



# Неонатальные и постнеонатальные исходы при различных нарушениях фетоплацентарного кровотока

О.В. Троханова<sup>1</sup>, Д.Л. Гурьев<sup>1, 2</sup>, Д.Д. Гурьева<sup>1</sup>, Е.А. Ермолина<sup>2</sup>, И.М. Матвеев<sup>1</sup>, М.В. Мартьянова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России

<sup>2</sup> ГБУЗ ЯО «Областной перинатальный центр», г. Ярославль

**Цель исследования:** оценить неонатальные и постнеонатальные исходы у детей в течение первого года жизни, у матерей которых были различные нарушения фетоплацентарного кровотока (ФПК).

**Дизайн:** ретроспективный анализ.

**Материалы и методы.** Проанализированы истории родоразрешения 4592 беременных женщин, 103 из которых имели нарушения ФПК. На первом этапе проведен ретроспективный анализ 103 историй родов женщин с тяжелыми и умеренными нарушениями ФПК и 70 историй родов беременных без таких нарушений. Для проведения сравнительного анализа были сформированы три группы. В 1-ю группу вошли 23 женщины с критическими показателями кровотока в артерии пуповины (АП), во 2-ю — 80 беременных с умеренными нарушениями, в 3-ю — 70 женщин с показателями кровотока в АП в пределах 5–95-го перцентиля (контрольная группа).

На втором этапе проведен ретроспективный анализ диспансерных карт детей амбулаторного отделения, матери которых участвовали в первом этапе исследования. Сформированы три группы: 1-ю группу составили 19 детей, рожденных женщинами с выраженным нарушением ФПК, 2-ю группу — 52 ребенка женщин с умеренными нарушениями ФПК, 3-ю (контрольную) группу — 41 ребенок, матери которых не имели нарушений ФПК.

**Результаты.** При выраженных нарушениях ФПК частота кесарева сечения была в 1,9 раза выше, чем при умеренных, и в 4,5 раза выше, чем в контрольной группе. Дистресс плода, преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты значительно реже встречались у женщин контрольной группы в сравнении с участницами с нарушениями ФПК.

При значении церебро-плацентарного соотношения ниже 1,09 в 2,8 раза повышается частота кесарева сечения, в 4 раза — кесарева сечения по показанию «дистресс плода», в 17,4 раза — внутриутробная задержка роста плода.

В группе с критическими нарушениями ФПК наблюдались значительно более низкая масса детей при рождении, значительно больший процент новорожденных с экстремально низкой массой тела, с низкой оценкой по шкале Апгар и с рН крови < 7,2. В этой группе также значительно чаще проводили СРАР-терапию и аппаратную искусственную вентиляцию легких младенцев.

Детей первого года жизни 3-й и 4-й групп нервно-психического развития было статистически значительно больше в группе рожденных матерями с критическими нарушениями ФПК ( $p < 0,05$ ). Осложнения со стороны нервной системы существенно чаще встречались среди детей, рожденных женщинами с выраженными нарушениями ФПК ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Нарушение ФПК является важным предиктором неблагоприятных исходов для детей первого года жизни, позволяющим прогнозировать у них проблемы физического и психомоторного развития.

**Ключевые слова:** нарушения фетоплацентарного кровотока, доплерометрия, неонатальные исходы.

**Для цитирования:** Троханова О.В., Гурьев Д.Л., Гурьева Д.Д., Ермолина Е.А., Матвеев И.М., Мартьянова М.В. Неонатальные и постнеонатальные исходы при различных нарушениях фетоплацентарного кровотока // Доктор.Ру. 2018. № 10 (154). С. 10–17. DOI: 10.31550/1727-2378-2018-154-10-10-17



# Neonatal and Postneonatal Outcomes of Various Fetoplacental Circulation Disorders

O.V. Trokhanova<sup>1</sup>, D.L. Guriev<sup>1, 2</sup>, D.D. Gurieva<sup>1</sup>, E.A. Ermolina<sup>2</sup>, I.M. Matveev<sup>1</sup>, M.V. Martiyanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Yaroslavl State Medical University, Russian Ministry of Health

<sup>2</sup> Regional Perinatal Center, Yaroslavl

**Study Objectives:** To assess neonatal and postneonatal outcomes during the first year of life in infants born to women with various fetoplacental circulation disorders.

**Study Design:** This was a retrospective analysis.

**Materials and Methods:** The authors analyzed the labor and delivery histories of 4,592 pregnant women, 103 of whom had experienced fetoplacental circulation disorders. The first stage was a retrospective analysis of data collected from the labor and delivery histories of the 103 women with severe or moderate fetoplacental circulation disorders and 70 labor and delivery histories of women without such problems. Three groups were defined for comparative analysis. Group I consisted of 23 women with critical changes in blood flow within the umbilical artery (UA); Group II had 80 pregnant women with moderate disturbances; and Group III had 70 women whose UA blood flow parameters fell between the 5<sup>th</sup> and 95<sup>th</sup> percentiles (control group).

Гурьев Дмитрий Львович — доцент кафедры акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России; главный врач ГБУЗ ЯО ОПЦ; к. м. н., доцент. 150000, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5. E-mail: d\_guriev@mail.ru

Гурьева Дарья Дмитриевна — студентка 3-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России. 150000, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5. E-mail: d\_guriev@mail.ru

Ермолина Елена Анатольевна — заведующая амбулаторным отделением для детей раннего возраста ГБУЗ ЯО ОПЦ. 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 31в. E-mail: ermolinaea@mail.ru  
(Окончание на с. 11.)

