

**В.С.Камышников**

# **НОРМА В ЛАБОРАТОРНОЙ МЕДИЦИНЕ**

*Справочник*



**Москва  
«МЕДпресс-информ»  
2014**

УДК 616-074/-078(035.5)

ББК 53.4я2

К18

*Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.*

*Авторы и издательство приложили все усилия, чтобы обеспечить точность приведенных в данной книге показаний, побочных реакций, рекомендуемых доз лекарств. Однако эти сведения могут изменяться.*

*Информация для врачей. Внимательно изучайте сопроводительные инструкции изготовителя по применению лекарственных средств.*

### **Камышников В.С.**

К18 Норма в лабораторной медицине: Справочник / В.С.Камышников. – М. : МЕДпресс-информ, 2014. – 336 с. : ил.  
ISBN 978-5-98322-992-1

Настоящий справочник является первым из изданных в странах СНГ пособием, в котором обобщены, тщательно проанализированы и систематизированы в виде многочисленных табличных и текстовых данных лабораторные критерии здоровья человека от рождения до глубокой старости. Приводимые в книге данные о морфологическом и биохимическом составе, а также физико-химических свойствах крови, мочи, слюны, мокроты, транссудата, экссудата, цереброспинальной, синовиальной жидкости, содержимого желудочно-кишечного тракта, секрета предстательной железы, грудного молока, околоплодных вод, эякулята, волос, костного мозга и других биологических сред в значительной мере облегчают трактовку получаемых в ходе обследования пациента результатов. Этому во многом способствует текстовая часть справочника, служащая своеобразным связующим звеном между отдельными блоками информации, содержащимися в таблицах, дополняя их новыми сведениями.

Данный справочник крайне необходим широкому кругу врачей практически всех специальностей. Он представляет собой ценное нормативное, методическое и справочное руководство для специалистов клинической лабораторной диагностики, врачей общей практики, терапевтов, педиатров, гериатров, организаторов здравоохранения, а также для слушателей медицинских академий последиplomного образования, институтов усовершенствования врачей, студентов медицинских вузов, колледжей и училищ.

УДК 616-074/-078(035.5)

ББК 53.4я2

ISBN 978-5-98322-992-1

© Камышников В.С., 2014

© Оформление, оригинал-макет.

Издательство «МЕДпресс-информ», 2014

---

# СОДЕРЖАНИЕ

---

<b>Предисловие</b> .....	9
<b>Список сокращений</b> .....	11
<b>Раздел 1. Понятие нормы и патологии в доказательной лабораторной медицине. Общие принципы проведения исследований для установления границ нормальных величин</b> .....	12
Факторы, влияющие на лабораторные критерии оценки состояния организма .....	12
Определение пределов физиологических значений лабораторных тестов .....	14
Методология установления нормальных величин .....	14
<b>Раздел 2. Показатели нормы (референтные величины) клинико-лабораторных тестов (по данным отечественных и зарубежных исследований)</b> .....	18
Кровь .....	18
Общеклиническое исследование крови и другие гематологические показатели .....	18
Показатели периферической крови у детей первого года жизни .....	21
Показатели периферической крови у детей старше года .....	22
Показатели системы свертывания крови .....	22
Миелограмма .....	24
Биохимическое исследование крови .....	25
Показатели иммунного статуса организма (на основании иммуносерологических исследований) ....	83
Моча .....	85
Общеклиническое исследование мочи .....	85
Микроскопическое исследование осадка мочи .....	85
Биохимическое исследование мочи .....	86
Слюна (смешанная) .....	104
Желудочный сок .....	106
Исследование базальной секреции .....	106
Исследование стимулируемой секреции .....	106
Раздражители желудочной секреции .....	106
Микроскопия желудочного содержимого натошак .....	107
Дуоденальное содержимое .....	107
Физико-химические свойства желчи .....	107

Микроскопическое исследование желчи .....	108
Фракционное дуоденальное зондирование .....	108
Исследование внешнесекреторной функции поджелудочной железы (стимуляция секретинном и панкреазимином) .....	109
Кал .....	109
Цереброспинальная жидкость .....	111
Слезная жидкость .....	114
Синовиальная (внутриуставная) жидкость .....	115
Секрет предстательной железы .....	116
Семенная жидкость (сперма, эякулят) .....	117
Трансудаты и экссудаты .....	119
Отличия трансудата от экссудата .....	120
Околоплодные воды (амниотическая жидкость) .....	121
Грудное (материнское) молоко .....	123
Волосы .....	123

