

*Черкасская Г.В., Цывьян П.Б., Ковалев В.В.*

## **Оценка диагностических возможностей кардиотокографии с автоматическим анализом в сочетании с доплерометрией сосудов плода в определении интранатальной фетальной гипоксии**

ФГБУ «НИИ ОММ» Минздравсоцразвития России, г.Екатеринбург

*Cherkasskaya G.V., Tsyvian P.B., Kovalev V.V.*

### **Evaluation of diagnostic possibilities cardiotocography with automatic analysis in combination with Doppler fetal blood flow in the determination of intrapartum fetal hypoxia**

#### **Резюме**

У 105 рожениц (73 с рН-крови новорождённого  $> 7,25$  и 32 с рН-крови новорождённого  $\leq 7,25$ ) в течении первого и второго периодов родов проводилась мониторинговая кардиотокография с автоматическим анализом и определением систоло-диастолического отношения доплеровских кривых скоростей кровотока в артерии пуповины плода. Показана диагностическая значимость данных методов фетального мониторинга в своевременной диагностике гипоксии плода в родах. **Ключевые слова:** автоматический анализ КТГ, доплерометрия, гипоксия плода

#### **Summary**

In 105 pregnant women (73 with a pH-blood newborn  $> 7.25$  and 32 with a pH-blood newborn  $\leq 7.25$ ) during the first and second stage of labor was carried out with a monitor cardiotocography automatic analysis and determination of systolic-diastolic ratio of the Doppler flow velocity curves in umbilical artery of the fetus. Shows the diagnostic significance of these methods of fetal monitoring in the early diagnosis of fetal hypoxia during labor.

**Key words:** automatic analysis of the CTG, Doppler, fetal hypoxia

#### **Введение**

В настоящее время проблема гипоксических состояний плода в родах не потеряла своей актуальности. В структуре перинатальной смертности гипоксия плода и новорождённого занимают одно из ведущих мест (до 30%). Частота гипоксии плода составляет 4 - 6%, а в структуре перинатальной заболеваемости 21 - 45%. Внутриутробная гипоксия ведёт к повреждению ЦНС, увеличивает частоту соматической и инфекционной заболеваемости, снижает адаптационные возможности новорождённых в раннем неонатальном периоде, вызывает нарушения психомоторного и интеллектуального развития детей [1,2,3].

Благодаря внедрению современных методов мониторинга за состоянием плода во время беременности и родов, наметилась тенденция к снижению перинатальной смертности.

В настоящее время одним из основных и широко распространенных методов оценки состояния плода во время родов, является кардиотокография (КТГ) [1]. Тем

не менее, согласно результатам обширных наблюдений, производящих сравнительную оценку непрерывного мониторинга ЧСС плода и периодической аускультации, в повседневной акушерской практике ни один из этих методов не имеет преимуществ перед другим [4]. Определенный субъективизм при анализе кардиотокограмм, всецело зависящий от опыта специалиста, нередко приводит к неправильной интерпретации мониторинговых кривых и в связи с этим к неоправданному как запоздалому, так и преждевременному оперативному родоразрешению. Основная проблема, связанная с применением КТГ, состоит в сложности ее расшифровки. Расхождения в интерпретации мониторинговых кривых во время беременности, проведенные различными исследователями, варьируют от 37 до 75% [5]. Л. Borgatta и соавт. [5] наблюдали, что различие в трактовке результатов при первой и второй расшифровке даже одним и тем же экспертом достигает 28% [5]. Поэтому, сочетание таких методов как КТГ и доплерометрия может быть более информативна, чем использование каждого в отдельности, поскольку по дан-

ным КТГ можно судить о состоянии плода и регуляции его центральной нервной системы, а доплерометрия отражает периферическое сопротивление сосудов плаценты и гемодинамики плода. Кардиотокография - скрининговый рутинный метод выявления неблагоприятного состояния плода, но в практике часты ложноположительные результаты, так как диагностировать гипоксию плода только на основании данных кардиотокографии не всегда возможно [6]. В настоящее время в мире все шире используется автоматический анализ КТГ, позволяющий избежать субъективных оценок и использовать важный количественный показатель вариабельности сердцебиения плода – short term variability (STV).

