

Цидвинцева Л.Н.

## Комплексное исследование состояния плода при беременности и в родах

ГУ НЦАГиП РАМН

Важнейшей задачей современного акушерства является снижение перинатальной заболеваемости и смертности. За последние три года наметилась тенденция к увеличению рождаемости и устойчивое последовательное снижение уровня перинатальной смертности.

Данные литературы свидетельствуют, что снижение перинатальной смертности в стране стало возможным благодаря интенсивному наблюдению за состоянием плода во время беременности и в родах при помощи современных методов исследования, основанных на анализе его сердечной деятельности [1, 4].

Острая гипоксия плода в родах наблюдается относительно редко и составляет 2–10,5% [7, 11]. Причинами, вызывающими острую гипоксию плода в родах, являются кровотечения, связанные с отслойкой плаценты, аномалии родовой деятельности, быстрые и затяжные роды, синдром сдавления нижней полой вены, патология пуповины, длительный безводный промежуток, переносленная беременность, ятрогенные факторы, а также острые нарушения функции органов кровообращения и дыхания у беременных (отек легких, эмболия легочных сосудов и др.).

К факторам, определяющим реакцию организма на гипоксию, относятся скорость ее развития, выраженность, продолжительность, а также физическое состояние организма и активность компенсаторных его механизмов [12].

Во время родов, протекающих в физиологических условиях, снабжение тканей плода кислородом достаточно для поддержания аэробных процессов обмена веществ. В случае нарушения транспорта кислорода развивается гипоксия, под влиянием которой вступают в действие анаэробные процессы обмена веществ. При анаэробном гликолизе количество высвобождающейся энергии незначительно, а конечные продукты обмена вредны для организма. В результате анаэробного гликолиза у плода происходит накопление органических кислот (молочной кислоты), а также истощение запасов гликогена. В качестве компенсаторной реакции у плода снижается потребность в кислороде и повышается устойчивость к гипоксии при гипоксемии. При этом начинают функционировать компенсаторно-приспособительные механизмы системы мать-плацента-плод [4].

С.В. Конкс [7] отмечает, что при гипоксии легкой и средней тяжести в крови плода возрастает концентрация кортикоидов и катехоламинов. Длительная и тяжелая гипоксия, наоборот, приводит к резкому угнетению функций надпочечников. Падение уровня кортизола и катехоламинов указывает на резкое снижение и даже истощение компенсаторных резервов у плода, как на гуморальном, так и на клеточном уровне. Средняя и тяжелая гипоксия плода сопровождается нарушениями электролитного равновесия, проявляющаяся гиперкалиемией и гипонатриемией. Наблюдающийся дисбаланс электролитов приводит к нарушению нервно-мышечной проводимости и, в частности, деятельности сердца.

В настоящее время Н.Г. Павлова и соавт. [6], I. Ingemarsson и соавт. указывают, что одной из самых кислородозависимых и поэтому наиболее чувствительных к повреждающему воздействию гипоксии из всех структур организма является нервная ткань, которая и становится первоначальным объектом патологического влияния недостатка кислорода.

J. Itskovitz экспериментально установил, что гипоксия, длящаяся менее 6 мин. не вызывает поражения ЦНС. При гипоксии, продолжительностью 7–12 мин. часто развиваются поражения головного мозга разной тяжести. У новорожденных это проявляется поведенческими и двигательными нарушениями. При гипоксии, длящейся 12–17 мин., плод обычно погибает, а у выживших новорожденных животных наблюдается тяжелое поражение ЦНС, проявляющееся мышечной гипотонией, режее – судорогами.

Доношенный плод устойчив к процессу родов, аномалиям родовой деятельности, родостимуляции, механическим воздействиям при акушерских родоразрешающих операциях или ручных пособиях. Однако роды нередко оказывают стрессовое воздействие на плод и иногда являются непосредственной причиной тяжелых осложнений для новорожденного [7, 11].

В настоящее время неотъемлемой частью комплексной оценки состояния плода во время беременности и в родах является кардиотокография (КТГ). КТГ из-за своей простоты в проведении, информативности и стабильности получаемой информации практически полностью вытеснила из клинической практики периодическое выслушивание тонов сердца с помощью акушерского стетоскопа [1, 17].

