

ВЛИЯНИЕ ТЕРАПИИ ПРЕПАРАТАМИ ЖЕЛЕЗА НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ДОНОРОВ КРОВИ С ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНЫМИ СОСТОЯНИЯМИ

Демьяненко Н.Ю.*, Шаповалов Д.С., Максим О.В.,
Поляков А.С., Самедова Н.А., Трофимов М.А.

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия
им. С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_3_73

Резюме. Актуальность. Добровольное донорство остается одной из необходимых составляющих эффективного оказания медицинской помощи при многих заболеваниях и травмах. При этом доноры компонентов крови представляют из себя группу очень высокого риска развития железодефицитных состояний. Стандартная кровосдача приводит к потере донором до 250 мг железа. Для женщин репродуктивного возраста, это количество эквивалентно половине всех запасов железа, сниженных в результате физиологической кровопотери.

Цель. Оценить влияние терапии препаратами железа на их физическое и психическое здоровье доноров-женщин с железодефицитными состояниями.

Материалы и методы. Проведено проспективное исследование на базе клиники кафедры факультетской терапии включавшее 30 женщин-доноров крови в возрасте 20–56 лет ($Q_2 = 41$) не имеющих жалоб на состояние здоровья с диагностированным латентным дефицитом железа (83,33% случаев, $n = 25$) или железодефицитной анемией (16,67% случаев, $n = 5$). Латентный дефицит железа диагностировался при снижении уровня ферритина менее 30 нг/мл, железодефицитная анемия – при снижении уровня ферритина менее 30 нг/мл и гемоглобина менее 120 г/л. При выявлении одного из железодефицитных состояний донорство крови приостанавливалось и назначалась терапия препаратом сульфата железа (II) внутрь в дозировке 200 мг (по железу элементарному) в сутки. До начала терапии, на 30-й день и на 60-й день приема препарата проводили оценку качества жизни с помощью валидированной русской версии опросника SF-36 «Оценка качества жизни», определение уровня ферритина и взаимосвязь этих показателей в динамике.

Результаты. До начала терапии препаратами железа у женщин-доноров крови с железодефицитными состояниями медиана концентрации ферритина составила – 16,4 [13,25; 30] нг/мл. По результатам SF-36 медиана физического компонента здоровья составила 54,58 [47,3; 58,9] баллов, психического компонента здоровья – 44,9 [39,8; 54,6]. После 30 дней терапии было достигнуто повышение ферритина до 43 [32,4; 57,77] нг/мл, $p < 0,05$ и улучшение качества жизни по показателям физического (53,33 [48,32; 56,51], при $p < 0,05$) и психического здоровья (50,21 [44,23; 55,22], $p < 0,05$). После 60 дней терапии медиана ферритина составила 48 [38,9; 78,275], $p < 0,05$, сохранялась тенденция к улучшению показателей качества жизни (физический компонент – 56,32 [51,24; 57,57], $p < 0,05$; психический компонент – 51,53 [45,85; 55,87], $p < 0,05$).

Заключение. Лабораторное улучшение на фоне терапии железозедефицитных состояний у доноров-женщин сопровождается улучшением показателей качества жизни (при оценке по шкале SF-36).

Ключевые слова: железодефицитная анемия, латентный дефицит железа, опросник качества жизни SF-36, донорство крови, ферритин.

Железо – микроэлемент, играющий ключевую роль в процессах метаболизма, роста и пролиферации клеток. Железо входит в состав гема гемоглобина, миоглобина и ферментов, участвующих в газообмене, катализе, окислительном фосфорилировании, биотрансформации метаболитов и ксенобиотиков, защите от патогенных факторов. Истощение внутриклеточного пула железа приводит к активации апоптотических процессов и гибели клеток.

THE IMPACT OF IRON THERAPY ON QUALITY OF LIFE IN BLOOD DONORS WITH LATENT IRON DEFICIENCY AND IRON-DEFICIENCY ANEMIA

Demyanenko N.Yu.*, Shapovalov D.S., Maksim O.V.,
Polyakov A.S., Samedova N.A., Trofimov M.A.

Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg

Abstract. Voluntary blood donation remains a necessary component of effective healthcare for many diseases and injuries. Blood component donors are at very high risk of developing iron deficiency. Standard blood donation results in a donor losing up to 250 mg of iron. For women of reproductive age, this amount is equivalent to half of all iron stores reduced by physiological blood loss.

Objective. To assess the impact of iron therapy on the physical and mental health of female donors with iron deficiency.

Materials and Methods. A prospective study was conducted at the clinic of the Department of Faculty Therapy. It included 30 female blood donors aged 20–56 years ($Q_2 = 41$) with no health complaints and diagnosed latent iron deficiency (83.33% of cases, $n = 25$) or iron deficiency anemia (16.67% of cases, $n = 5$). Latent iron deficiency was diagnosed when the ferritin level dropped below 30 ng/ml, iron deficiency anemia – when the ferritin level dropped below 30 ng/ml and hemoglobin level dropped below 120 g/l. When one of the iron deficiency states was detected, blood donation was suspended and therapy with iron (II) sulfate orally at a dosage of 200 mg (as elemental iron) per day was prescribed. Before therapy, on the 30th day and on the 60th day of drug administration, quality of life was assessed using the validated Russian version of the SF-36 “Quality of Life Assessment” questionnaire, ferritin levels were determined, and the relationship between these indicators over time was assessed.

Results. Before the start of iron therapy, the median ferritin concentration in female blood donors with iron deficiency states was – 16.4 [13.25; 30] ng/ml. According to the SF-36 results, the median score for the physical component of health was 54.58 [47.3; 58.9] points, and for the mental component of health, 44.9 [39.8; 54.6]. After 30 days of therapy, an increase in ferritin to 43 [32.4; 57.77] ng/ml, $p < 0.05$ and an improvement in quality of life in terms of physical (53.33 [48.32; 56.51], $p < 0.05$) and mental health (50.21 [44.23; 55.22], $p < 0.05$) were achieved. After 60 days of therapy, the median ferritin was 48 [38.9; 78.275], $p < 0.05$, and there was a tendency toward improvement in quality of life indicators (physical component – 56.32 [51.24; 57.57], $p < 0.05$; mental component – 51.53 [45.85; 55.87], $p < 0.05$).

Conclusion. Laboratory improvement during therapy for iron deficiency conditions in female donors is accompanied by an improvement in quality of life indicators (as assessed using the SF-36 scale).

Keywords: iron deficiency anemia, latent iron deficiency, SF-36 quality-of-life questionnaire, blood donation, ferritin.

Считается, что в организме человека находится суммарно до 3–4 г железа. Основная его часть приходится на гемоглобин эритроцитов (до 75–80%), миоглобин мышц и резервные белки – ферритин и гемосидерин. Ежедневное поступление железа с пищей не превышает 1–2 мг [1]. В пищевых продуктах оно встречается в двух формах: гемовой (преимущественно в животных продуктах) и негемовой (из растительных продуктов), поглощение

* e-mail: demnic2702@rambler.ru

которых осуществляется проксимальным эпителием тонкого кишечника, преимущественно энтероцитами двенадцатиперстной кишки. Железо, импортируемое в энтероциты, выводится в кровоток через единственный экспортер железа FPN-1 на их поверхности [2]. При этом именно общие запасы железа в организме определяют, транспортируется ли железо в кровоток или остается в энтероцитах.

Основное пищевое хорошо усваиваемое железо, поступающее в организм человека – двухвалентное, высвобождается из гема гемоглобина и миоглобина или является восстановленным из неорганического трехвалентного. Двухвалентное железо поглощается через пассивный транспорт энтероцитами с помощью белка-переносчика двухвалентных металлов-1 (DMT-1) [3]. Усвоение железа может ухудшиться под влиянием конкурентного всасывания иных двухвалентных металлов пищи, таких как кальций, медь, марганец и магний.

Латентным дефицитом железа (ЛДЖ) считают истощение запасов железа в организме при сохранении нормальной концентрации гемоглобина. Железодефицитная анемия (ЖДА) развивается в результате обусловленного дефицитом железа в костном мозге нарушением синтеза гемоглобина [4].

