



Обзор

Анемии неясного генеза у плода и новорожденного, симбиоз акушерской и неонатальной помощи (обзор литературы и клинический пример)

И.В. Климова¹, А.Е. Панов^{1,2}, Д.Р. Коцуба¹, М.Б. Безлепкина¹, М.Н. Шакая^{1,3},
Н.А. Махукова¹, Т.А. Ярыгина^{1,4,5}

¹ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского» Министерства Здравоохранения Московской области; 101000, г. Москва, ул. Покровка, д. 22а, Россия

² Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница имени А.К. Ерамишанцева Департамента здравоохранения города Москвы»; 129327, г. Москва, ул. Ленская, д. 15, Россия

³ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»; 129110, г. Москва, ул. Щепкина, д.61/2, Россия

⁴ Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы; 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6, Россия

⁵ Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России 121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Врожденная анемия является одной из актуальных проблем перинатальной диагностики ввиду высокой частоты встречаемости и риска развития тяжелых осложнений плода и новорожденного. В связи с этим, изучение и совершенствование подходов к диагностике и терапии фетальной анемии остаются важной задачей современной перинатологии.

Цель. Представить современный подход к диагностике и лечению врожденной анемии у плода и новорожденного на основании анализа современных литературных данных и клинического случая.

Материалы и методы. Для исследования использован обзор литературы за последние 10 лет из баз данных Medline, Scopus, Web of Science, Google Scholar, PubMed, Wiley и Cochrane Library. Проанализирован клинический случай диссоциированной дихориальной двойни с тяжелой анемией одного из плодов.

Результаты. Рассмотрены основные причины врожденной анемии — изоиммунизация, фетальная кровопотеря, внутриутробная инфекция, генетические и опухолевые заболевания. Подчеркнута ключевая роль неинвазивной диагностики анемии у плода с помощью измерения максимальной систолической скорости в средней мозговой артерии. Продемонстрирована эффективность внутриутробного переливания крови как основного методом лечения тяжелой анемии. На примере клинического случая показаны сложности дифференциальной диагностики, связанные с возможностью развития синдрома анемии-полицитемии при дихориальной плацентации, а также влиянием внутриутробной инфекции и патологии пуповины на формирование анемии. Своевременное проведение пренатальной диагностики, внутриутробных переливаний и последующего постнатального лечения обеспечило благоприятный перинатальный исход.

Заключение. Анализ литературы и клинического случая демонстрируют важность своевременного мультидисциплинарного и индивидуализированного подхода к диагностике и лечению врожденной анемии с использованием современных ультразвуковых технологий и внутриутробных вмешательств для улучшения прогноза у плодов и новорожденных.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: врожденная анемия; диагностика анемии плода; максимальная систолическая скорость в средней мозговой артерии; внутриутробное переливание крови; синдром анемии-полицитемии; двойня

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Климова И.В., Панов А.Е., Коцуба Д.Р., Безлепкина М.Б., Шакая М.Н., Махукова Н.А., Ярыгина Т.А. Анемии неясного генеза у плода и новорожденного, симбиоз акушерской и неонатальной помощи (обзор литературы и клинический пример). *Вестник охраны материнства и младенчества*. 2025; 2(3): 38–49. <https://doi.org/10.69964/BMCC-2025-2-3-38-49>

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ: авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки при проведении исследования.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

КОРРЕСПОНДИРУЮЩИЙ АВТОР: Климова Инна Владимировна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ МО Московский областной НИИ акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского. Адрес: 101000, г. Москва, ул. Покровка, д. 22а. E-mail: Inna.Klimova@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0868-5695>

Получена: 09.06.2025. Принята к публикации: 27.06.2025

© Климова И.В., Панов А.Е., Коцуба Д.Р., Безлепкина М.Б., Шакая М.Н., Махукова Н.А., Ярыгина Т.А. 2025.

Review

Anemias of unknown etiology in the fetus and newborn: the symbiosis of obstetric and neonatal care (literature review and clinical case)

Inna V. Klimova¹, Anton E. Panov^{1,2}, Daniil R. Kotsuba¹, Marya B. Bezlepkina¹, Marika N. Shakaya^{1,3}, Natalia A. Makhukova¹, Tamara A. Yarygina^{1,4,5}

¹ V.I. Krasnopolsky Moscow Regional Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology, 22a Pokrovka str., Moscow, 101000, Russia

² The State Budgetary Healthcare Institution "A.K. Yeramishantsev City Clinical Hospital" of the Moscow Department of Health; 129327, Moscow, Lenskaya str., 15, Russia

³ The State Budgetary Healthcare Institution of the Moscow region "M. F. Vladimirsky Moscow Regional Scientific Research Clinical Institute"; 129110, Moscow, Shchepkina str., 61/2, Russia

⁴ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba; 6 Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russia

⁵ Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation, 135 Rublevskoe Shosse, Moscow, 121552, Russia

ABSTRACT

Summary. Congenital anemia represents a significant challenge in perinatal diagnostics due to its high prevalence and the risk of severe complications in both the fetus and the neonate. Therefore, the study and advancement of diagnostic and therapeutic approaches for fetal anemia remain a critical priority in modern perinatology.

Objective. To present a modern approach to the diagnosis and treatment of congenital anemia in the fetus and newborn based on an analysis of current literature data and a clinical case.

Materials and Methods. A literature review over the past 10 years was conducted using databases such as Medline, Scopus, Web of Science, Google Scholar, PubMed, Wiley, and the Cochrane Library. A clinical case of discordant dichorionic twins with severe anemia in one of the fetuses was analyzed.

Results. The main causes of congenital anemia were considered, including isoimmunization, fetal blood loss, intrauterine infection, genetic and neoplastic diseases. The key role of non-invasive diagnosis of fetal anemia through the measurement of peak systolic velocity in the middle cerebral artery was emphasized. The effectiveness of intrauterine blood transfusion as the primary treatment method for severe anemia was demonstrated. The clinical case illustrated the complexities of differential diagnosis associated with the potential development of anemia-polycythemia syndrome in dichorionic placentation, as well as the impact of intrauterine infection and umbilical cord pathology on anemia formation. Timely prenatal diagnosis, intrauterine transfusions, and subsequent postnatal treatment ensured a favorable perinatal outcome.

Conclusion. The analysis of literature and the clinical case demonstrate the importance of a timely multidisciplinary and individualized approach to the diagnosis and treatment of congenital anemia using modern ultrasound technologies and intrauterine interventions to improve the prognosis for fetuses and newborns.