Кардиотокография становится информативной в оценке состояния плода, начиная с 32–34 нед. беременности. Именно к этому сроку достигает зрелости миокардиальный рефлекс и все другие проявления жизнедеятельности плода, оказывающие влияние на характер его сердечной деятельности [6].

В.В. Нацвлишвили и соавт. подчеркивают, что именно в этот период происходит становление цикла «активность – покой» (сон) плода, средняя продолжительность активного состояния плода составляет 50–60 мин., а спокойного – 20–30 мин. По данным В.Н. Демидова и соавт. [1] спокойное состояние плода продолжается 15–40 мин.

Ведущим при оценке состояния плода при использовании КТГ является активный период, поскольку изменения сердечной деятельности в период покоя практически аналогичны тем, которые наблюдаются при нарушении его состояния. По мнению А.Н. Стрижакова и соавт., с учетом спокойного состояния плода продолжительность записи должна составлять не менее 40 мин., а по данным В.Н. Демидова и соавт. [1] до одного часа и более.

Анализ кардиотокограммы включает оценку базальной частоты сердцебиения, вариабельности базального ритма (изменений мгновенной частоты сердечных сокращений) и медленных колебаний сердцебиения – акцелераций (учащения) и децелераций (урежения).

Базальная частота – это частота сердечных сокращений (ЧСС), сохраняющаяся неизменной в течение 10 мин в промежутках между акцелерациями и децелерациями. В норме она находится в пределах от 120 до 160 уд/мин.

Частота сердцебиений, превышающая 160 уд/мин. и длящаяся более 10 мин., квалифицируется как тахикардия. При этом частота сердечных сокращений, составляющая 160–180 уд/мин. расценивается как умеренная, и более 180 уд/мин. как выраженная тахикардия. Урежение частоты сердцебиений до 120 уд/мин. и менее, продолжительностью более 10 мин., рассматривается как брадикардия. Снижение базальной частоты до 120 уд/мин. и менее расценивают как умеренную, а менее 100 уд/мин. как выраженную брадикардию [14].

Мгновенные осцилляции представляют собой отклонения частоты сердечных сокращений от среднего базального уровня. Подсчет мгновенных осцилляций производят за 10 мин обследования на участках, где нет медленных акцелераций. При нормальном состоянии плода продолжительность его сердечных циклов неодинакова. Это объясняется постоянным воздействием автономной нервной системы [13].

D. Arduini и соавт. подчеркивают, что подсчет их количества при визуальной оценке КТГ практически невозможен. Оценка частоты вариабельности мгновенных осцилляций возможна только при автоматизированной компьютерной обработке мониторных кривых. Поэтому при анализе КТГ обычно ограничиваются только измерением амплитуды мгновенных осцилляций. Различают низкие осцилляции (менее 3 сердечных сокращений в мин.), средние (3–6 сердечных сокращений в мин.) и высокие (более 6 сердечных сокращений в мин.). Наличие высоких осцилляций обычно свидетельствует о хорошем состоянии плода, а низких – о нарушении его состояния.

Физиологическое снижение вариабельности имеет место в фазе покоя (сна). При этом уменьшается лишь амплитуда осцилляций, а их частота остается в пределах нормы. Основными причинами патологического снижения вариабельности являются гипоксия и гиперкапния плода вследствие воздействия их на звенья регуляции сердечной деятельности [3].

Выделяют также синусоидальный ритм, при котором кардиограмма характеризуется регулярными пролонгированными осцилляциями с амплитудой 5–15 уд/мин. и частотой повторения циклов 2–5 в мин. Синусоидальный ритм на КТГ встречается редко, но практически всегда свидетельствует о гипоксии плода. Данный тип кардиограммы чаще всего связан с тяжелой анемией, выраженной гипоксией или резус-конфликтной беременностью. Иногда появление кривой синусоидального типа связывают с применением фармакологических обезболивающих средств.

Наряду с мгновенными колебаниями ЧСС большое практическое значение для оценки состояния плода имеют медленные изменения сердечного ритма акцелерации и децелерации. Акцелерации и децелерации могут быть, как спорадическими, так и периодическими.

