

Железодефицитные состояния у детей

к.м.н. доцент Климкович Н.Н.

**кафедра детской онкологии и гематологии
БелМАПО**

ЖЕЛЕЗО

Облигатный биометалл

Железо в виде свободного иона

очень токсично для клеток

человеческого организма, поэтому,

оно всегда находится в связанном

состоянии и/или защищено

белковой оболочкой

ЖЕЛЕЗО

Существует в двух редокс-состояниях:
 Fe^{2+} = ферро-ион и Fe^{3+} = ферри-ион,
катализирует реакции, в которых
генерируются свободные радикалы O_2^-
($\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{O}_2^-$; $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{OH} + \text{OH}^- + \text{Fe}^{3+}$)
→ нарушение синтеза ДНК, повышение
активности ферментов пероксидации
полиненасыщенных липидов клеточных
мембран

Биохимические функции железа в организме

- транспорт электронов (цитохромы P-450 и G5, цитохромы дыхательной цепи митохондрий, антиоксидантные ферменты (каталаза, миелопероксидаза, глутатион, железосеропротеиды);
- транспорт и депонирование кислорода (миоглобин, гемоглобин);

Биохимические функции железа в организме

- участие в формировании активных центров окислительно - восстановительных ферментов (оксидазы, гидролазы, СОД);
- транспорт и депонирование железа (трансферрин, ферритин, гемосидерин, сидерохромы, лактоферрин);

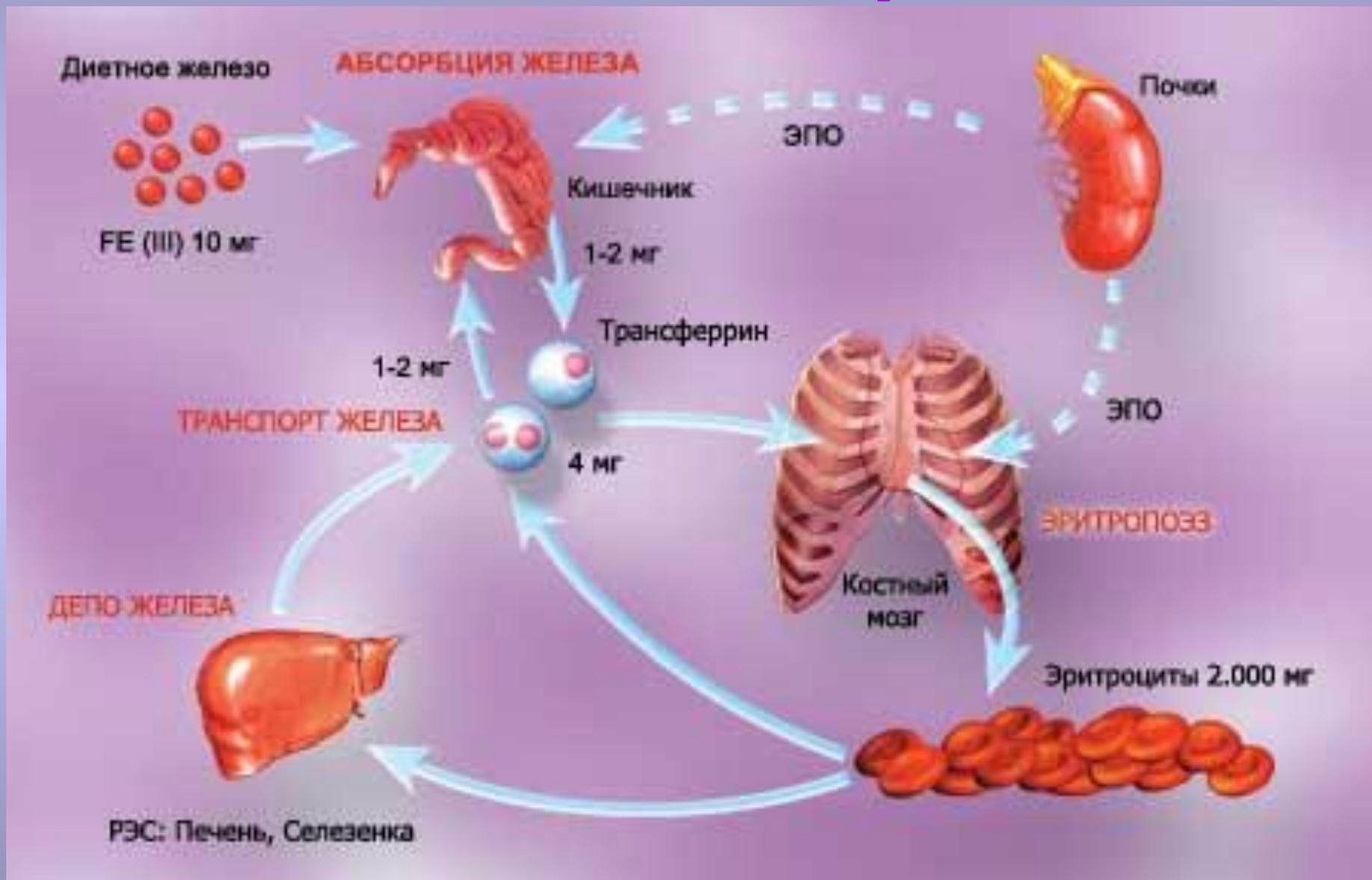
Биохимические функции железа в организме

