

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра неонатологии и медицинской генетики

ГУ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР “МАТЬ И ДИТЯ”»

**КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
В ПЕДИАТРИИ
(референтные интервалы)**

Учебно-методическое пособие

Минск БелМАПО
2020

УДК 616-074-053.2
ББК 53.4
К49

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
НМС Государственного учреждения образования
«Белорусская медицинская академия последипломного образования»
протокол № 6 от 29.09.2020

Рекомендовано учебно-методическим объединением в сфере дополнительного
образования взрослых по профилю образования «Здравоохранение»
от 07 октября 2020 года (протокол № 6)

А в т о р ы:

Крастелёва И.М., доцент кафедры неонатологии и медицинской генетики БелМАПО,
кандидат медицинских наук

Зубовская Е.Т., старший научный сотрудник лаборатории акушерской и гинекологической
патологии ГУ «РНПЦ «Мать и дитя», кандидат медицинских наук

Дальнова Т.С., доцент кафедры клинической лабораторной диагностики БелМАПО,
кандидат медицинских наук

Ходюкова А.Б., врач клинической лабораторной диагностики, кандидат медицинских
наук, доцент

Гуцинская М.К., врач педиатр ГУ «РНПЦ «Мать и дитя»

Гринь О.Р., врач лабораторной диагностики ГУ «РНПЦ «Мать и дитя»

Пашкевич Л.Н., врач лабораторной диагностики ГУ «РНПЦ «Мать и дитя»

Р е ц е н з е н т ы:

Лелевич С.В., профессор кафедры клинической лабораторной диагностики и иммунологии
УО «Гродненский государственный медицинский университет», доктор медицинских
наук

2я кафедра детских болезней УО «Белорусский государственный медицинский
университет»

К 49 **Клинико-лабораторные** показатели в педиатрии (референтные интервалы):
учеб.-метод. пособие / И.М. Крастелева [и др.]. – Минск: БелМАПО, 2020. –
148 с.

ISBN 978-985-584-517-2

Не претендуя на исчерпывающий охват современных лабораторных исследований, биохимических, коагулологических, гематологических, иммунологических и общеклинических лабораторных показателей, наиболее часто применяемые в клинической практике. Разделены величины для детей по возрасту. В приложении приведены нормативные величины по данным литературных источников. Поскольку в разных инструкциях к реагентам указаны различные величины единиц измерения, приведена таблица коэффициентов пересчета единиц.

Учебно-методическое пособие предназначено для слушателей, осваивающих содержание образовательных программ переподготовки по специальности «Неонатология», повышения квалификации врачей-педиатров-неонатологов, врачей-педиатров, врачей лабораторной диагностики, а также врачей других специальностей практического здравоохранения.

ISBN 978-985-584-517-2

© Крастелева И.М. [и др.], 2020

© Оформление БелМАПО, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	9
Показатели белкового обмена	9
Общий белок.....	9
Альбумин	10
Специфические белки	11
С-реактивный белок.....	12
Гаптоглобин	13
Трансферрин	14
Ферритин.....	14
Церулоплазмин.....	15
Ревматоидный фактор.....	16
Антистрептолизин-О (АСЛ-О)	17
Прокальцитонин (PCT).....	18
Пресепсин	18
Гомоцистеин	19
Антинуклеарные антитела (АНА).....	19
Антифосфолипидные антитела (АФЛА)	20
Белки системы комплемента	20
Кальпротектин	21
Маркеры повреждения миокарда	22
Показатели гуморального иммунитета	23
Иммуноглобулин G.....	23
Иммуноглобулин А.....	24
Иммуноглобулин М	24
Иммуноглобулин Е	24
Субпопуляции лимфоцитов	25
Иммунофенотип лимфоцитов крови взрослых.....	25
Субпопуляции лимфоцитов у детей.....	26
Иммунофенотип лимфоцитов крови у детей.....	27
Показатели углеводного обмена	29
Глюкоза	29
Гликированный гемоглобин.....	30
Фруктозамин.....	30
Лактат (молочная кислота).....	30
Пируват (пировиноградная кислота)	30
Небелковые азотистые компоненты	31
Мочевина.....	31
Креатинин	32
Клубочковая фильтрация (КФ, клиренс, С) по эндогенному креатинину.....	34
Липокалин-2 (NGAL). Цистатин С.....	34
Мочевая кислота.....	34

Аммиак	35
ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА	36
Общий холестерин	36
Холестерин ЛПВП	37
Холестерин ЛПНП	38
Холестерин ЛПОНП	39
Триглицериды (триацилглицерины)	40
Хиломикроны (ХМ)	40
Апобелки липопротеинов.....	41
Липопротеин (а) (ЛП(а)).....	41
Кетоновые тела (ацетоуксусная кислота, β-оксимасляная кислота, ацетон)	41
ПОКАЗАТЕЛИ ПИГМЕНТНОГО ОБМЕНА	45
Общий билирубин	45
Прямой билирубин (конъюгированный, связанный, водорастворимый)	46
Прирост общего билирубина на первой неделе жизни.....	47
Соотношение билирубин / альбумин	49
ФЕРМЕНТЫ	50
Активность АлАТ (аланиновая аминотрансфераза).....	51
Активность АсАТ (аспарагиновая аминотрансфераза)	52
Креатинкиназа (общая КК)	53
МВ-фракция креатинкиназы	54
α-амилаза	55
Липаза	55
Лактатдегидрогеназа (лактат в пируват)	56
Лактатдегидрогеназа (пируват в лактат)	57
α-гидроксибутиратдегидрогеназа	58
γ-глутамилтрансфераза	59
Щелочная фосфатаза (DEA-буфер).....	60
Щелочная фосфатаза (AMP-буфер)	61
ПОКАЗАТЕЛИ ГОРМОНАЛЬНОГО СПЕКТРА	62
Адренокортикотропный гормон (АКТГ, кортикотропин.....	62
Соматотропный гормон (СТГ, соматотропин, гормон роста).....	63
Антидиуретический гормон (АДГ, вазопрессин).....	63
Тиреотропный гормон (ТТГ, тиротропин, тиреостимулирующий гормон –ТСГ, TSH).....	63
Свободный Т4.....	64
Общий Т4.....	65
Общий Т3.....	65
Свободный Т3.....	65
Тироксинсвязывающий глобулин (ТСГ).....	66
Антитела к тиреоглобулину (АТ-ТГ).....	66
Антитела к тиреоидной пероксидазе (АТ-ТПО).....	66
Паратгормон.....	67
Кортизол.....	67

Альдостерон.....	67
Дегидроэпиандростерон-сульфат (ДЭА-S).....	68
Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ).....	68
Лютеинизирующий гормон (ЛГ).....	69
Пролактин.....	69
Прогестерон.....	70
Тестостерон.....	71
Инсулин.....	71
ПОКАЗАТЕЛИ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА.....	72
Натрий.....	73
Калий.....	74
Общий кальций.....	75
Свободный, ионизированный кальций.....	76
Фосфор неорганический.....	77
Общий магний.....	78
Ионизированный магний.....	79
Хлор.....	80
Железо.....	81
Общая железосвязывающая способность сыворотки (ОЖСС).....	82
СИСТЕМА ГЕМОСТАЗА.....	83
D-димер.....	83
Нормальные показатели агрегации тромбоцитов.....	85
Показатели коагулограммы у взрослых.....	86
Показатели коагулограммы у доношенных новорожденных.....	87
Показатели коагулограммы у грудных детей.....	87
Показатели коагулограммы у недоношенных новорожденных.....	88
Показатели коагулограммы у детей.....	90
ОБЩЕКЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	91
ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	91
Нормальные показатели периферической крови у взрослых.....	91
Нормальные показатели периферической крови у детей.....	93
Возрастные особенности осмотической резистентности эритроцитов у детей.....	103
Исследование мочи.....	104
Возрастные показатели мочевыделительной системы у детей.....	105
Проба Зимницкого.....	106
Протеинурия.....	107
Функциональные протеинурии.....	107
Кетонурия.....	108
Метод Нечипоренко.....	109
Лейкоцитурия, бактериоурия, гематурия.....	109
Показатели цереброспинальной жидкости у детей раннего возраста.....	111
Ликворограмма.....	112
Нормальные показатели цитоза в люмбальном ликворе.....	113

Плеоцитоз при различных заболеваниях ЦНС	113
Протеинария	114
Основные синдромы патологического ликвора.....	115
Нормальная копрограмма.....	116
Особенности копрограммы у детей.....	116
Виды патологических испражнений у грудных детей.....	117
Синдром дисахаридной недостаточности.....	118
Целиакия.....	118
Муковисцидоз.....	119
Содержание минеральных веществ в моче в зависимости от возраста	120
Содержание мочевины, креатинина и мочевой кислоты в моче.....	121
Маркеры инфекций	122
Инфекции специфичные для перинатального периода.....	122
Интерпретация данных лабораторного обследования матери и ребенка	123
ПРИЛОЖЕНИЕ	125
Нормативные величины (по данным литературных источников	125
Таблица коэффициентов пересчета единиц	140
Список использованных источников	147

ВВЕДЕНИЕ

«Каждый врач должен если и не сам проделывать все гематологические исследования, то во всяком случае правильно оценивать данные лабораторных анализов и делать из них надлежащие практические выводы»

А.Ф. Тур

В педиатрической практике чрезвычайно актуальным является знание нормативных значений лабораторных показателей в соответствующих возрастных группах пациентов. Имеется определенный информационный дефицит в отношении лабораторных показателей у новорожденных детей, и особенно это касается недоношенных детей разных гестационных возрастов, у которых понятие «лабораторной нормы» весьма относительное.

Спектр лабораторных исследований в клинической медицине пополняется ежегодно, расширяется спектр гематологических исследований, методов ИФА, ПЦР-диагностики, иммунохимического анализа, проточной цитофлуориметрии дифференцировки клеток и др. Расширились объем и информативность объективных сведений о состоянии организма обследуемого пациента.

В процессе лечения пациентов врачам необходимо иметь оперативную и точную информацию о состоянии гемодинамических, биохимических и других констант организма пациента, уметь интерпретировать полученные данные в сопоставлении с возрастными нормами, и на основании этого принимать обоснованное решение о необходимых лечебно-диагностических мероприятиях.

Для лабораторной диагностики, как и для всей клинической медицины, большое значение имеет понятие нормы, поскольку по отношению к ней определяется патология. Обычно принято отождествлять понятие нормы с типичными стандартными или среднестатистическими значениями.

Норма – это наиболее часто встречающееся состояние, это интервал, в пределах которого количественные колебания физиологических процессов способны удерживать жизнедеятельность организма на уровне функционального оптимума. Это такое состояние, в пределах которого организм не переходит на патологический уровень.

У большинства людей показатели нормы варьируют в близких пределах, они должны обязательно уточняться индивидуально в ходе

клинического наблюдения за пациентом. Лабораторные исследования необходимо оценивать в динамике.

При интерпретации показателей необходимо учитывать результаты всех проведенных лабораторных исследований.

Принимать во внимание:

1. Индивидуальные особенности пациента (возраст, пол, профессия, национальность, голодание, питание).

2. Физическое состояние (физические упражнения, занятие спортом).

3. Моральное состояние (психическая травма, стресс, нервное возбуждение на момент взятия крови).

4. Прием лекарственных препаратов (андрогены, эстрогены, антибиотики, нейролептики, гипотензивные и многие другие).

5. Наличие инфекционного процесса, оперативные вмешательства, инъекции, вливание, переливание, физиопроцедуры.

6. Вредные привычки (алкоголь, курение).

7. Социальные условия проживания и др.

Интерпретация лабораторных данных должна проводиться врачом только с учетом клинической ситуации. Нормативные значения показателей могут варьироваться в зависимости от использованных реагентов и анализаторов.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА

Общий белок сыворотки (плазмы) крови исследуют для выявления нарушений белкового обмена при острых и хронических инфекциях, коллагенозах, патологии печени и почек, заболеваниях крови и желудочно-кишечного тракта, онкологических болезнях, ожогах, белковой недостаточности (нарушение питания) и др.

В плазме крови общий белок на 2–4 г/л выше, чем в сыворотке крови за счет фибриногена, который в процессе свертывания крови превращается в фибрин (сгусток) и в сыворотке крови выпадает в осадок. Общий белок входит в скрининговые исследования

Коэффициент пересчета: $1 \text{ г/дл} \times 10 = 1 \text{ г/л}$.

Total Protein. Общий белок, г/л

№	Возраст	Референтные пределы, г/л.
1	Пуповинная кровь	48–80
2	Новорожденные доношенные 1 сут. – 1 мес.	46–74
3	Новорожденные недоношенные 2 сут. – 1 мес.	40–70
4	Дети 2–6 мес.	48–76
5	7 мес. – 1 год	51–76
6	2–3 года	60–80
7	4–6 лет	65–85
8	7–9 лет	65–85
9	10–12 лет	65–85
10	Девочки 13–18 лет	65–85
11	Мальчики 13–18 лет	65–87
12	Женщины	65–85
13	Мужчины	65–87

Белковые фракции сыворотки крови, %:

Преальбумин	2–7
Альбумин	55–65
α 1-глобулины	2,5–5
α 2-глобулины	7–13
β -глобулины	8–14
γ -глобулины	12–22

Альбумин

Альбумин имеет самый высокий удельный вес относительно других белковых фракций (около 55-60% всех белков плазмы), присутствует также во внеклеточном пространстве, кровяной и тканевой пулы альбумина обмениваются, следовательно, альбумин крови отражает течение метаболических процессов всего организма; альбумин играет важную роль буфера, поддерживающего рН на физиологическом уровне, нормальную вязкость и онкотическое давление плазмы, является важным показателем белкового резерва организма, выполняет транспортную функцию (переносчик многих гидрофобных молекул типа свободных жирных кислот, билирубина, тироксина, гемина и ксенобиотиков); важен для метаболизма кальция (до 45% общего кальция сыворотки связаны с альбумином); вносит основной вклад в поддержание ОЦК и онкотического давления плазмы крови. Выработка альбумина стимулируется тироксином и анаболическими стероидами, подавляется повышением коллоидно-осмотического давления, дефицитом аминокислот и увеличением уровня интерлейкина-6 при реакции острой фазы воспаления. Исследование уровня альбумина проводится для оценки состояния белкового обмена, качества питания (если нет нарушения синтеза или увеличения расхода), общего мониторинга состояния пациентов с заболеваниями печени и почек, онкологическими болезнями, заболеваниями крови, травмами, ожогами, при энтеропатиях, а также для мониторинга недоношенных и маловесных детей.

Albumin. Альбумин, г/л

№	Возраст	Референтные пределы, г/л
1	Пуповинная кровь	32–44
2	Новорожденные доношенные 1 день жизни	26–40
3	Новорожденные недоношенные 1 день жизни	18–30
4	Новорожденные доношенные 2 сут. – 1 мес.	28–44
5	Дети 2мес.–1 год	34–50
6	2года–12 лет	34–50
7	Девочки 13–18 лет	34–50
8	Мальчики 13–18 лет	34–52
9	Женщины	34–50
10	Мужчины	34–52

Микроальбуминурия – самый ранний маркер диабетической нефропатии (специфического поражения почек при сахарном диабете), свидетельствует о скором развитии протеинурии.

Уровни альбуминурии по количеству экскреции альбумина

Альбуминурия	мкг/мин	мг/24 ч	мг/л	мг/г креатинина
Нормоальбуминурия	< 20	< 30	< 20	< 24
Микроальбуминурия	20–200	30–300	20–200	30–300
Клиническая протеинурия (макроальбуминурия)	> 200	> 300	> 200	> 300

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ БЕЛКИ

Любые повреждающие факторы, воздействующие на организм (физическая травма, ожоги, отморожения, опухолевый рост, хирургические операции, химические агенты, воспалительные реакции, всегда приводят к каскаду реакций, направленных на локализацию очага повреждения и восстановления нарушенных функций. Повреждающие факторы вызывают повышение белков острой фазы воспаления (БОФ).

К положительным БОФ относятся:

- С-реактивный белок;
- сывороточный амилоидный протеин;
- гаптоглобин;
- фибриноген;
- α_1 -кислый гликопротеин (орозомукоид);
- α_1 -антитрипсин;
- ферритин;
- церулоплазмин
- компонент С3 комплемента и др.;

К негативным БОФ относятся:

- альбумин;
- трансферрин;
- ретинолсвязывающий протеин;
- фибронектин и др.

К нейтральным белкам обычно причисляют α_2 -макроглобулин, иммуноглобулин G и некоторые другие.

C-reactive protein. CRP. С – реактивный белок.

С – реактивный белок (СРБ) – классический острофазный белок плазмы крови, рассматривается как неспецифический маркер инфекции, воспаления и тканевого повреждения. Это скрининговый тест, позволяющий выявить острое воспаление. СРБ быстро повышается в крови и быстро снижается при затухании воспалительного процесса. Определение СРБ является основным методом оценки активности воспалительного процесса, активности аутоиммунных состояний, а также показатель используется для наблюдения в динамике за течением заболеваний, в послеоперационном периоде, для оценки эффективности терапии, при оценке риска сердечно-сосудистых заболеваний.

Высокочувствительный СРБ (hsСРБ) используется как индикатор хронического вялотекущего сосудистого воспаления для оценки степени риска сосудистых осложнений.

СРБ, мг/л

№	Возраст	Референтные пределы, мг/л
1	Пуповинная кровь	0-10
2	Новорожденные 1 день жизни	0–10
3	2 сут. – 1 мес.	0–6
4	Дети 2–6 мес.	0–6
5	7 мес. – 1 год	0–6
6	2–3 года	0–6
7	4–6 лет	0–6
8	7–9 лет	0–6
9	10–12 лет	0–6
10	Девочки 13–18 лет	0–6
11	Мальчики 13–18 лет	0–6
12	Женщины	0–6
13	Мужчины	0–6

Гаптоглобин (Hp) – белок острой фазы воспаления, относится к α_2 -глобулинам и составляет 25 % этой фракции, синтезируется в печени и при нарушении ее функции значительно снижается в крови. Hp связывает свободный гемоглобин и, таким образом, предохраняет организм от потери железа. Комплекс «гемоглобин-гаптоглобин» не проходит через почечный фильтр и гемоглобин в норме не поступает в мочу. При остром внутрисосудистом гемолизе циркулирующий в плазме крови гаптоглобин способен связать 1,0 г и более гемоглобина. При повышенном распаде эритроцитов концентрация гаптоглобина в плазме крови значительно снижается, и гемоглобин поступает в мочу, наблюдается гемоглобинурия. Поэтому Hp можно использовать как показатель активности внутрисосудистого гемолиза, в том числе при гемотрансфузиях.

Haptoglobin. Гаптоглобин, г/л

№	Возраст	Референтные пределы, г/л
1	Новорожденные 1 день жизни	0,05–0,48
2	2 сут. – 1 мес.	0,05–0,48
3	Дети 2–6 мес.	0,05–0,48
4	7 мес. – 1 год	0,25–0,38
5	2–3 года	0,05–0,48
6	4–6 лет	0,05–0,48
7	7–9 лет	0,05–0,48
8	10–12 лет	0,05–0,48
9	Девочки 13–18 лет	0,15–2,0
10	Мальчики 13–18 лет	0,15–2,0
11	Женщины	0,3–2,0
12	Мужчины	0,4–2,4

Трансферрин (Тр) – металлосвязывающий транспортный белок, основной универсальный переносчик железа. Синтез трансферрина происходит, главным образом, в печени, стимулируется эстрогенами, кортикостероидами и низкой концентрацией железа в крови.

Трансферрин участвует в транспорте железа от места его всасывания (тонкая кишка) до места его использования или хранения (костный мозг, печень, селезенка). При разрушении эритроцитов в селезенке, печени и костном мозге железо, высвобождаемое из гема, трансферрин транспортирует в костный мозг; часть железа включается в состав ферритина и гемосидерина. Каждая молекула трансферрина может связать два иона трехвалентного железа, что эквивалентно 1,4 мг железа на 1 г трансферрина. В норме 1/3 часть трансферрина насыщена железом, а 2/3 свободные, способные связываться с железом. Повышение его уровня может предшествовать развитию анемии в течение нескольких дней или месяцев. Сниженный уровень встречается при хронических воспалительных процессах; нефротическом синдроме и гастроэнтеропатиях (синдром мальабсорбции); гемохроматозе; циррозе печени; при множественных гемотрансфузиях (перегрузка организма железом).

Transferrin. Трансферрин, мкмоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, мкмоль/л
1	Новорожденные 1 день жизни	13–31,6
2	2 сут. – 1 мес.	16–34
3	Дети 2–6 мес.	14,9–36
4	7 мес. – 1 год	18,4–39
5	2года–12 лет	18,4–39
9	13–18 лет	17–36
11	Женщины	17–37
12	Мужчины	17–35

Ферритин – основной белок, депонирующий железо, он содержит 15-20 % общего количества железа в организме. Ферритин является маркером нарушений, связанных с перегрузкой железа таких, как гемохроматоз, гемосидероз, при которых его уровень значительно повышается, а также при воспалительных процессах.

Низкие значения ферритина – это первый признак уменьшения запасов железа в организме. Ферритин используется для дифференциальной диагностики анемий, при подозрении на гемохроматоз, гемосидероз, опухоли, хронические инфекционные и воспалительные заболевания, контроль лечения препаратами железа. При опухолевых процессах нарушается депонирование железа, происходит выход железа из гибнущих клеток, что приводит к увеличению ферритина в крови.

Ferritin. Ферритин, мкг/л

№	Возраст	Референтные пределы, мкг/л
1	Новорожденные 1 день жизни	25–200
2	2 сут. – 1 мес.	150–300
3	Дети 2–6 мес.	50–200
4	7 мес. – 1 год	7–140
5	2–12 лет	7–140
6	Девочки 13–18 лет	10–150
7	Мальчики 13–18 лет	15–250
8	Женщины	10–150
9	Мужчины	15–250

Церулоплазмин (ЦП) – медьсодержащий белок, он содержит около 95% общего количества меди плазмы, однако его роль в транспорте меди весьма незначительна. ЦП играет также важную роль в обмене железа и в антиоксидантном статусе организма, поэтому его называют также ферроксидаза. Также к функциям ЦП относится окисление катехоламинов и серотонина (результаты *in vitro*), антиоксидантное действие, препятствующее окислению липидов клеточных мембран, противовоспалительное действие. Врожденный дефицит ЦП приводит к дефектам развития головного мозга и печени, в частности, болезни Вильсона-Коновалова (гепатоцеребральная дегенерация). Дефицит ЦП способствует выходу ионов меди из плазмы крови во внесосудистое пространство. Медь накапливается в тканях и в повышенном количестве выводится с мочой. Синтез ЦП стимулируется эстрогенами. Через 6 недель

после родов содержание ЦП достигает исходного уровня взрослых. У новорожденных детей определяется очень низкий уровень церулоплазмина, около 20% материнского уровня. Определение ЦП используется для диагностики болезни Вильсона-Коновалова, заболеваний ЦНС неясной этиологии, оценки обмена меди, оценки антиоксидантного статуса и воспалительного процесса. При болезни Вильсона-Коновалова уровень меди в плазме крови снижен, в моче – повышен.

Ceruloplasmin. Церулоплазмин, г/л

№	Возраст	Референтные пределы, г/л
1	Новорожденные 1 день жизни	0,05–0,18
2	2 сут. – 1 мес.	0,05–0,18
3	Дети 2 мес.–1 год	0,33–0,43
4	2–3 года	0,26–0,55
5	4–6 лет	0,27–0,56
6	7–9 лет	0,24–0,48
7	10–12 лет	0,20–0,54
8	13–18 лет	0,20–0,54
9	Женщины	0,16–0,45
10	Мужчины	0,15–0,30

Ревматоидный фактор (РФ) – представляет собой аутоантитела (АТ) против Fc-фрагментов иммуноглобулинов. Чаще (до 90 % случаев) эти антитела относятся к IgM, встречаются также антитела IgG, IgA, IgE. Ревматоидный фактор – один из критериев классификации ревматоидного артрита (РА). При классическом РА у 70–80 % пациентов отмечается повышенный уровень РФ (серопозитивный РА). Однако РФ является неспецифическим признаком для РА и встречаются серонегативные формы ревматоидного артрита. Недостатком РФ является отсутствие его повышения на ранних стадиях РА. У пациентов с высокими значениями РФ отмечается склонность к развитию внесуставных деструктивных процессов.

Определение РФ является важным тестом для оценки прогноза и исхода РА. При синдроме Шегрена РФ повышен у 90-95% пациентов, синдроме Фелти (острый РА) и Стилла (юношеский РА) – в 20% случаев.

RF. Ревматоидный фактор, МЕ/мл.

№	Возраст	Референтные пределы, МЕ/мл
1	Пуповинная кровь	
2	Новорожденные 1 день жизни	0–20
3	2 сут. – 1 мес.	0–20
4	Дети 2–6 мес.	0–20
5	7 мес. – 1 год	0–20
6	2–3 года	0–20
7	4–6 лет	0–20
8	7–9 лет	0–20
9	10–12 лет	0–20
10	Девочки 13–18 лет	0–20
11	Мальчики 13–18 лет	0–20
12	Женщины	0–20
13	Мужчины	0–20

Антистрептолизин-О (АСЛО) – представляет собой антитело, синтезированное организмом против одного из антигенов стрептококка стрептолизина О — иммуногенного, кислородно-лабильного стрептококкового гемолитического экзотоксина, продуцируемого большинством штаммов стрептококков группы А и многих штаммов групп С и G. Литера «О» в названии обозначает кислородно-лабильный (в отличие от другого, стрептолизинового токсина, устойчивого к действию кислорода — стрептолизина S). Измерение АСЛО может быть полезным для диагностики

ревматической лихорадки, постстрептококкового гломерулонефрита, скарлатины, рожистого воспаления.

Уровень антител появляется уже через неделю после стрептококковой инфекции. Титр АСЛО возрастает к 3-4 неделям, а затем снижается. Уровень антител может оставаться повышенным в течение нескольких месяцев. АСЛО может быть несколько выше нормы у носителей стрептококков и у пациентов с заболеваниями печени, а также при туберкулезе.

Antistreptolysin-O. ASL-O. Антистрептолизин-O, МЕ/мл

№	Возраст	Референтные пределы, МЕ/мл
1	Новорожденные 1 день жизни	0–150
2	2 сут. – 1 мес.	0–150
3	Дети 2 мес.– 12 лет	0–150
4	Подростки 13–18 лет	0–200
5	Женщины	0–200
6	Мужчины	0–200

Прокальцитонин (PCT)

Прокальцитонин – предшественник кальцитонина (гормона щитовидной железы антагониста паратгормона). **PCT** – чувствительный и специфичный белок острой фазы бактериального воспаления, отражает степень генерализации бактериальной системной воспалительной реакции, осложнением которой является полиорганная недостаточность.

Референтный уровень – менее 0,05 нг/мл;
0,05–0,49 нг/мл – локальная инфекция;
0,5–1,99 нг/мл – возможна системная инфекция;
2,0–9,99 нг/мл – вероятен сепсис;
более 10 нг/мл – тяжелый сепсис;
при тяжелой бактериальной инфекции – до 200 нг/мл;
при вирусных инфекциях не повышается.

Пресепсин

Пресепсин – новый высокоэффективный биомаркер сепсиса, быстро отражающий его динамику, используется для ранней диагностики сепсиса, его мониторинга и прогнозирования неблагоприятных исходов септических состояний. Пресепсин – более ранний, более чувствительный и более специфический маркер сепсиса, чем

прокальцитонин и СРБ. Концентрация пресепсина в крови быстро возрастает при развитии сепсиса.

В норме концентрация пресепсина составляет 48–171 пг/мл. Уровень ПСП, пг/мл может быть использован для постановки клинического диагноза:

<200 – Сепсис может быть исключен.

>300 – Системная инфекция возможна (сепсис).

>500 – Умеренный риск развития системой инфекции (тяжелого сепсиса).

>1000 – Высокий риск развития системной инфекции (тяжелого сепсиса/септического шока).

Гомоцистеин

Гомоцистеин – аминокислота, которая образуется при метаболизме метионина (незаменимой аминокислоты). Человек получает метионин с продуктами животного происхождения – молоком, мясом, творогом и яйцами. В метаболизме гомоцистеина принимают участие витамин В₁₂, В₆, фолиевая кислота. Их недостаток приводит к повышению уровня гомоцистеина в крови, что приводит к разрушению стенок сосудов с формированием атеросклеротических бляшек, тромбов. увеличению риска инфаркта миокарда. Известно генетическое заболевание – гомоцистинурия, при котором нарушены ферментативные процессы, связанные с метаболизмом гомоцистеина. В результате вещество накапливается в крови в значительных количествах. Болезнь проявляется ранним атеросклерозом, тромбозом вен и артерий, задержкой умственного развития.

Нормальным считается уровень гомоцистеина в крови в пределах 4-17 мкмоль/л. У детей нормальным считается уровень 4,5-5 мкмоль/л, у подростков – 6-7 мкмоль/л. Нормы гомоцистеина для мужчин и для женщин соответственно 5,46-16,2 мкмоль/л и 4,44-13,56 мкмоль/л.

Антинуклеарные антитела (АНА)

Антинуклеарные антитела (АНА) – представляют собой семейство антител, связывающихся с нуклеиновыми кислотами и ассоциированных с ними белками. Изучены антитела к одно- и двуспиральной ДНК, к гистонам, к нуклеосомам, к рибосомам, к рибосомальному белку, к ядерному антигену пролиферирующих клеток, к центромерам, к фосфолипидам, к β_2 -гликопротеину 1, к цитруллиновым антигенам. В эту группу входят также антиэндотелиальные антитела.