К. Hammacher в зависимости от амплитуды медленных акцелераций различал следующие варианты КТГ: немой или монотонный тип характеризуется низкой амплитудой акцелераций (0–5 уд/мин.), слегка ундулирующий (6–10 уд/мин.), ундулирующий (11–25 уд/мин.), скачущий или скачущий (более 25 уд/мин.). Наличие двух первых вариантов ритма обычно свидетельствует о нарушении состояния плода, а двух последних – о хорошем его состоянии или обвитии пуповиной.

Особое внимание в родах уделяют оценке характера децелераций. По мнению Г.М. Савельевой и соавт. [7], децелерации являются следствием расстройства газообмена в межворсинчатом пространстве, гипоксии миокарда, гиповолемии, сдавления пуповины, приводящих к активации вагусных влияний на ритм сердца.

Е. Нон (1968) периодические децелерации по форме подразделял на равномерные и вариабельные, а по времени возникновения по отношению к маточным сокращениям на ранние и поздние.

К. Hammacher, Caldeyro – Barcia различали четыре основных типа децелераций dip I – ранняя, рассматриваются как рефлекторная реакция сердечной-сосудистой системы плода на маточные сокращения, dip II – поздняя, как признак нарушения маточно-плацентарного кровообращения и dip III – вариабельные, как проявление гемодинамических сдвигов в организме плода.

Н. Sameshima и соавт. [17] отмечают, что выраженная гипоксия плода и декомпенсированный метаболический ацидоз наблюдаются при регистрации на мониторной кривой до 50% поздних и вариабельных децелераций.

Разновидностью вариабельных децелераций являются пролонгированные децелерации, происхождение которых может быть обусловлено гипертонусом матки, сдавлением пуповины, гипоксией у матери, стимуляцией блуждающего нерва вследствие длительного (1–2 мин.) сдавления головки плода или применение некоторых лекарственных препаратов [9].

F.W. Kubli и соавт. отмечают, что некоторые из замедлений сердечной деятельности плода не представляется возможным описать в соответствии с существующими классификациями. В.Н. Демидов и соавт. [1], W.M. Fischer и соавт. указывают, что поскольку на одной кривой нередко выявляются различные виды децелераций как по форме, так и по времени их возникновения по отношению к началу схватки, то наряду с качественной оценкой для диагностики состояния плода следует проводить количественный анализ кардиограмм.

Так В.С. Цвигун, в родах установила прямую зависимость между суммой площадей всех децелераций и оценкой состояния плода по шкале Апгар в первую минуту жизни. По данным автора, для острой гипоксии характерно: общее число замедлений превышающее – 30–35, общее время замедления более – 2000с., общее время патологического замедления более – 700с. и сумма всех площадей более – 50000 сокр.сек. Оценка характера децелераций является очень важной в клиническом отношении, так как она помогает акушеру своевременно решить вопрос о дальнейшей тактике ведения родов и необходимости экстренного оперативного вмешательства.

До недавнего времени расшифровка КТГ производилась на основании их визуальной оценки. Однако значительный субъективизм при таком способе анализа мониторных кривых приводил к существенным расхождениям получаемых результатов. М.И. Медведев и соавт. [3] подчеркивают, что расхождения в заключение при интерпретации мониторных кривых, проведенных различными авторами, колебались от 37 до 75%. L. Borgatta и соавт. [15] наблюдали, что различие в трактовке КТГ при первой и второй ее расшифровке тем же исследователем достигало 28%. Все это может быть объяснено лишь несовершенством визуальной оценки кардиограмм.

Данные литературы свидетельствуют, что по мере усложнения расчетов и математизации методик анализа кардиограмм существенно возрастает точность диагностики нарушений состояния плода.

Наиболее простой является оценка КТГ путем деления мониторинговых кривых на реактивные и ареактивные, т.е., когда отмечается только наличие или отсутствие акцелераций в ответ на двигательную активность плода. По данным В.Н. Демидова и соавт. [1] точность правильного определения наличия или отсутствия нарушения состояния плода при использовании данной методики составила в среднем 70%.

