

Базові аспекти оцінювання стану плода і прогнозування здоров'я новонародженого

Л.Г. Назаренко, Л.О. Гук, Н.С. Нестерцова

Харківська медична академія післядипломної освіти

Негативні процеси у сучасному суспільстві – економічна та екологічна криза, психоемоційне напруження у зв'язку з військовим протистоянням, міграцією населення, деформацією системи сімейних цінностей зумовлюють зміни медико-соціального «портрета» вагітних, що несприятливо відбивається на стані внутрішньоутробного плода. Це має мотивувати сучасного лікаря до удосконалення професійного рівня з питань клінічної інформативності інструментальних методів оцінювання стану плода під час вибору способу розродження, коректного використання сучасних методів фетального моніторингу на основі відпрацювання навичок, визначення помилок, оновлення знань з патофізіології кисневого забезпечення плода.

Провідну роль у розвитку порушень неонатальної адаптації, неврологічної захворюваності та інвалідизації новонароджених відіграє перинатальна енцефалопатія внаслідок гіпоксично-ішемічного ураження нервової системи. У статті схематично викладено сучасні уявлення щодо пускових механізмів гіпоксії плода під час фізіологічних пологів, а також у патологічних умовах – у разі порушення газообміну між матір'ю і плодом. Окреслено основні вектори оцінювання стану плода при доношеній вагітності: реєстрація серцевої діяльності, виявлення зразків (патернів) патологічного стану нервової системи, ідентифікація наслідків фетоплацентарних судинних розладів, визначення маркерів кисневого забезпечення.

Наведено також актуальні дані і базові аспекти використання сучасних технологій оцінювання стану плода – кардіотокографії (КТГ), електрокардіографії (ЕКГ) плода, взяття проби крові із передлеглої головки. Особливу увагу приділено кардіотокографії як «золотому стандарту» оцінювання стану плода. Висвітлено основні моменти комп'ютерної системи КТГ Девіса–Редмана. Акцентовано увагу на необхідності володіння сучасним лікарем візуальним оцінюванням зразків КТГ. Подано відомості про інвазивні технології, які використовуються для ідентифікації стану газообміну внутрішньоутробного плода. Підкреслено роль проведення на регулярній основі тренінгів медичного персоналу з технологій інтранатального оцінювання стану плода з використанням класифікаційних критеріїв КТГ і рекомендацій FIGO, що є необхідною умовою досягнення позитивних результатів у перинатальній охороні плода.

Ключові слова: стан плода, інтранатальне оцінювання, гіпоксемія, кардіотокографія, лактат.

Basic aspects of assessing the condition of the fetus and predicting the health of the newborn

L. G. Nazarenko, L. A. Hook, N. S. Nestertsova

Negative processes in modern society - economic and environmental crisis, psycho-emotional tension due to military confrontation, migration, deformation of the family value system – cause changes in medical and social «portrait» of pregnant women, and therefore adversely affect the fetus. This should motivate the modern physician to improve the professional level of clinical informative instrumental methods of assessing the condition of the fetus when choosing a method of delivery, the correct use of modern methods of fetal monitoring, based on skills development, error assessment, updating knowledge of pathophysiology of fetal oxygen supply.

Perinatal encephalopathy due to hypoxic-ischemic lesions of the nervous system plays a leading role in the development of disorders of neonatal adaptation, neurological morbidity and disability of newborns. The article schematically presents modern ideas about the triggers of fetal hypoxia in physiological childbirth, as well as in pathological conditions with impaired gas exchange between mother and fetus. The main vectors for assessing the condition of the fetus during full-term pregnancy are determined: registration of cardiac activity, identification of patterns of pathological condition of the nervous system, identification of the consequences of fetoplacental vascular disorders, determination of oxygen markers.

The actual data and basic aspects of the use of modern technologies for assessing the condition of the fetus are given: cardiotocography (CTG), electrocardiography of the fetus, blood samples from the present head. Particular attention is paid to the CPC as the «gold standard» for assessing the condition of the fetus. The main points of the computer system of CTG Dawes–Redman are covered. Emphasis is placed on the need for a modern physician to have a visual assessment of CTG samples. Information on invasive technologies used to identify the state of gas exchange in the fetus is presented. The role of regular training of medical staff on technologies of intranatal assessment of fetal condition using the classification criteria of CTG and FIGO recommendations is emphasized, which is a necessary condition for achieving positive results in perinatal care of the fetus.

Keywords: fetal condition, intranatal evaluation, hypoxemia, cardiotocography, lactate.

Базовые аспекты оценки состояния плода и прогнозирования здоровья новорожденного

Л.Г. Назаренко, Л.А. Гук, Н.С. Нестерцова

Негативные процессы в современном обществе – экономический и экологический кризис, психоэмоциональное напряжение в связи с военным противостоянием, миграцией населения, деформацией системы семейных ценностей – обуславливают изменения медико-социального «портрета» беременных, а следовательно, неблагоприятно отражаются на состоянии внутриутробного плода. Это должно мотивировать современного врача к совершенствованию профессионального уровня по вопросам клинической информативности инструментальных методов оценки состояния плода при выборе способа родоразрешения, корректного использования современных методов фетального мониторинга на основе отработки навыков, оценки ошибок, обновления знаний по патофизиологии кислородного обеспечения плода.