АНА встречаются более чем у 90 % больных с диффузными заболеваниями соединительной ткани. Определение антинуклеарного фактора (АНФ) является основным тестом для выявления

антинуклеарных антител. Исследование АНФ совместно с антителами к ДНК используется для диагностики аутоиммунных заболеваний.

Антифосфолипидные антитела (сыворотка, плазма крови)

Примерные нормы антифосфолипидных антител (АФЛА), колебания зависят от наборов реагентов:

АТ к фосфолипидам IgM – 0–10,0 Е/мл;

АТ к фосфолипидам IgG – 0–10,0 Е/мл;

АТ к β 2-гликопротеину 1 IgM – 0–8,0 Е/мл;

АТ к β 2-гликопротеину 1 IgG – 0–8,0 Е/мл;

АТ к аннексину V IgM – \leq 8,0 Е/мл;

АТ к аннексину V IgG – \leq 8,0 Е/мл.

БЕЛКИ СИСТЕМЫ КОМПЛЕМЕНТА

Система комплемента – это каскадная система протеолитических ферментов, предназначенная для гуморальной защиты организма от действия чужеродных агентов, имеет ключевое значение в развитии аутоиммунных и инфекционных заболеваний. Система комплемента включает более 20 глобулинов сыворотки крови: С1, С2, С3, С4, С5, С6, С7, С8, С9-компоненты комплемента и их подфракции.

С1-ингибитор представляет собой ингибитор, основной функцией которого является ингибирование системы комплемента для предотвращения самопроизвольной активации. Он является острофазовым белком, циркулирующим в крови. Также он ингибирует фибринолитический, кининовый пути и каскад реакций в системе свертывания крови. **Референтные значения: 0,7 - 1,3 УЕ/мл.**

Причины повышения активности ингибитора С1 фактора комплемента: инфекционные заболевания, снижения: системная красная волчанка; рецидивирующие бактериальные инфекции; ангионевротический отек; сепсис. В клинической практике, как правило, определяют одновременно уровни С3 и С4, их концентрация зависит от возраста.

**Референтные значения: С3-компонента 0,90–1,8 г/л;
С4 - компонента 0,1–0,4 г/л.**

Концентрация С3- и С4-компонентов комплемента в сыворотке крови, г/л

Возраст	Референтные пределы, г/л	
	С3	С4
Новорожденные дети	0,58–1,08	0,67–1,24
Дети 1–3 мес.	0,07–0,24	0,09–0,30

3–6 мес.	0,74–1,38	0,10–0,35
6–12 мес.	0,78–1,44	0,11–0,40
1–2 года	0,80–1,50	0,12–0,40
2–10 лет	0,80–1,50	0,12–0,42
Дети старше 10 лет и взрослые	0,82–1,60	0,15–0,43

КАЛЬПРОТЕКТИН

Кальпротектин – белок, продуцируется полимофноядерными нейтрофилами, моноцитами и некоторыми другими клетками, связывает кальций и цинк. Кальпротектин рассматривается как биомаркер нейтрофильного воспаления при заболеваниях желудочно-кишечного тракта и показатель интенсивности воспалительного процесса в кишечнике. Особенно повышается кальпротектин при сочетанном поражении толстой и подвздошной кишок, причем даже на фоне нормальных значений С-реактивного белка. Тест является эффективным для мониторинга активности воспаления при болезни Крона и язвенном колите как дополнительный диагностический тест при новообразованиях кишечника и как дифференциальный тест отличия от синдрома раздраженной кишки.

Исследование кальпротектина проводят в кале методом ИФА.

Референтное значение: фекального кальпротектина менее 50 мкг/г стула;

- 50-120 мкг/г – умеренное повышение, требует наблюдения в динамике;
- более 120 мкг/г – воспалительные заболевания кишечника.

Концентрация фекального кальпротектина выше у новорожденных и детей до 1 года (превышает 500 мкг/г), поэтому определение кальпротектина следует анализировать и неоднократно определять в совокупности с клинической картиной для принятия диагностических выводов у детей моложе 4 лет.

МАРКЕРЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ МИОКАРДА

Основными маркерами повреждения миокарда являются: миоглобин (Мв), тропонин Т (ТnТ) и тропонин I (ТnI), МВ-фракция креатинкиназы (КК), белок, связывающий жирные кислоты, натрийуретический пептид, Д-димер.

Тропонины Т и I (ТnТ и ТnI) – специфические белки миокарда, являются кардиальными маркерами острого инфаркта миокарда и нестабильной стенокардии. В норме тропонин содержится в миоцитах скелетных мышц и кардиомиоцитах, а в крови практически не определяется. Но при повреждении мышечной ткани содержимое миоцитов, в том числе тропонин, высвобождается в кровоток, поэтому содержание тропонина в плазме растет. Если поражается только миокард, то в крови повышается концентрация лишь специфических для сердца изоформ тропонина – сТnС, сТnI и сТnТ. Уровни ТnТ и ТnI повышаются в крови через 4-7 часов после острого сердечного приступа (ОИМ), максимальное повышение достигается через 14-24 часа, нормализуются показатели через 6-8, иногда через 14 суток.

Ложноположительный результат ТnТ возможен при хронической почечной недостаточности, острых панкреатитах.

Референтные значения: ТnТ – менее 0,1мкг/л; ТnI – менее 0,5 мкг/л.

Миоглобин (Мв) – гемсодержащий хромопротеин, содержится в миокарде и скелетных мышцах, обеспечивает транспорт кислорода в миоциты скелетных мышц и миокарда, в которых происходит окислительное фосфорилирование. При любом повреждении скелетных мышц или миокарда миоглобин поступает в кровоток.

Референтные значения миоглобина: 6-90 мкг/л.

МВ-фракция креатинкиназы. Креатинкиназа (другое название креатинфосфокиназа) – фермент, который катализирует перенос фосфата с креатинфосфата на аденозиндифосфат. Продуктами реакции являются креатин и макроэргическое соединение аденозинтрифосфат/Изофермент КК-МВ по разным данным составляет 6-10 (10-40) % от всей креатинкиназы миокарда, что зависит от метода определения. У здоровых людей концентрация СК-МВ низкая. Повышение ее в крови способствует диагностике и мониторингу повреждения миокарда. МВ-КФК рассматривают как альтернативный сердечный маркер, если нет возможности определить содержание тропонина в крови. КФК-МВ фракция (норма у новорожденных **0-3,7 нг/мл**)

Белок, связывающий жирные кислоты в сердечной мышце (Н-FAВР) транспортирует свободные жирные кислоты в миокарде, активность его повышается при потребности миоцитов в энергии. При ишемии и некрозе миокарда Н-FAВР быстро высвобождается в кровоток и является ранним и чувствительным маркером инфаркта миокарда.

Натрийуретический пептид (норма 0-2 дня жизни-260-13225 пг/мл, 3-11 дней жизни 28-7250пг/мл)

ПОКАЗАТЕЛИ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА

Иммуноглобулины (Ig) – это группа гаммаглобулинов, отличающиеся по иммунологическим, биологическим и физиологическим свойствам. Синтезируются и секретируются иммуноглобулины кооперированием В-лимфоцитов и плазматических клеток. В зависимости от строения иммуноглобулины разделяют на классы – G, A, M, E, D и подклассы. Так, IgG имеет 4 подкласса (IgG₁, IgG₂, IgG₃, IgG₄), IgA и M – по 2 подкласса.

Несмотря на разнообразные функции, основное назначение иммуноглобулинов в организме является распознавание и элиминация антигенов, поэтому второе название иммуноглобулинов – антитела. При первой антигенной стимуляции В-лимфоциты продуцируют в основном IgM, при последующих контактах с антигеном синтез переключается на IgG и IgA.

IgG – единственные из всех иммуноглобулинов, проникающих к плоду через плаценту. К 20-ой неделе беременности концентрация фетального IgG достигает 10% от взрослых значений, в период 22-28 недель их уровень стремительно растет. В крови плода и новорожденного содержатся только материнские IgG.

Исследование уровня иммуноглобулинов проводится для диагностики иммунодефицитных состояний как наследственного, так и приобретенного генеза. Оценка уровня Ig проводится при инфекционных и иммунных процессах, а также в онкологии, гематологии, дерматологии и т.д.

Immunoglobulin G. IGG (IgG). Иммуноглобулин G, г/л

№	Возраст	Референтные пределы, г/л
1	Пуповинная кровь – 1 сутки жизни	7,0–16,0
2	2 сут. –1 мес.	2,5–7,8
3	Дети 2–3 мес.	1,8–8,6
4	4–6 мес.	1,8–8,0
5	7 мес. – 1 год	3–10,0
6	2–3 года	3,5–11,0
7	4–6 лет	5,0–13,0
8	7–13 лет	6,5–14,0
9	Девочки, мальчики 13–18 лет	7,0–16
10	Взрослые	7,0–16

Immunoglobulin A (IgA). Иммуноглобулин А, г/л

№	Возраст	Референтные пределы, г/л
1	Пуповинная кровь	
2	Новорожденные 1 день жизни	0–0,4
3	2 сут. – 1 мес.	0,03–0,6
4	Дети 2–6 мес.	0,10–0,8
5	7 мес. – 1 год	0,36–1,4
6	2–3 года	0,31–2,07
7	4–6 лет	0,35–2,8
8	7–9 лет	0,69–3,61
9	10–12 лет	0,75–3,58
10	Мальчики, девочки, 13–18 лет	0,61–3,50
13	Взрослые	0,70–4,0

Immunoglobulin M. IGM (IgM). Иммуноглобулин М, г/л

№	Возраст	Референтные пределы, г/л
1	Пуповинная кровь	0,1 –0,3
2	Новорожденные 1 день жизни – 1 мес	0,1–0,7
4	Дети 2–3 мес.	0,12–1,7
5	3–6 мес.	0,25–1,2
6	7 мес. – 1 год	0,36–1,0
7	2–3 года	0,4–1,4
8	4–6 лет	0,55–1,8
9	7–13 лет	0,4–1,6
10	Мальчики, девочки, 13–18 лет	0,6–1,6
11	Взрослые	0,4–2,5

Immunoglobulin E (IgE). Иммуноглобулин Е, МЕ/мл (IU/mL)

№	Возраст, лет	МЕ/мл
1	0–3	<10
2	3–4	<25
3	4–7	<50
4	7–14	<100
5	15 лет и более	<150

Коэффициент пересчета: МЕ/мл \times 2,40 = нг/мл; нг/мл \times 0,42 = МЕ/мл.

СУБПОПУЛЯЦИИ ЛИМФОЦИТОВ

Ведущую роль в реакциях приобретенного (адаптивного) иммунитета играют Т-лимфоциты и В-лимфоциты. Все клетки, участвующие в неспецифическом и специфическом иммунитете, несут на поверхности молекулы, которые можно идентифицировать с помощью моноклональных антител. Эти молекулы сведены в единую CD-классификацию (CD – кластер дифференцировки). CD-молекулы служат маркерами популяций клеток. CD3⁺ имеется на всех Т-лимфоцитах и их субпопуляциях: Т-хелперы (CD3⁺CD4⁺), цитотоксические CD3⁺CD8⁺, натуральные (естественные) киллерные клетки (CD3⁻CD56⁺) и др.

Целью иммунологического обследования пациентов является выявление нарушений в звене (звеньях) иммунной системы. Иммунограмма содержит скрининговые исследования, позволяющие выявить количественные и качественные отклонения в состоянии основных компонентов врожденного и приобретенного иммунитета.

Показатели клеточного и гуморального иммунитета у детей разного возраста различаются в зависимости от применяемых анализаторов, реагентов, региона. Желательно в каждой КДЛ ориентироваться на собственные результаты и отслеживать их в динамике.

Иммунофенотип лимфоцитов крови у взрослых

№	Показатели	Референтные значения	
		%	×10 ⁹ /л
1	Т-лимфоциты (CD3 ⁺)	64,9–83,5	0,9–2,7
2	Т-хелперы (CD3 ⁺ CD4 ⁺)	30,5–60,3	0,71–1,6
3	Цитотоксические Т-лимфоциты (CD3 ⁺ CD8 ⁺)	19–37	0,4–1,6
4	Т-регуляторные клетки (CD4 ⁺ CD25 ^{hi} CD127 ⁻)	1,7–6,0	0,05–0,15
5	Т-лимфоциты активированные (CD3 ⁺ HLA-DR ⁺)	3,5–12,4	0,05–0,3
6	Т-лимфоциты CD28 ⁺	49,1–67	0,7–2,2
7	NKT-клетки (CD3 ⁺ CD16 ⁺ CD56 ⁺)	0,6–5,2	0,01–1,0
8	NK-клетки (CD3 ⁻ CD16 ⁺ CD56 ⁺)	4,5–20,3	0,12–0,69
9	В-лимфоциты (CD19 ⁺)	6,8–15,9	0,1–0,42
10	В1-лимфоциты (CD19 ⁺ CD5 ⁺)	1,1–3,9	0,03–0,12
11	Соотношение CD4 ⁺ / CD8 ⁺ (ИРИ)	1,2–2,0 (2,6)	

Субпопуляции лимфоцитов у детей

№	Показатели	Референтные значения	
		%	×10 ⁹ /л
0 – 3 мес.			
1	Лимфоциты	32–78	1,9–8,8
2	Т-лимфоциты (CD3 ⁺)	62,7–81,6	3,18–5,4
3	Т-хелперы (CD3 ⁺ CD4 ⁺)	42,8–65,7	2,3–3,6
4	Цитотоксические Т-лимфоциты (CD3 ⁺ CD8 ⁺)	15,0–23,0	0,7–1,36
5	НК-клетки (CD3 ⁻ CD16 ⁺ CD56 ⁺)	4,2–14,8	0,20–0,87
6	В-лимфоциты (CD19 ⁺)	7,4–21,3	0,3–1,38
7	Соотношение CD4 ⁺ / CD8 ⁺ (ИРИ)	1,90 – 4,2	
3–12 мес.			
1	Лимфоциты	45–79	3,5–8,8
2	Т-лимфоциты (CD3 ⁺)	51,8–74,2	2,3–4,8
3	Т-хелперы (CD3 ⁺ CD4 ⁺)	35–53,1	1,5–3,5
4	Цитотоксические Т-лимфоциты (CD3 ⁺ CD8 ⁺)	13–27	0,5–1,6
5	НК-клетки (CD3 ⁻ CD16 ⁺ CD56 ⁺)	4,0–15,0	0,2–0,8
6	В-лимфоциты (CD19 ⁺)	17–37	0,8–2,2
7	Соотношение CD4 ⁺ / CD8 ⁺ (ИРИ)	1,5 – 3,8	

Иммунофенотип лимфоцитов крови у детей

№	Показатели	Референтные значения	
		%	×10 ⁹ /л
1-2 года			
1	Лимфоциты	44–72	3,5–8,3
2	Т-лимфоциты (CD3 ⁺)	60–75	2,5–5,0
3	Т-хелперы (CD3 ⁺ CD4 ⁺)	35–52	1,5–3,0
4	Цитотоксические Т-лимфоциты (CD3 ⁺ CD8 ⁺)	16–30	0,6–1,4
5	НК-клетки (CD3 ⁻ CD16 ⁺ CD56 ⁺)	4–14	0,2–0,7
6	В-лимфоциты (CD19 ⁺)	14–28	0,7–1,3
7	Соотношение CD4 ⁺ / CD8 ⁺ (ИРИ)	1,35 – 3,0	
2–6 лет			
1	Лимфоциты	35–55	2,0–5,5
2	Т-лимфоциты (CD3 ⁺)	60–80	1,6–3,7
3	Т-хелперы (CD3 ⁺ CD4 ⁺)	31–47	0,9–2,1
4	Цитотоксические Т-лимфоциты (CD3 ⁺ CD8 ⁺)	16–27	0,5–1,2
5	НК-клетки (CD3 ⁻ CD16 ⁺ CD56 ⁺)	4,7–16,0	0,16–0,6
6	В-лимфоциты (CD19 ⁺)	13–29	0,4–1,3
7	Соотношение CD4 ⁺ / CD8 ⁺ (ИРИ)	1,3 – 2,90	
6–12 лет			
1	Лимфоциты	36–43	2,0–4,0
2	Т-лимфоциты (CD3 ⁺)	64–78	1,2–2,6
3	Т-хелперы (CD3 ⁺ CD4 ⁺)	32–47	0,7–1,5
4	Цитотоксические Т-лимфоциты (CD3 ⁺ CD8 ⁺)	17–30	0,4–1,0
5	НК-клетки (CD3 ⁻ CD16 ⁺ CD56 ⁺)	5,4–18,6	0,12–0,5
6	В-лимфоциты (CD19 ⁺)	12–24	0,3–0,7
7	Соотношение CD4 ⁺ / CD8 ⁺ (ИРИ)	1,2 – 2,6	
12–18 лет			
1	Лимфоциты	24–45;	1,5–4,0
2	Т-лимфоциты (CD3 ⁺)	62,5–80,4	1,0–2,3
3	Т-хелперы (CD3 ⁺ CD4 ⁺)	32,6–51,5	0,6–1,5
4	Цитотоксические Т-лимфоциты (CD3 ⁺ CD8 ⁺)	19–29	0,3–0,8
5	НК-клетки (CD3 ⁻ CD16 ⁺ CD56 ⁺)	4,3–16,2	0,09–0,5
6	В-лимфоциты (CD19 ⁺)	12–21	0,17– 0,7
7	Соотношение CD4 ⁺ / CD8 ⁺ (ИРИ)	1,2-2,6	

Уровни иммуноглобулинов в сыворотке крови детей, г/л
(www.lisopid.ru)

№	Возраст	IgG	IgA	IgM
1	1–15 сут.	6–16	–	0,01–0,94
2	16 сут. – 3 мес.	2,3–3,6	0,08–0,69	0,22–1,07
3	4–6 мес.	2,2–6,9	0,33–1,51	0,49–1,5
4	7–12 мес.	3,3–11,9	0,37–1,61	0,58–1,57
5	13–24 мес.	4,9–12,5	0,35–2,05	0,47–1,88
6	2–3 года	5,7–11,85	0,74–2,07	0,49–1,28
7	4–5 лет	5,5–14,5	0,73–2,8	0,51–1,38
8	6–8 лет	6,5–14,3	1,06–3,13	0,63–1,64
9	9–11 лет	6,2–14,7	1,03–4,61	0,61–1,43
10	12–16 лет	6,0–14,3	1,4–4,69	0,51–1,60

Субпопуляции лимфоцитов у детей (www.lisopid.ru)

Показатели	Возраст				
	4–9 дней – 3 мес.	4–8 мес.	1–2 года	2–5 лет	Старше 8 лет
Лимфоциты, %	55–78	45–79	44–72	38–64	24–48
×10 ⁹ /л	2,9–8,8	3,6–8,8	2,1–8,3	2,4–5,9	1,1–5,9
CD3 ⁺ , %	60–87	57–84	53–81	62–80	66–76
×10 ⁹ /л	2,0–6,5	2,2–6,5	1,4–5,4	1,6–4,2	0,7–4,2
CD4 ⁺ , %	41–64	36–61	31–54	35–51	33–41
×10 ⁹ /л	1,4–5,1	1,6–4,5	1,02–3,6	0,9–2,9	0,3–2,0
CD8 ⁺ , %	16–35	16–35	16–38	22–38	27–35
×10 ⁹ /л	0,6–2,4	0,6–2,4	0,5–2,2	0,6–1,9	0,3–1,8
CD16 ⁺ , %	9,0–16,0	9,0–16,0	9,0–16,0	9,0–16,0	9,0–16,0
×10 ⁹ /л	0,09–0,9	0,09–0,9	0,09–0,9	0,09–0,9	0,09–0,9
В-лимф., %	12–22	12–22	12–22	12–22	12–22
×10 ⁹ /л	0,2–1,6	0,2–1,6	0,2–1,6	0,2–1,6	0,2–1,6

ПОКАЗАТЕЛИ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА

Глюкоза – моносахарид, жизненно необходимый углевод крови, ее уровень отражает состояние углеводного обмена в организме. Глюкоза – основной энергетический субстрат для большинства тканей организма. Уровень глюкозы должен быть стабильным, чтобы обеспечить энергией жизненно важные органы. Около 200 г глюкозы ежедневно переносится кровью, 80% из которой потребляется эритроцитами и клетками головного мозга. К повышению концентрации глюкозы в крови приводят: поступление углеводов (крахмала, гликогена, сахарозы и др.) с пищей, распад гликогена в печени, синтез глюкозы в печени из продуктов распада белков, жиров, углеводов (глюконеогенез). Поэтому концентрация глюкозы в крови зависит от скорости всасывания ее в кишечнике, поступления в кровоток и интенсивности утилизации глюкозы тканями, а также от активности процессов гликолиза (распад глюкозы), глюконеогенеза (синтез глюкозы), гликогенолиза (распад гликогена) и гликогеногенеза (синтез гликогена).

Распределение глюкозы между клетками крови и плазмой равномерное, поэтому ее количество в эритроцитах почти такое же, как и в плазме либо в сыворотке крови. Однако содержание глюкозы в сыворотке крови примерно на 11-14% выше, чем в цельной крови из-за разведения растворенной в плазме глюкозы форменными элементами крови.

Определение глюкозы имеет важное значение для диагностики сахарного диабета, патологии щитовидной железы, надпочечников, гипопифиза, заболеваний печени, диабета беременных, метаболического синдрома, дифференциальной диагностики коматозных состояний (гипо- и гипергликемическая кома).

Glucose. Глюкоза, ммоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, ммоль/л
1	Пуповинная кровь	2,6–5,5
2	Новорожденные 1 сут. – 1 мес.	2,6–5,5
3	Дети 2–6 мес.	2,8–4,4
4	7 мес. – 1 год	2,8–5,55
5	2–3 года	3,3–5,55
6	4–6 лет	3,3–5,6
7	7–9 лет	3,3–5,6
8	10–12 лет	3,3–5,6

9	Девочки 13–18 лет	3,3–5,6
10	Мальчики 13–18 лет	3,3–5,6
11	Женщины	3,3–5,6 (5,9)
12	Мужчины	3,3–5,6 (5,9)

Примечание: уровень глюкозы в крови колеблется в зависимости от биологического материала (плазма, сыворотка, капиллярная кровь).

Glycated hemoglobin HbA1c. Гликированный гемоглобин. ГлНвА1с

В норме ГлНв составляет 4,0-5,8 % от общего гемоглобина крови.

Фруктозамин

Фруктозамин позволяет ретроспективно оценивать уровень глюкозы в крови за период 2-3 недели. Определение фруктозамина предпочтительно проводить у детей, особенно у новорожденных, и при лабильном течении сахарного диабета. Процент фруктозамина составляет 1-2 от общего белка, при гипоальбуминемии концентрация фруктозамина занижается.

Референтные величины фруктозамина – 160,0-280,0 мкмоль/л.

Lactate. Лактат (молочная кислота)

Уровень лактата в венозной крови

Новорожденные дети	2,0–2,4 (2,9) ммоль/л
Дети 1 нед. – 1 год	1,3–1,8 ммоль/л
Дети 2–14 лет	1,0–1,7 ммоль/л
Взрослые	0,63–2,44 ммоль/л
В ликворе	менее 2,8 ммоль/л

Уровень лактата в венозной крови на 0,4–0,6 ммоль/л больше, чем в артериальной.

Пируват (пировиноградная кислота)

Пируват (пировиноградная кислота) – центральный метаболит углеводного обмена, содержится в эритроцитах. Повышается одновременно с лактатом. В сыворотке в норме **0,03-0,10 ммоль/л.**

НЕБЕЛКОВЫЕ АЗОТИСТЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Конечный этап белкового обмена включает в себя биохимические процессы, приводящие к образованию аммиака, мочевины, мочевой кислоты, креатина, индикана, глутамина. Кроме того, с мочой выделяются аминокислоты, не использованные в процессе синтеза белков. Азотистые продукты белкового обмена содержатся в постоянном количестве в плазме крови. В сумме они составляют фракцию остаточного азота.

Мочевина является конечным продуктом обмена белков в организме. Это основной азотсодержащий продукт катаболизма белков. Будучи осмотически активным веществом, мочевина, увлекая за собой воду, способствует отеку мозга, печени, миокарда и других тканей. Удаляется мочевина из организма посредством клубочковой фильтрации, 40-50% мочевины реабсорбируется эпителием почечных канальцев. Мочевина также активно секретируется тубулярными клетками.

Выведение мочевины с мочой пропорционально содержанию белка в рационе питания, а также скорости метаболизма эндогенных белков. У детей, получающих больше белка с пищей, количество мочевины в крови выше, чем у детей, получающих пищу с низким содержанием белка. Количество мочевины в моче также зависит от количества принятых с пищей белков.

Urea. Мочевина, ммоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, ммоль/л
1	Пуповинная кровь	2,5–12,0
2	Новорожденные 1 сут. – 1 мес.	1,8–8,0
3	Дети 2–6 мес.	1,8–8,0
4	7 мес. – 1 год	2,5–8,0
5	2–3 года	2,5–8,0
6	4–6 лет	2,5–8,0
7	7–9 лет	2,0–8,0
8	10–12 лет	2,0–8,0
9	Девочки 13–18 лет	1,7–8,3
10	Мальчики 13–18 лет	1,7–8,3
11	Взрослые	1,7–8,3

Содержание мочевины в моче

Дети новорожденные до 28 дней	10–17 ммоль/сут.
29 дней – 1 год	31–67 ммоль/сут.
2 года – 6 лет	60–133 ммоль/сут.
7–8 лет	130–200 ммоль/сут.
8–10 лет	200–330 ммоль/сут.
Дети старше 10 лет и взрослые	330–580 ммоль/сут.

Коэффициент пересчета: $1\text{ мг/дл} \times 0,1665 = 1\text{ ммоль/л}$.

В суточной моче у взрослых количество мочевины 330,0–580,0 ммоль/сут.

Азот мочевины вычисляют по концентрации мочевины, умноженной на коэффициент 0,466, исходя из того, что молекулярная масса мочевины 60 д, в которой содержится 2 молекулы азота – 28 д.

Креатинин – это конечный продукт распада креатина, играющего важную роль в энергетическом обмене в мышечной и других тканях. Креатинин плазмы крови является постоянной величиной и, в отличие от мочевины, мало зависит от белков пищи, практически не реабсорбируется и не секретируется в почечных канальцах. Концентрация креатинина в крови зависит от его образования и выведения. Синтез креатинина непосредственно зависит от мышечной массы организма.

Содержание креатинина в сыворотке крови закономерно повышается при почечной недостаточности, однако повышение креатинина является поздним признаком почечной недостаточности, когда поражено около 50 % нефронов. Экскреция креатинина также, как и мочевины снижается при патологии почек, при этом уровень их в крови увеличивается. Хотя концентрация креатинина и мочевины в плазме отражает скорость клубочковой фильтрации (СКФ) и влияет на нее, однако это не позволяет прямо измерить СКФ, поскольку уровень этих метаболитов не увеличивается существенно до тех пор, пока почки не теряют свою функцию на 50%.

Creatinin. Креатинин, мкмоль/л

№	Возраст	Референтные пределы мкмоль/л
1	Пуповинная кровь	44–106
2	Новорожденные 1 сут. – 1 мес.	18–88
3	Дети 2–6 мес.	18–35
4	7 мес. – 1 год	18–37

5	2–3 года	21–42
6	4–6 лет	27–52
7	7–9 лет	27–62
8	10–12 лет	44–88
9	Девочки 13–18 лет	44–97
10	Мальчики 13–18 лет	53–115
11	Женщины	44–97
12	Мужчины	53–115

В суточной моче

Дети новорожденные недоношенные	70–130 мкмоль/кг/сут.
Дети новорожденные доношенные	90–175 мкмоль/кг/сут.
Подростки	71–265 мкмоль/кг/сут.
Взрослые	4,4–17,7 ммоль/сут.

**Клубочковая фильтрация (КФ, клиренс, С)
по эндогенному креатинину, мл/мин/1,73 м²**

№	Возраст	Референтные пределы
1	Пуповинная кровь	
2	Новорожденные 1 день жизни	24,2–28,2
3	2 сут. – 1 мес.	46,8–62,8
4	Дети 2–6 мес.	63–91
5	7 мес. – 1 год	50–90
6	2–3 года	74–118
7	4–6 лет	70–120
8	7–9 лет	75–120
9	10–12 лет	80–120
10	Девочки 13–18 лет	80–120
11	Мальчики 13–18 лет	80–120
12	Женщины	80–120
13	Мужчины	80–120

Липокалин-2 (NGAL). Цистатин С

Липокалин-2 (NGAL) – ранний и прогностический маркер острого повреждения почек. Норма – 130 нг/мл.

Цистатин С – критерий нарушения клубочковой фильтрации, рост содержания цистатина в сыворотке крови является маркером снижения клубочковой фильтрации.

Норма 0,63-1,55 мг/л.

Мочевая кислота является конечным продуктом обмена пуриновых оснований (аденина и гуанина), входящих в состав сложных белков нуклеопротеинов. В плазме крови и во внеклеточной жидкости мочевая кислота находится в виде солей натрия (ураты).

Если концентрация мочевой кислоты превышает максимум нормальных значений, существует возможность кристаллизации урата натрия в почках, суставах, подкожной клетчатке (тофусы). Подагра – заболевание, связанное с нарушением обмена мочевой кислоты. При подагре

нередко наблюдается поражение почек с кристаллизацией уратов в канальцах почек и образованием почечных камней. Подагрический гломерулонефрит приводит к развитию почечной недостаточности.