Для повышения точности определения состояния плода была предложена методика балльной оценки кардиограмм. W.M. Fischer и соавт., H.V. Krebs, в своих расчетах учитывали базальную ЧСС, амплитуду и частоту мгновенных осцилляций, наличие и характер акцелераций и децелераций. Каждый показатель оценивался от 0 до 2 баллов. Оценка 8–10 баллов свидетельствовала о нормальном состоянии плода, 5–7 баллов указывала на начальные признаки нарушения его жизнедеятельности, 4 балла и менее – на серьезные изменения состояния плода.

В нашей стране наибольшее распространение получила балльная шкала, разработанная Е.С. Готье и соавт., с введением нового показателя стабильного ритма. По данным И.Н. Сигизбаевой, точность балльной оценки КТГ, составила 74%.

Перинатальным комитетом международной Федерации акушеров и гинекологов (FIGO) было рекомендовано классифицировать кардиотограммы, как нормальные, подозрительные и патологические.

Наиболее высокая точность в установлении наличия или отсутствия нарушения состояния плода была получена при использовании уравнения В.Н. Демидова и соавт. Для определения состояния плода использовали показатель состояния плода (ПСП), применение которого, позволило не только установить сам факт нарушения его состояния, но и оценить выраженность его внутриутробного страдания. Это позволило повысить точность правильной оценки состояния плода до 86% и в значительной мере устранить субъективизм исследователя при расшифровке кардиограмм. При этом точность выявления начальных проявлений внутриутробного страдания составила – 49%, выраженных нарушений – 75%, критического состояния плода – 100%. В целом точность дифференцированной оценки состояния плода по группам (норма, начальные, выраженные и резко выраженные нарушения состояния плода) составила 75,3% [1].

По мнению G.S. Dawes и соавт., наиболее перспективным следует считать использование полностью автоматизированных кардиомониторов, применение которых дает возможность получить наиболее точное представление о состоянии плода, причем независимо от квалификации специалиста.

В.Н. Демидов и соавт. установили, что 5–10% КТГ являются трудно интерпретируемыми или не укладывающимися ни в одну из существующих в настоящее время схем. J. Thaler и соавт. констатировали, что в случаях простых для интерпретации кардиограмм имеют место сопоставимые результаты при визуальном и компьютерном анализе, тогда как при расшифровке трудно интерпретируемых мониторинговых кривых компьютерный анализ имеет существенные преимущества.

Согласно результатам В.Н. Демидова и соавт. [1] чувствительность автоматизированного анализа кардиограмм в обнаружении страдания плода составляет 87%, специфичность – 90%, точность – 88,5%. Необходимо подчеркнуть, что кардиотографический контроль должен производиться, как во время беременности, так и в процессе родов. Во время родов его следует осуществлять непрерывно, как в первом, так и во втором периодах, у рожениц высокой и низкой степени риска.

Помимо КТГ для оценки состояния плода во время родов применяют также определение кислотно-щелочного состояния (КЩС) и прямую электрокардиографию (ЭКГ).

Определение рН в родах рекомендуется при наличии мекония в околоплодных водах и при регистрации подозрительных или патологических кардиограмм [4]. Для оценки кислотно-щелочного состояния необходимо определение, по крайней мере, трех параметров: водородного показателя (рН), напряжения углекислого газа (рСО<sub>2</sub>) и показателя, отражающего избыток кислот или дефицит оснований (ВЕ). Преацидозом у плода считается величина рН равная 7,25–7,20, ацидозом – рН 7,20 и ниже, и величина ВЕ > 12 ммоль/л.

По данным Н. Sameshima и соавт. [7], отмечена довольно четкая корреляция между результатами кислотно-щелочного состояния крови и данными КТГ. Анализ кардиограмм позволяет спрогнозировать в 55–77% случаев ацидоз у плода.

Так F.W. Kubli и соавт. установили, наличие обратной пропорциональной зависимости между выраженностью децелераций и численными значениями рН плода. Проведенными исследованиями было доказано, что развитие декомпенсированного метаболического ацидоза у плода возможно в том случае, если более 50% схваток сопровождаются поздними и переменными децелерациями.

При использовании компьютеризированной КТГ многие авторы указали на возможность исключить ацидемию в 80% случаев, констатировать преацидемию в 100% и ацидемию в 62% (средняя точность дифференцированной оценки состояния плода составила 80,7–81,5%) [13, 18].

