

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОЙ И ПЕРОРАЛЬНОЙ ФЕРРОТЕРАПИИ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ У БЕРЕМЕННЫХ

Лариса Дмитриевна Белоцерковцева<sup>1,2</sup>, Вадим Николаевич Зинин<sup>1</sup>,  
Сергей Евгеньевич Иванников<sup>1,2</sup>, Манетли Рысмухамедовна Кельдасова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Сургутский окружной клинический центр охраны материнства и детства, Сургут, Россия

<sup>2</sup>Сургутский государственный университет, Сургут, Россия

**Аннотация.** Железодефицитная анемия остается одной из наиболее значимых медико-социальных проблем в мире. Цель исследования – сравнить эффективность воздействия комбинированной терапии и монотерапии пероральными препаратами железа на течение беременности, родов и неонатальных исходов у беременных с железодефицитной анемией. Проведено проспективное исследование 149 беременных женщин с железодефицитной анемией, которые были распределены на 2 группы: основная ( $n = 121$ ): получала комбинированную терапию (пероральные и парентеральные препараты железа); контрольная группа ( $n = 28$ ) получала только пероральную терапию. Сравнивали особенности течения беременности, исходы родов, состояние новорожденных, включая ферритин и гемоглобин пуповинной крови. Комбинированная терапия снижает частоту встречаемости развития инфекции мочевыводящих путей (5,8 % vs 21,4 %,  $p < 0,05$ ) преждевременного разрыва плодных оболочек (7,4 % vs 21,4 %,  $p < 0,05$ ). Пероральная терапия повышает вероятность развития послеродового кровотечения (14,3 % vs 5 %,  $p = 0,093$ ) и потребность в гемотрансфузии (25,0 % vs 3,3 %,  $p < 0,001$ ) и использовании парентеральной коррекции железодефицитной анемии (10,7 % vs 1,7 %,  $p = 0,046$ ). Эффективность комбинированной терапии подтверждается лабораторными показателями: более высокий уровень гемоглобина до родов и в послеродовом периоде ( $p < 0,001$ ). Различия в уровнях гемоглобина (159,4 vs 156,2 г/л,  $p = 0,394$ ) и ферритин (104,3 vs 186,0 мкг/л,  $p = 0,108$ ) пуповинной крови у новорожденных между группами не достигли статистической значимости, что не позволяет сделать вывод о преимуществах комбинированной терапии для неонатального статуса железа. Дальнейшие исследования с оценкой отдаленных неврологических исходов необходимы для установления влияния режима ферротерапии на постнатальное развитие.

**Ключевые слова:** железодефицитная анемия, беременность, внутривенные препараты железа, пероральные препараты железа, комбинированная терапия, перинатальные исходы, состояние новорожденных, сывороточный ферритин пуповинной крови

**Шифр специальности:** 3.3.3. Патологическая физиология.  
3.1.4. Акушерство и гинекология.

**Для цитирования:** Белоцерковцева Л. Д., Зинин В. Н., Иванников С. Е., Кельдасова М. Р. Сравнительная эффективность комбинированной и пероральной ферротерапии железодефицитной анемии у беременных // Вестник СурГУ. Медицина. 2026. Т. 19, № 2. С. 78–88. <https://doi.org/10.35266/2949-3447-2026-2-9>.

Original article

## EFFICACY COMPARISON OF COMBINED AND ORAL IRON THERAPY FOR IRON DEFICIENCY ANEMIA IN PREGNANT WOMEN

Larisa D. Belotserkovtseva<sup>1,2</sup>, Vadim N. Zinin<sup>1</sup>, Sergey E. Ivannikov<sup>1,2</sup>, Manetli R. Keldasova<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Surgut District Clinical Center of Maternity and Childhood Health Care, Surgut, Russia

<sup>2</sup>Surgut State University, Surgut, Russia

**Abstract.** Iron deficiency anemia (IDA) remains one of the most relevant medical and social issues globally. The article aims to compare the effect of combined iron therapy and monotherapy via oral iron drugs on the pregnancy course, labor, and neonatal outcomes in women with IDA. Involving 149 pregnant women with the specified pathology, the authors carried out a prospective study. The examined were divided into 2 groups: the main group ( $n = 121$ ) was treated using combined therapy (oral and parenteral iron medications); the control group ( $n = 28$ ) received oral therapy only. The paper evaluates the groups' peculiarities in the pregnancy course,

labor outcomes, neonate medical condition, including cord blood ferritin and hemoglobin. The research reveals that combined therapy reduces the incidence of urinary tract infections (5.8% versus 21.4%,  $p < 0.05$ ) and premature rupture of membranes (7.4% versus 21.4%,  $p < 0.05$ ). In contrast, oral therapy increases the risk of postpartum hemorrhage (14.3% versus 5%,  $p = 0.093$ ) with the subsequent need for blood transfusion (25.0% versus 3.3%,  $p < 0.001$ ) and parenteral iron therapy for IDA (10.7% versus 1.7%,  $p = 0.046$ ). The combined therapy efficacy is confirmed by the following laboratory values: a higher Hb level in the antepartum and postpartum period ( $p < 0.001$ ). The absence of statistically notable differences in hemoglobin (159.4 versus 156.2 g/L,  $p = 0.394$ ) and ferritin (104.3 versus 186.0  $\mu\text{g/L}$ ,  $p = 0.108$ ) levels in umbilical cord blood between the studied groups indicates that combined therapy does not significantly improve neonatal iron status. Further studies evaluating long-term neurological outcomes are needed to determine the effect of iron therapy on postnatal development.

**Keywords:** iron deficiency anemia, pregnancy, intravenous iron medications, oral iron medications, combined therapy, perinatal outcomes, neonate medical condition, cord blood serum ferritin

**Code:** 3.3.3. Pathophysiology.

3.1.4. Obstetrics and Gynaecology.

**For citation:** Belotserkovtseva L. D., Zinin V. N., Ivannikov S. E., Keldasova M. R. Efficacy comparison of combined and oral iron therapy for iron deficiency anemia in pregnant women. *Vestnik SurGU. Meditsina*. 2026;19(2): 78–88. <https://doi.org/10.35266/2949-3447-2026-2-9>.

## ВВЕДЕНИЕ

*Актуальность проблемы.* Железодефицитная анемия (ЖДА) остается одной из наиболее значимых медико-социальных проблем в мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, анемией страдают 30 % женщин репродуктивного возраста от 15 до 49 лет и 37 % беременных [1–3]. Частота ЖДА варьируется от 3 % (Грузия) до 75 % (Оман) [4].

В Российской Федерации, по данным Росстата за 2021 г., анемия диагностируется у 35,5 % беременных женщин без существенной положительной динамики за последние годы [2]. При этом, как отмечается в резолюции совета экспертов, на ЖДА приходится до 75 % всех случаев, что ставит ее на первое место в структуре данной патологии [5].

Глобально ЖДА является прямой причиной 20 % случаев материнской смертности [6]. Низкий уровень материнского гемоглобина ассоциирован с увеличением риска неблагоприятных перинатальных исходов, включая задержку роста плода, преждевременные роды, синдром задержки роста плода и перинатальную смертность, и нейрокогнитивными нарушениями в постнатальном периоде [6–9]. Анемия во время беременности также связана с повышенным риском послеродового кровотечения, а уровень гемоглобина менее 70 г/л удваивает риск материнской смертности [7].

