Российский вестник акушера-гинеколога
2025, Т. 25, №5, с. 54–59
https://doi.org/10.17116/rosakush20252505154

Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist
2025, vol. 25, No. 5, pp. 54–59
https://doi.org/10.17116/rosakush20252505154

Особенности течения и исходы беременности при резус-изоиммунизации. Опыт внутриутробного переливания крови при резус-изоиммунизации

© Л.А. ДАЛЬНИКОВСКАЯ, К.О. ХАПРОВА, А.Е. ПАНОВ, О.Н. КУЛИКОВА, Т.С. БУДЫКИНА, М.В. КАПУСТИНА

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии им. акад. В.И. Краснопольского» Минздрава Московской области, Москва, Россия

Цель исследования. Анализ течения и исходов беременности у пациенток с резус-изоиммунизацией после внутриутробного переливания крови (ВПК).

Материал и методы. На базе ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии» им. акад. В.И. Краснопольского» обследовано 169 беременных с резус-конфликтом. Проводились стандартное обследование и ультразвуковой контроль за показателями в средней мозговой артерии каждые 1—2 нед в сроке гестации более 20 нед. По данным допплерометрии, у 46 (27,2%) пациенток имелись ультразвуковые признаки тяжелой анемии плода, что потребовало ВПК, которое выполнялось в сроки с 23-й по 36-ю недели гестации.

Результаты. Одно ВПК проведено 23 (50%) пациенткам. В данной группе сроки выполнения операции варьировали от 26,5 до 35,1 нед гестации. Средний срок родоразрешения составил 36,4 нед. После операции беременность была пролонгирована у 19 (82,6%) женщин в среднем на 21,4 дня.

Дважды ВПК проведено у 18 (39,1%) беременных. В этой группе такая операция проводилась в сроки с 23,2 до 32,3 нед гестации. Средний срок родоразрешения был 34,6 нед. Пролонгировать беременность после второго ВПК удалось в среднем на 16,1 дня.

Трижды ВПК было проведено 2 (4,3%) беременным в сроки гестации 26,4—32,3 нед. Беременность была пролонгирована после третьего ВПК в среднем на 16,5 дня. Обе пациентки были досрочно родоразрешены абдоминальным путем в плановом порядке в связи с прогрессированием гемолитической болезни плода в 31,2 и 36 нед соответственно.

Беременным, которые перенесли ВПК 4 раза (три — 6,5%), данная операция выполнялась в сроки гестации 24,5—32,3 нед. После четвертого ВПК удалось пролонгировать беременность в среднем на 17,3 дня. Все пациентки были родоразрешены в плановом порядке абдоминальным путем в сроки гестации 33,3; 35,1 и 34,2 нед.

Заключение. Повторные ВПК позволяют пролонгировать беременность и снижают вероятность рождения глубоко недоношенных детей, что, несомненно, улучшает перинатальные исходы.

Ключевые слова: *гемолитическая болезнь плода и новорожденного, резус-конфликт, кордоцентез, внутриутробное переливание крови.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Дальниковская Л.А. — https://orcid.org/0000-0001-5035-6564
Хапрова К.О. — https://orcid.org/0000-0003-1267-3598
Панов А.Е. — https://orcid.org/0000-0002-9362-0852
Куликова О.Н. — https://orcid.org/0000-0002-8383-3758
Будыкина Т.С. — https://orcid.org/0000-0001-9873-2354
Капустина М.В. — https://orcid.org/0000-0001-6244-2136
Автор, ответственный за переписку: Дальниковская Л.А. — e-mail: liza.dalnikovskaya@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Дальниковская Л.А., Хапрова К.О., Панов А.Е., Куликова О.Н., Будыкина Т.С., Капустина М.В. Особенности течения и исходы беременности при резус-изоиммунизации. Опыт внутриутробного переливания крови при резус-изоиммунизации. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2025;25(5):54–59. https://doi.org/10.17116/rosakush20252505154

Features of the course and outcomes of pregnancy in Rhesus isoimmunization. The experience of intrauterine blood transfusion in Rhesus isoimmunization

© L.A. DAL'NIKOVSKAYA, K.O. KHAPROVA, A.E. PANOV, O.N. KULIKOVA, T.S. BUDYKINA, M.V. KAPUSTINA

V.I. Krasnopolsky Moscow Regional Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology, Moscow, Russia

Objective. Analysis of the course and outcomes of pregnancy in patients with Rhesus isoimmunization after intrauterine blood transfusion.