The second stage was a retrospective analysis of outpatient medical chart data from check-ups of infants whose mothers' data had been analyzed in the first stage. The following three groups were defined: Group I consisted of 19 infants born to women with pronounced fetoplacental circulation disorders; Group II had 52 infants born to women with moderate impairment of fetoplacental circulation; and Group III (control) had 41 infants in whose mothers fetoplacental circulation had been normal.

**Study Results:** In women with pronounced fetoplacental circulation disorders, the cesarean section rate was 1.9 times higher than in women with moderate impairment and 4.5 times higher than in the control group. Fetal distress and placental abruption were seen significantly less often in the control group than in women with disturbed fetoplacental circulation.

A cerebroplacental ratio below 1.09 was associated with 2.8 times higher cesarean section rates, four times higher cesarean section rates for fetal distress, and 17.4 higher rates of intrauterine fetal growth retardation.

In the group of women with critical impairment of fetoplacental circulation, the babies' birth weights were significantly lower and the percentages of babies with extremely low birth weight, low Apgar scores, and blood pH below 7.2 were significantly higher. Babies born to mothers from this group received CPAP therapy or were placed on mechanical ventilation significantly more often.

During the first year of life, the number of infants with level III or IV neuropsychological development was significantly higher among babies born to mothers with critical disturbances in fetoplacental circulation ( $p < 0.05$ ). Nervous system disorders were significantly more frequent in babies born to women with pronounced fetoplacental circulation disorders ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Fetoplacental circulation disorders are an important predictor of unfavorable outcomes in babies during the first year of life, helping to foresee problems in their physical and/or psychomotor development.

**Keywords:** fetoplacental circulation disorders, Doppler flow mapping, neonatal outcomes.

**For reference:** Trokhanova O.V., Guriev D.L., Gurieva D.D., Ermolina E.A., Matveev I.M., Martiyanova M.V. Neonatal and Postneonatal Outcomes of Various Fetoplacental Circulation Disorders. Doctor.Ru. 2018; 10(154): 10–17. DOI: 10.31550/1727-2378-2018-154-10-10-17

Доплерометрическое исследование фетоплацентарного кровотока (ФПК) — важная составляющая оценки течения и прогноза беременности. Нормальное ее течение, рост и развитие плода зависят от кровотока в системе «мать — плацента — плод», нарушение которого определяет патогенез многих осложнений беременности. Изменение гемодинамических показателей в системе «мать — плацента — плод» является отражением множества патологических состояний со стороны матери и плода [1–3], а в целом ряде случаев предшествует клинической манифестации патологического процесса, становится ранним маркером неблагоприятного течения и исходов гестации [1–4].

На сегодняшний день вопрос о необходимости скринингового доплерометрического обследования беременных открыт. Традиционные показания для исследования ФПК — экстрагенитальные заболевания и осложнения беременности — гипертензивные расстройства, преэклампсия, заболевания почек, СД, синдром внутриутробной задержки роста плода (ВЗРП), маловодие, многоводие, многоплодие, резус-сенситизация и др. [3]. Однако с учетом низкой эффективности фетометрии в диагностике задержки роста плода [5] доплерометрия может играть важную роль в прогнозе перинатальных исходов при ее скрининговом применении.

Оценку кровотока в фетоплацентарном комплексе рекомендовано проводить в обеих маточных артериях и артерии пуповины (АП) [6]. Однако проведенные в начале 2000-х гг. исследования продемонстрировали, что формирование кровотока в маточных сосудах происходит в течение длительного периода и может завершаться только к середине третьего триместра беременности. В связи с этим диагностическая и прогностическая значимость нарушения кровотока в маточных артериях невысока [7]. Поэтому особую важность приобретает оценка кровотока в АП и средней мозговой артерии плода (СМА).

Нарушение кровотока в АП наиболее часто диагностируется при синдроме ВЗРП, и динамическая оценка кровотока

служит важным ориентиром для принятия решения о необходимости родоразрешения [8]. Отсутствие конечно-диастолического кровотока в АП («нулевой» или реверсный кровоток), выявленное при доплерометрии, относят к выраженным нарушениям с высокой степенью риска внутриутробной гипоксии плода и перинатальной смерти. Они встречаются в 2–8% случаев от общего количества нарушений ФПК [8, 9].

Перераспределение кровотока плода часто наблюдали при отсутствии конечно-диастолического кровотока. Эта централизация кровотока в сочетании с уменьшением периферической сосудистой перфузии обусловлена цереброваскулярной саморегуляцией, называемой эффектом защиты мозга [6, 8, 9]. Снижение сопротивления кровотоку в СМА и повышение его в АП (снижение церебро-плацентарного соотношения, ЦПО) может служить предиктором ВЗРП и нарушения состояния плода еще до развития явных изменений перфузии в АП [10].

Исследования определили сочетание кесарева сечения, преждевременных родов, перевода новорожденных в отделение интенсивной терапии и увеличения перинатальной заболеваемости и смертности не только с отсутствием конечно-диастолического кровотока в АП, но и со снижением ЦПО [8, 10–12].