KEYWORDS: Congenital anemia; fetal anemia diagnosis; middle cerebral artery peak systolic velocity; intrauterine blood transfusion; twin anemia-polycythemia syndrome; twins

FOR CITATION: Klimova I.V., Panov A.E., Kotsuba D.R., Bezlepkina M.B., Shakaya M.N., Mahukova N.A., Yarygina T.A. Anemias of unknown etiology in the fetus and newborn: the symbiosis of obstetric and neonatal care (literature review and clinical example). *Bulletin of Maternity and Child Care*. 2025; 2(3): 38–49. <https://doi.org/10.69964/BMCC-2025-2-3-38-49> (In Russ).

FUNDING: The authors declare that no funding was received for this study.

CONFLICT OF INTEREST: The authors are not aware of any other potential conflict of interest relating to this manuscript.

CORRESPONDING AUTHOR: Inna V. Klimova — PhD, Senior Research Officer of the Department of Ultrasound Diagnostics of the V.I. Krasnopolsky Moscow Regional Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology. E-mail: Inna.klimova@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0868-5695>

Received: 09.06.2025. Accepted: 27.06.2025

© Klimova I.V., Panov A.E., Kotsuba D.R., Bezlepkina M.B., Shakaya M.N., Mahukova N.A., Yarygina T.A. 2025.

Фетальная анемия — это патологическое снижение концентрации гемоглобина и/или гематокрита у плода более, чем на 2 стандартных отклонения от среднего значения для гестационного возраста, возникающее внутриутробно и имеющее разнообразные этиологические факторы. [1, 2].

Этиология

Установлено, что основными причинами развития врожденной анемии являются материнская аллоиммунизация, фетальная кровопотеря и парвовирусная инфекция (таблица 1) [3, 4].

Гемолитическая болезнь плода возникает вследствие изоиммунизации матери к эритроцитарным антигенам плода (чаще всего по системе Rh или другим антигенам, например Kell, Duffy, Kidd). Иммуноглобулины

класса IgG проникают через плаценту и вызывают гемолиз эритроцитов плода, что является основной причиной фетальной анемии. Несмотря на стандартизированные протоколы иммуноглобулиновой профилактики резус-конфликта, случаи болезни продолжают возникать чаще всего из-за неадекватного дозирования или пропуска профилактических мероприятий профилактики антенатальных сенсibilизирующих событий, недостаточной комплаентности пациентов, отсутствия профилактики по другим эритроцитарным антигенам, а также из-за переливаний крови женщинам репродуктивного возраста [5–7].

Фетальная кровопотеря при многоплодии

Причины анемии плода при осложнениях монохориального многоплодия связаны с особенностями сосудистого строения общей

Таблица 1. Этиология фетальных анемий
Table 1. Etiology of fetal anemia.

Категория	Причины
Иммунные	Аллоиммунизация эритроцитов: Против антигенов резус системы (D,c), системы Kell, Duffy, Kidd и др.
Фетальная кровопотеря	Осложнения многоплодия (ФФТС, САП) Плодово-материнское кровотечение Акушерские осложнения (отслойка плаценты, гематома пуповины) Инвазивные процедуры (амниоцентез, кордоцентез)
Инфекционные	Парвовирус В19, ЦМВ, вирусы герпеса, сифилис, токсоплазмоз
Наследственные	Анемия Фанкони, альфа-талассемия, гемоглобинопатии, энзимопатии
Другие	Опухоли (плацентарные хорионангиома, крестцово-копчиковая тератома у плода)

плаценты и нарушением кровообращения между плодами. К анемии плода могут привести такие осложнения как фетофетальный трансфузионный синдром (ФФТС), при котором происходит неравномерный сброс крови от донора к реципиенту через плацентарные анастомозы, что приводит к гиповолемии и анемии у донора и полицитемии у реципиента. Кроме того, синдром анемии-полицитемии(САП) — форма хронической, медленно текущей фето-фетальной трансфузии через мелкие глубокие артериовенозные анастомозы малого диаметра, при которой у донора развивается тяжелая анемия, а у реципиента- полицитемия. А также внутриутробная гибель одного из плодов при многоплодной беременности, что связано с кистой гиповолемии и анемии у выжившего близнеца [8–10].

Феномен фетоматеринской трансфузии (плодово-материнское кровотечение) — это проникновение крови плода в материнский кровоток до или во время родов. Объем кровопотери до 0.1-0.2 мл считается физиологическим, тогда как потеря свыше 80 мл ассоциируется с тяжелой врожденной анемией, а более 100 мл может привести к внутриутробной гибели плода. Механизмы массивных трансфузий, вероятно, связаны с повреждением трофобласта воспалительными или механическими факторами и остаются недостаточно изученными. Для количественной оценки фетальных эритроцитов в крови матери применяют тест Клейхауэра-Бетке и более точную проточную цитометрию [11, 12].

Внутриутробные инфекции

Анемия плода при внутриутробной инфекции развивается вследствие угнетения костномозгового кроветворения вирусами и другими патогенами, что снижает продукцию

эритроцитов. Основными возбудителями являются парвовирус В19, цитомегаловирус, герпес, токсоплазма, врожденный сифилис и краснуха. Парвовирус В19 является наиболее частой причиной тяжелой анемии и неиммунной водянки плода, сопровождающейся выраженной ретикулоцитопенией. Тяжесть анемии зависит от степени подавления эритропоэза и может привести к развитию водянки плода и внутриутробной смерти [13–15].

Генетические нарушения

Генетические заболевания, приводящие к анемии плода, представляют собой разнообразную группу нарушений, связанных с дефектами эритроцитов, гемоглобина или процессов кроветворения. Гемоглобинопатии и талассемии, врожденные дизэритропоэтические анемии (CDA), серповидноклеточная анемия, анемия Даймонда-Блекфена, дефекты мембраны эритроцитов и ферментопатии, которые проявляются тяжелой, зависимой от переливания крови анемией, иногда с водянкой плода и высоким уровнем фетального гемоглобина [16, 17].

Опухоли

Плацентарные хорионангиомы являются наиболее распространенной доброкачественной опухолью плаценты и при больших размерах они могут вызвать анемию у плода. Основными механизмы развития анемии плода включают фетоматеринскую трансфузию и микроангиопатическую гемолитическую анемию, обусловленную захватом и разрушением эритроцитов плода в сосудистой сети хорионангиомы. Несмотря на усиленный эритропоэз, плод не способен восполнить дефицит эритроцитов из-за депонирования крови плода в сосудистом пространстве хорионангиомы.

[18]. Опухоли крестцово-копчиковой области плода также могут привести к анемии плода со вторичной сердечной недостаточностью высокой интенсивности и водянкой [19].

Диагностика

Для верификации анемии, развившейся в пренатальном периоде независимо от ее этиологии, в настоящее время широко применяются неинвазивные ультразвуковые методы, в частности, измерение максимальной скорости систолического кровотока (МССК) в средней мозговой артерии (СМА) плода с помощью доплерометрии [20, 21].