Uric Acid. Мочевая кислота, мкмоль/л

№	Возраст	Референтные пределы
1	Пуповинная кровь	170–350
2	Новорожденные 1 день жизни	80–340
3	2 сут. – 1 мес.	60–311
4	Дети 2–6 мес.	60–372
5	7 мес. – 1 год	60–362
6	2–3 года	60–362
7	4–6 лет	60–362
8	7–9 лет	60–362
9	10–12 лет	80–362
10	Девочки 13–18 лет	140–340
11	Мальчики 13–18 лет	200–420
12	Женщины	140–340
13	Мужчины	200–420

Мочевая кислота в моче

Дети до года	0,35–2,0 ммоль/сут.
1–4 года	0,30–2,5 ммоль/сут.
4–8 лет	0,60–3,0 ммоль/сут.
8–14 лет	1,2–6,0 ммоль/сут.
Старше 14 лет и взрослые	1,48–4,43 ммоль/сут.

Аммиак

Аммиак в сыворотке крови – продукт белкового обмена. Наибольшее количество аммиака (80 %) образуется в кишечнике. Метаболизм аммиака до мочевины происходит в печени в ходе орнитинового цикла. Повышается аммиак в крови при циррозе печени и является индикатором развития аммиачной энцефалопатии вплоть до аммиачной комы.

Норма. Новорожденные 1 день – 64-107 мкмоль/л
 2 сут. – 1 мес. – 56-92 мкмоль/л
 старше месяца – 21-50 мкмоль/л
 взрослые – 11-32 мкмоль/л

ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА

Липиды (жиры) – разнообразные по химическому строению вещества, обладающие хорошей растворимостью в органических растворителях и, как правило, нерастворимые в воде. Вместе с белками и углеводами они составляют основной субстрат мембран клеток, являются энергетическим материалом и незаменимыми компонентами клеточных мембран.

Наиболее богатые липидами жировая и нервная ткани. В плазме крови липиды находятся в составе липопротеинов различных классов. Это комплексы их с белками. Липопротеины (ЛП) осуществляют транспорт липидов как экзогенного (пищевого), так и эндогенного происхождения. С участием ЛП транспортируются также жирорастворимые витамины и гормоны. Основными липидами плазмы крови, определяемыми в КДЛ, являются: – общий холестерин (ОХС, включающий свободный (СХС) и эфирсвязанный (ЭХС);

- α -холестерин (ХС липопротеинов высокой плотности или HDL-ХС);
- β -холестерин (ХС липопротеинов низкой плотности или LDL-ХС);
- фосфолипиды (ФЛ);
- триацилглицерины (ТГ);
- свободные жирные кислоты СЖК.

Суммарно перечисленные компоненты составляют общие липиды.

Cholesterol. Общий холестерин, ммоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, ммоль/л
1	Пуповинная кровь	1,14–2,7
2	Новорожденные 1 день жизни	1,3–3,3
3	2 сут. – 1 мес.	1,3–4,4
4	Дети 2–6 мес.	1,6–4,9
5	7 мес. – 1 год	1,6–4,9
6	2–6 лет	2,8–5,2
7	7–12 лет	2,8–5,2
8	13–18 лет	3,2–5,2
9	Взрослые	3,2–5,2

**Cholesterol HDL. Холестерин ЛПВП (α -холестерин,
 α -ХС или ХС липопротеинов высокой плотности), ммоль/л**

№	Возраст	Референтные пределы
1	Новорожденные 1 день жизни	0,78–1,68
2	2 сут. – 1 мес.	0,78–1,68
3	Дети 2–6 мес.	0,78–1,68
4	7 мес. – 1 год	0,78–1,68
5	2–3 года	0,78–1,68
6	4–6 лет	0,78–1,68
7	7–9 лет	0,78–1,68
8	10–12 лет	0,78–1,68
9	Девочки 13–18 лет	1,55–2,55
10	Мальчики 13–18 лет	1,05–2,5
11	Женщины	1,55–2,55
12	Мужчины	1,05–2,5

Коэффициент атерогенности (КА) в норме 2,0-3,0 (3,5).

Расчет: Общий ХС – ХС ЛПВП / ХС ЛПВП.

**Cholesterol-LDL. Холестерин ЛПНП
(ХС липопротеинов низкой плотности), ммоль/л**

№	Возраст	Референтные пределы
1	Новорожденные 1 день жизни	1,54–3,36
2	2 сут. – 1 мес.	1,54–3,36
3	Дети 2–6 мес.	1,54–3,36
4	7 мес. – 1 год	1,54–3,36
5	2–3 года	1,54–3,36
6	4–6 лет	1,54–3,36
7	7–9 лет	1,54–3,36
8	10–12 лет	1,54–3,36
9	Девочки 13–18 лет	1,54–3,36
10	Мальчики 13–18 лет	1,35–3,36
11	Женщины	1,4–3,36
12	Мужчины	1,2–3,36

**Холестерин ЛПОНП
(ХС липопротеинов очень низкой плотности), ммоль/л**

№	Возраст	Референтные пределы
1	Пуповинная кровь	
2	Новорожденные 1 день жизни	0,20–1,04
3	2 сут. – 1 мес.	0,20–1,04
4	Дети 2–6 мес.	0,20–1,04
5	7 мес. – 1 год	0,20–1,04
6	2–3 года	0,20–1,04
7	4–6 лет	0,20–1,04
8	7–9 лет	0,20–1,54
9	10–12 лет	0,20–1,54
10	Девочки 13–18 лет	0,24–2,6
11	Мальчики 13–18 лет	0,20–2,6
12	Женщины	0,29–2,6
13	Мужчины	0,34–2,6

Triglycerides. Триглицериды (триацилглицерины), ммоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, ммоль/л
1	Пуповинная кровь	0,15–1,07
2	Новорожденные 1 день жизни	0,2–0,86
3	2 сут – 1 мес.	0,36–1,48
4	Дети 2–6 мес.	0,36–1,48
5	7 мес. – 1 год	0,36–1,48
6	2–3 года	0,36–1,48
7	4–6 лет	0,36–1,48
8	7–12 лет	0,36–1,48
9	13–18 лет	0,15–1,71
10	Взрослые	0,15–1,71

Хиломикроны (ХМ)

В норме натошак ХМ в плазме крови не содержатся. Это транспортная форма экзогенных (пищевых) триацилглицеринов. ХМ доставляют в печень пищевой холестерин и жирорастворимые витамины. Образуются ХМ, в основном, из пищевых жиров в клетках тонкого кишечника – в энтероцитах. ХМ попадают в лимфатическую систему, а затем в системную циркуляцию через грудной лимфатический проток. Липидный компонент (триацилглицерины) в хиломикронах составляет около 96%.

Под действием липопротеиновой липазы триацилглицерины высвобождаются из хиломикронов. Мутность сыворотки крови обусловлена наличием экзогенных (пищевых) или эндогенных (синтезируемых в организме) триацилглицеринов. При состоянии сыворотки крови экзогенные ТГ всплывают вверх, образуя сливкообразный слой, а эндогенные ТГ остаются во всем слое сыворотки крови, обуславливая ее мутность.

В плазме крови, взятой с гепарином, через 10-12 ч ХМ расщепляются ферментом липазой, которая активируется гепарином.

Поэтому для оценки липидного спектра необходимо исследовать сыворотку крови.

Апобелки липопротеинов

Основными белковыми компонентами липопротеинов (ЛПВП) являются АпоА-1 (65 %) и АпоА-II (30 %). Физиологическая функция АпоА-1 – активация фермента лецитинхолестеринацилтрансферазы (ЛХАТ) и удаление свободного холестерина из клеток периферических тканей; функция АпоА-II – активация фермента липазы.

ЛПНП, ЛППП и ЛПОНП, несущие липиды к периферии в своей структуре, имеют АпоВ-белок, состоящий из двух форм: АпоВ-100 и АпоВ-48. Наиболее типичным индикатором риска сердечно - сосудистых заболеваний является АпоВ-белок.

Референтные значения концентрации аполипопротеинов в сыворотке крови:

АпоА-I – 1,1–1,9 г/л;

АпоА-II – 0,3–0,5 г/л;

АпоВ-100 – 0,8–1,5 г/л;

АпоВ-48 – менее 0,5 г/л;

Апо(a) – менее 0,3 г/л.

Липопротеин (а) (ЛП(а))

Увеличение концентрации ЛП(а) более 300 мг/л связано с повышенным риском атеросклероза и инфаркта миокарда. Конкурируя с плазминогеном, ЛП(а) может ингибировать фибринолиз.

Липопротеин (а) (ЛП(а)) – сходная с ЛПНП, обогащенная холестерином и белком частица, содержит молекулу Апо(а) в дополнение к молекуле АпоВ. Увеличение концентрации ЛП(а) в крови считают независимым фактором риска атеросклероза и инфаркта миокарда.

Рекомендуется рассчитывать апопротеиновый профиль: отношение АпоА-I/АпоВ, референтное значение составляет более 1,1. Чем меньше это отношение, тем больше вероятность развития сердечно-сосудистой патологии.

Кетоновые тела

(ацетоуксусная кислота, β-оксимасляная кислота, ацетон)

В-гидроксибутират (β-оксимасляная кислота, D-3-гидроксибутират) образуется в печени в процессе жирового обмена при окислении свободных жирных кислот, углеводов и аминокислот.

Определение кетоновых тел в крови детей для педиатра имеет значение при ацетонемической рвоте, степень их увеличения

происходит параллельно тяжести процесса. Нарастание кетоновых тел отмечается также у детей при тяжелых формах сахарного диабета.

Исследование D-3-гидрооксибутирата имеет большое значение при сахарном диабете. Это главное кетоновое тело в крови, при развитии кетоза нарастает быстрее, чем ацетон и ацетоацетат.

Референтные значения β -оксимасляной кислоты – 30,0-120,0 мкмоль/л.

Классификация гиперлипотеинемий (Fredrickson)

Тип	Наименование	Повышенные липопротеины	ХС	ТГ	Вид сыворотки	Лечение
I	Гиперхиломикронемия	Хиломикроны				Диета с уменьшением пищевых жиров
IIa	Гипербеталипопротеинемия	β -ЛП		норма		Холестирамин, клофибрат, никотиновая кислота
IIб		β -ЛП и пре- β -ЛП				
III	«Флолирующие» ЛП	ЛПОНП с высоким содержанием ХС				Диета с ограничением углеводов, насыщенных жиров, клофибрат
IV	Гиперпребеталипопротеинемия	Пре- β -ЛП				Ограничение углеводов
V	Гиперхиломикронемия и гиперпребеталипопротеинемия	Хиломикроны и пре- β -ЛП				Диета с низким содержанием жира и углеводов

Мутность сыворотки или она молочного вида (хилез) обусловлено наличием нейтрального жира, т. е. триацилглицениров (триглицеридов) экзогенного либо эндогенного характера.

Тактика работы с липемическими сыворотками:

1. Провести центрифугирование при 12 000 об/мин. Хиломикроны всплывают вверх, в нижнем слое можно определить белок, ферменты и др. Можно воспользоваться разведением сыворотки 1:2 либо 1:5 и учесть разведение.

2. Оставить на сутки в холодильник при 4-8 °С. При наличии ХМ они всплывают вверх, а под ними прозрачная сыворотка. Это ТГ пищевые (экзогенного характера) (I тип ГЛП). Если ТГ эндогенного характера сыворотка остается мутной на всем протяжении (IV тип), а если еще и слой ХМ сверху, то V тип ГЛП.

3. В другую пробирку с сывороткой добавить каплю гепарина (либо взять кровь с гепарином), перемешать и оставить также в холодильнике на 12-24 ч. Гепарин активирует липопротеиновую липазу (ЛПЛ, просветляющий фактор) в результате чего ТГ расщепляются, сыворотка становится прозрачной. При наличии дефицита ЛПЛ ТГ ХМ не расщепляются, сыворотка остается мутной.

4. Для осаждения ТГ (если нет специальных пробирок) используют полиэтиленгликоль (ПЭГ). Смешивают сыворотку 1:1 с 8 % ПЭГ 6000 и оставляют на 30 мин. в холодильнике при 4-8 °С, затем центрифугируют 10 мин 1500 об/мин, в супернатанте исследуют необходимые показатели. Результаты умножают на 2.

ПОКАЗАТЕЛИ ПИГМЕНТНОГО ОБМЕНА

Билирубин (он же свободный, непрямой, неконъюгированный) – желтый пигмент крови, основным источником образования которого как в организме взрослого человека, так и новорожденного ребенка является гем гемоглобина. Свободный билирубин плохо растворим в воде, но хорошо растворим в липидах, чем обусловлена его токсичность для клеток головного мозга. В плазме крови свободный билирубин транспортируется в комплексе с альбумином и не способен выходить за пределы сосудистого русла. Свободный билирубин в комплексе с альбумином транспортируется в печень, где связывается с глюкуроновой кислотой и конъюгированный из печени в составе желчи поступает в кишечник и в виде метаболитов выводится через кишечник и почки. Определение общего билирубина и его фракций проводится для диагностики заболеваний печени, холестаза, гемолитической болезни новорожденного, дифференциальной диагностики желтух, гемолитической анемии и др.

Total Bilirubin. Общий билирубин, мкмоль/л

№	Возраст	Референтные предел мкмоль/л
1	Пуповинная кровь	3,2–47,3 (51)
2	Доношенные новорожденные 1 сут.	3,2–88
3	2 сут.	3,2–150
4	3–5 сут.	3,2–240
5	Недоношенные новорожденные 1 сут.	3,2–34
6	Недоношенные новорожденные 3–5 сут.	3,2–170
7	Доношенные дети 1 мес.	3,2–120
8	2 мес. – 1 год	3,0–21,5
9	2 года– 18 лет	3,0–21,5
16	Взрослые	3,0–21,5

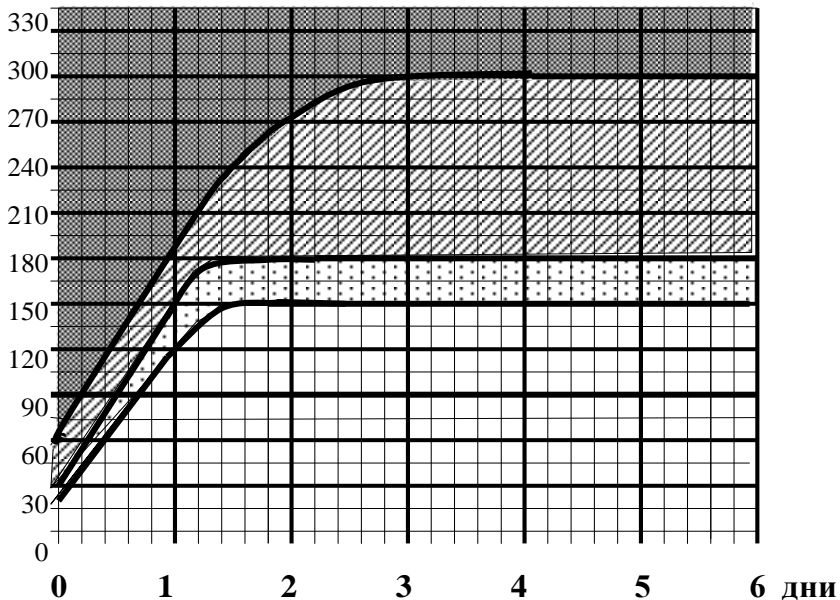
Bilirubin direct. Прямой билирубин
(конъюгированный, связанный, водорастворимый), мкмоль/л
В среднем не более 10–15 % от общего билирубина.

№	Возраст	Референтные пределы
1	Пуповинная кровь	0,32–5
2	Новорожденные 1 сут. доношенные	5–8
3	3–5 сут.	0,32–25
4	1 сут. – 1 мес.	0,32–13
5	2 мес. – 1 год	0,90–5,3
6	2 года –18 лет	0,90–5,3
13	Взрослые	0,90–5,3

Примечание. У новорожденных учитывается почасовой прирост общего билирубина в 1 сутки 1,7-3,4 мкмоль/л в час (в норме не более 3,4 мкмоль/л в час).

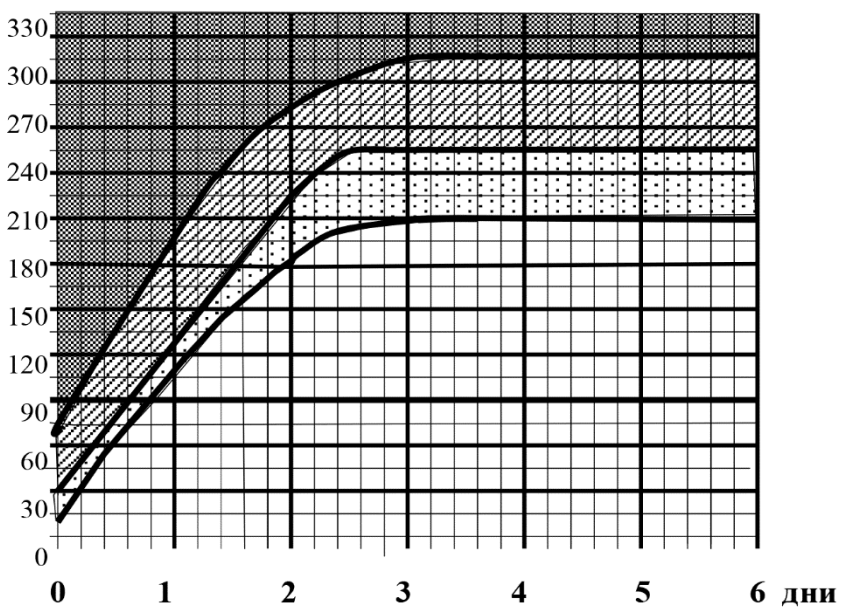
Прирост общего билирубина на первой неделе жизни новорожденных в различной массой тела с определением показаний к заменному переливанию крови.

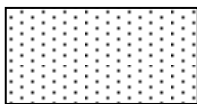
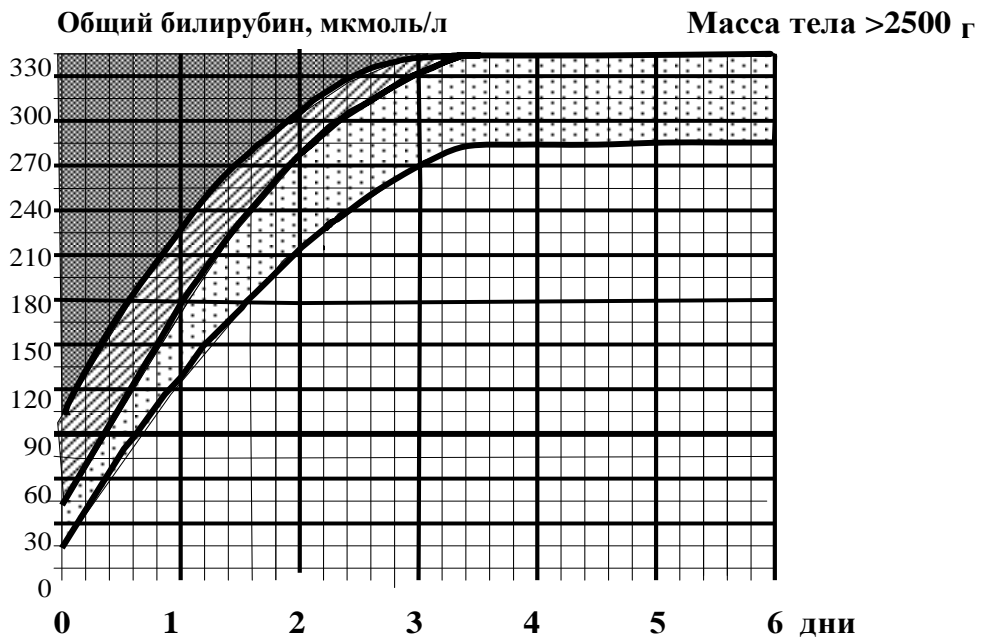
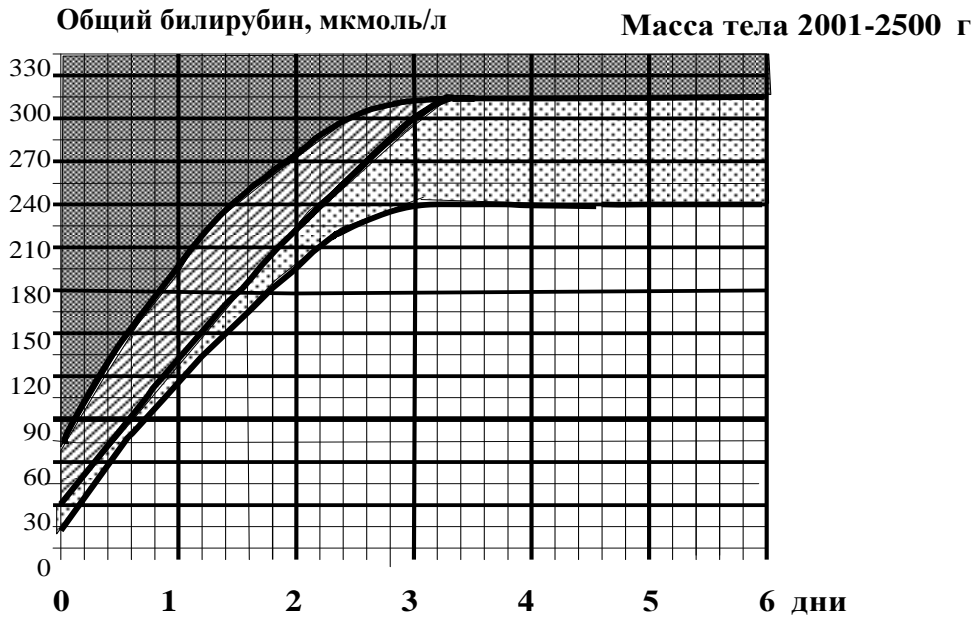
Общий билирубин, мкмоль/л □ Масса тела <1500 г



Общий билирубин, мкмоль/л

Масса тела 1500–2000 г





зона фототерапии



зона неопределенная



зона заменного переливания крови

**Соотношение билирубин (мг/%) / альбумин (г/%) (Б/А)
как дополнительный критерий необходимости
заменного переливания крови (ЗПК) у новорожденных**

Гестационный возраст >38 недель	8,0
Гестационный возраст 35–36 недель или 38 недель при Rh-конфликте	7,2
Гестационный возраст 35–37 недель при Rh-конфликте или дефиците Г6ФД	6,8

Коэффициент пересчета для билирубина $\text{мкмоль /л} / 17,104 = \text{мг}\%$

Коэффициент пересчета для альбумина $\text{г/л} / 10 = \text{г}\%$

ФЕРМЕНТЫ

Ферменты (энзимы) – это белки-катализаторы клеточного метаболизма, ускоряют в сотни и даже тысячи раз течение химических реакций. В зависимости от типа ткани и ее метаболизма в каждой клетке находится от 1000 до 4000 ферментов. Некоторые ферменты существуют в двух и более, структурно различающихся формах, которые называются изоферментами (изоэнзимами).

Нарушение функций ферментов (ферментопатии) разделяют на первичные и вторичные. К первичным ферментопатиям относят наследственные заболевания обмена веществ, в патогенезе которых основную роль играют отсутствие, недостаток или аномальная структура какого-либо фермента. Это ферментобусловленные, молекулярные или матричные болезни. В лабораторной генетической диагностике наследственных ферментопатий успешно используется пренатальная диагностика, позволяющая определить состояние здоровья плода, что имеет решающее значение для дальнейшего роста и развития плода.

Вторая группа представляет собой заболевания, при которых ферментные нарушения развиваются вторично, в ходе патологического процесса. Это приобретенные ферментопатии, которым посвящена часть представляемого практического пособия.

Почти все ферменты синтезируются и функционируют внутриклеточно, поэтому ферменты оценивают, как маркеры повреждения клеточных мембран и структур клеток. Увеличение активности ферментов в плазме крови всегда указывает на повреждение клеток органов, богатых теми или иными энзимами. Возможны и другие причины повышения активности ферментов:

- * клеточная пролиферация (например, неоплазия);
- * усиленное обновление клеток;
- * усиленный синтез ферментов (индукция ферментов);
- * обструкция при секреции;
- * сниженный клиренс.

Одни ферменты являются органоспецифическими и содержатся в одной либо в двух тканях (креатинкиназа, кислая фосфатаза, гидроксибутиратдегидрогеназа), другие ферменты являются универсальными (трансаминазы, лактатдегидрогеназа, щелочная фосфатаза, гаммаглутамилтранспептидаза) и содержатся во многих тканях.

Активность ферментов можно определять в любой биологической жидкости, однако следует учитывать, что имеется рН-оптимум для каждого

фермента. Определение активности ферментов в цитратной и оксалатной плазме крови нельзя проводить, поскольку цитрат натрия и оксалат натрия ингибируют активность большинства ферментов. Поэтому для исследования активности ферментов необходимо использовать сыворотку крови либо плазму, полученную с гепарином.

Активность ферментов зависит от используемого буфера и субстрата (норма уточняется лабораторией).

АЛТ. Активность АлАТ (аланиновая аминотрансфераза), Е/л

АлАТ является не только чувствительным, но и относительно специфичным ферментом при заболеваниях печени. Значительное увеличение активности наблюдается при гепатитах, печеночном некрозе и ишемии печени, болезнях почек (острый и хронический пиелонефрит, гломерулонефрит, после трансплантации почки). Умеренное увеличение активности наблюдается при циррозах различного генеза, застое желчи, опухолях печени, инфекционном мононуклеозе, ожогах, панкреатите, повреждении скелетных мышц. Незначительное увеличение активности отмечается при инфаркте миокарда, шоке.

АлАТ, Е/л

№	Возраст	Референтные пределы
1	Новорожденные 1–7 сут.	6–40
2	8 сут. – 1 мес.	10–40
3	Дети 2–6 мес.	10–60
4	7 мес. – 1 год	12–45
5	2–3 года	4–39
6	4–6 лет	4–39
7	7–9 лет	4–39
8	10–12 лет	4–39
9	Девочки 13–18 лет	4–55
10	Мальчики 13–18 лет	4–55
11	Женщины	8–35
12	Мужчины	10–40

AST. Активность АсАТ (аспариагиновая аминотрансфераза), Е/л. АсАТ – энзим, высокая активность которого находится в тканях с интенсивным метаболизмом – сердечная мышца, печеночные клетки, скелетные мышцы, эритроциты, меньшая активность фермента отмечена в почках, поджелудочной железе, коже. В результате следующего за повреждением клеток лизиса АсАТ поступает в кровь, и активность ее в сыворотке крови увеличивается, будучи в прямой зависимости от количества поврежденных клеток. Содержание АсАТ сыворотки крови начинает увеличиваться примерно через 8 часов после повреждения клеток, достигая высшей точки через 24-36 часов и нормализуется через 3-7 дней. Если повреждение клеток хроническое, то значение может быть постоянно повышенным.

АсАТ, Е/л

№	Возраст	Референтные пределы
1	Новорожденные 1–7 сут.	30–100
2	8 дней – 1 мес.	22–80
3	Дети 2–6 мес.	9–80
4	7 мес. – 1 год	9–80
5	2–3 года	20-60
6	4–6 лет	15–50
7	7–9 лет	10–50
8	10–12 лет	4–50
9	Девочки 13–18 лет	4–31
10	Мальчики 13–18 лет	4–35
11	Женщины	5–30
12	Мужчины	15–45

СК. Creatine kinase total. Креатинкиназа (общая КК), Е/л
Креатинкиназа – фермент, активность которого больше всего находится в поперечнополосатых мышцах, сердечной мышце и в меньшей степени – головном мозге. Креатинкиназа имеет три изоэнзима: ВВ – в мозговой ткани, ММ – в поперечнополосатых мышцах и МВ – в сердечной мышце. У здорового человека более 90% креатинкиназы сыворотки крови происходит из скелетных мышц. Активность креатинкиназы сыворотки крови повышается при всех мышечных дистрофиях всех типов (особенно дистрофии Дюшена на ранних стадиях) и может быть повышена длительное время еще до начала клинического проявления болезни. Значительное повышение фермента отмечается при мышечных нагрузках, судорожном синдроме, сердечной недостаточности, дефибриляции, эмболии легочной артерии. При остром инфаркте миокарда активность КК повышается в течение 3-4 часов после некроза миокарда с максимальным подъемом в течение 36-48 часов и нормализацией на 3-4 сутки. Изофермент КК-МВ является более специфичным для инфаркта миокарда, чем общая КК.

Креатинкиназа (общая КК), Е/л

№	Возраст	Референтные пределы
1	Новорожденные 1 день жизни	24–712
2	2 сут. – 1 мес.	24–652
3	Дети 2–6 мес.	24–295
4	7 мес. – 1 год	24–203
5	2–3 года	24–228
6	4–6 лет	24–228
7	7–9 лет	24–228
8	Девочки 10–12 лет	24–228
9	Мальчики 10–12 лет	24–247
10	Девочки 13–18 лет	24–170
11	Мальчики 13–18 лет	24–190
12	Женщины	24–170
13	Мужчины	24–190

**СК-МВ. Creatine kinase-МВ. МВ-фракция креатинкиназы
(составляет 6 % от общей КК), Е/л**

№	Возраст	Референтные пределы
1	Пуповинная кровь	0,3–3,1
2	Новорожденные 1 день жизни	2–42,7
3	2 сут. – 1 мес.	2–39
4	Дети 2–6 мес.	2–17,7
5	7 мес. – 1 год	2–16,2
6	2–3 года	2–16,2
7	4–6 лет	2–11,4
8	7–9 лет	2–11,4
9	10–12 лет	2–10
10	Девочки 13–18 лет	2–25
11	Мальчики 13–18 лет	2–20
12	Женщины	2–25
13	Мужчины	2–25

α -Amylase. α -амилаза, Е/л

Наиболее высокая активность амилазы наблюдается в околоушных и поджелудочной железах. Амилаза – одна из составляющих сока поджелудочной железы, секретируется в клетках ацинуса поджелудочной железы, при попадании в двенадцатиперстную кишку участвует в переваривании углеводов крахмала и гликогена. В плазме крови содержится два типа амилазы – слюнная (S-тип, около 60%) и панкреатическая (Р-тип, около 40%). С мочой выделяется преимущественно панкреатическая амилаза. Более низкой амилазной активностью обладают кишечник, печень, яичники. Поэтому активность амилазы нередко повышается при аппендиците, перитоните, кишечной непроходимости и др. Определение фермента используется в диагностике панкреатита, паротита, гастроинтестинальных патологий, опухолях и травмах поджелудочной железы. При остром панкреатите активность амилазы в крови и моче повышается в 10 и более раз через 4-6 часов с максимальным подъемом к 12-24 часам и приходит к норме на 2-6 день.

