

ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНЫЕ АНЕМИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

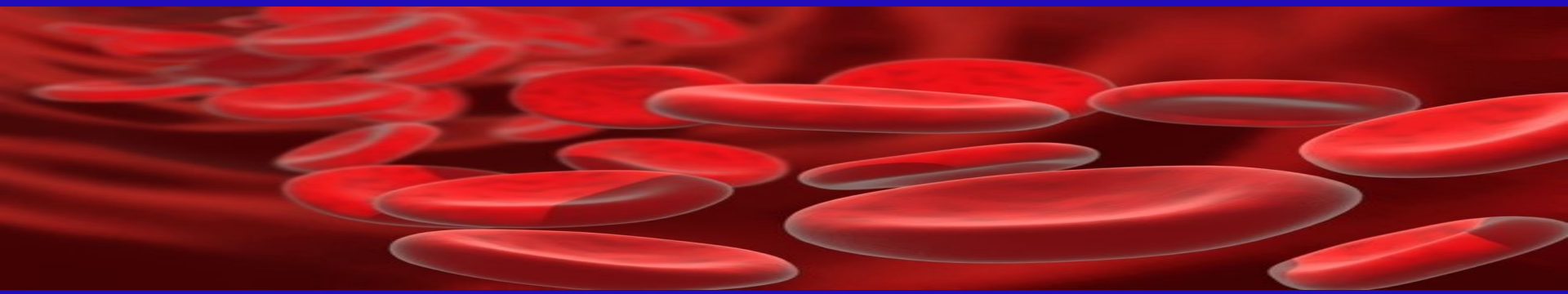
**Доцент кафедры детских
болезней ФПО Котлова Ю.В.**

Из жизни эритроцитов ...

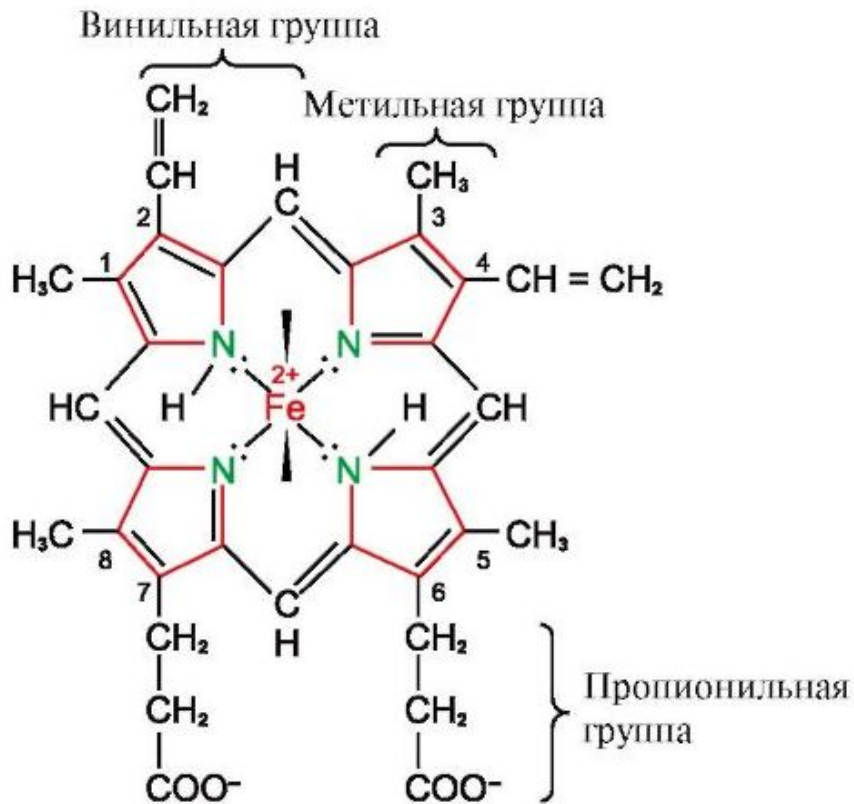
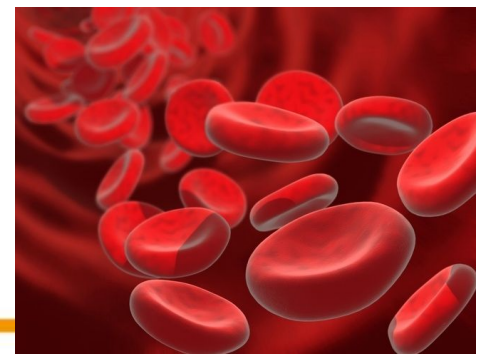
- Жизнь эритроцита недолговечна – всего 125 дней.
- Ежедневно для восполнения разрушившихся эритроцитов в костном мозге образуется около 250 миллиардов эритроцитов, ежесекундно – около 2,5 млн.
- Доказано, что в каждом эритроците содержится 400 млн молекул гемоглобина.

