

DOI 10.22363/2313-0245-2023-27-2-218-227  
EDN CQHEMZОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
ORIGINAL RESEARCH

## Прогнозирование и профилактика железодефицитных состояний у детей

Л.И. Ильенко<sup>1</sup> , С.В. Богданова<sup>1</sup>  , А.Н. Гуреев<sup>1</sup> , С.И. Лазарева<sup>1</sup> ,  
Г.А. Семашина<sup>1</sup> , Е.В. Обельчак<sup>2</sup> , Д.А. Пономарев<sup>2</sup> , Ю.Ю. Чепурная<sup>2</sup> <sup>1</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова,  
г. Москва, Российская Федерация<sup>2</sup> Городская клиническая больница имени В.В. Виноградова, Филиал № 1, Родильный дом,  
г. Москва, Российская Федерация  
 2891photina@mail.ru

**Аннотация.** Актуальность вопросов железодефицитных состояний обусловлена высокой частотой и тенденцией к неуклонному росту, влияя на качество жизни населения. Группу высокого риска развития железодефицитных состояний составляют беременные, кормящие женщины и дети раннего возраста. Среди беременных женщин выявлена прямая корреляция дефицита железа на ранних сроках гестации и патологического течения беременности и родов, более низких показателей физического, психомоторного развития детей. *Материалы и методы.* Проведено проспективное когортное исследование 248 пар «мать–ребенок». Беременные, кормящие женщины: основная группа — женщины, получавшие препараты железа при постановки на учет — 106 человек, группа сравнения, — не получавшие препараты железа — 142. Критерии включения: отсутствие обострения хронической патологии, аллергических реакций, патологии ЖКТ, инфекционных заболеваний. Женщины были обследованы в конце 3 триместра и послеродовом периоде. Катамнестическое наблюдение проводилось за 248 детьми, рожденными беременными женщинами. Все дети наблюдались с информированного согласия родителей. Длительность наблюдения составила до года. Были выделены дети основной группы (106), и группы сравнения (142). Дети основной группы на естественном вскармливании (98) были разделены на две подгруппы. Первая подгруппа 47 детей матери которых при лактации получали препараты железа, вторая подгруппа — 51 ребенок, матери которых не получали дотацию железа. Была проведена оценка соматического статуса, общеклиническое обследование. *Результаты и обсуждение.* На основании полученных данных с помощью статистического метода анализа установлено, что дефицит железа в антенатальном периоде достоверно увеличивал частоту преждевременных родов, вызывал дефицит массы при рождении, задержку внутриутробного развития плода, приводил к высокой частоте вирусных инфекций у беременных. У новорожденных от матерей, не получавших препарат железа, отмечалась высокая частота латентного дефицита железа (ЛДЖ) и железодефицитной анемии (ЖДА). Новорожденным из группы сравнения

© Ильенко Л.И., Богданова С.В., Гуреев А.Н., Лазарева С.И., Семашина Г.А., Обельчак Е.В.,  
Пономарев Д.А., Чепурная Ю.Ю. 2023This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

по результатам лабораторной диагностики была проведена терапия ЛДЖ и ЖДА, однако до 6 месяцев сохранялись более низкие показатели физического развития и нервно-психического развития (НПР). В постнатальном периоде отмечалась прямая корреляция между профилактическим приемом препаратов железа кормящей матерью и возникновением латентного дефицита железа и ЖДА у ребенка. **Выводы.** Полученные данные позволяют говорить о высокой эффективности профилактического приема препаратов железа беременной и кормящей женщиной, для снижения риска патологического течения беременности и родов, влияя на показатели физического, НПР новорожденного и грудного ребенка. Даже при своевременном устранении железодефицита у новорожденного, задержка физического и НПР отмечается до 6 месяцев. Проведенный анализ влияния дефицита железа у беременной и кормящей матери на течение антенатального периода, родов и состояния здоровья ребенка диктует необходимость профилактики с позиций персонифицированного подхода.

**Ключевые слова:** дефицит железа, гестация, антенатальный период, беременные женщины, антенатальная профилактика, железодефицитная анемия, дети, новорожденные, патология беременности, грудное вскармливание

**Информация о финансировании.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования.

**Вклад авторов.** Л.И. Ильенко, С.В. Богданова, А.Н. Гуреев, С.И. Лазарева, Г.А. Семашина, Е.В. Обельчак, Д.А. Пономарев, Ю.Ю. Чепурная — дизайн исследования, сбор и обработка материала, обзор по теме публикации, написание работы, окончательное утверждение версии для публикации. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

**Информация о конфликте интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Этическое утверждение.** Исследование проводилось в соответствии с решением Этического комитета Городской клинической больницы имени В.В. Виноградова, г. Москва, Россия.

