

Федеральное агентство по здравоохранению и социальному развитию  
РФ

ГОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет»  
Кафедра пропедевтики детских болезней и факультетской педиатрии с  
курсом детских болезней лечебного факультета

**ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ТЕСТЫ В ПЕДИАТРИИ: НОРМА И  
ПАТОЛОГИЯ**

**Учебно-методическое пособие для студентов медицинских вузов.**

**Казань 2010**

**УДК 616-053.2:616-07**  
**ББК 57.3:53.45**

**Печатается по решению центрального координационно-методического совета Казанского государственного медицинского университета.**

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Зав. кафедрой, д.м.н. Файзуллина Р.А.  
Проф., д.м.н. Пикуза О.И.  
Ассистент, к.м.н. Закирова А.М.  
Ассистент, к.м.н. Сулейманова З.Я.  
Доцент, к.м.н. Адо Е.И.  
Ассистент кафедры детской хирургии  
с курсом ФПК и ППС КГМУ, к.м.н. Рашитов Л.Ф.

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Зав. кафедрой госпитальной педиатрии с курсами ПДО  
и поликлинической педиатрии КГМУ  
проф., д.м.н. Булатов В.П.

Проректор по научной работе КГМА, зав. кафедрой педиатрии и перинатологии КГМА  
д.м.н., проф. Сафина А.И.

В учебно-методическом пособии представлены основные физиологические константы детей разных возрастных групп, систематизированы и изложены в краткой форме основные нормативные материалы по ведущим системам и органам в детском возрасте.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов медицинских вузов.

Диагностические тесты в педиатрии: норма и патология. Файзуллина Р.А., Пикуза О.И., Закирова А.М., Сулейманова З.Я., Адо Е.И., Рашитов Л.Ф. Методическое пособие. — Казань: КГМУ, 2010. — 92 с.

© Казанский государственный медицинский университет, 2010 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Диагностические тесты костной системы	4
Диагностические тесты дыхательной системы	9
Диагностические тесты сердечно-сосудистой системы	
13	
Гематологические диагностические тесты	
16	
Диагностические тесты иммунной системы	
43	
Диагностические тесты пищеварительной системы	
49	
Диагностические тесты мочевой системы	
69	
Диагностические тесты эндокринной системы	
81	
Водно-электролитный обмен	
84	
Список литературы	
88	

## КОНСТАНТЫ КОСТНОЙ СИСТЕМЫ

### Костный возраст (по точкам окостенения)

**Возраст Точка окостенения** Новорожденный Эпифизы бедренной, большеберцовой кости Дети до 6 мес. Головчатая и крючковидная кости

запястья С 1 года до 7 лет

1,5 года

2 года

7 лет По одной косточке запястья в год

Эпифизы основных фаланг и запястья

Эпифизы лучевой кости

Эпифизы локтевой кости 9-10 лет Шиловидный отросток локтевой

кости 11 лет Гороховидная кость 13-14 лет Сесамовидные кости в пястно-

фаланговом суставе 15 лет Синостоз I пястной кости 16 лет Синостоз II-V

пястных костей 17 лет Синостоз дистальных эпифизов лучевой,

локтевой костей

### Клеточный состав костного мозга

**Клетки <1 года 1-3 года 4-18**

**лет** Ретикулярные 0,1-2,00,4-2,10,1-1,0 Бласты 0,6-4,00,9-4,00,1-1,0 Миело

бласты 0,7-2,81,1-3,60,2-0,4 Нейтрофильные:

Промиелоциты

4-7

2,3-6,8

0,5-8,0 Миелоциты 7-14,77-124,5-17 Метамиелоциты 5-75,5-10,29-22 Пало

чкаядерные 13-207-2514-33 Сегментоядерные 6-108-2213-27 Эозинофиль

ные:

миелоциты 0,1-0,70,1-1,10,5-4,0 Метамиелоциты 0,1-0,80,4-1,50,3-4,0 Пал

очкаядерные 0,0-0,80,1-0,70,5-3,2 Сегментоядерные 1,0-2,11,2-3,30,5-3,2 Б

азофилы 0,0-0,20,0-0,20,0-0,2 Лимфоциты 16-2510-161-11 Моноциты 0,0-0,

20,0-0,20,2-2,0 Плазматические

клетки 0,0-0,30,0-0,30,1-1,0 Эритробласты 1,7-3,11-20,5-6,0 Нормобласты:

базофильные 2,0-5,01,3-3,516-32 Олихроматофильные 9-157-1

Г Оксифильные 3-95-9 Мегакариоциты,  $10^9$  /л 64-21653-161

Миелокариоциты,  $10^9$  /л 193-333170-361 Индекс созревания эритро. 0,7

## Швы и роднички

Швы черепа широкие и несросшиеся, закрытие их происходит с 3-4 мес, а полное сращение костей заканчивается к 3-4 годам.

Боковые роднички (между височными, теменными и лобными костями) справа и слева ко времени рождения обычно закрыты.

Малый родничок (между теменными и затылочной костями) открыт у 25% новорожденных и закрывается к 1-2 мес.

Большой родничок (между лобными и теменными костями) у новорожденных имеет размер 2х2,5-3 см, закрывается к 1-1,5 годам, в норме не выбухает, имеется легкая пульсация, края плотные.

## Молочные зубы

Формула молочных зубов:  $n - 4$ , где  $n$  — число месяцев.

Порядок прорезывания:

2 внутренних нижних резца

2 внутренних верхних

2 наружных верхних

2 наружных нижних резцов

в 1 год — 8 зубов

в 12-15 мес — передние премоляры

в 18-20 мес — клыки

в 22-24 мес — задние премоляры

в 2 года — 20 зубов.

## Постоянные зубы

Формула постоянных зубов:  $4xn - 20$ , где  $n$  — число лет.

В 5-7 лет — большие коренные (моляры).

В 7-8 лет — внутренние резцы.

В 8-9 лет — наружные резцы.

В 10-13 лет — задние премоляры и вторые моляры.

В 18-25 лет — третьи моляры (зубы мудрости).

Зачатки зубов образуются в первом триместре беременности, появление зубов представлено в таблице.

## Сроки появления и выпадения зубов

ЗУБ	МОЛОЧНЫЕ	ПОСТОЯННЫЕ	Верхние	Нижние	Верхние	Нижние
-----	----------	------------	---------	--------	---------	--------

1 резец	6-8 мес	7-8 лет	5-7 мес	6-7 лет	7-8 лет	6-7 лет
2 резец	8-11 мес	8-9 лет	7-10 мес	7-8 лет	8-9 лет	7-8 лет
3 резец	16-20 мес	11-12 лет	14-18 мес	9-11 лет	11-12 лет	9-11 лет
1 премоляр	—	—	10-11 лет	10-12 лет	2 премоляр	—
2 премоляр	—	—	10-12 лет	11-13 лет	1 моляр	10-16 мес
1 моляр	10-11 лет	10-14 мес	10-12 лет	6-7 лет	2 моляр	20-30 мес
10-12 лет	6-7 лет	2 моляр	20-30 мес	10-12 лет	18-24 мес	11-13 лет
12-13 лет	3 моляр	—	17-22 лет			

**Адонтия**—врожденное отсутствие зубов, наблюдается редко, иногда сопровождается эктодермальную дисплазией. Генетически обусловленная частичная адонтия чаще всего относится к **3-м** молярам, нижним **2-м** молярам и верхним двум резцам.

**Позднее прорезывание** (с **12-15** мес) отмечается чаще всего при тяжелом рахите. **Появление зуба** может вызывать зуд десны, редко—повышение температуры, но связывать ее с появлением зуба следует лишь после исключения инфекции.

**Нарушение минерализации эмали** заметно по появлению темных точек, полосок, они повышают риск кариеса. Сахар, стимулируя рост стрептококков, тем быстрее приводит к кариесу, чем длительнее воздействует на эмаль: часто наблюдаемое разрушение передних зубов—следствие использования бутылочки с соком, сладким чаем или водой вместо пустышки.

**Деформация альвеолярного отростка** с отклонением передних зубов кпереди развивается при постоянном сосании соски-пустышки, а также при интенсивном сосании пальца. **Пустышку** рекомендуется давать ребенку до возраста **6** мес, с **6** до **10** мес—лишь при сильном беспокойстве, затем от нее следует ребенка отучать полностью (кстати, это сокращает заболеваемость средним отитом на **1/3**). Привычка сосать палец проходит после **2-3** лет, но к **5** годам **10%** детей продолжает сосать палец, и это может сохраниться на всю жизнь.

**Аномалии прикуса** у детей нередки, в возрасте **6-7** лет следует определить сроки их коррекции у ортодонта.



## **Содержание кальция в крови**

**Возраст** Са общий Са ионизированный мг% ммоль/л мг% ммоль/л 0-1  
день 9,0-10,6 2,3-2,7 4,3-5,1 1,1-1,3 1-2 дня 7,0-12,0 1,7-3,0 4,0-4,7 1,0-1,2 4-7  
день 9,0-11,0 2,5-2,7 > 7 дней 8,8-10,8 2,2-2,7 4,8-4,9 1,1-1,2 > 15  
лет 8,4-10,2 2,1-2,6

## **Содержание неорганического фосфора в крови**

**Возраст** мг% ммоль/л 0-5 дней 4,8-8,2 1,6-2,7 < 3 лет 3,8-6,5 1,3-2,1 4-11  
лет 3,7-5,6 1,2-1,8 > 12 лет 2,9-5,4 0,9-1,8

## **Суточная потребность в кальции и фосфоре**

**Возраст** Кальций Фосфор 0-6 мес 360 мг 30 мг/кг 6-12 мес 540 мг 40 мг/  
кг 1-10 лет 800 мг 800 мг > 10 лет 1200 мг 1200 мг

## Нарушения фосфатно-кальциевого обмена

В организме ребенка ниже, чем у взрослого, содержание как кальция (200 и 475 ммоль/кг), так и фосфора (6 и 12 г/к соответственно); их уровень в крови лишь незначительно выше. Ионизированный кальций составляет около 45%, при ацидозе уровень его нарастает (на 10% на каждые 0,1 рН), при алкалозе снижается. Кальций всасывается в тонком кишечнике и выделяется в толстом, а также с мочой (40-300 мг/сут или 2,5-7,5 ммоль/л). Фосфор на 85% реабсорбируется в канальцах, выводится с мочой (0,6-1,0 мг/сут). Кальцием богаты молоко (1,1 г/л), молочные продукты, сыр, листовые овощи, фосфором—молоко (0,9 г/л), желток, бобовые и орехи. Соотношение фосфора и кальция в пище должно быть 1,5-2:1, всасывание этих элементов увеличивается под влиянием вит. D и паратгормона. Новорожденный усваивает до 50% кальция, с 3 мес—до 25% и подростки—до 30-45%. Всасывание кальция снижается при поносе и при связывании в кишечнике с избытком фосфатов (с фитином, присутствующим в кашах, фосфатами газированных напитков). Всасывание фосфора нарушают соли алюминия (антациды!). При гипокальциемии кальций поступает из костного депо под влиянием паратгормона.

**Витамин. D** образуется в коже под действием ультрафиолета, он активируется до 25-ОН-холекальциферола в печени и до 1,25-дигидроксихолекальциферола ( $1,25 [OH]_2$  вит. D) в почках; он улучшает всасывание кальция в кишечнике и реабсорбцию фосфора в почках. Содержание витамина D в грудном и коровьем молоке недостаточно для грудного ребенка, в большинстве молочных смесей он добавляется в количестве 400 МЕ/л.

## КОНСТАНТЫ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Характеристики дыхания у детей до 3-х лет  
Показатели 1 сутки 30 дней 1 год 3 года 4-18 лет Число дыханий в мин.  
45-60 30-45 30-35 25-30 16-18 Дыхательный объем,  
мл 15-20 18-32 60-100 100-170 400-500

Средние значения показателей дыхания у детей в возрасте от 6 мес до 2 лет

Возраст детей	Число дыханий в минуту	Дыхательный объем, мл	Минутный объем дыхания, л/мин.
6 мес.	42	60	2,52
12 мес.	40	62	2,48
18 мес.	39	67	2,59
24 мес.	37	69	2,55
30 мес.	36	70	2,52
36 мес.	36	72	2,51
42 мес.	36	72	2,51
48 мес.	36	72	2,51
54 мес.	36	72	2,51
60 мес.	36	72	2,51
66 мес.	36	72	2,51
72 мес.	36	72	2,51
78 мес.	36	72	2,51
84 мес.	36	72	2,51
90 мес.	36	72	2,51
96 мес.	36	72	2,51
102 мес.	36	72	2,51
108 мес.	36	72	2,51
114 мес.	36	72	2,51
120 мес.	36	72	2,51
126 мес.	36	72	2,51
132 мес.	36	72	2,51
138 мес.	36	72	2,51
144 мес.	36	72	2,51
150 мес.	36	72	2,51
156 мес.	36	72	2,51
162 мес.	36	72	2,51
168 мес.	36	72	2,51
174 мес.	36	72	2,51
180 мес.	36	72	2,51
186 мес.	36	72	2,51
192 мес.	36	72	2,51
198 мес.	36	72	2,51
204 мес.	36	72	2,51
210 мес.	36	72	2,51
216 мес.	36	72	2,51
222 мес.	36	72	2,51
228 мес.	36	72	2,51
234 мес.	36	72	2,51
240 мес.	36	72	2,51
246 мес.	36	72	2,51
252 мес.	36	72	2,51
258 мес.	36	72	2,51
264 мес.	36	72	2,51
270 мес.	36	72	2,51
276 мес.	36	72	2,51
282 мес.	36	72	2,51
288 мес.	36	72	2,51
294 мес.	36	72	2,51
300 мес.	36	72	2,51
306 мес.	36	72	2,51
312 мес.	36	72	2,51
318 мес.	36	72	2,51
324 мес.	36	72	2,51
330 мес.	36	72	2,51
336 мес.	36	72	2,51
342 мес.	36	72	2,51
348 мес.	36	72	2,51
354 мес.	36	72	2,51
360 мес.	36	72	2,51
366 мес.	36	72	2,51
372 мес.	36	72	2,51
378 мес.	36	72	2,51
384 мес.	36	72	2,51
390 мес.	36	72	2,51
396 мес.	36	72	2,51
402 мес.	36	72	2,51
408 мес.	36	72	2,51
414 мес.	36	72	2,51
420 мес.	36	72	2,51
426 мес.	36	72	2,51
432 мес.	36	72	2,51
438 мес.	36	72	2,51
444 мес.	36	72	2,51
450 мес.	36	72	2,51
456 мес.	36	72	2,51
462 мес.	36	72	2,51
468 мес.	36	72	2,51
474 мес.	36	72	2,51
480 мес.	36	72	2,51
486 мес.	36	72	2,51
492 мес.	36	72	2,51
498 мес.	36	72	2,51
504 мес.	36	72	2,51
510 мес.	36	72	2,51
516 мес.	36	72	2,51
522 мес.	36	72	2,51
528 мес.	36	72	2,51
534 мес.	36	72	2,51
540 мес.	36	72	2,51
546 мес.	36	72	2,51
552 мес.	36	72	2,51
558 мес.	36	72	2,51
564 мес.	36	72	2,51
570 мес.	36	72	2,51
576 мес.	36	72	2,51
582 мес.	36	72	2,51
588 мес.	36	72	2,51
594 мес.	36	72	2,51
600 мес.	36	72	2,51
606 мес.	36	72	2,51
612 мес.	36	72	2,51
618 мес.	36	72	2,51
624 мес.	36	72	2,51
630 мес.	36	72	2,51
636 мес.	36	72	2,51
642 мес.	36	72	2,51
648 мес.	36	72	2,51
654 мес.	36	72	2,51
660 мес.	36	72	2,51
666 мес.	36	72	2,51
672 мес.	36	72	2,51
678 мес.	36	72	2,51
684 мес.	36	72	2,51
690 мес.	36	72	2,51
696 мес.	36	72	2,51
702 мес.	36	72	2,51
708 мес.	36	72	2,51
714 мес.	36	72	2,51
720 мес.	36	72	2,51
726 мес.	36	72	2,51
732 мес.	36	72	2,51
738 мес.	36	72	2,51
744 мес.	36	72	2,51
750 мес.	36	72	2,51
756 мес.	36	72	2,51
762 мес.	36	72	2,51
768 мес.	36	72	2,51
774 мес.	36	72	2,51
780 мес.	36	72	2,51
786 мес.	36	72	2,51
792 мес.	36	72	2,51
798 мес.	36	72	2,51
804 мес.	36	72	2,51
810 мес.	36	72	2,51
816 мес.	36	72	2,51
822 мес.	36	72	2,51
828 мес.	36	72	2,51
834 мес.	36	72	2,51
840 мес.	36	72	2,51
846 мес.	36	72	2,51
852 мес.	36	72	2,51
858 мес.	36	72	2,51
864 мес.	36	72	2,51
870 мес.	36	72	2,51
876 мес.	36	72	2,51
882 мес.	36	72	2,51
888 мес.	36	72	2,51
894 мес.	36	72	2,51
900 мес.	36	72	2,51
906 мес.	36	72	2,51
912 мес.	36	72	2,51
918 мес.	36	72	2,51
924 мес.	36	72	2,51
930 мес.	36	72	2,51
936 мес.	36	72	2,51
942 мес.	36	72	2,51
948 мес.	36	72	2,51
954 мес.	36	72	2,51
960 мес.	36	72	2,51
966 мес.	36	72	2,51
972 мес.	36	72	2,51
978 мес.	36	72	2,51
984 мес.	36	72	2,51
990 мес.	36	72	2,51
996 мес.	36	72	2,51
1002 мес.	36	72	2,51

Дыхательно-пульсовой коэффициент:

новорожденные: 1:2,5

дети до 1 года: 1:3

5 лет: 1:3,5

10 лет и старше: 1:4(4,5)

Показатели функции внешнего дыхания у детей 4-18 лет в зависимости от роста.

**Показатель, единица измерения** Должная величина при росте ребенка **110 см**

**5,5 лет** 140 см

**10,5 лет** 170 см

**17-18 лет** Общая емкость легких, л 1,603,05,60 Жизненная емкость

легких, л 1,302,365,0 Функциональная остаточная емкость легких,

л 0,681,252,42 Остаточный объем легких, л 0,330,621,17 Объем

форсированного выдоха за 1 сек, л 1,02,323,60 Максимальная

вентиляция легких, л/мин. 356494 Индекс Тиффно,

% 938781 Бронхиальное сопротивление, см вод. ст./л/

сек 6,53,42,0 **Примечание 1.** Рост 110 см соответствует возрасту 5,5 лет;

рост 140 см соответствует возрасту 10,5 лет; рост 170 см соответствует

возрасту 17-18 лет.

**Примечание 2.** Данные таблицы округлены до десятых долей литра.

**Минутный объем дыхания в зависимости от возраста, пола и уровня физической активности, л/мин.**

**Объект исследования** Состояние покоя Легкая деятельность Тяжелая

<b>работа</b>	Работа максимальной степени тяжести	Новорожденный	0,5	1,5	—	—
Ребенок 1 года	1,44	2	—	Ребенок 10 лет	4,8	14—71
Девушка 14-16 лет	4,5	—	—	88	Юноша 14-16 лет	5,2—113

Показатели пневмотахометрии

**Возраст, год** ПОЛ **Мощность форсированного выдоха, л/с** **Мощность форсированного вдоха, л/с**

с8М	1,9±0,03	1,5±0,04	Д	1,8±0,03	1,4±0,05	10М	2,5±0,17	1,7±0,08	Д	2,2±0,16	1,7±0,14	12Д	3,0±0,17	2,6±0,16	М	2,9±0,12	2,4±0,12	15Д	3,9±0,17	3,4±0,17	М	3,3±0,13	3,0±0,14
-----	----------	----------	---	----------	----------	-----	----------	----------	---	----------	----------	-----	----------	----------	---	----------	----------	-----	----------	----------	---	----------	----------

**Общая емкость легких (ОЕЛ)** — объем воздуха, содержащийся в легких после максимального вдоха.

**Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)** — максимальный объем газа, выдыхаемый после максимального вдоха.

**Остаточный объем легких (ООЛ)** — объем газа, остающийся в легких после максимального выдоха.

**Функциональная остаточная емкость (ФОЕ)** — объем газа, находящийся в легких после спокойного выдоха.

**Объем форсированного выдоха равен** (форсированная жизненная емкость легких (ЖЕЛ) — количество воздуха, которое может быть выдохнуто при форсированном выдохе после глубокого вдоха.

**Объем форсированного выдоха за 1 сек** — форсированная жизненная емкость легких 1 (ФЖЕЛ 1).

**Индекс Тиффно** — отношение форсированного жизненного объема легких (ФЖЕЛ I) к жизненной емкости легких, %.

**Проба Штанге.** После 2-3 глубоких вдохов-выдохов человека просят задержать дыхание на глубоком вдохе на максимально возможное для

него время.

После проведения первой пробы необходим отдых 2-3 минуты.

**Проба Генча.** После 2-3 глубоких вдохов-выдохов человека просят глубоко выдохнуть и задержать дыхание на максимально возможное для него время.

Оценка результатов тестирования проводится на основании таблицы — Ориентировочные показатели пробы Штанге и Генча.

### **Ориентировочные показатели пробы Штанге и Генча.**

<b>Возраст, годы</b>	<b>Мальчики</b>		<b>Девочки</b>	
	<b>Штанге, с</b>	<b>Генча, с</b>	<b>Штанге, с</b>	<b>Генча, с</b>
5	24	12	22	12
6	30	14	26	14
7	36	14	30	15
8	40	18	36	17
9	44	19	40	18
10	50	22	50	21
11	51	24	44	20
12	60	22	48	22
13	61	24	50	19
14	64	25	54	24
15	68	27	60	26
16	71	29	64	28

Хорошие и отличные оценки соответствуют высоким функциональным резервам системы кислородобеспечения человека.