Основными причинами развития железодефицитных состояний (ЖДС) у женщин репродуктивного возраста является: гендерная кровопотеря (обильная менструальная кровопотеря, аномальные маточные кровотечения), беременность, родовая кровопотеря, лактация; у мужчин – нарушения питания и кровопотеря при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. К важным факторам также относятся: вегетарианство, травмы, хирургические вмешательства и донорство крови (донация ≥ 2 раз в год для женщин или ≥ 3 раз в год для мужчин) [4–6].

По данным исследования Kassenbaum N. и соавт. порядка 1,2 млрд. человек в мире страдают ЖДА [7]. Критерии, позволяющие диагностировать ЛДЖ, до настоящего времени обсуждаются, в связи с чем информация о его распространенности отсутствует. По мнению ряда авторов ЛДЖ встречается как минимум вдвое чаще, чем ЖДА [8].

ак, Cable R. и соавт. в проспективном исследовании RISE (2011 г.), оценив распространенность и факторы риска ЖДС у 2425 доноров крови определили, что регулярные кроводачи приводят к развитию ЖДС у половины мужчин и двух третей женщин, участвующих в донорской программе [9]. Во время кроводачи объемом 450 мл организм теряет порядка 200–250 мг железа [10].

Факт того, что при регулярном донорстве может развиваться ЖДС, имеет важное социальное значение. Предполагается, что это может влиять на качество жизни (КЖ), в том числе приводя к самоотводу от продолжения донации. Развитие ЖДА является одной из основных причин к отводу от донации по медицинским показаниям. В исследовании Love R. и соавт. показано, что как минимум

5% доноров ежегодно получают отказ в донации крови, связанный с развитием ЖДА [11]. По данным Al Shaer L. и соавт. по различным причинам не допускаются к донации до 20% доноров, причем у половины из них причиной является ЖДА [10; 12].

Таким образом, вопрос оценки КЖ на фоне проводимой терапии препаратами железа может помочь в прогнозировании продолжения участия в программе донорства.

Цель исследования

Целью исследования являлась оценка влияния терапии препаратами железа на аспекты физического и психического здоровья доноров крови.

Материалы и методы

Проведено проспективное исследование на базе клиники кафедры факультетской терапии Военно-медицинской академии. Обследовано 30 женщин-доноров крови в возрасте 20–56 лет ($Q_2 = 41$), не имеющих жалоб на состояние здоровья. Для исключения возможной вариации лабораторных показателей, связанных с особенностями менструального цикла, забор крови проводился исключительно в лютеиновую фазу. В 83,33% случаев ($n = 25$) установлен ЛДЖ, в 16,67% ($n = 5$) – ЖДА. Всем обследованным проводилась терапия сульфатом железа (II) в суточной дозировке 200 мг в течение 60 суток.

Оценка КЖ проводилась с помощью валидированной русской версии опросника SF-36 «Оценка КЖ», универсальной общепринятой методики отражения удовлетворенности жизнью в математических значениях.

Исследование проводилось в 3 контрольных точках: до начала терапии, 30-й и 60-й сутки терапии препаратами железа. Критериями включения в исследование являлись: женский пол, донорство крови и отсутствие дефицита массы тела и ожирения (ИМТ 18,5–29,9 кг/м²). Критериями исключения были: курение, беременность/лактация, развитие острого заболевания в период исследования. За время наблюдения исключений из исследования не было. В первой точке проводилось физикальное обследование с общим анализом крови и определением уровня ферритина в сыворотке крови, оценка результатов опросника КЖ SF-36. При подтверждении лабораторных критериев латентного или явного дефицита железа инициировали терапию препаратом сульфата железа (II) в суточной дозировке 200 мг. Во второй точке (через 30 суток терапии) и в третьей точке (через 60 суток терапии) исследования проводился забор общий анализ крови, определение уровня ферритина, а также повторяли оценку ответов опросника КЖ SF-36.

Дальнейший статистический анализ проводился с помощью программного пакета STATISTICA 10.0. Выявленные зависимости компонентов физического и психического здоровья отражены уравнениями парной линейной регрессии. Статистическая значимость оце-

нивалась при условии истинности нулевой гипотезы (отсутствия эффекта или различий), с использованием показателя p (p -value) и порога уровня значимости (α).

