

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра

Д.Л. Пиневиц

2017г.

Регистрационный № 113-1117



**МЕТОД ДОППЛЕРОМЕТРИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ  
ПЛОДА ПРИ СИНДРОМЕ ЗАДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ ПЛОДА И  
ПЛАЦЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ**

инструкция по применению

**УЧРЕЖДЕНИЯ-РАЗРАБОТЧИКИ:**

Государственное учреждение образования "Белорусская медицинская академия последипломного образования", учреждение здравоохранения "1-я городская клиническая больница" г. Минска, учреждение образования "Белорусский государственный медицинский университет"

**АВТОРЫ:** канд. мед.наук, доцент И.В. Тихоненко, канд. мед. наук, доцент А.Н. Чуканов, д-р мед. наук, профессор Л.Ф. Можейко

Минск, 2017

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель министра

\_\_\_\_\_ Д.Л. Пиневиц

01.12.2017

Регистрационный № 113-1117

**МЕТОД ДОПЛЕРОМЕТРИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПЛОДА  
ПРИ СИНДРОМЕ ЗАДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ ПЛОДА И ПЛАЦЕНТАРНОЙ  
НЕДОСТАТОЧНОСТИ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЯ-РАЗРАБОТЧИКИ: ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования», УЗ «1-я городская клиническая больница» г. Минска, УО «Белорусский государственный медицинский университет»

АВТОРЫ: канд. мед. наук, доц. И.В. Тихоненко, канд. мед. наук, доц. А.Н. Чуканов, д-р мед. наук, проф. Л.Ф. Можейко

Минск 2017

В настоящей инструкции по применению (далее — инструкция) изложен метод доплерометрической оценки состояния плода при синдроме задержки развития плода (далее — СЗРП) и плацентарной недостаточности (далее — ПН), который может быть использован в комплексе медицинских услуг, направленных на диагностику патологических состояний плода.

Метод, изложенный в настоящей инструкции, обеспечивает оценку и классификацию нарушений состояния плода при СЗРП и ПН, на основании которых врач-специалист может определить индивидуальную тактику ведения беременности, оптимальные сроки и метод родоразрешения, что в конечном итоге будет способствовать оптимизации организации медицинской помощи беременным.

Метод, изложенный в настоящей инструкции, может быть использован врачами ультразвуковой диагностики, врачами-акушерами-гинекологами, иными врачами-специалистами организаций здравоохранения, оказывающими медицинскую помощь в амбулаторных и (или) стационарных условиях.

## **ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, СРЕДСТВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ**

Система ультразвуковая диагностическая с датчиком конвексного типа с наличием режима цветового доплеровского картирования и импульсно-волновой доплерометрии.

### **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ**

1. Маловесный для гестационного возраста плод.
2. Малый размер плода для гестационного возраста.
3. Замедленный рост плода неуточненный.
4. Поражения плода, обусловленные неуточненными и другими морфологическими и функциональными аномалиями плаценты.
5. Маловодие.
6. Многоводие.
7. Отеки, протеинурия и гипертензивные расстройства во время беременности.
8. Другие болезни матери, связанные преимущественно с беременностью (сахарный диабет при беременности, поражения печени во время беременности).
9. Нарушения свертываемости крови, пурпура и другие геморрагические состояния.

### **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ**

1. Многоплодная беременность
2. Врожденные пороки развития (далее — ВПР) и хромосомные аномалии плода.

## ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА

Хроническая плацентарная недостаточность характеризуется нарушениями маточно-плацентарного кровотока (в маточных артериях) с возможными нарушениями плодово-плацентарного кровотока и развитием СЗРП.

Ультразвуковая оценка состояния плода включает оценку его размеров и темпов роста и оценку объема амниотической жидкости.

Для определения предполагаемой массы плода (далее — ПМП) выполняется ультразвуковая фетометрия с определением величин бипариетального размера, окружности головки плода, окружности его животика (далее — ОЖ) и длины бедренной кости. При этом важным моментом является точное установление срока беременности при УЗИ в I триместре гестации.

