



Модификация схем пероральной терапии у пациентов с железодефицитной анемией: эффективность и безопасность

К.Б. Ефремова, Т.А. Гурьянова, М.А. Кашеева, Е.Н. Попова✉

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

✉el12@yandex.ru

Аннотация

Железодефицитная анемия (ЖДА) остается одним из наиболее распространенных заболеваний в мире, а традиционная ежедневная пероральная терапия препаратами железа часто ассоциирована с развитием побочных эффектов, снижающих приверженность лечению. Целью данного обзора является анализ новых подходов к лечению ЖДА, в частности прерывистого приема препаратов железа, и их влияния на эффективность и переносимость терапии. На основе анализа современных исследований рассмотрена ключевая роль гепсидина, который ограничивает всасывание железа при его ежедневном приеме. Показано, что прерывистая схема приема способствует снижению пиковых уровней гепсидина, что потенциально увеличивает фракционное всасывание железа. Обзор демонстрирует, что, хотя прерывистый режим может не иметь статистически значимых преимуществ в скорости повышения уровня гемоглобина и ферритина по сравнению с ежедневным приемом, он достоверно снижает частоту и выраженность побочных эффектов (таких как тошнота, металлический привкус, нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта). Таким образом, прерывистая схема является предпочтительной стратегией для повышения комплаентности пациентов при сопоставимой клинической эффективности. Для уточнения влияния на другие маркеры обмена железа требуются дальнейшие исследования.

Ключевые слова: железодефицитная анемия, пероральная терапия железом, гепсидин, прерывистый прием, комплаентность, побочные эффекты, ферропортин, всасывание железа.

Для цитирования: Ефремова К.Б., Гурьянова Т.А., Кашеева М.А., Попова Е.Н. Модификация схем пероральной терапии у пациентов с железодефицитной анемией: эффективность и безопасность. *Клинический разбор в общей медицине*. 2026; 7 (6): 99–102.

DOI: 10.47407/kr2026.7.6.00870

Optimizing oral therapy regimens in iron-deficiency anemia: balancing efficacy and safety

Kyurelei B. Efremova, Taisiia A. Gurianova, Maria A. Kashcheeva, Elena N. Popova✉

Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

✉el12@yandex.ru

Abstract

Iron deficiency anemia is one of the most prevalent global health concerns. Conventional daily oral iron supplementation is frequently associated with side effects that reduce treatment compliance. This review aims to analyze novel approaches to iron deficiency anemia treatment, specifically intermittent (alternate-day) iron administration, and its impact on therapy efficacy and tolerability. Based on the analysis of contemporary research, the pivotal role of the hormone hepcidin, which limits iron absorption during daily intake, is examined. Evidence indicates that an intermittent regimen helps to lower peak hepcidin levels, potentially increasing fractional iron absorption. The review demonstrates that while the intermittent regimen may not show statistically significant superiority in the rate of hemoglobin and ferritin increase compared to daily intake, it reliably reduces the frequency and severity of side effects (such as nausea, metallic taste, and gastrointestinal disturbances). Therefore, the intermittent dosing strategy is preferable for enhancing patient compliance while maintaining comparable clinical efficacy. Further research is required to clarify its impact on other iron metabolism markers.

Keywords: iron deficiency anemia, oral iron therapy, hepcidin, intermittent supplementation, compliance, side effects, ferroportin, iron absorption.

For citation: Efremova K.B., Gurianova T.A., Kashcheeva M.A., Popova E.N. Optimizing oral therapy regimens in iron-deficiency anemia: balancing efficacy and safety *Clinical review for general practice*. 2026; 7 (6): 99–102 (In Russ.). DOI: 10.47407/kr2026.7.6.00870

Железодефицитная анемия (ЖДА) – это приобретенное заболевание, связанное с дефицитом железа в организме, характеризующееся микроцитозом эритроцитов и гипохромной анемией. ЖДА является одним из самых распространенных заболеваний в мире, охватывая до 30% населения [1], а также одной из основных причин нетрудоспособности населения [2, 3]. По данным Росстата от 2021 г., анемия (без уточнения этиологии) определяется у 35,5% беременных женщин, а у лиц пожилого и старческого возраста анемия реги-

стрируется с частотой 23–46% [4]. Самыми частыми причинами железодефицитного состояния являются обильные менструальные кровотечения у женщин, кровотечения из желудочно-кишечного тракта, в меньшей степени ЖДА могут вызвать алиментарная недостаточность или нарушения всасывания. Для лечения ЖДА в настоящее время используют препараты железа, прием которых часто связан с проявлением неприятных побочных эффектов, таких как диспептические расстройства [5], что, в свою очередь, снижает комплаентность.