Результаты

В исследованной группе женщин-доноров у 25 обследованных выявлен ЛДЖ (83,33%), у 5 – ЖДА (16,67%). При этом стаж донорства составил 2,5 [1; 14,5] лет. Медиана возраста составила 41 (30; 45) лет.

При оценке рутинных лабораторных параметров обмена железа в первой точке исследования медиана уровня ферритина составила – 16,4 [13,25; 30] нг/мл (Табл. 1). По результатам оценки шкалы SF-36 медиана баллов для физического здоровья составила 54,58 [47,3; 58,9], для психического здоровья – 44,9 [39,8; 54,6].

Во второй точке исследования отмечено статистически значимое повышение уровня ферритина до 43 [32,4; 57,77] нг/мл ($p < 0,05$) (Табл. 1). Такие лабораторные изменения сопровождались повышением КЖ по шкале SF-36 в виде прироста баллов физического здоровья (до 53,33 [48,32; 56,51]; $p < 0,05$) и психического здоровья (до 50,21 [44,23; 55,22]; $p < 0,05$).

В третьей точке исследования на фоне прироста запасов железа в организме (до 48 [38,9; 78,275]; $p < 0,05$) (Табл. 1). Зафиксировано улучшение оценочных параметров шкалы SF-36: сохранялась статистически значимая тенденция к увеличению медианы баллов как физического здоровья (до 56,32 [51,24; 57,57]; $p < 0,05$), так и психического здоровья (до 51,53 [45,85; 55,87]; $p < 0,05$).

Табл. 1. Сравнительный анализ лабораторных данных в трех точках исследования

	Продолжительность терапии препаратами железа			Значение p
	До лечения	30 суток	60 суток	
	Me [Q1; Q3]	Me [Q1; Q3]	Me [Q1; Q3]	
Ферритин, нг/мл	20 [15,35; 31,65]	43 [32,4; 57,775]	48 [38,9; 78,275]	$p = 0,026$

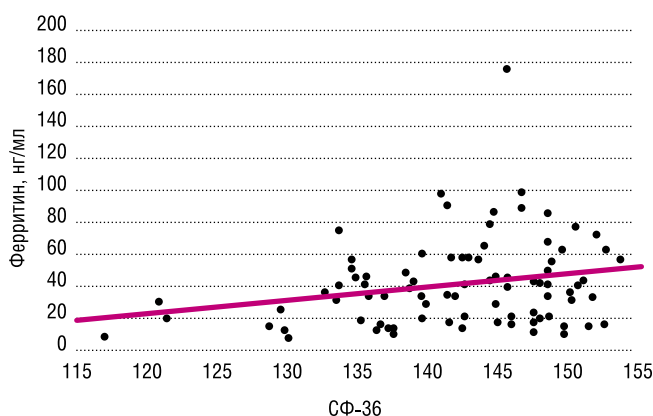


Рис. 1. Зависимость физического компонента КЖ от уровня ферритина.

В первую очередь, полученные результаты свидетельствуют об адекватности выбранной дозировки препарата железа, что отражает тенденция неуклонного роста ферритина на протяжении всего времени исследования. Во-вторых, полученные результаты подтверждают зависимость расчетных шкал опросника КЖ SF-36 от уровня ферритина, что может свидетельствовать об улучшении жизненных параметров в связи с коррекцией бессимптомных ЖДС.

Зависимость динамики компонентов физического и психического здоровья от лабораторных показателей отражена в виде уравнений парной линейной регрессии (Рис. 1, 2).

Выявленная зависимость уровня ферритина в сыворотке крови от психического компонента качества жизни описывается уравнением парной линейной регрессии: $Y_{\text{Ферритин}} = 42,5679 + 0,1169 \times X_{\text{СФ-36}}$. При увеличении на 1 балл по шкале SF-36 следует ожидать увеличение ферритина в крови на 0,1169 нг/мл (Рис. 1).