Materials and methods. 169 pregnant women with Rhesus conflict were examined on the basis of the Moscow Regional Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology named after Academician V.I. Krasnopolsky. A standard examination and ultrasound monitoring of the indicators in the average cerebral artery were performed every 1—2 weeks at a gestation period of more

than 20 weeks. According to Dopplerometry, 46 (27.2%) patients had ultrasound signs of severe fetal anemia, which required intrauterine blood transfusion (IUBT), which was performed between the 23rd and 36th weeks of pregnancy.
Results. One IUBT was conducted by 23 (50%) patients. In this group, the duration of surgery ranged from 26.5 to 35.1 weeks of gestation. The average delivery time was 36.4 weeks. After surgery, pregnancy was prolonged in 19 (82.6%) women by an average of 21.4 days. IUBT was performed twice in 18 (39.1%) pregnant women. In this group, this operation was performed from the 23.2th to the 32.3th week of gestation. The average delivery time was 34.6 weeks. It was possible to prolong pregnancy after the second IUBT by an average of 16.1 days. IUBT was performed three times in 2 (4.3%) pregnant women at a gestation period of 26.4—32.3 weeks. Pregnancy was prolonged after the third by an average of 16.5 days. Both patients were delivered prematurely by abdominal surgery as planned due to the progression of fetal hemolytic disease at 31.2 and 36 weeks, respectively. In pregnant women who underwent IUBT 4 times (three patients — 6.5%), this operation was performed during the gestation period of 24.5—32.3 weeks. After the fourth IUBT, pregnancy was prolonged by an average of 17.3 days. All patients were delivered as planned by abdominal delivery at gestation periods of 33.3, 35.1 and 34.2 weeks.
Conclusion. Repeated IUBT makes it possible to prolong pregnancy and reduce the likelihood of having deeply premature babies, and undoubtedly improves perinatal outcomes.

Keywords: *hemolytic disease of the fetus and newborn, Rhesus conflict, cordocentesis, intrauterine blood transfusion.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Dal'nikovskaya L.A. — https://orcid.org/0000-0001-5035-6564
Khaprova K.O. — https://orcid.org/0000-0003-1267-3598
Panov A.E. — https://orcid.org/0000-0002-9362-0852
Kulikova O.N. — https://orcid.org/0000-0002-8383-3758
Budykina T.S. — https://orcid.org/0000-0001-9873-2354
Kapustina M.V. — https://orcid.org/0000-0001-6244-2136
Corresponding author: Dal'nikovskaya L.A. — e-mail: liza.dalnikovskaya@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Dal'nikovskaya LA, Khaprova KO, Panov AE, Kulikova ON, Budykina TS, Kapustina MV. Features of the course and outcomes of pregnancy in Rhesus isoimmunization. The experience of intrauterine blood transfusion in Rhesus isoimmunization. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2025;25(5):54–59. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/rosakush20252505154

Введение

Необходимость антенатального лечения пациенток с тяжелыми формами гемолитической болезни плода (ГБП) не вызывает сомнений, однако сложности диагностики и частота осложнений, связанных с внутриутробными операциями, требуют поиска новых и более точных методов исследования [1—5].

Иммуноконфликтная беременность чаще всего связана с несовместимостью по системе АВ0 или по системе резус [6, 7]. Система резус включает десятки антигенов (АГ), расположенных на поверхности эритроцитов [8—10].

Гемолитическая болезнь плода и новорожденного (ГБПиН) является следствием разрушения эритроцитов материнскими антителами класса иммуноглобулина (Ig) G к D-антигену эритроцитов плода [11, 12].

Эритроциты плода, попадая в кровоток матери, вызывают первичный иммунный ответ. Выработка антител (АТ) класса IgM происходит в течение первых 3—5 сут, за это время происходит распознавание АГ. Пик концентрации АТ достигается к 15-м суткам. После этого в течение месяца АТ циркулируют в кровотоке, и начинает преобладать синтез IgG над синтезом IgM. В течение 6 мес концентрация АТ снижается. Молекула IgM не способна проникнуть через плацентарный барьер ввиду своей большой молекулярной массы. В связи с этим резус-конфликт не возникает при первичном иммунном ответе. Первичный иммунный ответ характеризуется медленной скоростью антителообразования и низким титром АТ. При повторном сенсибилизирующем событии возникает вторичный иммунный ответ, который характеризуется высокой скоростью антителообразования, высоким титром АТ с преобладанием класса IgG и их длительной циркуляцией в организме [13]. IgG имеют меньшую молекулярную массу и способны проникать трансплацентарно. Наиболее агрессивными считаются подклассы IgG1 и IgG3, именно они ассоциированы с высоким риском гемолиза [14].

