

КЛІНІЧНІ ЛЕКЦІЇ

УДК: 616.155.194.8-07-053.31

Н.М. Пясецька

Национальная медицинская академия последипломного образования имени П.Л.Шупика
(г. Киев, Украина)

НОВОРОЖДЕННЫЕ ДЕТИ И ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНЫЕ СОСТОЯНИЯ: ВЗГЛЯД НЕОНАТОЛОГА. ЧАСТЬ II (КЛИНИЧЕСКАЯ ЛЕКЦИЯ)

Ключевые слова: новорожденные дети, дефицит железа и его механизм и причины развития, профилактика, лечение, гидроксид-полимальтозный комплекс трехвалентного железа в каплях.

Резюме. В статье обсуждаются современные взгляды на развитие железодефицитных состояний у новорожденных детей. Представлены основные клинические характеристики железодефицитных состояний, принципы их диагностики, а также профилактики и лечения гидроксид-полимальтозным комплексом 3-х валентного железа в каплях (мальтофер).

Клинические формы анемий у новорожденных, сопровождающие развитием дефицита железа

Известно, что у недоношенных новорожденных выделяют как минимум два периода, во время которых высока вероятность дебюта анемии:

- на 3-10-й неделе постнатального периода - так называемая ранняя анемия недоношенных (РАН);
- на 3-5-м месяце жизни - поздняя анемия недоношенных ПАН).

Известно, что у недоношенных новорожденных фетальный фонд железа снижен, причем это снижение пропорционально дефициту массы тела при рождении и гестационному возрасту. Однако в первые 2 месяца постнатальной жизни активность эритропоэза у недоношенных новорожденных невысока, поэтому им вполне достаточно имеющихся запасов железа для синтеза Hb. В связи с этим, РАН больше носит гипорегенераторный характер (дефицит выработки эритропоэтина), чем железодефицитный. Однако, в настоящее время основным методом лечения РАН является эритропоэтинотерапия в комплексе с препаратами гемопоэтического действия (витамины и микроэлементы). Терапия эритропоэтином повышает активность работы костного мозга (эритропоэз) и приводит к быстрому истощению

запасов железа с развитием дефицита железа без адекватного его поступления. Поэтому всем детям назначают поддерживающую терапию, которая включает токоферол (5–10 мг/сут), ретинол (1200 ед/сут), аскорбиновую кислоту (25 мг/сут), фолиевую кислоту (0,5-1 мг/кг/сут) и обязательно препараты железа (Мальтофер®) в каплях (2–5 мг/кг/сут). Важным является минимизация лабораторных исследований с использованием микрометодик и обеспечение сбалансированного белкового питания (3–3,5 г/кг/сут) с помощью обогащения грудного молока или адаптированных питательных смесей для недоношенных детей.

В дальнейшем, в связи с интенсивным ростом, активность эритропоэза у недоношенных детей возрастает, поскольку возникает необходимость в быстром увеличении объема крови и общей массы эритроцитов, что требует повышенного количества железа. В этот период (примерно 3-5-е месяцы жизни) у недоношенных детей довольно часто развивается дефицит железа (ДЖ), - как латентный, так и железодефицитная анемия (ЖДА), идентичная по своим характеристикам анемии, наблюдаемой у доношенных детей.

Эта анемия носит название ПАН и носит исключительно железодефицитный характер (табл.1).

Таблица 1**Клинические и гематологические характеристики ПАН**

Клиническая характеристика ПАН:	Гематологическая характеристика ПАН:
<p>Склонна к прогрессированию. Начальные проявления ПАН наблюдают уже на 3-4-м месяце жизни, пик болезни - во втором полугодии.</p> <p>Установлен строгий параллелизм между тяжестью ПАН и степенью выраженности дефицита железа.</p> <p>I - Hb до 90–80 г/л, RBC – до 3,5–30 x 10¹²/ л</p> <p>II- Hb до 70 г/л, RBC – до 2,8 x 10¹²/ л</p> <p>III- Hb до 66 г/л, RBC – до 2,5 x 10¹²/ л.</p> <p>Терапевтическая тактика:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ферротерапия - адекватное питание. 	<p>Снижение уровня гемоглобина (100-70 г/л и менее);</p> <p>Гипохромия эритроцитов (MCH менее 30 пг);</p> <p>Микроцитоз (MCV менее 80 фл);</p> <p>Ретикулоцитоз (+/-);</p> <p>Нарушение морфологии эритроцитов (анизоцитоз, полихромазия);</p> <p>Компенсаторное увеличение содержания трансферрина.</p>