Установлено, что величина МССК в СМА, начиная с конца II и на протяжении первой половины III триместра беременности, имеет выраженную корреляцию с уровнями гематокрита и гемоглобина в крови плода, получаемой при кордоцентезе. Значение МССК в СМА, превышающее 1,5 раза медианное значение (MoM), принято в качестве порогового уровня для выявления тяжелой анемии плода, поскольку при этом достигается высокая чувствительность (около 75–100%) и специфичность (около 90%) диагностики. Отсечка в 1,5 MoM выбрана как оптимальный баланс между выявлением значимых случаев анемии и минимизацией ложноположительных результатов. Значения ниже 1,29 MoM обычно соответствуют отсутствию анемии или ее легкой форме, а диапазон от 1,29 до 1,5 MoM указывает на среднетяжелую анемию [1, 20].

Тактика ведения и особенности диагностики при многоплодной беременности определяются ее хориальностью, что является важным фактором стратификации рисков. Наиболее точным и воспроизводимым методом определения хориальности является комбинированное использование Т/λ-знаков и количества плацент в первом триместре с чувствительностью и специфичностью 100% и 99,8% соответственно [22, 23]. При дихориальной диамниотической двойне (ДХДД) близнецы разделены толстым слоем сросших хорионических мембран с двумя тонкими амниотическими слоями, по одному с каждой стороны, придавая вид «заполненной лямбды», по сравнению только с двумя тонкими амниотическими слоями, разделяющими два плода при монохориальной диамниотической беременности (МХДД) (Т-призрак или пустой лямбда-знак). Однако аномальное прикрепление межплодной амниотической мембраны к плаценте в виде «пустой лямбды» вместо классического Т-признака может приводить к ошибкам в определении хориальности [24].

Анемия плода может быть результатом одного из осложнений при монохориальной беременности двойней — синдрома анемии-полицитемии (САП) [25]. САП возникает спонтанно у 3–5% монохориальных близнецов или после лазерной терапии анастомозов в 2–16% случаев [9]. Дородовая диагностика САП основана на дискордантности МССК в СМА плода с повышенной скоростью для донора, что указывает на анемию, в сочетании со снижением скорости у реципиента, что указывает на полицитемию [26].

Критерии диагностики САП с использованием доплерометрии в СМА меняются в течение времени. На настоящий момент в соответствии с клиническими рекомендациями утверждены следующие критерии: повышение МССК в СМА у донора более 1,5 MoM в сочетании со снижением МССК в СМА у реципиента менее 0,8 MoM [27, 28]. Однако эти параметры продолжают обсуждаться.

Три недавних когортных исследования показывают, что дискордантность (или дельта) МССК в СМА $>0,5$ MoM является более чувствительным маркером для выявления САП, чем пороговые значения. В связи с этим рекомендована классификация САП, в которой дельта МССК в СМА более 0,5 MoM соответствует 1-й стадии, а более 0,7 MoM — 2-й стадии [29].

В последнем консенсусе Delphi группа специалистов по медицине матери и плода и неонатологов эксперты утвердили критерии $\geq 1,5$ MoM для донора, $\leq 0,8$ MoM для реципиента или дельты МССК в СМА $>1,0$ MoM для диагностики САП [30].

Таким образом, диагностика САП основывается не только на абсолютных значениях МССК в СМА у каждого плода, но и на дискордантности скорости кровотока, что повышает точность выявления синдрома.

При послеродовой диагностике САП основным критерием является разница в уровне гемоглобина между близнецами более 8 г/дл [31]. Поскольку дискордантность гемоглобина может иметь разные причины, используются два дополнительных показателя: коэффициент количества ретикулоцитов (%) выше 1,7 [32] и наличие мелких плацентарных анастомозов диаметром менее 1 мм, выявленных с помощью инъекции цветного красителя [31].

Ряд авторов отмечают наличие осложнений, характерных для монохориальной двойни таких как ФФТС, САП и синдрома обратной артериальной перфузии при дихориальной двойне [33–38]. Авторами отмечено, что случаи, которые тестировались на зиготность, продемонстрировали монозиготность [38, 39].

В связи с чем при выявлении таких сложных спорных ситуаций рекомендуется определять зиготность с помощью хромосомного матричного анализа амниотической жидкости плодов или секвенирования ДНК материнской плазмы, а постнатальном периоде — проводить полноэкзомное секвенирование [40, 41].

Алгоритм действия

Алгоритм действия при анемии плода зависит от ее причины, степени тяжести состояния плода и срока беременности.

При анемии вызванной изоиммунизацией при значениях МССК СМА 1,5 МоМ и более учитывая, высокую вероятность тяжелой анемии у плода повторное УЗИ проводят через 2-3 дня. При нарастании МССК СМА показано проведение кордоцентеза с последующим применять внутриутробные внутрисосудистые переливания плоду отмытых эритроцитов [20].

При монохориальном многоплодии при обнаружении анемии плода тяжелой степени в сроках от 16 до 26 недель рекомендована фетоскопическая лазерная коагуляция сосудистых анастомозов плаценты, при невозможности лазерной коагуляции сосудистых анастомозов плаценты у беременных с САП тяжелой степени в сроках от 16 до 32 недель рекомендовано хирургическое лечение в виде внутриутробного переливания крови плоду с анемией [28].

При подозрении на внутриутробную инфекцию рекомендовано проведение серологических исследований на инфекционные заболевания (парвовирус В19, ЦМВ, герпес-вирусы, ВИЧ, сифилис), назначают патогенетическое лечение, а при наличии анемии тяжелой степени проводят внутриутробное переливание крови [15].

При отсутствии указанных причин рекомендуется выполнить тест Клейхауэра-Бетке для выявления фето-материнского кровотечения, а также при необходимости провести электрофорез гемоглобина с целью диагностики талассемии и гемоглобинопатий. [42].

Внутриутробное переливание крови является наиболее распространенным и признанным методом лечения анемии плода и может применяться при большинстве этиологий анемии, перечисленных выше. Этот метод позволяет значительно повысить выживаемость плода и снизить риски осложнений, связанных с тяжелой анемией.

Клинический случай

Мы представляем клинический случай у пациентки с диссоциированной дихориальной диамниотической двойней и анемией у плода.

Пациентка К. 26 лет была госпитализирована в ГБУЗ МО МОНИИАГ на сроке беременности 31 нед 6 дн с угрозой преждевременных родов. Беременность наступила спонтанно, осложнялась угрозой прерывания в первом триместре с ретрохориальной гематомой. При раннем пренатальном скрининге диагностирована дихориальная диамниотическая двойня с низким риском хромосомных аномалий, однако в протоколе УЗИ не указано количество хорионов, не описан тип прикрепления межплодной амниотической мембраны к хориону и места прикрепления пуповин.