**Благодарности** — неприменимо.

**Информированное согласие на публикацию.** У всех пациентов было получено добровольное информированное согласие на участие в исследовании согласно Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (WMA Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013), обработку и публикацию персональных данных.

Поступила 11.03.2023. Принята 17.04.2023.

**Для цитирования:** Ильенко Л.И., Богданова С.В., Гуреев А.Н., Лазарева С.И., Семашина Г.А., Обельчак Е.В., Пономарев Д.А., Чепурная Ю.Ю. Прогнозирование и профилактика железодефицитных состояний у детей // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2023. Т. 27. No 2. С. 218—227. doi: 10.22363/2313-0245-2023-27-2-218-227

## Iron deficiency conditions prediction and prevention in children

Lydia I. Ilyenko<sup>1</sup> , Svetlana V. Bogdanova<sup>1</sup> ✉, Aleksey N. Gureev<sup>1</sup> , Svetlana I. Lazareva<sup>1</sup> , Galina A. Semashina<sup>1</sup> , Elena V. Obelchak<sup>2</sup> , Dmitry A. Ponomarev<sup>2</sup> , Julia Y. Chepurnaya<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> City Clinical Hospital named after V.V. Vinogradov, Branch No. 1 Maternity Hospital, Moscow, Russian Federation  
✉ 2891photina@mail.ru

**Abstract.** The relevance of iron deficiency issues is due to the high frequency and tendency to steady growth, affecting the quality of life of the population. Pregnant, lactating women and young children are at high risk of developing iron deficiency conditions. Among pregnant women, a direct correlation was found between iron deficiency in the early stages of gestation

and the pathological course of pregnancy and childbirth, lower indicators of physical, psychomotor development of children. *Materials and methods.* A prospective cohort study of 248 mother–child pairs was conducted. Pregnant, lactating women: the main group—women who received iron preparations during registration—106 persons, the comparison group—those who did not receive iron preparations—142. Inclusion criteria: absence of exacerbation of chronic pathology, allergic reactions, gastrointestinal pathology, infectious diseases. The women were examined at the end of the 3rd trimester and the postpartum period. Catamnestic observation was carried out for 248 children born to pregnant women. All children were observed with the informed consent of their parents. The duration of observation was up to a year. The children of the main group (106) and the comparison group (142) were singled out. Children of the main group on natural feeding (98) were divided into two subgroups. The first subgroup—47 children whose mothers received iron preparations during lactation, the second subgroup—51 children whose mothers did not receive iron subsidies. An assessment of the somatic status, a general clinical examination was carried out. *Results and Discussion.* Based on the data obtained using the statistical method of analysis, it was found that iron deficiency in the antenatal period significantly increased the frequency of premature birth, caused a deficiency of birth weight, heart disease, and led to a high frequency of viral infections in pregnant women. In newborns, from mothers who did not receive the iron preparation, a high frequency of latent iron deficiency (LID) and iron deficiency anemia (IDA) was noted. Newborns from the comparison group, according to the results of laboratory diagnostics, were treated with LID and IDA, however, lower indicators of physical development, NPR remained until 6 months. In the postnatal period, there was a direct correlation between the prophylactic intake of iron preparations by a nursing mother and the occurrence of latent iron deficiency and IDA in a child. *Conclusion.* The data obtained allow us to speak about the high effectiveness of preventive iron supplementation by a pregnant and lactating woman, to reduce the risk of pathological pregnancy and childbirth, affecting the indicators of physical and neuropsychic development (NPD) of a newborn and an infant. Even with the timely elimination of iron deficiency in a newborn, the delay in physical and NPR is noted up to 6 months. The analysis of the effect of iron deficiency in pregnant and nursing mothers on the course of the antenatal period, childbirth and the state of the child's health dictates the need for prevention from the standpoint of a personalized approach.

**Key words:** iron deficiency, gestation, antenatal period, pregnant women, antenatal prevention, iron deficiency anemia, children, newborns, pregnancy pathology, breastfeeding

**Funding.** The authors state that there is no external funding.

**Author contributions.** L.I. Ilyenko, S.V. Bogdanova, A.N. Gureev, C.I. Lazareva, G.A. Semashina, E.V. Obelchak, D.A. Ponomarev, Yu. Yu. Chepurnaya—research design, collection and processing of material, review on the topic of publication, writing of the work, and final approval of the version for publication. All authors made a significant contribution to the development of the concept, research, and preparation of the manuscript, read and approved the final version before publication.