Выделяют три стадии клинического течения (табл. 2).

Таблиця 2

Клинические проявления ПАН с учетом степени тяжести

ПАН легкой степени	ПАН средней степени тяжести	ПАН тяжелой степени
<ul style="list-style-type: none"> • вялость • ухудшение аппетита • умеренная бледность кожи • умеренная возбужденность • умеренное увеличение печени (2-4 см) • снижение уровня Hb до 90-80 г/л, уменьшение количества RBC - до $3,5-30 \times 10^{12}$ /л., гипохромия +. 	<ul style="list-style-type: none"> • значительная вялость • гиподинамия • плаксивость • значительное снижение аппетита • кожа сухая, бледная • частый пульс • при аускультации функциональный систолический шум • уменьшение содержания Hb до 66 г/л, количества RBC - до $2,8 \times 10^{12}$ /л., гипохромия ++. 	<ul style="list-style-type: none"> • значительная вялость • отсутствие аппетита • склонность к запору • кожа бледная, с восковидным оттенком • ломкость ногтей и волос • трещины в углу рта • тахикардия, систолический шум (функциональный) • пастозность нижних конечностей • гепатоспленомегалия • содержание Hb < 66 г/л, количества RBC - < $2,5 \times 10^{12}$ /л., гипохромия +++.

Профилактика ПАН включает:

- вскармливание грудным молоком со своевременным введением продуктов прикорма с использованием продуктов, обогащенных железом, либо профилактическое назначение железосодержащих препаратов (капли);
- ограничение необоснованного лабораторного взятия крови;
- своевременное профилактическое назначение препаратов железа, преимущественно трехвалентного железа (ГПК-Fe³⁺, Мальтофер®) в дозе 0,5-2,5 мг/кг в сут, детям из группы риска по развитию ЖДА с последующим увеличением дозы до 3-5 мг/кг в сут, при необходимости;
- адекватный уход, профилактика и лечение рахита, постнатальной гипотрофии, острых респираторных вирусных инфекций.

Лечение ПАН:

- адекватное питание (введение белка до 3,0-3,5 г/кг);
 - железотерапия в сочетании с витаминами антианемического действия (ретинол, токоферол, аскорбиновая, фолиевая кислоты):
- 1) при ПАН легкой степени и ПАН средней степени тяжести препараты железа назначают внутрь в дозе 3-5 мг/кг в сутки;
 - 2) при ПАН тяжелой степени препараты железа назначают парентерально в больших дозах (10-30 мг/кг), предварительно рассчитав дозу элементного железа по существующим формулам. Парентерально ферропрепараты рекомендуют вводить с интервалом 1-2 дня, начиная с 1/2 терапевтической дозы (первые 1-3 введения). Коровина Н.А. та соавт. (2002) предлагают детям 1-12 мес. жизни парентерально вводить до 25 мг/кг суточной дозы элементного железа. Однако следует помнить о риске передозировки железа и развитии гемосидероза при его парентеральном введении, поскольку парентерально введенное железо может способствовать избытку свободного ионизированного железа в организме и его токсическому действию.

Новорожденным и детям раннего возраста не рекомендуют назначать препараты железа в виде таблеток и капсул (сложность введения и неточность дозирования).

Недоношенным детям, особенно с малой массой тела при рождении, препараты железа следует назначать длительно (в течение 4-8-12 мес. по показаниям). Эффективность ферротерапии можно повысить путем комбинации препаратов железа с другими микроэлементами и витаминами гемопоэтического действия на фоне профилактики и лечения фоновых заболеваний и проведения диетотерапии. Прогноз при ПАН благоприятный.