Развитие ЖДА во время беременности обусловлено повышенными потребностями фетоплацентарного комплекса. Суточная потребность в железе во время беременности возрастает до 27 мг, в то время как всасывание в кишечнике ограничено 1–2 мг/сут. Транспорт железа к плоду регулируется системой гепсидин – ферропортин; при этом во II и III триместрах уровень материнского гепсидина физиологически снижается для обеспечения адекватного поступления железа к плоду [6].

Как дефицит железа, так и анемия ассоциированы с перинатальной смертностью, задержкой психического и физического развития ребенка, а также со снижением зрительной и слуховой функции [10].

Ранний дефицит железа неблагоприятно воздействует на развивающийся головной мозг, нарушая процессы миелинизации и функции основных дофаминергических путей [9]. По данным некоторых источников, концентрация ферритина в крови матери менее 13,4 мкг/л

считается критической точкой, при которой запасы железа у плода истощаются [11]. Более того, ЖДА в раннем возрасте может быть ассоциирована со стойким когнитивным дефицитом, который может оставаться необратимым даже после коррекции запасов железа [9, 12].

Развивающийся гиппокамп особенно уязвим к раннему дефициту железа. Одним из возможных механизмов негативного влияния дефицита железа на обучение и память являются нарушения дифференцировки нейронов гиппокампа. Дети и молодые взрослые, перенесшие дефицит железа в младенческом возрасте, демонстрировали нарушение самоконтроля и исполнительных функций при оценке с помощью нейрокогнитивных тестов [13].

Концентрация ферритина в сыворотке крови у новорожденного, отражающая запасы железа, в среднем составляет 135 мкг/л [11]. Недавние исследования показали, что у новорожденных может развиваться дефицит железа (ДЖ), определяемый как уровень ферритина в пуповинной крови  $< 75$  мкг/л с анемией или без нее, что является предиктором нарушений нервного развития. Исследования демонстрируют, что внутриутробный дефицит железа ассоциирован с когнитивными нарушениями, которые могут сохраняться даже при послеродовой коррекции анемии [9, 14–17]. Вмешательства наиболее эффективны в период внутриутробного развития, чтобы защитить развивающийся мозг, и с увеличением возраста после рождения снижается способность влиять на результат [11].

Стандартом первой линии терапии ЖДА легкой и средней степени тяжести является пероральная терапия препаратами железа. Однако ее эффективность ограничена низкой биодоступностью и высокой частотой желудочно-кишечных расстройств (тошнота, запор, диарея), что снижает приверженность к терапии [6, 18, 19]. Также известно, что пероральная переносимость железа затруднена, особенно по мере прогрессирования беременности. Клинические проявления ДЖ могут быть недооценены и восприниматься как вариант нормы, особенно в период гестации. Пациентки, имеющие барьеры в коммуникации в силу языковых различий, низкой грамотности или ограниченных возможностей здоровья, сталкиваются с еще большими трудностями в своевременной

диагностике [20]. При тяжелой ЖДА, непереносимости пероральных препаратов или необходимости быстрого восполнения депо железа показано парентеральное введение препаратов железа [2].

За последние пять лет использование парентеральных препаратов железа резко возросло. Однако их применение связано с аллергическими реакциями и анафилактическим шоком, а также с венозным тромбозом и изредка – остановкой сердца и смертью. Современные внутривенные препараты железа (железо-сахарозный комплекс, карбоксимальтозат железа) характеризуются улучшенным профилем безопасности по сравнению с ранними поколениями и позволяют быстро корригировать дефицит железа [20]. Мета-анализы демонстрируют превосходство внутривенной терапии в достижении целевых уровней гемоглобина и ферритина к моменту родоразрешения по сравнению с пероральными препаратами. В последнее время карбоксимальтозат железа (КМЖ) является наиболее эффективным вариантом лечения анемии у беременных и кормящих женщин [21]. Однако вопрос о влиянии на перинатальные исходы остается малоизученным.

**Цель** – сравнить эффективность воздействия комбинированной терапии и монотерапии пероральными препаратами железа на течение беременности, родов и неонатальных исходов у беременных с железодефицитной анемией.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено проспективное сравнительное открытое исследование на базе Сургутского окружного клинического центра охраны материнства и детства с сентября 2024 г. по октябрь 2025 г. Для проспективного исследования набор пациенток основной группы проводился в Центре коррекции железодефицита, контрольной группы по факту поступления в родиль-

ное отделение. Исследование одобрено независимым этическим комитетом Сургутского государственного университета. Исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией. При проведении исследования учитывалось письменное информированное согласие в рамках планового обследования в медицинском учреждении согласно действующим протоколам лечения, а также дополнительное согласие для проведения исследования уровня сывороточного ферритина пуповинной крови. Критерии включения: верифицированный диагноз ЖДА (гемоглобин (Hb) < 110 г/л в I и III триместре, < 105 г/л во II триместре, ферритин < 30 нг/мл), одноплодная беременность. Критерии исключения: анемия иного генеза, тяжелая экстрагенитальная патология (хроническая болезнь почек, декомпенсированные заболевания печени, онкологические заболевания), многоплодная беременность, аллергия на препараты для внутривенного введения железа, острые инфекционные или воспалительные заболевания на момент исследования. Все пациентки, соответствующие критериям включения, с момента постановки диагноза анемии получали пероральную терапию препаратами железа в амбулаторных условиях. Пациентки, соответствующие критериям, распределены на 2 группы. 1-я – основная ( $n = 121$ ): беременные с ЖДА, которым проводилась комбинированная терапия ЖДА; 2-я – контрольная ( $n = 28$ ): беременные с ЖДА на пероральной терапии. Показаниями для направления в Центр коррекции железодефицита были: анемия 2-й степени во время беременности со II триместра, отсутствие ответа на терапию пероральным препаратом железа, непереносимость пероральных препаратов железа, необходимость быстрого лечения анемии в III триместре (рис. 1). КМЖ вводили в соответствии с инструкцией к препарату.