**Conflicts of interest statement.** The authors declare that there is no conflict of interest.

**Ethics approval.** The study was conducted in accordance with the decision of the Ethics Committee of the City Clinical Hospital named after V.V. Vinogradov, Moscow, Russia.

**Acknowledgements**—not applicable.

**Consent for publication.** All patients provided voluntary informed consent to participate in the study according to the Helsinki Declaration of the World Medical Association (WMA Declaration of Helsinki—Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013), processing and publishing of personal data.

Received 11.03.2023. Accepted 17.04.2023.

**For citation:** Ilyenko LI, Bogdanova SV, Gureev AN, Lazareva CI, Semashina GA, Obelchak EV, Ponomarev DA, Chepurnaya YuYu. Iron deficiency conditions prediction and prevention in children. *RUDN Journal of Medicine.* 2023;27(2):218—227. doi: 10.22363/2313-0245-2023-27-2-218-227

## Введение

По данным ВОЗ, железодефицитная анемия (ЖДА) и латентный дефицит железа (ЛДЖ) занимают ведущее место в структуре заболеваемости системы кроветворения, составляя от 25 до 50 %. В 2021 году Минздравом России были утверждены клинические рекомендации «Железодефицитная анемия», где были отражены этиология, классификация, дифференциальная диагностика, алгоритм обследования пациентов с латентным дефицитом железа, ЖДА и профилактические аспекты. Биологическая ценность железа связана с участием в процессах дыхания, кроветворения, иммунных и окислительно-восстановительных реакциях.

Железодефицитная анемия характеризуется снижением содержания железа в сыворотке крови, костном мозге и тканевых депо, что приводит к нарушению образования гемоглобина и эритроцитов и трофическим нарушениям в тканях [1]. Для латентного дефицита железа характерно истощение депо железа при неизменном уровне гемоглобина [1].

Высокая частота распространенности приходится на беременных и кормящих женщин и детей раннего возраста, что связано с увеличением потребности в данном микроэлементе [2]. Недостаточное депонирование железа в антенатальном периоде влияет на течение беременности, увеличивая частоту преждевременных родов, вызывая задержку внутриутробного развития, во время родов увеличивается риск кровотечений и слабости родовой деятельности, в постнатальном периоде у детей отмечаются более низкие показатели физического и психомоторного развития [3].

В период пандемии COVID 19 многочисленные мировые данные показали, что дефицит железа оказывает определенное влияние на гуморальное, клеточное и неспецифические звенья иммунитета, что играет важную роль в ответной реакции на патоген [4].

Восполнение дефицита микронутриентов, рациональное питание беременной и лактирующей женщины, естественное вскармливание формирует физиологические основы здоровья ребенка. Выявлена прямая корреляция дефицита микронутриентов

у беременных и кормящих женщин и высокой частотой осложнений беременности и родов [5].

Во время беременности отмечается тенденция к неуклонному росту потребности в железе, составляя от 1 мг/сут. в первом триместре до 5 мг/сут в третьем триместре [6–8].

Клинические проявления дефицита железа у беременных характеризуются анемическим и сидеропеническим синдромами. К проявлениям анемического синдрома, вызывающим тканевую гипоксию, относятся: головокружения, астения, обморочные состояния, бледность кожи и слизистых, тахикардия, одышка при физической нагрузке. Для сидеропенического синдрома характерно извращение вкуса, обоняния, дефицит миоглобина, что вызывает повышенную утомляемость и мышечную слабость, артериальную гипотонию, ломкость волос, ногтей, сухость кожных покровов, пародонтоз, кариес, поражение ЖКТ, следствие нарушения синтеза коллагена клинически проявляется голубыми склерами [9].

Предпосылки для развития анемии у беременных женщин связаны с фетоплацентарным комплексом и перераспределением железа для плода, что приводит к снижению его содержания в сыворотке крови, костном мозге и депо. Течение родов часто сопровождается кровопотерей, что неблагоприятно влияет на уровень гемоглобина. В период грудного вскармливания отмечается увеличение потребности в железе, что диктует необходимость в коррекции микро- и макронутриентного статуса кормящей матери.

Цель: оптимизация помощи детскому населению с позиции персонифицированного подхода с использованием комплекса статистических и математических методов анализа.

## Материалы и методы

Настоящее исследование было выполнено в Городской клинической больнице имени В.В. Виноградова Департамента здравоохранения города Москвы» Филиал № 1, Родильный дом. Исследование проводилось в соответствии с решением этического

комитета Городской клинической больницы имени В.В. Виноградова, г. Москва.

У всех пациенток было получено добровольное информированное согласие на участие в исследовании согласно Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (WMA Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013), обработку и публикацию персональных данных.