К стандартным и наиболее распространенным методам диагностики резус-изоиммунизации относится непрямой антиглобулиновый тест (непрямая проба Кумбса). В 1986 г. французский ученый V. Lapierre предложил применять микротипирующую гелевую технологию, в основе которой стоит комбинация методов агглютинации и гельфильтрации эритроцитов в агаровом геле «сефадекс», помещенном в микропробирки [13]. Гелевый метод диагностики обладает высокой чувствительностью и специфичностью. Несмотря на то что, по данным современной литературы, практически отсутствует корреляция между титром АТ и тяжестью ГБП, определение количества и класса АТ помогает клиницистам в проведении дифференциальной диагностики причин появления ультразвуковых признаков анемии плода. Кроме того, мы часто сталкиваемся с проблемой позднего выявления АТ по причине несвоевременного обследования беременных. Крайне важен тщательный сбор анамнеза с целью выявления потенциально сенсибилизирующего фактора для решения вопроса о своевременной профилактике [15].

Еще одной и не менее важной проблемой являются срок и метод родоразрешения беременных с анемической формой ГБП [16—18]. Согласно клиническим рекомендациям, родоразрешение пациенток после внутриутробного переливания крови преимущественно проводится абдоминальным путем [19].

Материал и методы

На базе ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии им. акад. В.И. Краснопольского» обследовано 169 беременных с резус-конфликтом с января 2018 г. по август 2024 г., все пациенткам проведены стандартное обследование и ультразвуковой контроль за показателями в средней мозговой артерии (СМА) плода каждые 1—2 нед после 20 нед гестации.

Критериями включения в исследование были наличие антиэритроцитарных АТ в сыворотке крови беременной, отсутствие специфической профилактики резус-изоиммунизации после предыдущей беременности (внутримышечное введение иммуноглобулина человека антирезус Rh0(D)), выполнение операции внутриутробного переливания крови (ВПК) в данную беременность, повторная беременность. Критериями исключения были отсутствие антиэритроцитарных АТ, своевременное проведение специфической профилактики резус-изоиммунизации (внутримышечное введение иммуноглобулина человека антирезус Rh0(D)) после предыдущей беременности, отсутствие показаний к ВПК, первобеременные пациентки.

Среди 169 обследованных пациенток критериям включения и исключения соответствовали 46 беременных с ультразвуковыми признаками тяжелой анемии плода, которые были включены в ретроспективный анализ. Все 46 беременных перенесли ВПК. Показанием к операции ВПК служила максимальная систолическая скорость кровотока (МССК) в СМА плода по данным УЗИ, превышающая 1,5 МоМ.

Для анализа была применена описательная статистика качественных переменных, данные представлены в виде абсолютных и относительных частот. Выполнялся расчет процентной доли и стандартного отклонения. Анализ данных и проведение расчетов проводились с помощью программы Excel.

Результаты

Возраст беременных колебался от 24 до 42 лет. Все беременные были повторнородящими, у 8 (17,4±5%) пациенток предстояли вторые роды, у 13 (28,3±6%) — третьи роды, у остальных 25 (54±7%) — четвертые роды и более. У 22 (47,8±7%) среди обследованных беременных анамнез был отягощен рождением детей с гемолитической болезнью разной степени тяжести. При этом 8 детей имели желтушную форму, 12 детей — анемическую форму и 2 ребенка родились с отечной формой ГБПиН (**таблица**).

Одно ВПК проведено 23 (50±10%) пациенткам. В данной группе сроки выполнения операции варьировали от 26,5 до 35,1 нед гестации. Средний срок родоразрешения составил 36,4 нед. Среди 23 пациенток анемия тяжелой степени (снижение уровня гемоглобина более чем на 15% от нормы для данного гестационного срока) по результатам клинического анализа пуповинной крови зафиксирована у 13 (56,5%), у остальных плодов была невыраженная анемия или нормальный уровень гемоглобина. Объем переливаемой крови рассчитывали по формуле согласно клиническим рекомендациям [19].