Ведущую роль в развитии нарушений неонатальной адаптации, неврологической заболеваемости и инвалидизации новорожденных играет перинатальная энцефалопатия вследствие гипоксически-ишемического поражения нервной системы. В статье схематически изложены современные представления о пусковых механизмах гипоксии плода в физиологических родах, а также в патологических условиях при нарушении газообмена между матерью и плодом. Определены основные векторы оценки состояния плода при доношенной беременности: регистрация сердечной деятельности, выявление образцов (паттернов) патологического состояния нервной системы, идентификация последствий фетоплацентарных сосудистых расстройств, определение маркеров кислородного обеспечения.

Приведены также актуальные данные и базовые аспекты использования современных технологий оценки состояния плода: кардиотокографии (КТГ), электрокардиографии плода, взятие проб крови из подлежащей головке. Особое внимание уделено КТГ как «золотому стандарту» оценки состояния плода. Освещены основные моменты компьютерной системы КТГ Девиса–Редмана. Акцентируется внимание на необходимости владения современным врачом визуальной оценкой образцов КТГ. Представлены сведения об инвазивных технологиях, используемых для идентификации состояния газообмена внутриутробного плода. Подчеркнута роль проведения на регулярной основе тренингов медицинского персонала по технологиям интранатальной оценки состояния плода с использованием классификационных критериев КТГ и рекомендаций FIGO, что является необходимым условием достижения положительных результатов в перинатальной охране плода.

Ключевые слова: состояние плода, интранатальная оценка, гипоксемия, кардиотокография, лактат.

Негативні зміни медико-соціального «портрета» вагітних у сучасній Україні є результатом впливу несприятливих процесів у суспільстві в останнє десятиріччя – економічної і екологічної кризи, психоемоційного напруження у зв'язку з військовим протистоянням, міграцією населення, деформацією системи сімейних цінностей. Вагітні як найбільш уразлива частина соціуму відчують стрес, наслідки якого відбиваються на стані внутрішньоутробного плода. Патологіологічною основою порушень функціонального стану плода є внутрішньоутробна гіпоксія. Особливо драматичними є неочікувані випадки несприятливих перинатальних результатів пологів без видимих попередніх ризиків при неускладненій доношеній вагітності [24]. В основі подібних випадків найбільш часто лежать недооцінювання перинатальних факторів, неналежний фетальний моніторинг, обрання неадекватної ступеню ризику для плода тактики розродження, а також ятрогенні причини, які об'єднуються дефініцією «акушерська агресія» (необґрунтовані індукції пологів, амніотомія, родостимуляції) [1, 4].

Резюмуючи сучасні тенденції розродження, світові експерти констатують, що, як мінімум, 15% жінок з високим перинатальним ризиком «заслужували» проведення кесарева розтину (КР), який не було зроблено. Унаслідок цього результатами стали випадки перинатальної загибелі, захворювань та інвалідизації немовлят. Але разом з тим кожний четвертий випадок КР виконують немовби в інтересах плода, але без доказових показань [4]. Тому актуальним і своєчасним є проведення активних дискусій, оновлення і удосконалення знань з питань клінічної інформативності інструментальних методів оцінювання стану плода під час вибору способу розродження.

Провідну роль у розвитку порушень неонатальної адаптації, неврологічної захворюваності та інвалідизації новонароджених відіграє перинатальна енцефалопатія – гіпоксично-ішемічні ураження центральної нервової системи. На частку гіпоксії припадає 44,5–56,2% випадків перинатальної загибелі [1, 6].

Як відомо, пологи є серйозним випробуванням для плода і особливим стрес-фактором. Здатність витримати цей стрес визначається, з одного боку, функціональними можливостями плаценти, а з іншого – зрілістю нейроендокринної системи плода, здатністю збереження гомеостазу при коливаннях зовнішнього середовища, які відбуваються у результаті маткових скорочень. Навіть під час нормальних пологів внутрішньоутробний плід зазнає значного фізичного напруження, переносимість якого залежить від функціонування компенсаторних можливостей організму. Інтенсивна скоротлива діяльність, а також тривалі неефективні маткові скорочення, їхня корекція утеротонічними засобами знижує матково-плацентарний кровотік, а отже, додатково зменшує оксигенацію плода. У цих умовах вмикаються метаболічні резерви, які забезпечують адаптацію до гіпоксії. Межа компенсаторних можливостей організму плода є індивідуальною, залежить від численних механізмів, сумарна дія яких не підлягає однозначному прогнозуванню.

Схематично пускові механізми гіпоксії плода під час пологів у фізіологічних умовах складаються із таких моментів, які знижують фетоплацентарний кровообіг:

- стиснення судин матково-плацентарного басейну під час скорочення матки,
- зменшення функціонуючого обсягу «старіючої» плаценти,

- механічний тиск з боку матки і навколоплідних вод,
- надходження продуктів катаболізму матері й уповільнене їхнє повернення [6, 7].

Пристаєвальні реакції здорового плода забезпечують у таких умовах збереження аеробного клітинного дихання.