Диагноз СЗРП устанавливается при:

- ПМП ниже 10-го перцентиля для установленного гестационного срока (с использованием кривых массы плода для данной популяции) и/или размеров ОЖ ниже 10-го перцентиля;

- снижении динамики роста плода при повторных исследованиях с интервалом в 2 недели и

- аномальных доплеровских показателей маточно-плацентарно-плодового кровотока.

Плодов с ПМП <10-го перцентиля для данного гестационного срока и отсутствием нарушений маточно-плацентарно-плодового кровотока относят к группе маловесных для срока гестации либо конституционально малым (при учете конституции родителей).

При оценке состояния плода при наличии любого из перечисленных показаний для применения метода обязательным является доплерометрическое исследование в обеих маточных артериях, артерии пуповины, средней мозговой артерии плода.

При выявлении критических нарушений кровотока в артериях пуповины (нулевой диастолический кровоток, реверсный диастолический кровоток) дополнительно выполняется доплерометрическое исследование в грудном отделе аорты, венозном протоке.

При обнаружении нулевой или реверсной А-волны в венозном протоке дополнительно производится доплерометрическое исследование в вене пуповины, исследуется кровоток через атриовентрикулярные клапаны.

Все доплеровские исследования должны проводиться в период двигательного и дыхательного покоя плода.

Исследование проводится в положении беременной на спине либо на левом боку. На поверхность живота наносится гель для ультразвуковых исследований.

Датчик помещается на область интересующего сосуда, включается режим цветового доплеровского картирования (далее — ЦДК), затем режим импульсно-волнового доплера.

Необходимые настройки системы визуализации:

- 1) тепловой индекс  $T_{ib}$  не должен превышать 0,5;
- 2) фокус устанавливается на уровне исследуемой зоны;

3) размер контрольного объема должен соответствовать диаметру исследуемого сосуда;

4) угол инсонации должен быть не более  $45^\circ$ ;

5) скоростная шкала должна соответствовать диапазону скоростей кровотока в исследуемом сосуде.

Получают кривые скоростей кровотока (далее — КСК) не менее чем в 5 сердечных циклах, автоматическим методом или вручную получают значения следующих индексов резистентности:

СДО (систола-диастолическое отношение):

$$\text{СДО} = \text{С} / \text{Д};$$

ПИ (пульсационный индекс):

$$\text{ПИ} = (\text{С} - \text{Д}) / \text{М};$$

ИР (индекс резистентности):

$$\text{ИР} = (\text{С} - \text{Д}) / \text{С};$$

С — максимальная скорость систолического кровотока;

Д — конечная скорость диастолического кровотока;

М — средняя скорость кровотока.

После получения этих индексов рассчитывают ЦПО (церебро-плацентарное отношение):

$$\text{ЦПО} = \text{ПИ}_{\text{СМА}} / \text{ПИ}_{\text{АП}},$$

где  $\text{ПИ}_{\text{СМА}}$  — ПИ в средней мозговой артерии (СМА);

$\text{ПИ}_{\text{АП}}$  — ПИ в артерии пуповины (АП).

Для унификации исследований и повышения воспроизводимости результатов рекомендуется производить доплерометрию следующим образом.

Маточные артерии (далее — МА) идентифицируются при помещении датчика в область боковой стенки матки в подвздошной области на уровне внутреннего зева шейки матки и наклоне его в медиальном направлении. С помощью цветового доплеровского картирования определяют наружную подвздошную артерию, под углом к которой располагается маточная артерия, в которой кровоток направлен краниально.

Доплеровские кривые в артерии пуповины получают в свободном участке пуповины. При различных диаметрах артерий пуповины у одного плода исследоваться должен сосуд большего диаметра.