### Раздел 3. Сведения об отдельных

клинических лабораторных тестах .....	127
$\alpha$ -Амилаза .....	127
$\Delta$ -Аминолевулиновая кислота .....	129
$\alpha_1$ -Антитрипсин .....	129
Аденозинмонофосфат циклический .....	130
Адреналин .....	131
Адренокортикотропный гормон .....	131
Аланинаминотрансфераза .....	132
Алкогольдегидрогеназа .....	132
Альбумин .....	133
Альдолоза .....	135
Альдостерон .....	136
Аминотрансферазы .....	138
Аммиак .....	140
Ангиотензинпревращающий фермент .....	141
Ангиотензины I и II .....	142
Антидиуретический гормон .....	143
Антитромбин III .....	144
Апопротеины AI и B .....	145
Апопротеин AII .....	145
Аспаратаминотрансфераза .....	147
<b>Базофилы</b> .....	147
Белок общий, белковые фракции .....	147
Билирубин .....	153
<b>Вазопрессин</b> .....	156
Ванилилминдальная кислота .....	156
<b>Витамины</b> .....	156
Витамин A (ретинол) .....	156

Витамин В <sub>1</sub> (тиамин) .....	157
Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин) .....	158
Витамин В <sub>6</sub> (пиридоксин) .....	158
Витамин В <sub>12</sub> (цианокобаламин) .....	159
Витамин С (аскорбиновая кислота) .....	160
Витамин D (кальциферол) .....	161
Витамин Е (токоферолы) .....	162
Витамин РР (никотиновая кислота) .....	163
Внутриклеточные включения эритроцитов .....	164
Вода, содержание в организме .....	164
γ-Глутамилтранспептидаза .....	165
Гаптоглобин .....	167
Гастрин .....	167
Гематокрит .....	168
Гемоглобин .....	170
Геморенальные пробы .....	170
Гидроксibuтиратдегидрогеназа .....	172
5-Гидроксииндолуксусная кислота .....	173
17-Гидроксипрогестерон .....	173
Гидроксипролин .....	174
Гистамин .....	177
Гистаминаза .....	177
Гликозилированный гемоглобин .....	178
Гликопротеины .....	178
Глобулины .....	179
α <sub>1</sub> - и α <sub>2</sub> -Глобулины .....	179
β-Глобулины .....	180
γ-Глобулины .....	180
Глутаматдегидрогеназа .....	181
Глюкагон .....	182
Глюкоза .....	182
Глюкоза, тест толерантности пероральный .....	184
Глюкоза, через 2 ч после приема пищи .....	186
Глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа .....	186
Гомованилиновая кислота .....	187
Гомогентизиновая кислота .....	187
Гомоцистеин .....	188
Дегидроэпиандростерон .....	188
Дегидроэпиандростерона сульфат .....	189
Дофамин .....	190
<b>Железо</b> .....	190
Железосвязывающая способность сыворотки крови, общая .....	193
Желчные кислоты общие .....	194
<b>Иммуноглобулины</b> .....	195
IgA .....	195

IgG	197
IgM	198
IgE	200
Индикан	201
Инсулиноподобный фактор роста I	202
Инсулин иммунореактивный	202
<b>Калий</b>	203
Кальций	205
Кальций ионизированный	207
Кальцитонин	208
Кальцитриол	209
Катехоламины и их метаболиты	210
Адреналин, норадреналин и дофамин	210
Ванилилминдальная кислота	213
Гомованилиновая кислота	215
17-Кетостероиды	215
Кортизол общий (свободный и связанный)	217
Кортизол свободный (в моче)	218
Креатин	219
Креатинин	220
Креатинкиназа	223
Криоглобулины	224
Кровотечения время	225
<b>Лактат</b>	225
Лактатдегидрогеназа	225
Лейкоцитарная формула	227
Лейкоциты	228
Лейцинаминопептидаза	229
Лимфоциты	230
Липаза панкреатическая	230
Липиды и липопротеины	231
Липопротеин-X	234
Лютеинизирующий гормон	234
$\alpha_2$ -Макроглобулин	237
$\beta_2$ -Микроглобулин	237
Магний	239
Медь	240
Метгемоглобин	241
Микроальбумин (альбумин мочи)	242
Миоглобин	242
Молочная кислота (лактат)	243
Моноциты	244
Мочевая кислота	244
Мочевина (азот мочевины)	246
<b>Натрий</b>	248