При этом об отдаленных проблемах в развитии таких новорожденных известно относительно мало [8, 9]. Поэтому было решено провести исследование, **цель** которого — оценить неонатальные и постнеонатальные исходы у детей в течение первого года жизни, у матерей которых были различные нарушения ФПК.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 2015 г. в ГБУЗ ЯО «Областной перинатальный центр» родоразрешены 4592 беременные женщины, 103 из которых имели нарушения ФПК.

На первом этапе проведен ретроспективный анализ 103 историй родов женщин с тяжелыми и умеренными нару-

Мартыанова Марина Владимировна — ординатор кафедры акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России. 150000, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5. E-mail: korablyovam@mail.ru

Матвеев Игорь Михайлович — ординатор кафедры акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России. 150000, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5. E-mail: immatveev@mail.ru

Троханова Ольга Валентиновна — д. м. н., доцент, профессор кафедры акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России. 150000, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5. E-mail: Trokhanova@yandex.ru (Окончание. Начало см. на с. 10.)

шениями ФПК и 70 историй родов беременных без таких нарушений. Критерием исключения из исследования стала многоплодная беременность. Для проведения сравнительного анализа были сформированы три клинические группы.

В 1-ю группу вошли 23 женщины с критическими показателями кровотока в АП («нулевой») и/или реверсный диастолический кровоток). Во 2-ю группу включили 80 беременных с умеренными нарушениями кровотока в АП (выше 95 перцентиля, но без «нулевого» и/или реверсного диастолического кровотока). В 3-ю группу были включены 70 женщин с показателями кровотока в АП в пределах 5–95-го перцентиля (контрольная группа). Средний возраст участниц 1-й группы —  $29 \pm 5,83$  года, 2-й группы —  $30 \pm 5,27$  года, 3-й группы —  $27 \pm 5,45$  года. Возраст менархе в 1-й группе —  $13,2 \pm 1,3$  года, во 2-й —  $12,9 \pm 1,4$  года, в 3-й —  $13,0 \pm 1,8$  года.

В работе использовались три метода диагностики.

- Стандартное акушерское, лабораторное и инструментальное обследование беременных в акушерском стационаре в соответствии с Приказом МЗ РФ № 572н от 01.11.12 г. «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология» (за исключением использования вспомогательных репродуктивных технологий)».
- Ультразвуковое обследование плода с доплерометрией в АП и СМА с расчетом пульсационного индекса (ПИ), поскольку он не зависит от максимальной систолической и конечной диастолической скоростей, в связи с чем лучше отражает качественные изменения кровотока в изучаемых сосудах [3, 6]. Нами также было рассчитано ЦПО по формуле:  $PI\ СМА/PI\ АП$ .
- Для обследования новорожденных применялись антропометрические данные, оценка по шкале Апгар на 1-й и 5-й минутах, оценка кислотно-основного состояния (КОС) пуповинной крови, определение объема проводимых реанимационных мероприятий.

На втором этапе проведен ретроспективный анализ диспансерных карт детей амбулаторного отделения ГБУЗ ЯО «Областной перинатальный центр», матери которых участвовали в первом этапе исследования.

Сформированы три клинические группы: 1-ю группу составили 19 детей, рожденных женщинами с выраженным нарушением ФПК, во 2-ю группу включены 52 ребенка женщин с умеренными нарушениями ФПК, в 3-ю (контрольную) группу вошел 41 ребенок, матери которых не имели нарушений ФПК.

В исследование не вошли диспансерные карты 61 ребенка женщин, участвовавших в первом этапе, которые были переведены для наблюдения в другие лечебные учреждения.

Все дети, включенные в исследование, консультированы педиатром и неврологом. Оценка результатов проводилась через 3, 6 и 12 месяцев после рождения.

Для статистической обработки полученных данных использовали пакет прикладных программ Statistica 10. Все полученные результаты проверяли на нормальность распределения с помощью критерия Колмогорова — Смирнова. В случае, когда закон распределения измеряемых величин можно было считать нормальным, применяли t-критерий Стьюдента; для признаков, не отвечающих требованиям нормального распределения, — непараметрический тест Манна — Уитни (U-тест) для независимых совокупностей и T-тест Вилкоксона для попарно связанных выборок. Для исследования зависимостей между переменными использовался коэффициент ранговой корреляции

Спирмена. Для проверки статистических гипотез о различиях долей и отношений в двух независимых выборках применяли критерий  $\chi^2$ . Значения считали статистически значимыми при  $\chi^2 > 3,84$ , при  $p \leq 0,05$ . Критический уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенный демографический и клиничко-анамнестический анализ показал, что группы исследования сопоставимы по возрасту и паритету. В структуре соматических заболеваний в группе контроля значимо реже встречались заболевания ЖКТ, щитовидной железы и варикозная болезнь вен нижних конечностей ( $p < 0,05$ ). Значимых различий между группами по акушерско-гинекологическому анамнезу нет (табл.1).

Клинические группы статистически значимо не различались по наличию многих осложнений течения беременности.