Роль железа в организме

Участие в связывании,
транспортировке и депонировании
кислорода гемоглобином и
миоглобином



Строение гема



Гем – небелковая часть молекулы гемоглобина. Комплексное соединение пигмента протопорфирина с ионом двухвалентного железа. Осуществляет транспорт кислорода из легких в ткани и углекислого газа в легкие. Ион железа «сопровождает» молекулу кислорода к месту окисления, в котором и «освобождает» кислород для его действительного окисления.

Роль железа в организме

- Деление клетки, биосинтетические процессы (синтез ДНК);
- метаболизм БАС (катехоламинов, коллагена, синтез гормонов щитовидной железы, др.)
- Энергетический обмен (50% энзимов или кофакторов цикла Кребса)
- Полноценный иммунный ответ (фагоцитоз, естественные киллеры, белки системы комплемента, лизоцим, интерферона, IgA).
- функционирование и развитие дофаминергических нейронов
 - Распределение железа в тканях мозга отражает локализацию окончаний нейронов, которые синтезируют γ -аминомасляную кислоту. Низкий уровень железа нарушает процессы деградации γ -аминомасляной кислоты и функционирования нейронов, синтезирующих дофамин.

Незаменимый компонентом белков и ферментов, окислительно-восстановительных процессов организма

- Дефицит железа создает неблагоприятный преморбидный фон, предрасполагающим к:
- инфекциям вследствие снижения активности иммунной системы за счет нарушения синтеза ИЛ-2, Т-лимфоцитов киллеров и др. (Н.А. Коровина, 1999);
- высокой частоте аллергии у детей с дефицитом железа
- задержке умственного, психомоторного и физического развития детей. У детей в период интенсивного роста увеличивается потребность головного мозга в железе;
- нарушению миелинизации нервных волокон
- появлению эпителиопатии с нарушением всасывания в кишечнике и недостаточностью дериватов кожи (плохой рост волос, ногтей).

С пищей поступают:

Гемовое железо (Fe 2+)

- содержится в мясе, рыбе и птице,
- составляет небольшую часть общего содержания железа в пище
- усвоение гемового железа составляет 20-30%
- на его захват не влияют другие компоненты пищи

Негемовое железо (Fe 3+)

- содержится в продуктах растительного происхождения
- обычно составляет большую часть железа в пищевом рационе (часто более 90%)
- усваивание зависит от наличия подавляющих или усиливающих факторов
- фитаты, оксаллаты, полифенолы, кальций, различные белки молока, яиц, сои и некоторые препараты подавляют абсорбцию негемового железа

Метаболизм железа

- При сбалансированном питании с пищей поступает 12-18 мг железа в сутки.
- Усваивается всего 1-2 мг мг железа в сутки.
- При потребности абсорбция увеличивается до 3-5 мг.
- Гомеостаз железа регулируется на уровне всасывания в кишечнике.
- Отсутствуют механизмы активного выведения железа из организма.

Физиологическая потребность в железе:

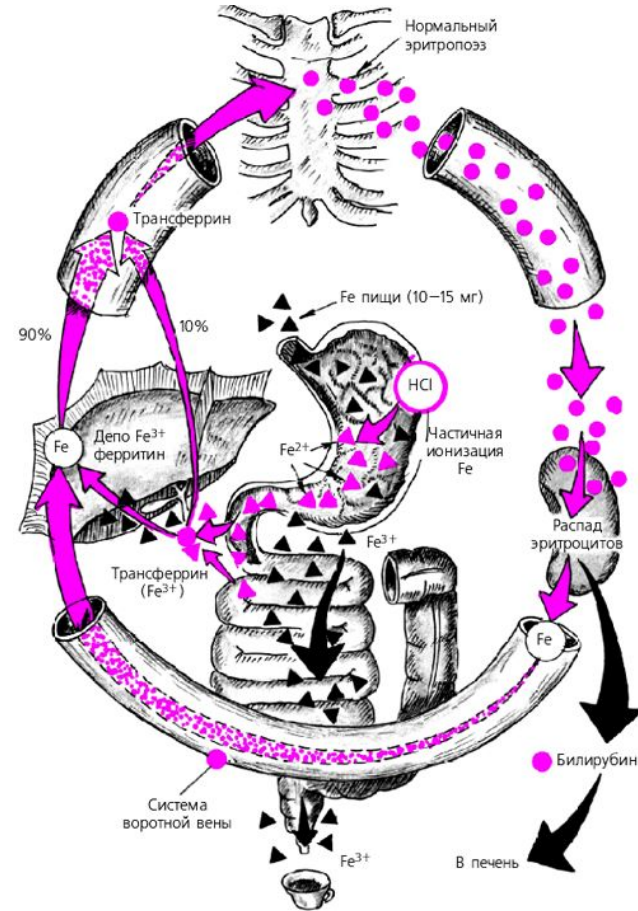
Недоношенные дети — 1,5—2 мг/кг в сутки;