В диспансерном наблюдении нуждаются все новорожденные дети из группы риска по развитию ЖДА.

Несмотря на необходимость введения препаратов железа недоношенным детям ввиду выраженной склонности к развитию РАН и ПАН, в тоже время потребности в железе недоношенных детей в первые месяцы жизни определяют, также, следующими показателями:

- время пережата пуповины;
- клиническая практика забора крови на лабораторные исследования (макро- или микрометодики);
- назначение трансфузий эритроцитов. Исследования, проведенные А.И.Сергеевой с соавт. (2005) показывают, что гемотрансфузии резко увеличивают гиперферритинемия, поскольку уровень сывороточного ферритина (СФ) возрастает вдвое: до трансфузий он составлял $1524,4 \pm 250$ мкг/л, после трансфузий - $3330,6 \pm 959$ мкг/л.
- назначение препаратов эритропоэтина.

Алиментарная и инфекционная анемии

Развиваются во втором полугодии жизни у доношенных детей. Генез алиментарной анемии – нарушения вскармливания, одновременно вызывающие и дистрофию (гипотрофию). Острые респираторные инфекции обычно способствуют более тяжелому течению алиментарной анемии. Клинические и лабораторные проявления характерны для преобладания дефицита железа.

Железодефицитная анемия (ЖДА)

ЖДА - это заболевание (МКБ-10 В.50), патологическое состояние, обусловленное снижением уровня гемоглобина вследствие истощения запасов железа в организме и проявляющееся анемией, а также развитием трофических нарушений в органах и тканях.

Оценка степени тяжести ЖДА по данным ВОЗ:

- Hb 110-90 г/л - легкая степень;
- Hb 90-70 г/л - средней тяжести;
- Hb менее 70 г/л - тяжелая.

Клинические проявления ЖДА:

- анемический синдром - бледность кожи и слизистых оболочек, утомляемость, нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы, снижение аппетита;

- сидеропенический синдром - дистрофические изменения кожи и ее придатков, извращение вкуса и обоняния, выраженные изменения мышц (боль, гипотония).

Характерные лабораторные данные: снижение уровней гемоглобина, ЖС и ферритина при повышении ОЖСС и уровня трансферрина.

Общая диагностика железодефицитных состояний:

1. Гипохромная микроцитарная анемия.
2. Снижение уровня сывороточного железа (норма содержания железа в сыворотке 12 – 30 мкмоль/л).

3. Повышение общей железосвязывающей способности сыворотки (ОЖСС) (норма от 30 до 60 мкмоль/л).

4. Значительное снижение уровня ферритина (в норме содержание ферритина > 12 мкг/л).

5. В костном мозге – снижение количества сидеробластов (молодых эритроидные клеток, содержащих гранулы железа).

Лабораторные показатели диагностики дефицита железа и железодефицитной анемии представлены в табл. 3.

Таблица 3

Лабораторные критерии диагностики латентного дефицита железа (ЛДЖ) и железодефицитной анемии(ЖДА)

Критерии	Норма	ЛДЖ	ЖДА
Hb (г/л): до 6 лет старше 6 лет		≤110 ≤120	
Гематокрит: до 6 років старше 6		≤35 ≤37	
Цветной показатель		0,86–1,05	
МСН, пг		27–35	
МСНС, %		32–38	
ЖС, мкмоль/л	10,6–33,6	<14	
ЖССС, мкмоль/л	40,6–62,5	~ 63	
RDW, %	11–15	~ 14,5	
ФС, нг/мл	≥ 30	< 80	< 12
НТЖ, %		16–20	< 16
MCV, фл	≥80	< 80	< 72

В настоящее время уровень ферритина в сыворотке крови (ФС) и эритроцитах (ФЭ) — наиболее важный критерий, позволяющий оценить степень дефицита железа. ФС ниже 12 нг/мл принято считать диагностическим, характерным для дефицита железа в тканевых депо. Однако повышенный и нормальный уровень ФС не исключает дефицит железа. Так, по данным Н.С. Кисляк и соавт. (2001), ферритин относится к группе веществ — реактантов острой фазы воспаления, его уровень закономерно повышается при воспалительных процессах инфекционного или иммунного генеза.