Для снижения перинатальной заболеваемости большое значение имеют не только диагностика имеющегося поражения, но и возможность его предупреждения. К сожалению, в настоящее время в повседневной работе врачей родильных отделений отсутствуют другие высокоинформативные скрининговые методы, позволяющие при минимуме затрат быстро определить степень нарушений состояния плода и адекватно оценить адаптационно - резервные возможности его организма при интранатальном стрессе. Ряд таких положительных качеств имеет доплерометрия: неинвазивность, безопасность, относительная простота выполнения и скорость интерпретации, что сделали её незаменимой в практике родовспоможения и обеспечили ведущее место в диагностике перинатальной патологии [7,8,9,10].

**Цель исследования:** оценить диагностическую значимость применения наружной кардиотокографии с автоматическим анализом в сочетании с доплерометрией в артерии пуповины плода в своевременной диагностике гипоксии в родах.

## Материалы и методы

На базе родильного отделения ФГБУ «НИИ ОММ» Минздравсоцразвития РФ в 2010-2011гг. осуществлено проспективное когортное исследование, проводился фетальный мониторинг у 105 рожениц в латентную и активную фазы первого периода родов. Критерии включения: роженицы в сроке доношенной беременности (гестационный возраст 37-42 недели); роженицы с высоким риском развития острой гипоксии плода в родах (обвитие пуповины, плацентарная недостаточность, хроническая внутриутробная гипоксия плода, аномалии родовой деятельности); одноплодная беременность и возможность родов через естественные родовые пути. Критерии исключения: врожденные пороки развития плода, установленные антенатально; многоплодная беременность; тазовое предлежание плода.

Наружная кардиотокография проводилась с помощью аппарата «Sonicaid Team IP Trend» (Oxford, Великобритания) с автоматическим расчетом и анализом КТГ. В процессе регистрации КТГ под кривой с определенным интервалом времени (через каждые 15 минут) распечатывались количественные показатели (базальная частота сердцебиения, short-term variability - STV) с указанием степени достоверности их для оценки тяжести ин-

транатального дистресса и гипоксии плода в масштабе реального времени.

Допплерометрическое динамическое наблюдение за кровотоком артерии пуповины плода проводилось на протяжении первого периода родов. Измерялись показатели кровотока в артерии пуповины плода в латентной и активной фазе первого периода родов до схватки и в ответ на нее. Исследование в первом периоде родов проводилось при помощи ультразвукового аппарата «Hawok» (Англия). Использовался конвексный датчик с частотой 3,5МГц.

Для постнатальной верификации состояния гипоксии и ацидоза плода использовалась рН-метрия пуповинной крови новорожденного (венозная кровь из артерии пуповины). Определение рН крови пуповины новорожденного проводилось сразу после рождения (до первого вдоха новорожденного накладывались две клеммы на пуповину, и только после этого производилось получение венозной крови из артерии пуповины для анализа) с помощью газового анализатора «GemPremier» 3000 (США).

На основании объективной оценки рН - метрии крови новорожденного были сформированы 2 клинические группы:

1-я группа – 73 родильницы с рН-крови новорожденного > 7,25;

2-я группа – 32 родильницы с рН-крови новорожденного ≤ 7,25.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием пакета прикладных программ Microsoft Office Excel 2007. В процессе исследований была проведена оценка средних значений и стандартных ошибок анамнестических признаков в группах, соматических признаков, предпринятой акушерской тактики, перинатальных исходов. Использовался t - критерий Стьюдента для сравнения групп и определения признаков (параметров), значимо ( $p < 0,05$ ) отличающихся в сравниваемых группах.