Дети до 6 мес — 0,5 мг/кг в сутки;

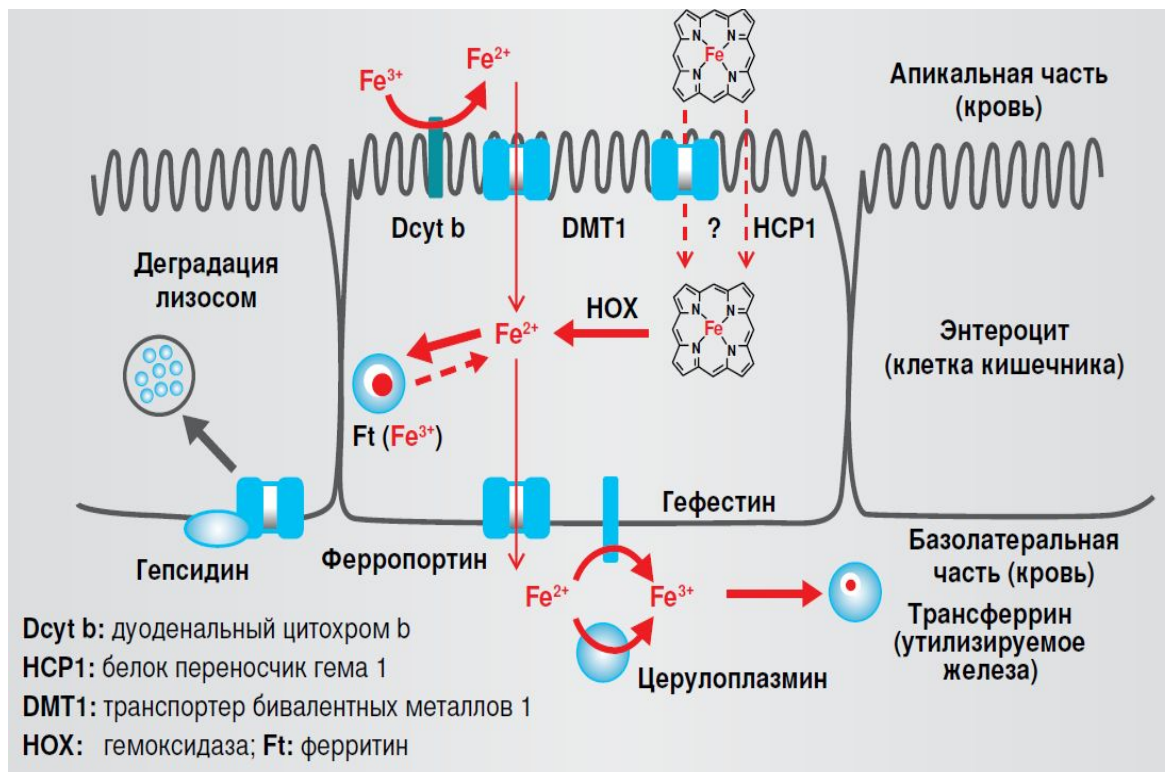
Дети старше 6 мес - 1 мг/кг в сутки

Абсорбция железа в кишечнике

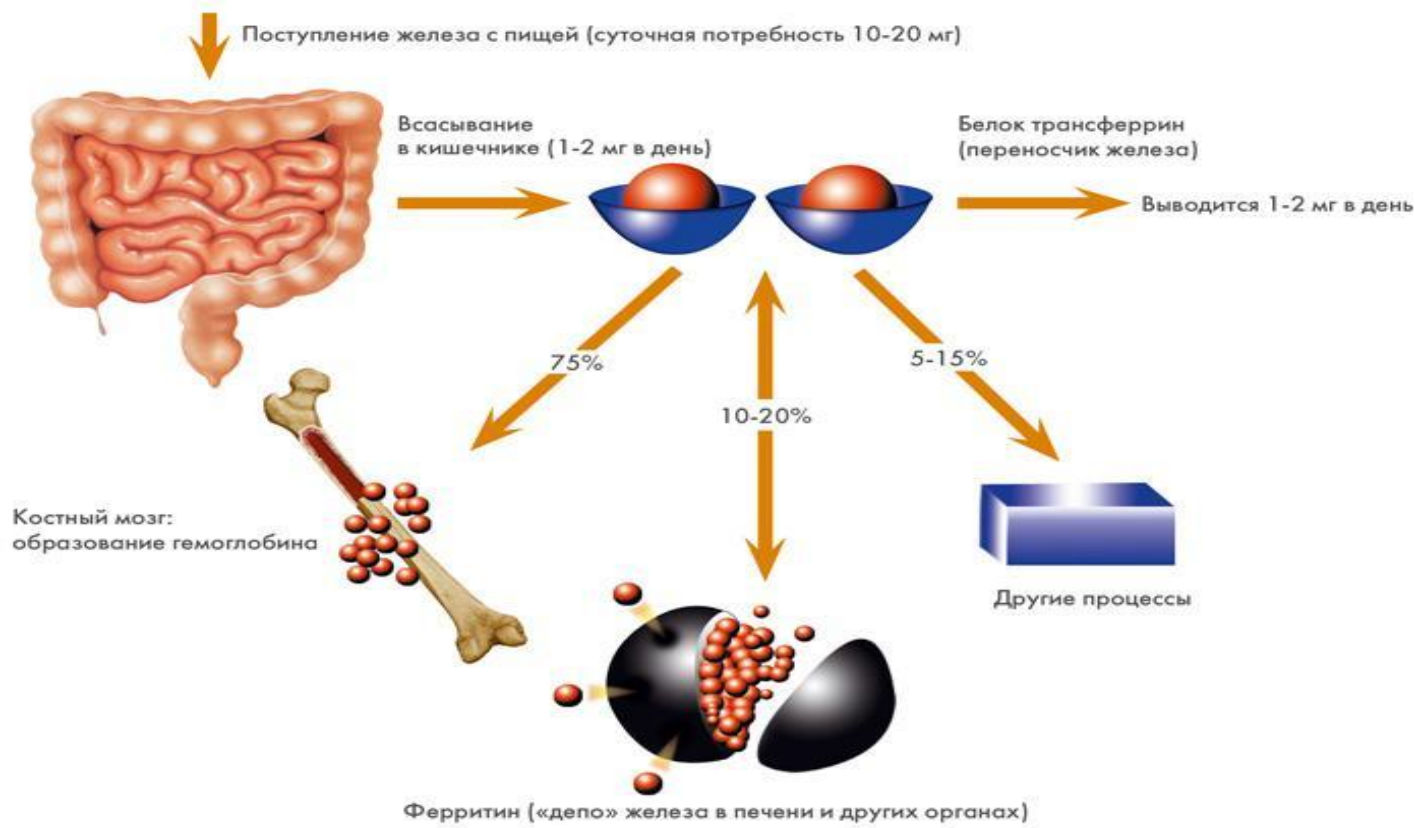
- Абсорбция происходит в 12-персной кишке и верхних отделах тонкой кишки
- Всасывается только двухвалентное железо (Fe^{2+}) с помощью мембранных белков переносчиков (DMT1, HCP1)
- Негемовое железо (Fe^{3+}) восстанавливается до двухвалентного железа (Fe^{2+}) при участии дуоденального цитохрома b (DCYTB)



Механизм абсорбции гемового и негемового железа энтероцитами 12-перстной кишки¹



- Из энтероцитов железо проникает в плазму с помощью мембранного белка ферропортина и переносится к целевым клеткам (эритробластам) или
- Сохраняется в составе депонирующего белка ферритина, в зависимости от текущей потребности организма в железе и выводится при слущивании старых энтероцитов



Железо в организме распределено в виде:

- Функционального железа (в гемоглобине — 60%, в миоглобин-белке, переносящем O_2 в мышцах — 9%, в гемовых и негемовых ферментах — 1%);
- Транспортного железа (трансферрин);
- Депонированного железа (ферритин, гемосидерин) — 30%.



