

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	6
Список сокращений	7
Раздел 1. Общеклинические исследования	9
1.1. Оценка полного анализа крови	9
1.1.1. Возрастные нормы показателей крови	10
1.1.2. Изменения эритроцитарного ростка	14
1.1.3. Изменения лейкоцитарного ростка	21
1.2. Оценка анализа мочи	26
1.3. Оценка анализа кала	36
Раздел 2. Биохимические исследования	44
2.1. Биохимические константы крови	44
2.2. Биохимические показатели нарушения функций внутренних органов	53
2.3. Изменения показателей системы гемостаза	59
2.4. Исследования витаминов и их изменения	65
Раздел 3. Иммунологические исследования крови	74
3.1. Особенности иммунной системы	74
3.2. Специализированное иммунологическое исследование	78
3.3. Признаки снижения иммунной защиты	81
3.4. Нарушения гуморального и клеточного иммунитета	83
3.5. Серологические маркеры вирусных и бактериальных инфекций	84
3.6. Диагностика аутоиммунных заболеваний	87

Раздел 4. Исследования функций дыхательной системы	89
4.1. Физиологические константы	89
4.2. Исследование функции внешнего дыхания	91
4.3. Анализ мазков из носоглотки и ротоглотки	98
Раздел 5. Оценка функций сердечно-сосудистой системы	100
5.1. Физиологические константы	100
5.2. Функциональные пробы	103
5.3. Электрокардиограмма, методы анализа сердечного ритма	105
5.4. Критерии заболеваний сердечно-сосудистой системы	111
Раздел 6. Исследования функций желудочно-кишечного тракта	114
6.1. Бактериологические и химические константы	115
6.2. Оценка функций желудка	118
6.3. Уреазные тесты	119
6.4. Оценка функций желчного пузыря и поджелудочной железы	122
6.5. Оценка функций тонкой и толстой кишки . . .	125
Раздел 7. Исследования функций мочевой системы	128
7.1. Физиологические константы	128
7.2. Биохимическое исследование мочи	129
7.3. Специальные исследования мочи	131

- 7.4. Функциональные пробы почек134
7.5. Критерии заболеваний мочевой системы138

Раздел 8. Исследование функций эндокринной системы142

- 8.1. Оценка функций эпифиза, гипоталамуса
и гипофиза144
8.2. Оценка функций щитовидной
и паращитовидных желез148
8.3. Оценка функций надпочечников153
8.4. Оценка функций половых желез157
8.5. Оценка эндокринной функции
поджелудочной железы160

Раздел 9. Исследования биологических жидкостей166

- 9.1. Оценка ликвора166
9.2. Оценка слюны и пота169
9.3. Оценка миелограммы170
9.4. Оценка плевральной жидкости и мокроты173

Раздел 10. Кислотно-щелочное равновесие, газовый и минеральный состав крови176

- 10.1. Физиологические константы176
10.2. Нарушения кислотно-щелочного
равновесия178
10.3. Изменения минерального состава крови180

Список литературы181

РАЗДЕЛ 1

Общеклинические исследования

1.1. Оценка полного анализа крови

Алгоритм оценки полного клинического анализа крови включает следующие этапы по установлению:

- наличия анемии и степени ее тяжести (по количеству гемоглобина);
- возможного варианта анемии (гипохромная, микроцитарная и др.);
- регенераторной активности костного мозга (по количеству ретикулоцитов);
- количественных изменений лейкоцитов с учетом процентного и абсолютного количества отдельных видов лейкоцитов, особенно нейтрофилов и лимфоцитов;
- количественных изменений тромбоцитов (рис. 1).

Анализ крови предусматривает, кроме определения количества лейкоцитов, их дифференцированный подсчет (лейкоцитарную формулу — рис. 2) в процентах на 100 клеток и в абсолютных цифрах.

В современных условиях проводится исследование параметров крови с помощью гематологического анализатора, однако можно проводить и «ручной» подсчет с помощью светооптической микроскопии.