При помощи комплекса статистических и математических методов анализа был разработан персонифицированный подход для оптимизации помощи детскому населению начиная с антенатального периода.

Были изучены 248 пар «мать–ребенок». Основную группу составили 106 беременных, получающих препарат железа с момента постановки на учет 60 мг. фумарата железа (рекомендации ВОЗ). В группу сравнения вошли 142 женщины, под амбулаторным наблюдением.

Критерии оценки результатов исследования: клиническое обследование, лабораторно-инструментальная диагностика, математико-статистические методы.

Статистическая обработка фактического материала выполнена с применением программы

Microsoft excel 2007, при помощи пакетов прикладных программ StatSoft Statistica 12.0 [10, 11]. Для оценки статистической значимости различий двух или нескольких относительных показателей (частот, долей) использовался критерий  $\chi^2$  Пирсона. Данные в группах расценивались как статистически значимые при  $p < 0,05$  или статистически высоко значимые при  $p < 0,01$ .

При оценке степени влияния факторов риска нами использовались статистические и математические приемы. По таблицам сопряженности были произведены расчеты наиболее значимых факторов риска в антенатальном и постнатальном периоде. Проводился расчет абсолютного риска (АР). Для этого все наблюдаемые дети были разделены в зависимости от наличия или отсутствия фактора риска (экспонируемая выборка и неэкспонируемая выборка) на 2 основные группы.

Беременные были обследованы в конце 3 триместра и послеродовом периоде, проведен сбор анамнеза, течения антенатального и постнатального периода с оценкой факторов риска, ранжированием, оценка микронутриентного статуса по обеспеченности железом, корреляция особенности течения беременности и родов у матерей и состояние здоровья новорожденных (таблица 1).

Течение антенатального и постнатального периода

Таблица 1.

The course of the antenatal and postnatal period

Table 1.

Особенности течения беременности и родов, неонатального периода/ Features of the course of pregnancy and childbirth, the neonatal period	Основная группа n=106 Main group n=106		Группа сравнения n=142 Comparison group n=142	
	Абс.	%	Абс.	%
Вирусные инфекции у беременных/Viral infections in pregnant women	16*	15	67	47
Преждевременные роды/Premature birth	8	7	14	10
Слабость родовой деятельности/Weakness of labor activity	10	9	23	16
Кровотечения/Bleeding	2	1	7	5
Гипогакталия/Hypogalactia	19*	18	43	30
ЗВУР/IGR	5*	4	22	16
Неврологическая симптоматика у грудных детей/Neurological symptoms in infants	8*	7	14	10
Дефицит массо-ростовых показателей/Deficit of mass-growth indicators	16*	15	33	23

Особенности течения беременности и родов, неонатального периода/ Features of the course of pregnancy and childbirth, the neonatal period	Основная группа n=106 Main group n=106		Группа сравнения n=142 Comparison group n=142	
	Абс.	%	Абс.	%
Морфофункциональная незрелость (МФН)/Morphofunctional immaturity	6	5	11	8
Недостаточность железа у новорожденных/Iron deficiency in newborns	17*	16	132	92
Диспепсия новорожденных/Dyspepsia of newborns	16*	15	45	32
Большая потеря массы тела у новорожденных/Large body weight loss in newborns	9*	8	30	21
Отсроченная эпителизация пупочной/ ранки/Delayed epithelialization of the umbilical wound	7*	6	21	15

Примечание: ЗВУР — задержка внутриутробного развития; \*критерий  $\chi^2$  Пирсона, различия достоверны при  $P < 0,05$ .

Note: IGR — intrauterine growth retardation; \*Pearson's criterion  $\chi^2$ , the differences are significant at  $P < 0.05$

В двух группах проводили анализ уровня сывороточного железа ОЖСС, трансферрина, ферритина. Дети от женщин основной группы на естественном вскармливании были разделены на 2 подгруппы: в первой подгруппе кормящие женщины получали препарат железа, во второй подгруппе женщины не получали препарат железа. В 3 и 5 месяцев (до введения прикорма) была проведена оценка анализа уровня сывороточного железа ОЖСС, трансферрина, ферритина у детей.

У детей была проведена оценка физического развития (ФР), нервно-психического развития (НПР).

## Результаты и обсуждение

На основании полученных данных с помощью статистического метода анализа дефицит железа в антенатальном периоде достоверно увеличивал частоту преждевременных родов, вызывал дефицит массы при рождении, МФН, ЗВУР, приводил к высокой частоте вирусных инфекций у беременных женщин. Течение родов у женщин с дефицитом железа сопровождалось высокой частотой кровотечений и слабостью родовой деятельности.

У новорожденных детей от женщин из группы сравнения отмечалась большая потеря массы, диспепсия, недостаточность железа (рис. 2).