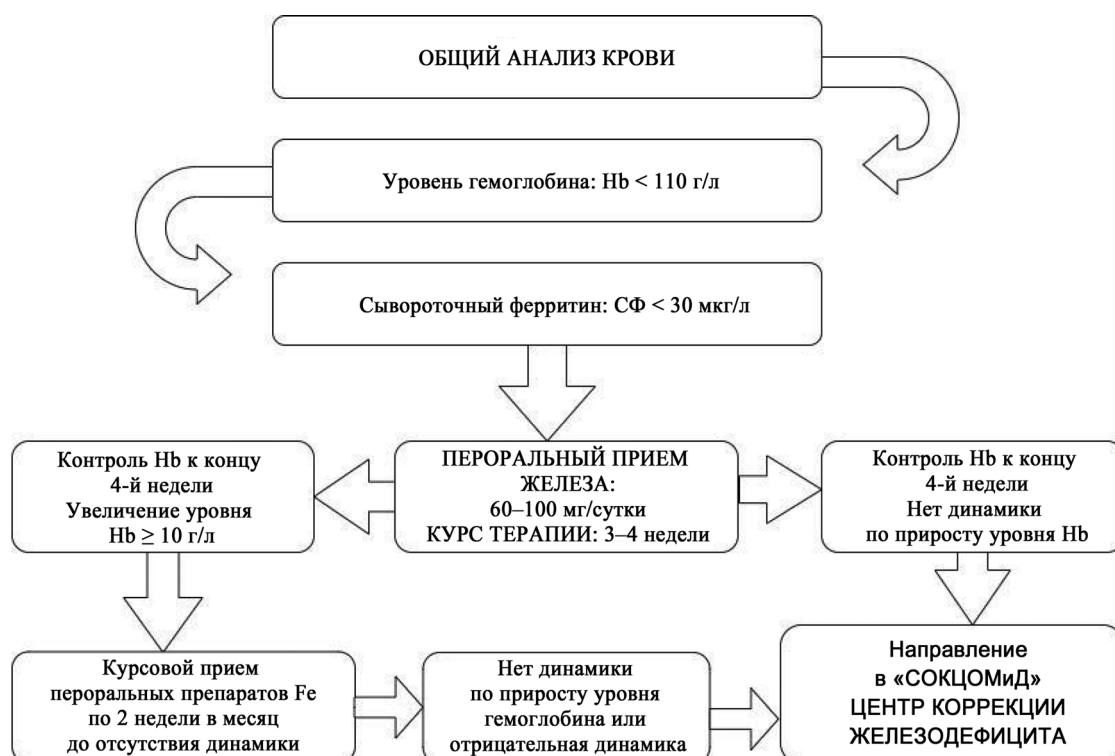


Рис. 1. Алгоритм диагностики и лечения на амбулаторном этапе

Примечание: составлено авторами.

В рамках исследования проводился сравнительный анализ уровня образования беременных с ЖДА, особенностей течения беременности, способа родоразрешения и состояния новорожденных. Регистрация акушерских осложнений проводилась с момента включения в исследование и до выписки из родильного стационара. Неврологические нарушения оценивались на основе шкалы Н. и М. Sarnat (1976) в модификации В. Stoll, R. Kliegman (2004) оценки гипоксической ишемической энцефалопатии у новорожденных [21]. При помощи анализатора газов крови (ABL-800, Дания) исследовали следующие показатели пуповинной крови новорожденного: концентрацию общего гемоглобина (сHb) и pH. Определение показателей обмена железа: сывороточное железо, общая железосвязывающая способность сыворотки (ОЖСС), сывороточный ферритин (СФ) и коэффициент насыщения трансферрина (КНТ) ферритин пуповинной крови – проводилось с использованием биохимического анализатора AU 5800 (Beckman Coulter). На основании заключительных диагнозов анализировались следующие состояния, кодируемые по МКБ-10: гипертензивные расстройства (O10, O11, O13, O14); нарушения углеводного обмена (O24.0–9); инфекции мочеполовой системы (O23.0–5); хориоамнионит (O41.1); маловодие (O41.0); фетоплацентарная недостаточность (O43.8); послеродовое кровотечение (O72); разрывы родовых путей (O70.0, O71.3–4). Также фиксировались частота и показания к оперативному родоразрешению (кесарево сечение O82.0–2, вакуум-экстракция плода O81.4). Оценка состояния новорожденных проводилась в период пребывания в стационаре и до выписки, а также при последующих амбулаторных консультациях неврологом при наличии показаний. Оценивались следующие параметры: масса тела при рождении, оценка по шкале Апгар на 1-й и 5-й минутах, результаты исследования крови из артерии пуповины. Данные для исследования брались из индивидуальных карт беременных, истории родов, истории новорожденных, амбулаторных консультаций детей неврологом.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.9.5 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро – Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова – Смирнова (при числе исследуемых более 50). Количественные показатели, выборочное распределение которых соответствовало нормальному,

описывались с помощью средних арифметических величин ( $M$ ) и стандартных отклонений ( $SD$ ). В качестве меры репрезентативности для средних значений указывались границы 95 % доверительного интервала (95 % ДИ). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы ( $Me$ ) и нижнего и верхнего квартилей ( $Q1$ – $Q3$ ). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого в каждой из групп соответствовало нормальному, при условии равенства дисперсий выполнялось с помощью  $t$ -критерия Стьюдента, при неравных дисперсиях выполнялось с помощью  $t$ -критерия Уэлча. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью  $U$ -критерия Манна – Уитни. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10), точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10). В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей рассчитывалось отношение шансов с 95 % доверительным интервалом (ОШ; 95 % ДИ). В случае нулевых значений числа наблюдений в ячейках таблицы сопряженности расчет отношения шансов выполнялся с поправкой Холдейн – Энскомб. Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Обе группы были сопоставимы по возрасту, в 1-й группе  $29,34 \pm 5,96$  лет, во 2-й группе  $28,36 \pm 6,36$  лет ( $p = 0,439$ ), паритету и социально-экономическому статусу (табл. 1). Обращает на себя внимание, что повторнородящих среди женщин с анемией значимо больше (76,5 % против 23,5 % в 1-й группе и 68,8 % против 31,2 % во 2-й группе,  $p = 0,37$ ), что сопоставимо с мировыми данными [22, 23]. Анализ социально-экономического статуса показал, что в обеих исследуемых группах преобладали пациентки с общим средним образованием (85,6 % в 1-й группе и 84,4 % во 2-й группе), что согласуется с данными литературы, указывающими на взаимосвязь между низким уровнем образования, доходом и риском развития железодефицитной анемии [24, 25].

Таблица 1

Основные характеристики исследуемых групп

Показатели	Группы		p
	Комбинированная терапия n = 121	Пероральная терапия n = 28	
Возраст, лет M ± SD (95 % ДИ)	29,34 ± 5,96 (28,27 – 30,41)	28,36 ± 6,36 (25,89 – 30,82)	0,439
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup> M ± SD (95 % ДИ)	26,05 ± 4,58 (25,23 – 26,88)	24,21 ± 4,77 (22,32 – 26,10)	0,063
Образование	Среднее, n (%)	24 (85,7)	101 (83,5)
	Среднее специальное, n (%)	2 (7,1)	9 (7,4)
	Высшее, n (%)	2 (7,1)	11 (9,1)
Паритет родов	Повторнородящая, n (%)	21 (75,0)	89 (73,6)
	Первородящая, n (%)	7 (25,0)	32 (26,4)

Примечание: составлено авторами.

В группе с комбинированной терапией отмечается небольшое повышение показателей индекса массы тела ( $26,05 \pm 4,58$  против  $24,21 \pm 4,77$  кг/м<sup>2</sup>,  $p = 0,063$ ), что может говорить о низкой эффективности пероральной терапии в первой группе в связи с особенностью механизма развития ЖДА при высокой жировой массе тела. Так, авторы из Южной Кореи (J. Jeong и соавт., 2022) в своем перекрестном исследовании подтверждают, что ключевым механизмом, связывающим ожирение и ЖДА, является хроническое системное воспаление низкой степени. В частности, адипоциты и макрофаги жировой ткани продуцируют провоспалительные цитокины, в особенности интерлейкин-6 (ИЛ-6), который напрямую стимулирует синтез гепсидина в печени, как потенциальный фактор, снижающий эффективность пероральной терапии и меняющий подход к лечению ЖДА [26].