Таблица 1

### Клиничко-анамнестическая характеристика обследованных женщин, n (%)

Анамнез	1-я группа (n = 23)	2-я группа (n = 80)	3-я группа (контрольная) (n = 70)
Заболевания желудочно-кишечного тракта	2 (8,7)	9 (11,3)	4 (5,7)*
Варикозное расширение вен нижних конечностей	3 (13,0)	10 (12,5)	3 (4,3)*
Заболевания мочевыделительной системы	1 (4,3)	4 (5,0)	2 (2,9)
Заболевания щитовидной железы	2 (8,7)	7 (8,8)	4 (5,7)*
Акушерско-гинекологический анамнез			
Нарушение менструального цикла	2 (8,7)	7 (8,8)	7 (10,0)
Преждевременные роды	2 (8,7)	4 (5,0)	2 (2,9)*
Кесарево сечение	2 (8,7)	8 (10,0)	4 (5,7)*
Артифициальные аборт	7 (30,4)	26 (32,5)	18 (25,7)
Самопроизвольные аборт	2 (8,7)	7 (8,8)	8 (11,3)
Первородящие	10 (43,5)	33 (41,3)	34 (48,6)
Повторнородящие	13 (56,5)	47 (58,8)	46 (65,7)
Экстракорпоральное оплодотворение	0	3 (3,7)	2 (2,9)
Миома матки	0	3 (3,7)	2 (2,9)
Воспалительные заболевания органов малого таза	0	4 (5,0)	2 (2,9)
Операции на придатках	0	1 (1,3)	0

\* Здесь n в таблицах 2–4, 6–9: отличия от 1-й и 2-й групп статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

Однако следует отметить, что АГ, анемия и ВЗРП существенно чаще наблюдались в группах с нарушением ФПК по сравнению с контрольной ( $p < 0,05$ ) (табл. 2).

Срок гестации на момент родоразрешения в группах статистически значимо не различался, хотя у женщин с выраженными нарушениями ФПК преждевременных родов было больше, чем в других клинических группах. Частота кесарева сечения напрямую зависела от состояния ФПК. Так, при выраженных нарушениях ФПК она была в 1,9 раза выше, чем при умеренных, и в 4,5 раза выше, чем в контрольной группе. Дистресс плода, преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты значимо реже встречались у женщин контрольной группы в сравнении с участницами с нарушениями ФПК. Исходы беременности в группах представлены в таблице 3, показания для кесарева сечения — в таблице 4.

Таблица 2

**Осложнения течения данной беременности у обследованных женщин, n (%)**

Осложнения	1-я группа (n = 23)	2-я группа (n = 80)	3-я группа (контрольная) (n = 70)
Рвота беременных	1 (4,3)	5 (6,3)	4 (5,7)
Анемия	5 (21,7)	14 (17,5)	7 (10,0)*
Гестационный сахарный диабет	0	2 (2,5)	1 (1,4)
Артериальная гипертензия	4 (17,4)	15 (18,8)	5 (7,1)*
Угроза прерывания	2 (8,7)	6 (7,5)	5 (7,1)
Бактериурия	1 (4,3)	1 (1,3)	2 (2,9)
Внутриутробная задержка роста плода	17 (73,9)	35 (43,8)	2 (2,9)*

Таблица 3

**Исходы беременности у обследованных женщин, n (%)**

Параметры	1-я группа (n = 23)	2-я группа (n = 80)	3-я группа (контрольная) (n = 70)
Срок гестации на момент родоразрешения, нед	33 ± 2,53	36 ± 3,32	38 ± 1,49
Несвоевременное излитие околоплодных вод, n (%)	5 (21,7)	17 (21,3)	9 (12,9)*
Роды через естественные родовые пути, n (%)	4 (17,4)	46 (57,5)**	57 (81,6)*
Кесарево сечение, n (%):	19 (82,6)	34 (42,5)	13 (18,4)*
• плановое	0	0	5 (7,1)
• экстренное	19 (82,6)	34 (42,5)	8 (11,3)*

\*\* Здесь и в таблицах 6–9: отличия от 1-й группы статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

Нами была проанализирована величина ЦПО у беременных в обеих группах с нарушением кровотока и в контрольной группе. Установлена статистически значимо более высокая частота практически всех состояний, характерных для патологического течения беременности и родов, за исключением преждевременной отслойки нормально расположенной плаценты, при нарушениях ФПК. ЦПО у участниц этих групп было значимо ниже, чем в контрольной группе. Соответствующие данные приведены в таблице 5.

По нашим сведениям, 10-й перцентилью значения ЦПО (нижней границей нормы) является 1,09. При этом данное значение составляет 50-ю перцентиль в группах с нарушением кровотока. При значении ЦПО ниже 1,09 в 2,8 раза повышается частота кесарева сечения, в 4 раза — кесарева сечения по показанию «дистресс плода», в 17,4 раза — ВЗРП.

В таблице 6 приведены данные о состоянии новорожденных при различных нарушениях ФПК у матерей и в группе контроля.

Учитывая значимо бóльшую частоту встречаемости ВЗРП у женщин с критическими нарушениями ФПК, закономерными выглядят в этой группе значимо более низкая масса детей при рождении, значимо больший процент новорожденных с экстремально низкой массой тела, с низкой оценкой по шкале Апгар и с рН крови < 7,2. В этой группе также значимо чаще проводили СРАР-терапию и аппаратную ИВЛ младенцев.

Для оценки перинатальных исходов при различных способах родоразрешения мы провели сравнительный анализ состояния новорожденных в клинических группах. Нами установлено следующее.

- Статистически значимые различия в показателях КОС крови пуповины у детей, рожденных через естественные родовые пути и путем кесарева сечения, во всех клинических группах отсутствуют ( $p > 0,05$ ).