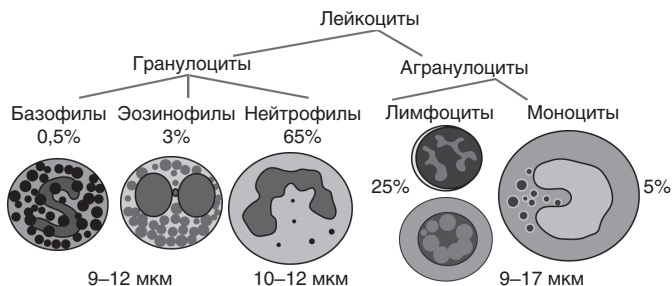


Рис. 1. Отдельные клетки лейкоцитов

1.1.1. Возрастные нормы показателей крови

Гемограмма детей разного возраста

Клетки крови	0–1 мес	1 мес — 1 год	1–3 года	4–6 лет	7–12 лет	12 лет и старше
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,4–7,2	3,7–4,9			4,0–5,0	4,5–5,2
Гемоглобин (Hb), г/л	160–240	110–140			120–145	130–160 (М) 120–155 (Д)
Лейкоциты, $10^9/л$	10,0–28,0	10,0–12,0	9,0–10,0	7,0–9,0	6,0–8,0	6,0–7,0
Тромбоциты, $10^9/л$	150–400					
Нейтрофилы, %	51–80	22–28	25–35	36–52	43–59	55–72
Эозинофилы, %	1–4					
Базофилы, %	0–1					
Лимфоциты, %	12–36	50–60	40–60	33–50	32–46	22–35
Моноциты, %	6–11	2–8				
Скорость оседания эритроцитов (СОЭ), мм/ч	1–3	4–8		4–10	4–12	4–8 (М) 4–12 (Д)

Примечание. М — мальчики, Д — девочки.

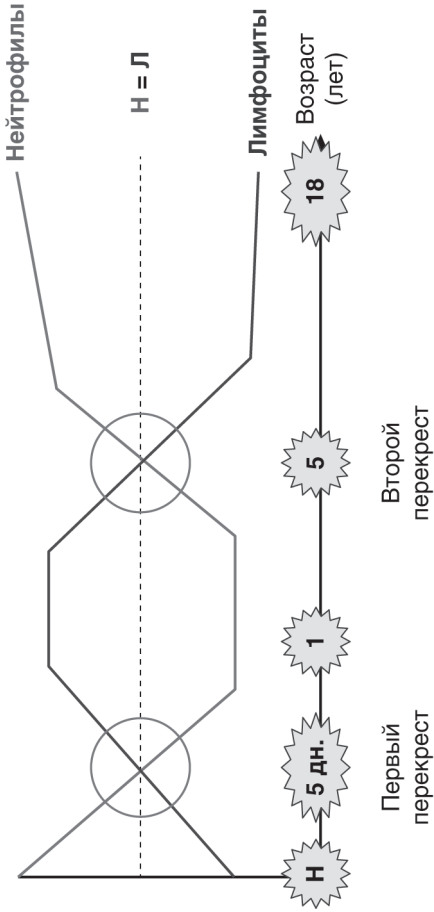


Рис. 2. Возрастные особенности лейкоцитарной формулы у детей

Возрастные нормы показателей концентрации гемоглобина и гематокрита крови

Возраст	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %
Кровь из пуповины	135–200	42–60
1–3 дня	160–240	45–67
1 нед	135–215	42–66
2 нед	125–180	39–63
1 мес	110–170	31–55
2 мес	110–140	28–42
3–6 мес	110–135	29–41
6 мес — 2 года	110–135	33–39
2–6 лет	110–145	34–40
6–12 лет	120–155	35–45
12–18 лет (М)	130–160	37–49
12–18 лет (Д)	120–150	36–46

Динамика абсолютного числа ($10^9/л$) форменных элементов лейкоцитарного роста у детей

Возраст	Нейтрофилы	Лимфоциты	Моноциты	Эозинофилы	Базофилы
0–1 мес	12,0–14,0	5,0	1,8	0,15–0,7	0–0,1
1 мес — 1 год	2,5–3,0	5,0–6,0	0,6–0,9	0,15–0,25	0–0,1
1–3 года	3,5–4,0	5,0–5,6	1,0–1,1	0,15–0,25	0–0,1
3–7 лет	3,7–4,8	4,0–5,0	0,9–1,0	0,15–0,25	0–0,1
7–12 лет	4,0–4,5	3,0–3,5	0,7–0,9	0,15–0,52	0–0,075
Старше 12 лет	4,2–4,7	2,1–2,8	0,6–0,7	0,15–0,25	0–0,075