Не во всех обменных картах беременных были заполнены результаты лабораторных анализов во всех триместрах, поэтому в табл. 2 с гематологическими показателями количество наблюдений указано в соответствии с количеством имеющихся лабораторных

данных. На основании полученных данных отмечено, что в течение I, II и III триместров беременности ни по одному из отслеживаемых гематологических параметров (Hb, Ht, эритроциты, эритроцитарные индексы, ферритин, сывороточное железо, ОЖСС) не было выявлено статистически значимых межгрупповых различий ( $p > 0,05$ ) для всех показателей. Это указывает на то, что, несмотря на терапию, обе группы находились в состоянии схожего дефицита железа вплоть до момента назначения инфузионной терапии. Своевременное назначение парентеральной ферротерапии в Центр коррекции железодефицита позволило достичь положительной динамики в лабораторных параметрах. В результате к моменту родов данная группа достигла достоверно более высоких показателей гемоглобина по сравнению с пациентками, получавшими только пероральную ферротерапию ( $p < 0,001$ ). Указанное преимущество в уровне гемоглобина сохранялось и в послеродовом периоде, что подтверждает эффективность и стабильность достигнутой коррекции анемии ( $p < 0,001$ ) и сходится с данными метаанализов [27, 28].

Таблица 2

Динамика основных гематологических показателей у беременных с ЖДА

Показатели	Группы		p
	Комбинированная терапия n = 121 M ± SD / Me (95 % ДИ / Q1–Q3)	Пероральная терапия n = 28 M ± SD / Me (95 % ДИ / Q1–Q3)	
I триместр			
Гемоглобин, г/л	112,5 ± 10,3 (110,6 – 114,5)	115,9 ± 5,9 (113,4 – 118,8)	0,051
Гематокрит, %	34,0 (32,2 – 36,8)	35,0 (32,6 – 38,7)	0,395
Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> /	4,2 (4,0 – 4,5)	4,3 (3,8 – 4,4)	0,673
Средний объем эритроцита, фл	83,6 ± 9,9 (75,3 – 91,9)	88,3 ± 4,3 (81,5 – 95,1)	0,288
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	27,9 ± 3,9 (24,7 – 31,1)	29,9 ± 2,2 (26,4 – 33,4)	0,352
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	332,6 ± 9,1 (324,1 – 341,0)	335,0 ± 15,5 (296,4 – 373,6)	0,759
II триместр			
Гемоглобин, г/л	100,8 ± 9,6 (99,0 – 102,60)	103,5 ± 6,8 (100,3 – 106,6)	0,243
Гематокрит, %	31,0 (29,5 – 32,6)	31,2 (29,8 – 31,8)	0,853
Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> /	3,7 (3,4 – 4,0)	3,6 (3,5 – 3,8)	0,796
Средний объем эритроцита, фл	81,6 ± 11,9 (73,9 – 89,2)	80,6 ± 2,4 (74,6 – 86,5)	0,789
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	30,0 (24,0 – 31,5)	26,0 (26,0 – 27,2)	0,694
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	330,2 ± 14,7 (320,3 – 340,1)	334,0 ± 8,5 (312,8 – 355,2)	0,680
III триместр			
Гемоглобин, г/л	97,0 (93,0 – 101,0)	97,0 (91,0 – 98,5)	0,309
Гематокрит, %	30,1 (28,5 – 31,9)	29,6 (28,0 – 30,8)	0,318
Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> /	3,7 (3,4 – 4,1)	3,6 (3,4 – 3,8)	0,384

Таблица 2. Продолжение

Показатели	Группы		p
	Комбинированная терапия n = 121 M ± SD / Me (95 % ДИ / Q1–Q3)	Пероральная терапия n = 28 M ± SD / Me (95 % ДИ / Q1–Q3)	
Средний объем эритроцита, фл	82,3 ± 8,0 (79,5 – 85,2)	80,2 ± 10,2 (72,4 – 87,9)	0,499
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	28,0 (25,0 – 30,0)	27,0 (25,0 – 30,0)	0,973
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	332,0 (322,0 – 340,0)	324,0 (310,3 – 327,3)	0,178
Гемоглобин перед родами, г/л	109,3 ± 10,9 (107,4 – 111,3)	92,3 ± 11,5 (87,9 – 96,7)	< 0,001
Гемоглобин после родов, г/л	102,7 ± 11,9 (100,6 – 104,9)	83,8 ± 15,2 (77,9 – 89,7)	< 0,001

Примечание: составлено авторами.

Анализ параметров обмена железа выявил наличие стойкого дефицита железа в обеих исследуемых группах, что соответствует критериям диагностики истинной ЖДА (СФ 17,0 и 34,7 мкг/л,  $p = 0,086$ ). Быстрое истощение ограниченных запасов железа на фоне физиологической гестационной нагрузки привело к ранней декомпенсации анемии, что явилось клиническим основанием для назначения парентеральной ферротерапии.

В 19 % случаев комбинированная терапия проводилась во II триместре, в 81 % случаев – в III триместре. Повторная инфузия потребовалась в 3 % случаев. При оценке динамики гематологических показателей до и после внутривенной терапии (рис. 2) в основной группе была установлена прямая корреляционная связь эффективности лечения по уровню Hb с 94,0 до 100,0 г/л после лечения и с последующим прогрессивным ростом до 108,5 г/л через 4 недели ( $p < 0,001$ ). Полученные результаты согласуются с данными мета-анализа А. К. Lewkowitz и соавт. (2021), которые также продемонстрировали, что комбинированная терапия

ЖДА с внутривенным введением препаратов железа во время беременности приводит к значительному улучшению гематологических показателей [27]. Также выявлен рост показателей СФ с 9,90 до 150,5 мкг/л, что свидетельствует о быстром восполнении депо железа. Последующее снижение СФ на фоне растущего Hb через 4 недели (22,12 мкг/л) отражает активную утилизацию железа для эритропоэза. Увеличение КНТ с 7 до 54 % подтверждает купирование дефицита железа, доступного для процессов эритропоэза. Динамика ОЖСС – снижение с 91 до 86 мкмоль/л после лечения ( $p < 0,001$ ) – также подтверждает компенсацию дефицита железа, что является ключевой целью терапии ЖДА у беременных. Устойчивый рост гематологических показателей в течение 4 недель после инфузии и оптимальные сроки коррекции (32,0 нед. [95 % ДИ / Q1–Q3: 29,0–36,0 нед.]) создают условия планомерной коррекции ЖДА до родоразрешения и снижения рисков акушерских и перинатальных осложнений, связанных с анемией, что соответствует международным данным [27–29].