α - амилаза, Е/л

№	Возраст	Референтные пределы
1	Новорожденные 1 день жизни	5–65
2	1 мес.	10–94
3	2мес.–1год	10–94
4	Дети 1 год– 12 лет	10–94
5	Подростки 13–18 лет	10–94
6	Мужчины, женщины	10–94

Липаза. Липаза поджелудочной железы играет главную роль в переваривании жиров. Определение активности липазы составляет основу диагностики панкреатита одновременно с анализом уровня α -амилазы в крови и моче. При остром панкреатите уровень липазы в крови увеличивается через 4-8 часов после острого приступа и сохраняется повышенной до 8-14 дней.

Липаза в сыворотке крови **13-60 Е/л.**

LDH. Lactate dehydrogenase. Лактатдегидрогеназа (ЛДГ), Е/л

ЛДГ – фермент гликолиза, содержится почти во всех органах и тканях человека. Высокая активность фермента обнаружена в почках, сердечной мышце и скелетной мускулатуре, печени, легких, поджелудочной железе, эритроцитах, лейкоцитах и др. При повреждении любого из этих органов или клеток крови активность ЛДГ повышается в сыворотке крови. В плазме крови содержится 5 изоферментных форм лактитдегидрогеназы – ЛДГ-1, ЛДГ-2, ЛДГ-3, ЛДГ-4, ЛДГ-5, определение которых более специфично для повреждения той или иной ткани. Так, в печени и скелетных мышцах преобладают ЛДГ-4 и ЛДГ-5, в эритроцитах – ЛДГ-1 и ЛДГ-2, в лимфоидной ткани и тромбоцитах – ЛДГ-3. Повышение активности ЛДГ в сыворотке крови проводят для диагностики острого инфаркта миокарда, мышечных дистрофий, гемолитических анемий, острого панкреатита, заболеваний почек, печени, легочной ткани, опухолевых процессах и др. Нормы фермента зависят от катализируемой реакции и образования пирувата либо лактата.

Реакция: лактат в пируват L→P

№	Возраст	Референтные пределы
1	Новорожденные 1 день жизни	200–690
2	2 сут. – 1 мес.	200–912
3	Дети 2–6 мес.	120–515
4	7 мес. – 1 год	120–580
5	2–3 года	100–450
6	4–6 лет	80–350
7	7–9 лет	80–350
8	10–12 лет	80–350
9	Девочки 13–18 лет	60–250
10	Мальчики 13–18 лет	80–350
11	Женщины	60–140
12	Мужчины	60–280

LDH. Lactate dehydrogenase. Лактатдегидрогеназа (ЛДГ), Е/л

Реакция: пируват в лактат P→L

№	Возраст	Референтные пределы
1	Новорожденные 1 день жизни	200–1327
2	2 сут. – 1 мес.	200–1732
3	Дети 2–6 мес.	200–975
4	7 мес. – 1 год	200–1100
5	2–3 года	200–850
6	4–6 лет	150–615
7	7–9 лет	140–580
8	Девочки 10–12 лет	140–580
9	Мальчики 10–12 лет	190–764
10	Девочки 13–18 лет	200–436
11	Мальчики 13–18 лет	200–683
12	Женщины	225–450
13	Мужчины	225–450

α -Hydroxybutirate dehydrogenase. α -HBDH.
 α -гидрооксибутиратдегидрогеназа, Е/л (ЛДГ-1).
 ЛДГ-1 составляет около 20-25% от общей ЛДГ. ЛДГ-1 используется главным образом для ранней диагностики инфаркта миокарда

№	Возраст	Референтные пределы
1	Новорожденные 1 день жизни	70–464
2	2 сут. – 1 мес.	70–606
3	Дети 2–6 мес.	70–340
4	7 мес. – 1 год	70–385
5	2–3 года	70–298
6	4–6 лет	52–216
7	7–9 лет	50–2503
8	Девочки 10–12 лет	50–203
9	Мальчики 10–12 лет	66–268
10	Девочки 13–18 лет	70–152
11	Мальчики 13–18 лет	70–240
12	Женщины	72–182
13	Мужчины	72–182

γ -Glutamyltransferase. γ -GGT. γ -глутамилтрансфераза (ГГТФ) синоним γ -глутамилтранспептидаза (ГГТП), Е/л. Гамма-глутамилтрансфераза – мембраносвязанный фермент, принимает участие в синтезе белковых молекул. Гамма-глутамилтрансферазы содержится в основном в мембране клеток печени, желчевыводящих путей, канальцев почек, поджелудочной железе, тонкого кишечника, моче, эякуляте и др. Хотя в почечной ткани содержание GGT самое большое, содержащийся в сыворотке крови GGT, в основном, происходит из гепатобилиарной системы. Определение активности ГГТП проводится для диагностики заболеваний гепатобилиарной системы, почек, поджелудочной железы и предстательной железы, скрининг алкоголизма. **γ -глутамилтрансфераза (ГГТФ), Е/л**

№	Возраст	Референтные пределы
1	Пуповинная кровь	37–193
2	Новорожденные до 1 мес.	10–151
3	1–2 мес.	10–185
4	Дети 2–6 мес.	10–204
5	7 мес. – 1 год	10–34
6	2–3 года	5–18
7	4–6 лет	5–23
8	7–9 лет	5–25
9	10–12 лет	5–25
10	Девочки 13–18 лет	5–33
11	Мальчики 13–18 лет	8–45
12	Женщины	5–32 (39)
13	Мужчины	8–49 (61)

Alkaline phosphatase. ALP. Щелочная фосфатаза (ЩФ), Е/л

ALP – гетерогенный фермент представлен рядом изоферментов, содержится во многих тканях организма человека (костная ткань, желчные протоки, тонкий кишечник, лейкоциты, плацента и др.). В сыворотке крови общая ЩФ представлена изоферментами костного и печеночного происхождения. Определение ЩФ используется для диагностики заболеваний печени и жечневыводящих путей, оценки обмена веществ в костях (усиленная функция остеобластов и рост костной ткани). При интерпретации результатов нужно учитывать, что содержание ALP в сыворотке крови увеличено как при росте костей (в детском возрасте, при акромегалии), так и при заживлении переломов. Наиболее важной гиперфосфатемией детского возраста является повышение активности ЩФ при рахите, вызванном, прежде всего, дефицитом витамин D, причем повышение фермента отмечается задолго до появления клинических симптомов рахита. Значительное повышение ЩФ отмечается при механических (обтурационных) желтухах, опухолях печени и костной ткани, костном туберкулезе, лейкозе, миеломах и др. Щелочным или алкальным этот энзим называется потому, что его максимальная активность достигается в щелочной (рН 9-10) среде. Определение активности фермента зависит от применения в реакции используемого буфера.

DEA-буфер (DGRC)

№	Возраст	Референтные пределы
1	Новорожденные 1 день жизни	250–600
2	2 сут. – 1 мес.	150–553
3	Дети 2–6 мес.	150–1076
4	7 мес. – 1 год	150–1107
5	2–3 года	100–673
6	4–6 лет	100–664
7	7–9 лет	100–720
8	10–12 лет	100–720
9	Девочки 13–18 лет	50–448
10	Мальчики 13–18 лет	50–936
11	Женщины	40–240
12	Мужчины	40–270

Alkaline phosphatase. ALP. Щелочная фосфатаза (ЩФ), Е/л
AMP-буфер (IFCC)

№	Возраст	Референтные пределы
1	Новорожденные 1 день жизни	50–406
2	2 сут. – 1 мес.	95–400
3	Дети 2–6 мес.	95–449
4	7 мес. – 1 год	95–462
5	2–3 года	40–281
6	4–6 лет	40–269
7	7–9 лет	40–300
8	10–12 лет	40–345
9	Девочки 13–18 лет	30–190
10	Мальчики 13–18 лет	35–390
11	Женщины	30–105
12	Мужчины	35–130

Гормональный спектр

Лабораторные исследования гормонального спектра занимают ведущее место в диагностике эндокринных нарушений и заболеваний. Эндокринная система является одной из основных систем организма, обеспечивающих процессы роста, адаптации и развитие организма. Ряд эндокринных заболеваний, как в период новорожденности, так и в старшем возрасте (врожденный гипотиреоз, врожденная дисфункция коры надпочечников, сахарный диабет и др.) могут привести к тяжелым последствиям. Тяжесть клинических проявлений зависит от уровня дефицита соответствующего гормона. Поэтому своевременная оценка лабораторных исследований гормонального спектра позволит обеспечить полноценный рост и развитие ребенка. В настоящее время наиболее широко исследуют показатели гормонального спектра методом иммуноферментного анализа (ИФА), иммунохимическим методом, хемилюминисцентным методом и др. Показатели нормативных величин по методам несколько различаются. Выражение концентрации гормонов также может быть разным: нг/мл, пмоль/л, пг/мл, нмоль/л и др., так как они зависят от метода, прибора, реагентов, используемых в КДЛ. Поэтому нормы уточняются в лаборатории. В конце пособия приведены коэффициенты пересчетов единиц. В пособии приведены ориентировочные референтные величины, полученные методом ИФА. Сыворотка крови, а также плазма крови с ЭДТА для исследования гормонов может храниться при 4-8⁰ С 24 часа, при -20⁰ С до 6 месяцев.

Адренокорттикотропный гормон (АКТГ, кортикотропин), пмоль/л

Гормон передней доли гипофиза, регулирующий процессы синтеза и секреции гормонов коры надпочечников, прежде всего кортизола. Максимальная концентрация гормона в 6 ч утра, минимальная – в 22 ч.

№	Возраст	Референтные пределы, пмоль/л
1	Пуповинная кровь	11,0 -125
2	Новорожденные 1-7 сутки	2,2 - 41,0
3	Взрослые	8 ч менее 26,0 20 ч менее 19,0

№	Возраст	Референтные пределы мМЕ/л
1	Пуповинная кровь	3,1-20,4
2	Новорожденные 1 день жизни	1,0-39
3	2 сут. жизни	8,3-19,8
4	3 сут. жизни	1,0-10,9
5	До 12 месяцев	1,2-5,8
6	Дети до 14 лет	0,4-5,0
7	Старше 14 лет и взрослые	0,4-4,2

Тиреоидные гормоны: тироксин (тетраiodтиронин, Т4) и трийодтиронин (Т3) способствуют нормальному росту и развитию организма. Общий тироксин (Т4) – основной гормон щитовидной железы. В подавляющем большинстве случаев при клинически выраженном гипертиреозе содержание Т4 в крови повышено, при гипотиреозе – понижено. Однако его концентрации зависит от уровня тироксинсвязывающего глобулина (ТСГ). Свободный Т3 обеспечивает весь спектр метаболической активности, его уровень не зависит от концентрации ТСГ, поэтому определение свТ3 является информативным для тиреоидного статуса щитовидной железы.

Свободный Т4, пмоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, пмоль/л
1	Пуповинная кровь	23,0 – 51,0
2	Новорожденные 1 сут. жизни	24,0 – 49,0
3	Дети до 7 сут.	18,0 – 35,0
4	Дети 7 дней – 1 месяц	16,0 – 33,0
5	Дети 1 год	14,0 – 23,0

6	Дети 5-10 лет	13,0 – 23,0
7	Дети 10 – 15 лет	12,0 – 22,0
8.	Взрослые	11,0 – 28,8

Общий Т4, нмоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, нмоль/л
1	Новорожденные	95 -168
2	Дети до 5сут.	152 - 292
3	Дети до 5 лет	120 - 214
4	Дети более 5 лет	83 - 172
5	Взрослые	мужчины женщины
		59 – 155 71 - 142

Общий Т3, нмоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, нмоль/л
1	Дети до 1 месяца	1,54 - 11,4
2	Дети 1 – 12 месяцев	1,62 - 1,77
3	Старше года и взрослые	1,08 – 3,14

Свободный Т3, пмоль/л

№	Возраст	Референтные пределы пмоль/л
1	Новорожденные до 3-х суток	2,1 – 9,6
2	Дети 4 суток - 1месяц	4,15 - 16,28
3	Дети 1мес. – 6 лет	4,61 - 12,6
4	7 – 16 лет	5,22 - 10,6
5	Взрослые	4,0 – 7,0

Тироксинсвязывающий глобулин (ТСГ), мг/л.

ТСГ является формой хранения Т3 и Т4 и находится в прямой зависимости от продукции тиреоидных гормонов. Тест используется для диагностики первичных заболеваний щитовидной железы.

№	Возраст	Референтные пределы, мг/л
1	Пуповинная кровь	36 - 96,0
2	Дети до года	31,0 - 56,0
3	Дети 1 – 5 лет	29,0 - 54,0
4	Дети 5 – 15 лет	25,0 - 50,0
4	Старше 15 лет и взрослые	13,6 - 27,2

Антитела к тиреоглобулину (АТ-ТГ), МЕ/л

Тиреоглобулин – йодированный белок, из которого образуются Т3 и Т4.

Референтные величины АТ-ТГ менее 100 МЕ/мл.

Высокий уровень АТ-ТГ характерен для аутоиммунных заболеваний щитовидной железы.

Антитела к тиреоидной пероксидазе (АТ-ТПО), МЕ/мл.

Референтные величины до 35 МЕ/мл.

Тест является основным маркером аутоиммунных заболеваний щитовидной железы. Высокая концентрация АТ-ТПО наблюдается при хроническом аутоиммунно тиреоидите.

Паратгормон, пмоль/л.

Паратгормон является основным регулятором кальция и фосфора в организме, способствует повышению кальция в крови и понижению фосфора за счет повышенного выделения фосфора почками.

№	Возраст	Референтные пределы, пмоль/л
1	С рождение до года	5,35- 22,785
2	Дети 1 – 8 лет	5,35- 22,785
3	Дети 8 – 19лет	5,35- 22,785
4	Взрослые	5,25 -34,65

Кортизол, нмоль/л

Кортизол– основной глюкокортикоид, синтезируется в средней пучковой зоне коры надпочечников. Под влиянием кортизола повышается глюкоза крови. Определение кортизола следует проводить вместе с АКТГ.

№	Возраст	Референтные пределы, нмоль/л
1	Пуповинная кровь	138 - 469
2	Новорожденные	55 - 304
3	Дети 1 – 16 лет	53 - 580
4	Старше 16 лет и взрослые	Утром 138 -672,вечером ½ утреннего значения

Альдостерон, нмоль/л

Альдостерон (минералокортикоид) вырабатывается в наружной клубочковой зоне коры надпочечников, поддерживает водный и электролитный баланс в организме.

№	Возраст	Референтные пределы, нмоль/л
1	Новорожденные до 7 дней	1,06 - 5,4
2	Дети до года	0,03 - 4,43
3	Дети 1 – 15 лет	0,14 - 2,22
4	Старше 15 лет и взрослые	0,10 - 0,40

Дегидроэпиандростерон-сульфат (ДЭА-S), мкмоль/л

ДЭА-S является маркером синтеза андрокортикоидов надпочечниками, его повышение наблюдается при гиперплазии и опухолях коры надпочечников. В период полового созревания значительно увеличивается (13-15 мкмоль/л).

№	Возраст	Референтные пределы, мкмоль/л
1	Новорожденные: девочки мальчики	0,3 – 6,7 2,9 – 10,9
2	Дети 1 мес. – 5 л	0,03 – 1,5
3	Дети 5 – 12 лет	0,1 – 7,0
4	Дети 12 – 18 лет	0,5 - 15
4	Взрослые: мужчины женщины	3,4 – 12,2 0,8 – 10,2

Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), МЕ/л.

ФСГ синтезируется в передней доле гипофиза, у женщин стимулирует рост и созревание фолликулов яичников, у мужчин – рост и функцию семенных канальцев.

№	Возраст	Референтные пределы МЕ/л
1	Дети младше 11 лет	0,3 - 6,7
2	Взрослые: мужчины	1,42 - 15,4
3	Женщины зависимости от цикла: 5 – 14 день (фолликулиновая фаза) 14 – 15 день (фаза овуляции) 15 – 24 день (лютеиновая фаза) менопауза	1,37 -10,0 6,17 – 17,2 1,09-9,2 19,3- 100,6

Лютеинизирующий гормон (ЛГ), МЕ/л.

Синтезируется в передней доле гипофиза, стимулирует овуляцию, антивирует синтез эстрогенов и прогестерона,

№	Возраст	Референтные пределы МЕ/л
1	Дети младше 11 лет	0,03-3,9
2	Взрослые: мужчины	1,24-7,8
3	Женщины, в зависимости от цикла:	
	5-14 день (фолликулиновая фаза)	1,68-15,0
	14-15 день (фаза овуляции)	21,9-56,6
	15-24 день (лютеиновая фаза)	0,61-16,3
	менопауза	14,2-52,3

Пролактин, мМЕ/л.

Вырабатывается в передней доле гипофиза, стимулирует рост и развитие молочных желез. Повышенный уровень пролактина у мужчин и женщин является главной причиной нарушения фертильности.

№	Возраст	Референтные пределы, мМЕ/л
1	Дети младше 10 лет	91-526
2	Взрослые:	
	мужчины	58-375
	женщины	61-770

Прогестерон, нмоль/л.

Прогестерон (основной женский половой гормон) синтезируется в яичниках, коре надпочечников, во время беременности – в плаценте. Нормальный уровень прогестерона у женщин направлен на обеспечение репродуктивной функции. Во время беременности его уровень повышается с 9 недели, достигая максимума в предродовой период. Сниженная концентрация прогестерона может быть одной из причин прерывания беременности. Исследование прогестерона имеет также диагностическое значение при патологии надпочечников.

№	Возраст	Референтные пределы, нмоль/л
1	Пуповинная кровь	254 - 1580
2	Новорожденные	2,7 - 43,2
2	Дети в пубертатном периоде в период полового созревания девочки мальчики	0,2 - 1,7 до 41,3 до 2,6
3	Взрослые: мужчины	0,4+ 3,10
4	Женщины в зависимости от цикла: 5 – 14 день (фолликулиновая фаза) 14 – 15 день (фаза овуляции) 15 – 24 день (лютеиновая фаза) менопауза	0,5 - 2,2 3,1 - 7,1 6,4 - 79,5 0,06 - 1,3

Тестостерон, нмоль/л.

Тестостерон (общий и свободный) – основной мужской половой гормон, стимулирует рост и функционирование половых желез, вырабатывается в семенниках и клетках Лейдига яичек. Сниженная концентрация тестостерона характерна для гипогонадизма, синдрома Клайнфелтера. Повышенная концентрация тестостерона может наблюдаться при опухолях коры надпочечников, преждевременном половом созревании и др.

№	Возраст	Референтные пределы, нмоль/л
1	Пуповинная кровь	0,45 - 1,91
2	Новорожденные:	
	мальчики	2,6 - 13,9
	девочки	0,69 - 2,22
2	Дети 1-6 мес.	
	мальчики	0,03 - 6,14
	девочки	0,03 - 0,17
	В период полового созревания:	
	девочки	до 2,6
	мальчики	до 28
3	Взрослые:	
	мужчины	8,72 – 38,17
	женщины	0,52 – 2,43

Инсулин, мкЕ/мл и С-пептид, нмоль/л.

Инсулин синтезируется в β -клетках островков Лангерганса поджелудочной железы. Роль инсулина в организме многогранна. Одна из главных функций инсулина – понижение уровня глюкозы в крови в результате усвоения (утилизации) глюкозы тканями. При недостаточности инсулина в крови отмечается хроническая гипергликемия и развивается инсулинозависимый сахарный диабет.

Референтное значение инсулина 3,0 – 17,0 мкЕ/мл.

С-пептид секретируется в кровь с инсулином в эквимолярном количестве. **Референтное значение С-пептида 0,26 – 0,630 нмоль/л.**

При сахарном диабете его концентрация также понижена. Повышается уровень инсулин и С-пептид при опухолях поджелудочной железы – инсулиномах.

ПОКАЗАТЕЛИ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА

Минеральные вещества входят в состав тканевых структур и придают им характерные свойства. Они обеспечивают водно-электролитный, осмотический и кислотно-основной балансы, сократительную способность клеток, участвуют во многих процессах жизнедеятельности организма.

Под минералами (электролитами) понимают соли, кислоты и основания, которые в водном растворе способны распадаться (диссоциировать) на свободные ионы – катионы (положительно заряженные частицы) и анионы (отрицательно заряженные частицы).

Важнейшими катионами живого организма являются натрий (Na^+), калий (K^+), кальций (Ca^{++}) и магний (Mg^{++}). Из анионов – хлор (Cl^-), гидрокарбонат (HCO_3^-), фосфат (H_2PO_4^- и HPO_4^{--}), сульфат (SO_4^{--}). К анионам относят также радикалы органических кислот – уксусной, пировиноградной, молочной, β -гидрооксимасляной, ацетоуксусной и др.

Мониторирование содержания в крови минеральных веществ особенно актуально при оперативных вмешательствах, в трансплантологии, кардиохирургии, в условиях гемодиализа и др.

Рост и развитие ребенка определяют главную закономерность минерального обмена, состоящую в том, что поступление в организм минеральных веществ и их выведение уравновешены между собой. Такое же соотношение имеет место и у взрослых. Растущие ткани интенсивно поглощают минеральные вещества, при этом ионный состав плазмы крови, за исключением периода новорожденности и раннего детского возраста, остается постоянным во все периоды жизни.

ISE Sodium. Na⁺. Натрий, ммоль/л

Натрий – это главный катион внеклеточного пространства, который участвует в регуляции осмоляльности крови, воды и кислотно-щелочного равновесия, а также в нейромускулярном проведении возбуждения.

Натрий, ммоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, ммоль/л
1	Новорожденные 1 сут. – 1 мес.	132–146
2	Дети 2 мес. – 1 год	130–144
3	2–3 года	130–145
4	4–6 лет	132–145
5	7–9 лет	132–145
6	10–12 лет	132–145
7	13–18 лет	135–145
8	Взрослые	135–145

В спинномозговой жидкости в норме концентрация натрия колеблется в пределах от 136 до 150 ммоль/л, в потовой жидкости – 10–40 ммоль/л.

ISE Potassium. K⁺. Калий, ммоль/л

Калий – участвует в обмене веществ в мышцах, сердце, почках и центральной нервной системе, а также в нейромышечном проведении возбуждения, определяет тонус гладких и поперечно-полосатых мышц, являясь основным внутриклеточным катионом.

На выделение калия с мочой влияют кислотно-щелочное равновесие крови, целостность почечных канальцев, кортизол, альдостерон. Движение калия между жидкостными пространствами организма регулируется внутриклеточным рН (при ацидозе калий выходит из клетки, при алкалозе поступает в клетку), инсулином и катехоламинами.

Калий, ммоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, ммоль/л
1	Пуповинная кровь	4,7–10,2
2	Новорожденные 1–7 сут.	3,6–5,5
3	2 нед. – 1 мес.	3,5–5,5
4	Дети 2–6 мес.	3,5–5,5
5	7 мес. – 1 год	3,5–5,5
6	2–3 года	3,4–5,1
7	4–6 лет	3,4–5,1
8	7–9 лет	3,4–5,1
9	10–12 лет	3,4–5,1
10	13–18 лет	3,5–5,1
13	Взрослые	3,5–5,1

Взрослые – в сыворотке 3,5–5,1 ммоль/л;
в плазме 3,5–4,5 ммоль/л;
в эритроцитах – 79,4 (80) – 112,6 (100) ммоль/л;
в желудочном соке – 5–10 ммоль/л.

В спинномозговой жидкости уровень калия на 30 % ниже, чем в плазме крови. Выделение калия с мочой составляет от 25 до 77 ммоль/сутки.

Calcium total. Ca⁺⁺. Общий кальций, ммоль/л

Обмен кальция в организме регулируют паратгормон, Д-витамин, кальцитонин.

Кальций обеспечивает проницаемость клеточных мембран, сократительность мышц и нейромускулярное проведение возбуждения (в том числе в сердце), участвует в энзимных реакциях (в том числе в свертывании).

Общий кальций, ммоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, ммоль/л
1	Пуповинная кровь	2,05–2,8
2	Новорожденные 1 сут.	2,0–2,75
3	2 сут.	2,1–2,70
4	3–7 сут.	2,1–2,7
5	1 мес.	2,1–2,7
6	Дети 1 год	2,1–2,7
7	2–3 года	2,1–2,6
8	4–6 лет	2,1–2,6
9	7–9 лет	2,3–2,6
10	10–12 лет	2,3–2,6
11	13–18 лет	2,15–2,6
12	Взрослые	2,15–2,6

Calcium free ionized. Ca⁺⁺.

Свободный, ионизированный кальций, ммоль/л

Гомеостаз кальция оценивается путем определения концентрации всего кальция или ионизированного кальция.

В некоторых случаях: при гипоальбуминемии, почечной недостаточности, парапротеинемии, нарушениях кислотно-щелочного равновесия, если в крови соотношение различных форм кальция нарушено, то определяется концентрация ионизированного кальция.

Свободный, ионизированный кальций, ммоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, ммоль/л
1	Пуповинная кровь	1,3–1,6
2	Новорожденные 1 день жизни	1,2–1,48
3	2 сут. – 1 мес.	1,10–1,38
4	Дети 2–6 мес.	1,05–1,29
5	7 мес. – 1 год	1,05–1,29
6	2–3 года	1,05–1,29
7	4–6 лет	1,05–1,29
8	7–9 лет	0,92–1,32
9	10–12 лет	0,92–1,32
10	13–18 лет	0,95–1,33
11	Взрослые	1,1–1,33

Phosphate inorganic. PO₄⁻³. Фосфор неорганический, ммоль/л

Фосфор после кальция, является наиболее распространенным минеральным элементом в организме, присутствуя в любой ткани. 85% его входит в состав скелета, 6% – в мышцы и 9% – нервы и кровь. Фосфор входит в состав костей и зубов, является одним из составляющих нуклеиновых кислот, нуклеопротеидов, фосфолипидов клеточных мембран, также участвует в поддержании кислотно-щелочного баланса, в запасании и передаче энергии, в ферментативных процессах, стимулирует сокращение мышц и необходим для поддержания активности нейронов.

Фосфор неорганический, ммоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, ммоль/л
1	Пуповинная кровь	1,2–1,62
2	Новорожденные 1–5 сут.	1,20–2,65
3	6 дней – 1 мес.	1,56–3,5
4	Дети 2–6 мес.	1,56–3,5
5	7 мес. – 1 год	1,56–3,5
6	3 года	1,1–2,26
7	4–6 лет	1,1–2,26
8	7–9 лет	1,1–2,26
9	10–12 лет	1,1–2,26
10	13–18 лет	0,87–1,45
11	Взрослые	0,87–1,45

Magnesium. Mg⁺⁺. Общий магний, ммоль/л

Магний – интрацеллюлярный катион, участвует в обмене углеводов, биосинтезе белка, обеспечении сократительной функции мышц, развитии костной ткани, нейромускулярном проведении возбуждения, в качестве кофактора участвует в активации многих энзимов.

Общий магний, ммоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, ммоль/л
1	Пуповинная кровь	0,6–1,3
2	Новорожденные 1 день	0,7–1,03
3	2 дня – 1 мес.	0,7–1,03
4	Дети 2–6 мес.	0,7–0,99
5	7 мес. – 1 год	0,7–0,99
6	2–3 года	0,7–0,95
7	4–6 лет	0,7–0,95
8	7–9 лет	0,7–0,95
9	10–12 лет	0,7–0,95
10	13–18 лет	0,7–0,95
11	Взрослые	0,7–1,05

Magnesium, ionized. Mg⁺⁺. Ионизированный магний, ммоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, ммоль/л
1	Новорожденные 0–6 сут.	0,48–1,05
2	7 сут. – 1 мес.	0,65–1,0
3	Дети 2–6 мес.	0,46–0,60
4	7 мес. – 1 год	0,46–0,60
5	2–3 года	0,46–0,60
6	4–6 лет	0,46–0,60
7	7–9 лет	0,46–0,60
8	10–12 лет	0,46–0,60
9	13–18 лет	0,46–0,60
10	Взрослые	0,46–0,60

ISE Chloride. СГ. Хлор, ммоль/л

Хлорид – это основной внеклеточный анион с высокой осмотической активностью в плазме крови, участвующий в регуляции распределения жидкости, создании и поддержании осмотического давления, и создании равновесия анион-катион во внеклеточной жидкости. Содержание хлорида в клетках значительно меньше, чем во внеклеточной жидкости (в том числе в плазме крови).

Хлор, ммоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, ммоль/л
1	Пуповинная кровь	90–104
2	Новорожденные 1сут. – 1 мес.	95–112
3	2–6 мес.	93–112
4	7 мес. – 1 год	93–112
5	Дети 2–3 года	93–112
6	3–12 лет	96–111
7	13–18 лет	96–111
8	Взрослые	96–111

Ferrum. Iron. Железо, мкмоль/л

55- 60% из находящегося в организме железа находится в составе гемоглобина, оставшиеся 20% депонированы в виде ферритина и гемосидерина, около 12% составляют тканевой фонд и транспортный – 2%. Полученное с пищей железо (из мяса биодоступность железа 18-45%, из продуктов растительного происхождения 1-3%) всасывается в тонком кишечнике и транспортируется связанным с белком–носителем трансферрином в костный мозг и ткани.