Выявленная зависимость уровня ферритина в сыворотке крови от КЖ описывается уравнением парной линейной регрессии: $Y_{\text{Ферритин}} = -78,9172 + 0,8457 \times X_{\text{СФ-36}}$. При увеличении на 1 балл по шкале СФ-36 следует ожидать увеличение ферритина в крови на 0,8457 нг/мл (Рис. 2).

Среди актуальных вопросов современной превентивной медицины остается проблема ЖДС, а ЖДА по праву считают «неинфекционной пандемией». Несмотря на огромный объем информации по данной теме и совершенствование в первую очередь лабораторной идентификации ЖДС, существует необходимость в интегральном подходе к его своевременной диагностике и лечению. Длительное время ЖДС могут протекать латентно, сопровождаясь неспецифическими симптомами, что затрудняет своевременное их выявление. Проблему дефицита железа сегодня активно изучают и решают врачи различных терапевтических специальностей. Мультидисциплинарный подход способствует всестороннему пониманию природы ЖДС, позволяет учитывать влияние сопутствующей патологии, что особенно важно для выбора эффективной и безопасной стратегии лечения.

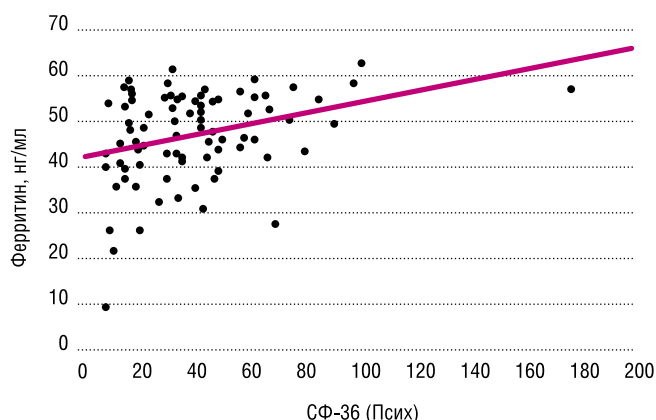


Рис. 2. Зависимость психического компонента КЖ от уровня ферритина.

Особенно активно в последние годы активно изучается влияние дефицита железа на течение и прогноз сердечно-сосудистых заболеваний, что имеет отражение, в том числе, в одной из наших работ [13]. По данным исследования Beverborg и др. терапия препаратами железа у пациентов с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией не только снижает смертность, но и значительно улучшает из КЖ [14].

Несмотря на отсутствие неоспоримых лабораторных критериев, позволяющих оценить депо железа в организме, результаты недавнего исследования Tarjo L. и соавт. подтверждают, что показатель ферритина остается лучшим лабораторным маркером для оценки запасов железа в костном мозге [15].

Широкая распространенность ЖДС в популяции объясняется многообразием факторов, влияющих на их развитие. Ключевую роль в причинах ЖДС играют кровопотери различного характера (в первую очередь, хронические). Наиболее уязвимой группой для развития железодефицита являются женщины репродуктивного возраста.

В исследовании Ковалева А.В. и соавт. получены данные, подтверждающие не только высокую частоту встречаемости ЖДС среди женщин молодого возраста, а также о негативном влиянии избыточных физических нагрузок на его формирование. Согласно полученным результатам, наличие ЛДЖ перед интенсификацией физических нагрузок приводит к развитию ЖДА уже через 30 суток наблюдения практически в половине случаев (41,7%) [16]. Несомненно, улучшение тканевых метаболических процессов, напрямую зависящих от наличия железа в организме, должно сопровождаться положительными изменениями на уровне организма в целом. Используемая для восполнения запасов железа дозировка препаратов может существенно сказываться на результате терапии – доказана недостаточная эффективность назначения препарата железа в низких дозировках. По результатам проспективного исследования 235 молодых женщин с ЖДС состояниями использование препарата сульфата железа (II) в дозировке 100 мг/сутки имеет более низкую эффективность терапии в сравнении с дозировкой 200 мг/сутки [16].