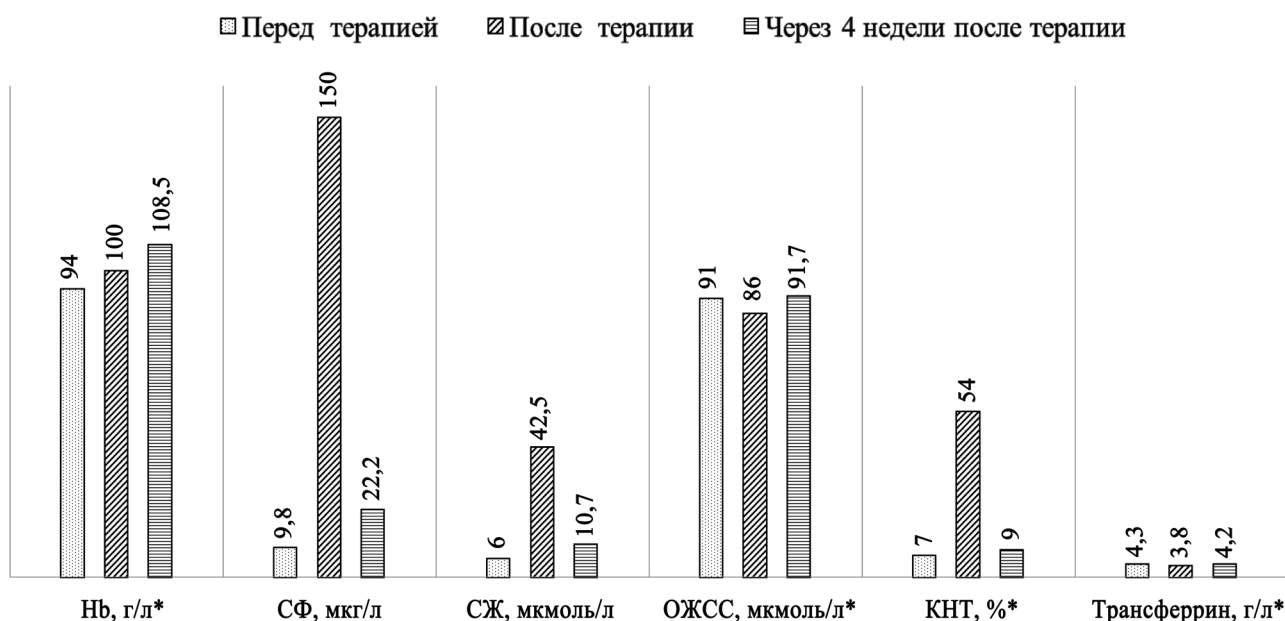


Рис. 2. Динамика гематологических показателей в группе с комбинированной терапией ЖДА

Примечание: \* – разница данных между сравниваемыми группами статистически значимая. Составлено авторами.

Клиническая эффективность комбинированной терапии в нашем исследовании была обусловлена не только фармакологическими свойствами препарата, но и организацией правильной маршрутизации для беременных с ЖДА. Создание специализированного Центра коррекции железодефицита позволило получить консультацию и лечение для беременных женщин центрального кластера Ханты-Мансийского автономного округа в среднем за 2 недели [95 % ДИ / Q1–Q3: 0,4–3,0], что исключает задержки в оказании помощи и снижает риски, ассоциированные с длительно текущей анемией. При анализе течения беременности и исходов родов (табл. 3) обращает на себя внимание трехкратное увеличение частоты встречаемости инфекции мочевыводящих путей (ИМВП) и преждевременного разрыва плодных оболочек (ПРПО) в группе с пероральной терапией по сравнению

с комбинированным лечением ЖДА ( $p < 0,05$ ). Современные данные убедительно демонстрируют, что железо является критическим кофактором для функционирования практически всех звеньев иммунной системы. ДЖ может снижать иммунный ответ организма, что может приводить к повышенной восприимчивости к инфекциям [8, 30]. Также наличие инфекции и анемии само по себе является фактором риска ПРПО [31].

Несмотря на то что в группе пероральной монотерапии была статистически значимо выше частота такого осложнения, как отслойка плаценты (10,7 vs 0 %,  $p = 0,006$ ), в настоящее время отсутствуют известные биологические механизмы, объясняющие такую связь. Для установления или опровержения возможной связи требуются целенаправленные исследования на больших когортах [32, 33].

Таблица 3

## Особенности течения беременности и исходы родов

Показатели	Группы		P	
	Комбинированная терапия n = 121 (%)	Пероральная терапия n = 28 (%)		
Инфекция половых путей	28 (23,1)	11 (39,3)	0,096	
Инфекция мочевыводящих путей	7 (5,8)	6 (21,4)	0,017*	
Гипертензивные расстройства	112 (92,6)	24 (85,7)	0,267	
Нарушения углеводного обмена (сахарный диабет, гестационный сахарный диабет)	25 (20,7)	6 (21,4)	1,000	
Фетоплацентарная недостаточность	5 (4,1)	4 (14,3)	0,064	
Маловодие	2 (1,7)	2 (7,1)	0,160	
Хориоамнионит	1 (0,8)	0 (0,0)	1,000	
Отслойка плаценты	0 (0,0)	3 (10,7)	0,006*	
Преждевременный разрыв плодных оболочек	9 (7,4)	6 (21,4)	0,017*	
Срок родов	срочные	25 (89,3)	115 (95,0)	0,371
	преждевременные	3 (10,7)	6 (5,0)	
Метод родоразрешения	естественные	21 (75,0)	83 (68,6)	0,649
	кесарево сечение	7 (25,0)	38 (31,4)	
Послеродовое кровотечение	6 (5,0)	4 (14,3)	0,093	
Гемотранфузия в послеродовом периоде	4 (3,3)	7 (25,0)	< 0,001*	
Парентеральная терапия железодефицитной анемии в послеродовом периоде	2 (1,7)	3 (10,7)	0,046*	

Примечание: \* – разница данных между сравниваемыми группами статистически значимая. Составлено авторами.

При оценке исходов родов обнаружено, что комбинированный режим терапии ассоциирован с достоверным снижением частоты серьезных акушерских осложнений. Так, выявлена тенденция к снижению частоты послеродовых кровотечений при комбинированной терапии, однако не достигла статистической значимости (14,3 % vs 5,0 %;  $p = 0,093$ ). Данная динамика привела к снижению потребности в гемотранфузии (3,3 % vs 25,0 %;  $p < 0,001$ ), и необходимости в парентеральной терапии ЖДА в послеродовом периоде (1,7 % vs 10,7 %;  $p = 0,046$ ). Связь низкого уровня Hb с высоким объемом кровопотери также была неоднократно продемонстрирована, в том числе и в недавней работе В. Е. Радзинского и соавт. [34].

Это значительно снижает нагрузку на систему здравоохранения [27–29, 35].

При анализе перинатальных исходов, несмотря на сопоставимую частоту крупного и маловесного плода для гестационного срока, в группе комбинированной терапии зафиксирован статистически значимо более высокий рН пуповинной крови, но потенциально менее клинически значимый показатель ( $p = 0,019$ ). Его можно объяснить не только улучшением оксигенации на фоне комбинированной терапии ЖДА, но и влиянием некоторых факторов, в том числе случаев отслойки плаценты и преобладания самопроизвольных родов в группе пероральной терапией. При оценке неврологических осложнений значимых различий в частоте

осложнений в раннем неонатальном периоде установить не удалось (7,1 и 2,5 %,  $p = 0,236$ ). Важно отметить, что оценка отдаленных неврологических исходов, таких как когнитивное и моторное развитие, требует длительного катамнестического наблюдения, что определяет перспективу для дальнейших исследований.