После операции беременность была пролонгирована у 19 (82,6%) пациенток в среднем на 21,4 дня. У 2 (8,7±6%) пациенток операция внутриутробного переливания эритроцитарной массы, обедненной лейкоцитами и тромбоцитами (ЭМОЛТ), осложнилась острой гипоксией плода, в связи с чем они были родоразрешены в экстренном порядке абдоминальным путем. У 2 (8,7%) пациенток произошла антенатальная гибель плода в течение первых суток после операции ВПК. Среди 23 беременных 7 (30,4±10%) были родоразрешены в сроки 30,0—33,6 нед гестации, 11 (47,8±10%) — в 34,0—36,6 нед и у 3 (13±7%) были срочные роды. Стоит отметить, что 4 (17,3±8%) пациентки родили через естественные родовые пути, при этом состояние детей при рождении было оценено у 2 на 7 и 8 баллов (1-я и 5-я минуты соответственно) по шкале Апгар, а у 2 — на 8 и 9 баллов; 17 (73,9±9%) беременных были родоразрешены абдоминальным путем, из них 11 (64,7±10%) — в плановом порядке и 6 (35,3±10%) — в экстренном. Показаниями к кесареву сечению служили прогрессирование ГБП (52,2±10%), наличие рубца на матке (21,7±8%) и острая гипоксия плода (8,7±6%). У 3 (13±7%) новорожденных диагностирована внутриутробная пневмония, 14 (60,9±10%) новорожденным потребовалось проведение операции заменного переливания крови (ОЗПК) после рождения.

Дважды ВПК выполнено у 18 (39,1±11%) беременных. В этой группе такая операция проводилась в сроки с 23,2 до 32,3 нед гестации. Средний срок родоразрешения составил 34,6 нед. Перед первым ВПК уровень гемоглобина в пуповинной крови соответствовал анемии тяжелой степени у 15 (83,3±9%) плодов, а перед повторным ВПК у 13 (72,2±10%; проценты в этой группе вычислены условно). Интервал между переливаниями составил в среднем 19,5 дня. Пролонгировать беременность после второго ВПК удалось в среднем на 16,1 дня. У 3 (16,7±9%) пациенток повторная операция осложнилась острой гипоксией плода, в связи с чем выполнено экстренное кесарево сечение. У 1 (5,5±5%) пациентки в первые сутки после ВПК произошла антенатальная гибель плода, при этом, по данным патологоанатомического заключения, плацента была с морфологическими признаками, характерными для ГБП (патологическая незрелость ворсинчатого дерева, наличие эритробластов в сосудах и капиллярах ворсин). Среди 17 беременных 2 были родоразрешены до 29,6 нед, 5 родили в сроке гестации 30,0—33,6 нед, 6 пациенток родоразрешены в сроки 34,0—36,6 нед и у 4 были срочные роды. У 5 пациенток произошли самопроизвольные роды, при этом состояние детей при рождении оценивалось у троих на 7 и 8 баллов по шкале Апгар, а у двоих — на 8 и 9 баллов. Абдоминальное родоразрешение потребовалось 12 беременным, среди них трем — в экстренном порядке по причине острой гипоксии плода, а в плановом — 9 беременным, при этом у 7 показанием к кесареву сечению послужило прогрессирование ГБП, а в двух наблюдениях — наличие рубца на матке. У 6 новорожденных была рентгенологически подтверждена внутриутробная пневмония. Проведение ОЗПК потребовалось 12 новорожденным.

Трижды ВПК было проведено 2 (4,3%) беременным в сроки гестации 26,4 нед и 32,6 нед. Средний срок родоразрешения составил 33,6 нед. У одного из плодов при кордоцентезе перед каждым ВПК была подтверждена анемия тяжелой степени, в то время как у второго плода, несмотря на ультразвуковые признаки тяжелой анемии, уровень гемоглобина в пуповинной крови не соответствовал анемии тяжелой степени. Интервал между первым и вторым ВПК составил в среднем 16 дней, а вторым и третьим ВПК — 19,5 дня соответственно. Беременность была пролонгиро-

Данные анамнеза пациенток, которым было выполнено ВПК во время данной беременности