Таблица 4

**Показания для кесарева сечения у обследованных женщин, n (%)**

Показания	1-я группа (n = 23)	2-я группа (n = 80)	3-я группа (контрольная) (n = 70)
Дистресс плода	13 (56,5)	16 (20,0)	5 (7,1)*
Тяжелая преэклампсия	4 (17,4)	10 (12,5)	0
HELLP-синдром	0	1 (1,3)	0
Преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты	2 (8,7)	4 (5,0)	1 (1,4)*
Поперечное положение плода	0	3 (3,7)	0
Крупный плод, узкий таз	0	0	3 (4,3)
Аномалии родовой деятельности	0	0	2 (2,9)
Отягощенный акушерский анамнез (кесарево сечение в анамнезе)	0	0	2 (2,9)

Особенности течения беременности в зависимости от величины перебро-плацентарного соотношения (ЦПО)

Параметры	Группы с нарушениями фетоплацентарного кровотока (n = 103)	Контрольная группа (n = 70)	P
Величина ЦПО	1,01 ± 0,36	1,71 ± 0,31	0,0001
Кесарево сечение, n (%)	53 (51,5)	13 (18,4)	0,0050
Кесарево сечение по показанию «дистресс плода», n (%)	29 (28,2)	5 (7,1)	0,0020
Внутриутробная задержка роста плода, n (%)	52 (50,5)	2 (2,9)	0,0050
Преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты, n (%)	6 (5,7)	1 (1,4)	0,2900

- Оценка по шкале Апгар на 1-й минуте у детей, рожденных через естественные родовые пути, статистически значимо выше по сравнению с таковой у младенцев, рожденных оперативным путем, во всех клинических группах (p < 0,05). На 5-й минуте эта значимость исчезает (p > 0,05).

Таблица 6

Оценка состояния новорожденных

Параметры	1-я группа (n = 23)	2-я группа (n = 80)	3-я группа (контрольная) (n = 70)
Пол, n (%)			
• мужской	13 (56,5)	35 (43,8)	29 (41,4)
• женский	10 (43,5)	45 (56,2)	41 (58,6)
Средняя масса тела, г	1256 ± 482	1926 ± 515**	2982 ± 669
Экстремально низкая масса тела (менее 1000 г), n (%)	9 (39,1)	1 (1,3)**	0
Очень низкая масса тела (1000–1500 г), n (%)	6 (26,1)	19 (23,8)	1 (1,4)*
Низкая масса тела (1501–2499 г), n (%)	8 (34,8)	48 (60,0)**	2 (2,9)*
Длина тела, см	37 ± 5,2	43 ± 4,7**	47,0 ± 5,1*
Оценка по шкале Апгар на 1-й минуте, баллы:			
• 1–3	4 (17,4)	5 (6,3)**	1 (1,4)*
• 4–5	8 (34,8)	16 (20,0)**	1 (1,4)*
• 6–7	8 (34,8)	21 (26,2)**	28 (40,0)*
• ≥ 8	3 (13,0)	38 (47,5)**	40 (57,2)*
Оценка по шкале Апгар на 5-й минуте, баллы:			
• < 8	16 (69,6)	23 (28,8)**	3 (4,3)*
• ≥ 8	7 (30,4)	56 (70,0)**	67 (95,7)*
СРАР-терапия, n (%)	5 (21,7)	7 (8,8)**	3 (4,3)*
Аппаратная искусственная вентиляция легких, n (%)	5 (21,7)	7 (8,8)**	1 (1,4)*
pH крови < 7,2, n (%)	8 (34,8)	14 (17,5)**	2 (2,9)*

- Существует слабая положительная корреляция между кислотно-основными показателями крови и оценкой по шкале Апгар на 1-й минуте: чем ниже показатели КОС, тем ниже оценка по шкале Апгар (r = 0,24, p = 0,034) во всех клинических группах. Корреляционных связей между кислотно-основными показателями и оценкой по шкале Апгар на 5-й минуте нет (r = 0,15, p ≥ 0,05).
- Случаев перинатальной смертности не было ни в одной клинической группе.

С нашей точки зрения, для анализа исходов беременности при различных нарушениях ФПК важна оценка состояния детей в течение первого года жизни.

Масса тела детей оценивалась по нормативным таблицам ВОЗ (WHO Child Growth Standards). За норму был принят диапазон от 3-го до 97-го перцентиля. С учетом недоношенности детей проводились также подсчеты по скорректированному возрасту. Результаты представлены в таблице 7.

Младенцы из контрольной группы при динамическом наблюдении чаще имели нормальную для возраста массу, чем дети, рожденные при различных вариантах нарушения ФПК у матерей. Частота встречаемости детей первого года жизни с недостаточной массой тела является некоторым

Таблица 7

Масса тела детей первого года жизни, включенных в исследование, n (%)

Масса тела		1-я группа (n = 19)	2-я группа (n = 52)	3-я группа (контрольная) (n = 41)
Через 3 месяца	нормальная	14 (73,7)	39 (75,0)**	35 (85,3)*
	недостаточная	5 (26,3)	13 (25,0)	4 (9,8)*
	избыточная	0	0	2 (4,9)*
Через 6 месяцев	нормальная	10 (52,6)	42 (80,8)**	34 (82,9)
	недостаточная	9 (47,4)	10 (19,2)**	5 (12,2)*
	избыточная	0	0	2 (4,9)*
Через 12 месяцев	нормальная	10 (52,6)	42 (80,8)**	30 (73,1)*
	недостаточная	9 (47,4)	9 (17,3)**	4 (9,8)*
	избыточная	0	1 (1,9)	7 (17,1)*

отражением частоты встречаемости ВЗРП в группах с нарушением кровотока. При этом в контрольной группе количество детей с недостаточной массой тела во все возрастные периоды в течение первого года жизни превосходит частоту встречаемости в ней ВЗРП.