Цель обзора – рассмотрение новых подходов к лечению ЖДА и схем приема препаратов, чтобы минимизировать побочные эффекты и повысить комплаентность.

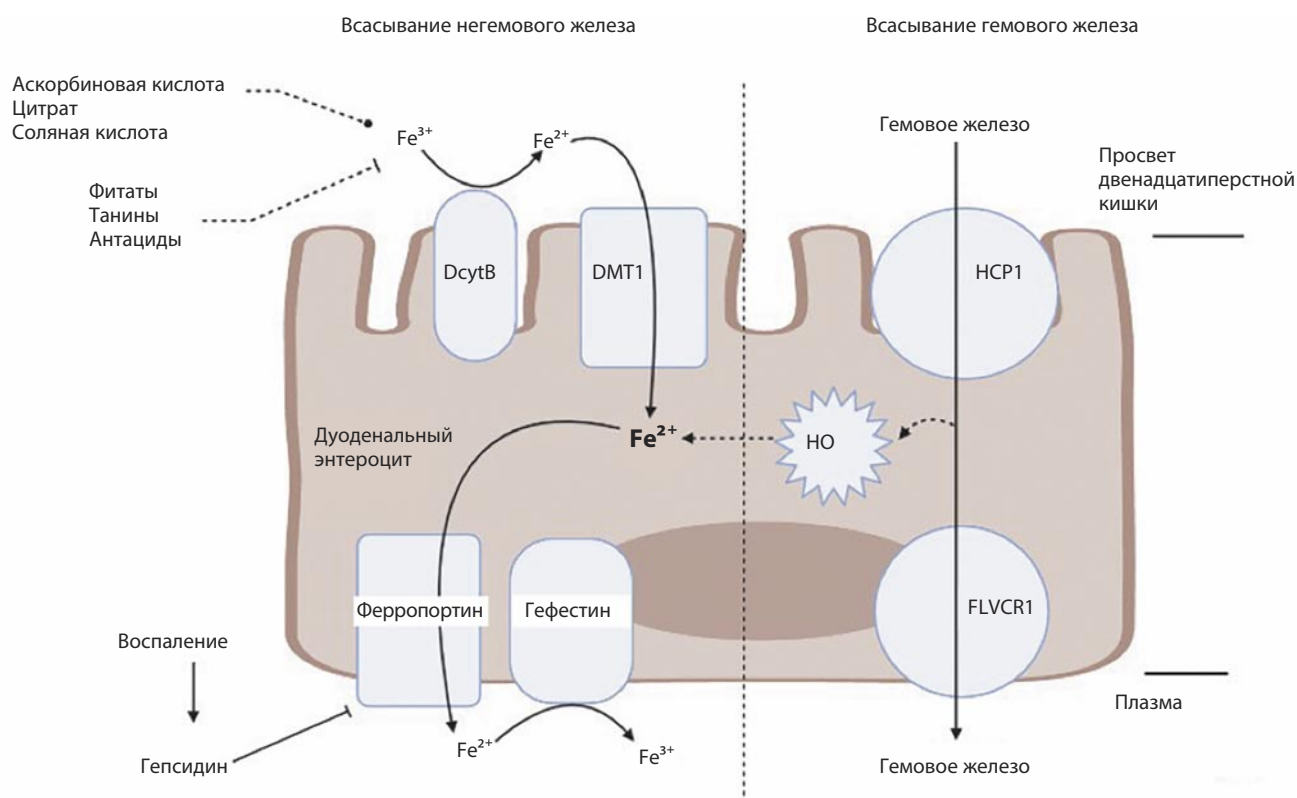
Физиология усвояемости железа

Железо является эссенциальным микроэлементом для организма человека. Данный микроэлемент участвует в процессах газообмена, кроветворения, иммунобиологических и окислительно-восстановительных реакциях [6]. Нормальный уровень железа у здорового человека поддерживается благодаря балансу между всасыванием железа в кишечнике, рециркуляцией в организме и физиологическими потерями (микрокровоотечения, выведение с мочой и желчью, десквамация эпителия) [7]. С питанием железо может поступать в двух формах: гемовое и негемовое (ионизированное). Гемовое железо усваивается лучше (в среднем 30% от потребляемого количества), оно содержится в виде гемоглобина и миоглобина в мясе животных, птицы и рыбы. Негемовое железо, содержащееся в растительной пище, усваивается значительно хуже (до 10% от потребляемого количества). Растительные продукты содержат вещества, препятствующие всасыванию негемового железа в кишечнике, к ним относятся танины и фитаты [8]. Ингибиторы протонной помпы ухудшают всасывание железа, снижая концентрацию соляной кислоты, необходимой для высвобождения железа из

комплексов и восстановления Fe^{3+} до Fe^{2+} [9]. Аскорбиновая кислота, цитрат и кислый желудочный сок, наоборот, повышают биодоступность железа. Аскорбиновая кислота образует с железом комплексное соединение – аскорбат железа, который легко растворяется в двенадцатиперстной кишке, тем самым облегчая всасывание [10]. При здоровом рационе человек ежедневно потребляет приблизительно 5–15 мг железа и 1–5 мг гемового железа, хотя только 1–2 мг в конечном итоге всасываются в кишечнике, преимущественно в двенадцатиперстной кишке и начальном отделе тощей кишки. Схема путей усвоения железа представлена на рисунке [11].