Anamnesis data of patients who underwent IUBT during this period

Параметр	Значение (%)
Возраст беременных, годы	24—42
Число родов	двое — 8 (17,4±5); трое —13 (28,3±6); четверо и более — 25 (54±7)
Отягощенный по ГБПиН анамнез	22 (47,8±7)
Желтушная форма ГБПиН	8 (36,4±10)
Анемическая форма ГБПиН	12 (54,5±7)
Отечная форма ГБПиН	2 (9,1±4)

вана после третьего ВПК в среднем на 16,5 дня. Обе пациентки были досрочно родоразрешены в плановом порядке в связи с прогрессированием ГБП. Одна из них абдоминально в сроке гестации 31,2 нед. Ребенок родился в тяжелом состоянии с оценкой по шкале Апгар 6 и 7 баллов с признаками внутриутробной пневмонии. В первые сутки жизни выполнена ОЗПК. У второй пациентки также проведено абдоминальное родоразрешение в 36 нед. Ребенок родился в удовлетворительном состоянии с оценкой по шкале Апгар 8 и 8 баллов с нормальным уровнем гемоглобина и повышенным уровнем билирубина, в связи с чем проводилась фототерапия, показаний к ОЗПК не было.

Трем (6,5%) беременным, которые перенесли ВПК 4 раза, данная операция выполнялась в сроки гестации 24,5—32,3 нед. Все беременные родоразрешены досрочно. Средний срок родоразрешения составил 34,2 нед. При операциях ВПК у всех плодов подтверждена тяжелая анемия. Интервал между первым и вторым кордоцентезом в среднем составил 12 дней, между вторым и третьим — 18,3, между третьим и четвертым — 12,3 дня. После четвертого ВПК удалось пролонгировать беременность в среднем на 17,3 дня. Все пациентки были родоразрешены в плановом порядке абдоминальным путем в сроки гестации 33,3; 35,1 и 34,2 нед. Показанием к родоразрешению служило прогрессирование ГБП. Все дети родились в тяжелом состоянии с тяжелой анемией, что потребовало проведения ОЗПК. У одного новорожденного была внутриутробная пневмония.

Обсуждение

В проведенном исследовании средний срок родоразрешения не имел корреляции с количеством перенесенных внутриутробных переливаний ЭМОЛТ, однако среди пациенток, которые перенесли одну и две такие операции, у 17% произошли роды при доношенном сроке, в том числе были самопроизвольные роды. Следует отметить, что у беременных неоднократные операции ВПК (3 и более) позволили пролонгировать беременность до 30 нед гестации и дольше.

Операция заменного переливания крови потребовалась всем детям, рожденным после четырех ВПК, что закономерно. Внутриутробная пневмония диагностирована у 11 (25,6±6%) новорожденных. Все беременные получали антибактериальную терапию препаратами широкого спектра действия при проведении ВПК. Наибольшее число внутриутробных пневмоний диагностировано среди детей, которые перенесли 2 ВПК и более.

Осложнения, связанные с кордоцентезом и ВПК, зафиксированы у 8 (17,4±5%) пациенток, среди которых 5 родоразрешены по поводу острой гипоксии в экстренном порядке, а у 3 в течение первых суток была выявлена антенатальная гибель плода. При анализе причин внутриутробной гибели плодов у одной пациентки причиной было кровоизлияние в вартонов студень, что привело к компрессии сосудов пуповины. В двух случаях причиной служила остановка сердца на фоне гиперволемии.

В настоящее время ВПК является наиболее рациональным и патогенетически оправданным способом лечения пациенток с ГБП. В нашем исследовании приведены данные особенностей течения беременности, способы и сроки родороразрешения пациенток, перенесших различное число ВПК.

Так, среди пациенток, которые перенесли одну и две такие операции, у 17% произошли роды при доношенном сроке, в том числе были самопроизвольные (19,6%). Все пациентки, которые перенесли три и четыре ВПК, были родоразрешены преждевременно и абдоминально в плановом порядке. В одном из исследований, которое посвящено изучению проблемы многократных внутриутробных переливаний, А.А. Смирнова и соавт. [1] описали сроки родоразрешения пациенток до 36 нед и в 100% абдоминальным путем.

Следует отметить, что у беременных неоднократные операции ВПК (3 и более) позволили нам пролонгировать беременность до 30 нед гестации и дольше, что существенно улучшило прогноз для новорожденных. Кроме того, своевременное начало выполнения внутриутробных гемотрансфузий также позволяет улучшить перинатальные исходы. Схожие результаты описаны и в других исследованиях, что подтверждает необходимость ранней диагностики ГБП [1, 20, 21].