Нервно-психическое развитие оценивалось по четырем группам развития (табл. 8):

- 1-я группа — дети с развитием в пределах нормы или опережающим по одному или нескольким показателям;
- 2-я группа — дети с задержкой в развитии на 1 эпикризный срок (до года — на 1 месяц) и с негармоничным развитием по одному или нескольким показателям;
- 3-я группа — дети с задержкой на 2 эпикризных срока и с негармоничным развитием (часть показателей ниже на 1, а часто на 2 эпикризных срока);

- 4-я группа — дети с задержкой на 3 эпикризных срока.

При динамическом наблюдении отмечено, что детей первого года жизни 3-й и 4-й групп нервно-психического развития было статистически значимо больше в группе рожденных матерями с критическими нарушениями ФПК ( $p < 0,05$ ). Наблюдалось более быстрое восстановление детей, у матерей которых были умеренные нарушения кровотока ( $p < 0,05$ ).

Частота неврологических заболеваний у детей первого года жизни представлена в таблице 9.

Осложнения со стороны нервной системы (практически по всем нозологическим единицам) существенно чаще встречались у детей, рожденных женщинами с выраженными нарушениями ФПК ( $p < 0,05$ ). Нормализация неврологического состояния быстрее происходила в группе детей женщин с умеренными нарушениями ФПК.

Таблица 8

Оценка нервно-психического развития детей по группам здоровья, n (%)

Психосоматическое развитие		1-я группа (n = 19)	2-я группа (n = 52)	3-я группа (контрольная) (n = 41)
Через 3 месяца	1-я группа	0	5 (9,6)	29 (70,7)*
	2-я группа	4 (21,1)	18 (34,6)**	7 (17,1)*
	3-я группа	10 (52,6)	15 (28,9)**	4 (9,8)*
	4-я группа	5 (26,3)	14 (26,9)	1 (2,4)*
Через 6 месяцев	1-я группа	0	5 (9,6)	32 (78,0)*
	2-я группа	4 (21,1)	18 (34,6)**	7 (17,1)*
	3-я группа	10 (52,6)	22 (42,0)**	2 (4,9)*
	4-я группа	5 (26,3)	7 (13,5)**	0
Через 12 месяцев	1-я группа	0	15 (28,9)	36 (87,8)*
	2-я группа	6 (31,5)	28 (53,8)**	4 (9,8)*
	3-я группа	8 (42,2)	9 (17,3)**	1 (2,4)*
	4-я группа	5 (26,3)	0**	0

Таблица 9

Сравнительная характеристика неврологической заболеваемости детей, включенных в исследование, n (%)

Неврологические заболевания		1-я группа (n = 19)	2-я группа (n = 52)	3-я группа (контрольная) (n = 41)
Через 3 месяца	незрелость нервной системы	17 (89,5)	44 (84,6)	2 (4,9)*
	перинатальное поражение нервной системы	4 (21,1)	9 (17,3)	0
	внутрижелудочковые кровоизлияния	1 (5,3)	0	0
	врожденная гидроцефалия	0	1 (1,9)	0
	мышечная дистония	3 (15,8)	6 (11,6)**	2 (4,9)
Через 6 месяцев	незрелость нервной системы	8 (42,1)	3 (5,8)**	2 (4,9)*
	перинатальное поражение нервной системы	2 (10,6)	5 (9,6)**	0
	внутрижелудочковые кровоизлияния	1 (5,3)	0**	0
	врожденная гидроцефалия	0	1 (1,9)	0
	мышечная дистония	3 (15,8)	5 (9,6)**	2 (4,9)*
Через 12 месяцев	незрелость нервной системы	4 (21,1)	0	0
	внутрижелудочковые кровоизлияния	1 (5,3)	0	0
	врожденная гидроцефалия	0	1 (1,9)	0
	мышечная дистония	2 (10,6)	3 (5,8)**	0
	задержка моторного развития	3 (15,8)	7 (13,5)	1 (2,4)*
	задержка психоречевого развития	1 (5,3)	2 (3,8)	0

## ОБСУЖДЕНИЕ

Как показало наше исследование, между патологическими скоростями кровотока в сосудах системы «мать — плацента — плод» и неблагоприятными исходами для плода существуют определенные причинные взаимосвязи. Увеличение сопротивления в плацентарной системе кровообращения приводит к задержке роста плода и изменениям его гемодинамики. Своевременное обнаружение патологических скоростей кровотока дает возможность более ранней диагностики гипотрофии и гипоксии плода.

Есть веские причины полагать, что функциональные нарушения в фетоплацентарной системе — непрерывный прогрессирующий процесс, и при истощении компенсаторных резервов это прогрессирование проявляется в нарастании степени тяжести патологических показателей доплерометрии. Выраженность нарушений кровообращения при доплерометрии коррелирует со степенью нарушения внутриутробного состояния плода. Соответственно, когда обнаруживается «нулевой» или реверсный конечно-диастолический кровоток в АП, разумно предположить развитие серьезных перинатальных осложнений. Реверсный кровоток ассоциируется с 50–100% перинатальной смертностью. Большинство плодов с реверсным кровотоком гибнут в течение нескольких дней после его обнаружения [8, 9].