Абсолютный риск — доля больных от объема группы. Рассчитывается для экспонируемых и неэкспонируемых лиц. Формула для определения абсолютного риска в экспонируемой группе:

$$AP_{\text{э}} = a/A$$

Формула для определения абсолютного риска в неэкспонируемой группе:

$$AP_{\text{н}} = c/B$$

На фоне терапии ЖДА частота осложнений беременности и родов не превышала среднестатистические показатели, что говорит о высокой эффективности упреждающей профилактики, что совпадает с литературными данными [12–17].

Несбалансированный рацион, дефицит микронутриентов, в том числе и железа в крови у 60–78 % беременных и кормящих женщин диктует необходимость проведения прегравидарной подготовки с обучением принципам рационального питания, а также обоснованность профилактического приема препаратов железа на протяжении всего периода гестации и грудного вскармливания [18–21].

## Абсолютный риск (АР)

### Absolute Risk (AR)

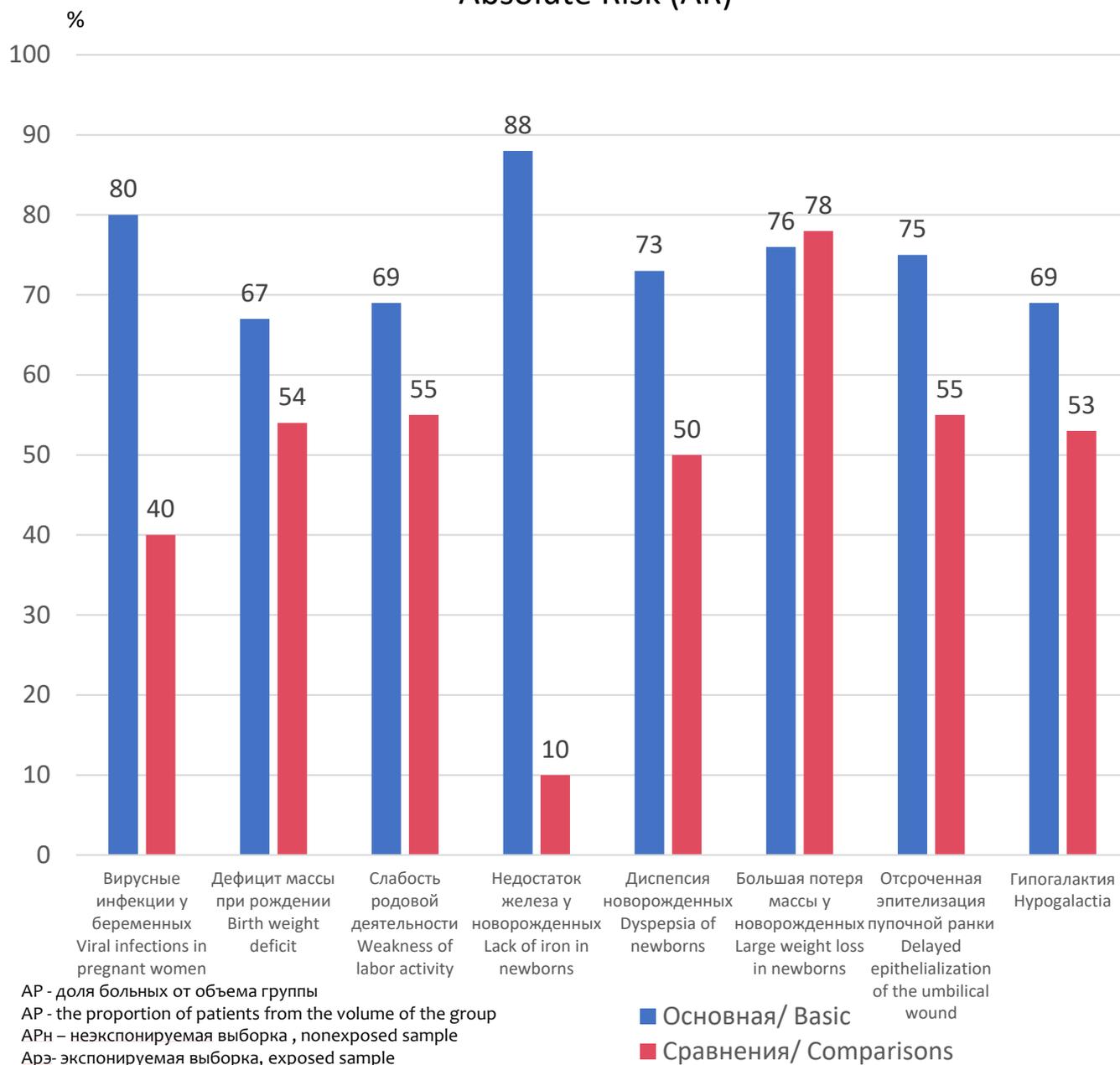


Рис. 2. Прогностическая значимость недостаточности железа

Fig. 2. Prognostic significance of iron deficiency

## Выводы

Рост соматической патологии женщин фертильного возраста, высокая частота применения РВТ, оперативное родоразрешение, избыточная медикаментозная нагрузка, в том числе ГК, диктует необходимость применения упреждающей профилактики в акушерстве и гинекологии, неонатологии и педиатрии. Для снижения частоты перинатальной патологии необходимо проведение предгравидарной подготовки с коррекцией микронутриентного статуса, выявлением дефицита железа у всех беременных женщин, в том числе скрининг на латентный дефицит железа.

Выделение женщин и новорожденных, относящихся к группам высокого риска (соматическая патология, применения РВТ, инфекционная патология, в том числе перенесенная коронавирусная инфекция) с выявлением дефицита железа и своевременной коррекцией, комплаентностью к терапии позволяет снизить частоту акушерских и перинатальных осложнений, влияя на показатели физического и нервно-психического развития, снижая риск развития фетоплацентарной недостаточности, ЗВУР, в связи с чем необходимо акцентировать внимание акушеров-гинекологов на проблеме диагностики и лечения дефицита железа у беременных и кормящих женщин, детей раннего возраста.

Обратимость железодефицитных состояний дает широкие возможности с позиций профилактики.

На фоне терапии ЖДА частота осложнений беременности и родов не превышает среднестатистические показатели, что совпадает с литературными данными.

Наличие биохимических маркеров позволяют своевременно назначить терапию при отсутствии клинической картины на ранних стадиях ЖДА.