В нашем исследовании частота ОЗПК в описываемых группах была сопоставима и статистически значимо не различалась. В то же время А.А. Смирнова и соавт. [1] описывали взаимосвязь между ранним началом ВПК и меньшим числом ОЗПК.

Выживаемость детей после перенесенных ВПК составила 93,5%, что сопоставимо с результатами других исследований (90—98,5%) [5, 22, 23].

В литературе мало данных об инфекционных осложнениях у новорожденных, перенесших ВПК. По результатам нашего исследования, течение раннего неонатального периода чаще осложнялось внутриутробной пневмонией у детей после повторных ВПК (33,3—50 против 13,1%).

Заключение

Повторные внутриутробные переливания крови, несомненно, позволяют пролонгировать беременность, однако повышают риск развития инфекционных осложнений, в связи с чем при проведении повторного кордоцентеза необходимо рассматривать вопрос периоперационной антибактериальной терапии.

Следует отметить, что такой показатель, как максимальная скорость кровотока в средней мозговой артерии плода в настоящее время является единственным критерием диагностики внутриутробной анемии. По данным на-

шего наблюдения, в 32,6% случаев при проведении первого кордоцентеза тяжелая анемия не выявлена, поэтому необходим поиск новых и более специфичных критериев диагностики внутриутробной анемии как проявления резус-конфликта.

Таким образом, повторные ВПК позволяют пролонгировать беременность в зависимости от степени тяжести гемолитической болезни плода до максимально возможного большего срока, снижая тяжесть гемолитической болезни новорожденного и число ОЗПК, тем самым улучшая перинатальные исходы.

Необходим персонифицированный подход к выбору сроков и способов родоразрешения после ВПК. Современная тенденция к выполнению ВПК в более поздних сроках гестации позволяет улучшить перинатальные исходы.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Участие авторов:
Концепция и дизайн исследования — Дальниковская Л.А., Капустина М.В.
Сбор и обработка материала — Дальниковская Л.А., Хапрова К.О., Куликова О.Н.
Статистическая обработка — Дальниковская Л.А., Хапрова К.О.
Написание текста — Дальниковская Л.А., Панов А.Е.
Редактирование — Капустина М.В., Будыкина Т.С.

Authors declare lack of the conflicts of interests.