Запасы железа у новорожденного создаются благодаря антенатальному его поступлению через плаценту с трансферрином матери.

Транспорт железа через плаценту является активным процессом, который идет против градиента концентрации в пользу плода без обратной передачи.

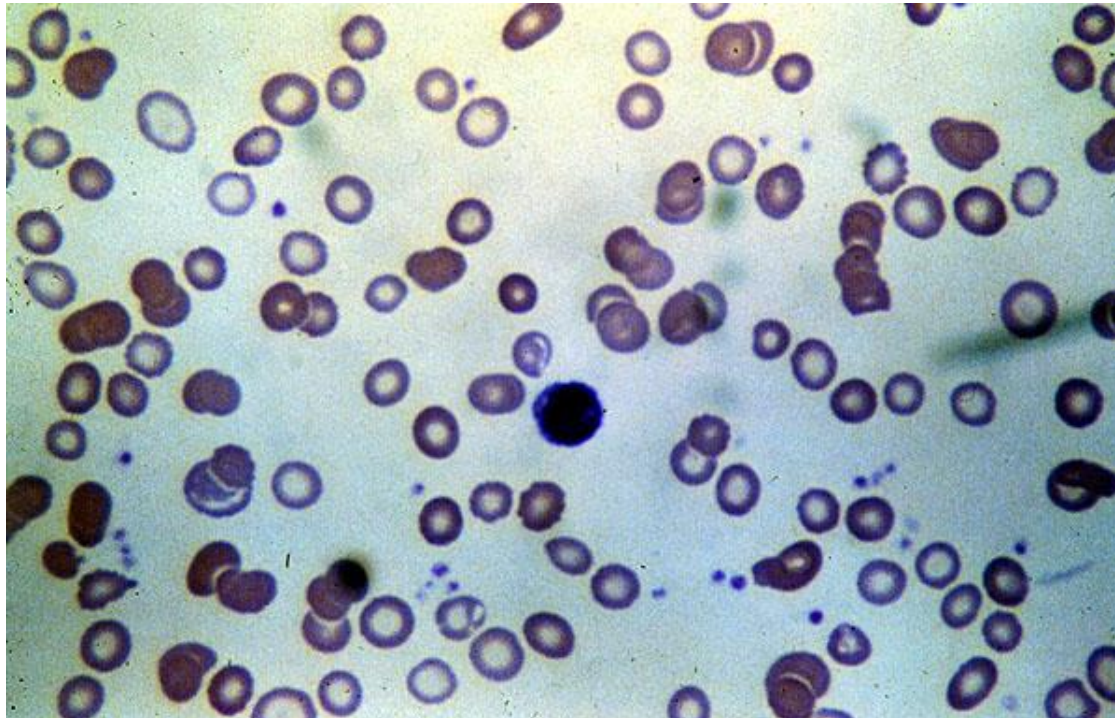
В клетках плаценты этот комплекс разрывается: трансферрин возвращается в кровь матери, а железо путем экзоцитоза высвобождается в кровь плода и частично откладывается в виде ферритина в плаценте.



Синтез гема и гемоглобина совершается лишь при наличии достаточных запасов железа в организме, которые в нормальных условиях постоянны.

Решающую роль в процессах антенатального поступления железа в организм плода играют содержание железа в организме беременной, особенности течения беременности, состояние маточно-плацентарного кровообращения, функциональное состояние плаценты, при нарушении которых уменьшается поступление железа в организм плода.

- Основной **расход железа начинается на 6-8-й неделе после рождения ребенка** и связан с его интенсивным ростом и активацией эритроцитопоэза.
- За фазой **гиперхромии** при высоком содержании Hb и эритроцитов следует фаза **гипохромии и микроцитоза** (в возрасте 2-4 мес — у недоношенных, 5-6 мес — у доношенных детей).





- При достаточном поступлении железа от матери ребенок полностью использует его к концу первых **4—6 мес жизни**, и последующие потребности в железе **обеспечиваются пищей**,
- **У недоношенных** детей и детей, родившихся от многоплодной беременности, а также и детей, родившихся от матерей с осложненным течением беременности (ЖДА, пиелонефрит) **внутриутробно полученное железо расходуется в первые 1,5—4 мес. жизни**, в связи с чем **потребность в дополнительно вводимом железе у них возрастает значительно раньше.**