Негемовое железо в растительных продуктах представляет собой трехвалентное железо (Fe^{3+}) и сначала должно быть восстановлено до двухвалентного железа (Fe^{2+}) с помощью фермента – дуоденального цитохрома В (DcytB), который присутствует на апикальных мембранах энтероцитов [12]. Затем Fe^{2+} может проникнуть через апикальную поверхность дуоденальных энтероцитов через транспортер двухвалентных металлов 1 (DMT1). Внутри энтероцита Fe^{2+} запасается в депо в виде ферритина или экспортируется через базолатеральную поверхность в плазму с помощью белкового транспортера – ферропортина [13]. Однако, прежде чем ионы железа смогут преодолеть мембрану энтероцита и попасть в плазму, двухвалентное железо (Fe^{2+}) должно быть окислено гестеином обратно до трехвалентного (Fe^{3+}).

Схема путей усвоения железа.
Scheme of iron absorption pathways.



Путь всасывания гемового железа имеет свои особенности. Гемовое железо транспортируется в энтероцит через белок-переносчик гема (HCP1), а затем высвобождается в плазму через экспортер гема FLVCR1. Кроме того, внутри энтероцита гем может подвергнуться деградации ферментом гем-оксигеназой (HO) с образованием Fe^{2+} . Затем Fe^{2+} транспортируется в плазму через белок-переносчик ферропортин [12].

Ферропортин является единственным экспортером двухвалентного железа и контролируется гепсидином, пептидным гормоном, вырабатываемым печенью [10, 13]. Гепсидин связывается с ферропортином и способствует его эндоцитозу, тем самым уменьшая количество белков-переносчиков на базолатеральной мембране энтероцита и как следствие всасывание железа [13]. Этот механизм несет прежде всего защитную функцию. Так, например, при воспалении повышается уровень гепсидина за счет выработки интерлейкина-6, что уменьшает экспорт клеточного железа в плазму из энтероцитов и макрофагов и тормозит бактериальный рост [14]. Таким образом функционирует ось гепсидин–ферропортин, которая определяет поступление железа в плазму и осуществляется за счет механизма обратной связи через внутриклеточные и внеклеточные сенсоры железа, такие как HJV (гемоювелин), BMP (костный морфогенетический белок), BMP-рецепторы, HFE (белок гемохроматоза человека), трансферрин, TfR1 и TfR2 (трансферриновые рецепторы), NEO (неогинин), а также SMAD (преобразователь сигналов для рецепторов суперсемейства трансформирующего фактора роста β) и STAT3 (преобразователь сигнала и активатор транскрипции 3) [15].

Концентрация гепсидина, в свою очередь, регулируется уровнем железа, эритропоэтической активностью костного мозга и наличием/отсутствием воспаления.

Роль гепсидина в усвояемости препаратов железа при пероральном приеме

Гепсидин является одним из параметров, ограничивающих всасывание перорально поступающего железа. Гепсидин в норме повышается в ответ на высокий уровень сывороточного железа, но кроме того и при приеме перорального железа, избыток которого индуцирует воспаление слизистой оболочки кишечника. По этой теме были проведены исследования, которые сравнивали эффективность лечения ЖДА при помощи различных схем перорального приема железа, параллельно контролируя уровень гепсидина и его влияние на усвояемость препарата.

В одном из исследований [16], проведенном в 2015 г. среди молодых женщин с дефицитом железа, было выявлено, что пероральные дозы железа в 60, 80, 160 и 240 мг, введенные утром, резко увеличивали уровень гепсидина в тот же день и через 24 ч. Это увеличение было тесно связано со снижением абсорбции от второй дозы железа, введенной через 24 ч после первой. Прием 60 мг железа два раза в день усилил повышение гепсидина, что уменьшило фракционное поглощение

как дневной, так и следующей утренней дозы, так что общее количество железа, усвоенного из трех доз (две утром и днем), не отличалось от двух утренних доз. Соответственно, данные этого исследования показали, что фракционное всасывание является самым высоким при низких дозах железа (40–80 мг) и что прием нескольких доз в течение 24 ч приводит к снижению биодоступности железа.