- катализатор реакций оксигенации, гидроксилирования и других метаболических процессов;
- участие в пролиферации клеток, уничтожении кислородных радикалов, т.е. иммунная защита.

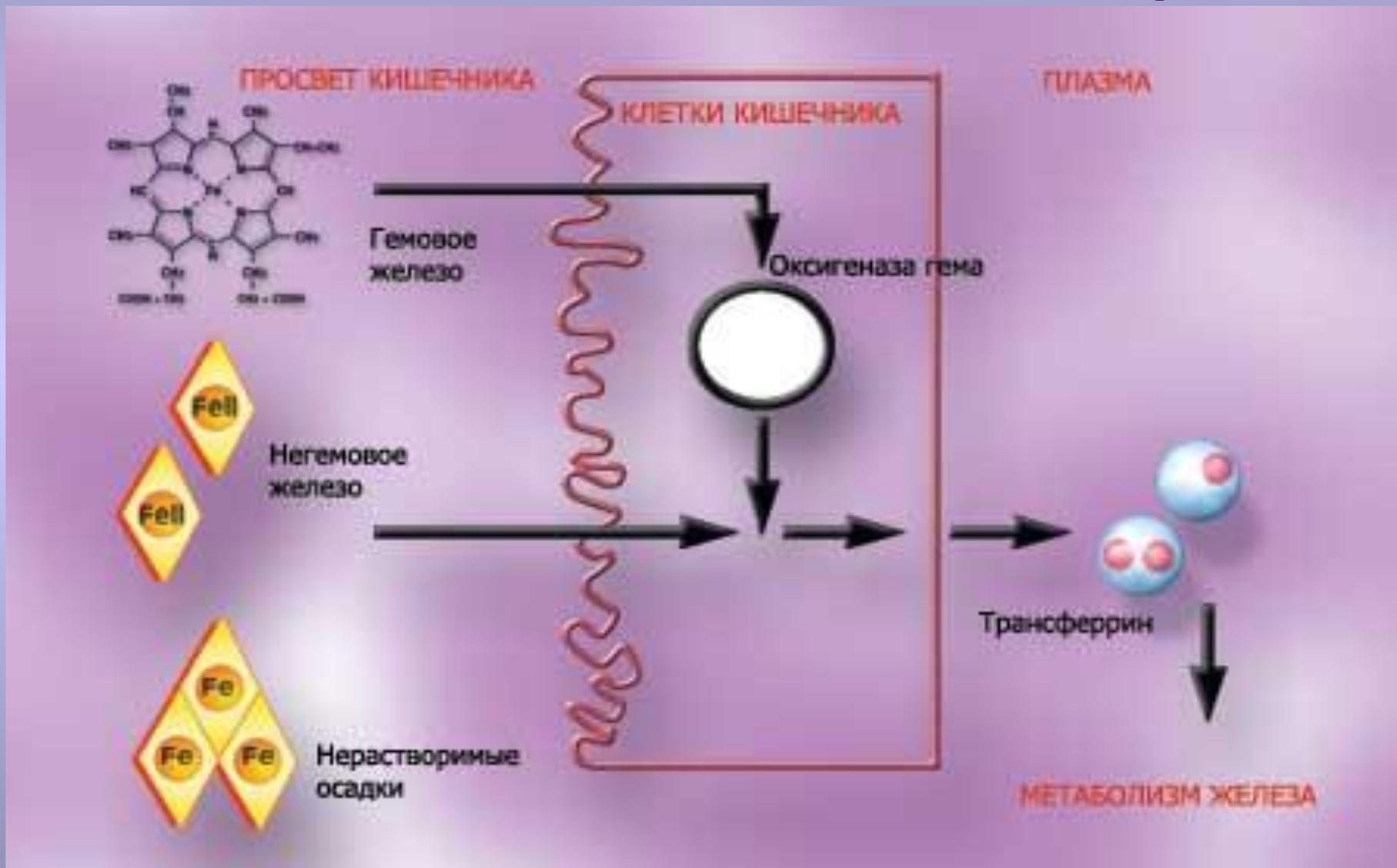
Фонды железа

- Гемоглобиновый:** 55 – 65 %, Fe^{2+} ;
- Резервный (депо железа):** 12 – 15 %, гемосидерин и ферритин (Fe^{2+});