На сроке 19 недель 6 дней, при втором ультразвуковом скрининге был выставлен диагноз монохориальной диамниотической двойни (МХДД) без выявления патологии, с ПМП первого плода 11 перцентилей по Hadlock и второго — 42 перцентилей. Контрольное УЗИ через две недели (21 неделя 6 дней) показало ПМП 6,3 и 47 перцентилей соответственно, при этом был установлен диагноз дихориальной диамниотической двойни (ДХДД) на основании выявления лямбда-признака и наличия двух желтых тел в яичниках. В связи с дискордантностью размеров плодов рекомендована консультация генетика и амниоцентез для проведения хромосомного микроматричного анализа, от которого пациентка отказалась.

Пациентка впервые была консультирована в ГБУЗ МО МОНИИАГ на сроке 23 недели 6 дней беременности. Ультразвуковое исследование выявило сохраняющуюся выраженную дискордантность по предполагаемой массе плодов (ПМП): у первого плода — 3,5 перцентиль, у второго — 75 перцентиль, что позволило установить диагноз задержки роста плода (ЗРП) у первого ребенка. Морфологические параметры, количество околоплодных вод и доплерометрические показатели находились в пределах нормы.

На сроке 28–29 недель в связи с угрозой преждевременных родов пациентка проходила стационарное лечение по месту жительства, где был установлен акушерский пессарий. Диагноз ЗРП первого плода сохранялся.

При госпитализации в МОНИИАГ на сроке 32 недели 1 день ультразвуковое исследование подтвердило дискордантность по ПМП: первый плод — 5,5 перцентиль (по шкале Intergrowth), второй — 67 перцентиль. Учитывая, что во втором триместре была диагностирована МХДД, а в третьем триместре определение хориальности затруднено, для оценки состояния плодов, проведены измерения, характерные для МХДД. В частности, измерена МССК в СМА у обоих плодов с расчетом МоМ

по номограмме G.Mari [43]. У 1-го плода МССК составила 48 см/с (1.09 МоМ), у 2-го плода — 64.8 см/с (1.47 МоМ).

При повторном УЗИ на сроке 33 нед. 2 д. сохранялась диссоциация по ПМП: масса 1-го плода составила 1593 г (5,1 перцентиль), второго — 2100 г (62-й перцентиль). Одновременно была выявлена значительная дискордантность по МССК в СМА: у первого плода составила 50 см/с (1.07 МоМ), у второго — 85 см/с (1.82 МоМ), при пороговом значении для данного срока гестации 70 см/с (1.5 МоМ), что свидетельствует о наличии признаков тяжелой анемии у 2 плода. Признаков водянки плодов не обнаружено, мочевые пузыри в норме. Кардиоторакальный индекс второго плода с анемией был в пределах нормы (27%), гипертрофии, кардиомегалии и трикуспидальной регургитации не выявлено. Также отсутствовали гидроторакс, гидроперикард, асцит и отек подкожной клетчатки, гепатомегалия и спленомегалия.

На сроке беременности 34 недели 3 дня в связи с ультразвуковыми признаками тяжелой анемии второго плода проведены трансабдоминальный амниоцентез и кордоцентез. Анализ пуповинной крови подтвердил выраженную анемию: гемоглобин составил 60 г/л, гематокрит — 16,8%. Внутриутробно выполнено переливание эритроцитарной массы, обедненной лейкоцитами и тромбоцитами (ЭМОЛТ).

При повторном обследовании в сроке 35 недель 2 дня зафиксировано дальнейшее повышение МССК в СМА второго плода до 86–90 см/с (1,67–1,89 МоМ), при пороговом значении для данного срока гестации 76.5 см/с (1.5 МоМ). Данные показатели послужили основанием для повторного кордоцентеза и повторного внутриутробного переливания ЭМОЛТ, выполненного в 35 недель 5 дней. При исследовании

пуповинной крови гемоглобин составил 61 г/л, гематокрит — 16,7%. Процедура переливания была выполнена в неполном объеме из-за развития дистресса плода, что потребовало экстренного кесарева сечения.

Родились две недоношенные девочки весом 1630 г и 1980 г с выраженной диссоциацией по уровню гемоглобина: у первого ребенка — 214 г/л, у второго — 99 г/л. Второй новорожденный родился в крайне тяжелом состоянии с тяжелой асфиксией, гипоксически-ишемической энцефалопатией, врожденной пневмонией и анемией, потребовав интенсивной кардиотонической и респираторной поддержки. В связи с выраженным лейкоцитозом ($55 \times 10^9/\text{л}$) и сдвигом лейкоцитарной формулы влево проводилась антибактериальная терапия.

Патологоанатомическое исследование плаценты подтвердило дихориальность беременности. Было выявлено значительное несоответствие размеров плацентарных дисков с краевым прикреплением пуповин у обоих плодов (рис.1 а,б). В амниотической перегородке обнаружены две самостоятельные хориальные пластинки, с выраженным цитотрофобластом и двойным амниотическим эпителием, разделённых толстой децидуальной перегородкой (рис 2а). У второго плода диагностирован крупный ложный узел размером $5 \times 2,5$ см, представляющий собой аневризматически расширенную, резко извитую вену с отсутствием мышечного слоя, без признаков тромбообразования (рис 2б). Исследования красителями не были применены.

В последующем наблюдении оба ребенка достигли нормальных гематологических показателей к 1,5 месяцам жизни и находятся в удовлетворительном состоянии.

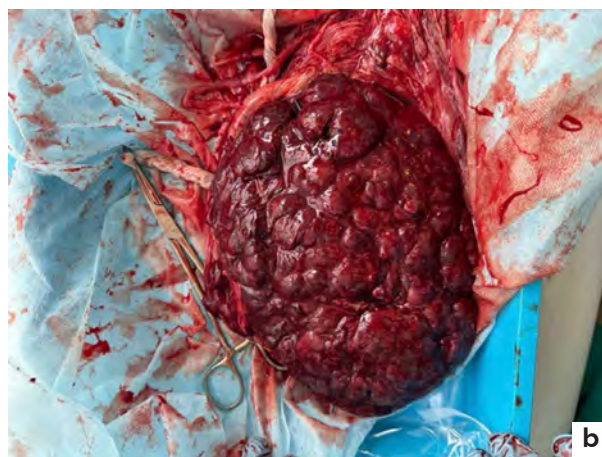


Рисунок 1. Макропрепарат плаценты: а — плодовая поверхность; б — материнская поверхность
Figure 1. Placenta macro-preparation: a — fetal surface; b — maternal surface