**Оценка общего состояния обследуемого по параметру пробы Штанге**

Оценка состояния испытуемого	Время задержки вдоха (с)
Отличное	больше 60
Хорошее	40-60
Среднее	30-40
Плохое	меньше 30

**Парциальное напряжение кислорода ( $P_{aO_2}$ ) и углекислоты ( $P_{aCO_2}$ ) в капиллярной крови детей, в мм рт.ст. ( $M \pm \text{ст.откл.}$ )**

**Возраст** $P_{aO_2}$  (кровь из мочки уха) $P_{aCO_2}$  (кровь из пальца)3 мес.-1  
г. 6 мес. $86,7 \pm 10,0$  $30,8 \pm 5,4$  лет-10 лет $95,6 \pm 6,9$  $35,8 \pm 3,8$ 11 лет-17  
лет $92,1 \pm 7,0$  $39,8 \pm 4,7$



## **КОНСТАНТЫ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ**

### **Границы относительной тупости сердца при перкуссии**

**Граница** **Возраст детей** **0-2** **3-7 лет** **7 лет и старше** **Верхний край** **II ребро** **II межреберье** **III ребро** **Левый наружный край** **на 1-2 см кнаружи от средне-ключичной линии** **на 1 см кнаружи или по средне-ключичной линии** **совпадает или кнутри от средне-ключичной линии** **на 0,5-1 см** **Правый край** **правая парастернальная линия** **между правой парастернальной линией и правым краем грудины** **на 0,5 см кнаружи от правого края грудины** **Поперечник** **6-9 см** **8-12 см** **9-14 см**

### **Константы сердечно-сосудистой и дыхательной систем**

**Возраст** **Частота пульса** **Частота дыхания** **Дыхательный V, мл** **Новорожденные** **140-160** **40-60** **15-20** **мес** **130-140** **35-40** **20-40** **год** **110-120** **26-32** **60-100** **года** **100-110** **24-26** **100-170** **7 лет** **90-95** **21-23** **200-300** **10 лет** **80-85** **19-20** **300-400** **14-17 лет** **65-75** **17-18 ~ 400-500**

**Средние значения величины артериального давления у детей в мм рт.ст. (M±ст. откл.)**

**Возраст** **Максимальное** **Минимальное** **Новорождённый** **80±16** **46±16** **6 мес** **89±29** **60±10** **1 год** **96±30** **66±25** **2 года** **99±25** **64±25** **4 года** **99±20** **65±20** **6 лет** **94±14** **55±9** **8 лет** **102±15** **56±8** **10 лет** **107±16** **57±9** **12 лет** **114±18** **59±10** **14 лет** **118±19** **60±10**

**Перцентильное распределение систолического артериального давления у подростков 10-17 лет, мм. рт.ст.**

**Возраст** **Пол** **5%** **10%** **25%** **50%** **75%** **90%** **95%** **10**

лет М9295100106112120123 Д93959910511011912311

лет М79808696119131134 Д949610210711212112812

лет М73799099118125137 Д909410111011512212513

лет М838798111123128132 Д979910411011812212614

лет М9295104113127133149 Д9710010411211712313015

лет М96103109118127141151 Д10010110611211912713116

лет М102103110118122125143 Д9810110711211712813017

лет М98103107115123135140 Д9799104111116121128 **Перцентильное**

**распределение диастолического артериального**

**давления у подростков 10-17 лет, мм. рт.ст.**

**Возраст** **Пол** **5%** **10%** **25%** **50%** **75%** **90%** **95%** **10**

лет М49525562677174 Д4751566166717511

лет М26304049728186 Д4749566167737512

лет М21314150738286 Д4650566269737813

лет М33394764778487 Д4650576572778214

лет М40465770818792 Д5054606771757715

лет М49556575819098 Д5758636873777916

лет М53586671769384 Д5457636873788217

лет М55576471788383 Д56576168737579 **Примечание:** получив среднее из

3-х показателей АД, по таблице находят к какому классу перцентильного

распределения относится данный ребенок. В группу детей с повышенным

АД входят при САД или ДАД, превышающими значения 95% отрезных

точек распределения (о тенденции можно говорить при значениях выше

75%), в группу с пониженным АД-САД, попадающим в нижние 5% кривой

распределения (о тенденции к гипотонии судят при САД ниже 25%).

### Систолическое артериальное давление (САД).

у детей в возрасте до 1 года составляет  $76+n$  (n - число месяцев)

у детей в возрасте старше года:  $90+2n$  ( $\pm 15$ ) (n - число лет)

верхнее пограничное САД:  $105+2n$

нижнее пограничное САД:  $75+2n$

### Диастолическое АД (ДАД).

у детей в возрасте до года составляет  $2/3$  от систолического.

у детей старше года:  $60+n$  ( $\pm 15$ ).

верхнее пограничное ДАД:  $75+n$

нижнее пограничное ДАД:  $45+n$ .

### **Параметры проведения непрямого массажа сердца и искусственного дыхания**

Возраст Глубина сдавления грудной клетки Частота сдавления грудной

клетки в 1 мин Частота дыхания в 1 мин 0-1 год 1,5-2,5 см 100 20-24 1-10

лет 3,5-4,0 см 80 16-20 >10 лет 5 см 60 12-18

### **Размеры полостей сердца (M $\pm$ t) у здоровых детей в зависимости от возраста по данным эхокардиографии**

#### **Возраст, годы Пол Показатели,**

мм Дд Дс Лп Пж 0-1 М 21,86 $\pm$ 2,61 14,4 $\pm$ 2,01 13,2 $\pm$ 3,08 6,27 $\pm$ 1,19 Д 20,41 $\pm$ 2,58  
13,6 $\pm$ 2,06 11,8 $\pm$ 0,75 4,33 $\pm$ 0,37 1-3 М 30,0 $\pm$ 2,41 19,5 $\pm$ 0,99 18,0 $\pm$ 2,59 7,76 $\pm$ 2,46  
Д 28,71 $\pm$ 2,35 19,1 $\pm$ 2,10 17,2 $\pm$ 1,68 7,69 $\pm$ 1,86 3-5 М 33,27 $\pm$ 3,80 21,7 $\pm$ 2,13 18,6 $\pm$   
1,80 6,72 $\pm$ 0,76 Д 31,89 $\pm$ 4,15 20,7 $\pm$ 2,74 18,2 $\pm$ 2,25 6,75 $\pm$ 1,03 5-7 М 36,44 $\pm$ 3,27 2  
3,0 $\pm$ 2,62 20,0 $\pm$ 1,64 7,87 $\pm$ 2,28 Д 33,25 $\pm$ 3,27 21,0 $\pm$ 2,60 17,8 $\pm$ 2,77 9,57 $\pm$ 1,79 7-9  
М 37,4 $\pm$ 2,02 5,1 $\pm$ 2,40 21,2 $\pm$ 1,69 7,24 $\pm$ 2,09 Д 37,4 $\pm$ 2,02 4,0 $\pm$ 2,09 24,2 $\pm$ 1,85 7,14  
 $\pm$ 1,02 10-12 М 40,6 $\pm$ 2,47 26,3 $\pm$ 2,94 25,4 $\pm$ 3,38 23 $\pm$ 2,03 Д 40,0 $\pm$ 4,04 26,1 $\pm$ 3,38 2  
4,0 $\pm$ 3,54 9,59 $\pm$ 10,61 3-14 М 43,9 $\pm$ 3,59 28,8 $\pm$ 2,75 28,0 $\pm$ 3,46 9,55 $\pm$ 2,16 Д 42,3 $\pm$ 3,  
02 26,9 $\pm$ 3,02 27,5 $\pm$ 2,90 7,80 $\pm$ 2,29 15-16 М 46,7 $\pm$ 1,92 29,0 $\pm$ 2,22 29,5 $\pm$ 2,96 10,3  
 $\pm$ 2,95 Д 44,1 $\pm$ 2,67 29,3 $\pm$ 2,11 29,0 $\pm$ 1,94 9,20 $\pm$ 1,72 **Примечание:** Дд, Дс —  
конечный диастолический и конечный систолический размеры левого  
желудочка.

Лп — передне-задний размер левого предсердия.

Пж — диастолический размер правого желудочка.

## **ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ**

### **Коагулограмма крови**

**(сводные данные А.В.Литвинова, 1999, с дополнениями)**

Время свертывания крови венозной венозной 5-10 мин капиллярной начало 30 сек-2 мин конец 3-5 мин. Время кровотечения по Дукеновoro рожденные 60-120 с 1 мес.-1 год 90-240 с 1-14 лет 120-240 с  
Время рекальцификации плазмы сутки новорожденные  $210 \pm 70$  с после 10 дня жизни  $150 \pm 35$  с  
Толерантность цитратной плазмы к гепарину у 75% людей 10-14 мин. у 90% людей 10-16 мин.  
Протромбиновый (тромбопластиновый) индекс 80-105%  
Протромбиновое время новорожденные 18-37 с 1 мес-14 лет 18-28 с  
Частичное активированное тромбопластиновое время 35-50 с  
Потребление протромбина 80-100%  
Индекс ретракции кровяного сгустка 0,4-0,6  
Фибриноген плазмы 2-4 г/л  
Фибринолитическая активность плазмы 3-4 часа  
Продукты деградации фибрина в плазме отсутствуют  
Ретракция сгустка 30-40%

### **Содержание свободных аминокислот в плазме крови**

**новорожденных и взрослых, мкмоль/л (Н.У.Тиц, 1997)**

**Аминокислота Плазма крови, мкмоль/л новорожденные 1-18 лет**  
Аланин 236-410 282-620  
Аргинин 22-88 21-138  
Аспарагин 6-33 30-69  
Аспарагиновая кислота менее 16 менее 24  
Валин 94-288 141-317  
Гистидин 49-114 32-107  
Глицин 224-514 120-554  
Глутамин 475-746 396-711  
Глутаминовая кислота 20-107 14-192  
Изолейцин 27-53 37-98  
Лейцин 47-109 75-175  
Лизин 114-269 83-238  
Метионин 9-41 6-40  
Орнитин 49-151 30-106

## Биохимические исследования.

В диагностической практике наибольшее распространение получили биохимические методы исследований отдельных химических компонентов, их соединений и соотношений между ними в крови.

Разнообразие биохимических исследований предоставляет возможность выбора метода, оптимально соответствующего задачам и условиям диагностики и научного поиска.

В практической деятельности клиничко-диагностических лабораторий более целесообразно использовать тщательно отобранные унифицированные методы, единые для всех лечебно-профилактических учреждений.

### Важнейшие биохимические показатели цельной крови, сыворотки и плазмы у детей

Вещество	Возраст	Содержание в 100 мл	СИ	1234
Адреналин в цельной крови	1-14 лет	0,6 мкг	32,75 нмоль/л	
Азот мочевины в сыворотке	новорожденные	7,0-12,6 мг	5,0-9,0 ммоль/л	
	1-6 лет	12,1-19,0 мг	8,6-13,6 ммоль/л	
Азот аминокислот в плазме	новорожденные	1-14 лет	5,35-6,78 ммоль/л	
Азот остаточный в сыворотке	новорожденные	20,5-32,0 мг	14,6-22,85 моль/л	
	1-6 лет	27,0-41,0 мг	19,3-29,30 моль/л	
Аланинаминотрансфераза в сыворотке	0-12 мес	0,1-0,7 мкмоль/л	30-23 МЕ/л	
	1-7 лет	15 МЕ/л		
	7-14 лет	9 МЕ/л		
	15-18 лет	до 12 МЕ/л		
Альдолаза в плазме	новорожденные	10-203 моль/л	2,7-7,9 МЕ/л	
	1 мес-1 год	45-132 моль/л		
	1-14 лет	10-110 моль/л	0,6-6,6 МЕ/л	
	15-18 лет	27-187 моль/л		
Амилаза крови	0-18 лет	10,9-22,9%	16-30 г/час/л	
Амилаза в сыворотке	0-1 мес	до 19504 моль/л	0-1170 МЕ/л	
	1 мес-1 год	до 43342 моль/л		
	1-14 лет	2867-62513 моль/л	172-3750 МЕ/л	
	15-18 лет	6500-35340 моль/л	390-2120 МЕ/л	

**1234** Аммиак в цельной крови 0–1 год  
 4–12 лет  
 13-18 лет 22,3–42,3 мкмоль/л  
 15,9–36,4 мкмоль/л  
 18,8–50,0 мкмоль/л Аскорбиновая кислота в плазме 0-14 лет 0,5-1,0 мг  
 28,5-57,0 мкмоль/л Аспартатамино-трансфераза в сыворотке 1-12 мес.  
 0,1-0,5 мкмоль/л 28-24 МЕ/л 1-18 лет до 12 МЕ/л АТФ в цельной  
 крови Новорожденные  
 4 мес – 3 года  
 3-14 лет 765±10,6 мкмоль/л  
 698±9,9 мкмоль/л  
 532–670 мкмоль/л Общий белок новорожденные  
 6 мес  
 12 мес  
 1-4 года  
 5-18 лет 5,6 (4,7-6,5) г%  
 6,1 (5,4-6,8) г%  
 6,5 (5,7-7,3) г%  
 6,9 (5,9-7,9) г%  
 7,2 (6,2-8,2) г% 56 (46-70) г/л  
 61 (54-68) г/л  
 65 (57-73) г/л  
 69 (59-79) г/л  
 72 (62-82) г/л Белковые фракции  
 Альбумины  
 α<sub>1</sub>-глобулин  
 α<sub>2</sub>-глобулин  
 β-глобулин  
 γ-глобулин  
 Новорожденные  
 60 (49-71)%  
 4 (2-5)%  
 8 (5-11)%  
 13 (8-18)%  
 10 (7-13)%  
 33,6 (23–46,1) г/л  
 2,2 (0,9–3,2) г/л  
 4,5 (2,4–7,2) г/л  
 8,5 (4,6–13,1) г/л  
 6,5 (4,0–9,5) г/л Альбумины  
 α<sub>1</sub>-глобулин

$\alpha_2$ -глобулин

$\beta$ -глобулин

$\gamma$ -глобулин 1 мес 28,8 (20,5–38,5) г/л

2,4 (1,2–3,3) г/л

4,3 (2,5–6,6) г/л

7,7 (4,1–12,1) г/л  $\frac{4,8 (1,6-7,7) \text{ г/л}}{\text{АЛЬБУМИНЫ}}$

$\alpha_1$ -глобулин

$\alpha_2$ -глобулин

$\beta$ -глобулин

$\gamma$ -глобулин 2 мес 35 (26,3–44,8) г/л

2,9 (1,4–4,7) г/л

5,3 (3,3–7,7) г/л

4,2 (2,3–6,5) г/л  $\frac{5,6 (2,3-8,8) \text{ г/л}}{\text{АЛЬБУМИНЫ}}$

$\alpha_1$ -глобулин

$\alpha_2$ -глобулин

$\beta$ -глобулин

$\gamma$ -глобулин 6 мес 63% (53%-73%)

5% (3%-6%)

11% (8%-14%)

12% (7%-12%)

9% (8%-18%) 38,4 (28,6–49,6) г/л

3,1 (1,6–4,1) г/л

6,7 (4,3–9,5) г/л

5,5 (3,2–8,2) г/л  $\frac{7,3 (3,8-11,6) \text{ г/л}}{\text{АЛЬБУМИНЫ}}$

$\alpha_1$ -глобулин

$\alpha_2$ -глобулин

$\beta$ -глобулин

$\gamma$ -глобулин 1-14 лет 55,6 $\pm$ 4,5%

3-6%

6-11%

11,2 $\pm$ 2,0%

15,5 $\pm$ 2,6% 39 (28,5–51,1) г/л

3,2 (1,7–4,4) г/л

7,8 (5,1–11,0) г/л

8,5 (4,6–13,1) г/л

6,5 (4,0–9,5) г/л

1234 Бикарбонаты стандартные в цельной крови 1 мес–12 мес

1–2 года

3–6 лет

7–14 лет 18,5–25,0 ммоль/л

18,5–24,0 ммоль/л

20,5–26,0 ммоль/л

20,0–26,0 ммоль/л Билирубин общий в сыворотке 1-е сутки 1,35 мг 23,1  
мкмоль/л 2-е сутки 54,2 мкмоль/л 4-е сутки 90,1 мкмоль/л 6-е сутки 72,0  
мкмоль/л 9-е сутки 53,0 мкмоль/л 1 мес-14 лет 0,2-0,8 мг 3,4-13,7 мкмоль/  
л Билирубин – глюкуронид в сыворотке новорожденные

4 дня

9 дней

1 мес-14 лет 0,84 мг%

4,8 мг%

2,59 мг%

0,5-0,6 мг% 8,7 мкмоль/л

7,9 мкмоль/л

8,7 мкмоль/л

0,86-3,4 мкмоль/л Билирубин свободный в сыворотке 1-е сутки 0,84  
мг 14,4 мкмоль/л 2-е сутки 0,15-0,6 мг 45,5 мкмоль/л 4-е сутки 82,3 мкмоль/  
л 6-е сутки 63,3 мкмоль/л 9-е сутки 44,3 мкмоль/л 1 мес-14 лет 2,56-10,3  
мкмоль/л

Витамин А в плазме Новорожденные

3 мес–1 год

3–14 лет

15-18 лет 1,4 мкмоль/л

1,47–1,82 мкмоль/л

1,05 мкмоль/л Витамин В<sub>1</sub> в цельной крови 0–14 лет 142,3–504 нмоль/  
л Витамин В<sub>2</sub> в плазме 0–14 лет 132,8–478,2 нмоль/л Витамин В<sub>2</sub> в

цельной крови 0–14 лет 398,5–1594 нмоль/л Витамин В<sub>6</sub> в плазме 0–14 лет 48,6–875 нмоль/л Витамин В<sub>6</sub> в цельной  
крови 0–14 лет 243–972 нмоль/л Витамин В<sub>12</sub> в

сыворотке Новорожденные

1–14 лет

15-18 лет 148–959 нмоль/л

221–664 нмоль/л

184–406 нмоль/л Витамин Д в сыворотке 0–14 лет

21–91 нмоль/л

7-14 лет 45,9-135 МЕ



### 1234 Витамин Е в сыворотке

1-8 мес	29,0–31,3 нмоль/л
Естес. вскарм	12,3–17,4 нмоль/л
Искус. вскарм	21,0–44,1 нмоль/л
1-18 лет	

Буферные основания в цельной крови 1–12 мес

1–2 года

3–6 лет

7–14 лет 31,8–53,0 ммоль/л

36,0–55,0 ммоль/л

38,0–60,0 ммоль/л

37,0–65,0 ммоль/л Гаммаглутамилтранспептидаза (ГГТП)

0-18 лет

0,17–1,77 мкат/л

Галактоза в сыворотке 0-1 мес 1,1 ммоль/л Гидрокортизон (кортизол) в сывор 3 мес-14 лет 12,5 мкг 0,34–0,35 мкмоль/л Гистамин в плазме 2–12 мес

1–4 года

4–8 лет

8-14 лет 24,7–84 нмоль/л

46,3–116,3 нмоль/л

39,4–118,4 нмоль/л

30,0–112,5 нмоль/л Гликоген

в цельной крови 0-14 лет 12-21 мг 120-210 мг/л 15-18 лет 7-12 мг 70-120 мг/л

Глюкоза в сыворотке 0-7 дней 30-75 мг 1,7-4,2 ммоль/л 1 мес-14 лет 60-100 мг 3,33-5,55 ммоль/л

Глюкозо-6 фосфатдегидрогеназа в эритроцитах Новорожденные

1 мес–3 года

7–14 лет 4,84±0,05 мкмоль/(мин 1г Hb)

3,68±0,09 мкмоль/(мин 1г Hb)

3,53±0,15 мкмоль/(мин 1г Hb) Железо сывороточное 1-5 дней 28-108

мкг 5,0-19,3 мкмоль/л 6 сут–2 мес 9,8–33,5 мкмоль/л 2-6 мес 22-83 мкг 3,9–

24,9 мкмоль/л 7-12 мес 6,3–14,9 мкмоль/л 2-6 лет 52-188 мкг 9,3-33,6

мкмоль/л 7-18 лет мальчики 90-140 мкг 16,1-25,1 мкмоль/л 7-18 лет

девочки 80-120 мкг 14,3-21,5 мкмоль/л Железосвязывающая (общая)

способность сыворотки Новорожденные 100-350 мкг 17,9-62,6 мкмоль/л 1

нед-1 год 300-400 мкг 53,7-71,6 мкмоль/л 1 год-14 лет 300-350

мкг 53,7-32,6 мкмоль/л 15-18 лет мальчики 300-400 мкг 53,7-71,6 мкмоль/

л 15-18 лет девочки 250-350 мкг 44,7-62,6 мкмоль/л Железосвязывающая

(латентная) способность 5-8 дней 114 мкг % 20,41 мкмоль/л 1-12

лет 319-213 мкг % 57,1-38,13 мкмоль/л

**1234 Желчные кислоты в сыворотке Новорожденные**

1 нед–1 год

1–3 года

4-18 лет До 1,3 мкмоль/л

25–38 мкмоль/л

2,5–51 мкмоль/л

5,1–76 мкмоль/л Жирные кислоты общие в

сыворотке новорожденные  $86,44 \pm 17,14$  мг  $0,86 \pm 0,17$  г/л

$3,06 \pm 0,62$  ммоль/л 1–12 мес  $6,21 \pm 0,11$  ммоль/л 1–14 лет  $224,5-250,5$

мг  $2,25-2,50$  г/л

( $7,95-8,87$  ммоль/л) Жирные кислоты свободные в сыворотке 0–7

сут  $1,2-2,2$  ммоль/л до 1 мес  $0,8-1,0$  мэкв/л  $0,8-1,0$  ммоль/л 2–12 мес  $0,6-$

$0,9$  ммоль/л 1–14 лет  $0,5-0,6$  мэкв/л  $0,3-0,6$  ммоль/л

Калий в плазме новорожденные

1 мес–15 лет  $18,2-26,0$  мг%

$16,2-22,5$  мг%  $4,66-6,66$  ммоль/л

4,15–5,76 ммоль/л Ig A в сыворотке Новорожденные

(пуповинная кровь)

1–2 года

7–8 лет

13–14 лет

0

$0,93 \pm 0,04$  г/л ( $0,34-2,03$ )