S. Arulkumaran [14] определил, что пролонгированная брадикардия менее 80 уд/мин приводит к снижению рН у плода на 0,01 ед. каждую минуту, а переменные децелерации, которые возвращаются к базальному уровню ЧСС, снижают рН на 0,01 ед. каждые 2–3 минуты, поэтому родоразрешение в интересах плода необходимо осуществить в течение 15–30 мин.

J. Westgate [18] отмечает, что определение кислотно-щелочного состояния из подлежащей части плода имеет ряд неудобств, так как является относительно сложным в использовании и позволяет получить только одномоментную информацию. Таким образом, по данным литературы выявлена высокая степень корреляция между КЩС, газовым составом крови плода и КТГ.

Учитывая эту зависимость, В.Н. Демидов и соавт. [5] разработали автоматизированный интранатальный монитор, использование которого позволяет получить довольно надежную информацию о состоянии плода в родах. Оценка состояния плода (ПСП) производится автоматически в реальном масштабе времени по 10 – балльной шкале, аналогичной шкале Апгар. При появлении на экране монитора цифры «7», указывающей на состояние плода как пограничное, на экране дисплея отображается время, через которое оно должно

быть «6 баллов» и, следовательно, свидетельствовать уже о выраженной его гипоксии. Монитор постоянно коррелирует величину ПСП в зависимости от состояния плода, определяет время, необходимое для экстренного родоразрешения в целях получения жизнеспособного плода при возникновении критической ситуации. Через 15–20 минут восстанавливает потерянную информацию в случае вынужденного отключения прибора.

Выполненные исследования показали, что точность правильной оценки состояния плода по шкале Апгар констатирована в 126 (74%) наблюдений, ошибка в один балл отмечена у 27 плодов (15,8%), в 2 балла – у 11 (6,4%), в 3 балла – у 5 (2,9%) и 4 балла – 1 (0,5%). Таким образом, результаты с величиной ошибки в 1 балл, зарегистрированы в 89,8% наблюдений [10]. Представленные данные свидетельствуют о высокой точности автоматизированного интранатального монитора во время родов.

В последние годы для оценки состояния плода во время родов стали применять прямую ЭКГ. В процессе родов, при раскрытии шейки матки на 3 см и более после излития околоплодных вод, на предлежащую часть плода накладывают электроды и получают прямую ЭКГ.

По мнению S. Arulkumaran [14], мониторинг с предлежащей части плода более предпочтителен, чем наружная КТГ, так как обеспечивает более надежную регистрацию сердечного ритма и предоставляет матери больше свободы движений.

Наиболее частыми ЭКГ – признаками гипоксии плода в родах являются: удлинение интервала P–Q (0,06–0,12с), укорочение интервала Q–T (0,19–0,23с), увеличение продолжительности комплекса QRS (0,03–0,07с) и повышение соотношения T/QRS (0,10с), смещение сегмента ST, изменение зубца T, удлинение интервала S–T (0,09–0,12с).

По данным Р.Р. Карагуляна [2], I. Amer-Wahlin и соавт. [16] в настоящее время разработана новая система STAN S21, которая является высоко информативной в оценке состояния плода в родах. Сегмент ST может быть довольно точным показателем недостаточного кровообращения миокарда. Существует три типа расположения интервала ST по отношению к изоэлектрической линии: I тип – весь сегмент располагается выше изолинии; II тип – компоненты сегмента ST пересекают изолинию; III тип – весь сегмент ST располагается ниже изолинии. Повышение сегмента ST в большинстве случаев указывает на неблагоприятные исходы для новорожденных, а увеличение амплитуды T-зубца обычно связано с появлением декомпенсированного ацидоза. При нарастании нарушений функции миокарда наблюдается сдвиг от I типа ко II и III. Это указывает на острую гипоксию сердечной мышцы.

По результатам, полученным в Швеции (2001), частота оперативных родов в связи с дистрессом плода уменьшилась при комплексной оценке КТГ и сегмента ST [14].

В то же время J.A. Westgate и соавт. [18] указывают, что КТГ является более чувствительным методом диагностики гипоксии и снижении частоты развития судорог у новорожденных, так как центральная нервная система плода реагирует на состояние гипоксии раньше, нежели миокард. Вследствие этого изменения частоты сердечной деятельности, регулируемые центральной нервной системой, возникают раньше, нежели изменения на ЭКГ.