Железо, мкмоль/л

№	Возраст	Референтные пределы, мкмоль/л
1	Пуповинная кровь	7,9–38,0
2	Новорожденные 1 день жизни	6,4–35,0
3	2 сут.– 1 мес.	6,4–29,0
4	Дети 2–6 мес.	6,4–28,0
5	7 мес. – 1 год	7,7–21,5
6	2–3 года	7,7–21,5
7	3–4 года	7,7–21,5
8	4–6 лет	7,7–21,5
9	7–9 лет	7,7–21,5
10	10–12 лет	7,7–21,5
11	Девочки 13–18 лет	7,1–26,0
12	Мальчики 13–18 лет	10,8–28,6
13	Женщины	6,6–26,0
14	Мужчины	11,6–31,4

Iron-binding capacity total.**Общая железосвязывающая способность сыворотки (ОЖСС),
мкмоль/л**

№	Возраст	Референтные пределы, мкмоль/л
1	Новорожденные 1 день жизни	24–57
2	2 сут. – 1 мес.	18–71
3	2–6 мес.	27–61
4	7 мес. – 1 год	52–78
5	Дети 1–2 года	52–78
6	2–3 года	53–65
7	4–6 лет	49–85
8	7–9 лет	47–89
9	10–12 лет	52–67
10	13–18 лет	44–76
11	Взрослые	44–76

СИСТЕМА ГЕМОСТАЗА

Основной целью проведения лабораторного исследования системы свертывания крови является обеспечение эффективной диагностики, адекватной терапии и контроля проводимого лечения у пациентов с нарушением гемостаза. Исследование гемостаза имеет большое значение в клинических ситуациях, характеризующихся тромбозами либо предположением о наличии тромбоза и необходимостью выявления причин его возникновения; кровотечениями с определением возможных причин и степени функциональных нарушений; развитием вторичных гемостазологических синдромов (ДВС синдрома, антифосфолипидного синдрома и др.). Кроме того, анализ состояния системы гемостаза осуществляется для лабораторного мониторинга антитромботической терапии (назначение антиагрегантов, антикоагулянтов прямого и непрямого действия), тромболизиса и оценки допустимости оперативного вмешательства при выявлении нарушений свертывания крови. Изменения системы свертывания крови могут быть либо основным патогенетическим проявлением отдельных заболеваний, либо сопровождать различные формы патологии: сердечно - сосудистой, онкологической, инфекционной, эндокринной, нефрологической, иммунной, аллергической и другой.

Система гемостаза состоит из трех взаимосвязанных компонентов: сосудистого, тромбоцитарного и плазменного, представленного факторами коагуляции в плазме.

Исследование системы гемостаза делится на два звена – первичный гемостаз, включающий функцию и количество тромбоцитов, и вторичный гемостаз, включающий коагулянтную, антикоагулянтную и фибринолитическую системы.

D-димер – продукт расщепления поперечно сшитого (нерастворимого) фибрина плазмином, концентрация D-димера в плазме пропорциональна количеству лизируемого фибрина и активности фибринолиза, что позволяет судить об интенсивности процессов не только разрушения, но и образования фибриновых сгустков.

Концентрация D-димера измеряется в фибриноген эквивалентных единицах. Уровень D-димера по Walters D.V. в норме **<500 ng/FEU/mL** (FEU – Fibrinogen Equivalent Units) [18] (Зависит от реактива). Повышение D-димера свидетельствует об активации коагуляционного каскада с избыточным образованием или разрушением фибрина при таких состояниях, как тромбоз глубоких вен, тромбоз легочной артерии, тромбоз коронарных сосудов, ДВС-синдром, при поражении печени. Повышение содержания D-димера в плазме крови характерно для

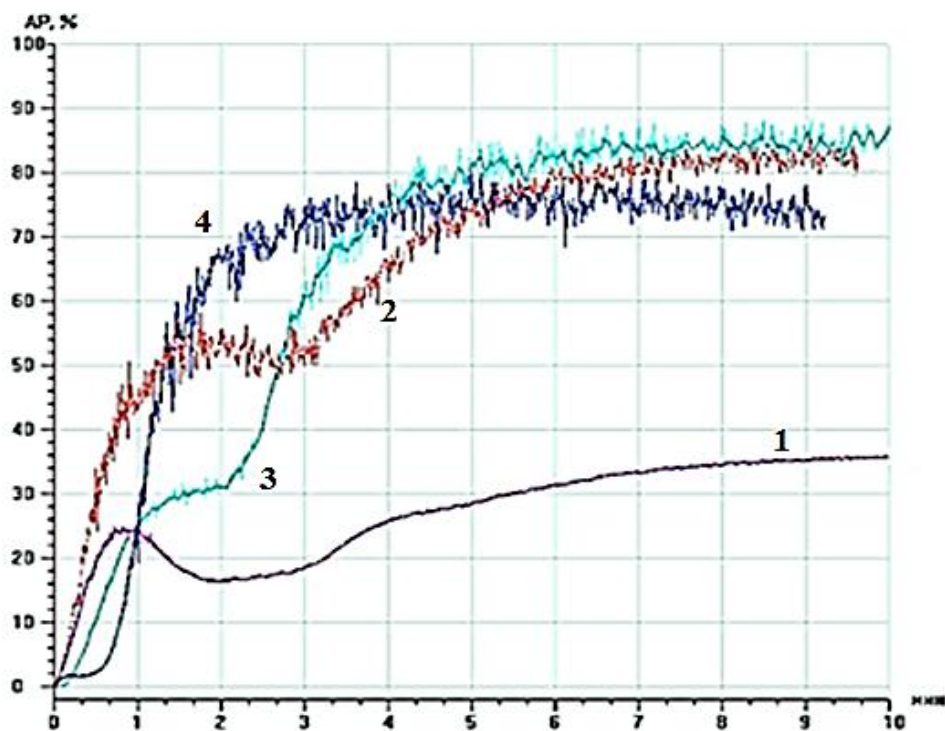
патологических состояний, которые сопровождают обширные хирургические вмешательства, травмы, кровотечения, онкологические, воспалительные и инфекционные заболевания, сепсис и другие состояния с повышенным образованием фибрина. Физиологическое повышение содержания D-димера в плазме крови отмечается у беременных, лиц пожилого и старческого возраста

Тест является чувствительным, но не строго неспецифичным для тромбоза, так как повышается также при воспалительных заболеваниях, травмах, гематомах, кровотечениях, сепсисе, у беременных.

*Примечание. Значения D-димера у детей приведены: *с использованием реагентов фирмы STAGO ООО «Гемостатика» Россия; ** с реагентами Hemosil на анализаторе ACL TOP.*

Нормальные показатели агрегации тромбоцитов

Показатель	АДФ, мкМ			мкМ		мг/мл
	0,50	1,5	2,5	адреналин 5,0	коллаген 20,0	ристомицин 1,5
Скорость агрегации, %/мин	13–23	26–43	28–46	8,9–21,3	0,2–9,0	33,5–53,0
Степень агрегации (максимальная агрегация), %	13–26	53–64	56–74	54,3–76,0	46,7–77,9	70,0–90,0
Время агрегации, мин	1,12–1,72	6,0–9,0	6–10	8,6–10,6	4,45–9,55	6,0–9,5



Агрегатограмма тромбоцитов:

- 1) с индуктором АДФ 0,5 мкмоль/л (гиперагрегация);
- 2) с индуктором АДФ 1,5 мкмоль/л (гиперагрегация);
- 3) с индуктором адреналин 5,0 мкмоль/л (гиперагрегация);
- 4) с индуктором коллаген 20,0 мкмоль/л (норма).

Показатели коагулограммы у взрослых

№	Показатель	Референтные пределы
1	АЧТВ, с	24,8–32,8
2	Ratio	0,8–1,2
3	ПВ, с	12,0–15,0
4	МНО	0,8 (0,9) – 1,2 (1,3)
5	АФПК, %	60–130
6	Фибриноген, г/л	2,0–4,0
7	ТВ, с	12,0–18,0
8	РФМК, мг/100 мл	2,0–4,0
9	Ат III, %	86–116
10	Протеин С Ед/мл.	0,96 – 1,0
11	Протеин S Ед/мл.	0,92 – 1,0
12	Д-димер, нг/мл	<500
13	Фактор Виллебранда	50 – 160% 46 – 131 <u>UE/ml</u>

Показатели коагулограммы у доношенных новорожденных (1–2 сут.)

№	Показатель	Референтные пределы
1	АЧТВ, с	42 (30–57)
2	Ratio	1,13–1,96
3	ПТВ, с	13,5–28,0
4	ПТИ (Квик), %	72 (50–95)
5	МНО	1,23 (0,53–1,62)
6	Фибриноген, г/л	2,8 (1,67– 4)
7	ТВ, с	15–28
8	Ат III, %	63 (40–87)
9	Д-димер, нг/мл *	410–2470
	Д-димер, нг/мл **	

Показатели коагулограммы у доношенных новорожденных (3–5 сут.)

№	Показатель	Референтные пределы
1	АЧТВ, с	38–65
2	Ratio	1,3–2,3
3	ПТВ, с	16–35
4	ПТИ (Квик), %	60–112
5	МНО	1,18–1,6
6	Фибриноген, г/л	2–4
7	ТВ, с	19–26
8	Ат III, %	61–100
9	Д-димер, нг/мл *	480–2120
	Д-димер, нг/мл **	

Показатели коагулограммы у грудных детей (1–11 мес.)

№	Показатель	Референтные пределы
1	АЧТВ, с	33–47
2	Ratio	1,17–1,68
3	ПВ, с	15–19
4	ПТИ (Квик), %	60–100
5	МНО	1,13–1,50
6	Фибриноген, г/л	1,75–3,11
7	ТВ, с	13–21
8	Ат III, %	56–107
9	Д-димер, нг/мл*	110–420
	Д-димер, нг/мл **	133–844

**Показатели коагулограммы у недоношенных новорожденных
(30–36 недель гестации) (1 сут. жизни)**

№	Показатель	Референтные пределы
1	АЧТВ, с	27,5–79,4
2	Ratio	1,0–2,6
3	ПТВ, с	18–28
4	ПТИ (Квик), %	46 (35 – 115)
5	МНО	0,53-1,62
6	Фибриноген, г/л	1,5–3,73
7	ТВ, с	19,2–30,4
8	Ат III, %	38 (14 – 62)
9	Протеин С, %	28 (12– 44)
10	Протеин S, %	26 (14 – 38)
11	Д-димер, нг/мл	

**Показатели коагулограммы у недоношенных новорожденных
(30–36 недель гестации) (5 сут. жизни)**

№	Показатель	Референтные пределы
1	АЧТВ, с	26,9–74,0
2	Ratio	0,9–2,6
3	ПВ, с	16–34
4	ПТИ (Квик), %	50-100
5	МНО	1,2–2,6
6	Фибриноген, г/л	1,6–4,18
7	ТВ, с	18,8–29,4
8	Ат III, %	39 – 87
9	Д-димер, нг/мл	

**Показатели коагулограммы у недоношенных новорожденных
(30–36 недель гестации) (30 сут. жизни)**

№	Показатель	Референтные пределы
1	АЧТВ, с	28,9–62,0
2	Ratio	1,05–2,6
3	ПВ, с	16–32
4	ПТИ (Квик), %	60-100
5	МНО	1,18–2,5
6	Фибриноген, г/л	1,6–4,18
7	ТВ, с	18,8–29,4
8	Ат III, %	39 – 87
9	Д-димер, нг/мл	

**Показатели коагулограммы у недоношенных новорожденных
(30–36 недель гестации) (90 сут. жизни)**

№	Показатель	Референтные пределы
1	АЧТВ, с	26,9–50,0
2	Ratio	0,896–2,46
3	ПВ, с	15–19
4	ПТИ (Квик), %	
5	МНО	1,10–1,41
6	Фибриноген, г/л	1,6–4,18
7	ТВ, с	18,8–29,4
8	Ат III, %	39 – 87
9	Д-димер, нг/мл	

Показатели коагулограммы у детей (1–3 года)

№	Показатель	Референтные пределы
1	АЧТВ, с	34–44
2	Ratio	1,13–1,52
3	ПВ, с	14–18
4	АФПК, %	60–115
5	МНО	1,0–1,3
6	Фибриноген, г/л	1,6–4,0
7	ТВ, с	15–19
8	Ат III, %	67–108
9	Д-димер, нг/мл*	90–500
	Д-димер, нг/мл **	88–780

Показатели коагулограммы у детей (4–7 лет)

№	Показатель	Референтные пределы
1	АЧТВ, с	36–45
2	Ratio	1,2–1,5
3	ПВ, с	14–18
4	АФПК, %	60–120
5	МНО	1,0–1,3
6	Фибриноген, г/л	1,7–3,7
7	ТВ, с	15–19
8	Ат III, %	76–112
9	Д-димер, нг/мл*	90–500
	Д-димер, нг/мл **	60–567

Показатели коагулограммы у детей (8–14 лет)

№	Показатель	Референтные пределы
1	АЧТВ, с	34–43
2	Ratio	1,17–1,43
3	ПВ, с	14–16
4	АФПК, %	60–120
5	МНО	1,0–1,20
6	Фибриноген, г/л	1,7–4,2
7	ТВ, с	15–19
8	Ат III, %	74–126
9	Д-димер, нг/мл*	69–500
	Д-димер, нг/мл **	69–580

ОБЩЕКЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Гемограмма (общий анализ крови) представляет собой комплексный показатель клеточного состава периферической крови. Клеточный состав периферической крови у человека в норме достаточно стабилен, поэтому различные изменения его при заболеваниях имеют важное диагностическое значение. Кровотворная система характеризуется реактивностью по отношению к эндогенным и экзогенным воздействиям. Система крови реагирует на любые патологические процессы – интоксикации, инфекции, гипоксемии, отражает развитие иммунных реакций. Гематологические показатели у новорожденных и детей раннего возраста подвержены значительным индивидуальным колебаниям. Возможно, в связи с этим нормативные значения, опубликованные в современной литературе, могут отличаться друг от друга.

Нормальные показатели периферической крови у взрослых

Показатели	Референтные значения	
	мужчины	женщины
Лейкоциты (WBC), $\times 10^9/\text{л}$	4,0–9,5	4,0–9,5
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/\text{л}$	3,6–5,1	3,5–4,7
Гемоглобин (HGB), г/л	130–170	120–160
Гематокрит (HCT), л/л	39–49	35–45
Ср. объем эритроцитов (MCV), фл	78–98	78–98
Ср. содержание HGB в эритроците (MCH), пг	27–33	27–33
Ср. концентрация HGB в эритроците (MCHC), г/л	320–360	320–360
Отклонение размера эритроцитов от средних показателей (RDW), %	11,5 –14,5	11,5 –14,5
Тромбоциты (PLT), $\times 10^9/\text{л}$	150–450	150–450
Ретикулоциты, % (‰)	0,4–1,1 (4–11)	0,4–1,1 (4–11)
Лимфоциты (LYMPH), % $\times 10^9/\text{л}$	22,0–46,0 0,8-4,2	22,0–46,0 0,8-4,2
Нейтрофилы сегментоядерные (GRAN), % $\times 10^9/\text{л}$	45–70 1,5-7,0	45–70 1,5-7,0
палочкоядерные, %	1–6	1–6

$\times 10^9/\text{л}$	0,04–0,30	0,04–0,30
Эозинофилы, %	1–5	1–5
$\times 10^9/\text{л}$	0,04–0,5	0,04–0,5
Моноциты %	2–9	2–9
$\times 10^9/\text{л}$	0,05–1	0,05–1
Базофилы, %	0–1	0–1
$\times 10^9/\text{л}$	до 0,1	до 0,1
СОЭ, мм/час	1–10	2–15

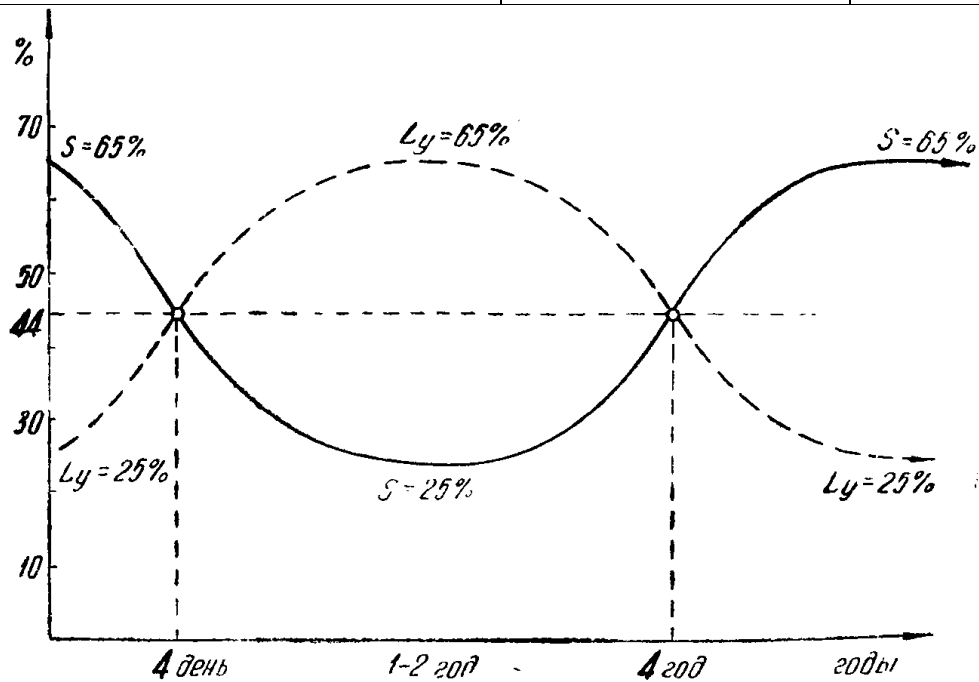


Схема соотношения (в %) нейтрофильных клеток и лимфоцитов в зависимости от возраста (Й. Тодоров, 1963)

**Нормальные показатели периферической крови у детей
(1 сутки жизни)**

Показатели	Референтные значения
Лейкоциты (WBC), $\times 10^9/\text{л}$	7,0–30,0
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/\text{л}$	4,5–7,8
Гемоглобин (HGB), г/л	150–240
Гематокрит (HCT), л/л	41–65
Ср. объем эритроцитов (MCV), фл	88–140
Ср. содержание HGB в эритроците (MCH), пг	30–37
Ср. концентрация HGB в эритроците (MCHC), г/л	310–350
Отклонение размера эритроцитов от средних показателей (RDW), %	до 14,5
Тромбоциты (PLT), $\times 10^9/\text{л}$	160–490
Ретикулоциты, % (‰) $\times 10^9/\text{л}$	0,3–5,0 (3–50)
Лимфоциты (LYMPH), % $\times 10^9/\text{л}$	12–36 1,0–9,0
Нейтрофилы сегментоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	45–87 2,0–17,5
палочкоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	1,0–10 0,085–0,32
Эозинофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0,5–6,0 0,06–0,9
Моноциты, % $\times 10^9/\text{л}$	2,0–25,0 0,08–5,3
Базофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0–1,0 0,4 до 0,7
СОЭ, мм/час	2–4

**Нормальные показатели периферической крови у детей
(3–7 дней)**

Показатели	Референтные значения
Лейкоциты (WBC), $\times 10^9/\text{л}$	8,5–25,0
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/\text{л}$	4,5–7,6
Гемоглобин (HGB), г/л	130–200
Гематокрит (HCT), л/л	35–55
Ср. объем эритроцитов (MCV), фл	88–115
Ср. содержание HGB в эритроците (MCH), пг	29–37
Ср. концентрация HGB в эритроците (MCHC), г/л	240–340
Отклонение размера эритроцитов от средних показателей (RDW), %	до 14,5
Тромбоциты (PLT), $\times 10^9/\text{л}$	160–490
Ретикулоциты, % (‰) $\times 10^9/\text{л}$	0,3–5 (3–50)
Лимфоциты (LYMPH), % $\times 10^9/\text{л}$	32–50 2,0–9,5
Нейтрофилы сегментоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	33,0–44,0 1,5–12,0
палочкоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	1,2–5,0 0,1–1,15
Эозинофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0,5–7,0 0,06–0,9
Моноциты, % $\times 10^9/\text{л}$	2,0–20,0 0,08–4,0
Базофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0–1,0 до 0,7
СОЭ, мм/час	4–8

**Нормальные показатели периферической крови у детей
(7 сут. – 4 недели)**

Показатели	Референтные значения
Лейкоциты (WBC), $\times 10^9/\text{л}$	8,5–20,0
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/\text{л}$	4,3–7,0
Гемоглобин (HGB), г/л	130–190
Гематокрит (HCT), л/л	33–55
Ср. объем эритроцитов (MCV), фл	90–117
Ср. содержание. HGB в эритроците.(MCH), пг	29–36
Ср. концентрация HGB в эритроците (MCHC), г/л	260–340
Отклонение размера эритроцитов от средних показателей (RDW), %	до 14,5
Тромбоциты (PLT), $\times 10^9/\text{л}$	160–490
Ретикулоциты, % (‰)	0,3–2,5 (3–25)
Лимфоциты (LYMPH), % $\times 10^9/\text{л}$	40–76 1,9–9,0
Нейтрофилы сегментоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	28–42 1,5–9,0
палочкоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	0,9–5,0 0,08–1,05
Эозинофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0,9–7,0 0,05–0,9
Моноциты, % $\times 10^9/\text{л}$	2,0–18,0 0,08–3,7
Базофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0–1,0 до 0,5
СОЭ, мм/час	4–8

**Нормальные показатели периферической крови у детей
(1–3 месяца)**

Показатели	Референтные значения
Лейкоциты (WBC), $\times 10^9/\text{л}$	6,5–14,0
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/\text{л}$	3,8–5,6
Гемоглобин (HGB), г/л	115–175
Гематокрит (HCT), л/л	30–42
Ср. объем эритроцитов (MCV), фл	84–106
Ср. содержание HGB в эритроците (MCH), пг	27–34
Ср. концентрация HGB в эритроците (MCHC), г/л	250–370
Отклонение размера эритроцитов от средних показателей (RDW), %	11,5–14,5
Тромбоциты (PLT), $\times 10^9/\text{л}$	160–490
Ретикулоциты, % (‰) $\times 10^9/\text{л}$	0,3–1,5 (3–15)
Лимфоциты (LYMPH), % $\times 10^9/\text{л}$	42–74 3,5–9,0
Нейтрофилы сегментоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	16–43 1,5–6,5
палочкоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	0,8–5,0 0,08–1,15
Эозинофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0,5–7,0 0,04–0,8
Моноциты, % $\times 10^9/\text{л}$	2,0–12,0 0,08–1,7
Базофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0–1,0 до 0,2
СОЭ, мм/час	4–10

**Нормальные показатели периферической крови у детей
(3–6 месяцев)**

Показатели	Референтные значения
Лейкоциты (WBC), $\times 10^9/\text{л}$	5,5–13,0
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/\text{л}$	3,5–4,9
Гемоглобин (HGB), г/л	115–160
Гематокрит (HCT), л/л	30–42
Ср. объем эритроцитов (MCV), фл	76–85
Ср. содержание HGB в эритроците (MCH), пг	26–30
Ср. концентрация HGB в эритроците (MCHC), г/л	260–340
Отклонение размера эритроцитов от средних показателей (RDW), %	11,5–14,5
Тромбоциты (PLT), $\times 10^9/\text{л}$	160–450
Ретикулоциты, % (‰) $\times 10^9/\text{л}$	0,3–1,6 (3–16)
Лимфоциты (LYMPH), % $\times 10^9/\text{л}$	16–46 1,5–6,5
Нейтрофилы сегментоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	16–43 1,5–6,5
палочкоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	0,8–5,0 0,08–1,15
Эозинофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0,5–7,0 0,04–0,7
Моноциты, % $\times 10^9/\text{л}$	2,0–12,0 0,08–1,5
Базофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0–1,0 до 0,15
СОЭ, мм/час	4–10

**Нормальные показатели периферической крови у детей
(6 месяцев – 1 год)**

Показатели	Референтные значения
Лейкоциты (WBC), $\times 10^9/\text{л}$	5,5–12,0
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/\text{л}$	3,5–4,8
Гемоглобин (HGB), г/л	118–160
Гематокрит (HCT), л/л	32–40
Ср. объем эритроцитов (MCV), фл	75–85
Ср. содержание HGB в эритроците (MCH), пг	27–31
Ср. концентрация HGB в эритроците (MCHC), г/л	280–320
Отклонение размера эритроцитов от средних показателей (RDW), %	11,5–14,5
Тромбоциты (PLT), $\times 10^9/\text{л}$	150–450
Ретикулоциты, % (‰) $\times 10^9/\text{л}$	0,3–1,5 (3–15)
Лимфоциты (LYMPH), % $\times 10^9/\text{л}$	42–74 3,5–9,0
Нейтрофилы сегментоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	16–43 1,5–6,5
палочкоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	0,8–5,0 0,08–1,15
Эозинофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0,5–7,0 0,04–0,7
Моноциты, % $\times 10^9/\text{л}$	2–12 0,08–1,2
Базофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0–1,0 до 0,15
СОЭ, мм/час	4–10

**Нормальные показатели периферической крови у детей
(1–3 года)**

Показатели	Референтные значения
Лейкоциты (WBC), $\times 10^9/\text{л}$	4,5–11,0
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/\text{л}$	3,5–4,7
Гемоглобин (HGB), г/л	118–160
Гематокрит (HCT), л/л	32–40
Ср. объем эритроцитов (MCV), фл	73–85
Ср. содержание HGB в эритроците (MCH), пг	27–33
Ср. концентрация HGB в эритроците (MCHC), г/л	260–340
Отклонение размера эритроцитов от средних показателей (RDW), %	11,5–14,5
Тромбоциты (PLT), $\times 10^9/\text{л}$	150–450
Ретикулоциты, % (‰) $\times 10^9/\text{л}$	0,3–1,2 (3–12)
Лимфоциты (LYMPH), % $\times 10^9/\text{л}$	38–72 3,5–9,0
Нейтрофилы сегментоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	16–45 1,5–4,5
палочкоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	1,0–5,0 0,08–1,05
Эозинофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0,5–7,0 0,04–0,7
Моноциты, % $\times 10^9/\text{л}$	2,0–12,0 0,08–1,0
Базофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0–1,0 до 0,15
СОЭ, мм/час	4–10

**Нормальные показатели периферической крови у детей
(3–5 лет)**

Показатели	Референтные значения
Лейкоциты (WBC), $\times 10^9/\text{л}$	4,5–9,5
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/\text{л}$	3,5–47,7
Гемоглобин (HGB), г/л	118–160
Гематокрит (HCT), л/л	32–42
Ср. объем эритроцитов (MCV), фл	75–87
Ср. содержание HGB в эритроците (MCH), пг	27–33
Ср. концентрация HGB в эритроците (MCHC), г/л	320–360
Отклонение размера эритроцитов от средних показателей (RDW), %	11,5–14,5
Тромбоциты (PLT), $\times 10^9/\text{л}$	150–450
Ретикулоциты, % (‰) $\times 10^9/\text{л}$	0,3–1,2 (3–12)
Лимфоциты (LYMPH), % $\times 10^9/\text{л}$	26–52 2,0–5,5
Нейтрофилы сегментоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	28–48 1,5–4,5
палочкоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	1,0–5,0 0,08–1,05
Эозинофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0,5–6,0 0,03–0,6
Моноциты, % $\times 10^9/\text{л}$	2,0–10,0 0,08–1,0
Базофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0–1,0 до 0,10
СОЭ, мм/час	4–10

**Нормальные показатели периферической крови у детей
(5–7 лет)**

Показатели	Референтные значения
Лейкоциты (WBC), $\times 10^9/\text{л}$	4,2–9,5
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/\text{л}$	3,5–4,7
Гемоглобин (HGB), г/л	120–160
Гематокрит (HCT), л/л	35–45
Ср. объем эритроцитов (MCV), фл	77–95
Ср. содержание HGB в эритроците (MCH), пг	27–33
Ср. концентрация HGB в эритроците (MCHC), г/л	320–360
Отклонение размера эритроцитов от средних показателей (RDW), %	11,5–14,5
Тромбоциты (PLT), $\times 10^9/\text{л}$	150–450
Ретикулоциты, % (‰) $\times 10^9/\text{л}$	0,4–1,1 (4–11)
Лимфоциты (LYMPH), % $\times 10^9/\text{л}$	34–55 1,5–5,2
Нейтрофилы сегментоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	32–57 1,5–5,7
палочкоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	1,0–5,0 0,08–1,05
Эозинофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0,5–5,0 0,02–0,5
Моноциты % $\times 10^9/\text{л}$	2,0–9,0 0,08–1,0
Базофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0–1,0 до 0,10
СОЭ, мм/час	4–10

**Нормальные показатели периферической крови у детей
(7–14 лет)**

Показатели	Референтные значения
Лейкоциты (WBC), $\times 10^9/\text{л}$	4,2–9,5
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/\text{л}$	3,5–4,7
Гемоглобин (HGB), г/л	120–160
Гематокрит (HCT), л/л	35–45
Ср. объем эритроцитов (MCV), фл	77–95
Ср. содержание HGB в эритроците (MCH), пг	27–33
Ср. концентрация HGB в эритроците (MCHC), г/л	320–360
Отклонение размера эритроцитов от средних показателей (RDW), %	11,5–14,5
Тромбоциты (PLT), $\times 10^9/\text{л}$	150–450
Ретикулоциты, % (‰) $\times 10^9/\text{л}$	0,4–1,1 (4–11)
Лимфоциты (LYMPH), % $\times 10^9/\text{л}$	24–48 1,5–4,0
Нейтрофилы сегментоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	40–67 1,5–6,5
палочкоядерные, % $\times 10^9/\text{л}$	1,0–5,0 0,8–1,05
Эозинофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0,5–5,0 0,02–0,5
Моноциты % $\times 10^9/\text{л}$	2–9,0 0,08–1,0
Базофилы, % $\times 10^9/\text{л}$	0–1,0 до 0,10
СОЭ, мм/час	4–15

Примечание. До 7 суток в периферической крови выражен анизоцитоз эритроцитов в сторону макроцитов, полихроматофилия, наличие нормобластов – 3-4 на 100 клеток, ЦП менее 1,0. Могут присутствовать миелоциты до 1,5 %, метамиелоциты до 4 %, отмечается анизоцитоз тромбоцитов в сторону макроформ.