Насыщение трансферрина (TSAT) — один из показателей ДЖ, представляет собой процент занятых железосвязывающих участков на трансферрине и является отношением уровня железа в сыворотке (СЖ) к общей железосвязывающей способности сыворотки (ОЖСС):

$TSAT = (СЖ/ОЖСС) \times 100$. Таким образом, степень насыщения трансферрина (TSAT) отра-

жает доступность железа в плазме.

По данным Berglund S., Westrup B. and Domellof M. (2010), анемия определялась, когда уровень гемоглобина составлял:

- 1) < 90 г/л в 6 недель жизни,
- 2) < 95 г/л в 12 недель жизни,
- 3) < 105 г/л в 6 месяцев жизни.

Дефицит железа (ДЖ) в 6 месяцев был определен, когда ≥ 2 из следующих 4 индикаторов статуса железа были вне пределов референтных значений:

- 1) уровень ферритина (< 12 мкг/л);
 - 2) MCV (< 71 фл);
 - 3) насыщенность трансферрина (< 10%);
 - 4) уровень рецептора трансферрина (> 11 мкг/л).
- ЖДА была определена как сочетание анемии и ДЖ.

Железосодержащие препараты в профилактике и лечения ДЖ и ЖДА у новорожденных детей

Основание для назначения ферропрепаратов детям раннего возраста:

- 1) снижение уровня Hb менее 110 г/л;

2) наличие гипохромии и анизоцитоза.

Учитывая важную роль железа в организме и патологическое влияние ЖДА на организм, важным является проведение как антенатальной, так и постнатальной профилактики железодефицитных у новорожденного и детей раннего возраста. Основной целью лечебно-профилактических мероприятий является предупреждение и/или устранение дефицита железа и восстановление и/или обеспечение его запасов в организме.

Антенатальная профилактика:

1) Назначение беременным женщинам во 2-й половине беременности препаратов железа или поливитаминов, обогащенных железом.

2) При повторной или многоплодной беременности обязателен прием препаратов железа на протяжении второго и третьего триместра беременности.

Постнатальная профилактика:

1) Вскармливание грудным молоком со своевременным введением продуктов прикорма, обогащенных железом, либо профилактическое назначение Fe-содержащих препаратов (капли). Важно помнить, что содержание железа в грудном молоке не соответствует потребности ребенка в период его интенсивного роста. Одним из обогаителей грудного молока, содержащим железо (1,7 мг/пакетик), является PreNAN -FM 85 (табл. 6).

Таблица 4

Состав макро-микроэлементов и витаминов в обогастителе грудного молока (на 100 мл грудного молока) PreNAN -FM 85)

Компонент	PreNAN - FM 85 (5 г)	Компонент	PreNAN - FM 85 (5 г)
Натрий, мг		Витамин А, мкг RE	355
Калий, мг	26	Витамин D, МО	150
Хлориды, мг	66	α-Токоферол, мг	4
Кальций, мг	23	Витамин К1, мкг	8
Фосфор, мг	75	Тиамин, мкг	150
Магний, мг	45	Рибофлавин, мкг	200
Железо, мг	4,0	Ниацин, мг	1,5
Цинк, мг	1,7	Пантотеновая кислота, мкг	700
Медь, мкг	0,9	Пиридоксин, мкг	150
Селен, мкг	0,05	Фолиевая кислота, мкг	40
Марганец, мкг	2,5	Кобаламин, мкг	0,1
Йод, мкг	6,3	Биотин, мкг	3,5
	13		17,5

2) Ограничение необоснованных лабораторных заборов крови и исключительное пользование макрометодиками.