В другом исследовании, опубликованном в 2017 г. в журнале «The Lancet» [17], были получены аналогичные данные. Последовательный ежедневный прием железа привел к более высокому уровню сывороточного гепсидина, чем прием препарата железа через день. Наиболее рекомендованной схемой приема перорального железа был прием дозы 60–120 мг разово через день в утренние часы, так как физиологически уровень гепсидина зависит от циркадных ритмов и достигает максимума в вечерние часы. Такой режим приема препаратов железа не только существенно улучшает усвояемость, но и повышает комплаентность благодаря простоте, в отличие от каждодневного приема.

Однако, несмотря на повышение усвояемости железа при прерывистом приеме, в 2023 г. были получены данные [18], что дозирование через день по сравнению с последовательным ежедневным дозированием не привело к повышению уровня сывороточного ферритина, но привело к уменьшению дефицита железа через 6 мес и вызвало меньшее количество побочных эффектов.

В 2024 г. был опубликован первый систематический обзор [19], в котором сравнили две схемы приема препаратов железа: прерывистую и каждодневную. После анализа 7 научных исследований коллеги из Индии пришли к выводу, что разницы в увеличении гемоглобина, а также показателей гепсидина, общей железосвязывающей способности сыворотки и ферритина между этими схемами нет. Только всасывание железа может быть снижено первые несколько дней лечения при ежедневном приеме препарата, но это не оказывает значимого влияния на результаты лечения. Однако частота побочных эффектов, особенно тошнота, металлический привкус во рту и изменения в работе кишечника, снижается при прерывистом приеме через день [19].

Данные из обсуждаемых выше исследований коррелируют с результатами метаанализа, проведенного в 2015 г. При анализе 9 исследований с участием 1487 женщин было выявлено, что женщины, получающие железо по прерывистой схеме, с меньшей вероятностью сообщали о побочных эффектах по сравнению с женщинами, получающими ежедневные добавки [20].

Побочные эффекты при пероральном приеме железа встречаются довольно часто – почти в 70% случаев [21]. Наиболее частыми являются расстройства желудочно-кишечного тракта, такие как тошнота, рвота, боли в животе, запоры или диарея и металлический привкус во рту [22]. Кроме того, получены данные о том, что прием перорального железа способствует росту патогенных микроорганизмов в кишечнике, что может оказывать влияние на микробиом [23].

Как известно, высокая частота побочных эффектов снижает приверженность пациентов лечению. Соответственно, исходя из данных проведенных исследований, прерывистая схема приема железа минимизирует побочные эффекты препаратов, не уступая при этом ежедневной схеме приема по эффективности повышения гемоглобина и ферритина. Таким образом, можно сделать вывод, что прерывистый режим дозирования пероральных препаратов железа является более предпочтительным за счет снижения частоты побочных эффектов и, как следствие, повышения комплаентности. Однако данные по изменению уровня и влиянию других маркеров на обмен железа, таких как гепсидин, общая железосвязывающая способность сыворотки, на сегодняшний день являются противоречивыми и требуют проведения дальнейших исследований.

Стоит отметить, что анемия представляет собой серьезную проблему как для здоровья населения, так и для экономики в целом, так как снижает работоспособность населения, производительность труда, а за счет снижения иммунитета у пациентов с ЖДА повышаются затраты на здравоохранение. Поэтому необходимы дальнейшие изучение и разработка наиболее легко переносимых для пациентов и эффективных схем лечения и приема перорального железа.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is not conflict of interests.

Список литературы доступен на сайте журнала <https://klin-razbor.ru/>

The list of references is available on the journal's website <https://klin-razbor.ru/>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ефремова Кюрелей Борисовна – студентка, ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). E-mail: kiraefremova776@gmail.com

Гурьянова Таисия Андреевна – студентка, ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). E-mail: gurianova_t_a@mail.ru

Кашеева Мария Алексеевна – студентка, ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). E-mail: kashcheeva_m_a@mail.ru

Попова Елена Николаевна – д-р мед. наук, проф. каф. внутренних, профессиональных болезней и ревматологии, ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). E-mail: ela12@yandex.ru

Поступила в редакцию: 11.12.2025

Поступила после рецензирования: 15.12.2025

Принята к публикации: 18.12.2025

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kyurelei B. Efremova – Student, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: kiraefremova776@gmail.com

Taisiia A. Gurianova – Student, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: gurianova_t_a@mail.ru

Maria A. Kashcheeva – Student, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: kashcheeva_m_a@mail.ru

Elena N. Popova – Dr. Sci. (Med.), Prof., Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: ela12@yandex.ru

Received: 11.12.2025

Revised: 15.12.2025

Accepted: 18.12.2025