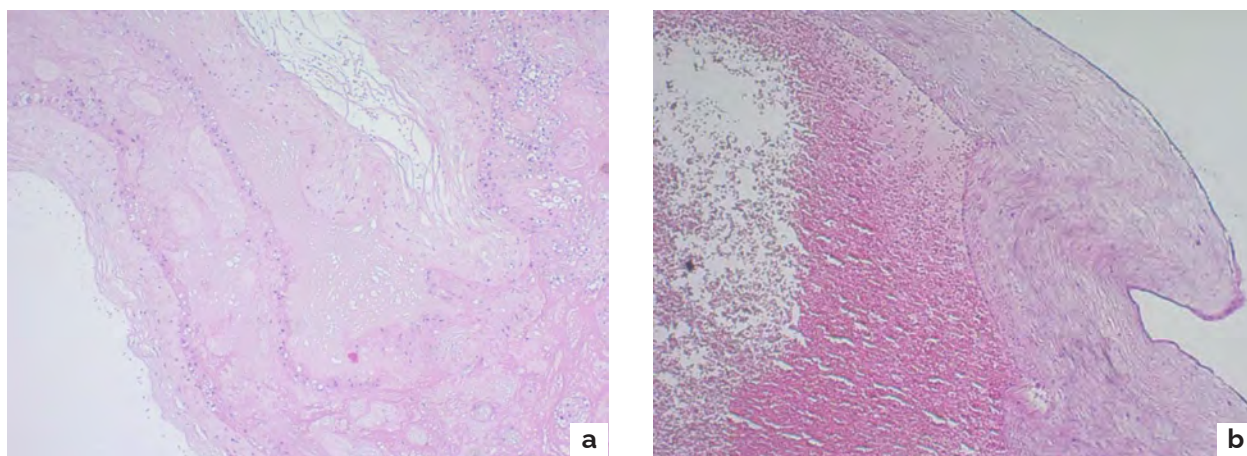


Рисунок 2. Гистологическое исследование а — ворсины хориона и цитотрофобласт в амниотической перегородке; b — ложный узел пуповины 2-го плода
Figure 2. Histological examination a — chorionic villi and cytotrophoblast in the amniotic septum; b — false node of the umbilical cord of the 2nd fetus

Наш случай представлял собой диагностическую дилемму. Патогенетические механизмы анемии второго плода в представленном случае, вероятно, обусловлены сочетанием нескольких факторов.

Несмотря на подтвержденную дихориальность, нельзя полностью исключить наличие минимальных сосудистых анастомозов между плацентами, поскольку гистологическое исследование без применения специальных красителей не позволило верифицировать микрососудистые связи. Косвенными признаками возможного САП служат значительная постнатальная разница в уровне гемоглобина между близнецами (более 80 г/л, 214 против 99 г/л) и дискордантность МССК в СМА более 0,5 МоМ, что соответствует консенсусу Delphi по диагностике САП при двойне. Однако критерии ISLOG, предполагающие МССК более 1,5 МоМ у анемичного плода и менее 1 МоМ у полицитемичного, не были выполнены. Постнатальные критерии требуют либо коэффициента количества ретикулоцитов $>1,7$, либо доказательств небольших (<1 мм) анастомозов, наблюдаемых в плаценте, которые не проводились в нашем случае из-за клинических обстоятельств.

Возможен также монозиготный вариант дихориальной двойни, при котором позднее разделение морулы или ранней бластоцисты привело к формированию двух хориальных пластинок с сохранением тканевого мостика трофобласта, способствующего развитию сосудистых анастомозов [38]. Механические и анатомические особенности имплантации и формирования плацент могли создать условия для локального ангиогенеза

и сосудистых связей между близнецами, что не исключает наличие микроанастомозов, не выявленных при исследовании плаценты.

Кроме того, внутриутробная инфекция, подтверждаемая выраженным лейкоцитозом со сдвигом лейкоцитарной формулы влево ($55 \times 10^9/\text{л}$) и наличием врожденной пневмонии в сочетании с патологией пуповины в виде ложного узла по типу аневризмы вены пуповины у второго плода могли способствовать развитию вторичной анемии.

Плодово-материнское кровотечение мы не можем отвергнуть или подтвердить, так как не имеем данных пробы Клейхауэра-Бетке.

Случай демонстрирует сложности дифференциальной диагностики анемии при ДХДД и требует междисциплинарного подхода. Несмотря на традиционное представление о том, что сосудистые анастомозы характерны преимущественно для монохориальных беременностей, современные данные свидетельствуют о возможности формирования микроанастомозов и при дихориальной двойне, что требует повышенного внимания к мониторингу и индивидуализации тактики ведения таких беременностей. Учитывая вариативность клинических исходов при анемии у ДХДД следует рассматривать широкий спектр лечебных подходов — от тщательного наблюдения до внутриутробных переливаний крови. Ранняя диагностика анемии различной этиологии с помощью измерения МССК в СМА и своевременное проведение внутриутробных вмешательств позволяют улучшить перинатальный прогноз.

ДЕКЛАРАЦИЯ О НАЛИЧИИ ДАННЫХ: данные, подтверждающие выводы настоящего исследования, можно получить у контактного автора по обоснованному запросу.

СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ: проведенное исследование соответствует стандартам Хельсинкской декларации (Declaration Helsinki), одобрено Комитетом по этике Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Московского областного научно-исследовательского института акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского» Министерства Здравоохранения Московской области; (101000, г. Москва, ул. Покровка, д. 22а, Российская Федерация).

ВКЛАД АВТОРОВ:

Ярыгина Т.А., Шакая М.Н., Климова И.В. — разработка концепции и дизайна исследования; Климова И.В., Панов А.Е., Коцуба Д.Р., Безлепкина М.Б., Махукова Н.А. — сбор данных, анализ и интерпретация результатов; Климова И.В., Безлепкина М.Б., Ярыгина Т.А. — подготовка, написание и редактирование текста; Ярыгина Т.А., Шакая М.Н. — утверждение окончательного варианта статьи.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающее надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой части работы.

DATA AVAILABILITY STATEMENT: Data supporting the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS: The study complies with the standards of the Helsinki Declaration, approved by the Independent Committee for Ethics of the V.I. Krasnopolsky Moscow Regional Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology (22a Pokrovka str., Moscow, 101000, Russian Federation).

AUTHOR CONTRIBUTIONS:

Tamara A. Yarygina, Malika N. Shakaya, Inna V. Klimova — development of the research concept and design; Inna V. Klimova, Anton E. Panov, Daniil R. Kotsuba, Marya B. Bezlepkina, Natalya A. Mahukova — data collection, analysis and interpretation of results; Inna V. Klimova, Marya B. Bezlepkina, Tamara A. Yarygina — preparation, writing and editing of the text; Tamara A. Yarygina, Malika N. Shakaya — approval of the final version of the article.