3) Своевременное профилактическое назначение препаратов железа (0,5-2 мг/кг/сут) детям из группы риска по развитию ЖДА.

4) Адекватный уход, профилактика и лечение рахита, постнатальной гипотрофии, ОРВИ.

В отличие от других нутриентов, в организме человека отсутствуют физиологические механизмы экскреции (выведения) излишков железа. Поэтому чрезмерное его употребление повышает риск возникновения инфекций, задержки физического развития, а также может отрицательно влиять на абсорбцию и метаболизм других минералов. Имеет место потенциальный риск стимуляции образования свободных радикалов с последующим поражением глаз (ретинопатия), легких (бронхолегочная дисплазия), мозга (перивентрикулярная лейкомаляция) и др. Поэтому у недоношенных детей необходимо избегать как развития дефицита железа, и чрезмерного потребления железа.

В сравнении с доношенными детьми, у недоношенных детей отмечается большая потребность в железе вследствие более высоких темпов постнатального физического развития («догоняющий рост»).

Рекомендации назначения препаратов железа недоношенным детям с учётом мировых стандартов:

1. Bhatia J. И соавт. (2013) рекомендуют следующий общий уровень профилактического употребления железа недоношенным детям [A]:

- 2-3 мг/кг/сут для детей с массой тела при рождении < 1500 г,

- 2 мг/кг/сут для детей с массой тела при рождении 1500-2499 г.

2. По данным JPGN (2010), недоношенным детям, которых кормят грудным молоком, следует назначать препараты железа, начиная с 2-6 нед. жизни (детям с экстремально низкой массой тела при рождении – с 2-4 нед. жизни) при условии достижения полного суточного объема энтерального питания ≥ 160 мл/кг/сут.

3. Назначать дополнительно железо, учитывая его содержание в смесях или обогащенном грудном молоке.

4. Новорожденные, которые получают препараты эритропоэтина или имели значительную некомпенсированную кровопотерю, могут нуждаться в большем поступлении железа, несмотря на вскармливание специальными смесями.

5. Не рекомендуют превышать дозу железа >5 мг/кг/сут (JPGN, (2010)).

6. Продолжать профилактическое назначение железа до момента выписки ребенка из стационара.

7. Детям, которые получали 2 и более трансфузии эритроцитарной массы, не назначать препараты железа без определения содержания ферритина в сыворотке крови. Уровень ферритина в сыворотке

крови ниже верхней границы нормы является показанием для профилактического назначения препаратов железа.

8. Учитывая рекомендации ESPGHAN (2010), препараты железа необходимо назначать до 6-12 мес. хронологического возраста (возраст с момента рождения) в зависимости от особенностей питания ребенка.

9. ВОЗ (2006) рекомендует назначать препараты железа, начиная с 2-8 нед. хронологического возраста до конца 1-го года жизни.

10. Американская Академия Педиатрии (2010) рекомендует более раннее назначение препаратов железа в дозе 2-3 мг/кг/сут недоношенным детям в возрасте до 2 месяцев. Однако эта тактика не была эффективной для профилактики развития дефицита железа (ДЖ). Поэтому альтернативой является назначение препаратов железа уже в возрасте 2-х нед жизни (2 мг/кг/сут) с постепенным увеличением дозы железа до 5 мг/кг/сут. Такая тактика показала снижение частоты случаев ДЖ у детей с массой тела при рождении < 1300 г.

11. Согласно рекомендации Американской Академии Педиатрии (2010), препараты железа необходимо назначать всем недоношенным детям, находящимся на грудном вскармливании, до перевода их на вскармливание специальной (обогащенной) молочной смесью или введения продуктов прикорм-

ма, что обеспечивает суточное употребление ≥ 2 мг/кг элементного железа.

В настоящее время для профилактики и лечения ЖДА у новорожденных и детей раннего возраста предпочтение отдано препаратам гидроксид-полимальтозного комплекса трехвалентного железа (ГПК-Fe³⁺) в виде капель (до 1 года жизни) и сиропа (с 6 мес жизни).