Правильное питание беременных и кормящих женщин, коррекция микро- и макронутриентной недостаточности является одним из важных условий нормального течения беременности и родов, поддержания здоровья беременной и обеспечения адекватного роста и развития плода, а затем и новорожденного ребенка.

Персонализированный подход, составление прогностического сценария развития с учетом комплексного воздействия факторов риска, с ранжированием их по степени значимости у беременных и кормящих женщин снижает риск развития железодефицитных состояний у их детей, благоприятно влияя на показатели физического, нервно-психического развития.

## Библиографический список

1. Клинические рекомендации «Железодефицитная анемия» 2021–2022–2023, разработанные Национальным гематологическим обществом, Национальным обществом детских гематологов и онкологов. Утверждены Минздравом РФ 09.09.2021.
2. Госпитальная педиатрия: учебник / под ред. С.В. Бельмера, Л.И. Ильенко. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2022. 1072 с.
3. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Ильенко Л.И. Диетотерапия и Коррекция Витаминно-минеральной Недостаточности у детей с Аллергическими заболеваниями. ДИКОВИНА. М.: Издательство РАМН. 2018.
4. Bassi V, Apuzzi V, Calderaro F, Piroddi M. Successful Treatment of Iron Deficiency Anemia with Ferric Carboxymaltose in an Elderly Patient with Multiple Comorbidities and COVID-19 // *Cureus*. 2021. V. 13. № 8. С. 16997. doi: 10.7759/cureus.16997.
5. Грекова А.В., Богданова С.В. Прогнозирование и профилактика развития железодефицитных состояний у детей в антенатальном и постнатальном периоде // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2020. Т. 65. № 4. С. 376–377.
6. Jacobs P. Equivalent bioavailability of iron from ferrous salts and a ferric polymaltose complex. *Clinical and experimental studies // Arzneimittelforschung*. 1987. V. 37 (1A). P. 113–116.
7. Arvas A., Gur E. Are ferric compounds useful in treatment of iron deficiency anemia? // *Turk J Pediatr*. 2000. V. 42. № 4. P. 352–354.
8. Teucher B., Olivares M., Cori H. Enhancers of iron absorption: ascorbic acid and other organic acids // *Int J Vitam Nutr Res*. 2004. V. 74. № 6. P. 403–419.
9. Резолюция совета экспертов по железодефицитной анемии у женщин // *Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение*. 2020. Т. 8. № 4. С. 28–36. DOI: 10.24411/2303–9698–2020–14004.
10. Сергиенко В.И., Бондарева И.Б. Математическая статистика в клинических исследованиях. М., 2006. 304 с.
11. Гублер Е.В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов. Л.: Медицина. 1978. 294 с.
12. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253–21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 22.07.2021.
13. WHO guideline on use of ferritin concentrations to assess iron status in individuals and populations. Geneva: World Health Organization, 2020.