Идея о влиянии ЖДС на снижение КЖ отражена в ряде научных работ. Однако немногочисленные работы, включающие оценку КЖ пациентов при лечении ЖДС, проводились лишь при диагностированных ЖДА. Так, в исследовании при участии 68 молодых женщин, установлено, что наличие ЖДА снижает КЖ за счет психического компонента [17]. Тем не менее, проводимых исследований недостаточно, а тема взаимосвязи ЖДС и КЖ относится к малоизученным.

Показательно использование парентеральных препаратов железа. Так, в работе van Wuyck и соавт. на основании обследования 477 женщин с аномальными маточными кровотечениями получены статистически значимые доказательства положительного влияния парентерального введения препаратов железа на КЖ пациенток [18].

Проведенное нами исследование включало минимальное количество параметров обмена железа. Полученная в ходе исследования динамика показателей ферритина крови на фоне терапии препаратами железа подтвердила статистически значимую взаимосвязь улучшения показателей крови с улучшением состояния физического и психического здоровья в математическом эквиваленте. Несомненно, следует отметить, что исследование имеет ряд ограничений. Дополнительной оценки других причин, которые могли бы влиять на КЖ пациентов, не проводилось. Для повышения значимости полученных результатов целесообразно увеличение выборки пациентов, использование большего количества лабораторных показателей обмена железа и учет сопутствующих (как соматических, так и психологических) состояний.

Заключение

В ходе исследования проведена оценка влияния терапии препаратами железа на компоненты физического и психического здоровья. Согласно полученным данным на фоне коррекции ЖС у женщин-доноров обнаружена положительная взаимосвязь увеличения ферритина с улучшением расчетных параметров опросника SF-36, относящимся к аспектам физического и психического здоровья, определяющих улучшение КЖ пациентов, что, в том числе, свидетельствует об улучшении КЖ доноров крови на фоне приема препаратов железа.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Богданов А.Н., Щербак С.Г., Павлович Д., Ломоносова Е.В. Обмен железа, железодефицитная анемия и кардиоренальный анемический синдром у больных пожилого и старческого возраста // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета. – 2017. – Т.9 – №4. – С.46-52. [Bogdanov AN, Sherbak SG, Pavlovich D, Lomonosova EV. Obmen zheleza, zhelezodeficitnaya anemiya i kardiorenalniy anemicheskiy sindrom u bolnix pozhilogo i starcheskogo vostara. Herald of north-west state medical university named after I.I. Mechnikov. 2017; 9(4): 46-52 (In Russ.).] doi: 10.25881/20728255_2025_20_1_103.
2. Торшин И.Ю., Громова О.А., Гришина Т.Р. и др. Иерархия взаимодействий цинка и железа: физиологические, молекулярные и клинические аспекты // Трудный пациент. – 2010. – Т.8 – №3. – С.45-53. [Torshin IYu, Gromova OA, Grishina TR, et al. Clinical pharmacology of the interactions between zinc and iron. Difficult patient. 2010; 8(3): 45-53. (In Russ.)]
3. Стуклов Н.И., Гуркина А.А., Ковальчук М.С. и др. Современные представления о механизмах всасывания железа, активаторы, ингибиторы, регуляция, новые возможности оптимизации // Терапия. – 2023. – Т.9. – №4. – С.119-129. [Stuklov NI, Gurkina AA, Kovalchuk MS, et al. Modern concepts concerning the mechanisms of iron absorption: activators, inhibitors, regulation, new possibilities of optimization. Therapy. 2023; 9(4): 119-129. (In Russ.).] doi: 10.18565/therapy.2023.4.119-129.
4. Богданов А.Н., Мазуров В.И. Железодефицитные анемии в XXI веке // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. – 2016. – Т.8. – №4. – С.106-112. [Bogdanov AN, Mazurov VI. Zhelezodeficintie anemii v XXI veke. Herald of north-west state medical university named after I.I. Mechnikov. 2016; 8(4): 106-112. (In Russ.)]