Результаты многолетних исследований по оценке эффективности и безопасности использования разных по химической структуре препаратов железа – сульфатных солей железа (СфЖ Fe²⁺) и гидроксид-полимальтозного комплекса трехвалентного железа (ГПК-Fe³⁺) позволили обосновать стратегию лечения ЖДА у детей раннего возраста. По мнению большинства авторов, занимающихся проблемой железодефицитных состояний у детей, препаратом выбора в лечение ДЖ или ЖДА у детей первых месяцев жизни является ГПК-Fe³⁺ (Мальтофер®). Этот макромолекулярный комплекс стабилен, не имеет прооксидантных свойств, характерных простым солям железа и не выделяет его в виде свободных ионов (рис. 1). Назначение такой формы железа значительно улучшает переносимость железа со стороны ЖКТ. Препарат ГПК-Fe³⁺ (Мальтофер) сочетает высокую антианемическую эффективность, удобство приема и минимальное число осложнений.

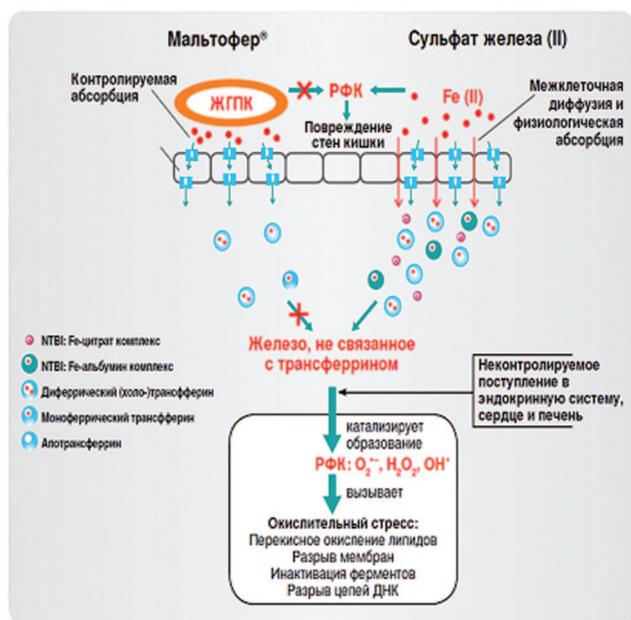


Рис. 1. Образование и эффекты железа, не связанного с трансферрином (ЖНТ). (по Geisser P., 2004)

Требования к препаратам железа для приема внутрь, применяемым в неонатологии и педиатрии:

1. Высокая биодоступность и хорошая растворимость.
2. Достаточная безопасность и удобство дозирования.
3. Пероральные лекарственные формы (капли, сироп): хорошо влияют на темпы прироста Нв, редко приводят к серьезным побочным эффектам, не приводят к развитию гемосидероза.
4. Возможность длительного назначения.
5. Минимальное раздражение ЖКТ, хорошее усвоение.

6. Клиническая эффективность.
7. Возможность использования в разных схемах.
8. Разрешены к применению во всех возрастных группах, в т.ч. у новорожденных (табл. 7).

Клиническая эффективность препаратов железа (капли):

1. Предупреждает развитие дефицита железа, а при имеющемся дефиците предупреждает развитие ЖДА.
2. Оказывает влияние как на снижение частоты развития анемии, так и ее тяжести.
3. Предупреждает использование эритроцита-

рной массы при выхаживании недоношенных детей ГВ < 32 нед.

4. Критерием эффективности лечения является:
- увеличение числа ретикулоцитов (6-10-й день лечения);
- достоверное повышение уровня гемоглобина

и эритроцитов;

- нормализация клинико-лабораторных показателей.

5. Важно осознавать, что клинические и терапевтические эффекты от ферротерапии проявляются постепенно (табл. 5).