Параметры автоматического гематологического анализатора

Автоматический подсчет	Единица измерения	Граница нормы	Ручной подсчет
HGB (<i>hemoglobin</i>)	г/л	М 130–160 Д 120–155	Гемоглобин (Hb)
RBC (<i>red blood cells</i>)	$\times 10^{12}/\text{л}$	М 4,3–5,7 Д 3,8–5,1	Эритроциты
HCT (<i>gematocrit</i>)	%	М 39–49 Д 35–45	Гематокрит
MCV (<i>mean corpuscular volume</i>) — средний объем эритроцита	1 мкм ³ = 1 фл	80–95	Сферический индекс (3,2–3,4)
MCH (<i>mean corpuscular hemoglobin</i>) — среднее содержание Hb в эритроците	Пикограммы 1 г = 10^{12} пг	27–31	Цветовой показатель
MCHC (<i>mean corpuscular hemoglobin concentration</i>) — средняя концентрация Hb в эритроците	г/дл	32–36	
RDW (<i>red distribution width</i>) — ширина распределения эритроцитов по объему	Ширина гистограммы	11,5–14,5	Нет аналога
PLT (<i>platelets</i>)	$\times 10^9/\text{л}$	150–400	Тромбоциты
WBC (<i>white blood cells</i>)	$\times 10^9/\text{л}$	4,5–11	Лейкоциты
NEU (<i>neutrophil</i>)	$\times 10^9/\text{л}$	1,8–5,5, 47–72	Нейтрофил
LYM (<i>limfocyte</i>)	$\times 10^9/\text{л}$	1,2–3, 19–37	Лимфоцит
MON (<i>monocyte</i>)	$\times 10^9/\text{л}$	0,1–0,9, 3–11	Моноцит
EO (<i>eozinofil</i>)	$\times 10^9/\text{л}$	0,02–0,3, 0,5–4	Эозинофил
BA (<i>bazofil</i>)	$\times 10^9/\text{л}$	0–0,07, 0–1	Базофил

1.1.2. Изменения эритроцитарного роста

Ретикулоциты — предшественники эритроцитов, их количество указывает на физиологические регенераторные возможности кроветворной системы.

Ретикулоцитоз может быть физиологическим у новорожденных.

Количество ретикулоцитов:

- ◆ у новорожденных до 1 мес — 4–33‰;
- ◆ от 1 мес до 1 года — 2–28‰;
- ◆ старше 1 года — 6–12‰.

Параметры эритроцитов:

- ◆ осмотическая резистентность эритроцитов: минимальная (начало гемолиза) — 0,48–0,52%, максимальная (конец гемолиза) — 0,36–0,4% раствор хлористого натрия;
- ◆ средний диаметр — 7,0–7,8 мкм (размах 4,8–9,5 мкм);
- ◆ средняя толщина — 1,85–2,1 мкм.

Цветовой показатель (ЦП) — величина, отражающая содержание гемоглобина в эритроцитах по отношению к норме:

$$\text{ЦП} = \frac{3 \times \text{Hb}}{\text{первые 3 цифры эритроцитов}} .$$

Анемический синдром

Кроме количественных изменений эритроцитов можно наблюдать и качественные изменения. Семиотика нарушений эритроцитов представлена на рис. 3.

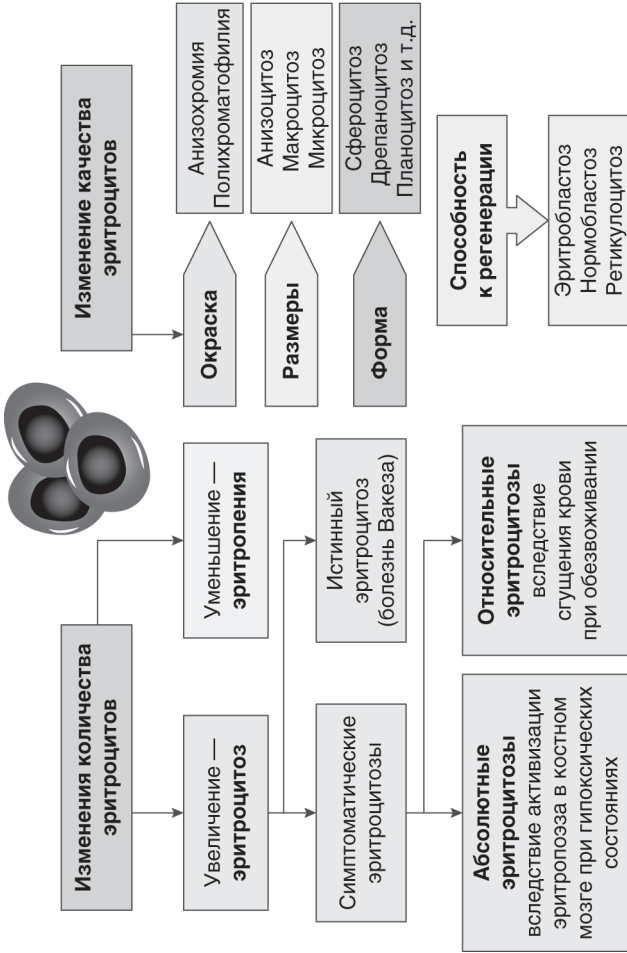


Рис. 3. Семиотика нарушений эритроцитов

Синдром анемии характерен для всех заболеваний, сопровождающихся:

- ♦ снижением гемоглобина в единице объема крови (в 0–14 дней $Hb < 145$ г/л, в 15 дней — 1 мес — < 120 г/л, в 1 мес — 5–6 лет — < 110 г/л, от 7 лет и старше — < 120 г/л);
- ♦ падением величины гематокрита (ниже 35%).