Однако в нашем исследовании не было перинатальных потерь, что связано с тактикой ведения беременных с критическими нарушениями кровотока, принятой в ГБУЗ ЯО «Областной перинатальный центр». При критических вариантах нарушения ФПК в ОПЦ проводят курс профилактики респираторного дистресс-синдрома и родоразрешение в течение 48–72 часов, а иногда немедленно.

По-нашему мнению, важный фактор, определяющий перинатальные исходы, — величина ЦПО, являющаяся следствием рефлекторной защиты мозга при нарушениях ФПК. Нами продемонстрировано, что при низких его значениях (менее 1,09) существенно возрастает частота ВЗРП, дистресса плода. Такого же мнения придерживаются другие исследователи [10], которые показали, что снижение величины ЦПО происходит еще до того, как формируется синдром ВЗРП. Эти же авторы убедительно доказали, что при уменьшении ЦПО повышается частота оперативного абдоминального родоразрешения по показанию «дистресс плода» и госпитализации новорожденного в отделение интенсивной терапии [12]. Однако при сроках беременности, близких к доношенному, ЦПО обладает низкой прогностической ценностью в отношении перинатальных исходов [11].

Нами продемонстрировано, что доплерометрия обязательно должна применяться при исследовании плодов с предполагаемой массой выше 10-го перцентиля для повышения точности прогноза перинатальных исходов. Частота встречаемости нарушения ФПК при отсутствии ВЗРП, по нашим данным, составила 49,5% (51 плод из 103), причем в группе с умеренными нарушениями эта частота была 56,3% (45 из 80), а в группе с выраженными нарушениями — 26,1% (6 из 23). По данным I. Monier и соавт. [5], ультразвуковая диагностика обладает положительной прогностической ценностью в антенатальной диагностике ВЗРП лишь в 21,7% наблюдений. Таким образом, исходя из наших результатов, доплерометрия может повысить точность прогноза перинатальных исходов и предотвратить антенатальные потери.

Наше исследование показало, что состояние новорожденного при нарушениях ФПК не связано со способом родоразрешения, а зависит только от выраженности этих нарушений. При критических значениях ФПК отмечены наиболее низкие оценки новорожденных по шкале Апгар, наиболее низкие величины рН крови из АП, а также более частое применение СРАР-терапии и аппаратной ИВЛ в сравнении со случаями умеренных нарушений ФПК и с группой контроля при сопоставимых сроках беременности при родоразрешении. Это согласуется с данными М.А. Кардановой [4], которая показала, что все характеристики и показатели новорожденных с антенатально критическим состоянием были статистически значимо ниже, чем при отсутствии изменений кровотока.

Все дети в группе с критическим состоянием плода нуждались в пребывании в отделении реанимации и интенсивной терапии, 50% из них проводилась ИВЛ. При оценке клинического и метаболического статуса новорожденных с антенатальным критическим состоянием в большинстве случаев отмечены значительные гипоксические нарушения, респираторный ацидоз, проявления тканевой и дыхательной гипоксии, а также тромбоцитопения, анемия, гипогликемия.

Нами обнаружено, что выраженные нарушения плацентарного кровотока ассоциированы с нарушением физического и психомоторного развития у детей первого года жизни. Эти данные подтверждаются исследованием Э.М. Иутинского и соавт. [13], в котором показано, что дети, рожденные от матерей с фетоплацентарной недостаточностью, в течение первого года жизни меньшими темпами набирают рост и вес, а также имеют больший риск развития различного рода неврологической патологии, проявляющийся в увеличении частоты судорог, беспокойности и тревожности. Возможной причиной этого является гипоксическое поражение головного мозга во время их внутриутробного периода. В дальнейшем оно проявляется нарушением процессов физического и нервно-психического развития [13]. Указанный факт всегда необходимо учитывать при выборе тактики ведения беременных женщин с прогрессирующими нарушениями плацентарного кровотока, следует планировать родоразрешение до достижения критических значений плацентарной перфузии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нарушение фетоплацентарного кровотока (ФПК) является важным прогностическим фактором неблагоприятных перинатальных исходов: малой массы тела при рождении, низкой оценки по шкале Апгар, низкой величины рН, применения вспомогательной вентиляции. Нарушение ФПК позволяет прогнозировать и развитие отдаленных осложнений — нарушений физического и психомоторного развития у детей первого года жизни. Наиболее часто неблагоприятные исходы встречаются в случаях «нулевого» или реверсного конечно-диастолического кровотока в артерии пуповины, поэтому крайне важно провести родоразрешение до формирования критических нарушений кровотока.

Величина церебро-плацентарного соотношения ниже 1,09 ассоциирована с повышением частоты встречаемости осложнений беременности — внутриутробной задержки роста плода, дистресса плода, а также кесарева сечения, поэтому его измерение должно стать обязательным компонентом антенатальной доплерометрии.