## Результаты и обсуждение

Средний возраст женщин в группах составил 27±5,18 (лет) и 29±5,42 (лет) в 1-й и 2-й группах соответственно. Первородящие женщины встречались чаще как в 1-й группе, так и во 2-й (60,3% и 84,4%) по отношению к повторнородящим (39,7% и 15,6%), соответственно.

Основной спектр соматической патологии у рожениц в исследуемых группах это: сердечно - сосудистая патология, патология желудочно-кишечного тракта, заболевания дыхательной системы и мочевыводящего тракта, патология эндокринной системы. На момент родоразрешения все соматические заболевания были в стадии компенсации. Статистически достоверных различий в частоте отдельных классов заболеваний в исследуемых группах выявлено не было.

Отсутствие осложнений при данной беременности не зарегистрировано ни в одной из групп. Наиболее часто отмечались: токсикоз первой половины беременности, угроза прерывания беременности, гестозы, хрониче-

Таблица 1. Структура осложнений течения беременности в исследуемых группах

Осложнения течения беременности	1-я группа (n=73)		2-я группа (n=32)	
	абс. число	%	абс. число	%
Токсикоз первой половины беременности	18	24,7	4	12,5
Угроза прерывания беременности в I триместре	11	15,1	4	12,5
Угроза прерывания беременности во II триместре	17	23,3	9	28,1
Преэклампсия легкой степени тяжести	41	56,2	17	53,1
Преэклампсия средней степени тяжести	4	5,5	3	9,4
Хроническая фето-плацентарная недостаточность	20	27,4	8	25
Гестационный сахарный диабет	2	2,74	5	15,6**
Анемия	21	28,8	9	28,1

Примечание: \*\* - достоверность различий между 1-й и 2-й группами ( $p < 0,01$ )

Таблица 2. Частота аномалий родовой деятельности в исследуемых группах

Аномалия родовой деятельности	1-я группа (n=73)		2-я группа (n=32)	
	абс. число	%	абс. число	%
Первичная слабость родовой деятельности	10	1,36	10	31,25
Вторичная слабость родовой деятельности	0	0	2	6,25**
Слабость потужного периода	1	1,36	1	3,12
Дискоординированная родо- вая деятельность	3	4,1	4	12,5*

Примечание: \* - достоверность различий между 1-й и 2-й группами ( $p < 0,05$ );

\*\* - достоверность различий между 1-й и 2-й группами ( $p < 0,01$ )

ская фето-плацентарная недостаточность, анемия, гестационный сахарный диабет. В основном, эти гестационные осложнения с одинаковой частотой наблюдались во всех группах. Отмечалось достоверно ( $p < 0,01$ ) чаще развитие такого осложнения беременности, как гестационный сахарный диабет во 2-й группе исследуемых рожениц (таблица 1).

Следует отметить, что беременные 1-й группы значимо чаще имели физиологическое начало родовой деятельности, у  $43,4 \pm 4,9$ (%) беременных 1-й группы роды начались со схваток, тогда как у  $25 \pm 4,3$ (%) 2-й группы ( $p < 0,05$ ).

У рожениц 2-й группы отмечалось осложненное течение родов в виде формирования вторичной слабости родовой деятельности ( $6,25 \pm 2,4$ (%) и  $0 \pm 0,1$ (%)) ( $p < 0,01$ ) и в виде формирования дискоординированной родовой деятельности ( $12,5 \pm 3,3$ (%) и  $4,1 \pm 1,9$ (%)) ( $p < 0,05$ ) по отношению к роженицам 1-й группы, что свидетельствует о наличии зависимости между сократительной способностью миометрия и гипоксией плода в родах (таблица 2).

Способом операции кесарево сечения в 1-й группе были родоразрешены  $8,2 \pm 2,7$ % рожениц, во 2-й группе  $15,6 \pm 3,6$ %, разница показателей в исследуемых группах достоверна ( $p < 0,05$ ). Показанием к оперативному родоразрешению острая гипоксия плода была в двух случаях у рожениц 2-й группы ( $6,2 \pm 2,4$ %) и в одном случае в 1-й группе ( $1,3 \pm 1,1$ %) ( $p < 0,05$ ).