У патологічних умовах при порушенні газообміну між матір'ю і плодом спостерігається дефіцит надходження кисню, зниження утворення АТФ, що тягне за собою порушення здатності плода переносити стрес. Розпад АТФ ініціює утворення супероксиду, продукцію факторів (маркерів) оксидативного стресу, які є субстанціями, що призводять до пошкодження ендотелію. Унаслідок порушення видалення надлишку кислот в умовах гіпоксії збільшується концентрація іонів водню, що призводить до зниження рН. Респіраторний і метаболічний ацидоз у результаті кисневої недостатності призводить до накопичення молочної кислоти у тканинах. Виснаження енергетичних ресурсів може зумовлювати декомпенсацію серцевої діяльності. Надлишок вуглекислого газу внаслідок уповільненого газообміну збуджує дихальний центр плода, сприяє централізації кровообігу, активації анаеробного гліколізу, накопиченню продуктів перекисного окиснення ліпідів, прогресуванню ацидозу.

Цей стислий схематичний опис метаболізму плода дозволяє окреслити основні вектори оцінювання його стану при доношеній вагітності: реєстрація серцевої діяльності, виявлення зразків (патернів) патологічного стану нервової системи, ідентифікація наслідків фетоплацентарних судинних розладів, визначення маркерів кисневого забезпечення.

Сьогодні продовжують обговорення термінології у клінічному оцінюванні стану плода, яка характеризується недостатньою методичною узгодженістю. Найбільш поширеним у сучасному акушерстві є дефініція «дистрес плода».

За сучасним визначенням, дефініція *дистрес* (*distress* – страждання, лихо) плода означає комплекс патологічних змін в організмі плода при недостатній оксигенації, що проявляється прогресуванням метаболічних порушень – від *гіпоксемії* до *ацидозу* з метаболічним ацидозом [18]. Ці зміни позначаються на функціях органів життєзабезпечення, від короточасних оборотних змін до тривалих пошкодження тканин плода і навіть його смерті. Аналізуючи зміст дефініції «дистрес», слід погодитися з його неспецифічністю і невизначеністю, що зумовлює невисоке позитивне прогностичне значення у популяції високого ризику і низьке – у випадках народження дітей, які отримали хорошу оцінку за шкалою Апгар.

Наказ МОЗ України № 900 (27.12.2006) «Дистрес плода при вагітності та під час пологів» виключив із клінічного використання дефініцію «гіпоксія плода» (хронічна, гостра, компенсована, субкомпенсована, декомпенсована) через неможливість визначення кисневого забезпечення плода у повсякденній роботі акушерських відділень. Відповідно набув права клінічного діагнозу термін «дистрес», яким узагальнюються усі порушення функціонального стану плода.

Однак привертає увагу те, що розділ зазначеного протоколу «Дистрес плода при вагітності» стосується коду О36 у статистичній класифікації МКХ-10 («Медична допомога матері при... патологічних станах плода»), а саме – рубрики О36.3, яка включає «ознаки внутрішньоутробної гіпоксії плода, що

потребують надання медичної допомоги матері». У діючій статистичній класифікації (МКХ-10 – ICD-10, версія 2016) *дистрес* фігурує у класі O68 – «Пологи і розродження, що ускладнилися стресом плода [дистрес]». Проте у главі XVI – «Деякі стани, що виникають у перинатальному періоді», до класу P20 включено *внутрішньоматкову гіпоксію*, вперше виявлену до початку пологів, або під час пологів, або неуточнену.

Дефініція «асфіксія» як клінічна категорія є поняттям дещо умовним і одним з найбільш неточних у перинатології. У перекладі з грецької «асфіксія» означає відсутність пульсу, що зазвичай характеризує мертвнонароджену дитину. За іншими уявленнями, термін «асфіксія новонароджених» розглядається як відсутність газообміну в легенях (задуха) після народження дитини за наявності інших ознак живонародженості (серцебиття, пульсація пуповини, довільні рухи м'язів незалежно від того, чи перерізана пуповина і чи відокремилась плацента). І оскільки у діючій МКХ-10 внутрішньоутробна гіпоксія (гіпоксія плода) і асфіксія новонародженого виділені як самостійні нозологічні форми захворювань перинатального періоду, то відмова від клінічного використання дефініції «гіпоксія плода» на сьогодні не є беззаперечною і остаточною.

Науково-технічний прогрес актуалізує подальше впровадження високоінформативних способів оцінювання стану плода, у тому числі прямих тестів на кисневе забезпечення плода і кислотно-лужний баланс. Тому, незважаючи на продовження пошуку термінологічних компромісів, питання використання діагностичних методів, результати яких лягають в основу визначення «дистресу», ідентифікації «гіпоксії» плода, їхньої клінічної інтерпретації та інформативності, потребують першочергового вирішення як необхідної умови оптимізації тактики розродження.

Уповільнення і відповідно зниження кровообігу у матці, плаценті, пуповині призводить до гіпооксигенації плода, і його периферійні органи переходять на анаеробний обмін речовин. Побічним продуктом анаеробного метаболізму є молочна кислота, накопичення якої означає метаболічну ацидемію. В умовах тривалої або гострої гіпооксигенації ацидемії зазнають не тільки периферійні органи, а й життєво важливі (мозок, серце, надниркові залози), які «зберігалися» внаслідок захисного механізму перерозподілу току крові [7].