$1,82 \pm 0,08$  г/л ( $0,91-2,76$ )  $1,3 \pm 0,07$  г/л ( $0,34-2,20$ )

Ig G в сыворотке

Новорожденные (пуповинная кровь) 1–2 года 7–8 лет 13–14 лет		12–14 г/л  $11,42 \pm 0,36$ г/л ( $1,75-21,0$ ) $12,3 \pm 0,54$ г/л ( $1,75-17,75$ ) $16,0 \pm 0,8$ г/л ( $9,0-21,0$ )
Ig M в сыворотке	Новорожденные 1–2 года 7–8 лет 13–14 лет	до 0,16 г/л (пуповинная кровь) $1,06 \pm 0,03$ г/л ( $0,83-1,4$ ) $1,27 \pm 0,08$ г/л ( $0,6-2,15$ ) $1,09 \pm 0,05$ г/л

Инсулин в плазме Новорожденные

1-18 лет до 837 пмоль/л

86,1–861 Йод белковосвязанный в сыворотке 0–12 ч

	12–24ч
	1–3 дня
	3–7 дней
	7 дней–1 мес
	1 мес–1 год
1–14 лет	654±189 нмоль/л
	769±110 нмоль/л
	946±189 нмоль/л
	859±142 нмоль/л
	583±142 нмоль/л
	496±79 нмоль/л
418 (315–630)	нмоль/л

**1234**Йод, экстрагируемый бутанолом в сыворотке 0-1 мес  
 1 мес-14 лет 567-1040 нмоль/л  
 355-575 нмоль/л Калий в сыворотке Новорожденные 4,65-6,65 ммоль/л 1  
 мес-5 лет 4,14-5,75 ммоль/л 5-14 лет 14,4-20,0 мкг 3,68-5,12 ммоль/  
 л Калий в эритроцитах 0-1 год  
 1-14 лет 74,5-87,1 ммоль/л  
 77,1-87,1 ммоль/л Кальций общий в сыворотке Недоношенные 1,9 (1,2-  
 2,6) ммоль/л 0-5 суток 9,4±0,4 мг 2,35±0,1 ммоль/л 1 мес-14 лет 10-11,5  
 мг 2,5-2,87 ммоль/л Кальций ионизированный в сыворотке 0-14 лет 1,25-  
 1,37 ммоль/л 17-кетостероиды 2 мес  
 3-4 мес  
 5-12 мес  
 2-4 года  
 4-7 лет  
 7-12 лет  
 12-15 лет 0,48 мг/сут  
 0,50 мг/сут  
 0,58 мг/сут  
 0,9 мг/сут  
 1,3 (0,8-2,6)  
 4 (1,8-5,0)  
 8,2 (5-11,3) 1,66 мкмоль/л  
 1,73 мкмоль/л  
 2,01 мкмоль/л  
 3,12 мкмоль/л  
 4,5 (2,77-9,01)  
 13,9 (0,89-17,39)  
 28,4 (17,3-39,2) Кобальт в цел. крови 0-14 лет 84,8-169,7 нмоль/  
 л Кортикостерон в сыворотке 0-1 мес  
 1 мес-2 года  
 3-14 лет 121 нмоль/л  
 130±40 нмоль/л  
 95±35 нмоль/л Кортикотропин в плазме 0-14 лет 10-80 нг/л Креатин в  
 сыворотке 0-12 лет 0,4-0,68 мг 0,035-0,06 ммоль/л старше 12 лет 1,0-1,5  
 мг 0,07-0,114 ммоль/л 13-18 лет 0,5-1,25 мг 0,044-0,11 ммоль/л Креатинин  
 в плазме 0-12 лет  
 13-18 лет 0,03-0,06 ммоль/л  
 0,044-0,11 ммоль/л Креатинкиназа в сыворотке Недоношенные  
 0-3 нед  
 3 нед-3 мес

	3–12 мес
	1–3 года
	3–6 лет
	6–9 лет
9–15 лет	2367 моль/л
	3000 моль/л
	1517 моль/л
	1100 моль/л
	1034 моль/л
	984 моль/л
	967 моль/л
967 моль/л	

**1234** Лактатдегидрогеназа в сыворотке Новорожденные

1 нед–1 год

1–3 года

4–18 лет 5000–8335 моль/л

3334–6668 моль/л

2500–4668 моль/л

1334–4000 моль/л Лимонная кислота в сыворотке Новорожденные  
(пуповинная кровь) 26,0–286,3 мкмоль/л 1 нед–1 год 1,3–3,0 мг 67,7–156,2  
мкмоль/л 1–14 лет 1,2–2,5 мг 62,5–130,1 мкмоль/л Липаза в сыворотке 0–14  
лет 333–2667 моль/л 20–160 МЕ/л Липиды общие в сыворотке 0–7  
суток 170–450 мг% 1,7–4,5 г/л 1 мес–1 год 240–700 мг% 2,4–7,0 г/л 1,5–15  
лет 450–700 мг% 4,5–7,0 г/л Магний в сыворотке 0–1 год 1,6–2,5  
мг 0,66–0,95 ммоль/л 1–14 лет 1,9–2,4 мг 0,78–0,99 ммоль/л Медь в  
сыворотке новорожденные 12–67 мкг 1,9–10,5 мкмоль/л 3–10 лет 27–153  
мкг 4,2–24,0 мкмоль/л 11–18 лет мальчики 70–140 мкг 11,0–22,0 мкмоль/  
л 11–18 лет девочки 85–155 мкг 13,3–24,3 мкмоль/л Метгемоглобин в  
цельной крови 0–1 мес. 0,4 г 4 г/л 1 мес–14 лет 0–0,3 г 0–3,0 г/л Молочная  
кислота в сыворотке новорожденные 18–22 мг 2,0–2,4 ммоль/л 1 нед–1  
год 1,3–1,8 ммоль/л 1–14 лет 9–15 мг 1,0–1,7 ммоль/л Мочевая кислота в  
сыворотке Новорожденные

1 мес–1 год

1 год–14 лет 0,14–0,3 ммоль/л

0,14–0,21 ммоль/л

0,17–0,41 ммоль/л Мочевина в сыворотке Новорожденные 2,5–4,5 ммоль/л

1 мес–1 год 20–33,6 мг% 3,3–5,6 ммоль/л 1–6 лет 26–40,7 мг% 4,3–6,8

ммоль/л 7–18 лет 25,2–47,7 мг% 4,2–7,9 ммоль/л Мукопротеиды в

сыворотке 0–14 лет 0,75±0,29 г/л Натрий в эритроцитах 0–1 год

1–14 лет

26,5–34,8 ммоль/л  
15,6–25,6 ммоль/л

**1234** Натрий в сыворотке Новорожденные 135–155 ммоль/л 1 мес–1 год 300–325 мг/л 133–142 ммоль/л 1–3 года 290–330 мг/л 125–143 ммоль/л 4–18 лет 315–340 мг/л 137–148 ммоль/л Никотиновая кислота в плазме 0–14 лет 2,03–12,18 мкмоль/л Осмолярность сыворотки 0–14 лет 310 ммоль/л Пантотеновая кислота в плазме 1–6 мес 4–18 лет 2,7–3,1 мкмоль/л 6 мес–3 года 1,6–2,1 мкмоль/л

0,46–1,7 мкмоль/л Парциальное давление кислорода (pO<sub>2</sub>) в цельной крови Новорожденные (6–10 мин) 0–14 лет 3,95–11,7 кПа

12,0–13,3 кПа Парциальное давление углекислого газа (pCO<sub>2</sub>) в цельной крови Новорожденные (6–10 мин) 1 мес–1 год 1–7 лет

7–14 лет 5,32–12,6 кПа 3,5–4,85 кПа

3,7–5,6 кПа Пепсиноген в плазме Новорожденные 3,5–4,4 кПа 0–1 год 1–10 лет

10–18 лет 0,75±0,23 ПЕ/л 1,0±0,23 ПЕ/л 1,17±0,37 ПЕ/л

1,27±0,28 ПЕ/л Пировиноградная кислота в сыворотке новорожденные 1,5–2,8 мг/л 0,17–0,32 ммоль/л 1 мес–1 год 0,06–0,11 ммоль/л 1–14 лет 0,4–0,8 мг/л 0,05–0,9 ммоль/л рН цельной крови 1 сут 1 мес–1 год 1–4 года 4–6 лет

7–14 лет 7,308±0,053 7,38–7,51 7,41–7,49 7,38–7,49

7,4–7,42 Ревматоидный фактор в сыворотке 0–14 лет 5 ед. С – реактивный белок в сыворотке 0–14 лет отр. Свинец в цельной крови 0–14 лет до 1,74 мкмоль/л Сера неорганическая в цельной крови 0–14 лет 0,31–0,58 ммоль/л Сиаловые кислоты 0–18 лет 11–19 ед. 2,0 – 2,36 ммоль/л

**1234** Тестостерон в сыворотке 0-14 лет 2,1 мкмоль/л Тироксин в сыворотке 0-14 лет 57,9–94,0 нмоль/л Титруемая кислота грудные дети старше 1 года 0,85 (0,25-2,25) ммоль/кг  
 0,59 (0,25-1,25) ммоль/кг Трансферрин в сыворотке 0-14 лет 220-372 мг 24,4-42,3 ммоль/л Триглицериды в сыворотке Новорожденные 1-18 лет 0,2–0,86 ммоль/л  
 0,69±0,28 ммоль/л Трипсин 16-67 мкМ/с x л Ферритин новорожденные  
 1 мес  
 2-5 мес  
 до 16 лет 25-250 нг/мл  
 200-600 нг/мл  
 50-200 нг/мл

7-140 нг/мл

Фибриноген в плазме 0-14 лет 200-400 мг 2,0-4,0 г/л Фолиевая кислота в сыворотке 0-14 лет 36,7–44,2 нмоль/л Фосфатаза щелочная в сыворотке новорожденный (пуповинная кровь)  
 до 1 мес.  
 1-2 мес.  
 3-5 мес.  
 6-11 мес.  
 1-14 лет  
 15-18 лет

367–1634 моль/л

984 моль/л

667–2600 моль/л

567–2700 моль/л

567–2334 моль/л

633-2300 моль/л

250–1150 моль/л

22-98 МЕ/л

59 МЕ/л

40-156 МЕ/л

34-162 МЕ/л

34-110 МЕ/л

38-111 МЕ/л

15-69 МЕ/л Фосфолипиды в сыворотке Новорожденные

0–1 год

2–5 лет



5-10 лет  
10-15 лет  $0,78 \pm 0,14$  моль/л  
 $1,69 \pm 0,29$  моль/л  
 $1,78 \pm 0,18$  моль/л  
 $1,84 \pm 0,36$  моль/л  
2,2±0,44 моль/л Фосфор неорганический в сыворотке новорожденные

1 мес-2 года

3-15 лет 6,0 (3,5-8,6) мг%

5,0 (4,0-7,0) мг%

4,5 (3,5-5,5) мг% 1,94 (1,13-2,85) ммоль/л

1,6 (1,29-2,26) ммоль/л

1,45 (1,13-1,78) ммоль/л Фибриноген 0-18 лет 200-400 мг% 2,0-4,0 г/

л Хлор сыворотки 0-18 лет 340-380 мг% 96-107 ммоль/л

**1234** Холестерин общий в сыворотке 0-14 лет 340-380 мг% 96-107 ммоль/  
 л 0-1 мес. 60-115 мг% 1,56-2,99 ммоль/л 1 мес-1 год 70-190 мг% 1,82-4,94  
 ммоль/л 1-12 лет 144-250 мг% 3,74-6,50 ммоль/л Холестерин  
 эфиросвязанный в сыворотке Новорожденные  
 0-1 мес  
 1 мес-1 год  
 1-12 лет 0,58-1,07 моль/л  
 0,88-1,69 моль/л  
 1,3-3,56 моль/л  
 2,7-4,68 моль/л Холестерин свободный в  
 сыворотке Новорожденные 0,72-1,53 моль/л 0-1 мес 102,3±22,5 МЕ/  
 мл 0,68-1,3 моль/л 1-14 лет 96,5±28,6 МЕ/мл 0,52-1,38 моль/л 15-18  
 лет 103,0±17,0 МЕ/мл 1,04-1,82 моль/л Церулоплазмин в  
 сыворотке Новорожденные  
 (пуповинная кровь)  
 0-1 мес  
 1 мес-1 год  
 2-18 лет  
 30-170 мг/л  
 10-280 мг/л  
 80-670 мг/л  
 300-580 мг/л Цинк в плазме новорожденные 70-260 мкг 10,7-39,8  
 мкмоль/л 1-18 лет 124±26 мкг 19,0±4,0 мкмоль/л Цитруллин в  
 сыворотке 0-14 лет 17,1-57,0 мкмоль/л Щавелевая кислота  
 сыворотки 0-14 лет 200 мкг 0,7-15,8 мкмоль/л Щелочная фосфатаза 0-18  
 лет 5-12 ед Боданского Яблочная кислота 0-14 лет 34,3 мкмоль/л

## Белковый обмен

Белки плазмы осуществляют транспорт многочисленных экзо- и эндогенных веществ, участвуя в связывании гормонов, минеральных компонентов, липидов, пигментов и других соединений. Белки играют роль в регуляции кислотно-основного состояния организма. Изменение их содержания в крови приводит к нарушению гомеостаза.

**Альбумины** участвуют в транспорте многих биологически активных веществ, они способны связываться с холестерином, билирубином. Подавляющее большинство заболеваний внутренних органов сопровождаются сдвигами в белковом обмене. Поскольку местом синтеза альбумина является печень, его содержание в крови может служить тестом оценки ее функционального состояния.

**Снижение уровня альбумина** отмечается при хронических заболеваниях почек, печени, нефротическом синдроме, гепатите и многих других инфекционных заболеваниях и воспалительных процессах.

Для диагностики заболеваний внутренних органов большое значение имеет оценка изменений всех выявляемых белковых фракций. Анализ фореграмм белков позволяет установить за счет какой фракции у больного имеется увеличение или дефицит белка, а также судить о специфичности изменений, характерных для данной патологии.

**Увеличение фракции альфа1-глобулинов** — наблюдается при острых, подострых хронических воспалительных процессах, поражении печени.

**Увеличение фракции альфа2-глобулинов** — отмечается при всех острых воспалительных процессах (пневмония, сепсис), коллагенозах, ревматизме, злокачественных опухолях, нефротическом синдроме.

**Снижение** этой фракции наблюдается при сахарном диабете, панкреатитах, врожденной желтухе, токсических гепатитах.

**Увеличение бета-глобулинов** отмечается при первичных и вторичных гиперлиппротеидемиях, заболеваниях печени, нефротическом синдроме, кровоточащей язве желудка, гипотиреозе. **Понижение** уровня бета-глобулинов выявляется при гипо-бета-липопротеидемии.

**Гамма-фракция глобулинов** содержит иммуноглобулины G, A, M, O, E.

**Повышение** ее отмечается при реакции системы иммунитета, когда происходит выработка антител и аутоантител; также повышение характерно для хронического активного гепатита и цирроза печени.

Гаммаглобулинемия может сопровождать ревматомный артрит, системную красную волчанку, хронический лимфолейкоз и др. Информативным диагностическим показателем считается **альбумино-глобулиновое соотношение**, которое используется для интегральной оценки протеинограмм.

**С-реактивный белок** — у здорового человека отсутствует, но обнаруживается при многих патологических состояниях, сопровождающихся воспалением и некрозом тканей.

**Тимоловая проба** позволяет диагностировать «синдром, воспаления» и является одним из надежных тестов оценки функционального состояния печени.

Тимоловая проба *положительна* у больных с коллагеновыми заболеваниями, желтушным циррозом печени, малярией и вирусными инфекциями. При механической желтухе эта проба отрицательна. У больных, перенесших инфекционный гепатит, показатели тимоловой пробы остаются повышенными на протяжении 6 месяцев после выписки из стационара.

Обнаружение повышения показателей тимоловой пробы служит важным доказательством наличия воспалительного поражения печени. Она раньше «реагирует» на воспаление, чем «печеночная» аланинаминотрансфераза.

**Гаптоглобин** — гликопротеин плазмы крови, специфически связывающий гемоглобин. Содержание его в различных возрастных группах колеблется в широких пределах. Основной физиологической функцией гаптоглобина является сохранение железа в организме. Гаптоглобин относится к белкам острой фазы.

*Повышение* гаптоглобина в крови отмечается при холестазах, лечении кортикостероидами. Снижение — при всех видах гемолиза.

**Церулоплазмин (ЦП)** (медьсодержащая оксидаза). ЦП активирует окисление аскорбиновой кислоты, норадреналина, серотонина и сульфгидрильных соединений, предотвращает перекисное окисление липидов. Нарушение синтеза ЦП в печени вызывает болезнь Вильсона-Коновалова (гепатоцеребральная дегенерация).

*Низкий уровень* ЦП в сыворотке крови отмечается при нефротическом синдроме, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, тяжелых заболеваниях печени вследствие его потерь и нарушения синтеза. ЦП является белком острой фазы, поэтому возрастание его уровня

наблюдается у больных с острыми и хроническими инфекционными заболеваниями, циррозом печени, гепатитами, инфарктом миокарда, злокачественными новообразованиями.

**Трансферрин** относится к бета-глобулинам. Главная его функция— транспорт всосавшегося железа в его депо (печень, селезенка). Исследование трансферрина в сыворотке является достоверным тестом оценки железодефицитных анемий. Причиной снижения трансферрина в крови является торможение синтетических процессов в гепатоцитах при хроническом гепатите, циррозе, нефропатии, заболеваниях тонкой кишки.

## Азотистый обмен

Азотистый обмен это совокупность химических превращений азотосодержащих веществ в организме. Основным источником азота пищи человека являются белки. К конечным продуктам азотистого обмена относятся мочевины, аминокислоты, остаточный азот, мочевая кислота, креатин.

**Мочевина** — конечный продукт метаболизма белков в организме. При патологии сдвиги в уровне мочевины в крови зависят от соотношения процессов мочевинообразования и ее выведения. Увеличение содержания мочевины в крови может иметь надпочечную, почечную и подпочечную природу. Особенно высокие концентрации в крови мочевины наблюдается при развитии острой почечной недостаточности.

**Аминокислоты.** В обмене аминокислот ведущая роль принадлежит печени. Грубые нарушения процессов дезаминирования аминокислот с образованием мочевины наблюдаются лишь при тяжелых нарушениях деятельности печени, особенно при печеночной коме. При тяжелой печеночной недостаточности уровень аминокислот повышается в крови и моче.

**Остаточный азот** — небелковый азот, основная составная часть его мочевины, несколько меньше — аминокислоты. Увеличение остаточного азота и его фракций в крови наблюдается, главным образом, при тяжелых заболеваниях почек.

**Мочевая кислота** — продукт обмена пуриновых оснований, входящих в состав нуклеопротеидов. Повышение уровня мочевой кислоты в крови имеет большое значение для диагностики подагры. Гиперурикемия может наблюдаться при лейкозах, пневмонии, рожистом воспалении, скарлатине, туберкулезе, а также при заболеваниях печени и желчных путей, сахарном диабете с ацидозом.

**Креатин** — важный компонент остаточного азота. Гиперкреатинемия наблюдается при некрозе или атрофии скелетных мышц, непроходимости кишечника, ожогах, инфекциях, декомпенсации функции сердечно-сосудистой системы, почек.

**Креатинин** — конечный продукт распада креатина, который играет

важную роль в энергетическом обмене тканей. Креатин синтезируется в основном в печени. Содержание креатинина в крови здоровых людей — величина довольно постоянная и мало зависящая от питания. Определение креатинина используется в диагностике заболеваний почек, отражает степень нарушения выделительной и фильтрационной функции почек.

## Ферменты

Ферменты — специфические белки, выполняющие в организме роль биологических катализаторов. Ферментный состав крови относительно постоянен.

В сыворотке крови выделяют три группы ферментов: клеточные, секреторные и экскреторные. Клеточные ферменты в зависимости от локализации в тканях делят на две группы: 1) неспецифические ферменты, которые катализируют общие для всех тканей реакции обмена и находятся в большинстве органов и тканей; 2) органоспецифические, или индикаторные, ферменты, специфичные только для определенного типа тканей. Клеточные (глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа, сукцинатдегидрогеназа и др.) в крови отсутствуют. Секреторные (церулоплазмин, псевдохолинэстераза, липопротеиновая липаза) синтезируются в печени и поступают в плазму крови. Клиническое значение представляет снижение активности этих ферментов за счет нарушения функции печени. Экскреторные (альфа-амилаза, липаза, щелочная фосфатаза и др.) ферменты образуются органами пищеварительной системы: поджелудочной железой, слизистой оболочкой кишечника, печенью, эндотелием желчных путей.

В норме их активность в сыворотке крови низка и постоянна. В клинической практике ферменты используют для решения различных задач: установления диагноза, проведения дифференциальной диагностики, оценки динамики течения болезни, определения эффективности лечения.

**Аминотрансферазы** — ферменты, играющие ключевую роль в обеспечении синтеза и разрушения отдельных аминокислот.

**Повышение** активности аланинаминотрансферазы (АЛАТ) и аспаргатаминотрансферазы (АСАТ) в крови в 1,5-5 раз по сравнению с нормой следует рассматривать как умеренную гиперферментемию; в 6-10 раз — как средней степени, а более чем в 10 раз — как высокую. Степень подъема активности аминотрансфераз говорит о выраженности цитолиза. При заболеваниях печени наиболее значительно изменяется активность АЛАТ. Этот фермент является более чувствительным тестом ранней диагностики острого гепатита, чем АСАТ. Повышение активности аминотрансфераз у практически здоровых лиц указывает на наличие внешне бессимптомных активных процессов в печени.

**Альфа-амилаза** осуществляет гидролитическое расщепление



полисахаридов (крахмала, гликогена, амилазы и др.). Наиболее богаты этим ферментом поджелудочная и слюнные железы. Считают, что уровень альфа-амилазы в крови во многом зависит от функционального состояния печени.

Активность альфа-амилазы значительно возрастает при заболеваниях поджелудочной железы. При остром панкреатите она возрастает в 10-140 раз.