Проведенный анализ КТГ в течение активной фазы первого периода родов показал, что значение STV у рожениц 2-й группы достоверно ниже значения STV 1-й группы:  $6,34 \pm 2,15$  мсек и  $8,51 \pm 2,72$  мсек соответственно ( $p < 0,01$ ). Во 2-й группе по данным КТГ выявлено достоверное снижение значение STV в активной фазе первого периода родов по отношению к значению STV латентной фазы:  $6,34 \pm 2,15$  мсек и  $8,6 \pm 2,71$  мсек соответственно ( $p < 0,01$ ) (таблица 3).

Проведенный анализ показателей систоло-диастолического отношения (СДО) кривых скоростей кровотока (КСК) в артерии пуповины плода в ответ на схватку и вне схватки в течение латентной и активной фаз первого периода родов в 1-й группе позволил выявить достоверное снижение периферического сосудистого сопротивления в ответ на контрактильную активность матки. Ответная реакция сосудов плода на схватку в 1-й группе на доплерограмме проявлялась повышением СДО КСК в артерии пуповины (спазмом): СДО КСК артерии пуповины составляло  $2,09 \pm 0,34$  до схватки и повышалось до  $2,35 \pm 0,54$  во время схватки ( $p < 0,05$ ). Во 2-й группе реакция артерии пуповины плода в ответ на схватку проявлялась отсутствием изменений показателей периферического сосудистого сопротивления. СДО КСК артерии пуповины составило  $2,25 \pm 0,48$  до схватки и  $2,34 \pm 0,27$  в ответ на схватку, разница недостоверна (таблица 4).

**Таблица 3. Показатели short-term variability (STV) в исследуемых группах накануне родов, в течение латентной и активной фаз первого периода родов**

STV	1 - я группа (n=73)		2 - я группа (n=32)	
	абс. число	M±m	абс. число	M±m
Накануне родов	45	10,1±3,7	24	9,4±3,6
Латентная фаза I периода родов	42	9,15±2,6	22	8,51±2,7
Активная фаза I периода родов	30	8,6±2,7	10	6,34±2,2**

Примечание: \* - достоверность различий между 1-й и 2-й группами ( $p < 0,01$ )

**Таблица 4. Показатели систоло-диастолического отношения (СДО) кривых скоростей кровотока (КСК) в артерии пуповины плода в ответ на схватку и вне схватки в течение латентной и активной фаз первого периода родов**

СДО	1 - я группа (n=73)		2 - я группа (n=32)	
	абс. число	M±m	абс. число	M±m
Латентная фаза I периода родов вне схватки	37	2,15±0,32	20	2,29±0,37
Латентная фаза I периода родов в ответ на схватку	37	2,26±0,38	20	2,21±0,39
Активная фаза I периода родов вне схватки	21	2,09±0,34*	10	2,25±0,42
Активная фаза I периода родов в ответ на схватку	21	2,35±0,54	10	2,34±0,27

Примечание: \* - достоверность различий между 1-й и 2-й группами ( $p < 0,05$ )

**Таблица 5. Диагноз новорожденных в родильном зале**

Диагноз	1 - я группа (n=73)		2 - я группа (n=32)	
	абс. число	M±m	абс. число	M±m
Асфиксия умеренной степени тяжести	13	17,8±3,8	19	18,9±4,9
Асфиксия средней степени тяжести	2	2,7±1,6	3	3±2,9

На 1-й минуте оценка по шкале Апгар у новорожденных 1-й группы была 7,36±0,69, во 2-й группе 6,56±0,71; на 5-й минуте в 1-й группе 8±0,33, во 2-й группе 7,81±0,39, разница показателей недостоверна.