Participation of authors:
Concept and design of the study — Dal'nikovskaya L.A., Kapustina M.V.
Data collection and processing — Dal'nikovskaya L.A., Khaprova K.O., Kulikova O.N.
Statistical processing of the data — Dal'nikovskaya L.A., Khaprova K.O.
Text writing — Dal'nikovskaya L.A., Panov A.E.
Editing — Kapustina M.V., Budykina T.S.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Смирнова А.А., Коноплянников А.Г., Караганова Е.Я. Многократные внутриутробные переливания крови при резус-сенсибилизации и тяжелых формах гемолитической болезни плода. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2021;21:1:61-68.
Smirnova AA, Konoplyannikov AG, Karaganova EYa. Multiple intrauterine blood transfusions in rhesus sensitization and severe forms of fetal hemolytic disease. Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist. 2021;21:1:61-68. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/rosakush20212101161
2. Donepudi RV, Moise KJJr. Intrauterine transfusion complicated by umbilical artery thrombosis. *Case Rep Obstet Gynecol*. 2019;2019:5952326.
https://doi.org/10.1155/2019/5952326
3. Rahimi-Levene N, Chezar J, Yahalom V; Israeli HDFN Study Group Investigators. Red blood cell alloimmunization prevalence and hemolytic disease of the fetus and newborn in Israel: A retrospective study. *Transfusion*. 2020;60:11:2684-2690. Erratum in: *Transfusion*. 2022;62:7:1466.
https://doi.org/10.1111/trf.15987
4. Макогон А.В. Ранние внутриутробные внутрисосудистые трансфузии крови в лечении анемии плода. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2022;22:5:49-55.
Makogon AV. Early intrauterine intravascular blood transfusion in the treatment of fetal anaemia. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2022;22:5:49-55. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/rosakush20222205149
5. Савельева Г.М., Коноплянников А.Г., Караганова Е.Я., Смирнова А.А., Астраханцева М.М., Мартынова Н.Г., Латышкевич О.А. Наш опыт многократных внутриутробных переливаний крови плоду с тяжелой формой гемолитической болезни при резус-конфликте. *Акушерство и гинекология*. 2022;2:65-71.
Savel'eva GM, Konoplyannikov AG, Karaganova EYa, Smirnov AA, Astrakhantseva MM, Martynova NG, Latyshkevich OA. Our experience with multiple intrauterine blood transfusions in severe Rh hemolytic disease of the fetus and newborn. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2022;2:65-71. (In Russ.).
https://doi.org/10.18565/aig.2022.2.65-71
6. Ворвуль А.О., Гонюкова О.В. Оценка эффективности профилактики иммунологического конфликта по системе резус. Неделя науки — 2018: материалы Международного молодежного форума, посвященного 80-летнему юбилею Ставропольского государственного медицинского университета, Ставрополь, 21-22 ноября 2018 года. Ставрополь: Ставропольский государственный медицинский университет. 2018;11-13. EDN QRMZZG.
Vorvul' AO, Gonyukova OV. Evaluation of the effectiveness of prevention of immunological conflict according to the rhesus system. Nedelya nauki — 2018: materialy Mezhdunarodnogo molodezhnogo foruma, posvyashchennogo 80-letnemu yubileyu Stavropol'skogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta, Stavropol', 21–22 noiabria 2018 goda. Stavropol': Stavropol'skii gosudarstvennyi meditsinskii universitet. 2018;11-13. EDN QRMZZG. (In Russ.).
7. Kattimani VS, Ushakiran CB. Hemolytic disease of the newborn due to ABO incompatibility. *Int J Contemp Pediatr*. 2018;5:2:605.
https://doi.org/10.18203/2349-3291.ijcp20180564
8. Шауцукова Л.З., Шогенов З.С. Система группы крови Rh (резус): аналитический обзор. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;2-1:6.
Shautsukova LZ, Shogenov ZS. Blood group system Rh (Rh): analytical review. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2015;2-1:6. (In Russ.).
9. Кравченко Е.Н., Ожерельева М.А., Куклина Л.В., Кропмаер К.П., Цыганкова О.Ю. Совершенствование алгоритма ведения беременных с резус-иммунизацией: диагностические аспекты. *Мать и дитя в Кузбассе*. 2017;4:43-47.
Kravchenko EN, Ozherel'eva MA, Kuklina LV, Kropmaer KP, Tsygankova OYu. Improving the algorithm of management of pregnant women with Rh-immunization: diagnostic aspects. Mat' i ditia v Kuzbasse. 2017;4:43-47. (In Russ.).
10. Гинзбург Б.Г. Группы крови системы АВ0, Rh-фактор и привычное невынашивание беременности. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2022;22:2:103-107.
Ginzburg BG. Blood groups of the AB0 system, Rh factor and recurrent miscarriage. *Rossiiskii vestnik akushera-ginekologa*. 2022;22:5:49-55. (In Russ.).
11. Adam DL, Bowes L, Goodyear L, Moorehead PC. Conservative management of hyperferritinemia in hemolytic disease of the fetus

and newborn: A case report and review of the literature. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2021;43:2:73-76. https://doi.org/10.1097/mph.0000000000001586