Коректна верифікація гіпоксемії/гіпоксії вимагає визначення кислотно-лужного стану плода з ідентифікацією метаболічної ацидемії / ацидозу (pH < 7,00). У свою чергу, для цього необхідним є виконання інвазивних тестів (забір пуповинної крові або крові із передлеглої частини плода). Не викликає сумніву, що на допологовому етапі це практично неможливо.

У клінічній практиці дефініції «ацидемія» і «ацидоз» використовують як синоніми, хоча реакція плода на гіпооксигенацію проходить декілька послідовних кроків, кожний із яких має власне визначення: гіпоксемія – гіпоксія – метаболічний ацидоз – метаболічна ацидемія.

Гіпоксемія – стан, який характеризується зниженням кисневої ємності артеріальної крові плода, але без суттєвих змін його органів і систем. При зниженні кисневого насичення вмикаються компенсаторні, в основному гемодинамічні механізми, які призводять до зниження периферійного кровообігу.

Гіпоксія – внутрішньоклітинний дефіцит кисню, який «вмикає» анаеробний гліколіз; формується централізація кровообігу, активація симпатоадреналової системи. У цих умовах компенсаторні ресурси плода швидко виснажуються.

Асфіксія – повний перехід на анаеробний шлях метаболізму, зокрема, у найважливіших органах життєзабезпечення – головному мозку і серці. У підсумку гіпоксичного процесу розвивається стійкий *метаболічний ацидоз*, який у разі продовження кисневого дефіциту призводить до необоротних змін у ЦНС і, як наслідок, до загибелі плода.

Ідентифікація ацидемії однозначно вимагає прямого визначення і не повинна підминятися побічними судженнями. Проте пряме виявлення ацидемії на рутинній основі сьогодні не забезпечено технічно в абсолютній більшості акушерських відділень України. На сьогодні спостерігається практика висловлювати судження про ацидемію на підставі параметрів серцевої діяльності плода і певних клінічних ознаках у неонатальний період (оцінка за шкалою Апгар ≤ 3 бали протягом 5 хв, наявність судом, м'язової гіпотонії, гіпоксично-ішемічної енцефалопатії у новонародженого, симптомокомплекс поліорганної дисфункції), що доволі сумнівно у методичному відношенні, проте є реальністю і має певне підґрунтя.

Найбільш чутливими до гіпоксії є нервова тканина та міокард, які відрізняються від інших тканин в організмі людини високою гліколітичною активністю. Можливості існування нейронів в умовах анаеробного гліколізу вкрай обмежені, тому вони важко реагують на ішемію. Найбільш вразливі при гіпоксемії грушоподібні клітини мозочку та центральні шари кори. В умовах гіпоксемії у плода ступінь метаболічних порушень виражений більше, ніж у дорослого. Плід частіше використовує анаеробний гліколіз, адже відносна киснева недостатність є умовою його існування, зумовлена особливостями внутрішньоутробного кровообігу, на 70% нижчим парціальним тиском кисню у крові плода порівняно з матір'ю і на 30% меншою сатурацією [6, 7].

На сьогодні очевидно, що одного, універсального, метода, використання якого давало б гарантію сприятливого перинатального результату, не існує. Базовими способами оцінювання стану плода є кардіотокографія (КТГ), електрокардіографія (ЕКГ) плода, проба крові із передлеглої головки.

Основною методикою і «золотим стандартом» контролю за функціональним станом плода в останні десятиріччя стало дослідження серцевої діяльності шляхом КТГ [8, 1]. Теоретичні основи пов'язаних реакцій серцево-судинної і нервової систем плода при його ворушніні і в умовах маткових скорочень, фундаментальні уявлення щодо клінічної значущості параметрів серцевої діяльності плода під час вагітності і пологів сформульовані у класичних роботах Н.Л. Гармашевої (1959), R. Caldeyro-Barcia (1966), K. Hainmacher (1967), R. Non (1968), H. Krebs (1979).

Широке впровадження КТГ сприяло значному зниженню перинатальної смертності та неонатальної захворюваності. Проте неможливо приховати й того, що при чутливості даного методу близько 100% специфічність не перевищує 50–75%. Це зумовлює високу частоту хибнопозитивних результатів і, як наслідок, не виправдане зростання частоти оперативних розроджень «в інтересах плода». Вважається, що низький рівень специфічності залежить від суб'єктивізму візуального оцінювання КТГ, досвіду і ступеня підготовки лікаря, ігнорування факторів, які діють під час запису і впливають на характеристики [16]. Аномальні кардіотокограми асоціюються з гіпоксією і розвитком ацидемії у плода [14, 16].

Незважаючи на те що більшість реакцій ЧСС плода є типовими і підлягають систематизації, результати цього методу дослідження дають тільки *непряме* уявлення щодо газообміну плода. Вивчення зв'язків між специфічними зразками (патернами) серцевого ритму і зростанням ризику фетальної ацидемії продовжується [16].

Для зниження частоти хибнопозитивних результатів КТГ-моніторингу, а отже, для прийняття адекватних клінічних рішень, визначальну роль має інтерпретація даних з урахуванням переліку факторів: гестаційний вік, наявність плацентарної дисфункції, вроджених аномалій, фетальної анемії, аритмії. Складність полягає також у тому, щоб адекватно інтерпретувати не тільки явно аномальні криві, а й такі, які відрізняються від очевидно нормальних, а саме – входять до так званої сірої зони [24].