При первичном осмотре новорожденного в родовом зале асфиксия умеренной степени тяжести в 1-й группе была диагностирована в 13 случаях, во 2-й группе в 19 случаях; асфиксия средней степени тяжести в 1-й группе в 2-х случаях, во 2-й группе в 3-х случаях, разница показателей недостоверна (таблица 5). По данным НСГ на 3-5 сутки во 2-й группе достоверно чаще диагностировалась церебральная ишемия I (25±4,3%), по сравнению с 1-й группой (10,9±3,1%) ( $p < 0,05$ ).

Реабилитации в отделении ранней реабилитации новорожденных требовали 21,8±4,2% детей 2-й группы, в 1-й группе 9,6±2,9% детей ( $p < 0,05$ ).

## Выводы

Снижение значения STV по данным КТГ в активную фазу по отношению к латентной фазе I периода родов, очевидно, свидетельствует о начальных проявлениях напряжения адаптационно-компенсаторных возможностей организма плода в родах.

Очевидно, что ответная реакция артерии пуповины плода на схватку, представленная спазмом, так же свидетельствует о напряжении адаптивно-компенсаторных возможностей организма плода в ответ на родовый стресс. Тогда как отсутствие изменений показателей периферического сосудистого сопротивления КСК (ареактивная реакция) указывает на отсутствие компенсаторно-адаптационных механизмов регуляции плацентарно-плодового кровотока.

Показана высокая диагностическая эффективность регистрации гипоксического состояния плода в родах с помощью сочетанного использования кардиотокографии с автоматическим анализом и доплерометрии в артерии пуповины плода. ■

**Черкасская Г.В.** – заочный аспирант ФГБУ «НИИ ОММ» Минздрава России, г. Екатеринбург; **Цывьян П.Б.** – д.м.н., профессор, зав. ЦНИЛ, ГБОУ ВПО УГМА, г. Екатеринбург; **Ковалев В.В.** – д.м.н., профессор, директор ФГБУ «НИИ ОММ» Минздрава России, г. Екатеринбург; Автор, ответственный за переписку - Черкасская Елена Федоровна, г. Екатеринбург, ул. Ленина, д. 64, кв. 37 elena.cherkasskaya2011@yandex.ru

**Литература:**

1. Цидвинцева Л. Н. Определение информативности автоматизированной КТГ в оценке состояния плода во время родов. Автореф. дис. к.м.н. М.: 2007; С:3.
2. Савельева Г.М., Сичинава Л.Г. Российск. вестн. перинатолог. и педиатр.1995; 3: 19-23.
3. Саютина С.Б., Шпрах В.В., Рожкова Н.Ю., Покровская С.А., Шестакова Н.Г. Факторы риска и прогнозирование развития перинатальных гипоксически-ишемических поражений нервной системы у новорожденных. Рос. вестн. перинатол. и педиатр. 2001; 1: 31-32.
4. Alan H. DeCherney, Lauren Nathan. Current Obstetric and Gynecologic Diagnosis and Treatment 9th Edition. 2008; P: 326-327.
5. Савельева Г.М. Справочник по акушерству, гинекологии и перинатологии. М.: 2006.
6. Медведев М.В., Юдина Е.В. Задержка внутриутробного развития плода. М.: РАВУЗДПГ, 1998.
7. Стрижаков А.Н. и др. Спорные и нерешенные вопросы ультразвуковой диагностики фетоплацентарной недостаточности. М.: 2001.
8. Подгорная О.А., Орлов А.В., Крымшокалова З.С. и др. Роль доплерометрии средней мозговой артерии плода в оценке его состояния при физиологическом течении родов и в раннем неонатальном периоде. Российский вестник акушера-гинеколога 2008; 3: 13-15.
9. Madazli R., Uludag S., Ocak V. Doppler assessment of umbilical artery, thoracic aorta and middle cerebral artery in the management of pregnancies with growth restriction. Acta Obstet. Gynecol. Scand. 2001; 80: 702-707.
10. Hofstaetter C, Gudmundsson S, Hansmann M. Venous Doppler velocimetry in the surveillance of severely compromised fetuses. Ultrasound Obstet. Gynecol. 2002; 20: 233-239.