Возрастные особенности осмотической резистентности эритроцитов у детей, %

Осмотическая резистентность характеризует устойчивость эритроцитов к гемолизу при добавлении солевых растворов со снижающейся концентрацией. Нарушение осмотической резистентности эритроцитов происходит вследствие нарушения структурных и функциональных свойств мембран эритроцитов. Это может явиться следствием врожденных или приобретенных заболеваний, приводящих к изменению структуры мембран – при наследственном дефиците глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы в эритроцитах, наследственном микросфероцитозе, при заболеваниях печени и других органов и тканей, например, при активации перекисного окисления липидов (ПОЛ). Повышение характерно для талассемии (нарушение синтеза гемоглобина) и других гемоглобинопатий.

Возрастные группы	Минимальная резистентность	Максимальная резистентность	Амплитуда резистентности
Новорожденные	0,48–0,52	0,24–0,30	18–28
Дети грудного возраста	0,46–0,50	0,24–0,32	14–26
Дети дошкольного возраста	0,46–0,48	0,26–0,36	10–22
Дети старшего возраста и взрослые	0,44–0,48	0,28–0,36	8–20

Высокая осмотическая резистентность эритроцитов новорожденных и детей грудного возраста объясняется интенсивностью эритропоэза и большим процентом молодых форм эритроцитов в периферической крови.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЧИ

Количество мочи, выделяемое в течение суток, в зависимости от возраста

Возраст	Количество мочи в мл за 24 часа	Возраст	Количество мочи в мл за 24 часа
Новорожденный	0–60	1–5 лет	600–900
1-й день	0–68	5–10 лет	700–1200
4-й день	5–180	10–14 лет	1000–1500
7-й день	40–302	Взрослые:	
9-й день	57–355	мужчины	1000–2000
10-й день	106–320	женщины	1000–1600
12-й день	206–346		

Пропорционально своему весу ребенок грудного и раннего возрастов выделяет относительно больше мочи, чем взрослый:

1–3 месяца – 170–590 мл;

4–6 месяцев – 300–600 мл;

7–9 месяцев – 175–740 мл;

10–12 месяцев – 250–800 мл.

Количество мочи, выделенное в течение суток у детей, можно вычислять по формуле:

$$600 + 100(x - 1) = \text{мл за 24 часа,}$$

где x – число лет ребенка от 1 года до 10 лет.

Пример: $600 + 100(7 - 1) = 600 + 600 = 1200$ мл для ребенка 7 лет.

Реакция мочи (кислотность, рН) в норме при смешанной пище кислая или нейтральная (рН 5,5–7,0), но чаще значения рН составляют 5,0–6,0. Кислотность определяется в свежесобранной моче.

В первые сутки у новорожденного ребенка реакция мочи резко кислая (рН 5,4–5,9) вследствие неокрепшей почечной функции. На 2–4-й день после рождения величина рН возрастает, при грудном вскармливании рН равна 6,9–7,8, а при искусственном вскармливании рН равна 5,4–6,9.

Реакция мочи у недоношенных новорожденных детей более кислая (рН 4,8–5,4), чем у доношенных.

Возрастные показатели мочевыделительной системы у детей

Возраст ребенка	Суточный диурез, мл	Относительная плотность мочи	Частота мочеиспусканий в сутки
Новорожденный	1 мл/кг/час	1,005–1,010	20–25
1 месяц	2–2,5 мл/кг/час	1,008–1,010	15–20
6 мес. – 1 год	2,5–3,5 мл/кг/час	1,005–1,010	15–16
5 лет	600–800	1,010–1,020	10
10 лет	800–1200	1,012–1,022	8
15 лет	1000–1500	1,012–1,025	5–6

Изменение количества мочи и характера мочеиспускания у взрослых и детей при различных патологических состояниях

Количество мочи	Патология
Полиурия – увеличение суточного количества мочи (превышающее количество выпитой жидкости)	Рассасывание отеков, транссудатов, экссудатов, после лихорадочных состояний, первичном альдостеронизме, гиперпаратирозидизме, нефросклерозе. Сахарный и несахарный диабет (до 4–6 л)
Полиурия перемежающаяся	Гидронефроз
Полиурия приступообразная	У нервных, психически возбудимых детей
Олигурия – уменьшение суточного количества мочи	При лихорадочных состояниях, заболеваниях сердца, острой почечной недостаточности, нефросклерозе
Анурия – отсутствие мочи	Острая почечная недостаточность, тяжелые нефриты, менингиты (рефлекторно), при вульвиты, отравления и др., перитонит, тетания, закупорка мочевых путей опухолью или камнем (ретенционная анурия)
Олакизурия – редкое мочеиспускание	При нервно-рефлекторных нарушениях
Полакизурия – частое мочеиспускание	При воспалении мочевых путей, простуде, у нервных детей
Дизурия – болезненное мочеиспускание	При мочекишлом инфаркте новорожденного, вульвовагините, цистопиелите, уретрите и др.
Энурез – недержание мочи	При воспалении мочевых путей, судорогах, тяжелых лихорадочных состояниях при заболеваниях центральной нервной системы, миелите, у детей невротического склада как ночное недержание мочи
Никтурия – ночное мочеиспускание	При начальной стадии сердечной декомпенсации, циститах, цистопиелитах и др.

Изменение цвета мочи в норме и при патологии

Нормальная моча	Причины, вызывающие окраску мочи и ее изменение
<i>Цвет мочи</i>	
Янтарный или соломенно-желтый	Урохром А, В, уроэритрин, урорезеин, уробилин, гематопорфирин
Гиперхромурия физиологическая	Мало мочи (ограничение в питье, усиленное потоотделение), употребление моркови и др.
Гипохромурия физиологическая	Много мочи (усиленное питье, мочегонные продукты питания)
При патологии	
Гиперхромурия	Поносы, токсикозы, лихорадочные состояния, рвота, заболевания печени, сердца, гемолитические состояния
Гипохромурия	Сахарный диабет, несахарный диабет, нефросклероз и др.
Красный или розово-красный	Гематурия, порфирурия, прием красного стрептоцида, амидопирина, антипирина, сантонины, сульфазола

Проба Зимницкого

Проба Зимницкого используется для исследования концентрационной функции почек. Она основана на исследовании относительной плотности в отдельных порциях мочи, выделяемых при произвольном мочеиспускании в течение суток в определенном ритме. Исследование проводят при обычном пищевом режиме без ограничения жидкости. Мочу собирают каждые три часа в течение суток и исследуют ее количество и относительную плотность. Общее количество мочи, выделенное в течение суток, составляет 65-75 % объема выпитой жидкости.

О нормальной функции почек судят по следующим показателям:

- превышение дневного диуреза над ночным 3–4:1;
- наибольшему колебанию количества и относительной плотности мочи от 1,004 до 1,032 в отдельных ее порциях;
- разнице между показателями наиболее высокой и низкой относительной плотностью, которая не должна быть менее 0,007;
- резкому усилению мочеотделения после приема жидкости;
- выведению почками не менее 75% введенной жидкости.

О патологии свидетельствуют:

- монотонность мочеотделения;

- превышение ночного диуреза над ночным;
- малая амплитуда колебаний относительной плотности (1,007–1,009–1,010–1,012);
- полиурия.

Изменения мочи у ребенка раннего возраста менее специфичны, чем в старшем возрасте и у взрослого. Это обусловлено с одной стороны тем, что почки грудного ребенка реагируют на самые легкие заболевания симптомами почечного раздражения (альбуминурией, гематурией, цилиндрурией, лейкоцитурией).

Протеинурия

В норме в моче белок отсутствует. В суточном количестве мочи может быть обнаружено содержание альбумина не более 30 мг/сутки.

При выделении с мочой альбумина от 30 до 300 мг/сутки выявляется микроальбуминурия. Если выделяется белка более 300 мг/сутки – протеинурия. Микроальбуминурия является ранним признаком нефропатии, ассоциированной с гипертонической болезнью и сахарным диабетом.

В норме в моче здоровых взрослых людей выявляются единичные эритроциты не в каждом поле зрения, лейкоцитов не более 5 в поле зрения у женщин, у мужчин единичные в препарате при ориентировочном исследовании мочевого осадка.

Степени выраженности протеинурии

Степень выраженности	Концентрация белка в моче	Суточная потеря белка
Слабая (незначительная)	до 1 г/л	до 1 г в сутки
Умеренная	1–3 г/л	до 3 г в сутки
Выраженная	4–10 г/л	до 10 г в сутки
Массивная	более 10 г/л	более 10 г в сутки

Функциональные протеинурии у детей.

1. Физиологическая протеинурия новорожденного не имеет неблагоприятного значения. Она исчезает на 4-10 день после рождения (у недоношенных детей позже). Выделение белка почками в этом случае обычно менее 0,5 г в сутки. Такая протеинурия связана с повышенной проницаемостью базальных мембран, постнатальными изменениями почечной гемодинамики и потерей жидкости в первые дни жизни.

2. Функциональная транзиторная протеинурия может выявляться после физических нагрузок, перегревания, переохлаждения организма, нарушение кормления, рвоты, поноса, после эмоционального стресса и т. д. Такая протеинурия часто исчезает после прекращения действия вызывающего ее фактора. Выделение белка почками в этом случае обычно менее 1 г в сутки.

3. **Ортостатическая протеинурия** у детей дошкольного и школьного возраста (обычно до 22 лет) преимущественно астенического телосложения с выраженным лордозом позвоночника в поясничной области появляется при длительном нахождении в вертикальном положении (более 30 минут) и исчезает после пребывания в горизонтальном положении. Поэтому в утренней порции мочи белок не обнаруживается, а появляется в дневное время. Полагают, что в патогенезе ортостатической протеинурии имеет значение замедление скорости кровотока, возникающее вследствие усиления лордоза в положении стоя и как результат этого в почечных клубочках белка фильтруется больше, чем реабсорбируется клетками эпителия проксимальных отделов канальцев.

Решающее значение в оценке вида протеинурии имеет кратковременное появление белка в моче, не более 1г/л. С прекращением действия фактора, вызывающего протеинурию, белок в моче исчезает. При длительной протеинурии необходимо провести тщательное обследование.

Кетонурия может наблюдаться при несбалансированном питании, голодании, лихорадке, алкогольной интоксикации, беременности, отравлениях, инфекционных заболеваниях, в послеоперационном периоде.

У взрослых кетонурия возникает, главным образом, при тяжелых формах сахарного диабета и имеет важное диагностическое и прогностическое значение.

Кетонурия у детей гораздо чаще встречается, чем у взрослых, может наблюдаться при многочисленных заболеваниях. и для педиатра имеет большую клиническую ценность, чем для терапевта. У детей, вследствие лабильности обмена углеводов и склонности к кетозу, даже незначительные погрешности в диете, особенно при острой инфекции, нервного возбуждения, переутомления, могут привести к кетозу и появлению ацетонемической рвоты.

Кетонурия на почве голода, недокорма и истощения часто встречается в раннем детском возрасте при длительных желудочно-кишечных расстройствах, дизентерии, токсикозах и т.д. Транзиторная кетонурия может выявляться после приема большого количества жиров, если они не сбалансированы с обменом углеводов.

Метод Нечипоренко

Исследуется средняя свежая утренняя порция мочи. Количество клеточных элементов (лейкоциты, эритроциты и цилиндры рассчитывают на 1 л мочи).

Норма

У взрослых	лейкоцитов – до $2-4 \times 10^6$ /л; эритроцитов – до 1×10^6 /л; цилиндров – $0-0,02 \times 10^6$ /л.
У детей	лейкоцитов – до 2×10^6 /л; эритроцитов – $0,75 \times 10^6$ /л; цилиндров – $0-0,02 \times 10^6$ /л.

Лейкоцитурия и бактериурия

В норме при ориентировочном микроскопическом исследовании осадка мочи выявляются у женщин до 5 лейкоцитов в поле зрения, у мужчин – единичные в препарате. Лейкоцитурия и пиурия являются важнейшими патологическими признаками воспаления почек и мочевыводящих путей. Особенно важно значение лейкоцитурии в раннем детском возрасте. Большинство заболеваний в этот период осложняется лейкоцитурией.

В детском возрасте выделяют три типа пиурий (лейкоцитурий):

- первичные (острые) – первичные циститы, пиелонефриты. Инфекция попадает в мочевыводящие пути восходящим путем;
- сопутствующие – вторичные пиелоциститы, возникшие как осложнения гриппа, ангины, пневмонии, отита;
- хронические рецидивирующие – развиваются обычно вследствие врожденных анатомических дефектов (аномалия мочеиспускательного канала, гидронефроз и др.).

Лейкоциты представлены в основном нейтрофилами, лимфоциты – единичные. Увеличение лимфоцитов до 20 % может отмечаться при волчаночном гломерулонефрите. При присоединении аллергического компонента появляются эозинофилы.

Моча новорожденного ребенка стерильна. Бактериурия у детей раннего возраста чаще встречается при циститах, пиелитах, пиелонефритах, уретритах, может быть при некоторых инфекционных заболеваниях, при которых почка пропускает единичные бактерии (сепсис, бронхопневмония). При бактериурии в 1 мл мочи обнаруживается более $0,5 \times 10^5$ бактерий.

Большое клиническое значение в раннем детском возрасте имеет **нитридурия**, которая появляется при бактериурии. Нитриты из

нитратов образуют стафилококки, энтерококки, кишечная палочка, тифозные и другие бактерии. Гонококки, стрептококки и туберкулезные бактерии нитритов не образуют.

Гематурия

В норме в моче здоровых взрослых людей выявляются единичные эритроциты не в каждом поле зрения при ориентировочном исследовании мочевого осадка.

Преренальная гематурия возникает, как правило, при заболеваниях, сопровождающихся геморрагическим синдромом вследствие нарушения проницаемости стенки капилляров или системы гемостаза, при передозировке антикоагулянтов.

Гематурия ренального генеза (острый гломерулонефрит, рак почки, инфаркт почки, туберкулез почек, геморрагический васкулит) обусловлена поражением сосудов клубочков почки, при этом могут встречаться эритроцитарные цилиндры и морфологически измененные эритроциты.

Постренальная гематурия обусловлена кровотечением из мочевыводящих путей (опухоли, камни мочевыводящих путей, цистит, уретрит).

В раннем детском возрасте часто встречаются функциональные почечные гематурии из-за увеличенной проницаемости почечного фильтра. при токсикоинфекциях, гриппе, токсикозах, рахите, энтероколитах, бронхопневмонии, сепсисе и т.д.

Гематурия может встречаться после тяжелой физической нагрузке, резких перепадов температуры, при гиперлордозе (ортостатическая гематурия).

ПОКАЗАТЕЛИ ЦЕРЕБРОСПИНАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА (Т.Л. Gomella 2013, Volpe 2018)

Показатели	Единицы измерения	Доношенные	Недоношенные (970-2500 г)	Недоношенные (550-1500 г)
Цитоз	ммЗ (10^6 /л)	0–32	0–29	0–44
	10^9 /л	0–0,032	0–0,029	0–0,044
Белок	мг/дл	20–170	65–170	45–370
	г/л	0,2–1,7	0,65–1,7	0,45–3,7
Глюкоза	мг/дл	39–119	24–63	29–217
	ммоль/л	2,15–6,56	1,32–3,47	1,6–11,96
% к уровню глюкозы в крови		70–74%	76–81%	

Цитоз – количество клеток в ликворе зависит от возраста. Повышенное количество лейкоцитов (плеоцитоз) может быть незначительным при энцефалите, арахноидите, специфическом менингите, сифилисе, эпилепсии, опухоли, травме позвоночника и головного мозга и др.

В нормальном ликворе лейкоциты в основном представлены лимфоцитами, остальные клетки встречаются в небольшом количестве.

Цитоз – количество клеток в ликворе:

– **незначительный плеоцитоз** (повышенное количество лейкоцитов) наблюдается при сифилисе, специфическом менингите, арахноидите, энцефалите, эпилепсии, опухоли, травме позвоночника и головного мозга;

– **массивный плеоцитоз** отмечается при острых гнойных менингитах, абсцессах.

В нормальном ликворе содержится не более 5-6 клеток $\times 10^6$ /л, состоящих в основном из лимфоцитов.

При заболеваниях в спинномозговой жидкости, помимо лимфоцитов, могут обнаруживаться и другие виды клеток – нейтрофильные лейкоциты, плазматические клетки, эозинофилы, моноциты, гистиогенные клетки, иногда клетки опухолей.

Ликворограмма

Показатели	Возраст	
	1 месяц	1 год
Количество	50–120	70–130
Относительная плотность	1,004–1,006	1,004–1,006
Давление лежа, мм вод. ст.	40–90	50–100
Цвет	бесцветная	бесцветная
Цитоз в 1×10^6/л		
Вентрикулярная жидкость	3–8	2–4
Цистернальная жидкость	3–8	4–4
Люмбальная жидкость	10–16	8–12
pH	7,6–7,7	7,6–7,7
Белок, г/л		
Люмбальная жидкость	0,32–0,40	0,26–0,31
Цистернальная жидкость	0,16–0,20	0,14–0,21
Вентрикулярная жидкость	0,15–0,18	0,14–0,18
Глюкоза, ммоль/л	2,1–2,9	2,4–2,9
Хлор, ммоль/л	90–110	100–120

Нормальные показатели цитоза в люмбальном ликворе

Возраст	Количество лейкоцитов, $\times 10^6/\text{л}$
Дети менее 1 года	0–30
1–4 года	0–20
5–18 лет	0–10
Взрослые	0–5

Массивный плеоцитоз отмечается при гнойных менингитах, абсцессах.

Содержание клеточных элементов в ликворе здоровых взрослых и новорожденных (по Н.У. Тиц, 1997)

Клетки (в %)	Взрослые	Новорожденные
Лимфоциты	60±20	20±15
Моноциты	30±15	70±20
Нейтрофилы	2±4	4±4
Эозинофилы	Редко	Редко
Клетки эпителия, эпиндимоциты	Редко	Редко
Эритроциты	Отсутствуют	Отсутствуют

Плеоцитоз при различных заболеваниях ЦНС (по Е.М. Цветановой, 1986)

Заболевание	Количество клеток ($\times 10^6/\text{л}$)	Количество клеток ($\times 10^9/\text{л}$)
Гнойный менингит	2000–5000	2,0–5,0
Абсцессы мозга, актиномикоз	1000–2000	1,0–2,0
Туберкулезный менингит (острая стадия)	100–500	0,1–0,5
Серозный менингит	100–300	0,1–0,3
Нейросифилис	50–500	0,05–0,5
Энцефалиты	30–300	0,03–0,3
Ишемический инсульт	10–200	0,01–0,2
Опухоли ЦНС	10–60	0,01–0,06
Рассеянный склероз	3–50	0,003–0,05

Протеинархия

В нормальном люмбальном ликворе содержание белка – 0,22–0,33 г/л, желудочковом ликворе – 0,12–0,20 г/л, цистернальном ликворе – 0,10–0,22 г/л, у новорожденных детей – 0,6–0,9 г/л.

Гипопротеинархия – снижение уровня белка в люмбальном ликворе ниже 0,22 г/л, рассматривается как гидроцефальный ликвор.

Понижение уровня белка наблюдается при гипертиреозе, повышении внутричерепного давления и ускоренной продукции цереброспинальной жидкости.

Повышение уровня белка отмечается при нарушении гемодинамики, воспалительных процессах, опухолях мозга, после операций на ЦНС, в частности:

- при бактериальном менингите – до 20 г/л;
- при туберкулезном менингите – до 5 г/л;
- при вирусном менингите – до 1 г/л;
- при энцефалите – до 4 г/л;
- при компрессионном синдроме – до 40 г/л;
- при полирадикулите – до 20 г/л.

Субарахноидальные кровоизлияния различной этиологии всегда сопровождаются гиперпротеинархией как в результате непосредственного поступления крови, так и при нарушении проницаемости сосудистых стенок. При ишемических инсультах гиперпротеинархия наблюдается редко, содержание белка в ликворе колеблется от 0,3 до 1,0 г/л. При геморрагических инсультах отмечается высокая степень содержания белка – до 8,4 г/л.

Основные синдромы патологического ликвора

	Синдром серозного ликвора	Синдром геморрагического ликвора	Синдром гнойного ликвора
Физические свойства ликвора	Прозрачный, бесцветный, может быть сероватый	В первые 24 ч прозрачный, затем ксантохромный	Мутный
Глюкоза	Норма	Норма	Снижена
Белок	От незначительного повышения до 1 г/л	1–20 г/л	1–3 г/л
Цитоз	Лейкоциты до 1×10^9 /л	Эритроциты от 1×10^{12} /л до 3×10^{12} /л	Нейтрофильные гранулоциты от 1×10^9 /л до 5×10^9 /л
Возможные заболевания	Серозный менингит. Туберкулезный менингит. Опухоли мозга и т. д.	Легкая ЗЧМТ. ЗЧМТ. Геморрагический инсульт и т. д.	Гнойный менингит. Менингококковый вторичный менингит

Лабораторные показатели спинномозговой жидкости (СМЖ) у новорожденных детей без менингита

Показатели	Доношенные	Недоношенные
Лейкоциты, $\times 10^6$ /л	$8,2 \pm 7,1$ (0–32)	$9,0 \pm 8,2$ (0–29)
Белок, г/л	0,9 (0,2–1,7)	1,15 (0,6–1,5)
Глюкоза СМЖ / кровь, %	81 (44–248)	74 (55–105)

Соотношение уровней глюкозы СМЖ / кровь определяется по результатам одновременного исследования, менее 50 % – признак воспалительных изменений.

НОРМАЛЬНАЯ КОПРОГРАММА

Макроскопическое исследование:

Количество-100–250 г, консистенция – плотная, форма – цилиндрическая, запах – каловый обычный, цвет – коричневый, реакция – нейтральная, слабощелочная или слабокислая (рН 6,5–7,0–7,5). Слизь, кровь, остатки непереваренной пищи отсутствуют.

Химическое исследование. Реакция на кровь – отрицательная, слабоположительная (при употреблении мясной пищи), реакция на стеркобилин – положительная, реакция на билирубин – отрицательная, реакция Трибуле-Вишнякова – отрицательная.

Микроскопическое исследование. Мышечных волокон с исчерченностью – нет, без исчерченности – единичные в редких полях зрения. Соединительная ткань, жир нейтральный, жирные кислоты отсутствуют. Соли жирных кислот – в скудном количестве. Растительная клетчатка (переваримая) – единичные клетки в редких полях зрения, крахмала внутриклеточного – нет, внеклеточного – нет. Кристаллы, йодофильная флора, слизь отсутствуют. Эпителий – цилиндрический, плоский, лейкоциты, эритроциты – отсутствуют. Патогенные простейшие, яйца глистов, дрожжевые грибы – отсутствуют.

Особенности копрограммы у детей

С помощью копрологического исследования можно оценить ферментативную активность и переваривающую способность желудка и кишечника, эвакуаторную функцию желудка и кишечника, характер микробной флоры, наличие воспалительного процесса, наличие гельминтов, их яиц или простейших.

Первые испражнения новорожденного – меконий. Выделение мекония наступает через 8-19 часов после рождения и продолжается в течение 2-3 дней (79-100 г). Консистенция мекония клейкая, вязкая, густая, темно-зеленого цвета, без запаха, реакция кислая, рН 5-6, реакция на билирубин положительная. Первая порция мекония выполняет роль пробки, состоит из слизи, на фоне которой видны пласты орговевшего плоского эпителия, единичные клетки цилиндрического эпителия прямой кишки, капли нейтрального жира из первородной смазки, кристаллы холестерина и билирубина. Постепенно к меконию примешиваются каловые массы, на 4-5 день меконий исчезает.

У грудных детей стул в норме до 2-3 раз в сутки, у детей более старшего возраста – 1-2 раза в сутки. Цвет испражнений определяют желчные пигменты: желтый цвет определяет билирубин, зеленый биливердин, коричневый стеркобилин.

Малейшие расстройства и нарушение общего состояния грудных детей обычно отражаются на состоянии желудочно-кишечного тракта.-

Макроскопически различают следующие виды патологических испражнений у грудных детей.

1. **«Мыльные испражнения».** Серебристые, лоснящиеся каловые массы, гомогенные, мягкие как паста и похожи на замазку, на поверхности видны небольшие комочки слизи. Реакция щелочная, запах аммиачный или гнилостный, это обусловлено увеличением содержания мыл. Такие испражнения встречаются при кормлении коровьем молоком.
2. **Ахолические испражнения.** Обесцвеченные, белесовато-серые, глинистые, жирные, обусловленные отсутствием желчных пигментов, встречаются у новорожденных при атрезии желчных путей. У детей старшего возраста ахолические испражнения характерны для гепатитов, иногда при дискинезиях желчевыводящих путей (появляются кратковременно).
3. **Жирные испражнения.** Белесоватые, с кислым запахом, выделяются небольшими порциями, количество нейтрального жира и жирных кислот увеличено. Такие испражнения встречаются при богатой жирами пище, недостаточной секреции печени, у детей, вскармливаемых коровьим молоком.
4. **Гнилостные испражнения.** Кал грязно-серого цвета, испражнения кашицеобразные, жирные, пахнут испорченным сыром, реакция щелочная, встречаются при перегрузке пищи белками (необходимо увеличить количество углеводов в пище).
5. **Голодные испражнения.** Цвет темно-коричневый или темно-зеленый вследствие большого количества желчных пигментов. Выделяются в небольшом количестве, запах неприятный, реакция щелочная. Встречаются у грудных детей при недостаточном питании или при голодании.
6. **Испражнения при запоре.** Испражнения твердые, не пристают к пеленке, серого цвета, с гнилостным запахом, реакция щелочная.
7. **Испражнения при поносе.** Характерно большое число дефекаций (5-8 раз), кал мягкой или жидкой консистенции, слизистый или водянистый, светло-желтого или зеленого цвета, иногда серого, похож на рисовый отвар. Серозные испражнения указывают на тяжелое острое пищеварение.
8. **Дизентерийные испражнения.** Жидкие с примесью крови и слизи, иногда даже без фекальных масс.

Кал здорового ребенка при грудном вскармливании

Испражнения представляют собой гомогенную неоформленную массу полувязкой консистенции, золотисто-желтого, желтого цвета за счет билирубина или желто-зеленого цвета за счет биливердина. Кал со слегка кисловатым запахом, рН 4,6-5,8. Кислая реакция фекалий объясняется жизнедеятельностью обильной сахаролитической флоры, выраженными ферментативными процессами и большим содержанием лактозы. Реакция на билирубин остается положительной до 5 месячного возраста, затем параллельно с билирубином начинает определяться стеркобилин в результате восстанавливающего действия нормальной бактериальной флоры толстой

кишки. К 6-7 месяцам в кале определяется только стеркобилин.

При микроскопическом исследовании кала на фоне детрита обнаруживаются единичные капли нейтрального жира и скудное количество жирных кислот и мыл. Слизь в незначительном количестве перемешана с фекалиями и содержит не более 8-10 лейкоцитов в поле зрения.

Кал здорового ребенка при смешанном вскармливании

Число дефекаций составляет 1-2 раза в сутки. Количество кала 40-50 г в сутки, консистенция его более густая, цвет светло-желтый, при стоянии на воздухе становится серым, но может принимать желтовато-коричневые оттенки, рН 6,8-7,5. Запах аммиачный, неприятный, слегка гнилостный за счет гниения казеина коровьего молока.

При микроскопии выявляется увеличение количества солей жирных кислот. В скудном количестве слизи смешанной с калом могут выявляться единичные лейкоциты. Кроме того, может быть растительная клетчатка в небольшом количестве.

Острый энтерит у ребенка грудного возраста сопровождается сдвигом рН в кислую сторону и положительной реакцией на кровь, Кал становится жидким или полужидким с большим количеством слизи. При микроскопии выявляются жирные кислоты и тяжи слизи, содержащие лейкоциты. Появление капель нейтрального жира свидетельствует о недостаточном поступлении липазы из-за отека слизистой 12-перстной кишки. При хроническом энтерите из организма усиленно выводятся ионы калия, кальция, фосфора, натрия и других ионов, что может привести к развитию рахита.

Нарушение кишечного всасывания, вызываемое врожденной недостаточностью энтероцитов и ферментов

Синдром дисахаридной недостаточности (непереносимость углеводов), обусловлен отсутствием в тонкой кишке новорожденного лактазы, реже сахаразы. **Лактазная недостаточность** (непереносимость лактозы грудного молока) определяется в первые дни жизни новорожденного. У грудного ребенка 8-10 раз в сутки выделяется жидкий или водянистый кал желтого цвета с кислым запахом, рН 5,0-5,5. Реакция на билирубин положительная. При микроскопическом исследовании выявляется большое количество жирных кислот. Для диагностики заболевания проводится нагрузочный тест с лактозой и генетическое исследование.