12. Коноплянников А.Г., Сичинава Л.Г., Панина О.Б., Смирнова А.А., Найденова И.Е., Латышкевич О.А. Кровоток в средней мозговой артерии при тяжелых формах гемолитической болезни плода и многократных внутриутробных переливаниях крови. *Акушерство и гинекология*. 2020;10:48-54.
Konoplyannikov AG, Sichinava LG, Panina OB, Smirnova AA, Naidenova IE, Latyshkevich OA. Middle cerebral artery blood flow in severe fetal hemolytic disease and multiple intrauterine blood transfusions. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2020;10:48-54. (In Russ.). https://doi.org/10.18565/aig.2020.10.48-54
13. Белохвостикова Т.С., Галыго Н.В. Современные методы иммуногематологических исследований. Иркутск: Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования. 2023;102.
Belokhvostikova TS, Galygo NV. Modern methods of immunohematological research. Irkutsk: Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education. 2023;102. (In Russ.).
14. Коноплянников А.Г. Новые технологии в диагностике, лечении и профилактике гемолитической болезни плода и новорожденного. Электронная библиотека диссертаций. https://www.dissercat.com/content/novye-tekhnologii-v-diagnostike-lechenii-i-profilaktike-gemoliticheskoi-bolezni-ploda-i-novorozhdennogo.
Konoplyannikov AG. New technologies in the diagnosis, treatment and prevention of hemolytic disease of the fetus and newborn. Elektronnaya biblioteka dissertatsii: URL: https://www.dissercat.com/content/novye-tekhnologii-v-diagnostike-lechenii-i-profilaktike-gemoliticheskoi-bolezni-ploda-i-novorozhdennogo. (In Russ.).
15. Федченко М.В., Масленникова Ю.С. Тактика ведения беременности при гемолитической болезни плода. *Пермский медицинский журнал*. 2020;XXXVII:6:71-80.
Fedchenko MV, Maslennikova YuS. Pregnancy management tactics in fetal hemolytic disease. Literature review. *Permskii meditsinskii zhurnal*. 2020;XXXVII:6:71-80. (In Russ.).
16. Загорац А.А., Шаева Е.В., Тюрина Е.П. Исходы беременности и родов при резус-конфликтной беременности. *Бюллетень науки и практики*. 2019;7.
https://cyberleninka.ru/article/n/ishody-beremennosti-i-rodov-pri-rezus-konfliktnoy-beremennosti.
Zagorats AA, Shaeva EV, Tyurina EP. The outcomes of pregnancy and childbirth in rhesus-conflict pregnancy. *Byulleten` nauki i praktiki*. 2019;7. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ishody-beremennosti-i-rodov-pri-rezus-konfliktnoy-beremennosti. (In Russ.).
17. Mari G, Deter RL, Carpenter RL, Rahman F, Zimmerman R, Moise KJ Jr, Dorman KF, Ludomirsky A, Gonzalez R, Gomez R, Oz U, Detti L, Copel JA, Bahado-Singh R, Berry S, Martinez-Poyer J, Blackwell SC. 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;342:1:9-14. https://doi.org/10.1056/nejm200001063420102
18. Шейбак Л.Н. Современные представления об особенностях гемолитической болезни плода и новорожденного. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2015;1:134-135.
Sheibak LN. Modern ideas about the features of hemolytic disease of the fetus and newborn. *Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2015;1:134-135. (In Russ.).
19. Резус-изоиммунизация. Гемолитическая болезнь плода. Клинические рекомендации. М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации. 2024 г.
Rh isoimmunization. Hemolytic disease of the fetus. Clinical guidelines. M.: Ministry of Health of the Russian Federation. 2021. (In Russ.).
20. Martinez-Portilla RJ, Lopez-Felix J, Hawkins-Villareal A, Villafan-Bernal JR, Paz Y Miño F, Figueras F, Borrell A. Performance of fetal middle cerebral artery peak systolic velocity for prediction of anemia in untransfused and transfused fetuses: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2019;54:6:722-731. https://doi.org/10.1002/uog.20273
21. Dodd JM, Andersen C, Dickinson JE, Louise J, Deussen A, Grivell RM, Voto L, Kilby MD, Windrim R, Ryan G; MCA Doppler Study Group. Fetal middle cerebral artery Doppler to time intrauterine transfusion in red-cell alloimmunization: a randomized trial. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2018;51:3:306-312. https://doi.org/10.1002/uog.18807
22. Lindenburg IT, Smits-Wintjens VE, van Klink JM, Verduin E, van Kamp IL, Walther FJ, Schonewille H, Doxiadis II, Kanhai HH, van Lith JM, van Zwet EW, Oepkes D, Brand A, Lopriore E; LOTUS study group. Long-term neurodevelopmental outcome after intrauterine transfusion for hemolytic disease of the fetus/newborn: the LOTUS study. *Am J Obstet Gynecol*. 2012;206:2:141.e1-8. https://doi.org/10.1016/j.ajog.2011.09.024
23. Nourkami-Tutdibi N, Geipel M, Meyberg-Solomayer G, Takacs Z, Meyer S. Hydrops fetalis with isolated massive ascites in a preterm neonate with rhesus disease. *Wien Med Wochenschr*. 2022;172:290-291. https://doi.org/10.1007/s10354-021-00829-7

Поступила 24.10.2024
Received 24.10.2024
Принята к печати 15.11.2024
Accepted 15.11.2024