14. Cappellini M.D., Musallam K.M., Taher A.T. Iron deficiency anaemia revisited // *J. Intern. Med.* 2020. V. 287. N 2. P. 153–170. doi: <https://doi.org/10.1111/joim.13004>.

15. Gafter-Gvili A., Schechter A., Rozen-Zvi B. Iron deficiency anemia in chronic kidney disease // *Acta Haematol.* 2019. Vol. 142. P. 44–50. DOI: <https://doi.org/10.1159/000496492>.

16. Enns R.A., Hookey L., Armstrong D., Bernstein C.N., Heitman S.J., Teshima C. Leontiadis G.I., Tse F., Sadowski D. Clinical practice guidelines for the use of video capsule endoscopy // *Gastroenterology.* 2017. V. 152. P. 497–514. doi: 10.1053/j.gastro.2016.12.032.

17. Pennazio M., Spada C., Eliakim R., Keuchel M., May A., Mulder C.J., Rondonotti E., Adler S.N., Albert J., Baltes P., Barbaro F., Cellier C., Charton J.P., Delvaux M., Despott E.J., Domagk D., Klein A., McAlindon M., Rosa B., Rowse G., Sanders D.S., Saurin J.S., Sidhu R., Dumonceau J.M., Hassan C., Gralnek I.M. Small-bowel capsule endoscopy and device-assisted enteroscopy for diagnosis and treatment of small-bowel disorders: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) clinical guideline // *Endoscopy.* 2015. V. 47. P. 352–376. doi: 10.1055/s-0034-1391855.

18. Baker R.D., Greer F.R. Diagnosis and prevention of iron deficiency and iron-deficiency anemia in infants and young children (0–3 years of age) // *Pediatrics.* 2010. V. 126. P. 1040–1050. doi: 10.1542/peds.2010-2576.

19. Toblli J., Brignoli R. Iron (III)-hydroxide polymaltose complex in iron deficiency anemia // *Arzneimittelforschung.* 2011. V. 57. P. 431–438. doi: 10.1055/s-0031-1296692.

20. Resolution WHA65.6. Comprehensive implementation plan on maternal, infant and young child nutrition // Sixty-Fifth World Health Assembly, Geneva, May, 21–26, 2012. Resolutions and Decisions, Annexes. Geneva: World Health Organization, 2012. P. 12–13. URL: [http://www.who.int/nutrition/topics/WHA65.6\\_resolution\\_en.pdf](http://www.who.int/nutrition/topics/WHA65.6_resolution_en.pdf) [Accessed 2023 April 02].

21. Weatherall D.J. The inherited disorders of haemoglobin: an increasingly neglected global health burden // *Indian J. Med. Res.* 2011. V. 134, No. 4. P. 493–497.

## References

1. Clinical recommendations “Iron deficiency anemia” 2021–2022–2023, developed by the National Hematology Society, the National Society of Pediatric Hematologists and Oncologists — Approved by the Ministry of Health of the Russian Federation on 09.09.2021.

2. Hospital pediatrics: textbook. Ed. by Belmer SV, Ilyenko LI. Moscow: GEOTAR-Media; 2022. 1072 p.

3. Tutelyan VA, Nikityuk DB, Ilyenko LI. Diet therapy and correction of vitamin and mineral deficiency in children with allergic diseases. ODDITY Moscow: Publishing House of the Russian Academy of Medical Sciences; 2018.

4. Bassi V, Apuzzi V, Calderaro F, Piroddi M. Successful Treatment of Iron Deficiency Anemia with Ferric Carboxymaltose

in an Elderly Patient with Multiple Comorbidities and COVID-19. *Cureus.* 2021;13(8):16997. doi: 10.7759/cureus.16997.

5. Grekova AV, Bogdanova SV. Prognosis and prevention of iron deficiency in children in the antenatal and postnatal period. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics.* 2020;65(4):376–377.

6. Jacobs P. Equivalent bioavailability of iron from ferrous salts and a ferric polymaltose complex. *Clinical and experimental studies. Arzneimittelforschung.* 1987;37(1A):113–116.

7. Arvas A, Gur E. Are ferric compounds useful in treatment of iron deficiency anemia? *Turk J Pediatr.* 2000;42(4):352–354.

8. Teucher B, Olivares M, Cori H. Enhancers of iron absorption: ascorbic acid and other organic acids. *Int J Vitam Nutr Res.* 2004;74(6):403–419.

9. Resolution of the Council of Experts on iron deficiency anemia in women. *Obstetrics and gynecology: news, opinions, training.* 2020;8(4):28–36. doi: 10.24411/2303-9698-2020-14004.