All authors approved the final version of the article before publication, and agreed to be responsible for all aspects of the work, implying proper study and resolution of issues related to the accuracy and integrity of any part of the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Mari G, Norton ME, Stone J, Berghella V, Sciscione AC, Tate D, et al. Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM) Clinical Guideline #8: The fetus at risk for anemia—diagnosis and management. American Journal of Obstetrics & Gynecology. 2015;212:697–710.
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.01.059>
2. Врожденная анемия вследствие кровопотери у плода и другие врожденные анемии новорожденных. Клинические рекомендации. Министерство Здравоохранения Российской Федерации. 2024.
https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/660_2
[Congenital Anemia Due to Fetal Blood Loss and Other Congenital Anemias of the Newborn: Clinical Guidelines. Ministry of Health of the Russian Federation. 2024. (in Russian)]
https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/660_2
3. Заплатников А.Л., Подзолкова М.Н., Пониманская М.А., Денисова Ю.В., Дмитриев А.В., Дементьев А.А. Врожденная анемия: алгоритм диагностики. РМЖ Мать и дитя. 2022;5:358–65.
<https://doi.org/10.32364/2618-8430-2022-5-4-358-365>
[Zaplatnikov A.L., Podzolokova M.N., Ponimanskaya M.A., Denisova Yu.V., Dmitriev A.V., Dementiev A.A. Congenital anemia: diagnostic algorithm. RMZh Mat i Ditya/RMJ Mother and child. 2022;5:358–365. (in Russian)]
<https://doi.org/10.32364/2618-8430-2022-5-4-358-365>
4. Abbasi N, Johnson J.-A., Ryan G. Fetal anemia. Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. 2017;50:145–53.
<https://doi.org/10.1002/uog.17555>
5. Hendrickson JE, Delaney M. Hemolytic Disease of the Fetus and Newborn: Modern Practice and Future Investigations. Transfus Med Rev. 2016;30:159–64.
<https://doi.org/10.1016/j.tmr.2016.05.008>
6. Christensen RD, Bahr TM, Ilstrup SJ, Dizon-Townson DS. Alloimmune hemolytic disease of the fetus and newborn: genetics, structure, and function of the commonly involved erythrocyte antigens. J Perinatol. 2023;43:1459–67.
<https://doi.org/10.1038/s41372-023-01785-3>
7. Дударева Ю.А., Корчагина А.В., Гурьева В.А., Щанова Е.Н. Прогностические маркеры формирования тяжелой формы гемолитической болезни плода и новорожденного при резус-изоиммунизации. Бюллетень медицинской науки. 2021;4:5–11.
<https://doi.org/10.31684/25418475-2021-4-5>
[Dudareva Yu.A., Korchagina A.V., Guryeva V.A., Shchanova E.N. Prognostic markers of severe hemolytic disease of the fetus and newborn in Rh isoimmunization. Byulleten meditsinskoy nauki\ Bulletin of Medical Science 2021;4:5–11. (in Russian)]
<https://doi.org/10.31684/25418475-2021-4-5>
8. Lewi L. What fetal medicine specialists should know about the monochorionic placenta. Best Pract Res