При оценке статуса железа у новорожденных выявлена разнонаправленная динамика показателей. В группе пероральной терапии зафиксирован более высокий уровень гемоглобина (159,4 vs 156,2 г/л,  $p = 0,394$ ) при более низком уровне СФ (104,3 vs 186,0 мкг/л,  $p = 0,108$ ). Этот результат согласуется с данными современных исследований, подтверждающих неравномерное распределение железа у плода. Эритроциты получают первичное выделение, за которым последовательно следуют мозг, сердце и скелетные мышцы, что может приводить к ДЖ без анемии у новорожденного, негативно влияя на неврологические и поведенческие функции в неонатальный период, и нести долгосрочные риски для нейрокогнитивного развития в постнатальный период [10–14, 36]. Полученные данные подчеркивают, что эффективная коррекция дефицита железа у матери выходит за рамки коррекции ее собственного гемоглобина и является ключевым фактором программирования здоровья плода. Таким образом, определение исключительно уровня гемоглобина является недостаточным для оценки железодефицита у новорожденного, в то время как СФ служит чувствительным маркером дефицита железа на тканевом уровне.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. World Health Organization. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva: World Health Organization; 2011. 6 p. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-MNM-11.1> (дата обращения: 18.12.2025).
2. Железодефицитная анемия: клинич. рекомендации (утв. Минздравом России). 2024. Доступ из СПС «Гарант».
3. World Health Organization. WHO global anaemia estimates: Key findings, 2025. Geneva: World Health Organization; 2025. 16 p. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240113930> (дата обращения: 18.12.2025).
4. World Health Organization. Guideline on haemoglobin cutoffs to define anaemia in individuals and populations. Geneva: World Health Organization; 2024. 79 p. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240088542> (дата обращения: 18.12.2025).
5. Резолюция совета экспертов по железодефицитной анемии у женщин // Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение. 2020. Т. 8, № 4. С. 28–36. <https://doi.org/10.24411/2303-9698-2020-14004>.
6. Kirthan J. P. A., Somannavar M. S. Pathophysiology and management of iron deficiency anaemia in pregnancy: A review // *Annals of Hematology*. 2024. Vol. 103, no. 8. P. 2637–2646.
7. O'Toole F., Sheane R., Reynaud N. et al. Screening and treatment of iron deficiency anemia in pregnancy: A review and appraisal of current international guidelines // *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2024. Vol. 166, no. 1. P. 214–227. <https://doi.org/10.1002/ijgo.15270>.
8. Белоцерковцева Л. Д., Коваленко Л. В., Зинин В. Н. и др. Особенности течения беременности при железодефицитной анемии разной степени тяжести у женщин со срочными родами // *Вестник Новгородского государственного универ-*

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование демонстрирует, что комбинированная терапия в Центре коррекции железодефицита достоверно повышает уровень гемоглобина перед родами ( $p < 0,001$ ), и тем самым улучшила течение беременности, снижая частоту встречаемости ИМВП, ПРПО в 3 раза ( $p < 0,05$ ), и исходы родов: при пероральной терапии повышалась вероятность развития послеродового кровотечения ( $p = 0,093$ ) с последующей потребностью в гемотрансфузии ( $p < 0,001$ ) и парентеральной коррекции ЖДА препаратами железа ( $p = 0,046$ ). Эффективность комбинированной терапии также сохранялась и в послеродовом периоде, обеспечивая достоверно более высокий уровень гемоглобина ( $p < 0,001$ ).

Различия в уровнях гемоглобина (159,4 vs 156,2 г/л,  $p = 0,394$ ) и СФ (104,3 vs 186,0 мкг/л,  $p = 0,108$ ) пуповинной крови у новорожденных между группами не достигли статистической значимости, что не позволяет сделать вывод о преимуществах комбинированной терапии для неонатального статуса железа. Дальнейшие исследования с оценкой отдаленных неврологических исходов необходимы для установления влияния режима ферротерапии на постнатальное развитие.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

## REFERENCES

1. World Health Organization. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva: World Health Organization; 2011. 6 p. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-MNM-11.1> (accessed: 18.12.2025).
2. Iron deficiency anemia. Clinical guidelines. 2024. Accessed through Law assistance system "Garant". (In Russ.).
3. World Health Organization. WHO global anaemia estimates: Key findings, 2025. Geneva: World Health Organization; 2025. 16 p. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240113930> (accessed: 18.12.2025).
4. World Health Organization. Guideline on haemoglobin cutoffs to define anaemia in individuals and populations. Geneva: World Health Organization; 2024. 79 p. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240088542> (accessed: 18.12.2025).
5. Expert council resolution on iron-deficiency anemia in women. *Obstetrics and Gynecology: News, Opinions, Training*. 2020;8(4): 28–36. <https://doi.org/10.24411/2303-9698-2020-14004>. (In Russ.).
6. Kirthan J. P. A., Somannavar M. S. Pathophysiology and management of iron deficiency anaemia in pregnancy: A review. *Annals of Hematology*. 2024;103(8):2637–2646.
7. O'Toole F., Sheane R., Reynaud N. et al. Screening and treatment of iron deficiency anemia in pregnancy: A review and appraisal of current international guidelines. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2024;166(1):214–227. <https://doi.org/10.1002/ijgo.15270>.
8. Belotserkovtseva L. D., Kovalenko L. V., Zinin V. N. et al. The features of the pregnancy in women with term delivery and iron deficiency anemia of varying severity. *Vestnik of Novgorod State University*. 2025;(2):240–252. [https://doi.org/10.34680/2076-8052.2025.2\(140\).240-252](https://doi.org/10.34680/2076-8052.2025.2(140).240-252). (In Russ.).