Для получения КСК в средней мозговой артерии выводится аксиальное сечение головки плода на уровне полости прозрачной перегородки и таламусов, при этом на головку оказывается минимальное давление датчиком. С помощью ЦДК идентифицируются СМА, доплеровские кривые получают в ближайшей к датчику СМА (в проксимальной ее трети).

Доплеровские измерения в аорте выполняются в участке нисходящей аорты выше диафрагмы.

Венозный проток (далее — ВП) исследуется в месте его отхождения от внутрибрюшного отдела вены пуповины в сагиттальном сечении туловища плода либо в поперечном срезе через верхний отдел брюшной полости плода. Кровоток

в венозном протоке при ЦДК характеризуется высокой скоростью и трехфазной формой кривых.

Доплеровское исследование в пупочной вене выполняется в ее участке перед вхождением в брюшную полость плода.

Потоки через атриовентрикулярные клапаны оцениваются на митральном и трехстворчатом клапанах на уровне четырехкамерного среза сердца с помощью импульсно-волнового доплеровского исследования. КСК через атриовентрикулярные клапаны являются двухфазными, состоят из волны Е (пассивное наполнение желудочков) и волны А (активного наполнения желудочков в систолу предсердий). Отношение Е/А в норме увеличивается от 0,5 в конце первого триместра беременности до 0,8 до 0,9 в поздние сроки гестации. Наличие регургитации во время систолы желудочков может оцениваться также с помощью ЦДК.

**Аномальными** доплерометрическими показателями во II–III триместрах беременности следует считать:

- в маточных артериях — наличие дикротических выемок в одной или обеих маточных артериях и/или повышение индексов резистентности выше 95-го перцентиля для данного срока беременности;

- в артериях пуповины, в грудном отделе аорты — повышение индексов резистентности более 95-го перцентиля, а также регистрация нулевого или отрицательного диастолического кровотока;

- в средней мозговой артерии — индексы резистентности ниже 5-го перцентиля, а также ЦПО менее 5-го перцентиля для гестационного срока;

- в венозном протоке — индексы резистентности выше 95-го перцентиля, а также нулевая или реверсная А-волна;

- в вене пуповины — пульсация;

- на атриовентрикулярных клапанах — повышение отношения Е/А, а также митральная или трикуспидальная регургитация (в случае отсутствия врожденных пороков сердца расцениваются как признаки декомпенсированного нарушения гемодинамики плода).

При диагностике СЗРП следует выделять следующие формы:

- 1) ранняя (начало до 34 недель беременности);

- 2) поздняя (начало после 34 недель гестации).

Эти формы СЗРП различны по клиническому течению, трофическим нарушениям, типам ухудшения состояния плода, прогнозу (при развитии СЗРП в более ранние сроки гестации исходы хуже), определению времени родоразрешения, по влиянию на неврологическое развитие новорожденного.

Изложенный метод позволяет устанавливать следующие доплерометрические особенности форм СЗРП.

Для ранней формы СЗРП характерны:

- 1) аномальные доплеровские показатели в АП;

- 2) перераспределение кровотока в пользу мозгового;

- 3) при прогрессировании - ухудшение доплеровских параметров венозного кровотока.

Поздняя форма СЗРП отличается:

- 1) перераспределением кровотока в пользу мозговой циркуляции;
- 2) нормальными или незначительно повышенными показателями кровотока в АП;
- 3) снижением ЦПО до 1 и менее.