- Clin Obstet Gynaecol. 2022;84:17–32]. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2022.03.007>
9. Sorrenti S, Khalil A, D'Antonio F, D'Ambrosio V, Zullo F, D'Alberti E, et al. Counselling in Fetal Medicine: Complications of Monochorionic Diamniotic Twin Pregnancies. *J Clin Med*. 2024;13:7295. <https://doi.org/10.3390/jcm13237295>
10. Tollenaar LSA, Slaghekke F, Middeldorp JM, Lopriore E. Fetal anemia in monochorionic twins: a review on diagnosis, management, and outcome. *Expert Rev Hematol*. 2023;16:9–16. <https://doi.org/10.1080/17474086.2023.2166921>
11. Boller MJ, Moore GS, Hung Y-Y, Weintraub MLR, Schauer GM. Fetomaternal hemorrhage: evaluation of recurrence within a large integrated healthcare system. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*. 2021;225:540.e1–540.e8. <https://doi.org/10.1016/j.jog.2021.04.257>
12. Derme M, Vasta A, Tibaldi V, Galoppi P, D'Ambrosio V, Di Mascio D, et al. Diagnosis of Spontaneous Massive Fetomaternal Hemorrhage: A Case Report and Literature Review. *J Clin Ultrasound*. 2025. <https://doi.org/10.1002/jcu.24062>
13. Mascio DD, Buca D, Rizzo G, Giancotti A, D'Amico A, Leombroni M, et al. VP12.03: Outcome of fetuses with congenital cytomegalovirus infection: a systematic review and meta-analysis. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2020;56:99–100. <https://doi.org/10.1002/uog.22502>
14. Olejniczak O, Kornacki J, Boroń D, Gutaj P, Iciek R, Wender-Ożegowska E. Parvovirus B19 Infection in Pregnancy—Course of the Disease, Fetal Complications and Management Tools: A Case Series and Literature Review. *Children (Basel)*. 2024;11:1037. <https://doi.org/10.3390/children11091037>
15. Munoz JL, Benitez L, Buskmiller C, Nassr AA, Belfort MA, Cortes MS, et al. Clinical Characteristics and Outcomes of Intrauterine Blood Transfusion (IUT) for Infectious Etiologies. *Prenat Diagn*. 2024;44:1622–7. <https://doi.org/10.1002/pd.6671>
16. Jamwal M, Aggarwal A, Sharma P, Bansal D, Das R. Congenital dyserythropoietic anemia type IV with high fetal hemoglobin caused by heterozygous KLF1 p.Glu325Lys: first report in an Indian infant. *Ann Hematol*. 2021;100:281–3. <https://doi.org/10.1007/s00277-020-03982-y>
17. Prefumo F, Fichera A, Fratelli N, Sartori E. Fetal anemia: Diagnosis and management. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2019;58:2–14. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2019.01.001>
18. Hamzeh C, Green J, Hamadeh G, Korst LM, Chmait RH. Increased Intrauterine Transfusion Blood Volume Needed to Correct Fetal Anemia due to Placental Chorioangioma. *Fetal Diagn Ther*. 2025;52:90–6. <https://doi.org/10.1159/000541560>
19. Jouzova A, Jouza M, Turek J, Gerychova R, Jezova M, Janku P, et al. Sacrococcygeal teratoma — prognosis based on prenatal ultrasound diagnosis, single-center experience and literature review. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2025;25:469. <https://doi.org/10.1186/s12884-025-07494-3>
20. Резус-изоиммунизация. Гемолитическая болезнь плода. Клинические рекомендации. Министерство Здравоохранения Российской Федерации. 2024. https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/596_3?ysclid-mbe330l4pt51646989 [Rhesus-isoimmunization. Hemolytic disease of the fetus. Clinical recommendations. Ministry of Health of the Russian Federation. 2024. https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/596_3?ysclid-mbe330l4pt51646989 (in Russian)]
21. Mari G. Middle cerebral artery peak systolic velocity: is it the standard of care for the diagnosis of fetal anemia? *J Ultrasound Med*. 2005;24:697–702. <https://doi.org/10.7863/jum.2005.24.5.697>
22. Dias T, Ladd S, Mahsud-Dornan S, Bhide A, Papageorgiou AT, Thilaganathan B. Systematic labelling of twin pregnancies on ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2011;38:130–3. <https://doi.org/10.1002/uog.8990>
23. Sileo FG, Sorrenti S, Giancotti A, Di Mascio D, D'Ambrosio V, Zullo F, et al. Counselling in Fetal Medicine: Uncomplicated Twin Pregnancies. *J Clin Med*. 2024;13:7355. <https://doi.org/10.3390/jcm13237355>
24. Steenhaut P, Hubinont C, Steenhaut P, Hubinont C. Perinatal Mortality in Multiple Pregnancy. In: *Perinatal Mortality*. IntechOpen; 2012. <https://doi.org/10.5772/32441>
25. Tollenaar LSA, Lopriore E, Oepkes D, Haak MC, Klumper FJCM, Middeldorp JM, et al. Twin anemia polycythemia sequence: knowledge and insights after 15 years of research. *Maternal-Fetal Medicine*. 2021;3:33–41. <https://doi.org/doi:10.1097/FM9.0000000000000065>
26. Khalil A, Sotiriadis A, Baschat A, Bhide A, Gratacós E, Hecher K, et al. ISUOG Practice Guidelines (updated): role of ultrasound in twin pregnancy. *Ultrasound in Obstet and Gynecology*. 2025;65:253–76. <https://doi.org/10.1002/uog.15821>
27. Slaghekke F, Kist WJ, Oepkes D, Pasman SA, Middeldorp JM, Klumper FJ, et al. Twin anemia-polycythemia sequence: diagnostic criteria, classification, perinatal management and outcome. *Fetal Diagn Ther*. 2010;27:181–90. <https://doi.org/10.1159/000304512>
28. Многоплодная беременность. Клинические рекомендации. Министерство Здравоохранения Российской Федерации. 2024. https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/638_2 дата обращения 2 июня 2025 г. [Multiple Pregnancy. Clinical Guidelines. Ministry of Health of the Russian Federation. 2024. https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/638_2 (in Russian) Accessed 2 Jun 2025.]
29. Tollenaar LSA, Lopriore E, Middeldorp JM, Haak MC, Klumper FJ, Oepkes D, et al. Improved prediction of twin anemia-polycythemia sequence by delta middle cerebral artery peak systolic velocity: new antenatal classification system. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2019;53:788–93. <https://doi.org/10.1002/uog.20096>
30. Khalil A, Gordijn S, Ganzevoort W, Thilaganathan B, Johnson A, Baschat AA, et al. Consensus diagnostic criteria and monitoring of twin anemia-polycythemia sequence: Delphi procedure. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2020;56:388–94. <https://doi.org/10.1002/uog.21882>
31. Lopriore E, Slaghekke F, Oepkes D, Middeldorp JM, Vandenbussche FPHA, Walther FJ. Hematological characteristics in neonates with twin anemia-polycythemia sequence (TAPS). *Prenat Diagn*. 2010;30:251–5. <https://doi.org/10.1002/pd.2453>
32. Fishel-Bartal M, Weisz B, Mazaki-Tovi S, Ashwal E, Chayen B, Lipitz S, et al. Can middle cerebral artery peak systolic velocity predict polycythemia in monochorionic-diamniotic twins? Evidence from a prospective cohort study. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2016;48:470–5. <https://doi.org/10.1002/uog.15838>
33. Zilliox M, Koch A, Favre R, Sananes N. Unusual twin anemia-polycythemia sequence in a dichorionic diamniotic pregnancy. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*. 2019;48:359–61. <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2019.02.005>
34. Yoshimura Y, Ozawa K, Goto H, Yamazaki Y, Isohata H, Ochiai D. Twin Anemia-Polycythemia Sequence With Spontaneous Resolution in Dichorionic Diamniotic Twin Pregnancy: A Case Report and a Review of the Literature. *Cureus*. 16:e73563. <https://doi.org/10.7759/cureus.73563>
35. Kanagarethnam D, Nayyar R, Zen M. Twin anemia polycythemia sequence in dichorionic diamniotic twins: A case report and review of the literature. *Clinical Case Reports*. 2021;9:e04184. <https://doi.org/10.1002/ccr3.4184>

36. Cavazza MC, Lai AC, Sousa S, Pina R. Dichorionic pregnancy complicated by a twin-to-twin transfusion syndrome. *BMJ Case Rep.* 2019;12:e231614. <https://doi.org/10.1136/bcr-2019-231614>
37. Lanna M, Faiola S, Casati D, Rustico MA. Twin-twin transfusion syndrome in dichorionic twin pregnancy: rare but not impossible. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2019;54:417–8. <https://doi.org/10.1002/uog.20195>
38. Quintero R, Kontopoulos EV, Barness E, Steffensen TS, Hilbelink D, Chmait R, et al. Twin-twin transfusion syndrome in a dichorionic-monozygotic twin pregnancy: The end of a paradigm? *Fetal Pediatr Pathol.* 2010;29:81–8. <https://doi.org/10.3109/15513811003615013>
39. Murata S, Takano M, Kagawa Y, Fujiwara M, Sumie M, Nakata M. Twin-twin transfusion syndrome in a monozygotic pregnancy with obvious lambda sign in first-trimester ultrasound. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2016;55:904–6. <https://doi.org/10.1016/j.tjog.2015.04.010>
40. Большакова А.С., Ярыгина Т.А., Сакало В.А., Гладкова К.А., Барков И.Ю., Саделов И.О. Наблюдение монозиготной двойни, дискордантной по множественным аномалиям развития. *Акушерство и гинекология.* 2023;12:205–12. <https://doi.org/10.18565/aig.2023.286>
- [Bolshakova A.S., Yarygina T.A., Sakalo V.A., Gladkova K.A., Barkov I.Yu., Sadelov I.O. Observation of a monozygotic twin discordant for multiple developmental anomalies. *Akusherstvo i ginekologiya/Obstetrics and Gynecology.* 2023;12:205–12. (In Russian) <https://doi.org/10.18565/aig.2023.286>]
41. Qu JZZ, Leung TY, Jiang P, Liao GJW, Cheng YKY, Sun H, et al. Noninvasive prenatal determination of twin zygosity by maternal plasma DNA analysis. *Clin Chem.* 2013;59:427–35. <https://doi.org/10.1373/CLINCHEM.2012.194068>
42. Maisonneuve E, Ben M'Barek I, Leblanc T, Da Costa L, Friszer S, Pernot F, et al. Managing the Unusual Causes of Fetal Anemia. *Fetal Diagn Ther.* 2020;47:156–6. <https://doi.org/10.1159/0005015544>
43. Mari G, Deter RL, Carpenter RL, Rahman F, Zimmerman R, Moise KJ, et al. Noninvasive diagnosis by Doppler ultrasonography of fetal anemia due to maternal red-cell alloimmunization. Collaborative Group for Doppler Assessment of the Blood Velocity in Anemic Fetuses. *N Engl J Med.* 2000;342:9–14. <https://doi.org/10.1056/nejm200001063420102>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Климова Инна Владимировна — к.м.н., старший научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики, ГБУЗ МО Московский областной НИИ акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского
E-mail: Inna.Klimova@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0868-5695>
Адрес: 101000, г. Москва, ул. Покровка, д. 22а, Российская Федерация.
Телефон: +7 (916) 685-92-07