Нейтральные жиры .....	250
Нейтрофилы .....	251
Норадреналин .....	251
5-Нуклеотидаза .....	251
<b>Общий анализ крови .....</b>	<b>251</b>
17-Оксикортикостероиды .....	253
<b>Паратиреоидный гормон (паратгормон) .....</b>	<b>255</b>
С-Пептид .....	256
Пировиноградная кислота (пируват) .....	257
Прогестерон .....	258
Проколлагена III N-концевой пропептид .....	260
Пролактин .....	260
Простатический специфический антиген .....	261
Протеин С .....	263
Протопорфирин IX .....	263
Протромбин .....	264
Протромбиновое (тромбопластиновое) время (проба Квика) ..	264
<b>С-реактивный белок .....</b>	<b>265</b>
Ренин .....	265
Ретикулоциты .....	267
<b>Свинец .....</b>	<b>268</b>
Серотонин .....	269
Сиаловые кислоты .....	270
Скорость оседания эритроцитов .....	270
Соматомедин С, соматомедины А и В .....	271
Соматотропный гормон .....	271
Сорбитолдегидрогеназа .....	273
Спирт этиловый (этанол) .....	273
<b>Тиреоглобулин .....</b>	<b>274</b>
Тиреоглобулин, антитела .....	275
Тиреотропный гормон .....	276
Тироксин общий .....	276
Тироксин свободный .....	278
Тироксинсвязывающий глобулин .....	279
Тироксин/тироксинсвязывающий глобулин, соотношение .....	280
Трансферрин .....	281
Триглицериды .....	282
Трийодтиронин общий .....	284
Трийодтиронин реверсивный .....	286
Трийодтиронин свободный .....	287
Трипсин .....	288
Тромбиновое время .....	288
Тромбоциты .....	289
Тропонин I кардиоспецифический .....	290

Тропонин Т кардиоспецифический .....	291
Уропорфирины .....	291
$\alpha$ -Фетопротеин .....	292
Ферритин .....	294
Фибриноген .....	295
Фибринолитическая активность крови (время лизиса эуглобулинов) .....	296
Фолиевая кислота (фолаты) .....	297
Фолликулостимулирующий гормон .....	298
Фосфатаза кислая общая .....	300
Фосфатаза кислая, простатическая фракция .....	301
Фосфатаза щелочная общая .....	302
Фосфолипиды .....	303
Фосфор неорганический .....	304
Фруктоза (левулоза) .....	306
Фруктозамин .....	306
Фруктозо-1-фосфатальдолаза .....	307
Хлор (хлориды) .....	307
Холестерин общий .....	308
Холестерин ЛПВП .....	311
Холестерин ЛПНП .....	312
Холинэстераза .....	317
Хорионический гонадотропин .....	318
<b>Церулоплазмин .....</b>	<b>321</b>
Эозинофилы .....	322
Эритроциты .....	322
МСН (среднее содержание гемоглобина в эритроците) ...	323
МСНС (средняя концентрация гемоглобина в эритроците) .....	323
MCV (средний объем эритроцита) .....	325
RDW (анизцитоз эритроцитов) .....	327
Эстрогены .....	327



---

## ПРЕДИСЛОВИЕ

---

В медицинской практике весьма большое значение имеет правильная оценка результатов клинико-лабораторного исследования, которая невозможна без знания нормы, ее вариантов, направленности и выраженности отклонений показателей лабораторных тестов при различных формах патологии.

В данном пособии обобщены многочисленные сведения, опубликованные в монографиях и справочных изданиях последних лет.

В справочнике представлена информация о нескольких сотнях тестов, используемых для клинико-лабораторных исследований, главным образом рутинных, включающих в себя определение субстратов, ферментов, электролитов, витаминов, факторов свертывания крови, морфологических элементов крови, а также ряда специальных тестов, касающихся, в частности, определения специфических белков, компонентов комплемента, иммуноглобулинов и других физиологически важных веществ.

По каждому лабораторному тесту приводятся общие сведения, показатели нормы, вид используемого биологического материала и особенности его подготовки к исследованию, современные технологии лабораторного исследования, сведения о факторах, мешающих надежному определению показателя.

Для удобства пользования руководством лабораторные тесты в таблице и текстовой части пособия расположены в алфавитном порядке.