10. Sergienko VI, Bondareva IB. Mathematical statistics in clinical research. Moscow; 2006. 304 p.

11. Gubler EV. Computational methods of analysis and recognition of pathological processes. Leningrad: Medicine. 1978. 280 p.

12. Methodological recommendations MP 2.3.1.0253–21 “Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation”, approved by the head of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well — being — the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation on 07.22.2021.

13. WHO guideline on use of ferritin concentrations to assess iron status in individuals and populations. Geneva: World Health Organization. 2020.

14. Cappellini MD, Musallam KM, Taher AT. Iron deficiency anaemia revisited. *J. Intern. Med.* 2020;287(2):153–170. doi: 10.1111/joim.13004.

15. Gafter-Gvili A, Schechter A, Rozen-Zvi B. Iron deficiency anemia in chronic kidney disease. *Acta Haematol.* 2019;142:44–50. doi: 10.1159/000496492.

16. Enns RA, Hookey L, Armstrong D, Bernstein CN, Heitman SJ, Teshima C. Leontiadis GI, Tse F, Sadowski D. Clinical practice guidelines for the use of video capsule endoscopy. *Gastroen-terology.* 2017;152:497–514. doi: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.12.032>.

17. Pennazio M, Spada C, Eliakim R, Keuchel M, May A, Mulder CJ, Rondonotti E, Adler SN, Albert J, Baltes P, Barbaro F, Cellier C, Charton JP, Delvaux M, Despott EJ, Domagk D, Klein A, McAlindon M, Rosa B, Rowse G, Sanders DS, Saurin JS, Sidhu R, Dumonceau JM, Hassan C, Gralnek IM. Small-bowel capsule endoscopy and device-assisted enteroscopy for diagnosis and treatment of small-bowel disorders: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) clinical guideline. *Endoscopy.* 2015;47:352–376. doi: 10.1055/s-0034-1391855.

18. Baker RD, Greer FR. Diagnosis and prevention of iron deficiency and iron-deficiency anemia in infants and young children (0–3 years of age). *Pediatrics*. 2010;126:1040–1050. Doi: 10.1542/peds.2010–2576.
19. Toblli J, Brignoli R. Iron (III)-hydroxide polymaltose complex in iron deficiency anemia. *Arzneimittelforschung*. 2011;57:431–438. doi: 10.1055/s-0031–1296692.
20. Resolution WHA65.6. Comprehensive implementation plan on maternal, infant and young child nutrition // Sixty-Fifth World Health Assembly, Geneva, May, 21–26, 2012. Resolutions and Decisions, Annexes. Geneva: World Health Organization, 2012. P. 12–13. URL: [http://www.who.int/nutrition/topics/WHA65.6\\_resolution\\_en.pdf](http://www.who.int/nutrition/topics/WHA65.6_resolution_en.pdf) [Accessed 2023 April 02].
21. Weatherall DJ. The inherited disorders of haemoglobin: an increasingly neglected global health burden. *Indian J. Med. Res.* 2011;134(4):493–497.

*Ответственный за переписку:* Богданова Светлана Владимировна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной педиатрии № 2, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Российская Федерация, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1. E-mail: 2891photina@mail.ru

Ильенко Л.И. SPIN-код 7606–2863, ORCID 0000–0001–8375–4569  
Богданова С.В. SPIN-код 8121–5264, ORCID 0000–0003–4808–8788  
Гуреев А.Н. ORCID 0009–0005–4515–6185  
Лазарева С.И. ORCID 0009–0006–4437–7100  
Семашина Г.А. ORCID 0009–0008–8352–3793  
Обельчак Е.В. ORCID 0009–0006–1555–7858  
Пономарев Д.А. ORCID 0009–0006–6588–9025  
Чепурная Ю.Ю. ORCID 0009–0002–1971–7426

*Corresponding author:* Bogdanova Svetlana Vladimirovna — MD, PhD, associate professor of the Department of hospital pediatrics No. 2 of the Pirogov Russian National Research Medical University, 117997, Ostrovityanova str., 1, Moscow, Russian Federation. E-mail: 2891photina@mail.ru

Ilyenko L.I. ORCID 0000–0001–8375–4569  
Bogdanova S.V. ORCID 0000–0003–4808–8788  
Gureev A.N. ORCID 0009–0005–4515–6185  
Lazareva S.I. ORCID 0009–0006–4437–7100  
Semashina G.A. ORCID 0009–0008–8352–3793  
Obelchak E.V. ORCID 0009–0006–1555–7858  
Ponomarev D.A. ORCID 0009–0006–6588–9025  
Chepurnaya Y.Y. ORCID 0009–0002–1971–7426