Необхідною умовою забезпечення оптимальних результатів КТГ-моніторингу є такі базові правила:

- контроль пульсу і температури тіла матері,
- урахування вірогідних ефектів від лікарських засобів,
- дослідження у положенні пацієнтки бік/напівбік,
- реєстрація у період активного стану плода, який характеризується рухливою активністю, акцелераціями і високою варіабельністю.

Особливе значення має розуміння того, що у плода з 28 тиж гестаційного віку формуються циклічні фази поведінки: активна і спокійна. Епізоди спокійного стану можуть спостерігатися протягом 50 хв, тому при виявленні низької варіабельності (так звана згладжена крива КТГ) не слід поспішати з висновками – потрібно або продовжити запис до зміни спокійного стану активним, або скористатися функціональними пробами.

У ролі подразників для ініціації реакції серцебиття або інших змін системи кровообігу плода використовують звукові стимули, пальпацію головки плода, а при доношеній вагітності – ініційовані маткові скорочення (так званий стресовий тест). Продемонстровано зв'язок між наявністю «відповіді» плода під час виконання функціональних проб (у формі почастішання ритму, збільшення варіабельності, підвищення резистентності церебральної гемодинаміки) і сприятливим перинатальним результатом.

Власний досвід використання функціональних проб – з акустичною стимуляцією та затримкою дихання – дозволив скласти уявлення щодо прогностичної цінності стосовно ранньої неонатальної адаптації і неврологічного статусу немовляти. Методики ґрунтуються на аналізі змін фетальної церебральної гемодинаміки шляхом визначення реактивності середньомозкової артерії плода. Акустична стимуляція за певних умов є фактором прямої дії на плід, дозволяючи оцінити безпосередньо сенсорну відповідь на звуковий стимул, пропонуваній безпосередньо плоду (методика М. Sovilji, A. Ljubich, 2004). Тест з апное (методика В.І. Орлова, 2003) дозволяє оцінити резерви адаптації плода до гіпоксії за реакцією фетальних мозкових судин на певний період затримки дихання вагітною. Інтегральне оцінювання адаптаційних реакцій плода сприяє оптимальному вибору терміну і методу розродження на підставі прогнозу його стійкості в умовах навантаження, а також дозволяє визначити групу ризику щодо порушення слуху [2, 3].

Для аналізу кардіотокограм використовують візуальний і комп'ютерний підходи. Тривалий час у клінічну практику пропонувалося залучати різні системи бального оцінювання (Фішера, Вінтзеліуса, Кребса), які хоча і були кроком уперед, проте не забезпечили суттєвого прогресу. Важливим етапом розвитку КТГ став автоматичний аналіз кардіотокограм і створення комп'ютерної бази даних професорами Оксфордського університету G.S. Dawes і C.W.G. Redman, починаючи з 1977 р. [10, 23]. З таким підходом цілком закономірним і очікуваним є подолання певного переліку недоліків візуального оцінювання і похибок від неоднакової кваліфікації дослідників, суб'єктивізму, залежності від досвіду та інтуїції.

Комп'ютерна оцінка ЧСС плода базується на тому, що важливі характеристики її проградуїровані чисельно, що уніфікує результат. Особливе значення це має для інтерпретації зразків (патернів) ЧСС «сірої зони», тобто варіантів, які чітко не відповідають нормі і патології. Сутністю системи Dawes–Redman є своєрідне вимірювання інформації, що дозволяє стандартизовано відповісти, чи нормальним є функціональний стан плода, на підставі сукупності так званих критеріїв Dawes–Redman. Чималою перевагою цієї системи є мінімізація тривалості запису до 10 хв.

Найбільш рання система Dawes–Redman, розроблена для аналізу антенатальних кардіотокограм, базувалася на даних 8000

типових кривих, пов'язаних з ретельними даними про клінічні результати (Sonicaid System 8000). Останнім часом базовий комплект збільшено до 100 000 (система FetalCare), що дозволяє ще точніше здійснювати експертне оцінювання кривих КТ.

І візуальний, і комп'ютерний аналіз насамперед включає визначення базальної ЧСС. Під час візуального оцінювання цей параметр встановлюють приблизно, кратним 5, під час комп'ютерного – точно, з уловлюванням і вимірюванням усіх акцелерацій і депелерацій.

Головна функція оксфордської системи – це виявлення і кількісне оцінювання епізодів низької і високої варіабельності. Вимірювання тривалої (довготривалої) варіабельності (LTV – Long Term Variability) – макрофлуктуацій ЧСС відносно базальної лінії від хвилини до хвилини – дає змогу визначити реактивність кривої КТГ і варіабельність.

Найбільш важливий параметр стану плода у цій системі – короткочасова варіабельність (STV – Short Term Variability) – мікрофлуктуації, які вимірюються шляхом розподілення кожного хвилинного відрізка кривої на 16. У фізіологічних умовах значення STV зростають зі збільшенням гестаційного віку плода. З розвитком метаболічного ацидозу пов'язують низькі значення (<4 мс). Проте слід пам'ятати, що порогові значення STV (аномальні – <3 мс) мають значення за умов тривалості реєстрації до 60 хв, аби дочекатися переходу плода із фази спокою в активний стан.