Таблица 5

Рекомендации к применению в два этапа при ЖДА (ЛДЖ)

Категория больных	Мальтафер капли (50 мг железа/мл=20 капель)	Мальтафер сироп (10 мг железа/мл)	Мальтафер р-р для перор. прим. (100 мг железа/фл)
Недоношенные дети	1-2 капли на кг массы тела (1 капля на кг массы тела)	- (-)	- (-)
Дети до 1 года	10-20 капель (6-10 капель)	2,5-5 мл (*)	- (-)
Дети от 1 года до 12 лет	20-40 капель (10-20 капель)	5-10 мл (2,5-5 мл)	- (-)
Дети старше 12 лет	40-120 капель (20-40 капель)	10-30 мл (5-10 мл)	1-3 флакона (1 флакон)

Не назначается новорожденным до 6 мес.

Таблица 6

Состав макро-микроэлементов и витаминов в обогатителе грудного молока (на 100 мл грудного молока) PreNAN -FM 85)

Время после введения препаратов железа	Характер ответа
12-24 час.	Активация внутриклеточных железозависимых ферментов Улучшение общего состояния.
36-48 час.	Начальный ответ КМ, эритроидная гиперплазия.
48-72 час.	Ретикулоцитоз, з пиком на 5-7-й день подтверждает эффективность лечения.
4-30 дней	Повышение уровня гемоглобина и его нормализация от начала терапии зависит от степени тяжести анемии. Нормализация уровня гемоглобина не является признаком устранения дефицита железа.
1-3 мес.	Пополнение запасов железа. Курс назначения препаратов железа должен составлять не менее 3-х месяцев.

Література

1. Казюкова Т.В. Стратегия лечения железодефицитной анемии у детей раннего возраста / Казюкова Т.В., Тулупова Е.В., Алиева А.М. // Педиатрия. – 2012. – Т.91, №4. – С.89-97.
2. Маликова Г.Б. Влияние антианемического препарата Мальтафер на показатели обмена железа у кормящих матерей и их детей, находящихся на грудном вскармливании / Г.Б. Маликова, М.В. Рассадина // Педиатрия. – 2005. – №4. – С.82-86.
3. Пясецька Н.М. Анемія новонароджених і дітей раннього віку: навч. посіб. для лікарів / Пясецька Н.М. – К., 2006. – 88с.
4. Пясецкая Н.М. Клинический взгляд на проблему железодефицитной анемии в неонатологии и педиатрии: лекция для врачей-практиков / Пясецкая Н.М. – К., 2004. – 16с.
5. Рюмина И. Ранняя анемия недоношенных новорожденных детей: профилактика и лечение / И. Рюмина, В. Зубков, М. Маркелова // Врач. – 2012. – №1. – С.61-64.
6. Сергеева А.И. Показатели феррокинетики и состояние эритропоэза при ранней анемии недоношенных детей / А.И. Сергеева, А.А. Левина, Ю.И. Мамукова // Педиатрия. – 2006. – №1. – С.25-31.
7. Соболева Эффективность ферропрепаратов и их побочные действия при лечении железодефицитной анемии у детей раннего возраста / М.К. Соболева // Педиатрия. – 2004. – № 1. – С.1-5.
8. Andrews N. C. Forging a field: the golden age of iron biology / N. C. Andrews // Blood. – 2008. – №112. – P.219-230.
9. Baker R.D., Gommittee on Nutrition. Diagnosis and prevention of iron deficiency and iron-deficiency and children (0-3 years of age) / R.D. Baker // Pediatrics. – 2010. – №126. – P.1040-1050.
10. Beaumont C. Erythrophagocytosis and recycling of heme iron in normal and pathological conditions; regulation by hepcidin / C. C.Beaumont, F. Canonne-Hergaux // Transfus. Clin. Biol. – 2005. – №12. – P.123-130.
11. Berglund S. Добавки железа снижают риск развития железодефицитной анемии у новорожденных с предельно низким весом при рождении / S. Berglund, B. Westrup, M. Domellof // Официальный журнал Американской Академии Педиатрии. Pediatrics. – 2010. – №126. – P.e874.
12. Brownlie T. Tissue iron deficiency without anemia impairs adaptation in endurance capacity after aerobic training in previously untrained women / T. Brownlie, V. Utermohlen, P.S. Hinton // Am. J. Clin. Nutr. – 2004. – №79. – P.437-443.
13. Crichton R.R. Iron therapy with special emphasis on intravenous administration / Crichton R.R. – [4th ed.] – UNI-

MED Verlag AG Bremen, 2008.

