J. Obstet. Gynecol.* - 2009.- Vol. 200, № 4.- P. 407.e1 - 407.e6.
- 12 Short-term variation in abnormal fetal heart rate records / P.Street [et al] // *Am. J. Obstet. Gynecol.* - 1991.- Vol. 165, №3.- P. 515-523.
- 13 The 2008 National Institute of Ghild Health and human development workshop report on electronic fetal monitoring: update on definitions, interpretation, and research guidelines / Macones G.A. [et al] // *J. Obstet. Gynecol. Neonatal. Nurs.* — 2008.— Vol. 37, № 5.— P. 510 - 515.

Учебное издание

**Луканская** Елена Николаевна

*Информативность  
кардиотокографических критериев  
Доуза – Редмана  
в оценке состояния плода  
в антенатальный период*

учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Е.Н. Луканская

Подписано в печать 12. 12. 2012. Формат 60x84/16. Бумага потребительская.

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 3,44. Уч.- изд. л. 2,62. Тираж 100 экз. Заказ 4.

Издатель и полиграфическое исполнение –

Белорусская медицинская академия последипломного образования.

ЛВ № 23 от 27.01.2004. 220013, г. Минск, ул.П. Бровки, 3.