В диагностике острого панкреатита важную дополнительную информацию дает определение амилазкреатинового клиренса. Величина клиренса более 6% указывает на наличие панкреатита.

**Щелочная фосфатаза (ЩФ)** широко распространена в тканях человека, особенно в слизистой оболочке кишечника, стенках желчных протоков печени.

Значительное увеличение активности ЩФ наблюдается при холестазах. ЩФ остается нормальной при вирусном гепатите.

**Повышение** активности ЩФ наблюдается при первичном раке печени, инфекционном мононуклеозе.

**Снижение** активности ЩФ отмечается при гипотиреозе, выраженной анемии.

**Глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа**, ее эритроцитарная активность возрастает при тиреотоксикозе, введении тиреоидных гормонов. Дефицит данного фермента является наследственным заболеванием. В зависимости от характера и места мутации в молекуле фермента клинические варианты энзимопатии различны и могут не проявляться вообще, проявляться эпизодическим гемолизом под действием некоторых пищевых продуктов (бобовые) или лекарственных препаратов (сульфаниламиды, нитрофураны, жаропонижающие средства, противотуберкулезные препараты, витамин К), вирусов гриппа и гепатита, а также сопровождаться хроническим гемолизом, вызывая, независимо от внешних факторов, хроническую несфероцитарную гемолитическую анемию.

**Гамма-глутамилтранспептидаза (ГГТП)** обнаружена в печени, поджелудочной железе, почках. Активность ГГТП является признаком гепатотоксичности. При острых гепатитах активность ГГТП повышается раньше, чем активность АСАТ и АЛАТ. ГГТП повышается при цитолизе, холестазах, интоксикации алкоголем, опухолевом росте в печени, лекарственной интоксикации.

**Холинэстераза (ХЭ)** синтезируется в печеночных клетках. ХЭ, как

важный лабораторно-диагностический тест, отражает функциональное состояние печени. Степень снижения активности фермента в сыворотке крови соответствует тяжести и распространенности поражения печеночных клеток.

**Очень низкий** уровень активности ХЭ отмечается при злокачественных заболеваниях. **Повышение активности** ХЭ наблюдается при гипертонической болезни, язвенной болезни, нефротическом синдроме, сахарном диабете.

**Трипсин** секретируется поджелудочной железой в виде трипсиногена и активируется энтерокиназой. Поджелудочная железа является единственным источником образования трипсина. Определение трипсина используется для диагностики острого панкреатита, который при данном заболевании возрастает в 10-40 раз. Повышение активности данного фермента обнаруживается в крови больных раком поджелудочной железы. У новорожденных оно является специфическим тестом на муковисцидоз.

Трипсин характеризуется узкой субстратной специфичностью и избирательно гидролизует связи, образованные карбоксильными группами основных аминокислот аргинина и лизина. Активность трипсина угнетается большим числом природных ингибиторов, называемых антитрипсинами.

В поджелудочной железе содержится два ингибитора трипсина, один из которых секретируется в двенадцатиперстную кишку вместе с трипсиногеном и предохраняет его от преждевременной активации.

Ингибиторы протеаз предохраняют ткани организма от разрушения трипсином. Их часто применяют не только с диагностическими, но и с лечебными целями.

**Липаза** — фермент, катализирующий расщепление триглицеридов на глицерин и высшие жирные кислоты. Панкреатическая липаза играет главную роль в переваривании жиров. Значительный выброс фермента в кровь наблюдается при заболеваниях поджелудочной железы. При остром панкреатите активность липазы в крови увеличивается в течение нескольких часов после острого приступа. Прогноз заболевания бывает плохим, если уровень липазы в крови возрастает в 10 раз и более.

При гнойном панкреатите активность липазы не повышается. Активность липазы в крови повышается при инфаркте кишки, перитоните, разрушении жировой ткани — костных переломах.

## Углеводный обмен

**Глюкоза** — один из важнейших компонентов крови, отражающих состояние углеводного обмена. Гипергликемия развивается у больных сахарным диабетом, при эпидемическом энцефалите, повышении гормональной активности щитовидной железы, коры и мозгового слоя надпочечников.

Гипогликемия наступает при длительном голодании, нарушении всасывания углеводов (заболевания желудка и кишечника, демпинг-синдром), при нарушении синтеза гликогена в связи с заболеванием печени. Наиболее тяжелая гипогликемия возникает при органическом гиперинсулинизме вследствие инсулиномы или гиперплазии  $\beta$ -клеток островков поджелудочной железы.

**Молочная кислота** — конечный продукт анаэробного гликолиза. Повышается лактат в крови при тканевой гипоксии. Накопление лактата может уменьшить РН крови и снизить концентрацию бикарбоната, приводя к метаболическому ацидозу. Накопление лактата является одной из причин комы. Часть молочной кислоты из крови поглощается сердечной мышцей, которая используется в качестве энергетического материала.

Молочная кислота накапливается в крови при острых гепатитах, циррозе печени, сахарном диабете, инфекционных заболеваниях.

## Липидный обмен

**Липиды** — разнообразные по химическому строению вещества, характеризующиеся способностью растворяться в эфире, хлороформе и других жировых растворителях. Роль липидов в организме разнообразна. Одни из них служат формой депонирования и транспорта, другие представляют собой компоненты клеточных мембран.

Некоторые из липидов являются биологически активными веществами, способствуют всасыванию жирорастворимых витаминов. Липиды служат предшественниками ряда соединений с выраженным биологическим действием: желчных кислот, витаминов группы Д, половых гормонов, гормонов коры надпочечников.

В клинической практике исследования липидов и липопротеидов используют для диагностики липидных нарушений (дислипидемий), оценки риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и для определения стратегии лечения.

**Общие липиды** — группа низкомолекулярных веществ, растворимых в органических растворителях и нерастворимых в воде.

Липиды в крови находятся в форме хиломикрон и липопротеидов. В крови присутствуют три основных класса липидов: холестерин и его эфиры, триглицериды и фосфолипиды. Увеличение общих липидов может быть после приема пищи. Это алиментарная гиперлипидемия.

Гиперлипидемией сопровождаются некоторые заболевания: острые и хронические гепатиты, механические желтухи, сахарный диабет, заболевания почек с отеками. Однако диагностическая информативность исследования общих липидов невелика.

**Холестерин** — вторичный одноатомный циклический спирт. Большая часть его синтезируется в печени. Холестерин является компонентом клеточных мембран, предшественником стероидных гормонов и желчных кислот. Холестерин является важным показателем состояния липидного обмена. Содержание холестерина в крови повышается при заболеваниях печени, внутри- и внепеченочном холестазах, злокачественной опухоли поджелудочной железы и простаты, гломерулонефрите, гипотиреозе, гипертонической болезни, ишемической болезни сердца (ИБС), инфаркте миокарда, сахарном диабете.

Снижение содержания холестерина в крови наблюдается при циррозе печени, злокачественной опухоли печени, гипертиреозе, синдроме мальабсорбции, умственной отсталости, ревматоидном артрите, быстрое падение холестерина в крови при заболеваниях печени является плохим прогностическим признаком.

**Холестерин альфа-липопротеидов (ЛПВП-ХС) — холестерин липопротеинов высокой плотности.** Он осуществляет транспорт холестерина от клеток органов в печень, где холестерин переводится в желчные кислоты и выводится из организма. Снижение ЛПВП-ХС связывается с риском развития атеросклероза, ИБС. Повышенный уровень ЛПВП-ХС расценивается как антиатерогенный фактор. Для определения тактики лечения важна совместная оценка уровней в сыворотке крови общего холестерина и ЛПВП-ХС.

Наиболее информативным диагностическим тестом является коэффициент атерогенности (Кат), который рассчитывается по формуле:

$$Kат = \frac{\text{общий ХС} - \text{ЛПВП} - \text{ХС}}{\text{ЛПВП} \times \text{ХС}}$$

В норме Кат не должен превышать значения 3,0. У лиц с ИБС Кат больше 4,0 или 5,0-6,0.

***В-липопротеиды или бета-холестерин (ЛПНП-ХС)- холестерин липопротеидов низкой плотности*** являются основной транспортной формой холестерина. Они более тесно коррелируют с риском развития атеросклероза и ИБС, чем уровень общего холестерина и являются наиболее атерогенными.

**Триглицериды** — нейтральные жиры. Они поступают в организм с пищей (экзогенные) и синтезируются в организме (эндогенные) и являются основным источником энергии. Исследование триглицеридов важно для выявления и типирования дислипидемий. Повышение их уровня наблюдается при вирусном гепатите, билиарном циррозе, внепеченочной обтурации желчных путей, остром и хроническом панкреатите, гипертонической болезни, остром инфаркте миокарда, сахарном диабете.

Снижение триглицеридов в крови может быть при хроническом обструктивном заболевании легких, гипертиреозе, лактазурии, недостаточности питания, синдроме мальабсорбции.

**Общие фосфолипиды (ФЛ)** — группа липидов, содержащих помимо фосфорной кислоты, глицерина, остатки жирных кислот и азотистые основания. Уровень ФЛ в сыворотке крови повышается у больных с первичными и вторичными гиперлипидемиями, что наиболее выражено при гликогенозе, холестазах, обтурационной желтухе, циррозе печени, вирусном гепатите, печеночной коме, постгеморрагической анемии, хроническом панкреатите, тяжелой форме сахарного диабета, нефротическом синдроме. Снижение ФЛ в крови отмечается при малокровии, пернициозной анемии, серповидноклеточной анемии, остром лихорадочном состоянии, алиментарной дистрофии, портальном циррозе, жировой дегенерации печени.

**Общая железосвязывающая способность сыворотки (ОЖСС)** является показателем концентрации в сыворотке трансферрина.

**Повышение** величин ОЖСС выявляется при гипохромной анемии, хронической кровопотери, остром гепатите.

**Понижение** величин ОЖСС отличается при пернициозной анемии, гемохроматозе, гемолитической анемии, хронических инфекциях, серповидно-клеточной анемии, нефрозе, печеночной недостаточности, злокачественных опухолях.

**Трансферрин** относится к  $\beta$ -глобулинам. Основная его функция — транспорт всосавшегося железа в депо (печень, селезенка), в ретикулоциты. Снижение содержания трансферрина в крови происходит в результате торможения синтетических процессов в гепатоцитах при хроническом гепатите, циррозе, голодании, заболеваниях тонкой кишки. Повышение концентрации трансферрина может быть при железодефицитной анемии.

**Ферритин** — комплекс гидроокиси железа с белком апоферритином. Он находится в клетках печени, селезенке, ретикулоцитах. В крови ферритин выполняет функцию транспорта железа от ретикулоэндотелиальных к паренхиматозным клеткам печени. Ферритин — основной белок, депонирующий железо. Повышение содержания ферритина в сыворотке крови может быть при воспалительных процессах (остеомиелит, системная красная волчанка), гепатитах, лейкозе. Снижение концентрации ферритина в крови выявляется при железодефицитной и гемолитической анемии с внутрисосудистым гемолизом.

### **Исследования групп крови системы АВО при помощи стандартных сывороток и их распределение**

**Группа крови** Результат реакции со стандартными сыворотками  
Частота, %  
0(1) A (II) B (III) AB (IV) 0(1) — — — — 32,1 A (II) + — + — 44,1 B (III) ++ — — 15,4 AB (IV) +++ + 8,1

**Общеклиническое исследование крови** — важнейший диагностический метод, который включает определение концентрации гемоглобина, количества эритроцитов, цветового показателя, лейкоцитов, скорости оседания эритроцитов (СОЭ) и лейкоцитарной формулы.

**В современных автоматических счетчиках используются:**

**Показатель** Интерпретация **WBC**,  $\times 10^9$ /л Лейкоциты **RBC**,  $\times 10^{12}$ /л Эритроциты **Hb**, г/л Гемоглобин **MCV**, фл средний объем эритроцитов в фемтолитрах — фл ( $\text{мкм}^3$ )

(1 фл =  $10^{15}$  л), в норме — 75-100 фл **MCHC** средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах; расчет — деление уровня гемоглобина в г/л

на гематокритное число (в норме — 32-36 г/л) **RDW** показатель распределения эритроцитов по объему, степени анизоцитоза, в норме —  $13,5 \pm 1,5\%$  **Pit**,  $\times 10^9$ /л Тромбоциты **MPV, fL** средний объем тромбоцита **PDW, %** показатель гетерогенности тромбоцитов **Pct, %** Тромбокрит **LY, %** лимфоциты (относительное число) **LY#** лимфоциты (абсолютное число), мкл **MO, %** моноциты (относительное число) **MO#** моноциты (абсолютное число), мкл Цветовой показатель — 0,8-1,0 Среднее содержание гемоглобина в одном эритроците (ССЭ) — 27-33 ПГ Средняя концентрация гемоглобина в одном эритроците (СКЭ) — 31-37%, не может быть более 38% Гематокритная величина — 0,35-0,55 л/л. Средний диаметр эритроцитов — 6,5-8,5 мкм. Средний объем эритроцита — 80-95 фл. Средняя толщина эритроцита — 1,8-2,5 мкм. Сферический индекс — 3-4, менее 2,4 — сфероцитоз, более 4,2 — планоцитоз Осмотическая резистентность эритроцитов мин. 0,44-0,48% р-р NaCl (макс. 0,28-0,36%) Суточный эритропоэз  $(0,05-0,08) \times 10^{12}$ /л. Продолжительность жизни эритроцитов 100-120 дней. Ретикулоциты 6-8%<sub>0</sub>.

### **Особенности нейтрофилов и лимфоцитов у детей**

В первые дни жизни кровь новорожденного напоминает таковую у взрослого, число нейтрофилов составляет 50-60%, лимфоцитов 16-34%. Нейтрофилез со сдвигом влево до миелоцитов, отмечаемый при рождении, начинает быстро снижаться, а число лимфоцитов нарастает, и на 4-5-й день жизни число нейтрофилов и лимфоцитов уравнивается (*первый перекрест*). С этого времени характерен лимфоцитоз до 50-60% для детей первых 5 лет жизни. В период между 4-5 годами происходит *второй перекрест*, содержание нейтрофилов и лимфоцитов уравнивается. К 12-14 годам устанавливаются такие же процентные отношения между этими клетками, как и у взрослых.

**СОЭ** — является одним из самых важных и широко распространенных методов исследования. На СОЭ влияет большое число факторов. Чаще изменения СОЭ обнаруживается при заболеваниях, протекающих с диспротеинемией: острых воспалительных и инфекционных

заболеваниях, остром ревматизме, злокачественных опухолях. Существенный интерес представляет изменение СОЭ при печеночных заболеваниях.

**Повышение СОЭ** – наблюдается при остром гепатите до тех пор, пока не наступило значительное понижение уровня фибриногена.

**Снижение СОЭ** – отмечается при снижении в крови фибриногена; при заболеваниях печени, сопровождающихся увеличением желчных солей и желчных пигментов в крови.

**Эритроцит** – безъядерный форменный элемент крови, содержащий гемоглобин.

**Увеличение уровня эритроцитов** – отмечается при: заболеваниях легких, сердца вследствие гипоксии; при поражении почек, печени в связи с повышенной продукцией эритропоэтина; при синдроме Кушинга, феохромоцитоме в связи с избытком адренокортикостероидов или андрогенов в организме; при физиологическом эритроцитозе новорожденных вследствие сгущения крови и плацентарной трансфузии.

**Снижение количества эритроцитов** – наблюдается при увеличении объема циркулирующей крови, гиперпротеинемии и гипергидратации.

**Гематокрит** – объемная фракция эритроцитов в цельной крови (соотношение объема эритроцитов и плазмы). Показатель гематокрита используется для оценки степени выраженности анемии, при которой он снижается до 25-15%. Повышение гематокрита характерно до эритремии.

Изменения морфологии эритроцитов проявляются в виде изменений размера (**микроцитоз, макроцитоз, мегалоцитоз, анизоцитоз**), изменений формы (**пойкилоцитоз**), изменений окраски (**гипохромия, гиперхромия, полихроматофилия**).

**Гемоглобин** – важнейший лабораторный показатель для оценки анемических состояний. Он переносит кислород из легких в ткани и этим обеспечивает энергетические процессы в человеческом организме.

**Повышение гемоглобина** (гиперхромемия) – наблюдается при декомпенсациях сердца, эмпиемах, при мегалобластных, гемолитических анемиях, при острой кровопотери, гипотиреозе, заболеваниях печени, метостазах злокачественных новообразований.

**Снижение гемоглобина** в крови называется олигохромемией. Чем более выражено снижение, тем тяжелее состояние гемоглобина. Снижение гемоглобина в эритроцитах характерно для гипохромных



анемий, при хронических болезнях, свинцовом отравлении, нарушении синтеза порфиринов.

**Цветовой показатель** отражает содержание гемоглобина в эритроците.

**Повышение цветового показателя** (гиперхромия) зависит от увеличения эритроцита и всегда сочетается с макроцитозом.

**Снижение цветового показателя** (гипохромия) – следствие уменьшения объема эритроцита или насыщенности нормальных по объему эритроцитов гемоглобином. Гипохромия является показателем дефицита железа в организме.

**Лейкоциты** — клетки крови, образующиеся в костном мозге и лимфатических узлах. Их основная функция — защита организма от чужеродных агентов. Благодаря фагоцитарной активности лейкоцитов, их участию в клеточном и гуморальном иммунитете, обмене гистамина, гепарина осуществляются антимикробные, антитоксические, антителообразующие иммунологические реакции. Увеличение количества лейкоцитов в периферической крови выше  $10,0 \times 10^9 / \text{л}$  называют лейкоцитозом, а уменьшение ниже  $40,0 \times 10^9 / \text{л}$  лейкопенией.

**Лейкоцитоз** характерен для инфекционного или воспалительного процесса в организме, заболеваниях крови, хронического нефрита, коматозных состояний.

**Лейкопения** встречается при более тяжелых инфекционных и токсических состояниях. У детей сильной лейкопенией сопровождается лейшманиоз.

Оценку общего количества лейкоцитов целесообразно проводить в сопоставлении с данными дифференциального подсчета белых кровяных клеток: нейтрофилов, лимфоцитов, моноцитов, эозинофилов, базофилов, плазматических клеток.

**Нейтрофилез** (содержание нейтрофилов выше  $8,0 \times 10^9 / \text{л}$ ) является одним из основных объективных критериев любого воспалительного процесса.

**Нейтропения** (содержание нейтрофилов в крови ниже  $1,5 \times 10^9 / \text{л}$ ) встречается при бактериальных и вирусных инфекциях или заболеваниях наследственного происхождения (нейтропения Костмана).

**Лимфоциты** — клеточные элементы иммунной системы. Их главная функция заключается в узнавании чужеродного антигена. При адекватном ответе организма на антигенную стимуляцию наблюдается лимфоцитоз, а при неадекватном — лимфопения.

**Лимфоцитоз** сопровождает вирусную инфекцию, коклюш, инфекционный мононуклеоз, острый вирусный гепатит, лимфолейкоз.

**Лимфопения** возникает при тяжелых вирусных заболеваниях, злокачественных новообразованиях, после приема кортикостероидов и при вторичном иммунном дефиците.

**Моноциты** — клетки, относящиеся к системе фагоцитирующих мононуклеидов и участвующие в защитных реакциях организма. Они играют большую роль в процессах фагоцитоза, участвуют в регуляции кроветворения, иммунном ответе, гемостазе, метаболизме липидов и железа.

**Моноцитоз** сопровождает различные инфекционные заболевания, гранулематозы (туберкулез, сифилис, бруцеллез, язвенный колит, энтерит), болезни крови и коллагенозы.

**Эозинофилы** — клетки фагоцитирующие комплексы антиген-антитело и представленные, главным образом, иммуноглобулином E. Действие эозинофилов проявляется в сенсibilизированных тканях.

**Эозинофилия** в крови возникает при аллергических заболеваниях, инвазии паразитов, опухолях, иммунодефиците и болезнях соединительной ткани.

**Эозинопения** чаще обусловлена повышением адренокортикоидной активности и характерна для начальной фазы инфекционно-токсического процесса и тяжести состояния больного.

**Базофилы** — клетки крови, содержащие гранулы, основным компонентом которых является гистамин. Базофилы участвуют в реакциях гиперчувствительности немедленного типа.

**Базофилия** характерна для аллергических реакций на пищу, лекарства, чужеродный белок, для лимфогрануломатоза, хронического язвенного колита, гипопункции щитовидной железы. Базофилия может появляться в связи с дефицитом железа. Изменения морфологии лейкоцитов наблюдаются при тяжелых инфекциях и проявляются в виде токсогенной зернистости нейтрофилов, вакуолизации цитоплазмы, появлений телец Князькова-Деле, гиперсегментации ядер нейтрофилов.