## ЛИТЕРАТУРА

- Игнатко И.В., Карданова М.А., Мирющенко М.М., Байбулатова Ш.Ш. Патогенез, диагностика, перинатальные исходы при критическом состоянии плода. *Арх. акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева*. 2015; 4: 43–4. [Ignatko I.V., Kardanova M.A., Miryushchenko M.M., Baibulatova Shch.Sh. Patogenez, diagnostika, perinata'nye iskhody pri kriticheskom sostoyanii ploda. *Arkh. akusherstva i ginekologii im. V.F. Snegireva*. 2015; 4: 43–4. (in Russian)]
- Сюндюкова Е.Г., Медведев Б.И., Сашенков С.Л., Узлова Т.В., Тарасова Л.Б., Кирсанов М.С. и др. Доплерометрические показатели маточно-плацентарно-плодового кровотока при беременности, осложненной преэклампсией. *Вестн. ЮУрГУ*. 2013; 13(4): 64–8. [Syundyukova E.G., Medvedev B.I., Sashenkov S.L., Uzlova T.V., Tarasova L.B., Kirsanov M.S. i dr. Doplerometricheskie pokazateli matochno-platsentarno-plodovogo krovotoka pri beremennosti, oslozhnennoi preeklampsiei. *Vestn. YuUrGU*. 2013; 13(4): 64–8. (in Russian)]
- Унаниян А.Л., Аракелов С.Э., Полонская Л.С., Гурьев Т.Д., Ильичева Т.С., Бабурин Д.В. и др. Плацентарная недостаточность: особенности этиопатогенеза, терапии и профилактики. *Consilium Medicum*. 2015; 17(6): 37–40. [Unanyan A.L., Arakelov S.E., Polonskaya L.S., Guriev T.D., Il'icheva T.S., Baburin D.V. i dr. Platsentarnaya nedostatocnost': osobennosti etiopatogeneza, terapii i profilaktiki. *Consilium Medicum*. 2015; 17(6): 37–40. (in Russian)]
- Карданова М.А. Комплексная оценка фетоплацентарной системы в прогнозировании перинатальных исходов при критическом состоянии плода: Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2015. 190 с. [Kardanova M.A. Kompleksnaya otsenka fetoplatsentarnoi sistemy v prognozirovanii perinata'nykh iskhodov pri kriticheskom sostoyanii ploda: Dis. ... kand. med. nauk. M.; 2015. 190 s. (in Russian)]
- Monier I., Blondel B., Ego A., Kaminski M., Goffinet F., Zeitlin J. Poor effectiveness of antenatal detection of fetal growth restriction and consequences for obstetric management and neonatal outcomes: a French national study. *BJOG*. 2015; 122(4): 518–27. DOI: 10.1111/1471-0528.13148
- Медведев М.В., Куряк А., Юдина Е.В. Доплерография в акушерстве. М.: РАВУЗДПГ; Реальное время; 1999. 160 с. [Medvedev M.V., Kuryak A., Yudina E.V. Doplerografiya v akusherstve. M.: RAVUZDPG; Real'noe vremya; 1999. 160 s. (in Russian)]
- Хитров М.В., Охупкин М.Б., Карпов А.Ю. Доплерометрия в акушерстве: критический взгляд. *Ультразвуковая диагностика в акушерстве, гинекологии, педиатрии*. 2000; 1: 49–53. [Khitrov M.V., Okhupkin M.B., Karpov A.Yu. Doplerometriya v akusherstve: kriticheskii vzglyad. *Ul'trazvukovaya diagnostika v akusherstve, ginekologii, pediatrii*. 2000; 1: 49–53. (in Russian)]
- Мерц Э. Ультразвуковая диагностика в акушерстве. М.: Медпресс-информ; 2011. 719 с. [Merts E. Ul'trazvukovaya diagnostika v akusherstve. M.: Medpress-inform; 2011. 719 s. (in Russian)]
- Benirschke K., Burton G.J., Baergen R.N. Pathology of the human placenta. Berlin—Heidelberg: Springer; 2012. 941 p.
- Khalil A., Morales-Rosello J., Khan N., Agarwal P., Bhide A., Papageorghiou A. et al. Is cerebroplacental ratio a marker of impaired fetal growth velocity and adverse pregnancy outcome? *Am. J. Obstet Gynecol*. 2017; 216(6): 606.e1–10.
- Akolekar R., Syngelaki A., Gallo D.M., Poon L.C., Nicolaides K.H. Umbilical and fetal middle cerebral artery Doppler at 35–37 weeks' gestation in the prediction of adverse perinatal outcome. *Ultrasound Obstet. Gynecol*. 2015; 46(1): 82–92. DOI: 10.1002/uog.14842
- Khalil A., Morales-Rosello J., Morlando M., Hannan H., Bhide A., Papageorghiou A. et al. Is cerebroplacental ratio an independent predictor of intrapartum fetal compromise and neonatal unit admission? *Am. J. Obstet. Gynecol*. 2015; 213(1): 54.e1–10. DOI: 10.1016/j.ajog.2014.10.024
- Иутинский Э.М., Дворянский С.А., Овчинников В.В. Особенности физического и психического развития детей первого года жизни, рожденных от матерей с фетоплацентарной недостаточностью. *Практ. мед.* 2015; 1(86): 69–71. [Iutinskii E.M., Dvoryanskii S.A., Ovchinnikov V.V. Osobennosti fizicheskogo i psikhicheskogo razvitiya detei pervogo goda zhizni, rozhdennykh ot materei s fetoplatsentarnoi nedostatocnost'yu. *Prakt. med*. 2015; 1(86): 69–71 (in Russian)]