- Тканевой:** ≈ 10 %, миоглобин, железосодержащие ферменты (цитохром, каталаза, пероксидаза, сукцинатдегидрогеназа, глутатион, NADP);
- Транспортный:** ≈ 1 %, трансферрин и трансферритин

обмен железа в организме



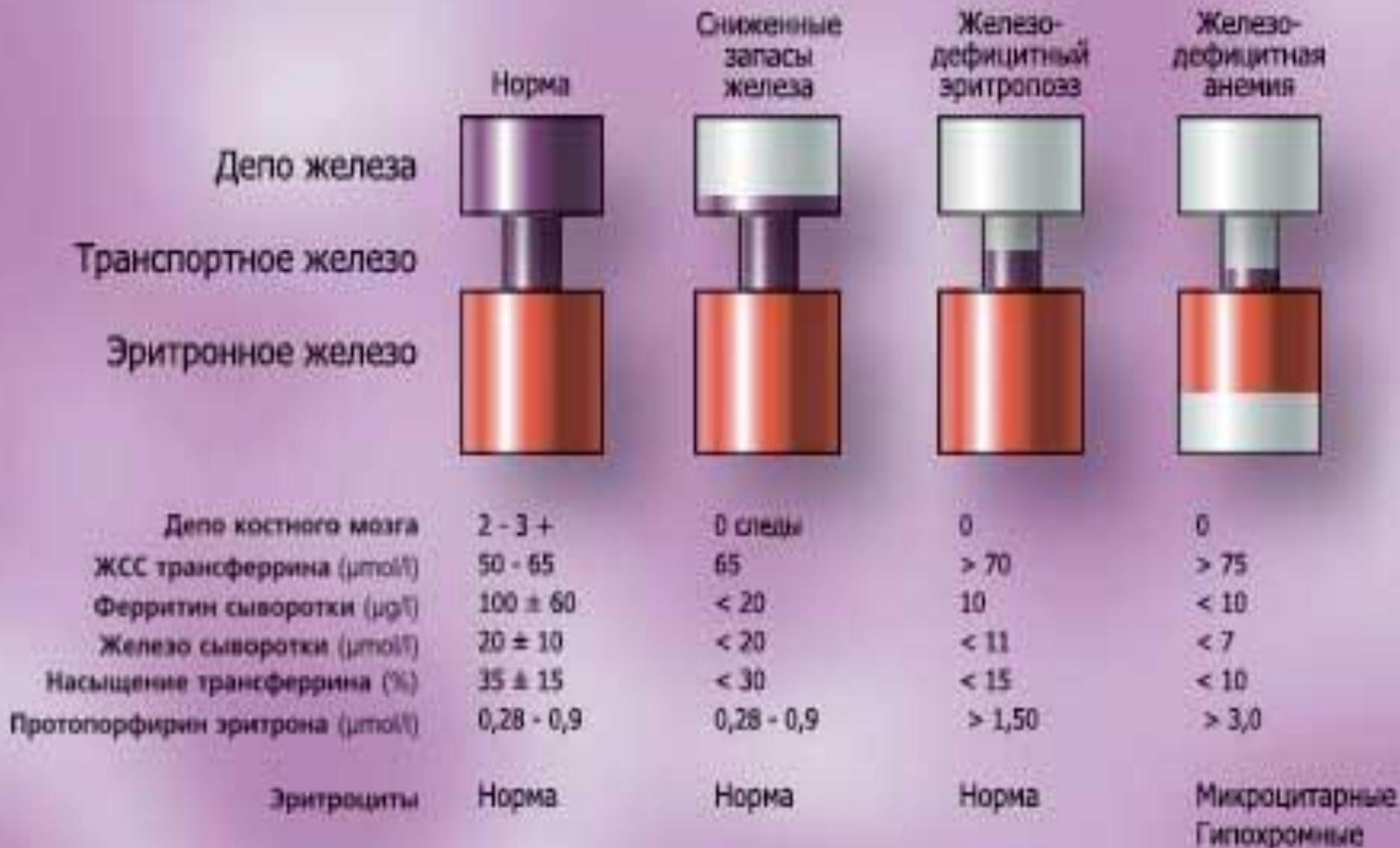
Принципы всасывания гемового и негемового железа из пищи