## Нормальный состав периферической крови

**Возраст** 0-2 нед 2 нед 1 мес 6 мес  
Уровень Hb, ммоль/л (г/л) 3,32 (215) 2,79 (180) 2,42 (1,56) 1,91 (123)  
Уровень Hb F, % 70 70 70 70  
Гематокрит, % 55 (45-65) 55 (45-65) 55 (45-65) 37 (33-42)  
Цвет. показат. 0,9-1,3 0,9-1,3 0,9-1,3 0,8-0,9  
СОЭ, мм/ч 5-65-65-66-7  
Число эритроцитов  $10^{12}/л$  5,3 15,3 14,4 94,55  
Число ретику-лоцитов, % 4,3 0,6 0,7 31,3  
Тромбоциты,  $10^9/л$  268 268 268 150-400  
Среднее число лейкоцитов  $10^9/л$  20,0 10,2 5 12, 110,9  
Колебания числа лейкоцитов  $10^9/л$  10,0-30,0 0,9-12,0 0,9-12,0 0,7-49±0,73  
Нейтрофилы  $10^9/л$  (%) 6,0-24,0 (53-82%) 1,9-6,1 (18-46%) 1,9-6,1 (18-46%) 1,9-6,1 (18-46%)  
Эозинофилы  $10^9/л$  (%) 0,8 95 (0,6%) 0,2 05-0,8 73 (1,5-6,5%) 0,2 05-0,8 73 (1,5-6,5%) 0,2 05-0,8 73 (1,5-6,5%)  
Базофилы  $10^9/л$  (%) 0,0 76-0,6 36 (0,5%) 0,2 69 (0,5%) 0,2 69 (0,5%) 0,2 69 (0,5%)  
Лимфоциты  $10^9/л$  (%) 2,0-8,7 (5-56%) 2,9-9,4 (22-69%) 2,9-9,4 (22-69%) 2,9-9,4 (22-69%)  
Моноциты  $10^9/л$  (%) 0,6 96-5,1 75 (15-34%) 1,1 64-3,7 38 (8,5-28%) 1,1 64-3,7 38 (8,5-28%) 1,1 64-3,7 38 (8,5-28%)  
Тромбоциты  $10^9/л$  (%) 2,6 92,0 42,0 42,0 4

## Нормальный состав периферической крови (продолжение)

**Возраст** 1 год 2 года 4 года 4-8 лет  
Уровень Hb, ммоль/л (г/л) 1,84  
(119) 1,83 (118) 1,95 (126) 1,98 (128)  
Уровень Hb F, % 22— Гематокрит, % 37  
(33-42) 37  
(33-42) 37  
(33-42) 37  
(33-42) Цвет. показат. 0,8-0,90,85-1,050,85-1,050,85-1,05  
СОЭ, мм/ч 6-87-888-10  
Число эритроцитов  $10^{12}/л$   
4,2±0,54,22±0,484,834,3±0,4  
Число ретикулоцитов, % 0,90,90,80,8  
Тромбоциты,  $10^9/л$  150-400 150-400 150-400 150-400  
Среднее число лейкоцитов  $10^9/л$  10,5 11,0 10,28,9  
Колебания числа лейкоцитов  $10^9/л$  7,8±0,37,9±1,257,9±1,257,2±0,35  
Нейтрофилы  $10^9/л$  (%) 2,0-7,0  
(26-50%) 2,0-7,0  
(26-50%) 2,0-7,0  
(26-50%) 2,5-7,0  
(40-50%)  
Эозинофилы  $10^9/л$  (%) 0,075-0,7  
(1-5%) 0,075-0,7  
(1-5%) 0,075-0,7  
(1-5%) 0,06-0,6  
(1-5%)  
Базофилы  $10^9/л$  (%) 0-0,14  
(0,5%) 0-0,14  
(0,5%) 0-0,14  
(0,25%) 0-0,125  
(0,5%)  
Лимфоциты  $10^9/л$  (%) 4,0-9,0  
(52-64%) 4,0-9,0  
(52-64%) 4,0-9,0  
(52-64%) 2,5-6,0  
(34-48%)  
Моноциты  $10^9/л$  (%) 0,075-0,84  
(1-6%) 0,075-0,84  
(1-6%) 0,075-0,84  
(1-6%) 0,06-0,75  
(1-6%)  
Тромбоциты  $10^9/л$  (%) 2,0-3,02,0-3,02,0-3,02,5-4,0

## Нормальный состав периферической крови (окончание)

**Возраст** 8-14 лет 14-18 лет  
Уровень Hb, ммоль/л (г/л) 2,17 (141) 2,25 (146)  
Уровень Hb F, % — Гематокрит, % 35-45 36-49  
Цвет. показат. 0,85-1,05 0,85-1,05  
СОЭ, мм/ч 8-10 У девочек до 15, у мальчиков до 10  
Число эритроцитов  $10^{12}/л$   $4,12 \pm 0,25$   $4,4 \pm 0,3$   
Число ретикулоцитов, % 0,4-0,8 0,4-0,8  
Тромбоциты,  $10^9/л$  150-400 150-400  
Среднее число лейкоцитов  $10^9/л$  8,27,65  
Колебания числа лейкоцитов  $10^9/л$   $5,9 \pm 0,4$   $6,8 \pm 1,6$   
Нейтрофилы  $10^9/л$  (%) 3,0-7,0 (60-70%) 3,0-7,0 (60-70%)  
Эозинофилы  $10^9/л$  (%) 0,055-0,55 (1-5%) 0,055-0,55 (1-5%)  
Базофилы  $10^9/л$  (%) 0-0,05 (0,5%) 0-0,05 (0,5%)  
Лимфоциты  $10^9/л$  (%) 1,5-4,5 (28-42%) 1,5-4,5 (28-42%)  
Моноциты  $10^9/л$  (%) 0,055-0,6 (1-6%) 0,055-0,6 (1-6%)  
Тромбоциты  $10^9/л$  (%) 2,5-4,0 2,5-4,0 (1-6%)

## КОНСТАНТЫ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

### Иммунограмма

**Возраст В-лимфоциты Т-активные Т-общие** До 1 года 16,9-21,3 %  
До 30 % 40,2-52,6% 1-7 года 22,9-28,2 % 53,4-62,0% 8-14 лет 24,0-27,2 %  
56,0-66,8% **Возраст Т-хелперы Т-супрессоры IgE** До года 36,3±1,16  
(15-58) 12,5±0,88 (12-40) 15 МЕ/л 1-10 лет 46,1±1,05 (23-75) 16,4±0,95  
(11-42)- 90 МЕ/МЛ 10-14 лет 49,5±1,12 (25-74) 13,1±0,89 (10-43) > 150  
МЕ/МЛ **Возраст Ig G (г/л) Ig M (г/л) Ig A (г/л)** До 1  
год 5-12 0,05-0,10, 14-1,08 1-7 года 5-13 0,05-0,30, 23-1,97-15  
лет 7-160,05-2,30, 29-2,7

**Показатели гуморального или В-звена иммунной системы  
в крови здоровых лиц (M ± m)**

**Возраст Количество В-лимфоцитов % 10<sup>3</sup> кл/мкл** 1-12 мес.  
22±31,0±0,21-2 года 22±30,8±0,15 3-5 лет 23±2,50,8±0,26-11  
лет 19±3,50,5±0,21 12-14 лет 22±2,50,5±0,06 15-18 лет 23±1,80,4±0,08

**Субпопуляции Т-лимфоцитов в периферической крови детей от рождения до 14 лет по данным проточной цитофлуориметрии (в % от числа лимфоцитов)**

**А. Возраст детей до 3-х лет**  
Субпопуляции: 2 нед-12 мес, 13 мес-36 мес  
медиана: анранг, медиана, анранг  
CD3 (Т-лимф.) 6560-676158-63  
CD3+HLADR 126-15108-12  
CD8 (Т-супр.) 2216-302619-28  
CD4 (Т-хелп.) 4133-453632-38  
Индекс CD4 : CD8 1,81,3-3,41,41,2-1,6  
**Б. Возраст детей 3 года -14 лет**  
Субпопуляции: 3 года-7 лет, 7 лет-14 лет  
медиана: анранг, медиана, анранг  
CD3 36360-676381-64  
CD3+HLADR 109-1286-11  
CD8 2422-272723-29  
CD4 3129-343430-36  
CD4 : CD8 1,1-1,41,21,1-1,5  
Титр компонента (по 50% гемолизу) — 20-30 ЕД.  
Фагоцитарная активность — 55-70%.  
Циркулирующие иммунные комплексы — 0,5 ЕД (до 5 усл.ед) с применением ПЭГ.

**Содержание иммуноглобулинов Е в сыворотке (плазме) крови МЕ/мл; 1 МБ эквивалентна 2,4 нанограммам/мл J JgE**

**Бумажный радиоиммуно-сорбентный тест (PRIST)**  
Пуповинная кровь: 0,1-1,56 нед, 0,1-2,86 мес, 0,9-28,01 год, 1,1-10,24 года, 2,4-34,710 лет  
**Данные РИА (радиоиммуноанализ — RIA)**  
Дети 0-2 года: 1-222 МЕ/мл Медиана 18 МЕ/мл  
Дети старше 2-х лет: 5-620 МЕ/мл Медиана 55 МЕ/мл

**Содержание основных классов иммуноглобулинов в сыворотке крови детей различного возраста полуколичественный метод радиальной иммунодиффузии Манчини, мг/100 мл. (M ± ст.откл.)**

**Возраст** IgG IgA IgM Пуповинная кровь 1086±290 2±214±61 - 3 мес.  
512±152 16±102 8±144 - 6 мес. 520±180 22±103 6±187 - 12 мес.  
742±226 54±177 6±271 3-24 мес. 945±270 67±198 8±363 - 5 лет  
1150±244 126±318 7±246 - 8 лет  
1187±289 147±351 108±379 - 11 лет  
1217±261 146±381 104±461 2-16 лет  
1248±221 168±54 96±31

**Примечание.** При оценке иммунологического статуса ребенка целесообразно относить к нормальным вариациям, регистрируемых в пределах одного стандартного отклонения от средней величины, но не двух стандартных отклонений, как это рекомендуется в современных руководствах. При значительном разбросе данных в числе нормальных окажутся такие значения, которые могут свидетельствовать о наличии у детей иммунной недостаточности, иммунодиатезов и пограничных состояний.

**Иммуноглобулины** — секретируются плазматическими клетками, являются эффекторами гуморального иммунитета, участвуя в защите от чужеродных антигенов и их элиминации.

**Ig G** — основной компонент гамма-глобулиновой фракции сыворотки крови, антитела этого класса осуществляют защиту от большинства внеклеточных бактериальных чужеродных антигенов, нейтрализуют токсины, активируют комплемент, являются важным опсоином, участвуя в реакциях усиления фагоцитоза.

**Повышенная** продукция Ig G наблюдается лишь после повторного взаимодействия с антигеном.

**Снижение** его свидетельствует о недостаточности гуморального иммунитета, оно отмечается при физиологической гипогаммаглобулинемии, гемоглобинопатии, нефрозе, энтеропатии с потерей белка, поражении костного мозга, тиреотоксикозе, при лечении цитостатиками, антибиотиками, иммунодепрессантами.

**Антитела класса G** к белковым компонентам пищевых продуктов выявляются в сыворотке (глиадин, соя, овальбумин, бычий сывороточный альбумин — БСА, цельное молоко, β-лактоглобулин, α-лактальбумин, казеин).

Степень выраженности реакции:



Слабая от 1:700 до 1:1200 (в титрах)  
Умеренная > 1:1200 до 1:2500 (в титрах)  
Высокая >1:2500 (в титрах)

**Ig A** — компонент β-глобулиновой фракции сыворотки крови, существует в двух формах: сывороточной (сыворотка) и секреторной (секреты слизистых оболочек ЖКТ, дыхательных путей, слеза, молоко, молозиво). Основной иммуноглобулин внешних секретов (ингибирует связывание микроорганизмов с поверхностью слизистых оболочек), нейтрализует вирусы, обеспечивает непродолжительный иммунный ответ и не формирует клеток памяти.

**Повышение** его отмечается при бактерионосительстве слизистых оболочек респираторного и желудочно-кишечного тракта, ревматоидном артрите, гломерулонефрите, неспецифическом язвенном колите, заболеваниях печени, коллагенозах, кандидозе, миеломной болезни.

**Снижение** сывороточного иммуноглобулина наблюдается при поражении костного мозга (гипоплазия, миелосклероз, опухоли лимфоидной ткани), гемолитической анемии, транзиторной гипогаммаглобулинемии детского возраста, предрасположенности к аутоиммунным заболеваниям.

**Ig M** - компонент γ-глобулиновой фракции сыворотки крови, он появляется первым в процессе формирования иммунного ответа, проявляя свойства бактерицидных антител по отношению к микроорганизмам и вирусам.

**Повышение** концентрации наблюдается при острых инфекциях, язвенном колите с длительной диарей, инфекционном мононуклеозе, вирусном гепатите, ревматоидном артрите, миеломной болезни, макроглобулинемии Вальденстрема.

**Снижение** иммуноглобулина у детей раннего возраста проявляется рецидивирующими инфекциями, выявляется при поражении костного мозга, нефропатиях, нефрозах, тиреотоксикозе, гемолитической анемии. Синтез его в организме снижается по мере увеличения содержания Ig G.

**Ig E** — местом наиболее интенсивного образования является лимфоидная ткань слизистых оболочек, участвует в защитных (гомеостатических) и патологических реакциях. Это обусловлено взаимодействием иммуноглобулина с рецепторами тучных клеток (слизистые оболочки, кожа) и базофилов. При контакте с антигеном Ig

E — сенсibilизированные тучные клетки секретируют комплекс медиаторов, вызывающих аллергические реакции гиперчувствительности немедленного типа. Ig E — антитела играют важную роль в противопаразитарном (особенно противоглистном) иммунитете, при гельминтозах, инфекционном мононуклеозе.

**Повышение** (часто) содержания иммуноглобулина в сыворотке наблюдается при atopических заболеваниях, менее часто — при селективном дефиците Ig A, целиакии, грануломатозе Вегенера, болезни Кавасаки, редко- при Ig E- плазмоцитоме, тимусной аплазии ( синдром Ди Джорджи).

**Снижение** содержания иммуноглобулина выявляется при атаксии-телеангиэктазии вследствие нарушения контроля Т-клеточного цикла.

### Цитологические данные в «кожном окне»

#### Стадии воспалительной реакции

Нейтрофильная

час.нейтрофилы 33,6±6,05% макрофаги 15,0±4,8% лимфоциты—

базофилы— волокнистые структуры—2. Макрофагальная

час.нейтрофилы 15,8±5% макрофаги 84,2±8,3% эозинофилы 0,5% лимфоци

ты единичные базофилы— фибробласты единичные

структуры единичные

#### Возрастные особенности системы интерферона.

#### Содержание интерферонов в крови, МЕ/мл

Группы детей	Сывороточный интерферон Альфа	Сывороточный интерферон Гамма	Сывороточный интерферон Дельта
недоношенные, месяце	3,4	3,0	2,5
Дети 1-3 лет	54,4±5,9	33,8±5,9	6,8±1,2
Дети 6, 7 лет	6,3±0,3	5,1±0,6	1,3±0,3
Дети 11-18 лет	102,0±36,8	203,0±12,8	7,0±0,8

**Примечание.** Сывороточный интерферон — онтогенетически ранняя фракция интерферонов, участвующая в регуляции роста, но не в противовирусной защите.

**Субпопуляции лимфоцитов в крови у подростков 12-18 лет  
(M ± ст.откл.)**

CD 374,0±7,8 CD 14 (моноц.) 20,0±6,5 CD 4  
(хелперы) 46,8±6,9 HLADR 15,4±4,8 CD 19 (B-клетки) 10,0±5,3

**Примечание:** HLADR — активные T-лимфоциты, несущие на мембранах антиген тканевой совместимости.

**Фагоцитоз с латексом:**

До 1 года — 40-80

1-15 лет — 40-95

# КОНСТАНТЫ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

## ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫЙ ТРАКТ

### Емкость желудка:

новорожденный — 30-35 мл  
1 год — 250-300 мл  
8 лет — 1000 мл.

### Длина пищевода у детей

Возрастная группа	Длина, см	Расстояние от зубов до входа в желудок, см
Новорожденные	8-10	16-20
1 мес	12	20-22
2 мес	13	22,5-24,5
3 мес	16	26-27,9
6 мес	18	27-33
1 год	18	27-33
1,5 лет	19	34-36
2-18 лет мальчики	25	36-40
2-18 лет девочки	25	23-30
23 лет	23	20-26
40 лет	23	20-26

Ориентировочно этот показатель можно рассчитать по формуле:  $20+n$ , где  $n$  — возраст ребенка в годах.

**Желудочный сок** — секрет трубчатых желез, расположенных в слизистой желудка. Исследование желудочного сока имеет важное значение для оценки функционального состояния желудка.

### Характеристики желудочного сока у детей

Возраст	Объем, мл/мин	рН	Свободная НС1, г/л	Общая НС1, г/л
Недоношенные	0,1-0,5	—	0 до 0,3	0-2
1 мес	0,1-0,3	2-4	0,1-0,3	2-4
2 мес	0,1-0,4	2-4	0,1-0,4	2-4
6 мес	0,2-0,6	2-4	0,1-0,6	2-4
1 год	0,2-1,0	1,5-3,0	0,6-1,2	0,8-1,5
5 лет	0,5-1,5	1-2,0	0,7-2,0	0,8-2,5
старше 5 лет	1,0-5,0	1-2,1	0,2-0,8	1,5-3,5

**Соляная кислота** создает оптимальные условия для действия пепсина, способствуя перевариванию пищи, оказывает бактериостатическое и бактерицидное действие.

**Пепсин** — гетерогенный фермент, представленный разными изоэнзимами.

**Максимальная** активность пепсина проявляется при рН 1,5-2,4.

**Падение** ферментативной активности — при рН желудочного сока - 4,4.

## Микроскопия желудочного содержимого в норме

**Крахмальные зерна** Определяются единичные  
**Мышечные волокна** Отсутствуют  
**Жир** Отсутствует  
**Растительные клетки** Отсутствуют  
**Эпителий плоский** Незначительное количество  
**Эритроциты** Отсутствуют  
**Лейкоциты измененные** Незначительное количество  
**Дрожжевые грибы** Единичные  
**Сарцины** Отсутствуют  
**Палочки молочно – кислого брожения** Отсутствуют

## Желудочное зондирование

позволяет оценить функции:

**секреторная**—по количеству желудочного сока: в тощаковой порции, в базальной секреции (по суммарному количеству сока во 2-5 порциях), в стимулированной секреции (по сумме 6-9 порций);

**кислотообразующая**—по показателю рН или общей кислотности и свободной соляной кислоты в каждой порции отдельно;

**эвакуаторная**—по остатку пробного завтрака (мясной бульон по Зимницкому или 7% капустный отвар по Лепорскому, 0,25% раствор эуфилина и др.), изъятых из желудка через 20 минут. В норме—не более 50% от введенного объема.

*Объем вводимого завтрака:*

7-9 лет — 100 мл

9-14 лет — 150 мл

14-15 лет — 200 мл.

## **pH-метрия**

(В норме—pH=1,5-2,5, определяемый в разных отделах желудка: кардиальном, фундальном и пилороантральном)

Гиперацидный гастрит при pH 1,5 и менее, гипоацидный — 2,5 и более, анацидный — 6,0; присутствие желчи свидетельствует о наличии рефлюкса

Более точным физиологическим методом определения кислотообразовательной функции желудка является электрометрический метод определения концентрации водородных ионов путем внутрижелудочной pH-метрии. Наиболее информативной является многодатчиковая pH-метрия отечественного. ацидогастрометра, которая позволяет установить такие нарушения как недостаточность кардии, желудочно-пищеводный и дуодено-гастральный рефлюкс, получить сведения об ощелачивающей функции антрального отдела желудка, интенсивности кислотообразования и проводить секреторные тесты: щелочной, атропиновый и др.

*Кислотообразующая* функция желудка: у здоровых детей pH в фундальном (корпусном) отделе натощак равен 7,5-7,0, в базальной порции — 1,6-2,0, в стимулированной может быть 1,2-2,0 или непрерывно средней интенсивности pH 1,6-2,0, реже понижен.

*Нейтрализующая* функция желудка: компенсированное состояние разница между pH антрального и фундального отделов желудка более 4,0 ед. pH.

При хроническом гастрите кислотообразование пониженное, нейтрализующая функция — компенсированная.

При язвенной болезни 12-перстной кишки, хроническом эрозивном гастродуодените — кислотообразование высокой интенсивности — pH 0,9-1,5, нейтрализующая функция — субкомпенсированная или декомпенсированная.

Декомпенсированная нейтрализующая функция антрального отдела желудка — прогностически неблагоприятный признак течения язвенной болезни 12-перстной кишки (рецидивирующее, осложненное).

## Показатели рН – метрии желудочного сока

**Кислотообразование** Значения рН Непрерывное кислотообразование повышенной кислотности рН 0,9 – 1,5 Непрерывное кислотообразование средней интенсивности рН 1,6 – 2,0 Непрерывное кислотообразование пониженной интенсивности рН 2,1 – 6,0 Компенсированное состояние Разница между рН антрального и фундальным отделами желудка более 4,0 Субкомпенсированное Разница между рН от 1,5 до 4,0 Декомпенсированное Разница меньше 1,0 Щелочной тест Щелочное время 20 мин Атропиновый тест: Положительный (позитивный) атропиновый тест – повышение внутрижелудочного рН после введения атропина от 0,3 ед и более; отрицательный (негативный) атропиновый тест — повышение внутрижелудочного рН не более, чем на 0,2 ед рН. Основными показателями желудочного содержимого являются цвет, запах, объем желудочного сока, наличие слизи, примеси крови, дуоденального содержимого, хлориды, пепсин, кислотность (свободная, связанная, общая НС1), рН желудочного сока. Из всех получаемых порций желудочного сока наименее информативной является порция натощак. Она отражает ночную и утреннюю секрецию.

Базальная секреция позволяет ориентировочно судить об исходном состоянии желудочных желез, оценить настроенность механизмов, регулирующих желудочную секрецию.

Стимулированная секреция характеризует ответную реакцию железистого аппарата желудка на раздражитель и позволяет судить о его морфофункциональном состоянии.

Общая кислотность — это совокупность всех содержащихся в желудочном соке кислых продуктов. Свободная соляная кислота (хлористоводородная) — диссоциированная форма в виде  $H^+$  и  $Cl^-$ .

Свободная соляная кислота снижается при гипоцидном гастрите. Полное отсутствие свободной соляной кислоты выявляется при хронических анацидных гастритах, новообразованиях желудка. Отсутствие в желудочном содержимом соляной кислоты и пепсина смыывают ахилией.

Повышение свободной соляной кислоты наблюдается при хроническом гиперацидном гастрите, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, наличии дуоденогастрального рефлюкса.

Обнаружение желчи в желудочном соке свидетельствует о дискоординации двигательной функции желудка и двенадцатиперстной кишки.

У здоровых детей показатели секреторной функции желудка, характеризующие объем, кислотность натощак в базальной порции ниже, чем в стимулированной секреции, отсутствует диссоциация между количеством сока и уровнем кислотности, а именно большему количеству сока соответствует высокая кислотность, а меньшему — соответственно меньшая кислотность.

При функциональных и воспалительных заболеваниях желудка (гастрите, дуодените, язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки) выявляются как количественные, так и качественные изменения основных показателей секреторной функции желудка, которые служат дополнительными диагностическими критериями для суждения о функциональном состоянии желудка.