14. Domeloff M. Iron requirement of term breast-fed infants. A study in Sweden in Honduras / M. Domeloff // Umea University Medical Dissertations. – 2001.–№759.–P. 55.

15. Doyle J.J. Neonatal blood disorders / J.J. Doyle, A. Zipursky // Effective care of the newborn infant; ed. J.C. Sinclair, M.B. Bracken. – Oxford, UK: Oxford University Press, 1992. – P.425-453.

16. Edmond K. Optimal feeding of low-birth-weight infants: technical review / K. Edmond, R. Bahl. – World Health Organization, 2006. – 121 p.

17. Enteral nutrient supply for preterm infants: commentary from the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Committee on Nutrition / C. Agostoni, G. Buonocore, V.P. Carnielli [et al.] // JPGN. – 2010. – V.50. – P.85-91.

18. Friel JK. A randomized trial of two levels of iron supplementation and developmental outcome in low birth weight infants / JK. Friel, WL. Andrews, K. Aziz // J. Pediatr.– 2001.–№139.–P.254-60.

19. Franz AR. Prospective randomized trial of early versus late enteral iron supplementation in infants with a birth weight of less than 1301 grams / AR. Franz, WA. Mihatsch, S. Sander // Pediatrics.– 2000.–№106.–P.700-706.

20. Geisser P. Iron therapy, oxidative stress and immunology / Geisser P. // Nutrition and Immunology in the 21st century; ed. R.K. Chandra. – India: TSAR Health, 2004. – P.54-65.

21. Iron Deficiency Anaemia: Assessment, Prevention, and Control. A guide for programme managers.– WHO; Geneva, 2001.–WHO/NHD/01.3.

22. Rao R. Iron therapy for preterm infants / R. Rao, M.K. Georgieff // Clin. Perinatol. – 2009. – V.36. – P.27-42.

23. Selected macro/micronutrient needs of the routine preterm infant / J. Bhatia, I. Griffin, D. Anderson [et al.] // J. Pediatr. – 2013. – V.162. – P.S48-S55.

**НОВОНАРОДЖЕНІ ДІТИ
ТА ЗАЛІЗОДЕФІЦІТНІ СТАНИ:
ПОГЛЯД НЕОНАТОЛОГА. ЧАСТИНА II
(КЛІНІЧНА ЛЕКЦІЯ)**

Н.М. Пясецька

**Національна медична академія післядипломної
освіти імені П.Л.Шупика
(м. Київ, Україна)**

Резюме. У статті надані сучасні погляди на розвиток залізодефіцитних станів у новонароджених дітей. Представлені основні причини розвитку залізодефіцитних станів, клінічні прояви, принципи їх діагностики, профілактики та лікування гідроксид-полімальтозним комплексом трьохвалентного заліза у краплях (мальтофер).

Ключові слова: новонароджені діти, дефіцит заліза та його механізм и причини розвитку, профілактика, лікування, препарати заліза, мальтофер.

**NEWBORN CHILDREN
AND IRON DEFICIENCY STATES:
NEONATOLOGA LOOK
(CLINICAL LECTURE)**

N. Pyasetskaya

**National Medical Academy of Postgraduate
Education behalf PLShupyk
(Kiev, Ukraine)**

Summary. Modern views are given in article on development of iron deficiency states in newborn children. The main clinical characteristics of iron deficiency states, the principles of their diagnostics, and also prevention and treatment hydroxide - a polymaltose complex of the 3rd valent iron in drops (maltofer) are submitted.

Keywords: newborn children, deficiency of iron both its mechanism and the development reasons, prevention, treatment, hydroxide - a polymaltose complex of trivalent iron in drops.