Первый раздел справочника посвящен трактовке понятий «норма» и «патология», изложено в краткой форме общих принципов и методологии проведения исследований для установления референтных величин. Второй раздел представлен большой информативной таблицей, содержащей сведения о нормальных величинах лабораторных показателей, определяемых при исследовании различного биологического материала (крови, мочи, цереброспинальной, синовиальной жидкости, слюны, мокроты, грудного молока, околоплодных вод, секрета предстательной железы, эякулята, костного мозга, волос и др.) у пациентов разного пола и возраста. Размерность показателей лабораторных тестов приведена в соответствии с требованиями Международной системы единиц (СИ), наряду с ними приведены значения показателей в единицах МКСА (метр, килограмм (массы), секунда, ампер).

В третьем разделе справочника приводится описание каждого теста в отдельности, в котором дается развернутая дополнительная информация о референтных величинах у людей разного пола и возраста, о требованиях к выполнению преаналитического этапа и факторах, вызывающих интерференцию, приводящую к ложноположительному результату.

Справочник предназначен для специалистов в области лабораторной медицины, врачей всех клинических специальностей (врачей общей практики, терапевтов, педиатров, гериатров, организаторов здравоохранения и др.), а также биохимиков, физиологов, научных работников, слушателей медицинских академий последипломного образования, институтов усовершенствования врачей, студентов медицинских вузов, колледжей и училищ.

Заведующий кафедрой клинической  
лабораторной диагностики БелМАПО,  
профессор, доктор медицинских наук  
***В.С.Камышников***

---

## РАЗДЕЛ 1

### ПОНЯТИЕ НОРМЫ И ПАТОЛОГИИ В ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ МЕДИЦИНЕ. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ГРАНИЦ НОРМАЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН

---

Термин «нормальные величины» (под которым обычно понимаются физиологические значения лабораторных или других тестов) широко применяется в клинической медицине для разграничений состояний «здоровье» и «болезнь». Под понятием «норма» (однозначного определения которого к настоящему времени еще не существует) принято подразумевать состояние равновесия между организмом и окружающей средой, при котором, в частности, не нарушается способность человека полноценно выполнять социальные функции.

#### **Факторы, влияющие на лабораторные критерии оценки состояния организма**

Известно, что на лабораторные параметры воздействуют многообразные эндогенные и экзогенные факторы, в том числе возраст, пол, суточные ритмы, питание, географические, климатические и социальные условия, нагрузки разных видов, лекарственные средства, физические факторы и т.д. К *эндогенным (внутренним) факторам* относят прежде всего пол, возраст и суточные колебания уровня физиологически важных веществ в жизненно важных органах.

К *экзогенным (внешним) факторам* относят характер питания, географические, климатические и социальные условия, влияние лекарственных средств.

Внешние интерферирующие факторы способны проявлять свое действие в условиях *in vivo* и *in vitro*. Так, *in vivo* (т.е. в целостном организме) алкоголь способствует увеличению активности  $\gamma$ -глутамилтранспептидазы, диуретики искажают результаты определения натрия и калия. Курение сигарет способно повышать активность ферментов печени. У пациента с высоким уровнем липемии может быть выявлен ложно заниженный уровень натрия, если используемая методика исследования включает этап значительного разбавления сыворотки перед непосредственным определением натрия.

Таким образом, при определении показателей нормы необходимо учитывать влияние многочисленных факторов, среди которых выделяют:

1. Физиологические:
  - раса, пол, возраст;
  - определенные физиологические периоды (фаза менструального цикла, беременность, роды, менопауза);
  - тип телосложения (масса тела, площадь поверхности тела);
  - цикл физической активности;
  - цикл употребления пищи.
2. Факторы окружающей среды:
  - географическое положение, климат, высота над уровнем моря;
  - особенности состава воды и почвы;
  - диета;
  - температура и влажность;
  - время года;
  - стрессовые ситуации;
  - тренировки, отдых в горизонтальном положении, госпитализация.
3. Воздействие лекарственных и других веществ (токсических и терапевтических факторов), в том числе этанола, кофеина, табака, наркотиков, контрацептивных, седативных, психофармакологических средств, токсических веществ, относящихся к профессиональным вредностям.
4. Факторы, относящиеся к условиям взятия на исследование проб биологических жидкостей, в том числе:
  - время после последнего приема пищи;
  - физическая нагрузка перед взятием крови;
  - стрессовая ситуация во время взятия крови;
  - положение тела во время взятия биологического материала (крови и др.);
  - предыдущее время отдыха в горизонтальном положении;
  - стаз крови при ее взятии;
  - обработка поверхности кожи при взятии крови;
  - объем извлеченной крови;
  - скорость забора крови;
  - консерванты;
  - посуда.
5. Особенности транспортировки, хранения, подготовки проб к исследованию:
  - закрытие, встряхивание пробы, ее температура во время транспортировки;
  - разделение частей пробы;
  - продолжительность и температура хранения пробы.