Панов Антон Евгеньевич — к.м.н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ ГКБ Им. А.К. Ерамишанцева департамент здравоохранения г. Москва, врач отделения ультразвуковой диагностики, ГБУЗ МО Московский областной НИИ акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского
E-mail: drpanov82@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9362-0852>
Адрес: 101000, г. Москва, ул. Покровка, д. 22а, Российская Федерация.
Телефон: +7 (926) 945-03-58

Коцуба Даниил Романович — врач отделения ультразвуковой диагностики, ГБУЗ МО Московский областной НИИ акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского
E-mail: sir.kotsuba@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2305-4493>
Адрес: 101000, г. Москва, ул. Покровка, д. 22а, Российская Федерация.
Телефон: +7 (909) 698-24-12

Inna V. Klimova — candidate of Medical Sciences, senior Research Officer of the Department of Ultrasound Diagnostics of the V.I. Krasnopolsky Moscow Regional Scientific Research Institute
E-mail: Inna.Klimova@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0868-5695>
Address: 22a Pokrovka str., Moscow, 101000, Russian Federation
Tel: +7(916)685-92-07

Anton E. Panov — candidate of Medical Sciences, Head of the Ultrasound Diagnostics Department, State Budgetary Healthcare Institution City Clinical Hospital named after A.K. Yeramishantsev, Moscow City Health Department, Physician of the Ultrasound Diagnostics Department, State Budgetary Healthcare Institution Moscow Region Research Institute of Obstetrics and Gynecology named after Academician V.I. Krasnopolsky
E-mail: drpanov82@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9362-0852>
Address: 22a Pokrovka str., Moscow, 101000, Russian Federation
Tel: +7 (926) 945-03-58

Daniil R. Kotsuba — ultrasound doctor of the Department of Ultrasound Diagnostics of the V.I. Krasnopolsky Moscow Regional V.I. Scientific Research Institute
E-mail: sir.kotsuba@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2305-4493>
Address: 22a Pokrovka str., Moscow, 101000, Russian Federation
Tel: +7 (909) 698-24-12

Безлепкина Мария Борисовна — врач анестезиолог реаниматолог, заведующая отделением реанимации и интенсивной терапии новорожденных, ГБУЗ МО Московский областной НИИ акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского
E-mail: masha.bezlepkina@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1658-1973>
Адрес: 101000, г. Москва, ул. Покровка, д. 22а, Российская Федерация.

Шакая Марика Нугзаровна — к.м.н., руководитель отдела новорожденных ГБУЗ МО «Московский областной НИИ акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского», доцент кафедры акушерства и гинекологии ФУВ МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского
E-mail: Dr.shakaya@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3838-3321>
Адрес: 101000, г. Москва, ул. Покровка, д. 22а, Российская Федерация.
Телефон: +7 (903) 769-61-60

Махукова Наталья Александровна — младший научный сотрудник патологоанатомического отделения, ГБУЗ МО Московский областной НИИ акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского
E-mail: misteriaj@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9824-1804>
Адрес: 101000, г. Москва, ул. Покровка, д. 22а, Российская Федерация.
Телефон: +7(926)471-68-53

Ярыгина Тамара Александровна — к.м.н., руководитель отделения ультразвуковой диагностики, ГБУЗ МО Московский областной НИИ акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского; доцент кафедры ультразвуковой диагностики факультета непрерывного медицинского образования Медицинского Института, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы; научный сотрудник Перинатального кардиологического центра, Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России
E-mail: tamarayarygina@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6140-1930>
Адрес: 101000, г. Москва, ул. Покровка, д. 22а, Российская Федерация.
Телефон: +7 (903) 004-81-22

Marya B. Bezlepkina — the anesthesiologist-resuscitator, Head of the Neonatal Intensive Care Unit of the V.I. Krasnopolsky Moscow Regional V.I. Scientific Research Institute
E-mail: masha.bezlepkina@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1658-1973>
Address: 22a Pokrovka str., Moscow, 101000, Russian Federation

Marika N. Shakaya — candidate of Medical Sciences, head of the Neonatology Department of the V.I. Krasnopolsky Moscow Regional Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology.
E-mail: Dr.shakaya@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3838-3321>
Address: 22a Pokrovka str., Moscow, 101000, Russian Federation
Tel: +7 (903) 769-61-60

Makhukova Natalia Aleks. — Junior Researcher at the Pathology Department of the V.I. Krasnopolsky Moscow Regional Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology.
E-mail: misteriaj@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9824-1804>
Address: 22a Pokrovka str., Moscow, 101000, Russian Federation
Tel: +7 (926) 471-68-53

Tamara A. Yarygina — candidate of Medical Sciences, Head of the Ultrasound Diagnostics Department, Moscow Regional Research Institute of Obstetrics and Gynecology named after Academician V.I. Krasnopolsky; Associate Professor of the Ultrasound Diagnostics Department, Faculty of Continuous Medical Education, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba; Researcher at the Perinatal Cardiology Center, A.N. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation
E-mail: tamarayarygina@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6140-1930>
Address: 22a Pokrovka str., Moscow, 101000, Russian Federation
Tel: +7 (903) 004-81-22