Представленные в литературе данные в целом свидетельствуют о достаточно высокой информативности функциональных методов исследования в оценке состояния плода. Тем не менее, в значительном числе случаев возможна как гипо-, так и гипердиагностика. Все это в значительной степени связано с трудностями интерпретации, как ЭКГ, так и КТГ кривых. Это указывает на необходимость внедрения в клиническую практику новых компьютерных технологий, использование которых позволит получить более раннюю и надежную информацию о состоянии плода в родах.

### *Литература*

1. Автоматизированная антенатальная и интранатальная кардиокография / В.Н. Демидов, И.К. Сигизбаева, О.Ю. Огай и др. // Здравоохранение и медицинская техника. – 2005. – № 9. – С. 52–53.
2. Карагулян Р.Р. Диагностическое значение прямой электрокардиографии плода в родах. Автореф. дисс. ...к.м.н. – СПб., – 2004. – 28 с.
3. Медведев М.В., Юдина Е.В. Задержка внутриутробного развития плода. – 2-е изд. – М.: РАВУЗДПГ, 1998. – С. 81–156.
4. Михайлов А., Тунелл Р. Клиническое руководство по асфиксии плода и новорожденного. – СПб., 2001. – 144 с.
5. Опыт применения первого автоматизированного кардиомонитора для оценки состояния плода во время родов / В.Н. Демидов, Б.Е. Розенфельд, Ю.В. Бойкова и др. // Мат. III Рос. форума «Мать и дитя». – М., 2005. – С. 51.
6. Павлова Н.Г., Константинова Н.Н. Неврология плода – возможности и перспективы исследования. // Журнал акуш. и женских болезней. – 2003. – Т. III. – № 2. – С. 86–94.
7. Савельева Г.М. Акушерство. М., 2000. – 449 с.
8. Фролова О.Г., Пугачева Т.Н., Гудимова В.В. Статистика перинатального периода. // Акуш. и гинекол. – 2005. – № 5. – С. 36–38.
9. Хаустова М.Ю. Обезболивание родов в регуляции родовой деятельности. Эффективность различных методов эпидуральной анальгезии: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. – М., 2002. – 27 с.
10. Цидвинцева Л.Н. Определение информативности автоматизированной КТГ в оценке состояния плода во время родов. // Мат. V Рос. форума «Мать и дитя». – М., 2005. – С. 286.
11. Чернуха Е.А. Родовой блок. – М.: Медицина, 2005. – 708 с.
12. Шевченко Ю.А. Гипоксия. Адаптация, патогенез, клиника. – СПб., 2000. – 383 с.
13. Antepartum computerized CTG and neonatal acid-base status at birth. / M.M. Anceschi, J.J. Piazza, A. Vozzi et al. // *Inl. J Gynecol. Obstet.* – 1999. – V.65. – P. 267.
14. Arulkumaran S. Continuous intrapartum monitoring-prevalence of use and evidence supporting its benefits. // *Int. J. of Gyn. Obstet.* – 2003. – V.83.– S.3. – P. 6.
15. Borgatta L., Sbrout P.E., Divon M.Y. Reliability and reproducibility nonstress test readings. // *Am J Obstet. & Gynecol.* – 1998. – V.159.– N.3. – P. 554–558.
16. Fetal electrocardiography in labor and neonatal outcome: Data from the Swedish randomized controlled trial on intrapartum fetal monitoring. / H. Noren, I. Amer-Wahlin, H. Hagberg et al. // *Am J Obstet. Gynecol.* – 2003. – V.188.– N.1. – P. 183–192.
17. Unselected low-risk pregnancies and the effect of continuous intrapartum fetal heart rate monitoring on umbilical blood gases and cerebral palsy. / H. Sameshima, T. Ikenoue, T. Ikeda et al. // *Am J Obstet. Gynecol.* – 2004. – V.190.– N.1. – P.118–123.
18. Westgate J.A., Gunn A.J., Gunn T.R. Antecedents of neonatal encephalopathy with fetal acidaemia at term. // *Br. J Obstet. Gynecol.* – 1999. – V.106.– N.8.– P. 774–782.