5. Dimitros G, Alexandra B, Kostas P, et al. Iron homeostasis and oxidative stress: An intimate relationship. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Molecular Cell Research*. 2019; 1886(12).
6. Железодефицитная анемия. Клинические рекомендации 2024. [Zhелеzodeficitnaya anemiya. Klinicheskie rekomendacii 2024. (In Russ.)] https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/669_2.
7. Kassebaum N, Jasrasaria R, Naghavi M, et al. A systematic analysis of global anemia burden from 1990 to 2010. *Blood*. 2014; 123(5): 615-624. doi: 10.1182/blood-2013-06-508325.
8. Al-Naseem A, Sallam A, Choudhury S, et al. Iron deficiency without anaemia: A diagnosis that matters. *Clin Med J R Coll Physicians London*. 2021; 21(2): 107-113. doi: 10.7861/CLINMED.2020-0582.
9. Cable R, Glynn S, Kiss J, et al. NHLBI Retrovirus Epidemiology Donor Study-II (REDS-II). Iron deficiency in blood donors: the REDS-II Donor Iron Status Evaluation (RISE) study. *Transfusion*. 2012; 5(4): 702-711. doi: 10.1111/j.1537-2995.2011.03401.x.
10. Рогачевский О.В., Жибурт Е.Б., Чегодамов И.Г. и др. Железодефицитная анемия у доноров крови // Клиническая фармакология и терапия. – 2018. – Т.27 – №3 – С.4-9. [Rogachevsky OV, Zhiburt EB, Chemozanov IG, et al. Iron-deficiency anemia in blood donors. *Clin. Pharmacol. Ther.* 2018; 27(3), 4-9. (In Russ.)]
11. Love R. 2007. ARCBS internal donation and deferral report.
12. Al Shaer L, Sharma R, AbdulRahman M. Analysis of blood donor pre-donation deferral in Dubai: characteristics and reasons. *J Blood Med*. 2017; 8: 55-60. doi: 10.2147/JBM.S135191.
13. Демьяненко Н.Ю., Богданов А.Н., Качнов В.А. и др. Взаимосвязь латентного дефицита железа и анемического синдрома при некоторых сердечно-сосудистых заболеваниях: взгляд терапевта // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2025. – Т.20 – №1. – С.103-108. [Demyanenko NYu, Bogdanov AN, Kachnov VA, et al. The linkage between latent ferrum deficiency and anemia syndrome in some cardiovascular diseases: therapist's view. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2025; 20(1): 103-108. (In Russ.)] doi: 1025881/2072855.
14. Grote Beverborg N., van der Wal H., Klip I, et al. Differences in Clinical Profile and Outcomes of Low Iron Storage vs Defective Iron Utilization in Patients With Heart Failure: Results From the DEFINE-HF and BIOSTAT-CHF Studies. *JAMA Cardiol*. 2019; 4(7): 696-701. doi: 10.1001/jamacardio.2019.1739.
15. Tapio L, Paula S, Anna L, et al. Ferritin outperforms other biomarkers in predicting bone marrow iron stores in hematological patients. *Blood Advances*. 2025; 9(7). doi: 10.1182/bloodadvances.2024014283.
16. Ковалев А.В., Тишко В.В., Поляков А.С. и др. Обоснование и выбор оптимальных доз перорального железа при терапии латентного дефицита железа у женщин молодого возраста // Гематология. Трансфузиология. Восточная Европа. – 2024. – Т.10. – №1. [Kovalev AV, Tishko VV, Polyakov AS, et al. Justification and Selection of Optimal Doses of Oral Iron in the Treatment of Iron Deficiency without Anemia in Young Women. *Hematology Transfusion Eastern Europe*. 2024; 10(1). (In Russ.)] doi: 10.34883/PI.2024.10.1.008.
17. Ковалев А.В., Поляков А.С. Качество жизни при железодефицитных состояниях у женщин молодого возраста // Известия Российской Военно-медицинской академии. – 2022. – Т.41. – №2. – С.169-174. [Kovalev AV, Polyakov AS. Health-related quality of life in iron deficient young women. *Russian medical academy reports*. 2022; 41(2): 169-174. (In Russ.)] doi: 10.17816/rmmar104651.
18. Van Wyck D, Mangione A, Morrison J, et al. Large-dose intravenous ferric carboxymaltose injection for iron deficiency anemia in heavy uterine bleeding: a randomized, controlled trial. *Transfusion*. 2009; 49(12): 2719-28. doi: 10.1111/j.1537-2995.2009.02327.x.