Критерії Девіса–Редмана включають:

- 1) STV ≥ 3 мс;
- 2) відсутність ознак синусоїдального ритму;
- 3) не менш одного епізоду високої варіабельності;
- 4) відсутність значних (амплітудою ≥ 10 за 1 хв) і тривалих (>60 с) депелерацій;
- 5) наявність акцелерацій та/або рухів плода;
- 6) нормальну базальну ЧСС. Якщо комп'ютер сповіщає про *відсутність відповідності критеріям* протягом 60 хв, доцільно аналізувати патологічний характер кожного патерну.

Необхідно застеретти від механістичного ставлення до комп'ютерного аналізу КТГ, адже монітор не встановлює діагноз, а лише використовує архів для розшифрування КТГ у конкретної пацієнтки у конкретний час. Участь лікаря не може зводитися до порівняння двох стовпчиків цифр комп'ютерного аналізу. Тому у свідомості акушера мають бути збереженими принципи візуального оцінювання кардіотокограм.

Позитивним моментом системи комп'ютерного аналізу є можливість молодим фахівцям і початківцям накопичувати досвід. Перевагою комп'ютерної системи є забезпечення стандартизації на підставі кількісної оцінки параметрів кардіотокограм. Але мотивація до виконання алгоритмів дій на підставі знання феноменології аномальних патернів серцевого ритму і адекватної інтерпретації результатів можлива тільки у зацікавленого лікаря, чого не може зробити комп'ютер.

Для допомоги в інтерпретації інтранатальної КТГ і надання клінічного керівництва у розпізнаванні особливих патернів, для ідентифікації ситуацій передбачуваної гіпоксії/ацидемії, стандартизації у прийнятті клінічних рішень і необхідних дій, аби запобігти завданню шкоди плоду, у 2015 р. затверджено консенсусний гайдлайн FIGO.

Загальні принципи консенсусного керівництва FIGO з моніторингу плода під час пологів зведені у таблиці.

Підкреслюється, що суцільний КТГ-моніторинг не знижує частоти неврологічних ускладнень (гіпоксично-ішемічної енцефалопатії, церебрального паралічу), адже причинами є доволі часто антенатальні і спадкові фактори, при тому, що ізольована КТГ, як зазначено вище, не дозволяє з достатньою впевненістю підтвердити стан газообміну у плода. Тому в сучасній клінічній практиці при сумнівних і патологічних кривих КТГ потрібно уточнення стану кислотно-лужного балан-

Класифікаційні критерії КТГ, інтерпретація і рекомендоване ведення^a (FIGO, 2015) [24]

Показник	Нормальна	Сумнівна	Патологічна
Базальна ЧСС	110–160 за 1 хв	Відсутність як мінімум однієї характеристики норми, проте без патологічних ознак	< 100 за 1 хв
Варіабельність	5–25 за 1 хв		Знижена варіабельність, підвищена варіабельність або синусоїдальна крива
Децелерації	Децелерації, що не повторюються ^b		Пізні або повторні ⁶ пролонговані децелерації протягом >30 хв, або 20 хв при зниженій варіабельності, або одна пролонгована децелерація 5 хв
Інтерпретація	У плода відсутня гіпоксія / ацидоз	Низька вірогідність гіпоксії / ацидозу	Висока вірогідність гіпоксії / ацидозу у плода
Клінічне ведення	Немає потреби в інтервенціях для покращання фетальної оксигенації	Дії з корекції оборотних причин, продовжити безперервний моніторинг або додаткові методи оцінювання фетальної оксигенації	Термінові дії з корекції оборотних причин, додаткові методи оцінювання оксигенації плода або, якщо це неможливо, прискорити розродження. В екстрених ситуаціях терміново завершити пологи

Примітки: ^a – наявність акцелерацій свідчить, що плід не має гіпоксії / ацидозу, проте їхня відсутність під час пологів має невизначене значення;

^b – децелерації повторюються під час природних пологів, якщо не асоціюються більш ніж з 50% маткових скорочень.

су плода для прийняття адекватного рішення щодо тактики розродження [19, 20].

Необхідно акцентувати увагу на відповідальності лікаря, який оцінює КТГ: визначення характеру КТГ, проведені дії і подальша тактика мають реєструватися лікарем в історії пологів безпосередньо після їхнього виконання із зазначенням точного часу.

Одним із варіантів моніторингу серцевої діяльності плода є пряма електрокардіографія (ЕКГ) за допомогою скальп-електроду [5]. У 90-і рр. XX століття розроблено систему автоматичного розшифрування даних ЕКГ з аналізом сегмента ST (система STAN). STAN є додатковою до КТГ методикою оцінювання стану плода під час пологів і без КТГ не використовується. Сутністю системи STAN є виявлення депресії або елевачії сегмента ST або його двофазового характеру, що асоціюється зі зривом компенсаторних можливостей внаслідок активації процесів анаеробного гліколізу, але також може свідчити про інфекційний процес або вроджену ваду серця.