Значение изменения доплеровских параметров кровотока в различных сосудах маточно-плацентарно-плодового русла при СЗРП:

- нарушение кровотока в маточных артериях — свидетельство плацентарных причин СЗРП; во II триместре гестации — выделение групп риска по развитию ПН и СЗРП;

- нарушение кровотока в артерии пуповины — повышенный риск гипоксии плода и нарушения неврологического развития;

- централизация кровотока со снижением резистентности в СМА — риск неонатального ацидоза и нарушения неврологического развития новорожденного, повышенный риск родоразрешения путем кесарева сечения;

- аномальные доплеровские показатели в грудном отделе аорты — чувствительный прогностический признак тяжелой гипоксии плода и высокого риска неблагоприятных перинатальных исходов;

- доплерометрические нарушения венозной циркуляции идентифицирует подгруппу плодов с СЗРП с более высокими стадиями поражения: нарушения кровотока в венозном протоке прогнозируют высокий риск ацидемии новорожденного, перинатальной заболеваемости и перинатальной смертности; пульсация вены пуповины точно прогнозирует неблагоприятный исход беременности;

- обнаружение трикуспидальной регургитации — прогностический фактор неблагоприятных перинатальных исходов.

С целью учета различных типов прогрессирования плацентарной недостаточности, более точной оценки состояния плода следует применять следующую классификацию нарушений маточно-плацентарного кровотока и гемодинамики плода.

### Классификация нарушений кровотока в системе «мать-плацента-плод»

Степень нарушений	Нарушения маточно-плацентарного кровотока	Нарушения плодового кровотока
<b>IA</b>	Изолированное нарушение МПК — аномальные доплерометрические показатели в одной или обеих МА	—
<b>IB</b>	—	Нарушение кровотока в артериях пуповины, не достигающее критических значений (сохранен конечно-диастолический кровоток) при сохраненном МПК
<b>IV</b>	—	Централизация кровотока в пользу мозгового (снижение индексов резистентности в средней мозговой артерии)
<b>II степень</b>	Нарушение кровотока в МА	Нарушение кровотока в АП при сохранном конечно-диастолическом кровотоке в АП и/или нарушение кровотока в средней мозговой артерии
<b>III A</b>	Нарушение кровотока в МА	Критические нарушения кровотока в артериях пуповины (отсутствие диастолического кровотока или реверсный диастолический кровоток)
<b>III B</b>		Нарушение кровотока в грудной аорте на фоне критических доплерометрических показателей в АП
<b>III B</b>		Нарушение кровотока в венозном протоке
<b>IV степень</b>		Декомпенсированное нарушение гемодинамики плода: ультразвуковые признаки сердечной недостаточности

При выявлении нарушений кровотока в системе «мать-плацента-плод» рекомендуется проводить ультразвуковую и доплерометрическую оценку состояния маточно-плацентарной системы и плода следующим образом.

При выявлении нарушений маточно-плацентарного кровотока (в одной или обеих МА) доплерометрические исследования (Д-метрия) проводится 1 раз 3–4 недели (п. 3.2 Клинических протоколов наблюдения беременных, рожениц, родильниц, диагностики и лечения в акушерстве и гинекологии, утвержденных приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 1182 от 09.10.2012, далее — Клинические протоколы).

При выявлении нарушений кровотока в артерии пуповины и/или СМА, не достигающих критических значений, доплерометрия в стандартном объеме (две МА, АП, СМА) выполняется в стационарных условиях при поступлении и по показаниям для уточнения динамики нарушений (п. 3.4.4 Клинических

протоколов); при отсутствии ухудшений доплерометрия производится 1 раз в 14 дней.

При прогрессировании нарушений кровотока в артерии пуповины до критических значений (нулевой или отрицательный диастолический кровоток) оценка динамики состояния плода проводится также в соответствии сп. 3.4.4 Клинических протоколов следующим образом.

При нулевом диастолическом кровотоке в АП Д-метрия выполняется ежедневно в условиях акушерского стационара с дополнительным исследованием кровотока в грудном отделе аорты и в венозном протоке.

При выявлении реверсного кровотока в АП либо повышении ПИ в венозном протоке показано ежедневное проведение Д-метрии с дополнительным исследованием кровотока в грудном отделе аорты, в венозном протоке и в вене пуповины.

При обнаружении нулевой или реверсной А-волны в венозном протоке дополнительно производится доплерометрическое исследование в вене пуповины, исследуется кровоток через атриовентрикулярные клапаны.