Целиакия (глютеновая энтеропатия). Целиакия развивается при врожденной недостаточности L-глутамилпептидазы, характеризуется нарушением расщепления глютена. В процессе расщепления глютена образуется глютамин, который вызывает аллергическую реакцию и тормозит регенерацию эпителия тонкой кишки. Глютеновая энтеропатия проявляется у детей с момента прикорма мучнистыми продуктами, содержащими глютен (пшеничная и ржаная мука, рис, овес). Характерны жидкие каловые массы с стеаторейного характера, выделяющиеся до 50 раз в сутки. Испражнения

имеют цвет «мастики» с отвратительным затхлым запахом. Реакция кала слабокислая или нейтральная (рН 6,5-7,0). Билирубин и стеркобилин определяются соответственно возрасту ребенка.

При микроскопическом исследовании обнаруженные жирные кислоты и соли жирных кислот (мыла) свидетельствуют о нарушении всасывания в тонкой кишке. Присутствие на фоне слизи эозинофилов и/или кристаллов Шарко-Лейдена подтверждает аллергическую реакцию со стороны слизистой кишечника.

Диагноз целиакии устанавливают на основании специфичных данных гистологического исследования биоптата слизистой оболочки тонкой кишки и положительных результатов серологического обследования.

Муковисцидоз или кистозный фиброз поджелудочной железы.

Муковисцидоз (кишечная или смешанная форма муковисцидоза) – наследственное заболевание, характеризуется нарушением секреторной функции поджелудочной железы, желез желудка и кишечника.

Дети грудного возраста с этим заболеванием страдают полифекалией: частый, обильный кашицеобразный стул с резким зловонным запахом, желтовато-серого цвета, блестящий, жирный, реакция нейтральная или слабокислая (рН 6,5-6,0), на пеленках остаются жирные пятна. У детей 6-7 месячного возраста возможна склонность к запорам. В этих случаях кал плотный, оформленный, иногда крупными комками, так называемый «овечий», но всегда бледно окрашенный, жирный со зловонным запахом прогорклого масла. Жир смешан с калом и выделяется дополнительно в конце дефекации, покрывая кал с поверхности. В этот период возможно осложнение заболевания в виде кишечной непроходимости.

При микроскопическом исследовании в нативном препарате обнаруживаются капли нейтрального жира (стеаторея). Стеаторея подтверждает кистозное перерождение поджелудочной железы в 80-88% случаев заболевания. При смешанном кормлении в препаратах фекалий выявляется большое количество переваренных мышечных волокон и соединительной ткани, перевариваемой клетчатки, крахмала и капель нейтрального жира, что свидетельствует о нарушении гидролиза, протеолиза и липолиза.

Содержание минеральных веществ в моче в зависимости от возраста

Возраст	Кальций	Фосфор	Магний	Хлор	Натрий	Калий
Новорожденные дети 1 сутки	0,15 ммоль/кг/ сут.	0,065–0,65 ммоль/ сут.	0,41–0,61 ммоль/л 0,025–0,04 ммоль/ сут.	18–23 ммоль/л 2–10 (275) ммоль/сут.	12–18,5 ммоль/л 0–10 ммоль/сут.	24–38,3 ммоль/л 5–19 ммоль/сут.
До 12 мес.	0,5–2,5 ммоль/ сут. 1–2 ммоль/л	у детей на грудном вскармливании 1,0–1,3 ммоль/сут.	0,82–1,64 ммоль/ сут.	2,82–282 ммоль/ сут. до 6 лет 15–40 (267) ммоль/сут.	до 6 мес. до 20 ммоль/сут. 6–12 мес. 10–30 ммоль/ сут.	до 6 мес. 25–30 ммоль/л 5–19 ммоль/сут. 7–12 мес. 15–40 ммоль/л 9–24 ммоль/сут.
1–7 лет	0,5–3,74 ммоль/ сут.	у грудных детей на искусственном вскармливании 8–10 ммоль/сут. 16–23 ммоль/сут.	1,64–3,29 ммоль/сут.	40–110 ммоль/сут.	20–60 ммоль/ сут. 20–60 ммоль/л	20–60 ммоль/л 12–70 ммоль/ сут.
7–14 лет	1,5–4,0 ммоль/ сут.	19–58 ммоль/сут.	3,29–8,22 ммоль/сут.	140–200 ммоль/ сут.	60–120 ммоль/ сут. 50–120 ммоль/л	20–80 ммоль/л 22–97 ммоль/ сут.
Старше 14 лет и взрослые	2,5–7,5 ммоль/ сут.	11–32 (70) ммоль/ сут.	2,5–8,5 ммоль/сут. 1,7–5,7 ммоль/л	170–250 ммоль/ сут.	130–300 ммоль/ сут. 54–150 ммоль/л	25–125 ммоль/ сут. 30–80 ммоль/л

Содержание мочевины, креатинина и мочевой кислоты в моче

Возраст	Мочевина, ммоль/сутки	Креатинин, мкмоль/сутки (ммоль/сутки)	Креатинин, мкмоль/кг/сутки	Мочевая кислота, мкмоль/сутки (ммоль/сутки)
Новорожденные доношенные	10–17	80 (0,08)	90–175	200–350 (0,2–0,35)
Новорожденные недоношенные	10–17	80 (0,08)	70–130	
Дети до 3 мес.	33–67	400 (0,400)		350–600 (0,35–0,60)
3–12 мес.	33–67	700 (0,700)	70–177	350–2000 (0,35–2,0)
1–6 лет	60–133	2700 (2,7)	71–194	500–2500 (0,50–2,5)
7–12 лет	130–200	6000 (6,0)		600–3000 (0,60–3,0)
12–14 лет	200–330	6000 (6,0)	71–265	1200–6000 (1,2–6,0)
Старше 14 лет и взрослые: женщины	330–580	5,3–15,9		1480–4430
мужчины	330–580	7,1–17,7		(1,48–4,43)
Разовая утренняя порция мочи у взрослых	150–500 ммоль/л	8–27 ммоль/л		2200–5500 мкмоль/л (2,2–5,5 ммоль/л)

МАРКЕРЫ ИНФЕКЦИЙ

Диагностика специфических и оппортунистических инфекций включает почти все методы клинической лабораторной диагностики:

- выделение возбудителя на культурах ткани;
- микроскопический анализ (нативные и окрашенные препараты);
- методы прямой и непрямой иммунофлуоресценции;
- метод иммунноферментного анализа (ИФА);
- молекулярно-биологический метод полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Для диагностики инфекционных заболеваний используются также иммунохроматографический экспресс-метод, иммуноблот (перенесение выделенного фрагмента на другую среду детекции) и др.

Инфекции, специфичные для перинатального периода

Перинатальная инфекционная патология – одна из сложных проблем акушерства и неонатологии, которая обусловлена как существенными пери- и постнатальными потерями, влиянием на показатели младенческой заболеваемости и смертности, так и снижением качества жизни детей, перенесших тяжелые формы врожденной инфекции. В развитии перинатальной патологии основная роль отводится так называемым TORCHESCLAP-инфекциям.

Перинатально значимые инфекции характеризуются широкой распространенностью, отсутствием четкой клинической картины, преобладанием латентных форм.

К TORCHESCLAP-инфекциям относят:

T – toxoplasmosis (токсоплазмоз);

O – others (другие) инфекции – гепатиты, инфекционный мононуклеоз, ветряная оспа, хламидиоз, парвовирусная инфекция В19, листериоз, сифилис, ВИЧ, и др.;

R – rubella (краснуха);

C – citomegalia (цитомегаловирусная инфекция);

H – herpes (герпетические инфекции).

E – enterovirus (энтеровирусные инфекции)

S – syphilis (сифилис)

C – chickenpox (ветряная оспа)

L – lime borreliosis (Лайм-боррелиоз)

A – AIDS (вирус иммунодефицита человека)

P – parvovirus (парвовирусная инфекция)

Эти инфекции поражают человека в любом возрасте.

Внутриутробные TORCHESCLAP-инфекции вызывают врожденную патологию плода и новорожденного, поэтому у беременных диагностика этих инфекций имеет большое значение. На фоне снижения иммунорезистентности матери происходит

трансплацентарное заражение плода. Имеется зависимость тератогенного эффекта от срока гестации.

Латентные формы TORCHESCLAP-инфекций могут переходить в острую или хроническую форму на фоне иммунодефицитных состояний. Внутриутробное инфицирование плода может привести к мертворождению, порокам развития плода, инвалидизации ребенка. Диагностику TORCHESCLAP-инфекций необходимо проводить перед планируемой беременностью.

Срок гестации, в который происходит инфицирование, играет ведущую роль. Инфицирование герпес-вирусами в I триместре беременности часто приводит к формированию пороков развития или гибели зародыша, во II и III триместрах – к анемии, пневмонии, гипотрофии плода и др.

Лабораторная диагностика основана на методах выявления специфических антител. Скрининговое исследование ИФА заключается в обнаружении специфических АТ IgM, IgA и IgG в крови. Верификацию диагноза, форму и активность процесса устанавливают по выявлению возбудителя, его ДНК/РНК или АГ методом ПЦР.

Пренатальная диагностика плода и выбор биологического материала определяется сроком беременности – ворсинки хориона (10–12-я неделя), образцы плаценты (13–18-я неделя), пуповинная кровь (20–24-я неделя).

Постнатальная диагностика у новорожденного осуществляется с учетом иммунологической толерантности, т. е. неспособность организма к иммунному ответу. Определение IgG проводится в период, когда материнские антитела исчезают из крови ребенка.

Интерпретация данных лабораторного обследования матери и ребенка

Ситуация	Комментарии
1. Наличие антител у матери и ребенка к одному и тому же возбудителю	Оценить данные по IgG, IgM, IgA. При необходимости использовать прямой метод (ПЦР). Наличие антител (и особенно антигена) в ликворе у детей с неврологической симптоматикой указывает в пользу заболевания
2. Выявление антител у матери и их отсутствие у новорожденных при наличии у последних клинической симптоматики, а также при обследовании ребенка, родившегося от	Требуется использование прямых методов или наблюдение в динамике за серологическим профилем ребенка в течение первого года жизни, так как инфицирование не исключено

Ситуация	Комментарии
инфицированной матери	
3. Обнаружение высоких титров IgG вскоре после рождения у ребенка	Свидетельствует скорее всего о пассивном иммунитете, полученном от матери, чем о врожденной инфекции. Требуется дополнительных исследований (детекция IgM, определение avidности IgG и антигенов или специфических клеток) или наблюдения в динамике (если ребенок не инфицирован, то к возрасту 4–6 месяцев титр антител резко снижается)
4. Обнаружение у ребенка антител и /или антигенов при отсутствии антител у матери	Имеет место внутриутробное инфицирование или инфицирование в родах; возможна передача возбудителя через молоко матери или при переливании крови и ее компонентов; в отдельных случаях не исключена передача возбудителя медперсоналом
5. Уровень специфических IgG в сыворотке крови ребенка превышает уровень антител в сыворотке матери (при отсутствии IgM, IgA)	Данный факт еще не свидетельствует об инфицированности ребенка. Оценка клинических и функциональных данных, применение прямых методов, наблюдение в динамике за серологическим профилем позволяет исключить или подтвердить инфицирование ребенка
6. Наличие IgM и/или IgA у ребенка	Свидетельствует об инфицировании или первичной инфекции
7. Наличие низкоавидных IgG у ребенка	Свидетельствует об инфицировании первичной инфекции
8. Сероконверсия (появление IgM и/или IgA наряду с IgG или только IgG) у ранее серонегативного ребенка.	Свидетельствует о первичной инфекции (уточнить диагноз можно по avidности антител)

ПРИЛОЖЕНИЕ

НОРМАТИВНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ (по данным литературных источников)

Иммуноглобулины

Уровень основных классов иммуноглобулинов в сыворотке крови в зависимости от возраста

Возраст	IGG (IgG), г/л	IGA (IgA), г/л	IGM (IgM), г/л
Новорожденные дети	6,0–16,0	0,1–0,7 либо не обнаруживается	0,05–0,35 чаще не обнаруживается
Дети 1–3 мес.	2,5–7,5	0,1–0,7	0,05–0,50
4–6 мес.	1,8–8,0	0,10–0,96	0,25–1,20
7–12 мес.	3,0–10,0	0,36–1,65	0,36–1,04
1–2 года	3,5–10,0	0,36–1,65	0,72–1,60
3–5 лет	5,0–13,0	0,45–1,35	0,46–1,90
6–9 лет	6,0–13,0	0,83–2,17	0,55–2,10
10–13 лет	7,0–14,0	0,91–2,25	0,66–1,55
Старше 13 лет: женщины	7,0–16,0	0,90–4,5	0,50–3,0
мужчины	7,0–16,0	1,0–4,9	0,50–3,0

Общий IgE у детей различных возрастных групп (метод ИФА), МЕ/мл

Новорожденные дети	1 год	1–5 лет	6–9 лет	10–15 лет	15 лет и старше
<1,5	<15	<60	<90	<100	<150

Уровни иммуноглобулинов в сыворотке крови детей, г/л (www. licopid.ru)

№	Возраст	IgG	IgA	IgM
1	1–15 сут.	6–16	–	0,01–0,94
2	16 сут. – 3 мес.	2,3–3,6	0,08–0,69	0,22–1,07
3	4–6 мес.	2,2–6,9	0,33–1,51	0,49–1,5
4	7–12 мес.	3,3–11,9	0,37–1,61	0,58–1,57
5	13–24 мес.	4,9–12,5	0,35–2,05	0,47–1,88
6	2–3 года	5,7–11,85	0,74–2,07	0,49–1,28
7	4–5 лет	5,5–14,5	0,73–2,8	0,51–1,38
8	6–8 лет	6,5–14,3	1,06–3,13	0,63–1,64
9	9–11 лет	6,2–14,7	1,03–4,61	0,61–1,43
10	12–16 лет	6,0–14,3	1,4–4,69	0,51–1,60

Субпопуляции лимфоцитов у детей (www.lisopid.ru)

Показатели	Возраст				
	4–9 дней – 3 мес.	4–8 мес.	1–2 года	2–5 лет	Старше 8 лет
Лимфоциты, %	55–78	45–79	44–72	38–64	24–48
×10 ⁹ /л	2,9–8,8	3,6–8,8	2,1–8,3	2,4–5,9	1,1–5,9
CD3 ⁺ , %	60–87	57–84	53–81	62–80	66–76
×10 ⁹ /л	2,0–6,5	2,2–6,5	1,4–5,4	1,6–4,2	0,7–4,2
CD4 ⁺ , %	41–64	36–61	31–54	35–51	33–41
×10 ⁹ /л	1,4–5,1	1,6–4,5	1,02–3,6	0,9–2,9	0,3–2,0
CD8 ⁺ , %	16–35	16–35	16–38	22–38	27–35
×10 ⁹ /л	0,6–2,4	0,6–2,4	0,5–2,2	0,6–1,9	0,3–1,8
CD16 ⁺ , %	9,0–16,0	9,0–16,0	9,0–16,0	9,0–16,0	9,0–16,0
×10 ⁹ /л	0,09–0,9	0,09–0,9	0,09–0,9	0,09–0,9	0,09–0,9
В-лимф., %	12–22	12–22	12–22	12–22	12–22
×10 ⁹ /л	0,2–1,6	0,2–1,6	0,2–1,6	0,2–1,6	0,2–1,6

Диагностический уровень концентрации глюкозы в крови (ммоль/л) при проведении теста толерантности к глюкозе

Интерпретация	Условия взятия пробы крови	Цельная кровь, ммоль/л		Плазма (сыворотка) венозной крови, ммоль/л
		венозная	капиллярная	
Норма	Натощак	3,3–5,5	3,3–5,5	4,0–6,1
	Через 2 часа после нагрузки глюкозой	<6,7	<7,8	<7,8
Нарушение гликемии	Натощак	5,0–6,1	5,6–6,1	6,1–7,0
	Через 2 часа после нагрузки глюкозой	6,7	7,8	7,8
Нарушение толерантности к глюкозе	Натощак	6,1	6,1	7,0
	Через 2 часа после нагрузки глюкозой	6,7–10,0	7,8–11,1	7,8–11,1
Сахарный диабет	Натощак	>6,1	>6,1	>7,0
	Через 2 часа после нагрузки глюкозой	10,0 и более	11,1 и более	11,1 и более

Glycated hemoglobin. HbA1c. Гликированный гемоглобин. ГлНвА1с

В норме ГлНв составляет 4,0–5,8 % от общего гемоглобина крови.

НвА _{1с} , %	Среднесуточная глюкоза, ммоль/л
6,0	7,0
6,5	7,8
7,0	8,6
7,5	9,4
8,0	10,1
8,5	10,9
9,0	11,8
9,5	12,6
10,0	13,4

Дифференциальная диагностика желтух

Норма и виды патологии	Исследуемые показатели					
	в крови		в моче		в кале	
	Билирубин		Стеркобилин иноген	Мезобилиноген	Билирубин	Стеркобилиноген
	связанный	свободный				
Норма	0,90–5,1 мкмоль/л	7,6–15,4 мкмоль/л	нет или следы	нет	нет	наличие пигмента
Гемолитич. желтуха	в норме	повышен	повышен	нет	нет	повышен
Паренхим. желтуха	повышен	менее повышен	в норме	повышен	повышен	наличие пигмента
Обтурац. желтуха	повышен	незначительно повышен	нет	нет или следы	повышен	нет

Содержание липидов в сыворотке крови у детей
(Ю.Е. Вельтищев, 1983)

Показатели	Возраст	Концентрация
Общие липиды	0–7 сут.	1,7–4,5 г/л
	1 мес. – 1 год	2,4–7,0 г/л
	2–14 лет	4,5–7,0 г/л
Триглицериды	Новорожденные 1–14 лет	0,2–0,86 ммоль/л 0,39–0,93 ммоль/л
Общий холестерин	Новорожденные	1,3–2,69 ммоль/л
	0–1 мес.	1,56–2,99 ммоль/л
	1 мес. – 1 год	1,82–4,94 ммоль/л
	2–14 лет	3,74–5,20 ммоль/л
Фосфолипиды общие	Новорожденные	0,65–1,04 ммоль/л
	0–1 год	1,82–4,94 ммоль/л
	2–5 лет	1,3–2,21 ммоль/л
	6–10 лет	1,43–2,34 ммоль/л
	11–15 лет	1,82–3,25 ммоль/л
Свободные жирные кислоты	0–7 сутки	1,2–2,2 ммоль/л
	до 1 мес.	0,8–1,0 ммоль/л
	2 мес. – 1 год	0,6–0,9 ммоль/л
	2–14 лет	0,3–0,6 ммоль/л
Сфингомиэлин	0–14 лет	0,14–0,42 ммоль/л
Фосфатидилхолин	0–14 лет	0,52–1,95 ммоль/л
Холестерин эфирсвязанный	Новорожденные	0,58–1,07 ммоль/л
	0–1 мес.	0,88–1,69 ммоль/л
	2 мес. – 1 год	1,30–3,56 ммоль/л
	2–14 лет	2,7– 4,68 ммоль/л
Холестерин свободный	Новорожденные	0,72–1,52 ммоль/л
	0–1 мес.	0,68–1,30 ммоль/л
	1 мес. – 1 год 2–14 лет	0,52–1,38 ммоль/л 1,04–1,82 ммоль/л

Мутность сыворотки или она молочного вида (хилез) обусловлена наличием нейтрального жира, т. е. триацилглицениров (триглицеридов) экзогенного либо эндогенного характера.

Тактика работы с липемическими сыворотками:

1. Провести центрифугирование при 12 000 об/мин. Хиломикроны всплывают вверх. Можно воспользоваться разведением сыворотки 1:2 либо 1:5 и учесть разведение.

2. Оставить на сутки в холодильник при 4–8 °С. При наличии ХМ они всплывают вверх, а под ними прозрачная сыворотка. Это ТГ

пищевые (экзогенного характера) (I тип ГЛП). Если ТГ эндогенного характера сыворотка остается мутной на всем протяжении (IV тип), а если еще и слой ХМ сверху, то V тип ГЛП.

3. В другую пробирку с сывороткой добавить каплю гепарина (либо взять кровь с гепарином), перемешать и оставить также в холодильнике на 12–24 ч. Гепарин активирует липопротеиновую липазу (ЛПЛ, просветляющий фактор) в результате чего ТГ расщепляются, сыворотка становится прозрачной. При наличии дефицита ЛПЛ ТГ не расщепляются, сыворотка остается мутной.

4. Для осаждения ТГ (если нет специальных пробирок) используют полиэтиленгликоль (ПЭГ). Смешивают сыворотку 1:1 с 8 % ПЭГ 6000 и оставляют на 30 мин. в холодильнике при 4–8 °С, затем центрифугируют 10 мин 1500 об/мин, в супернатанте исследуют необходимые показатели. Результаты умножают на 2.

**Активность ферментов в сыворотке крови у детей
в зависимости от возраста, Е/л**

Возраст	АлАТ	АсАТ	КК	ЛДГ IFCC L – P	ЛДГ (DGKC P – L	ЩФ IFCC AMP- буфер	ЩФ DGKC ДЭА буфер	ГГТП
Новорожденн ые	<31	<122	<712	<690	<1327	<250	<660	<151
Дети 2– 5 дней жизни	<52	<110	<652	<912	<1732	<231	<553	<185
6 дней – 6 мес.	<60	<84	<295	<515	<975	<449	<1076	<204
7–12 мес.	<57	<89	<203	<580	<1100	<462	<1107	<34
1–3 года	<39	<56	<228	<450	<850	<281	<673	<34
4–6 лет	<29	<39	<150	<350	<615	<269	<644	<23
7–12 лет девочки мальчики	<39	<50	<154 <247	<300 <350	<580 <764	<300	<720	<17
13–17 лет девочки мальчики	<23 <26	<27 <35	<123 <270	<250 <3500	<436 <683	<187 <390	<448 <936	<33 <45
Взрослые: женщины мужчины	7–35 10–40	10–30 10–35	<165 <190	140– 280	225–480	35–104 40–129	<240 <270	5–32 8–49

Примечание. Для ЛДГ имеет значение течение химической реакции: окисление пирувата (P) в лактат (L) или лактата (L) в пируват (P), при этом, значения активности ЛДГ фактически в 1,5–2 раза ниже. Для ЩФ имеет значение применяемый буфер (по рекомендации IFCC используется буфер аминотетил пропанол (AMP), по рекомендации DGKC – диэтиламин (ДЭА), при использовании которого активность ЩФ значительно выше.

**Показатели кислотно-основного состояния у здоровых
новорожденных (сводные данные)**

Показатели	Пуповинная кровь	День жизни		
		1	3–4	5–6
pH	7,24±0,05	7,39±0,005	7,40±0,005	7,39±0,004
ВВ, ммоль/л	45,3±0,73	54,9±0,8	54,3±0,75	53,2±0,85
ВЕ, ммоль/л	-11,4±0,48	-2,8±0,36	-1,8±0,36	-2,3±0,33
АВ, ммоль/л	16,9±0,24	22,2±0,26	22,9±0,27	22,4±0,28
SB, ммоль/л	16,8±0,46	19,3±0,36	20,2±0,34	20,5±0,38
pCO ₂ , мм рт. ст.	39,8±0,108	32,5±0,54	32,5±0,48	34,2±0,87
кПа	5,3±0,01	4,3±0,07	4,3±0,06	4,55±0,09
pO ₂ , мм рт. ст.		84,1±2,8	77,4±3,9	79,0±8,0
кПа		11,2±0,37	10,3±0,5	10,5±1,6

Кислородный статус, показатели КОС, метаболиты

Параметры оксигенации (нормы у взрослых)			
1	pO _{2(a)}	83–108 mmHg	Напряжение кислорода, указывает на гипероксию или гипоксемию
2	ctHb _(a)	м. 135–170 г/л ж. 120–160 г/л	Содержание общего гемоглобина
3	FOHb _(a)	94–98 %	Оксигенизированный Hb-критерий использования потенциального транспорта кислорода
4	sO _{2(a)}	95–99 %	Насыщение кислородом крови
5	FCOHb _(a)	0,5–1,5 % у курящих больше	Карбоксигемоглобин, его повышение снижает транспорт кислорода
6	FMetHb _(a)	0,5–1,5 %	Метгемоглобин. Повышение его связано с приемом лекарственных средств, с нитро- и аминогруппами
7	FNbF	у новорожденных 80 %	Фетальный гемоглобин. Повышение его ухудшает периферийное высвобождение кислорода
8	ctO _{2(a)}	м. 8,4–9,9 ммоль/л ж. 7,1–8,9 ммоль/л	Концентрация общего кислорода в крови, при низком содержании проверить лактат
9	p50 _(a)	25–29 mmHg	Напряжение кислорода при его десатурации наполовину (50 %)
10	pO _{2(a)}	м. 35–41 mmHg ж. 32–39 mmHg	Напряжение экстракции кислорода

11	FNHb	Восстановленный, отдавший кислород гемоглобин	
Показатели кислотно-основного состояния			
1	pH	7,35–7,45	Указывает на сдвиг в кислую или щелочную сторону
2	$p\text{CO}_2$	м. 35–48 mmHg ж. 32–45 mmHg	Парциальное давление углекислоты, указывает на гиперкапнию или гипокапнию
3	$\text{CHCO}_3 - (\text{aP})$ (AB)	21–28 mmHg	Актуальный бикарбонат, интерпретируют только в сопоставлении с $p\text{CO}_2$ и pH
4	$\text{CHCO}_3 - (\text{aPst})$ (SB)	м. 22,5–26,9 ммоль/л ж. 21,8–26,2 ммоль/л	Стандартный бикарбонат
5	cBase Ecf (BE)	м. 1,5–3,0 ммоль/л ж. 3–2,0 ммоль/л	Избыток или дефицит оснований и общей внеклеточной жидкости
6	Anion Gap	10–20 ммоль/л	Разница концентраций между катионами (калий+натрий) и анионами (хлор+бикарбонат)
7	Ht	м. 40–50 % ж. 36–48 %	Гематокрит

Показатели системы гемостаза у здоровых лиц (общие сведения)

№	Показатели	Нормальные значения
1	Время свертывания венозной крови по Ли-Уайту в стеклянной пробирке	5–9 (10) мин
2	Время свертывания венозной крови по Ли-Уайту в силиконированной пробирке	14–20 мин
3	Время свертывания капиллярной крови по Сухареву	начало 30 с – 2 мин, конец 3–5 мин
4	Длительность (время) капиллярного кровотечения: по Дьюке	3–5 мин
5	Длительность (время) капиллярного кровотечения: по Айви	1–7 мин
6	Активированное (каолиновое) время свертывания цельной крови (АВСК) при 37 °С	70–130 с
7	Спонтанный фибринолиз (СФ)	10–20 %
8	Ретракция кровяного сгустка	60–80 %
9	АЧТВ зависит от набора реагентов, поэтому необходимо рассчитывать коэффициент R: $R_{\text{«Ratio»}} = \text{АЧТВ пациента} / \text{АЧТВ нормальное время}$	25–35 с; 28–38 с; 33–41 с; 32–42 с; 0,8–1,2 с
10	Протромбиновое время зависит от набора реагентов, поэтому необходимо рассчитывать коэффициент R = ПВ пациента / ПВ здорового	9–12 с; 12–15 с; 11–14 с; 14–18 с; 0,8–1,2 с
11	Международное нормализованное отношение (МНО)	взрослые 0,8 (0,9) – 1,2 (1,3); новорожд. 1,5–2,0
12	Протромбин по Квику (активность факторов протромбинового комплекса) зависит от набора реагентов	60–130 %; 60–90 %; у новорожденных 40,0–95,0 %
13	Тромбиновое время зависит от активности тромбина, рассчитывать R, ТВ пациента / ТВ нормальное время	11–17 с; 0,8–1,2 с
14	Концентрация фибриногена	1,7–4,0 г/л
15	Антитромбин III	80–120 %; 22–39 мг/дл
16	Протеин С	70–140 %
17	Свободный протеин S	60–110 %
18	Плазминоген	70–130 %
19	Ингибиторы к плазмину	90–112 %
20	РКМФ	3,0–4,0 мг / 100 мл
21	Д-димер, зависит от метода	60–530 нг/мл
22	Волчаночный антикоагулянт (ВА)	до 1,2 ед.
23	Кол-во тромбоцитов	150–450×10 ⁹ /л

Динамика основных показателей гемостаза у здоровых доношенных детей первого месяца жизни
(А.В. Суворова и соавт., 2004)

Параметры гемостаза	Дни жизни				
	1	3-5	7-14	28-30	
К-во тромбоцитов, тыс/мкл	305,9±22,5	275,0±20,5	270,6±19,8	274,9±19,5	
Фибриноген, г/л	2,8±0,4	2,8±0,3	3,3±0,4	3,4±0,5	
Протромбиновое время, с	21,0±2,5	28,1±1,3	16,2±0,2	15,8±0,1	
АЧТВ, с	46,3±2,1	53,9±2,5	43,6±2,1	36,9±1,5	
Антитромбин III, %	66,4±2,2	65,9±2,6	69,5±2,7	76,3±7,8	

Показатели гемостаза у здоровых детей различных возрастных групп
(В.В. Дмитриев, Г.А. Шишко, Н.С. Богданович, 2000)