- ситета. 2025. № 2. С. 240–252. [https://doi.org/10.34680/2076-8052.2025.2\(140\).240-252](https://doi.org/10.34680/2076-8052.2025.2(140).240-252).
9. Sundararajan S., Rabe H. Prevention of iron deficiency anemia in infants and toddlers // *Pediatric Research*. 2021. Vol. 89, no. 1. P. 63–73. <https://doi.org/10.1038/s41390-020-0907-5>.
  10. Andersson O., Lindquist B., Lindgren M. et al. Effect of delayed cord clamping on neurodevelopment at 4 years of age: A randomized clinical trial // *JAMA Pediatrics*. 2015. Vol. 169, no. 7. P. 631–638. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2015.0358>.
  11. Georgieff M. K. The importance of iron deficiency in pregnancy on fetal, neonatal, and infant neurodevelopmental outcomes // *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2023. Vol. 162, suppl. 2. P. 83–88. <https://doi.org/10.1002/ijgo.14951>.
  12. World Health Organization. Guideline: Intermittent iron supplementation in preschool and school-age children. Geneva: World Health Organization, 2011. 27 p.
  13. Lozoff B. Early iron deficiency has brain and behavior effects consistent with dopaminergic dysfunction<sup>1-3</sup> // *The Journal of Nutrition*. 2011. Vol. 141, no. 4. P. 740S–746S.
  14. Pallone L. V., de Jesus F. A., Gonçalves G. A. et al. Effects of intrauterine latent iron deficiency on auditory neural maturation in full-term newborns // *Jornal de Pediatria*. 2020. Vol. 96, no. 2. P. 202–209. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.08.007>.
  15. Chan K. C., Tsun J. G. S., Li A. M. et al. Iron status of full-term infants in early infancy is not associated with maternal ferritin levels nor infant feeding practice // *British Journal of Nutrition*. 2022. Vol. 127, no. 8. P. 1198–1203. <https://doi.org/10.1017/S0007114521001975>.
  16. Koleini N., Shapiro J. S., Geier J. et al. Ironing out mechanisms of iron homeostasis and disorders of iron deficiency // *Journal of Clinical Investigation*. 2021. Vol. 131, no. 11. <https://doi.org/10.1172/JCI148671>.
  17. Clarke L., Froessler B., Tang C. et al. Iron optimisation in pregnancy: A Haematology in Obstetric and Women's Health Collaborative consensus statement // *Internal Medicine Journal*. 2025. Vol. 55, no. 2. P. 300–307. <https://doi.org/10.1111/imj.16602>.
  18. Pandey A. K., Gautam D., Tolani H. et al. Clinical outcome post treatment of anemia in pregnancy with intravenous versus oral iron therapy: A systematic review and meta-analysis // *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14, no. 1.
  19. Торшин И. Ю., Громова О. А., Лиманова О. А. и др. Метаанализ клинических исследований по применению fumarата железа с целью профилактики и терапии железодефицитной анемии у беременных // *Гинекология*. 2015. Т. 17, № 5. С. 24–31.
  20. Saha S., Raval D., Shah K. et al. Cost-effectiveness analysis of parenteral iron therapy compared to oral supplements in managing iron deficiency anemia among pregnant women // *Health Economics Review*. 2024. Vol. 14, no. 1.
  21. Seesahai J., Luther M., Rhoden C. C. et al. The general movements assessment in term and late-preterm infants diagnosed with neonatal encephalopathy, as a predictive tool of cerebral palsy by 2 years of age: A scoping review protocol // *Systematic Reviews*. 2020. Vol. 9, no. 1. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01358-x>.
  22. Habe S., Haruna M., Yonezawa K. et al. Factors associated with anemia and iron deficiency during pregnancy: A prospective observational study in Japan // *Nutrients*. 2024. Vol. 16, no. 3. <https://doi.org/10.3390/nu16030418>.
  23. Kangalil M., Sahinler A., Kirkbir I. B. et al. Associations of maternal characteristics and dietary factors with anemia and iron-deficiency in pregnancy // *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*. 2021. Vol. 50, no. 8. <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2021.102137>.
  24. Rakhshani T., Masoomi R., Yousefi M. et al. The effect of educational intervention based on the theory of planned behavior to
  9. Sundararajan S., Rabe H. Prevention of iron deficiency anemia in infants and toddlers. *Pediatric Research*. 2021;89(1):63–73. <https://doi.org/10.1038/s41390-020-0907-5>.
  10. Andersson O., Lindquist B., Lindgren M. et al. Effect of delayed cord clamping on neurodevelopment at 4 years of age: A randomized clinical trial. *JAMA Pediatrics*. 2015;169(7):631–638. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2015.0358>.
  11. Georgieff M. K. The importance of iron deficiency in pregnancy on fetal, neonatal, and infant neurodevelopmental outcomes. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2023;162(S2):83–88. <https://doi.org/10.1002/ijgo.14951>.
  12. World Health Organization. Guideline: Intermittent iron supplementation in preschool and school-age children. Geneva: World Health Organization; 2011. 27 p.
  13. Lozoff B. Early iron deficiency has brain and behavior effects consistent with dopaminergic dysfunction<sup>1-3</sup>. *The Journal of Nutrition*. 2011;141(4):740S–746S.
  14. Pallone L. V., de Jesus F. A., Gonçalves G. A. et al. Effects of intrauterine latent iron deficiency on auditory neural maturation in full-term newborns. *Jornal de Pediatria*. 2020;96(2):202–209. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.08.007>.
  15. Chan K. C., Tsun J. G. S., Li A. M. et al. Iron status of full-term infants in early infancy is not associated with maternal ferritin levels nor infant feeding practice. *British Journal of Nutrition*. 2022;127(8):1198–1203. <https://doi.org/10.1017/S0007114521001975>.
  16. Koleini N., Shapiro J. S., Geier J. et al. Ironing out mechanisms of iron homeostasis and disorders of iron deficiency. *Journal of Clinical Investigation*. 2021;131(11). <https://doi.org/10.1172/JCI148671>.
  17. Clarke L., Froessler B., Tang C. et al. Iron optimisation in pregnancy: A Haematology in Obstetric and Women's Health Collaborative consensus statement. *Internal Medicine Journal*. 2025;55(2): 300–307. <https://doi.org/10.1111/imj.16602>.
  18. Pandey A. K., Gautam D., Tolani H. et al. Clinical outcome post treatment of anemia in pregnancy with intravenous versus oral iron therapy: A systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*. 2024;14(1).
  19. Torshin I. Yu., Gromova O. A., Limanova O. A. et al. A meta-analysis of clinical studies on the use of iron fumarate for the prevention and treatment of iron deficiency anemia in pregnant women. *Gynecology*. 2015;17(5):24–31. (In Russ.).
  20. Saha S., Raval D., Shah K. et al. Cost-effectiveness analysis of parenteral iron therapy compared to oral supplements in managing iron deficiency anemia among pregnant women. *Health Economics Review*. 2024;14(1).
  21. Seesahai J., Luther M., Rhoden C. C. et al. The general movements assessment in term and late-preterm infants diagnosed with neonatal encephalopathy, as a predictive tool of cerebral palsy by 2 years of age: A scoping review protocol. *Systematic Reviews*. 2020;9(1). <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01358-x>.
  22. Habe S., Haruna M., Yonezawa K. et al. Factors associated with anemia and iron deficiency during pregnancy: A prospective observational study in Japan. *Nutrients*. 2024;16(3). <https://doi.org/10.3390/nu16030418>.
  23. Kangalil M., Sahinler A., Kirkbir I. B. et al. Associations of maternal characteristics and dietary factors with anemia and iron-deficiency in pregnancy. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*. 2021;50(8). <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2021.102137>.
  24. Rakhshani T., Masoomi R., Yousefi M. et al. The effect of educational intervention based on the theory of planned behavior to prevent iron deficiency anemia in female high school students. *BMC Public Health*. 2025;25(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-025-22711-6>.
  25. Noviyanti B., Simanjuntak H. C., Hutasoit E. S. P. et al. The relationship between social economic levels and anemia events in preg-