Синтез гемоглобина



Стадии развития дефицита железа



Классификация железодефицитных состояний

ЖДС → ЛДЖ



ЖДА

по степени тяжести

Легкая степень

($90 \text{ г/л} \leq \text{Hb} < 120 \text{ г/л}$)

Средняя

($70 \text{ г/л} \leq \text{Hb} < 90 \text{ г/л}$)

Тяжелая

($\text{Hb} < 70 \text{ г/л}$)

по этиопатогенезу

- Постгеморрагическая ЖДА ;
- Алиментарная ЖДА;
- Повышенная потребность в Fe;
- Недостаточный исходный уровень Fe;
- Резорбционная недостаточность;
- Нарушение транспорта Fe

Клинические признаки ЖДА

① анемический синдром;

② сидеропенический синдром:

- извращение вкуса и запаха (*pica chlorotica*);
- изменение кожи и её придатков;
- атрофические изменения слизистых;
- мышечная гипотония;
- сидеропеническая дистрофия эндотелия;
- периодический субфебрилитет;
- иммунологические нарушения;
- психо – неврологические нарушения.

Лабораторная диагностика

Биохимический анализ

↓ СФ

↓ % НТФ

↑ СЭП

↓ СЖ

↓ ОЖСС

Гемограмма

↓ MCV

↓ MCH

↓ Hb

N или ↑ Rt

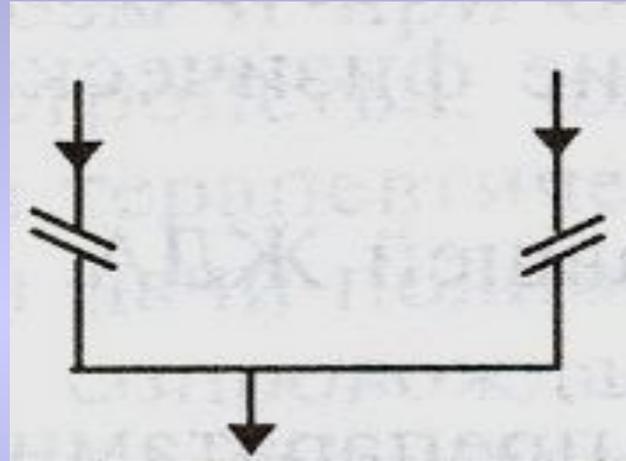
↑ RDW

Причины нарушения гемоглинообразованиа при гипохромных микроцитарных анемиях

железо

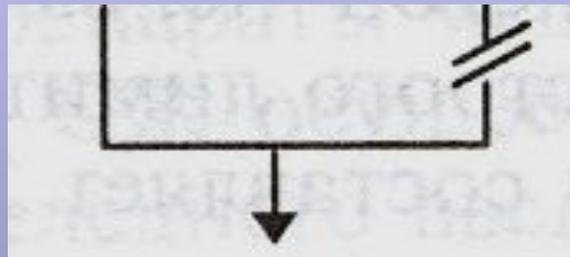
протопорфирин

ЖДА
Инфекционные анемии
Некоторые опухоли (ЛГМ)