## Нормы показателей желудочного зондирования у детей

Показатель	Порция	Тощаковая	Базальная	Стимулированная	4-7 лет	8-11 лет	12-18 лет
Количество,							
мл	8,0±5,5	22,0±2,7	19,0±2,0	12,0±5,3	24,0±3,4	27,0±2,8	10,0±4,5
Максимальная общая кислотность, титр. ед.	58,0±6,9	62,0±6,1					
Свободная кислотность, титр ед.	33,0±22,5	29,0±4,1	33,0±2,7	30,0±14,3	29,0±3,8	38,0±3,5	39,0±19,0
Дебит-час НС	13-17	17-23	50-70	рН сока	1,5-2,5		

## Дуоденальное зондирование

Позволяет:

1) оценить тип дискинезии желчного пузыря:  
 при **гипермоторном (гиперкинетическом)** типе скорость истечения желчи в порции А более 1,5 мл/мин, в порции В—более 3 мл/мин, в порции С – более 2 мл/мин, время пузырного рефлекса уменьшено (менее 5 мин), имеется остаточная желчь В<sub>1</sub>;

при **гипомоторном (гипокинетическом)** типе уменьшена скорость отделения желчи, увеличиваются объем желчи В и время пузырного рефлекса (более 8 мин.).

2) определить наличие холестаза (застоя в желчном пузыре) при наличии измененного цвета, увеличении лейкоцит(итоид)ов и др. клеток, кристаллов билирубина, холестерина и т.д., обнаружить цисты лямблий.

### Нормы дуоденального зондирования у детей

I фаза	II фаза	III фаза	IV фаза	V фаза	Остаточная желчь	желчь А	желчи нет
желчь А <sub>1</sub>	желчь В	желчь С	желчь В <sub>1</sub>	холедо-хус фаза	фаза закрытого сфинктера Одди	фаза пузырного протока	фаза желчного пузыря
желчь из печеночных протоков	Отсутствует	Время пузырного рефлекса (введение холецистокинетика → получение желчи В)	Количество (мл) желчи	5-20	нет	3-6	10-20 в 7-10 лет,
20-30	в 10-18 лет	10 мл/кг					

—	—	—	—	—	—	—	—
Цвет	лимонно-желтый	—	светло-желтый	оливковый	золотисто-желтый	—	—
Уд. вес	1008-1010	—	1024-1032	1007-1010	—	РН 7,5-8,0	—
Время (мин) желчи	6,6-7,2	6,4-8,0	—	3-16	3-6	3-6	10-20 бесконечно долго—V
мл/мин	1-2	мл/мин	—	3	мл/мин	1-1,5	мл/мин

У здоровых детей порции желчи «А» и «С» вытекают непрерывно, равномерно, безболезненно. Порцию «В» получают только после введения холецистокинетического раздражителя 33% раствора MgSO<sub>4</sub>, либо 20% раствора сорбита, ксилита, реже 30% раствора глюкозы. Наличие болей в животе при получении порции «А» косвенно может свидетельствовать о воспалительном процессе — дуодените, папиллите, холедохите, а также спазме сфинктера Одди. Болевые ощущения при получении порции «А» возможно обусловлены спазмом сфинктера Люткенса, или наличием конcrementов в пузырном протоке.

Жалобы на боли в животе при получении порции «В» могут быть обусловлены наличием воспалительного процесса, конкрементов, аномалиями развития (перегибы, перетяжки, спайки). При отсутствии порций желчи необходимо исключить спайки, перегибы, конкременты, опухоли.

#### Порция «А»:

I фаза многофракционного зондирования, это - содержимое двенадцатиперстной кишки светложелтого цвета. Порция «А» характеризует функциональное состояние сфинктера Мерици и Одди. Отсутствие или удлинение времени выхода свидетельствует о спазме данных протоков, а укорочение — об их гипотонии.

II фаза — фаза закрытого сфинктера Одди. Это время от введения раздражителя до появления светлой желчи  $A_1$ . В норме продолжительность этой фазы составляет 3-8 минут, желчь при этом не выделяется. Удлинение II фазы свидетельствует о гипертонии сфинктера Одди или механическом препятствии в дистальном отделе холедоха, укорочение указывает на гипотонию сфинктера Одди.

III фаза характеризует состояние сфинктера Люткенса, укорочение менее 3 минут указывает на гипотонию, а удлинение более 8 минут — на спазм сфинктера Люткенса. Порция « $A_1$ » получается не всегда. II-III фаза объединяются в один период — время латентного периода пузырного рефлекса. Он характеризует состояние сфинктерного аппарата: укорочение свидетельствует о гипотонии сфинктера Одди, а удлинение — о гипертонусе.

Порция «В» — содержимое желчного пузыря. Длительное и обильное ее выделение наблюдается при гипотонии желчного пузыря. Уменьшение количества выделенной желчи говорит о гипертонусе желчного пузыря, что может быть при его склеротических изменениях, холелитиазе. Увеличение скорости выделения желчи В свидетельствует о гиперкинезе желчного пузыря.

При отсутствии порции «В» (более 40 мин.) проводят новокаиновую пробу, путем введения в дозе 0,5-1% раствора новокаина 15-20 мл. Новокаин устраняет наличие функционального спазма в желчном пузыре, протоках, что обеспечивает получение желчи. При органической патологии (перегибы в области сфинктерного аппарата, наличие «камней», спазма, отека) порция «В» может отсутствовать.

Если количество желчи порции «В» < 10-20 мл, то после получения порции «С» повторно вызывают пузырный рефлекс для получения

остаточной желчи — дополнительной пузырной порции, которая может отсутствовать у 45% обследованных детей.

Порция «С» — «печеночная желчь» вытекает непрерывно. Замедление истечения отмечается при поражении печеночной паренхимы.

## **БИЛИАРНАЯ СИСТЕМА**

**Желчь** — жидкий секрет желтовато-коричневого цвета, отделяемый печеночными клетками в кишечник. Желчь играет важную роль в физико-химической обработке, переваривании и всасывании жира и других веществ липидной природы. Желчь выполняет и ряд других функций. В ее составе выделяются конечные продукты гемоглобина, холестерина. В кишечнике эти продукты претерпевают превращения под влиянием микроорганизмов. Желчь способствует нейтрализации кислого желудочного содержимого.

В составе желчи могут экскретироваться различные ксенобиотики, лекарственные вещества и антибиотики.

### **Основные компоненты желчи у здоровых детей**

**(в модификации Козлов В.И., Фарбер Д.А. и др., 1983)**

Биохимический компонент Порция желчи «А» «В» «С»  
 Холестерин общий 0,5-0,9 ммоль/л 5,07±0,32 ммоль/л 1,55±0,17 ммоль/л  
 Билирубин 520,6±23,9 мкмоль/л 180,4±17,4 мкмоль/л  
 Холевая кислота 17,6±1,4 ммоль/л 5,62±0,71 ммоль/л  
 Холато-холестериновый коэффициент 2,9±0,2 2,2±0,2  
 Липидный комплекс 4,0-6,5 г/л 1,2-2,0 г/л  
 Лейкоциты

	1-5 в п/зр	2-5 в п/зр	2-3 в п/зр
Эритроциты	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Эпителий цилиндрический	Единичные. Редко	Единич. Редко	Единич. Редко
Слизь	Неб. кол – во	Неб. кол – во	Неб. кол – во
Детрит	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Кристаллы Холестерина	Единич. Редко	Единич. кол – во	Отсутствуют
Глыбки билирубината кальция	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Иглы жирных кислот	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют

«Песок»	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
---------	-------------	-------------	-------------

## Микроскопия желчи.

При оценке микроскопии желчи диагностическое значение имеет фон препарата — наличие детрита, слизи, форменных элементов, цилиндрического эпителия. У здоровых детей в порциях желчи А-А<sub>1</sub>-В-С-В<sub>1</sub> слизь в небольшом количестве, лейкоциты — 2-3, эритроцитов нет, кристаллы холестерина редки, клетки цилиндрического эпителия единичные, ядра в препарате. Желчь стерильна. Живые паразиты отсутствуют. При бактериологическом посеве желчи у здоровых детей могут определяться единичные грибки, непостоянно стафилококк, редко — кишечная палочка. Для воспалительного процесса в желчевыводящих путях характерно наличие в 1 мл желчи > 100.000 микробных тел (белый гемолитический стафилококк, стрептококк, энтерококк, протей, дрожжеподобные грибки и др., а также могут определяться аскариды, печеночная двуустка, мучной или волосистой клещ, вегетативные формы лямблий и др.)

При дисфункциональных расстройствах и воспалительных заболеваниях билиарного тракта диагностическое значение придается нарушению коллоидальной стабильности желчи, что приводит к изменению качественного и количественного ее состава. Определяется большое количество кристаллов холестерина, глыбок билирубината, кальция, солей желчных кислот, игл жирных кислот, микролитов, различных форм цилиндрического эпителия: каемочного из 12-перстной кишки (при дуодените), высокопризматического из общего желчного протока (холецистит, холедохит), кубического цилиндрического из желчного пузыря (холецистит), мелкого кубического из порции «С» (холангит). Не следует придавать диагностического значения лейкоцитам желчи в сочетании с клетками плоского эпителия, с ядрами лейкоцитов, лейкоцитам, окрашенным желчью. Главным критерием желчного происхождения лейкоцитов является сочетание их с цилиндрическим эпителием и большим количеством слизи.

### Размеры печени (по линиям у детей до 5 лет, по Курлову — старше 5-7 лет)

Размер До 3 лет 4-7 лет 7-15 лет **I размер** (по правой передней подмышечной линии до 5 лет, по срединноключичной линии после 5 лет) 5 см 6 - 7 см 9-10 см **II размер** (по правой срединноключичной линии до 5 лет, по срединной линии после 5 лет) 4 см 5 см 7 см **III размер**

(по срединной линии—до 5 лет, по левой реберной дуге—после 5 лет)5  
см6 см8 см

Для подростков характерна лабильность моторной функции желчевыводящих путей, которая проявляется дискинетическими (гипер- гипокинезия) расстройствами желчного пузыря и печеночных желчных протоков.

К концу подросткового возраста у большинства девушек и юношей печень достигает размеров взрослого человека, завершается формирование билиарной системы.

Размеры желчного пузыря

**Возраст, лет** **Длина, см** **Ширина у основания, см** **Ширина шейки, см**  
10-12 7,73,71,4

**Вес печени, г у подростков**

**Возраст,**

**лет** **Мальчики** **Девочки** 11-12 901,8840,412-13 986,61048,113-14 1103,0  
997,714-15 1166,01209,0



## ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

В возрасте 11-17 лет происходит морфологическая эволюция поджелудочной железы. Продолжается рост инкреторной ткани и сосудистой системы, усиливается секреторная функция инсулярного аппарата, повышается уровень гидрокарбонатов, содержание и дебит-час амилазы и липазы.

Размеры поджелудочной железы

**Возраст лет** **Стандарты измерения,**  
**см** **Головка** **Тело** **Хвост** 11-18 20,0 11,0 20,0

Функциональная диагностика поджелудочной железы

**Показатель** **Норматив** 1. Инкреторная функция **Кровь**—глюкоза  
натошак 0-14 лет — 1,65-4,16 ммоль/л  
15-18 лет — 3,3-5,5 ммоль/л **Моча**—глюкоза **Результат отрицательный** 2.

Экзокринная функция **Кровь**:

α-амилаза

липаза

трипсин

α<sub>1</sub>-антитрипсин

12-32 мг/(ч х мл) крахмала (по Каравею)

менее 160 Ед/мл (проба с трибутирином)

10-60 мкг/л (радиоиммунологический)

170-490 мед/мл **Моча**: α-амилаза 28-160 мг/(ч/мл) (по Каравею), 16-64 ед (по Велгемуту)

В панкреатическом соке различают три группы ферментов: протеолитическая, липолитическая и амилалитическая. Соответственно в соке проявляют свою активность — трипсин, липаза, амилаза. Важной составной частью является бикарбонатная щелочность.

Регуляция панкреатической секреции осуществляется с помощью нервных и гуморальных механизмов. Наиболее полное представление об экзокринной функции поджелудочной железы дают исследования панкреатической секреции после стимуляции секретинном, панкреозимином.

Секретин является более мощным стимулятором по сравнению с соляной кислотой. В отличие от секретика, панкреозимин вызывает усиление экскреции ферментов — амилазы и трипсина. Важно учитывать соотношение показателей объема секреции и активности ферментов в ответ на стимуляцию.

Отсутствие параллелизма в выделении ферментов расценивают как диспанкреатизм, что характерно для функциональных нарушений поджелудочной железы.

Повышение активности ферментов при нормальном объеме секреции свидетельствует о гиперсекреторном типе секреции, что встречается при обострении хронического панкреатита.

Сочетание нормального объема секреции со сниженной активностью ферментов характерно для гипосекреторного типа панкреатической секреции, что наблюдается при более глубоких нарушениях в железе и встречается при хроническом панкреатите.

Повышение активности ферментов при нормальном или повышенном объеме секреции и уровне бикарбонатов свидетельствует о гиперсекреторном типе секреции, что встречается при обострении хронического панкреатита и отражает умеренные воспалительные изменения в поджелудочной железе. Сочетание нормального или сниженного объема секреции и бикарбонатов со сниженной активностью ферментов характерно для гипосекреторного типа панкреатической секреции, что отражает более глубокие морфологические нарушения в ацинарной ткани поджелудочной железы.

### **Среднее содержание панкреатических ферментов в дуоденальном содержимом при различных видах вскармливания, ед./мл**

**Римарчук Г.В.**

Фермент	Вскармливание	Натощак	Стимуляция	0,2% НС	Подсолнечное масло
Липаза	I грудное	3304	00550	II смешанное	570700900
III искусственное	145017303030	Трипсин	I 0,50,60,7	II 1,01,01,2	III 2,13,23,4А
милаза (диастаза)	I нет	нет	нет	II 15,021,715,2	III 60,089,063,0

## Эхографические размеры органов брюшной полости (мм)

Возраст Печень Селезенка Поджелудочная железа Левая почка Правая  
доля Левая доля Новорож. 50254010-6-6406 мес 65-7038608-6-8601  
год 68-804050-7010-8-10702 год 75-9647728-8-12725  
лет 86-111658310-10-148010 лет 110-122759012-10-169015  
лет 115-1457811014-14-20100

Толстая кишка практически не принимает участия в процессах пищеварения. Основными ее функциями являются резервуарная и экскреторная. Вместе с тем толстая кишка играет большую роль в удерживании в организме электролитов и солей. В толстой кишке происходит всасывание жидкости и солей, формирование и накопление до эвакуации плотных масс, представляющих собой обезвоженное кишечное содержимое, а также удаление их из организма.

Общеклиническое исследование кала является важным элементом в диагностике заболеваний органов пищеварения. Копрологический анализ дает возможность составить представление о состоянии пищеварительной, всасывательной, двигательной функциях кишечника, а также о деятельности ряда смежных органов (поджелудочной железы, билиарного тракта).

**Количество** кала за сутки уменьшено при запорах и увеличено при нарушении поступления желчи, недостаточном переваривании в тонкой кишке (воспалительные процессы, заболевания, протекающие с синдромом мальабсорбции), при колите с поносом.

**Консистенция.** Плотный кал чаще при недостаточности желудочного пищеварения, но может быть и в норме. Мазевидный — при нарушении секреции поджелудочной железы и недостаточном поступлении желчи в кишечник. Жидкий — при недостаточном переваривании в тонкой кишке (гнилостная диспепсия, ускоренная эвакуация) и толстой кишке (повышенная секреция, колит с изъязвлением). Кашицеобразный — при бродильной диспепсии, колите с поносом. Пенистый — при бродильной диспепсии. Овечий — при колите с запором.

**Цвет.** Черный — при желудочно-кишечных кровотечениях. Темно-коричневый — при гнилостной диспепсии, колите с запором. Светло-коричневый — при ускоренной эвакуации из толстой кишки. Красноватый — при колите с изъязвлениями. Желтый — при недостаточности пищеварения в тонкой кишке. Светло-желтый — при недостаточности поджелудочной железы. Серовато-белый — при

непоступлении желчи в кишечник.

**Реакция.** Слабоосновная — при недостаточности переваривания в тонкой кишке. Основная — при недостаточности желудочного переваривания, колите с запорами и изъязвлением, запорах. Резко основная — при гнилостной диспепсии. Резко кислая — при бродильной диспепсии.

**Слизь** в кале появляется при колите с запорами, с изъязвлениями, бродильной и гнилостной диспепсии, повышенной секреторной функции толстой кишки.

**Кровь.** Положительная реакция кала на скрытую кровь может встречаться при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, опухолях пищевода, желудка, кишечника, туберкулезе кишечника, брюшном тифе, эрозивно-язвенном колите.

**Патологические элементы:** слизь, эритроциты, лейкоциты, эпителиальные клетки — встречаются, как правило, при воспалительных и язвенных процессах в дистальных отделах толстой кишки.

Наличие нейтрального жира свидетельствует о недостаточности секреторной функции поджелудочной железы, а жирные кислоты и мыла обнаруживаются при отсутствии поступления желчи, нарушении тонкокишечного пищеварения, нарушении эвакуации из кишечника.

Мышечные волокна и крахмал присутствует в кале при недостаточности желудочного переваривания, нарушении секреции поджелудочной железы и процессов переваривания и всасывания в тонкой кишке.

## **Характеристика стула здоровых детей**

### **Группа детей Часто-та Цвет и**

### **запах Консистенция Микроскопическое**

**исследование** Новорожденные до 5 дня жизни (меконий и переходный

стул) 2-3 Темно-зеленый; без запаха Густой, клейкий,

неоформленный Детрит, эпителиальные клетки, жировые капли,

кристаллы холестерина, билирубина На первом году жизни:

вскармливания грудью 1-3 Золотисто-желтый; ароматический

запах Мазевидный, неоформленный Одиночные лейкоциты и

эпителиальные клетки. Бифидум- и лактобактерии. На искусственном

вскармливании, после введения прикорма 1-2 Бледно-коричневый,

тусклый; неприятный запах Сухой, крошковатый Одиночные лейкоциты

и эпителиальные клетки. Кишечная палочка. Капли жира, мыла,

нейтральный жир Дети дошкольного и школьного

возраста 1 Коричневый, запах сероводорода Оформленный Детрит,

непереваренные части пищи, одиночные лейкоциты, эпителиаль-ные

клетки



—++КРОВЬ—+—+

Определение суточных потерь жира с калом позволяет не только выявить стеаторею, но и ориентирует относительно ее генеза. Увеличение потерь общих жирных кислот при одновременном снижении коэффициента расщепления жира свидетельствует о нарушении прежде всего процесса переваривания жира. Для преимущественного нарушения процесса всасывания жира характерно увеличение потерь как общих, так и свободных жирных кислот при одновременном повышении коэффициента расщепления.

***Переваривание и всасывание жира*** происходит главным образом в тонкой кишке. Жиры проникают через мембрану микроворсинок в расщепленном виде, то есть в виде моноглицеридов и жирных кислот. Большую роль в процессе всасывания жира играет желчь. Оценить состояние всасывания жира позволяет и липидограмма кала.

При нарушении абсорбции жира уровень общих липидов повышается до 5 г/дл за счет фосфолипидов, триглицеридов, свободных жирных кислот.

Мальабсорбция жира наблюдается при панкреатической недостаточности, кишечной и смешанной формах муковисцидоза, целиакии, экссудативной энтеропатии, хроническом энтерите, недостаточном поступлении желчи в кишечник.

***Переваривание углеводов*** в тонком кишечнике происходит под влиянием амилазы.

В ***расщеплении белка*** до аминокислот участвуют ферменты: трипсин, химотрипсин, эластаза, карбоксипептидазы, дипептидазы. Переваривающая активность трипсина в кале по показателям рентгенопленочного теста у здоровых детей составляет 1:80 и выше. Содержание трипсина в кале по методу ТАМЕ в норме составляет 40-760 мг на 1 грамм кала.

***Энтерокиназа*** — протеолитический фермент кишечного сока, катализирующий превращение трипсиногена в трипсин.

***Щелочная фосфатаза*** (интестинальная) является изоферментом сывороточной щелочной фосфатазы. Источником ее происхождения является слизистая оболочка кишечника. Фермент расположен на клеточной мембране и принимает участие в транспорте фосфора. Повышение активности энтерокиназы и интестинальной щелочной фосфатазы в кале наблюдается при энтерите легкой и средней степени тяжести, острых инфекционных процессах в кишечнике, что обусловлено повышением кишечного сокоотделения вследствие



воспалительных изменений в слизистой оболочке кишки, дисбактериозе кишечника, избыточной антибактериальной терапии.

При тяжелом энтерите по мере нарастания атрофии слизистой оболочки активность указанных ферментов существенно снижается. Наиболее высокие цифры активности кишечной фосфатазы выявляются у больных неспецифическим язвенным колитом, региональным илеитом и при острой кишечной непроходимости.

Белковые продукты всасываются из кишечника в кровь в виде свободных аминокислот. По исследованию выделения свободных аминокислот с калом можно судить об усвояемости пищевых белков в желудочно-кишечном тракте.

Качественный состав свободных аминокислот кала и количество их зависит от всасывательной функции пищеварительных органов, с возрастом выделение аминокислот с калом уменьшается, что свидетельствует о более совершенном всасывании.

Нарушение всасывания аминокислот в тонкой кишке наблюдается при синдроме мальабсорбции.

Конечные продукты пищеварения всасываются в кишечнике с разной скоростью и имеют разный механизм транспорта через мембрану энтероцитов: активный, пассивный транспорт и путем диффузии.

### **Биоценоз кишечника**

Нормальная кишечная микрофлора участвует в осуществлении защитных функций организма, обуславливает выработку факторов естественного иммунитета, предохраняет организм хозяина от внедрения и размножения патогенных микробов, обладает витаминотетизирующей способностью и ферментативной активностью, обеспечивает гидролиз остатков питательных веществ, поступающих из тонкого кишечника.