Отже, основним завданням застосування STAN є запобігання асфіксії плода і новонародженого на підставі непрямих даних. Зважаючи на інвазивний характер даного методу, його використання має обмежуватися вагітними високого ризику. Серед рекомендованих показань – підозра на затримку росту плода, переносна вагітність, маловоддя, меконіальне забруднення вод, родостимуляція окситоцином, сумнівна КТГ.

До сьогодні не існує єдиної думки, чи має STAN переваги перед забором крові із передлеглої головки для визначення рН.

Серед методів інвазивної діагностики стану плода під час пологів у закордонних закладах Європи, Америки, Австралії, Азії доволі широко використовується взяття крові для визначення рН і рівня лактату. Метод взяття проб крові із передлеглої головки плода розроблено ще у 1962 р. E. Saling і признано автором для визначення рН плода [22]. Межею преацидозу автор визначив рН $\leq 7,25-7,2$, ацидозу – $\leq 7,2$, підкреслюючи, що цей підхід має 100% специфічність, а отже, є найбільш надійним діагностичним інструментом щодо розвитку гіпоксії.

На сьогодні очевидно, що ізольоване визначення рН – це тільки елемент сценарію кислотно-лужного дисбалансу і гіпоксії, і для її адекватного оцінювання необхідно також визначити напруження вуглекислого газу (pCO₂) і показника надлишку кислот або лужного дефіциту (BE) [25]. Обмежує широке використання даної технології доволі великий необхідний обсяг крові (30–50 мкл), небажаний контакт крові з повітрям і навколплідними водами, а також діагностична цінність лише миттєвого результату, без довгострокового прогнозу.

Ураховуючи зазначені недоліки рН-метрії, як більш інформативний використовується метод оцінювання рівня лактату, який прямо корелює з тяжкістю гіпоксії, потребує мізерної кількості крові, не втрачає чутливості при контакті з повітрям, при цьому більш швидкий у виконанні [25, 26]. Вважається, що визначення рівня лактату більш інформативно, ніж ізольоване вимірювання рН, дозволяє уникнути зайвих оперативних утручань, тому має стати частиною інтранатального моніторингу стану плода [11, 12, 17]. Однак існує також альтернативна позиція, згідно з якою показники крові із передлеглої головки не відображають реального стану центральної гемодинаміки і не дозволяють визначити маркери гіпоксії. Аргументом на користь цього є:

1) сумнівна репрезентативність показників капілярного кровотоку у шкірі склепіння щодо відображення центральної циркуляції, адже кровопостачання шкіри передлеглої головки забезпечується позачерепними судинами, які розташовані нижче склепіння черепа, і під час пологів у головному передлежанні піддаються здавленню під час переймів;

2) саморегуляція перерозподілення оксигенованої крові з периферії до центральних органів, що спричинює периферійну ішемію.

Інколи, здебільшого в наукових дослідженнях, для оцінювання стану плода під час пологів використовують метод пульсоксиметрії, який спочатку отримав поширення у практиці анестезіологів-реаніматологів [13]. Дослідження дозволяє безперервно визначати рівень сатурації (SpO₂) у крові плода. Метод не отримав подальшого поширення через численні технічні обмеження, недоліки, незручності, а також через відсутність переваг перед КТГ і рН-метрією.

ВИСНОВКИ

Отже, для профілактики розвитку перинатальної патології і смертності оптимальною умовою слід вважати діагностику неблагополуччя плода під час пологів на стадії гіпоксемії, що на сучасному рівні медико-технічного забезпечення можливо. Комплексне використання декількох методів дослідження функціонального стану плода дає більш детальну і точну інформацію щодо газообміну, сприяє обранню адекватної тактики розродження з позицій своєчасності і безпеки.

Наявність доказових практик діагностики стану плода потребує коректного використання методів фетального моніторингу на основі відпрацювання навичок, оцінювання помилок, удосконалення знань з питань патофізіології кисневого забезпечення плода, проведення регулярних тренінгів медичного персоналу. Усе це є необхідною умовою і запорукою позитивних результатів у перинатальній охороні плода.

Сведения об авторах

Назаренко Лариса Григорьевна – Харьковская медицинская академия последипломного образования, 61176, г. Харьков, ул. Амосова, 58. E-mail: ignazarenko@gmail.com

Нестерцова Наталья Сергеевна – Харьковская медицинская академия последипломного образования, 61176, г. Харьков, ул. Амосова, 58. E-mail: n.nestertsova@gmail.com