Сидероахристические анемии (порфирии, свинцовая или алкогольная интоксикация)

Гем + глобин



Талассемии

гемоглобин

Программа лечения

- Рациональное питание, сбалансированное по железу, белкам, жирам и углеводам, богатое витаминами и эссенциальными микроэлементами.
- Оптимальный режим дня соответственно возрасту (прогулки на свежем воздухе, ограничение физических и психо – эмоциональных перегрузок).
- Устранение причины, вызвавшей ЖДА.
- Ферротерапия
- Трансфузионная терапия проводится **ТОЛЬКО ПО ВИТАЛЬНЫМ ПОКАЗАНИЯМ**

Принципы ферротерапии

- нельзя купировать ЖДС диетой, так как из пищевых продуктов всасывание железа строго лимитировано;
- суточная доза Fe per os рассчитывается по содержанию элементарного Fe в препарате в зависимости от степени тяжести анемии и массы тела ребенка;

Принципы ферротерапии

длительность ферротерапии составляет минимум 2 месяца и складывается из 2 этапов:

» купирование анемии, проводимое в полной лечебной дозе до нормализации показателей гемоглобина

» восполнение депо Fe, проводимое в 1/2 суточной дозы первого этапа (по длительности равен первому этапу);

Расчет дозы перорального ферропрепарата

| Возраст | Степень тяжести ЖДА | | |
|------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | Легкая | Средняя | Тяжелая |
| 0 – 3 года | 5 мг/кг · сут | 5 – 7 мг/кг · сут | 8 – 10 мг/кг · сут |
| > 4 лет | 3 - 5 мг/кг · сут | 5 мг/кг · сут | 6 – 7 мг/кг · сут |
| ≥ 50 кг | 2 – 3 мг/кг · сут | | |

Принципы ферротерапии

парентерально препараты Fe назначаются только под лабораторным контролем железодефицитного характера анемии и по следующим показаниям:

- тяжелая степень ЖДА,
- органические заболевания ЖКТ,
- синдром мальабсорбции,
- неэффективность пероральной ферротерапии, проводимой в течение 4 - 6 недель;

Принципы ферротерапии

расчет курсовой дозы парентерального железа проводится по формулам, указанным в фармакологической инструкции

$$\text{Fe (мг) на курс} = \frac{\text{М (кг)} \cdot [\text{1000} - \text{СЖ (мкг/мл)}]}{20}$$

Принципы ферротерапии

□ **суточная доза ферропрепарата дается в 2-4 приема за 30 минут до еды, сопровождается приемом кислых напитков (соки, морсы);**

□ **контроль уровня СЖ осуществляется после 5 - дневного перерыва от момента последнего введения ферропрепарата**

Принципы ферротерапии

- для адаптации к ферропрепаратам лечение следует начинать с 1/3 суточной дозы и при отсутствии побочных явлений (диспепсические расстройства, аллергические реакции и т.д.) продолжать в полной терапевтической дозе. Началом терапии следует считать момент дачи полной СД;
- ферротерапия сопровождается одновременным приемом следующих препаратов: аскорбиновая кислота, рибофлавин, пиридоксин в терапевтических дозах, микроэлементы (медь, цинк, марганец).

Разовые дозы хелаторов железа

| Препарат | Дозировка в зависимости от возраста | | |
|----------------------|-------------------------------------|---------------|--------------|
| | 0 – 1 год | 2 – 6 лет | 7 – 14 лет |
| Аскорбиновая кислота | 0,05 | 0,075 – 0,1 | 0,1 – 0,15 |
| Рибофлавин | 0,003 | 0,005 – 0,007 | 0,008 – 0,01 |
| Пиридоксин | 0,002 | 0,003 – 0,005 | 0,007 – 0,01 |

Благодарю за внимание