Необходимость бактериологического исследования кала с целью оценки качественного и количественного состава кишечной микрофлоры возникает практически при всех гастроэнтерологических заболеваниях, сопровождающихся, как правило, нарушениями биоценоза кишечника.

Исследование кишечной микрофлоры может служить объективным критерием оценки эффективности проводимого лечения.

Среди всех отделов пищеварительного тракта обсемененность толстого кишечника наиболее высока и составляет  $1-5 \times 10^{11}$  микробов на 1 мл содержимого.

По современным представлениям в микрофлоре толстого кишечника численно превалирует анаэробная флора, составляющая 96-99%.

Доминирующее положение в ней занимают бифидобактерии.

Лактобактерии и другие молочнокислые микробы, а также грамотрицательные анаэробы бактероиды относятся к облигатным представителям микрофлоры.

Аэробная флора, среди которой преобладают кишечные палочки, является сопровождающей. Эта группа составляет в среднем 1-4%.

Стафилококки, протей, дрожжи и т.д. относятся к так называемой остаточной флоре и составляют менее 0,01-0,001% общего количества кишечных микробов.

## Качественный и количественный состав микрофлоры толстого кишечника у здоровых детей (КОЕ/1г фекалий) (Феклисова Л.В.)

Микроорганизмы Дети первого года жизни 1-18 лет Количество микроорганизмов в 1 г фекалий Минимум-максимум Минимум-макс. Время появления микрофлоры 1 -е сутки (вторая половина) —  
Бифидобактерии  $10^{10}$ - $10^{11}$   $10^9$ - $10^{10}$  Время появления бифидофлоры 5-7 день —  
Бактероиды  $10^7$ - $10^8$   $10^9$ - $10^{10}$  Молочнокислые палочки  $10^6$ - $10^7$   $10^6$ - $10^8$  Молочнокислые стафилококки  $10^6$ - $10^7$   $10^6$ - $10^8$  Энтерококки  $10^5$ - $10^7$   $10^5$ - $10^7$  Энтеробактерии:  
с нормальной ферментативной активностью  
со сниженной ферментативной активностью\*  
лактозонегативные\*

$10^7$ - $10^8$

$10^6$ - $10^7$

$10^6$ - $10^7$

$10^7$ - $10^8$

$10^6$ - $10^7$

$10^6$ - $10^7$  Микробы рода *Proteus*\* 0 и до  $10^4$  0 и до  $10^4$  Другие условно-патогенные энтеробактерии\*  $10^5$   $10^4$  Стафилококки (сапрофитные, эпидермальные)  $10^4$   $10^4$ - $10^6$  Дрожжеподобные грибы\* 0 и до  $10^4$  0 и до  $10^4$  Спорозоносные анаэробные палочки 0- $10^5$  0 Состав микрофлоры кишечника в первые дни жизни ребенка Бактерии влагалища матери - Грам (+) палочки Дедерлейна — Кокковые формы от суммы микробов Не более 25% Гемолизующая кишечная палочка 0 и до  $10^4$  0 и до  $10^4$  Патогенные микробы *E. Coli* 0

**Примечание.** \*) Могут обнаруживаться у практически здоровых.

## КОНСТАНТЫ МОЧЕВОЙ СИСТЕМЫ

Морфологическое созревание почек завершается в 20-25 лет, при этом рост и созревание почек протекает интенсивно, но гетерохронно. За период от 10 лет до 17-18 лет вес почек удваивается. Рост гломерул наиболее интенсивен в возрасте 16-19 лет.

Мочевой пузырь у подростков расположен выше, чем у взрослых и опускается в малый таз к 20-22 годам. Длина мочеиспускательного канала у юношей 16-18 см, у девушек — 3-4 см. Емкость мочевого пузыря в возрасте 12-15 лет составляет 300-400 мл. Количество мочеиспусканий в сутки в школьном возрасте составляет 6-7 раз. Суточное количество колеблется от 800 до 1400 мл. Относительная плотность составляет 1011-1025. Осморегулирующая функция почек у подростков значительно ниже, чем у взрослых.

Рост почек происходит в период бурного роста тела подростка, однако, темпы созревания различных функций происходят гетерохронно и у каждого подростка индивидуально.

В возрасте 17-18 лет вес почек удваивается по сравнению с возрастом 10-11 лет. Рост гломерул наиболее интенсивный в возрасте 16-19 лет. Морфологическое созревание почек завершается к 20-22 годам. Самым доступным и надежным методом исследования мочеполовой системы является УЗИ.

### Нормативы и патология мочи при исследованиях

В норме в полном анализе мочи имеются единичные лейкоциты и эритроциты.

**Гематурия** (макро- и микрогематурия) — увеличение эритроцитов более 1-2 тыс. в анализах мочи по Нечипоренко и Амбюрже или более 1 млн по Аддису-Каковскому.

**Эритроцитурия**—более 3 эритроцитов в поле зрения в полном анализе мочи.

**Лейкоцитурия** (микролейкоцитурия, умеренная, выраженная—пиурия; бактериальная и абактериальная) — выделение лейкоцитов в полном анализе мочи более 5-7 в поле зрения или более 2 тыс лейкоцитов в пробах по Нечипоренко, более 2 млн в пробе Аддиса-Каковского.

Большое количество эритроцитарных клеток (в норме единичные) указывает на состояние гиповитаминоза А, а также—инфекцию мочевыводящих путей.

**В норме содержание белка в моче:**

в разовых порциях-до 0,033 г/л;

суточная экскреция белка с мочой - 30-50 мг/сут.

**Протеинурия** (легкая или интермиттирующая, средней выраженности, тяжелая) — появление белка в моче более 0-60 мг/сут. Она может быть селективной и неселективной. Бактериурия—при бактериологическом посеве мочи увеличение общего микробного числа более  $10^3$ .

Пробы на скрытую лейкоцит- и эритроцитурю:

Аддиса-Каковского: лейкоциты – до 2 млн/сут, эритроциты – до 1 млн/сут, цилиндры – до 20 тыс/сут.

Нечипоренко: лейкоциты – до 2 тыс/мл, эритроциты — до 1 тыс/мл.

Формула определения суточного количества мочи (мл) до 10 лет:

$600+100x(n-1)$ , где n—число лет.

**Суточное количество мочи и частота мочеиспусканий**

**в зависимости от возраста**

**(в модификации Grossmann P.R., 1970)**

**Возраст Средние количественные показатели Суточное количество**

**мочи, мл Количество мочеиспусканий за сутки Разовое количество**

**мочи, мл До 6 мес 300-500 20-25 20-35 6 мес-1 год 300-600 15-16 25-45 1-3**

**года 760-820 10-12 60-90 3-5 лет 900-1070 7-9 70-90 5-7**

**лет 1070-1300 7-9 100-150 7-9 лет 1240-1520 7-8 145-190 9-11**

**лет 1520-1670 6-7 220-260 11-13 лет 1600-1900 6-7 250-270**

**Примечание:** \*) суточное количество мочи ребенка старше 1 г может быть вычислено по формуле:

$600 + 100 - (n - 1)$ , где: n — число лет ребенка.

**Емкость (мл) мочевого пузыря**

**Возраст Объем Возраст Объем Новорожденный 30 5-9 лет 200 1**

**год 35-50 9-12 лет 200-300 1-3 года 50-90 12-15 лет 300 - 400 3-5 лет 100-150**

## Химический состав мочи

**Показатели****Количество****Аммиак**500-1200 мг/сут; 36-86 ммоль/сут;  
0,15-1,11 (0-5) ммоль/кг**Аминоазот мочи**2,8 мг/кг**Белок**10-140 мг/л в  
суточной моче (до 250 мг/л при физической нагрузке)**Глюкоза**0,5 г (2,8  
ммоль) за сутки**Диастаза мочи**16-64 ед; 28-160 г/час/л**Калий**2,5-125  
ммоль/л (зависит от потребления)**Кальций**<4 мг/кг/сут. При  
потреблении 20 ммоль/сут — 2,5-7,5 ммоль/  
сут**Креатинин**Новорожденные — 72-133; 0-18 мес — 92-174; 1,5-7 лет  
— 88-133; >7 — 46-362 мкмоль/кг/сут**Магний**0-6 мес: 0,04-1,5 ммоль/  
л**Медь**5-18 лет: 0,36-7,56 мг или 6-119 ммоль на 1 моль  
креатинина**Мочевая к-та**10,7 мг/кг/сут, соотношение мочевая к-та/  
креатинин <3:4**Натрий**40-220 ммоль/л (зависит от потребления)**Объем в**  
суткиНовор. 0,05-0,3 л; 0-1 год — 0,35-0,55; 1-10 лет — 0,5-1; >10 лет  
— 0,7-1,4 л**Оксалаты**<0,57 мг/кг/сут (90-135 ммоль/л)**pH**  
мочиНоворожденные: 5-7; затем 4,5-8 (в среднем — 6)**Свинец**<0,8 мкг  
(0,38 мкмоль)/л в суточной моче**Удельный вес**1,002-1,030; 1,015-1,025 в  
суточной моче, после 12 ч сухоедения > 1,025**Хлориды**Новор. 2-10  
ммоль, дети 15-40 ммоль в сут (зависит от потребления)**Фосфаты**<15  
мг/кг/сут (19-32 ммоль/л)**Цинк**10-96 мг (0,15-1,5 ммоль) на 1 моль  
креатинина**Цитраты**>2 мг/кг/сут

## **Возрастные показатели объема мочевого пузыря и объемной скорости потока мочи у детей по результатам урофлоуметрии.**

### **Возраст**

#### **больных**

**в годах V мочевого пузыря Q<sub>ср</sub> микции Q<sub>max</sub>**

**микции ДМ ДМ ДМ 166607,65,214,010,0280808,05,514,210,631151088,56**

**114,311,841531218,97,815,612,4516812811,18,419,312,7617914311,68,81  
9,314,8719216613,88,922,515,1819518814,19,723,315,6920919414,89,924,  
216,81023520016,510,527,016,81124426717,412,827,720,31231230417,81  
3,428,721,71337431018,114,729,922,81437933418,614,730,623,9**

**Общеклиническое исследование мочи включает определение ее физических свойств, химического состава и микроскопической картины осадка.**

**Количество.** Увеличение суточного диуреза наблюдается при схождении отеков, сахарном и несахарном диабете. Уменьшение — следствие обильного потоотделения, профузных поносов и рвоты, нарастания отеков.

**Цвет** мочи обусловлен содержанием в ней мочевого пигмента — урохрома. Красный цвет может быть обусловлен макрогематурией, наличием лекарственных препаратов.

Темно-желтый с зеленым оттенком — при паренхиматозной и механической желтухе, что обусловлено выделением билирубина. Зеленовато-желтый — при большом содержании гноя в моче. Грязно-коричневый обусловлен пиурией при щелочной реакции. Темный, почти черный — при острой гемолитической анемии, меланосаркоме и обусловлен гемоглобинурией. Беловатый цвет обусловлен наличием в моче большого количества фосфатов и жира, что наблюдается при инвазии паразита *Filaria*. Помутнение мочи может быть результатом наличия в ней лейкоцитов, эпителия, бактерий, жировых капель.

**Запах.** Свежевыпущенная моча не имеет запаха. На появление и характер запаха влияет пища (чеснок, хрен, кофе). При длительном стоянии появляется запах аммиака, который отмечается также при циститах, пиелитах. При диабетическом ацидозе — запах гнилых яблок, запах тухлого мяса — при распаде белка.

Повышение **плотности** мочи возникает при повышении содержания в

ней глюкозы, белка, лекарств. Снижение плотности имеет место при сахарном диабете, хронической почечной недостаточности и остром поражении почечных канальцев.

**Реакция.** Моча обладает нейтральной, кислой и слабо щелочной реакцией. Активная реакция мочи составляет в норме 5,0-7,0 ед. Реакция мочи зависит от характера питания.

Щелочная реакция — при хронических уретритах, пиститах, при рассасывании отеков, рвоте, при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, синдроме Иценко-Кушинга, респираторном алколозе.

**Мочевой осадок.** Исследование мочевого осадка имеет важное клиническое значение, особенно при заболеваниях мочевых путей.

Патологическое значение имеют изменения в количестве **лейкоцитов**, эритроцитов и цилиндров в мочевом осадке. Когда моча становится гнойной, говорят о пиурии. Пиурия сопровождается наличием в осадке бактерий, эпителиальных клеток. Лейкоцитурия — постоянное явление при нефритах, нефрозах, пиелонефритах.

**Гематурия** — основной симптом острого нефрита. Заболевания сердца также могут привести к гематурии вследствие венозного застоя в почках. Гематурия возможна при геморрагическом диатезе, гиповитаминозе С.

**Цилиндрурия** — верный признак заболевания почек (нефриты, нефрозы, нефросклерозы). Цилиндрурия бывает при токсикозах. При желтухе цилиндры полны билирубиновых зерен (желтушные цилиндры).

**Эпителий** в моче может быть плоским, переходным или почечным. Плоский эпителий попадает в мочу из влагалища, обнаруживается при лейкоплакии мочевого пузыря, вагинитах. Переходный эпителий попадает в мочу из лоханок, мочеточников и мочевого пузыря. Почечный эпителий попадает в мочу при поражении паренхимы почек.

**Соли** образуют неорганические осадки мочи. Они имеют вид кристаллов или аморфных масс. Осадки могут содержать: ураты, фосфорно-кислый кальций, сернокислый кальций, гиппуровую кислоту, оксалаты, билирубин, гемосидерин.





### **Физические свойства мочи у здоровых детей.**

Относительная плотность в внутренней порции 1007-1024  
Цвет Соломенно-желтый  
Прозрачность Слегка мутная  
Реакция Нейтральная, слабокислая, слабощелочная,  
6,25±0,36  
Белок Отсутствует или следы  
Сахар Не более 0,2%  
Ацетон Отсутствует  
Кетоновые тела Не более 50 мг/сут  
Уробилиновые тела Не более 6 мг/сут  
Билирубин Менее 0,3 мг/100 мл  
Аммиак Отсутствует  
Порфобилиноген До 2 мг/л  
Гемоглобин Отсутствует  
Микроскопическое исследование осадка мочи  
Плоский эпителий Незначительное количество  
Переходный эпителий Незначительное количество  
Почечный эпителий Отсутствует  
Лейкоциты 3-5 в п/зр (девочки), 1-2 в п/зр (мальчики)  
Эритроциты Единичные в препарате  
Цилиндры Отсутствуют  
Слизь Незначительное количество  
Бактерии Отсутствуют или незначительное количество  
Неорганический осадок Все соли определяются в незначительном количестве  
Проба Зимницкого Суточное количество мочи составляет 65-75% выпитой жидкости; дневной диурез составляет 2/3-3/4 суточного; относительная плотность — 1004-1024

### **Функциональные методы**

#### **ПРОБА ЗИМНИЦКОГО, оценка функций:**

1) концентрационная: удельный вес 1015-1025.

Значительные колебания в течение суток количество мочи в отдельных порциях (40-400 мл) и плотности 1008-1020. Плотность хотя бы в одной порции не ниже 1018.

**Гипостенурия**—во всех порциях мочи удельный вес ниже 1008

**Изостенурия**—удельный вес в пределах 1008-1010

**Гиперстенурия**—во всех порциях мочи удельный вес выше 1030

2) выделительная—суточный диурез 50-80% от выпитой жидкости;

Дневной диурез составляет 2/3-3/4 суточного

патология:

а) *олигоурия*—уменьшение суточного количества мочи—диуреза до 1/3 от физиологической нормы;

б) *полиурия*—увеличение суточного количества мочи в 2 раза;

в) *анурия*—полное прекращение выделения мочи или снижение диуреза менее 1/15 от физиологической нормы.

3) циркадный ритм—дневной диурез преобладает над ночным — 3:1 - 2:1;

патология:

**Никтурия**—увеличение ночного диуреза.

**ПРОБА РЕБЕРГА, оценка функций:**

клубочковая фильтрация (C)

$$C = \frac{U \times V}{P} \times \frac{1,73}{S},$$

где U – креатинин мочи, P – креатинин плазмы, V – диурез в мин., S – площадь поверхности тела ребенка.

*В норме:* до года: C=до 40; до 7 лет: C=60-108; 10 лет и старше:

C=80-120 мл/мин.

количество мочи

$$V = \frac{\text{количество мочи}}{120 \text{ мин}}$$

Диурез в норме — 1-2 мл/мин.;

канальцевая реабсорбция. *В норме* — 97-99%

$$\frac{C-V}{C} \times 100\%$$

**Почечная фильтрация, экскреция и реабсорбция различных веществ**

**Вещество или ион** **Содержание в плазме крови, мг/100**

**мл** **Количество фильтруемого вещества, г/сутки** **Экскреция с мочой, г/сутки** **%**

**реабсорбции** Глюкоза 70 1260,01 599,98 Белок 7000 360,04 98,9 Аминоазот 5

90,14 98,4 Мочевина 203 612,66 5 Мочевая

кислота 47,20,63 091,3 Натрий 327 588,64,03 599,1 Калий 1728,53,25 588,5

12345 Кальций 1010,80,2897,4 Магний 2,520,1595,8 Хлор 368662,44,5999,3  
Гидрокарбонат 1602880,2999,9 Фосфат 35,41,08579,9 Сульфат 23,62,20538,  
7

Возрастные размеры почек на рентгенограммах

Возраст, годы Длина, мм Ширина, мм Толщина паренхимы почек  
верхний полюс, мм латеральный край, мм нижний полюс,  
мм Новорожденные 48291313151-2 года 69402014192-3  
года 80432320223-4 года 82452419194-5 лет 82452521215-6  
лет 82452420216-7 лет 92472721257-8 лет 91492523228-9  
лет 92492523239-10 лет 965025222310-11 лет 1085025212311-12  
лет 1085224202912-13 лет 1055427252813-14 лет 1175529262914-15  
лет 12756312329

### Качественный состав суточной мочи у здоровых детей.

Вещество	Единица измерения	До 1 года	До 6-7 лет	До 14 лет	15-18 лет
		Количество выводимого вещества			
Адреналин	нмоль	5,5 – 8,2	5,5 - 8,2	7,1 – 32,7	30 - 80
Азот общий	ммоль	9,3 - 228	321 - 571	643 - 710	710 - 1290
Альдостерон	нмоль	1,4 – 5,8	12,5	12,5	1,9 – 3,6
Аммиак	мкмоль	40 - 207	40 - 207	40 - 207	10 - 107
Белок	г	0,12 – 0,15	0,12 – 0,15	0,12 – 0,15	До 0,05
Ванилилминдальная кислота	мкмоль	До 10,1	5,1 – 25,3	5,1 – 25,3	2,5 – 38,0
Глюкоза	ммоль	0,089 – 0,72	0,089 – 0,72	0,089 – 0,72	До 1,11
Железо	нмоль	0,1 – 2,0	0,1 – 2,0	0,1 – 2,0	1,0 – 2,0
Калий	ммоль	До 18	36 - 46	36 - 46	25 - 125
Кальций	ммоль	0,5 – 2,5	1,5 – 4,0	1,5 – 4,0	2,5 – 7,5
Креатин	ммоль	0,04 – 0,53	Около 0,26	1,22 – 2,14	До 0,38 До 0,76
Креатинин	ммоль	0,24– 0,81	2,4 – 3,7	4,5 – 12,6	7,1 – 17,7
Магний	ммоль	0,82–1,65	1,65 – 3,3	3,3 – 8,2	3,0 – 5,0
Медь	мкмоль	0,24–1,35	0,24– 1,35	0,24 – 1,35	0,24 – 0,79
Мочевая кислота	ммоль	0,24 – 0,71	0,71 – 2,02	2,38 – 6,01	2,38 – 5,95
Мочевина	ммоль	12 - 95	83 - 183	До 333	330 - 580
Натрий	ммоль	До 30	20 - 60	50 - 120	170 - 260
Норадреналин	нмоль	До 24,8	5,3 – 40,2	До 69,2	20 - 240
Оксалаты	мкмоль	171 - 228	171 - 228	171 - 228	171 - 570

17- оксикорти костероид ы	мкмоль	1,5 – 2,9	2,9 – 16,2	2,9 – 16,2	11,6 – 34,8 11,6 – 23,2
17 – кетостеро иды	мкмоль	До 3,5	До 6,9	10,4 – 35,0	23,0 - 80,0 22,0 – 60,0
Сера общая	ммоль	0,25 – 4,6	12,4– 34,1	Около 52,7	46,5 – 114,7
Фосфор неоргани ческий	ммоль	До 9,7	До 19,4	До 32,3	12,9 – 42,0
Хлориды	ммоль	2 - 10	15 - 40	15 - 40	110 - 250

**Белок.** Появление белка в моче называют протеинурией. Однако может иметь место физиологическая и функциональная протеинурия. Высокая концентрация белка в моче (до 100 г/л) отмечается при нефротическом синдроме.

Различают преренальные, ренальные и постренальные протеинурии. Клубочковая протеинурия наблюдается при гломерулонефритах, амилоидозе, диабетическом гломерулосклерозе, тромбозе почечных вен, миеломной болезни, гипертонической болезни.

**Сахар.** В моче практически здоровых людей глюкоза, как и белок, не обнаруживается. Она появляется при большом потреблении углеводов с пищей, стрессах. Чаще всего появление глюкозы в моче вызывается поражением инсулярного аппарата поджелудочной железы. Глюкоза в моче может появляться в результате нарушения обратного всасывания в канальцах почек, что бывает при отравлении солями тяжелых металлов, раке почек и др. Гормональная глюкозурия встречается при нарушении углеводного обмена у больных с гиперфункцией щитовидной железы, гипопифиза, гиперплазии коры надпочечников. Печеночная глюкозурия имеет место при гепатитах.

**Кетоновые тела** (ацетон, ацетоуксусная и бета-оксимасляная кислоты). Выявляется в моче при тяжело протекающем сахарном диабете, кровоизлиянии в мозг, голодании.

Кетонурия может быть алиментарного характера (при употреблении жирной и белковой пищи без углеводов). При голодании и сахарном диабете кетонурия связана с уменьшением содержания гликогена в печени.