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Горбулина О.А. Прогнозирование неблагоприятных исходов при различных вариантах преиндукции и индукции родов: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.01.01. – Ростов на Дону, 2010. – 27 с.
- Гук Л.А. Особенности кровотока в средней мозговой артерии плода в функциональном тесте с акустической стимуляцией / Л.А. Гук, И.А. Семеринская, Л.Г. Назаренко // Здоровье женщины. – 2020. – № 3. – С. 23–26.
- Назаренко Л.Г. Значение функциональных проб с акустической стимуляцией и задержкой дыхания для оценки адаптационных ресурсов плода в родах и неонатальном периоде / Л.Г. Назаренко, Л.А. Гук, И.А. Семеринская // Шляхи розвитку науки в сучасних кризових умовах: тези доп. I міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 28–29 травня 2020 р. – Дніро, 2020. – Т. 2. – С. 110–113.
- Радзинский В.Е. Акушерская агрессия V. 2.0 / В.Е. Радзинский. – М.: Изд-во журнала Status Praesens, 2017. – 872 с.
- Чуканова А.Н. Электрокардиография плода как оптимальный способ оценки его состояния / А.Н. Чуканова, Н.В. Башмакова, П.Б. Цывьян // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2018. – № 1. – С. 77–81.
- Шабалов Н.П. Асфиксия новорожденных. – М.: Медпрессинформ, 2003. – 368 с.
- Шевченко Ю.Л. Гипоксия. Адаптация, патогенез, клиника. – СПб: Изд-во ЭЛБИ, 2000. – 384 с.
- Alfrievic Z. Continuous cardiotocography (CTG) as form of electronic fetal monitoring (EFM) for fetal assessment during labour / Z Alfrievic, D Devane, G Gyte [et. al] // Cochr Database Syst Rev. – 2017.
- Al Wattar BH. Evaluating the value of intrapartum fetal scalp blood sampling to predict adverse neonatal outcomes: a UK multicentre observational study / Al Wattar BH [et. al] // Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol. – 2019. – 240. – P. 62–67.
- Antenatal Cardiotocography (CTG) and Dawes Redman Analysis Clinical Guideline V2.1 / Royal Cornwall Hospitals. – December 2019. – 17 p.
- Bowler T. Comparing fetal scalp lactate and umbilical cord arterial blood gas values / T Bowler, M Beckmann // Aust. NZ J. Obstet. Gynaecol. – 2014. – 54 (1). – P. 79–83.
- East CE. Intrapartum fetal scalp lactate sampling for fetal assessment in the presence of a non-reassuring fetal heart rate trace / CE. East, LR. Leader, P. Sheehan [et. al] // Cochrane Database SystRev. – 2015. – 5: CD006174.
- East CE. Protocol for a randomised controlled trial of fetal scalp blood lactate measurement to reduce caesarean sections during labour: the Flamingo trial [ACTRN12611000172909] / CE East, SC Kane, M-A Davey [et. al] // BMC Pregnancy and Childbirth. – 2015. – Vol. 15 (285).
- East CE. The effect of intrapartum fetal pulse oximetry, in the presence of a nonreassuring fetal heart rate pattern, on operative delivery rates: A multicenter, randomized, controlled trial (the FOREMOST trial) / CT East [et. al] // Am. J. Obstet. Gynecol. – 2006. – 194(3): 606. e601-16.
- Electronic Fetal Heart Rate Monitoring. The 5-Tier System 3rd Edition JT Parer, TL King, T Ikeda / Jones & Bartlett Learning. – 2017. – 242 p.
- Freeman RK. Fetal heart rate monitoring / RK Freeman, TJ Garite, MP Nageotte, LA Miller [et. al] // 4th Edition N.Y. – 2012. – 288 p.
- Intrapartum Care: Care of healthy women and their babies during childbirth. In: National Institute for Health and Care Excellence: Guidance. London: RCOG Press; 2014.
- Kylie E. A Study of Various Factors Influencing Fetal Scalp Lactate and Their Correlation With Composite Fetal and Neonatal Outcomes / E Kille, A Kothari, JM Dulhunty // Journal of Clinical Gynecology and Obstetrics. – 2015. – V. 4 (2). – P. 212–216.
- Manning F.A. Biophysical profile test for antepartum fetal assessment / F Manning [et. al] // UpToDate. – 2019. URL: <https://www.uptodate.com/contents/biophysical-profile-test-for-antepartum-fetal-assessment>
- Royal Australian and New Zealand College of Obstetricians and Gynaecologists. Intrapartum fetal surveillance: clinical guidelines. 3rd ed. Melbourne: RANZCOG; 2014.
- Saling E. Biochemical supervision of the foetus during labour / E Saling, D Schneider // J. Obstet. Gynaecol. Br. Commonw. - 1967. - 74(6). - P. 799-811.
- Stal I. Fetal scalp blood sampling during second stage of labor – analyzing lactate or pH? A secondary analysis of a randomized controlled trial / I Stal, U-B Wennerholm, L Nordstrom [et. al] // The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine. Published online: 31 Mar 2020. – doi.org/10.1080/14767058.2020.1743656
- The American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin No. 106: Intrapartum fetal heart rate monitoring: nomenclature, interpretation, and general management principles. Obstet Gynecol. – 2009. – 114 (1). – P. 192–202.
- Visser GH. FIGO Intrapartum Fetal Monitoring Expert Consensus Panel Ayres. FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: Adjunctive technologies / GH Visser, Ayres-de-Campos D // Int. J. Gynecol Obstet. – 2015. – 131 (1). – P. 25–29.
- Wiberg N. Base deficit estimation in umbilical cord blood is influenced by gestational age, choice of fetal fluid compartment, and algorithm for calculation / N Wiberg, K Kallen, P Olofsson // Am. J. Obstet. Gynecol. – 2006. – 195 (6). – P. 1651–1656.
- Wiberg-Itzel E. Determination of pH or lactate in fetal scalp blood in management of intrapartum fetal distress: randomised controlled multicentre trial / E Wiberg-Itzel, C Lipponer, M Norman [et. al] // BMJ. – 2008. – 336 (7656). – P. 1284–1287.

Статья поступила в редакцию 07.07.2020