Распределение анемий в зависимости от причины

I. Анемии вследствие кровопотери (острые и хронические *постгеморрагические*).

II. Анемии вследствие нарушения кровообразования (*дефицитные*):

- ♦ дефицит микроэлементов (железодефицитная анемия);
- ♦ нарушение синтеза ДНК и РНК (мегалобластная, V_{12} -дефицитная, фолиеводефицитная анемия);
- ♦ нарушение процессов деления эритроцитов (дизэритропоэтические анемии, наследственные и приобретенные формы);
- ♦ нарушение пролиферации клеток костного мозга (гипо- и апластические анемии).

III. Анемии, связанные с повышенным кроверазрушением:

- ♦ *наследственные гемолитические* (нарушение мембраны эритроцитов — болезнь Минковского—Шоффара; нарушение активности ферментов эритроцитов и структуры или синтеза гемоглобина);
- ♦ *приобретенные гемолитические* (связанные с воздействием антител; с изменением структуры мембраны, обусловленным соматической мутацией — болезнь Маркиафавы—Микели; с механическим,

химическим повреждением эритроцитов; алиментарным недостатком витаминов; повреждением эритроцитов паразитами — малярия).

Анемии по среднему объему эритроцита:

- микроцитарные — 50–75 фл (по диаметру — менее 6,9 мкм);
- нормоцитарные — 80–94 фл (по диаметру — 7,0–7,8 мкм);
- макроцитарные — 95–150 фл (по диаметру — более 7,8 мкм).

Анизоцитоз — изменение величины (диаметра) эритроцитов: в сторону уменьшения (*микроцитоз*) или увеличения (*макроцитоз*). *Пойкилоцитоз* — нарушение нормальной формы эритроцитов.

Анемии по ЦП делят на следующие:

- гипохромные — менее 0,85;
- нормохромные — 0,85–1;
- гиперхромные — выше 1.

По функциональному состоянию эритропоэза анемии подразделяют на следующие:

- норморегенераторные — число ретикулоцитов 6–12‰;
- гипорегенераторные — число ретикулоцитов менее 3‰;
- гиперрегенераторные — число ретикулоцитов более 15‰.

Структура анемического синдрома представлена на рис. 4.

Анемии по степени тяжести

Показатель	Легкая (I)	Средняя (II)	Тяжелая (III)
Эритроциты	$3,5-3,0 \times 10^{12}$	$2,5-2,9 \times 10^{12}$	$< 2,5 \times 10^{12}$
Гемоглобин	90–110 г/л	89–70 г/л	<69 г/л

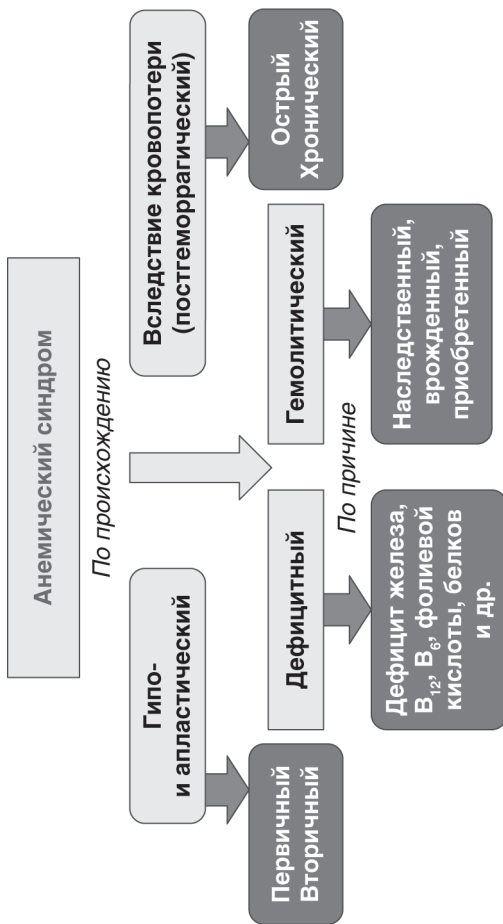


Рис. 4. Структура анемического синдрома