Параметры гемостаза	Возраст детей (X ±1S), Xср.							
	1-2 дня	3-4 дня	5-6 дней	1-11 мес.	1-3 года	4-7 лет	8-14 лет	
К-во тромбоцитов	183-300	215-340	257-364	182-353	203-340	191-297	178-259	
Хср., тыс/мкл	242	281	312	269	259	245	220	
Фибриноген, коагулируе- мый тромбином (Рутберг)	1,6-3,7	2,6-4,5	2,1-3,7	1,4-3,6	1,5-3,1	1,3-3,3	1,5-3,2	
Хср., г/л	2,7	3,6	2,9	2,5	2,3	2,3	2,4	
Метод СФ Белицер	2,0-3,4	2,9-3,6	3,3-4,5	2,0-3,0	1,6-4,0	1,7-3,7	1,7-3,1	
Хср., г/л	2,7	3,4	3,9	2,5	2,8	2,7	2,6	
ПВ, с	18-28	20-35	16-34	15-19	15-20	16-20	16-19	
Хср.	23	28	25	17	17	18	17	
АЧТВ, с	34-58	44-64	41-65	40-50	36-44	37-45	37-46	
Хср.	46	54	53	44	40	42	42	
АТ III, %	57-81	67-92	61-100	56-107	67-108	76-132	74-126	
Хср.	69	83	84	83	87	105	100	

Нормальные показатели периферической крови (Л.А. Смирнова, 2009)

Показатели	Пол	Пределы нормальных колебаний	
		Абсолютные величины	Относительные величины
Эритроциты	мужчины	$(3,9-5,1) \times 10^{12}/л$	
	женщины	$(3,7-4,7) \times 10^{12}/л$	
Гемоглобин	мужчины	130–170 г/л	
	женщины	120–150 г/л	
Гематокрит	мужчины	38–49	
	женщины	33–46	
Цветовой показатель			0,80–1,05
MCV		78–98 фл	
MCH		27–37 пг	
MCHC		30–36 %	
RDW		11,5–14,5 %	
Ретикулоциты		0,3–1,2%	
Лейкоциты		$(4,0-9,0) \times 10^9/л$	
Палочкоядерные нейтрофилы		$(0,04-0,30) \times 10^9/л$	1–6 %
Сегментоядерные нейтрофилы		$(2,0-5,5) \times 10^9/л$	45–70 %
Эозинофилы		$(0,04-0,35) \times 10^9/л$	1–5 %
Базофилы		$(0-0,09) \times 10^9/л$	0–1 %
Лимфоциты		$(1,2-3,5) \times 10^9/л$	18–40 %
Моноциты		$(0,08-0,60) \times 10^9/л$	2–9 %
СОЭ	мужчины	1–10 мм/ч	
	женщины	2–15 мм/ч	
Тромбоциты		$150,0-400,0 \times 10^9/л$	

Нормальные показатели периферической крови у детей (Т.И. Козарева, Н.Н. Климович, 2008)

Возраст	Hb, г/л	Eг, 10 ¹² /л	МСН, пг	MCV, фл	Rt, %	L, 10 ⁹ /л	Лейкоцитарная формула		Относительное число, %				Тг, 10 ⁹ /л	Ht, %		
							Базофилы	Эозинофилы	Нейтрофилы		Лимфоциты				Моноциты	
									Абсолютное число, 10 ⁹ /л	Абсолютное число, 10 ⁹ /л	Абсолютное число, 10 ⁹ /л	Абсолютное число, 10 ⁹ /л				
1-3 дня	180-240	4,5-7,8	30-37	88-140	3-50	8,5-25,0	0-4% до 0,7	0,5-6% 0,06-0,9	45-94% 2,0-22,5	12-36% 1,0-9,0	2-25% 0,08-5,2	180,0-490,0	41-65			
	160-200	4,5-7,6	29-37	88-115	3-50	8,5-25,0	0-1% до 0,7	0,5-7% 0,06-0,9	34-48% 1,5-12	32-50% 2,0-9,5	2-20% 0,08-4,0	180,0-490,0	35-55			
2-4 недели	130-190	4,3-7,0	29-36	90-112	3-25	8,5-25,0	0-1% до 0,5	0,5-7% 0,05-0,9	28-45% 1,5-9	40-76% 2,5-9,0	2-18% 0,08-3,7	180,0-490,0	33-55			
	115-175	3,8-5,6	27-34	84-106	3-15	6,5-14,0	0-1% до 0,2	0,5-7% 0,04-0,8	16-46% 1,5-6,5	42-74% 3,5-9,0	2-12% 0,08-1,7	180,0-450,0	30-42			
3-6 месяцев	115-160	3,5-4,9	26-30	76-85	3-16	5,5-13,0	0-1% до 0,15	0,5-7% 0,04-0,7	16-46% 1,5-6,5	42-74% 3,5-9,0	2-12% 0,08-1,5	160,0-450,0	30-42			
	118-150	3,5-4,8	27-31	70-85	3-15	5,5-12,0	0-1% до 0,15	0,5-7% 0,04-0,7	16-46% 1,5-6,5	42-74% 3,5-9,0	2-12% 0,08-1,2	150,0-450,0	32-40			
1-3 года	118-150	3,5-4,7	27-33	73-85	3-12	4,5-11,0	0-1% до 0,15	0,5-6% 0,04-0,7	16-48% 1,5-5,2	38-72% 3,5-9,0	2-12% 0,08-0,9	150,0-450,0	32-40			
	118-150	3,5-4,7	27-33	75-87	3-12	4,5-9,5	0-1% до 0,1	0,5-6% 0,03-0,6	28-48% 1,5-4,5	26-52% 2,0-5,5	2-10% 0,08-0,8	150,0-450,0	32-42			
5-7 лет	120-150	3,5-4,7	27-33	77-95	4-11	4,2-9,5	0-1% до 0,1	0,5-5% 0,02-0,5	32-60% 1,5-5,7	34-55% 1,5-5,2	2-9% 0,08-0,8	150,0-450,0	35-45			
	120-150	3,5-4,7	27-33	77-95	4-11	4,2-9,5	0-1% до 0,1	0,5-5% 0,02-0,5	40-67% 1,5-6,5	24-48% 1,5-4,0	2-9% 0,08-0,8	150,0-450,0	35-45			
Мужчины	130-160	3,6-5,1					0-1% до 0,1	0,5-5% 0,02-0,5	52-68% 1,5-6,5	22-46% 1,5-4,0	2-9% 0,05-0,8	150,0-450,0	39-49			
	120-150	3,5-4,7	27-33	78-98	4-11	4,0-9,5	до 0,1	0,02-0,5	1,5-6,5	1,5-4,0	0,05-0,8		35-45			

Количество лейкоцитов и лейкоцитарная формула у детей различного возраста (Н.А. Алексеев, 2009)

Возраст	Кол-во лейкоцитов, $\times 10^9/\text{л}$	Лейкоцитарная формула, %									
		миелоциты	метаимелоциты	палочко-ядерные	сегментоядерные	лимфоциты	моноциты	эозинофилы	базофилы		
1-й час	11,6–20,4	0–4	0*	0,5–11,3	51,4–72,0	16,1–33,3	3,1–9,5	1,0–5,0	0–1		
1-й день	11,4–22,0	0–1,5	0–4	0,8–12,4	49,6–72,8	15,5–31,7	4,1–10,5	0,7–3,5	0–1		
3-й день	7,8–15,2	0–1	0–4	1,0–6,6	41,5–63,5	21,9–40,3	5,9–14,3	1,7–5,7	0–1		
4-й день	7,6–13,6	0–0,5	0–3	1,2–5,4	36,0–59,0	26,1–47,1	5,6–15	1,6–6,2	0–1		
5-й день	7,9–13,7	0–2	0–4	1,3–5,1	32,4–54,0	30,7–49,9	6,4–14,4	1,8–6,0	0–1		
6-й день	8,3–14,7	0–2	0–3	1,1–4,5	40,5–54,5	31,5–53,7	6,8–14,2	1,5–6,3	0–1		
7-й день	8,1–14,3	0–1	0–4	1,4–4,6	29,0–47,0	36,5–55,1	6,1–14,9	1,7–5,7	0–1		
8-й день	8,2–14,0	0–1	0–4	1,2–4,6	29,5–48,4	37,0–55,4	6,0–14,2	1,5–5,7	0–1		
9–15-й день	8,4–14,1	0–0,5	0–4	0,9–4,1	26,3–47,5	38,0–57,8	6,2–14,8	1,9–6,3	0–1		
1 мес.	7,6–12,4			0,9–3,1	17–39	40–70	4,2–11,8	1,8–6,2	0–1		
6 мес.	6,7–11,3			0,8–3,2	20–40	47–69	3,9–10,1	1–5			
12 мес.	6,8–11,0			0,8–3,2	23–43	44–66	4–10	0,8–5,2			
2 года	6,6–11,2			1–3	28–48	37–61	5–9	1–7			
5 лет	6,0–9,8			1–3	35–55	33–53	3–9	2–6			
7 лет	5,9–9,3			1–3	39–57	32–50	4–8	1–5			
10 лет	5,8–8,8			1–3	43–59	30–46	4–8	1–5			
15 лет	5,5–8,5			1–3	45–61	29–45	3–9	1–5			

Примечание. * – данные из работ Е.Н. Мосягиной (1969), А.Ф. Тура и соавт. (1970), Р. Dalman (1977), F. Oski (1982), M. Brown (1988), J. Nicholson и соавт. (2000).

Показатели гемограммы у новорожденных (И.Н. Усов)

Показатель	Возраст				
	1-й день	3-й день	4-й день	2-я неделя	1-й мес.
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,7	5,5	5,4	5,0	4,7
Гемоглобин, г/л	212,0	207,0	203,0	180,0	156,0
Цветовой показатель	1,2	1,3	1,2	1,1	1,1
Ретикулоциты, ‰	26,0	18,0	13,0	8,0	8,0
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	327,0	300,0	284,0	309,0	290,0
СОЭ, мм/ч	2,5	2,6	2,3	4,0	5,0
Лейкоцитарная формула, %					
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	29,0	13,0	13,0	11,0	12,0
Миелоциты	0,5	0,5	0	0	0
Метамиелоциты	4,0	2,5	2,5	1,5	0,5
Палочкоядерные	25,0	9,0	7,0	3,0	2,5
Сегментоядерные	34,0	43,0	39,0	25,0	22,0
Лимфоциты	24,0	30,0	36,0	55,0	61,0
Моноциты	9,0	11,0	11,0	11,0	10,0
Эозинофилы	2,0	3,0	3,0	3,0	2,0
Базофилы	0,2	0	0	0,5	0,5

**Гематокритная величина и эритроцитометрические показатели
у здоровых детей различного возраста
(А.Ф. Тур, Н.П. Шабалов, Й. Тодоров)**

Возраст	Гематокрит, мл/л	Средний диаметр эритроцита, мкм	Средний объем эритроцита, фл	Средняя толщина эритроцита, мкм	Среднее содержание гемоглобина в 1 эритроците, пг
Новорожденные	0,57	8,12	106	2,0	36
1-й день	0,56	7,92	106	2,0	36
2-й день	0,55	8,1	105	2,3	35
3-й день	0,55	8,08	103	2,3	35
4-й день	0,55	8,2	103	2,3	35
5-й день	0,53	8,2	103	2,3	35
6-й день	0,52	8,16	103	2,3	35
7-й день	0,50	8,14	98	2,3	35
2-я неделя	0,47	8,14	90	2,3	34
1-й мес.	0,45	7,83	90	2,3	33
2-й мес.	0,39	7,5	80	2,3	33
3-й мес.	0,37	7,45	80	2,3	34
4-й мес.	0,36	7,4	80	2,3	34
5-й мес.	0,36	7,4	77	2,3	34
6-й мес.	0,36	7,35	77	2,3	33
8-й мес.	0,36	7,35	78	2,1	33
10-й мес.	0,35	7,3	77	2,1	32
12-й мес.	0,35	7,0	77	2,1	32
2 года	0,36	7,26	80	2,2	34
4 года	0,37	7,3	80	2,2	34
6 лет	0,38	7,3	80	2,1	34
8 лет	0,39	7,34	80	2,1	34
10 лет	0,39	7,36	80	2,1	34
12 лет	0,39	7,4	82	2,0	34
Мальчики 14 лет	0,47	7,51	87	2,1	34
Девочки 14 лет	0,42	7,5	85	2,1	34

ТАБЛИЦА КОЭФФИЦИЕНТОВ ПЕРЕСЧЕТА ЕДИНИЦ

Вещество	Подлежащие замене	Коэффициент 1) умножение, 2) деление	Рекомендуемые единицы
Адреналин (эпинефрин)	мкг/л; нг/л	×5,46; 5,46 :0,183	нмоль/л; пмоль/л
Адреналин (эпинефрин) мочи	мкг/24 ч	×5,46 :0,183	нмоль/сут.
Альбумин	г/100 мл	×10,0	г/л
Альбумин мочи	мг/г креатинина	×0,113 :8,85	г/моль креатинина
АКТГ	нг/л	×0,22023 :4,541	пмоль/л
	пг/мл	×0,2202	пмоль/л
	пмоль/л	×4,541	пг/мл
Антимюллеров гормон	нг/мл	×7,14	пмоль/л
Ацетилхолин	мкг/100 мл	×68,493	нмоль/л
Ацетилсалициловая кислота	мг/л	×0,00724 :137	ммоль/л
Альдостерон	нг/дл	×27,74 :0,036	пмоль/л
Дельта-аминолевулиновая кислота в моче	мг/24 ч	×7,626 :0,131	мкмоль/сут.
Аммоний	мкг/дл	×0,587 :0,0176	мкмоль/л
Аскорбиновая кислота	мг/дл	×56,78 :0,0176	мкмоль/л
Белок общий	г/100 мл	×10,0	г/л
Белок мочи	мг/г креатинина	×0,113 :8,85	г/моль креатинина
Билирубин	мг/дл	×17,104 :0,0585	мкмоль/л
Вальпроевая кислота	мг/л	×6,93 :0,144	мкмоль/л
Ванилилминдальная кислота мочи	мг/24 ч	×5,03 :0,199	мкмоль/сут.
Витамин А	мг/дл	×0,0349 :28,05	мкмоль/л
Витамин В ₁	мг/дл	×33,3 :0,03	нмоль/л
Витамин В ₆	нг/мл	×3,82 :0,262	нмоль/л

Вещество	Подлежащие замене	Коэффициент 1) умножение, 2) деление	Рекомендуемые единицы
Витамин В ₁₂	пг/мл	×0,738 :1,355	пмоль/л
Витамин D	нг/мл нмоль/л	×2,50 ×0,40	нмоль/л нг/мл
Галактоза	мг/дл	×0,05551 :18,02	ммоль/л
Галактоза мочи	мг/24 ч	×0,0055 :180,2	ммоль/сут.
Гистамин	мкг/100 мл	×89,930	нмоль/л
Глюкоза	мг/100 мл	×0,05551	ммоль/л
Глюкоза мочи	ммоль/л мг/100 мл	:0,0551 ×10,0	мг/100 мл мг/л : 1000 = г/л
Глицерин	мг/дл	×0,109 :9,209	ммоль/л
Гаптоглобин	мг/дл	×0,0100 :100,0	г/л
Гемоглобин	г/дл	×0,0621 :1,61	ммоль/л
17-гидрокортикостероиды	мг/дл	×27,59 :0,036	мкмоль/л
Дегидроэпиандростерон-сульфат (DHEA-S)	мкг/дл мкмоль/л мкг/дл	×0,02714 ×38,846 ×0,01	мкмоль/л мкг/дл мкг/мл
Дигитоксин	мкг/л	×1,31 :0,765	нмоль/л
Дигоксин	мкг/л	×1,28 :0,781	нмоль/л
Допамин	нг/л	×6,54 :0,153	пмоль/л
Допамин мочи	мкг/24 ч	×6,54 :0,153	нмоль/сут.
Дофамин мочи	мкг/24 ч	×6,536 :0,153	нмоль/сут.
Железо ОЖСС	мкг/100 мл	×0,179 :5,59	мкмоль/л
Железо мочи	мг/24 ч	×0,0179 :55,9	мкмоль/сут.
Инсулин	мкЕ/мл пмоль/л	×6,945 :0,138 ×0,144	пмоль/л мкЕ/мл
Йод белковосвязанный	мкг/100 мл	×78,795	нмоль/л

Вещество	Подлежащие замене	Коэффициент 1) умножение, 2) деление	Рекомендуемые единицы
Калий	мг/100 мл	×0,2560 :3,91	ммоль/л
Кальцитонин	нг/л	×0,28 :3,57	пмоль/л
Кальций	мг/дл	×0,250 :4,01	ммоль/л
Кальций мочи	мг/24 ч	×0,025 :40,1	ммоль/сут
Кальций мочи	мг/г креатинина	×0,00282 :355	моль/моль креатинина
Карбамазепин	мг/л	×4,23 :0,236	мкмоль/л
Каротин	мкг/дл	×0,0186 :53,69	мкмоль/д
Кетоновые тела, ацетон	мг	×17,217	мкмоль
Кортизол	мкг/100 мл	×27,590	нмоль/л
	мг/дл	×0,0276 :36,25	мкмоль/л
	нмоль/л	×0,03625	мкг/дл
	нмоль/л	×0,3625	мкг/л
Кортизол мочи	мкг/24 ч	×2,76 :0,363	мкмоль/л
Креатин	мг/дл	×76,25 :0,0131	мкмоль/л
Креатин мочи	мг/24 ч	×0,0753 :13,14	ммоль/сут.
Креатинин	мг/дл	×88,4 :0,0113	мкмоль/л
	мг/100 мл	×0,0884	ммоль/л
Креатинин мочи	г/24 ч	×8,84 :0,113	ммоль/сут.
Копропорфирин	мкг/л	×1,527 :0,655	нмоль/л
Лактат (молочная кислота)	мг/дл	×0,111	ммоль/л
Лютеиниз. гормон (ЛГ)	МЕ/мл	×1,0	Е/л
Магний	мг/дл	×0,411 :2,431	ммоль/л
Магний мочи	мг/24 ч	×0,0411 :24,31	ммоль/сут.

Вещество	Подлежащие замене	Коэффициент 1) умножение, 2) деление	Рекомендуемые единицы
Магний мочи	мг/г креатинина	×0,00465 :215	моль/моль креатинина
α1-микροглобулин мочи	мг/г креатинина	×0,113 :8,85	г/моль креатинина
Медь	мкг/дл	×0,157 :6,354	мкмоль/л
Медь мочи	мкг/24 ч	×0,0157 :63,54	мкмоль/сут.
Метгемоглобин	г/дл	×621,1 :0,0016	мкмоль/л
Миоглобин	мг/дл	×0,585 :1,71	мкмоль/л
Мочевина	мг/дл	×0,167 :6,006	ммоль/л
Мочевина мочи	г/24 ч	×16,7 :0,06	ммоль/сут.
Мочевина мочи	г/г креатинина	×1,88324 :0,531	моль/моль/креатинина
Мочевая кислота	мг/дл	×59,5 :0,0168	мкмоль/л
Мочевая кислота мочи	г/24 ч	×5,95 :0,168	ммоль/сут.
Мочевая кислота мочи	мг/г креатинина	×0,00068 :1487	моль/моль креатинина
Натрий	мг/100 мл мг-экв/л	×0,435 ×1,0	ммоль/л ммоль/л
Натрий мочи	г/г креатинина	×4,90 :0,204	моль/моль креатинина
Норадреналин	нг/л	×5,91 :0,169	пмоль/л
Норадреналин мочи	мкг/24 ч	×5,91 :0,169	нмоль/сут.
Оксалаты мочи	мг/24 ч	×11,4 :0,088	мкмоль/сут.
5-ОИУК	мг	5,23	
Паратгормон	пг/мл пмоль/л	×0,105 ×9,43	пмоль/л пг/мл
Плацентарный лактоген	мкг/мл	×46,3	нмоль/л
Порфобилиноген	мг/л	×4,42 :0,226	мкмоль/л

Вещество	Подлежащие замене	Коэффициент 1) умножение, 2) деление	Рекомендуемые единицы
Порфирин мочи	мг/24 ч	×1,2 :0,833	нмоль/сут.
Прогестерон	нг/мл	×3,18 :0,314	нмоль/л
	нмоль/л	×0,314	нг/мл (мкг/л)
Пролактин	нг/мл	×21,2 :0,0472	мкМЕ/мл (МЕ/л)
	мкМЕ/мл (МЕ/л)	×0,047	нг/мл
Пировиноградная кислота	мг/дл	×133,6 :0,0088	мкмоль/л
Секс-связывающий глобулин (SHBG)	мкг/мл)мкг/л	×10,53 ×0,095	нмоль/л мкг/мл (мг/л)
	нмоль/л		
С-реактивный белок	нмоль/л	:100	мг/л
Соматотропный гормон (СТГ)	нг/мл	×2,6	МЕ/л
С-пептид	нг/мл	×333,33	пмоль/л
	нг/мл(мкг/л	×0,33333	нмоль/л
	нмоль/л	×3,0	нг/мл
	пмоль/л	×0,003	нг/мл
Салициловая кислота	мг/л	×0,00724 :138	ммоль/л
Т3 (трийодтиронин)	нг/мл	×1,536	нмоль/л (пмоль/л)
	(пг/мл	:0,561	
	пг/мл	×0,1	нг/дл
	пмоль/л	×0,651	пг/мл
Т3 свободный	пг/мл	×1,536 :0,561	пмоль/л
Т4 (тироксин, тетраiodтиронин)	мкг/дл	×12,872 :0,078	нмоль/л
	нмоль/л	×0,077688	мкг/дл
	нмоль/л	×0,77688	мкг/л
Т4 свободный	нг/дл	×12,87 :0,078	пмоль/л
Тестостерон	нг/мл	×3,47 :0,288	нмоль/л
	нг/дл	×0,0347	нмоль/л
	нг/мл	×100	нг/дл
	нмоль/л	×0,288	нг/мл

Вещество	Подлежащие замене	Коэффициент 1) умножение, 2) деление	Рекомендуемые единицы
17 ОКС	мг	×2,758	мкмоль
Теofilлин	мг/л	×5,55 :0,180	мкмоль/л
Тиреотропный гормон (ТТГ, TSH)	мкЕ/мл	×1,0	мЕ/л
Трансферрин	мг/дл	×0,126 :7,957	мкмоль/л
Триглицериды	мг/дл	×0,0114 :87,5	ммоль/л
Уробилиноген	мг/дл	×16,9 :0,059	мкмоль/л
Ферритин	нг/мл	×1	мкг/л
Фенобарбитал	мг/л	×4,31 :0,232	мкмоль/л
Фенилаланин	мг/дл	×0,061 :16,5	ммоль/л
Фолиевая кислота	нг/мл	×2,266 :0,441	нмоль/л
Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ)	мЕ/мл	×1,0	Е/л
Фруктоза	мг/дл	×0,0555 :8,02	ммоль/л
Фруктоза мочи	мг/24 ч	×0,0055 :180,2	ммоль/л
Фосфор неорганический	мг/дл	×0,323 :3,097	ммоль/л
Фосфор мочи	г/24 ч	×32,3 :0,031	ммоль/сут.
Фосфор мочи	мг/г креатинина	×0,00361 :277	моль/моль креатинина
Фосфолипиды	мг/дл	×0,0129 :77,52	ммоль/л
Хлор	мг/дл	×0,282 :3,545	ммоль/л
Хлор мочи	г/г креатинина	×3,18 :0,314	моль/моль креатинина
Холестерин	мг/дл	×0,026 :38,66	ммоль/л
Хорионический гонадотропин человека (ХГЧ)	мЕ/мл	×1,0	Е/л

Вещество	Подлежащие замене	Коэффициент 1) умножение, 2) деление	Рекомендуемые единицы
Церулоплазмин	мг/дл	×0,0625 :16	мкмоль/л
Цинк	мг/дл	×0,153 :6,537	мкмоль/л
Цистин	мг/24 ч	×8,34 :0,12	мкмоль/сут
Эстрадиол	пг/мл пмоль/л	×3,67 :0,272 ×0,273	пмоль/л пг/мл (нг/л)
Эстриол	нг/мл	×3,47 :0,288	нмоль/л
Этанол	мг/дл	×0,217 :4,608	ммоль/л
Онкомаркеры			
Простатспецифический антиген (ПСА) общий	нг/мл	×1,0	нг/мл
ПСА свободный	нг/мл	×1,0	нг/мл
Соотношение ПСА _{св} /ПСА _{общ} , %	более 15 %	благоприятный	прогноз
α-Фетопроtein	нг/мл Е/мл	×0,813 ×1,21	Е/мл нг/мл
РЭА (СЕА)	мкг/л	×1,0	нг/мл
СА 15–3	Е/мл	×1,0	Е/мл
СА 125	Е/мл	×1,0	Е/мл
СА 19–9	Е/мл	×1,0	Е/мл

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеев, Н.А. Гематология и иммунология детского возраста / Н.А. Алексеев. – СПб : Гиппократ, 2009. – 1044 с.
2. Артамонов, Р. Г. Лабораторно-диагностический справочник педиатра / Р.Г. Артамонов, Р.Н. Кирнус. – М. : Видар-М, 2014. – 64 с.
3. Возрастная динамика показателей гемограммы и иммунного статуса у детей различного возраста / В.Я. Розенберг, А.Н. Бутыльский, Б.И. Кузник // Медицинская иммунология, 2011. – Т. 13. – № 2-3. – С. 261–266.
4. Диагностическое исследование лабораторных показателей. Особенности детского возраста / Е.Т. Зубовская [и др.] ; под общ. ред. К.У. Вильчука. – Минск : Красная звезда, 2016. – 586 с.
5. Дмитриев, В.В. Практические вопросы клинической коагулологии / В.В. Дмитриев. – Минск : Беларуская навука, 2017. – 278 с.
6. Кильдиярова, Р.Р. Лабораторные и функциональные исследования в практике педиатра / Р.Р. Кильдиярова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 193 с.
7. Клиническая интерпретация лабораторных исследований для практикующего врача / под общ. ред. С.Г. Щербака. – СПб. : Изд-во «Корона. Век», М. : ВИНОМ, 2015. – 464 с.
8. Клиническая лабораторная диагностика : в 2 т. / под ред. проф. В.В. Долгова. – Минск : Синево ; ООО «Лабдиаг», 2017. – Т. 1. – 464 с.
9. Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований) : учеб. пособие / под ред. проф. В.С. Камышников. – М. : МЕДпресс-информ, 2015. – 720 с.
10. Краткий справочник лабораторных исследований / У.Г. Борейко [и др.] ; под общ. ред. В.В. Шилов, О.В. Небыльцовой. – Минск : ИООО «Синево», 2016. – 630 с.
11. Краткий справочник лабораторных исследований ИООО «Синево» / под ред. В.В. Шилов, О.В. Небыльцовой. – Минск : ИООО «Синево», 2016. – 630 с.
12. Луговская, С.А. Гематологические анализаторы. Интерпретация анализа крови : метод. рекомендации / С.А. Луговская, М.Е. Почтарь, В.В. Долгов. – М. ; Тверь: Триада, 2007. – 112 с.
13. Мельник, А.А. Клинические лабораторные тесты для практической медицины, их интерпретация / А.А. Мельник. – К. : Книга-плюс, 2011. – 288 с.
14. Неонатология. Практические рекомендации / Райнхард Рооз, Орсоля Генцель-Боровичени, Ганс Прокитте, 2011. – С. 372-376.
15. Особенности биохимических показателей у детей (часть первая) / Е.Т. Зубовская [и др.] // Медицинская панорама, 2014. – № 8. – С. 28–33.
16. Расшифровка клинических лабораторных анализов / К. Хиггинс ; 7-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2016. – 589 с.

17. Сапичева, Ю.Ю. Анализы глазами реаниматолога / Ю.Ю. Сапичева, В.Л. Кассиль ; под ред. А.М. Овезова. – М. : МЕДпресс-информ, 2016. – 224 с.

18. Хейль, В. Референтные пределы у взрослых и детей. Преаналитические предосторожности / В. Хейль, Р. Коберштейн, Б. Цавта ; пер. с англ. проф. В.В. Меньшикова. – М. : Лабпресс, 2001. – 176 с.

19. Шарабчиев, Ю.Т. Показатели здоровья в цифрах и фактах : справочник / Ю.Т. Шарабчиев, Т.В. Дудина. – Минск : УП «ЮПОКОМ», 2001. – 244 с.

20. Энциклопедия клинических лабораторных тестов / под ред. проф. У. Тица ; пер. с англ. проф. В.В. Меньшикова. – М. : Лабинформ, 1997. – 960 с.

21. Nelson Textbook of Pediatrics. – 20 th edition. – Elsevier Inc., 2016. – P. 34–73.

22. Walters, D.V. // Arch. Dis. Child Fetal Neonatal Ed., 1999. – Vol. 81. – P. 77–99.

23. Avery, G.B. // Neonatology: Pathophysiology and Manegement of the Newborn, 2005. – 5 Ed. – P. 15–26.

24. Age dependency for coagulation parametrsin pediatric populations: resultsof a multicenter study aimed at defining the age-specific reference ranges / P. Toulon [et al.] // Thromb Heam., 2016 Mar 17. – Vol. 116 (1).

Учебное издание

Крастелёва Ирина Михайловна
Зубовская Елена Тарасовна
Дальнова Тамара Сергеевна
Ходюкова Анна Борисовна
Гущинская Марина Константиновна
Гринь Оксана Ростиславовна
Пашкевич Людмила Николаевна

КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ПЕДИАТРИИ
(референтные интервалы)

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 07.10.2020. Формат 60x84/16. Бумага «Discovery».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 9,25. Уч.- изд. л. 7,05. Тираж 220 экз. Заказ 167.

Издатель и полиграфическое исполнение –
государственное учреждение образования «Белорусская медицинская
академия последипломного образования».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1275 от 23.05.2016.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, кор.3.