**Билирубин.** Билирубинурия обычно появляется при концентрации конъюгированного с глюкуроновой кислотой билирубина крови больше 35-85 мкм/л (при норме 3,05-20,5 мкм/л).

Высокое содержание в моче билирубина сопровождается желтухой. Желтуха может быть механическая, гемолитическая, паренхиматозная.

**Уробилиновые тела** (уробилиноген, стеркобилиноген). Уробилинурия характерна для гемолитических состояний, эритремии, внутрисосудистого гемолиза, рассасывания обширных гематом, вирусного и хронического гепатита, токсических поражений печени, циррозе печени, непроходимости кишечника.

**Гемоглобин.** Появление гемоглобина в моче может иметь место при

гемоллизе эритроцитов непосредственно в моче и в результате проникновения гемоглобина из плазмы крови в мочу через почечный фильтр. Это может возникать при отравлении химическими веществами, токсикоинфекциях.

**Гемосидерин** — железосодержащая часть гематина. Обнаруживается в моче при хронических гемолитических анемиях, усиленном гемоллизе эритроцитов, тромбозе сосудов.

**Молекулы средней массы.** Снижение молекул средней массы мочи наблюдается при нарушении выделительной функции почек. Повышение их в моче указывает на наличие эндогенной интоксикации в организме.

**Креатинин** — важный компонент остаточного азота, в синтезе которого принимают участие аминокислоты аргинин, глицин и метионин.

Увеличение выведения креатинина с мочой отмечается при большой физической нагрузке, лихорадочных состояниях, острых инфекционных заболеваниях, поражениях паренхимы печени.

Уменьшение выведения с мочой креатинина наблюдается при голодании, параличах, парезах, анемии, лейкозах, гипертиреозе, амилоидозе почек.

**Мочевина** — диамид угольной кислоты, образующийся в печени при обезвреживании аммиака. Повышение содержания мочевины в моче отмечается при злокачественной анемии, лихорадке, после приема салицилатов, гипертиреозе, опухоли, при диабете.

Уменьшение выделения с мочой мочевины отмечается при тяжелых поражениях печени, заболеваниях почек.

**Альфа-амилаза.** Сильное повышение альфа-амилазы в моче встречается при острых панкреатитах и остром некрозе поджелудочной железы. Умеренное повышение наблюдается при закупорке d. choledochus или протока поджелудочной железы, опухолях поджелудочной железы.

Активность фермента снижена при полном некрозе поджелудочной железы, при нефрите, заболеваниях печени.

**Калий.** Гиперкалиурия появляется в случае гиперфункции надпочечной железы и гипофиза. Особенно сильно она выражена при первичном гиперальдостеронизме, при заболеваниях канальцев (почечный



тубулярный ацидоз), при применении диуретиков, метаболическом алкалозе и ацидозе, усиленном распаде клеток, длительной инфузии раствора глюкозы с хлористым натрием.

Гипокалиурия возникает при гипофункции коры надпочечников (болезнь Аддисона) и гипопаратиреоз, при уменьшении клубочкового фильтрата (тяжелые нефриты, нефросклерозы, пиелонефриты).

**Натрий.** Гипернатриурия встречается при острых лихорадочных заболеваниях, рвоте, поносах, при увеличенном обратном всасывании в канальцах почек, гиперфункции надпочечников. Гипонатриурия встречается при гипернатриемии (вследствие рассасывания отеков), при понижении обратного всасывания в канальцах почек (поражение почек).

**Кальций.** Повышенное выделение кальция с мочой встречается при увеличении приема кальция с пищей, повышении его реабсорбции в кишечнике, при тубулярных расстройствах, при распаде костной ткани (миелома, костные опухоли). Понижение выделения кальция с мочой наблюдается при гипокальциемических состояниях, ограничении клубочкового фильтрата (нефриты), гипопаратиреозе, недостаточности витамина Д.

**Фосфор.** Гипофосфатурия встречается при уменьшенной секреции фосфора в дистальном канальце, ограничении клубочкового фильтрата, рахите, акромегалии, лимфатическом диатезе.

Гиперфосфатурия наблюдается при нарушении реабсорбции фосфора в проксимальном канальце (гликофосфатный диабет, первичный рахит), при усиленной секреции фосфатов в дистальном почечном канальце.

**Оксалаты** — соли и эфиры щавелевой кислоты. Оксалаты щелочноземельных и тяжелых металлов: практически нерастворимы. Оксалаты содержатся во многих растениях (щавель, папоротники, лишайники). Наиболее часто встречающаяся форма мочевых камней — оксалатные камни. Гипероксалурия — избыточное выделение с мочой солей щавелевой кислоты. Последняя наблюдается после резекции большого отрезка дистального отдела подвздошной кишки, при мочекаменной болезни, сахарном диабете.

## ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ

### Влияние гормонов на процесс полового созревания

**Гормон** Пол **Характер воздействия** Фолликулостимулирующий гормон М Стимуляция сперматогенеза Д Стимуляция развития фолликулов яичников, обеспечивающих продукцию эстрогенов Лютеинизирующий гормон М Стимуляция клеток Лейдинга, секретирующих тестостерон Д Стимуляция секреции андрогенов и прогестерона в яичниках Прогестерон Д Регуляция чередования пролиферативной и секреторной фаз в эндометрии. Стимуляция роста молочных желез Андрогены надпочечников М и Д Стимуляция роста волос на лобке (андренархе) и линейный рост Эстрадиол М Завершение процессов оссификации и слияния эпифизов Д Стимуляция роста молочных желез. Завершение процессов оссификации. Увеличение депо жировой ткани. Стимуляция роста матки, эндометрия влагалища, протоков молочных желез Тестостерон М Ускорение линейного роста, увеличение мышечной массы, количества эритроцитов. Стимуляция роста наружных половых органов, яичек. Стимуляция развития сальных желез, оволосения лица, лобка. Стимуляция роста гортани Д Ускорение линейного роста. Стимуляция роста волос в подмышечных впадинах и на лобке.

### Гормоны гипоталамуса и гипофиза в крови здоровых детей.

Гормоны Концентрация СТГ 0,30 – 1,38 пг/мл АКТГ 141-295 пг/мл ТТГ 2,24-4,61 мМ/л ЛГ 1\_ - 14 Ед/л ФСГ < 2 Ед/л

## Степени увеличения щитовидной железы (по ВОЗ)

0 — зоба нет

I—размеры доли больше дистальной фаланги большого пальца, зоб пальпируется, но не виден на глаз

Ia—пальпируемая щитовидная железа

II—зоб пальпируется и виден на глаз или виден (пальпируется) узел при нормальной щитовидной железе с запрокинутой головой назад

III—виден зоб при обычном положении головы

IV—большой зоб с деформацией шеи.

## Размеры щитовидной железы у мальчиков школьного возраста.

Возраст Правая доля Левая

Возраст	Правая доля	Левая доля
6	1,0	1,0
7	1,20	1,13
8	1,30	1,20
9	1,40	1,28
10	1,50	1,35
11	1,60	1,40
12	1,70	1,45
13	1,80	1,50
14	1,90	1,55
15	2,00	1,60
16	2,10	1,65
17	2,20	1,70
18	2,30	1,75
19	2,40	1,80
20	2,50	1,85
21	2,60	1,90
22	2,70	1,95
23	2,80	2,00
24	2,90	2,05
25	3,00	2,10
26	3,10	2,15
27	3,20	2,20
28	3,30	2,25
29	3,40	2,30
30	3,50	2,35
31	3,60	2,40
32	3,70	2,45
33	3,80	2,50
34	3,90	2,55
35	4,00	2,60
36	4,10	2,65
37	4,20	2,70
38	4,30	2,75
39	4,40	2,80
40	4,50	2,85
41	4,60	2,90
42	4,70	2,95
43	4,80	3,00
44	4,90	3,05
45	5,00	3,10
46	5,10	3,15
47	5,20	3,20
48	5,30	3,25
49	5,40	3,30
50	5,50	3,35
51	5,60	3,40
52	5,70	3,45
53	5,80	3,50
54	5,90	3,55
55	6,00	3,60
56	6,10	3,65
57	6,20	3,70
58	6,30	3,75
59	6,40	3,80
60	6,50	3,85
61	6,60	3,90
62	6,70	3,95
63	6,80	4,00
64	6,90	4,05
65	7,00	4,10
66	7,10	4,15
67	7,20	4,20
68	7,30	4,25
69	7,40	4,30
70	7,50	4,35
71	7,60	4,40
72	7,70	4,45
73	7,80	4,50
74	7,90	4,55
75	8,00	4,60
76	8,10	4,65
77	8,20	4,70
78	8,30	4,75
79	8,40	4,80
80	8,50	4,85
81	8,60	4,90
82	8,70	4,95
83	8,80	5,00
84	8,90	5,05
85	9,00	5,10
86	9,10	5,15
87	9,20	5,20
88	9,30	5,25
89	9,40	5,30
90	9,50	5,35
91	9,60	5,40
92	9,70	5,45
93	9,80	5,50
94	9,90	5,55
95	10,00	5,60
96	10,10	5,65
97	10,20	5,70
98	10,30	5,75
99	10,40	5,80
100	10,50	5,85

## Размеры щитовидной железы у девочек школьного возраста.

Воз-раст Правая доля Левая

Воз-раст	Правая доля	Левая доля
6	0,9	0,9
7	1,0	1,0
8	1,1	1,1
9	1,2	1,2
10	1,3	1,3
11	1,4	1,4
12	1,5	1,5
13	1,6	1,6
14	1,7	1,7
15	1,8	1,8
16	1,9	1,9
17	2,0	2,0
18	2,1	2,1
19	2,2	2,2
20	2,3	2,3
21	2,4	2,4
22	2,5	2,5
23	2,6	2,6
24	2,7	2,7
25	2,8	2,8
26	2,9	2,9
27	3,0	3,0
28	3,1	3,1
29	3,2	3,2
30	3,3	3,3
31	3,4	3,4
32	3,5	3,5
33	3,6	3,6
34	3,7	3,7
35	3,8	3,8
36	3,9	3,9
37	4,0	4,0
38	4,1	4,1
39	4,2	4,2
40	4,3	4,3
41	4,4	4,4
42	4,5	4,5
43	4,6	4,6
44	4,7	4,7
45	4,8	4,8
46	4,9	4,9
47	5,0	5,0
48	5,1	5,1
49	5,2	5,2
50	5,3	5,3
51	5,4	5,4
52	5,5	5,5
53	5,6	5,6
54	5,7	5,7
55	5,8	5,8
56	5,9	5,9
57	6,0	6,0
58	6,1	6,1
59	6,2	6,2
60	6,3	6,3
61	6,4	6,4
62	6,5	6,5
63	6,6	6,6
64	6,7	6,7
65	6,8	6,8
66	6,9	6,9
67	7,0	7,0
68	7,1	7,1
69	7,2	7,2
70	7,3	7,3
71	7,4	7,4
72	7,5	7,5
73	7,6	7,6
74	7,7	7,7
75	7,8	7,8
76	7,9	7,9
77	8,0	8,0
78	8,1	8,1
79	8,2	8,2
80	8,3	8,3
81	8,4	8,4
82	8,5	8,5
83	8,6	8,6
84	8,7	8,7
85	8,8	8,8
86	8,9	8,9
87	9,0	9,0
88	9,1	9,1
89	9,2	9,2
90	9,3	9,3
91	9,4	9,4
92	9,5	9,5
93	9,6	9,6
94	9,7	9,7
95	9,8	9,8
96	9,9	9,9
97	10,0	10,0
98	10,1	10,1
99	10,2	10,2
100	10,3	10,3

## Средний размер коры и клубочковой зоны надпочечников

Возраст Толщина, мм Кора клубочковой зоны До 1 года

1–9 лет

10–14 лет

15–19 лет 0,59

0,85

0,95

1,110,08

0,13

0,18

0,25

**Кортизол, 11 – ОКС, инсулин, глюкагон, гастрин, простагландин Е в крови здоровых детей.**

Название гормона Концентрация Кортизол 168 – 221 нг/мл 11 - ОКС 140 – 230 нМ/л Гастрин 16,0 – 24,0 пг/мл Простагландин Е 5,90 ± 1,06 нг/мл Инсулин 31,3 ± 3,07 мк ед/мл Глюкагон 224,0 ± 34,0 пг/мл

## ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНЫЙ ОБМЕН

У новорожденного доля воды относительно больше (75% по сравнению с 60% в возрасте  $\geq 1$  г), есть линейная ее зависимость от веса:

**общий объем воды (л) = 0,611 x вес + 0,251**

Доля внутриклеточной воды во всех возрастах — 40% веса тела, объем плазмы 5%, объем интерстициальной жидкости у новорожденного — 35%, в 1г — 25%. Два последних объема в сумме составляют внеклеточную воду (40% у новорожденного 30% в  $\geq 1$  г). Основными ионами внеклеточной жидкости являются натрий (14 ммоль/л) и хлор (95-105 ммоль/л), тогда как внутриклеточной – калий и фосфаты.

### Потребность ребенка в воде

**Возрастмл/кг/сут**  
 1 день 90  
 1 год 125  
 10 дней 135  
 4 года 105  
 3 мес 150  
 7 лет 95  
 6 мес 140  
 11 лет 75  
 9 мес 130  
 14 лет 55

### Показатели кислотно–основного состояния организма

Показатель	Возраст, лет					
	Новорожденные	Дети до 1 года	1-4	4-10	10-18	18-65
pH	7,28±0,078	7,42±0,009	7,44±0,002	7,42±0,002	7,41±0,003	7,39±0,0006
pCO <sub>2</sub> мм рт.ст	30,2±5,85	30,3±0,63	30,2±1,02	32,0±0,46	34,6±0,7	33,5±0,6
BE мм/л крови	-14,8±4,36	3,26±0,4	-2,08±0,26	-1,98±0,20	-2,00±0,2	-2,79±0,30
BB мм/л крови	33,2±6,4	37,3±1,28	46,1±1,99	44,1±1,2	44,5±1,45	42,8±0,8
SB мм/л Крови	13,7±3,64	23,3±0,56	21,8±0,67	23,2±0,24	23,3±0,29	20,7±0,23
AB мм/л крови	13,6±1,5	19,9±0,56	19,6±0,60	21,4±0,31	22,4±0,88	19,8±0,36
TCO <sub>2</sub> мм/л крови	14,5±1,6	20,9±0,62	20,4±0,68	22,3±0,32	22,7±0,5	20,9±0,31

Водно-электролитный обмен является одним из наиболее часто

нарушающихся обменов при различных патологических состояниях. Нарушения водного обмена включают гипергидрии и гипогидрии. Данные состояния регулируются изменением содержания электролитов (калия, натрия, кальция, магния, фосфора).

**Гипокалиемия** приводит к тяжёлым нарушениям в организме человека в виде общей мышечной слабости, утомления, тахикардии, экстрасистолии. К гипокалиемии могут привести следующие состояния: потеря желудочно-кишечных жидкостей, длительное лечение диуретиками, стрессовые состояния, продолжительный ацидоз или алкалоз, длительное применение стероидных препаратов, хроническая почечная недостаточность.

**Гиперкалиемия** может наступить при усиленном потреблении калия, переходе калия из внутриклеточного во внеклеточное пространство и сниженная его потеря. К гиперкалиемии приводят: острая и хроническая почечная недостаточность, острая дегидратация, травмы, обширные ожоги, тяжёлый метаболический ацидоз, гипоальдостеронизм, диабетическая кома. Клинически гиперкалиемия проявляется парестезиями, сердечными аритмиями. Угрожающими симптомами калиевой интоксикации является коллапс, брадикардия, помрачение сознания.

**Гипонатриемия** разбавления является следствием избыточного накопления воды в организме, что возникает при ряде состояний (цирроз печени с асцитом, нефротический синдром, введение гипотонических растворов, синдром неадекватной секреции антидиуретического гормона). Существуют также гипонатриемии истощения, депонирования или ложная гипонатриемия.

**Гипернатриемия** возникает: при дегидратации, солевой перегрузке организма, несахарном диабете, почечных заболеваниях, протекающих с олигурией, гиперальдостеронизме. Клинические проявления гипернатриемии -жажда, дрожь, раздражительность, атаксия, мышечные подергивания, эпилептические припадки, спутанность сознания.

**Гипокальциемия** наблюдается при почечной недостаточности, гипопаратиреозе, гипермагниемии, остром панкреатите, распаде опухоли, авитаминозе Д. Тяжелая гипокальциемия вызывает сонливость, спутанность сознания, судороги и парестезии.

**Гиперкальциемия** чаще бывает в результате повышенного поступления кальция в кровь при обширном поражении костей опухолью,

плоскоклеточном раке легких, опухолях пищевода, почек, мочевого пузыря, при язвенной болезни, панкреатите.

**Гипомагниемия** наблюдается при желудочно-кишечных заболеваниях, сердечно-сосудистой патологии, почечных и эндокринных расстройствах. Снижение содержания ионов магния в плазме крови приводит к обизвествлению артерий, нарушению свертывания крови. Доказано участие магния в патогенезе атеросклероза. Наиболее выраженная гипомагниемия наблюдается при сочетании атеросклероза и сахарного диабета, а также при панкреатите и синдроме мальабсорбции.

**Гипермагниемия** бывает при почечной недостаточности, анурии, уремии, ацидозе, гепатитах, новообразованиях, артериальной гипотонии, брадикардии.

**Гипофосфатемия** встречается при почечной недостаточности, акромегалии, сахарном диабете, спазмофилии, болезни Иценко-Кушинга. Гипофосфатемия в детском возрасте наблюдается при рахите, остеомалации, пеллагре, длительном лечении инсулином, нарушении всасывания в кишечнике.

**Гипохлоремия** в крови может привести к тяжелому состоянию вплоть до комы со смертельным исходом. Гипохлоремия наблюдается при повышенном потоотделении, поносах, рвоте, в том числе связанной с дуоденальной язвой, при хронической и острой почечной недостаточности, диабетическом ацидозе, заболеваниях надпочечников.

**Гиперхлоремия** приводит к метаболическому ацидозу. Нарушение обмена хлора ведет к отекам, недостаточной секреции желудочного сока. Гиперхлоремия развивается при нарушении выделительной функции почек, нефрозах, нефритах, при декомпенсации сердечно-сосудистой системы, при развитии отеков.

**Бикарбонаты** — кислые соли угольной кислоты. Принимают участие в поддержании постоянства рН крови.

**Гипоосмолярный синдром** характеризуется уменьшением осмолярности плазмы в связи с уменьшением концентрации натрия в плазме. Характеризуется вялостью, адинамией, рвотой, тремором мышц.

**Гиперосмолярность** наблюдается при почечной недостаточности, сепсисе, ожогах, инфаркте миокарда, сахарном диабете, панкреатитах.





## Содержание в крови показателей водно-электролитного обмена в норме

Показатели	Возраст	Содержание
Калий, мМ/л	пуповинная кровь	5,6-12,0
	Новорожденные	3,7-5,9
	дети < 2 лет	4,1-5,3
	дети до 14 лет	3,4-4,7
Натрий, мМ/л	пуповинная кровь	126-126
	Новорожденные	134-146
	дети < 2 лет	139-146
	дети до 14 лет	138-146
Кальций общий, мМ/л	пуповинная кровь	2,25-2,88
	новорожденные	2,25-2,73
	дети до 14 лет	2,20-2,70
Магний, мМ/л	новорожденные	0,5-0,95
	мес. - 6 лет	0,60-1,07
	6-12 лет	0,59-0,96
	12-18 лет	0,56-1,00
Фосфор, мМ/л	пуповинная кровь	1,20-2,62
	дети до 1 года	1,45-2,10
	дети до 14 лет	1,45-1,78
Хлор, мМ/л		98-106
Бикарбонаты, мМ/л		18-26
Осмолярность, мосм/л		280-300

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочник семейного врача: Педиатрия / Под ред. Г.П. Матвейкова, СИ. Тена. - 3-е изд. - Мн.: Беларусь, 2000. — 768 с: ил.
2. Назаренко Г.И., Кишкун А.А. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. Москва, Медицина. 2000. 541 с.
3. Пигалов А.П., Пигалова С.А. Охрана здоровья детей в дошкольных учреждениях // Руководство для врачей и работников детских дошкольных учреждений. - Казань. 2001. —366 с.
4. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. – М.: «Медпресс-информ», 2004.
5. Лабораторные и инструментальные исследования в диагностике: справочник / под ред. В.Н. Титова. – М.: ГЭОТАР-Мед, 2004. – 960 с.
6. Клинические рекомендации: стандарты ведения больных. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 899 с.
7. Пигалов А.П., Соловьева Н.А., Кулакова Г.А., Курмаева Е.А., Волгина С.Я. Оценка здоровья детей и подростков: Учебное пособие для студентов, врачей-интернов, ординаторов, аспирантов педиатрического факультета / Под общей ред. профессора, заведующего кафедрой поликлинической педиатрии КГМУ А.П. Пигалова. - Казань: Центр инновационных технологий, 2006. — 244 с.
8. Кильдиярова Р.Р. Педиатру на каждый день: Справочное пособие. — "5-е изд., доп. и исп. / Р.Р. Кильдиярова. Ижевск, 2007. — 96 с.
9. Поликлиническая педиатрия: учебник / под ред. А.С. Калмыковой - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. — 624 с.
10. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. — 800 с.
11. Шабунина Е.И., Комарова Л.Г., Корготашвили Л.В. Справочник по лабораторной диагностике в педиатрии, 2007. – 114 с.
12. Гастроэнтерология: национальное руководство / Под ред. В.Т. Ивашкина, Т.Л. Лапиной. 2008. — 704 с.
13. Кардиология: национальное руководство / Под ред. Ю.Н. Беленкова, Р.Г. Оганова. 2008. — 1232 с.
14. Мальцев С.В., с соавт. Справочное пособие по педиатрии. – Казань, 2008. – 114 с.
15. Нефрология: национальное руководство / Под ред. Н.А. Мухина. 2009. — 720 с.

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**





Т а б л и ц а      70

PAGE \\* MERGEFORMAT 9

PAGE \\* MERGEFORMAT 54

PAGE \\* MERGEFORMAT 92