- prevent iron deficiency anemia in female high school students // *BMC Public Health*. 2025. Vol. 25, no. 1. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-22711-6>.
25. Noviyanti B., Simanjuntak H. C., Hutasoit E. S. P. et al. The relationship between social economic levels and anemia events in pregnant women in Glugur Darat Health Center // *Journal of Maternal and Child Health*. 2019. Vol. 4, no. 6. P. 440–447.
  26. Jeong J., Cho Y., Cho I. Y. et al. Association between obesity and anemia in a nationally representative sample of South Korean adolescents: A cross-sectional study // *Healthcare*. 2022. Vol. 10, no. 6. <https://doi.org/10.3390/healthcare10061055>.
  27. Lewkowicz A. K., Gupta A., Simon L. et al. Intravenous compared with oral iron for the treatment of iron-deficiency anemia in pregnancy: A systematic review and meta-analysis // *Journal of Perinatology*. 2019. Vol. 39, no. 4. P. 519–532. <https://doi.org/10.1038/s41372-019-0320-2>.
  28. Breymann C., Milman N., Mezzacasa A. et al. Ferric carboxymaltose vs. oral iron in the treatment of pregnant women with iron deficiency anemia: An international, open-label, randomized controlled trial (FER-ASAP) // *Journal of Perinatal Medicine*. 2017. Vol. 45, no. 4. P. 443–453. <https://doi.org/10.1515/jpm-2016-0050>.
  29. Nicholson L., Axon E., Daru J. et al. Effect and safety of intravenous iron compared to oral iron for treatment of iron deficiency anaemia in pregnancy // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2024. No. 12. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD016136>.
  30. Frost J. N., Drakesmith H. Iron and the immune system // *Nature Reviews Immunology*. 2025. Vol. 25, no. 12. P. 885–889. <https://doi.org/10.1038/s41577-025-01193-y>.
  31. Апресян С. В., Зюкина З. В., Логинова Е. В. и др. Препредикторы преждевременного разрыва плодных оболочек при поздних преждевременных спонтанных родах // *Эффективная фармакотерапия*. 2024. Т. 20, № 19. С. 28–34. <https://doi.org/10.33978/2307-3586-2024-20-19-28-34>.
  32. Young M. F., Oaks B. M., Rogers H. P. et al. Maternal low and high hemoglobin concentrations and associations with adverse maternal and infant health outcomes: An updated global systematic review and meta-analysis // *BMC Pregnancy Childbirth*. 2023. Vol. 23, no. 1. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05489-6>.
  33. Tang L., Luo Y., Sheng Y. et al. Hemoglobin concentrations in early pregnancy and their associations with adverse pregnancy outcomes in Western China: A population-based study // *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2024. Vol. 24, no. 1. <https://doi.org/10.1186/s12884-024-06968-0>.
  34. Радзинский В. Е., Соловьева А. В., Алейникова Е. Ю. и др. Беременность и роды у женщин с железодефицитной анемией легкой степени, выявленной в I триместре // *Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение*. 2021. Т. 9, № S3. С. 6–13. <https://doi.org/10.33029/2303-9698-2021-9-3suppl-6-13>.
  35. Тимохова С. Ю., Голубцов В. В., Заболотских И. Б. и др. Результат использования менеджмента крови пациента в перинатальном периоде // *Современные проблемы науки и образования*. 2022. № 6–1. <https://doi.org/10.17513/spno.32177>.
  36. Georgieff M. K. Iron deficiency in pregnancy // *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2020. Vol. 223, no. 4. P. 516–524. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.03.006>.
  26. Jeong J., Cho Y., Cho I. Y. et al. Association between obesity and anemia in a nationally representative sample of South Korean adolescents: A cross-sectional study. *Healthcare*. 2022;10(6). <https://doi.org/10.3390/healthcare10061055>.
  27. Lewkowicz A. K., Gupta A., Simon L. et al. Intravenous compared with oral iron for the treatment of iron-deficiency anemia in pregnancy: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Perinatology*. 2019;39(4):519–532. <https://doi.org/10.1038/s41372-019-0320-2>.
  28. Breymann C., Milman N., Mezzacasa A. et al. Ferric carboxymaltose vs. oral iron in the treatment of pregnant women with iron deficiency anemia: An international, open-label, randomized controlled trial (FER-ASAP). *Journal of Perinatal Medicine*. 2017;45(4):443–453. <https://doi.org/10.1515/jpm-2016-0050>.
  29. Nicholson L., Axon E., Daru J. et al. Effect and safety of intravenous iron compared to oral iron for treatment of iron deficiency anaemia in pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2024;(12). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD016136>.
  30. Frost J. N., Drakesmith H. Iron and the immune system. *Nature Reviews Immunology*. 2025;25(12):885–889. <https://doi.org/10.1038/s41577-025-01193-y>.
  31. Apresyan S. V., Zyukina Z. V., Loginova Ye. V. et al. Predictors of premature rupture of the fetal membranes in late premature spontaneous labor. *Effective Pharmacotherapy*. 2024;20(19):28–34. <https://doi.org/10.33978/2307-3586-2024-20-19-28-34>. (In Russ.).
  32. Young M. F., Oaks B. M., Rogers H. P. et al. Maternal low and high hemoglobin concentrations and associations with adverse maternal and infant health outcomes: An updated global systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2023;23(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05489-6>.
  33. Tang L., Luo Y., Sheng Y. et al. Hemoglobin concentrations in early pregnancy and their associations with adverse pregnancy outcomes in Western China: A population-based study. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2024;24(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-024-06968-0>.
  34. Radzinsky V. E., Solovieva A. V., Aleinikova E. Yu. et al. Pregnancy and childbirth in women with mild iron-deficiency anemia diagnosed in the first trimester. *Obstetrics and Gynecology: News, Opinions, Training*. 2021;9(S3):6–13. <https://doi.org/10.33029/2303-9698-2021-9-3suppl-6-13>. (In Russ.).
  35. Timokhova S. Yu., Golubtsov V. V., Zabolotskikh I. B. et al. Rezultat ispolzovaniya menedzhmenta krovi patsienta v perinatalnom periode. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2022;(6–1). <https://doi.org/10.17513/spno.32177>. (In Russ.).
  36. Georgieff M. K. Iron deficiency in pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2020;223(4):516–524. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.03.006>.

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Л. Д. Белоцерковцева** – доктор медицинских наук, профессор, президент;  
<https://orcid.org/0000-0001-6995-4863>,  
[info@surgut-kpc.ru](mailto:info@surgut-kpc.ru)

**В. Н. Зинин** – кандидат медицинских наук, заведующий отделением гравитационной хирургии крови;  
<https://orcid.org/0009-0009-2204-0621>,  
[zininvn70@mail.ru](mailto:zininvn70@mail.ru)

**С. Е. Иванников** – кандидат медицинских наук, доцент;  
<https://orcid.org/0000-0001-8292-1820>,  
ivannikov\_se@surgu.ru

**М. Р. Кельдасова** – аспирант;  
<https://orcid.org/0000-0002-6976-4290>,  
keldasova.manetli@gmail.com✉

#### ABOUT THE AUTHORS

**L. D. Belotserkovtseva** – Doctor of Sciences (Medicine), Professor, President;  
<https://orcid.org/0000-0001-6995-4863>,  
info@surgut-kpc.ru

**V. N. Zinin** – Candidate of Sciences (Medicine), Head of the Gravitational Blood Surgery Department;  
<https://orcid.org/0009-0009-2204-0621>,  
zininvn70@mail.ru

**S. E. Ivannikov** – Candidate of Sciences (Medicine), Docent;  
<https://orcid.org/0000-0001-8292-1820>,  
ivannikov\_se@surgu.ru

**M. R. Keldasova** – Postgraduate;  
<https://orcid.org/0000-0002-6976-4290>,  
keldasova.manetli@gmail.com✉