Показано, что референтные величины зависят также от особенностей применяемых лабораторных методов исследования (точности, воспроизводимости, чувствительности, специфичности методов), референтных материалов (стандартов), способов обработки образцов, времени контакта

сыворотки крови со сгустком, с клетками крови, а именно: от способов центрифугирования, фильтрации, консервации образцов, оттаивания, разведения водой, плазмой или сывороткой, от методов депротеинизации, диализа и т.д.

## **Определение пределов физиологических значений лабораторных тестов**

Обычно за *границы нормы* принимаются два значения (две точки), между которыми располагается ряд, включающий 95% всех величин, полученных у здоровых лиц (по 2,5% отбрасывается с каждой стороны), т.е. ряд, заключенный между 2,5 и 97,5 процентилями (процентильные уровни).

Под «нормальной кривой» обычно подразумевается кривая распределения Гаусса (названа по имени немецкого математика, физика и астронома XIX в. G.Gauss, сформулировавшего нормальный закон распределения, описывающий распределение ошибок измерений случайной величины).

Кривая Гаусса имеет колоколообразную форму; наибольшее количество значений размещается в середине диапазона и постепенно уменьшается по мере удаления от середины.

На рисунке 1 показана кривая распределения Гаусса при бесконечно большом числе определений.

Пространство от  $-1\sigma$  до  $+1\sigma$  составляет 68,3% всей площади (всех вариантов);  $\pm 2\sigma - 95,5\%$ ;  $\pm 3\sigma - 99,7\%$ .

С помощью среднего значения и стандартного отклонения при распределении Гаусса определяется каждая точка кривой, в частности 2,5 и 97,5% уровни (точки).

Выражение  $(\bar{d} + 2S)$  означает, что получают 95% нормальные пределы, в которых 2,5% нормальных лиц имеют величины ниже  $(\bar{x} - 2S)$ , а другие 2,5% имеют величины выше  $(\bar{x} + 2S)$ . Но это справедливо только тогда, когда используемые данные действительно составляют кривую распределения Гаусса и когда среднее значение и стандартное отклонение определяются на очень больших группах пациентов.

Таким образом, нормальные пределы для физиологических измерений обычно интерпретируются как две величины, между которыми лежат 95% измерений, выполненных на контингенте здоровых лиц (по 2,5% с каждой стороны).

## **Методология установления нормальных величин**

Для установления нормальных величин необходимо подбирать группы обследуемых здоровых лиц с учетом целого ряда эндогенных и экзогенных факторов, которые могут влиять на лабораторные показатели: физиологических (раса, возраст, пол и т.д.), факторов окружающей среды (географическое положение, климат, питание, социальная среда, токсическое действие лекарственных средств и т.д.).

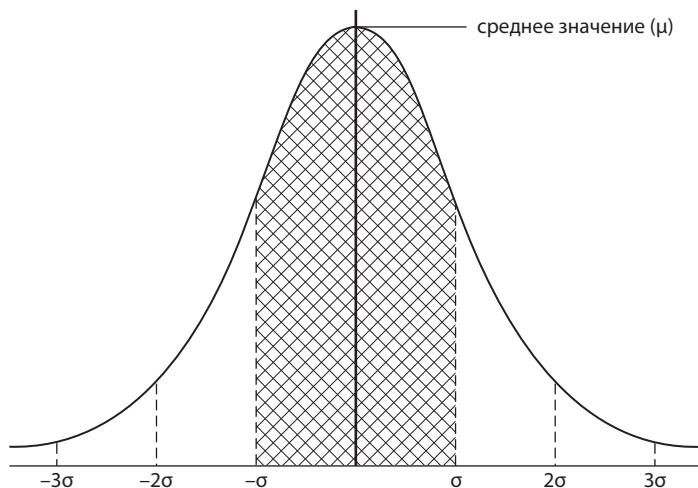


Рис. 1. Распределение данных при бесконечно большом числе определений.

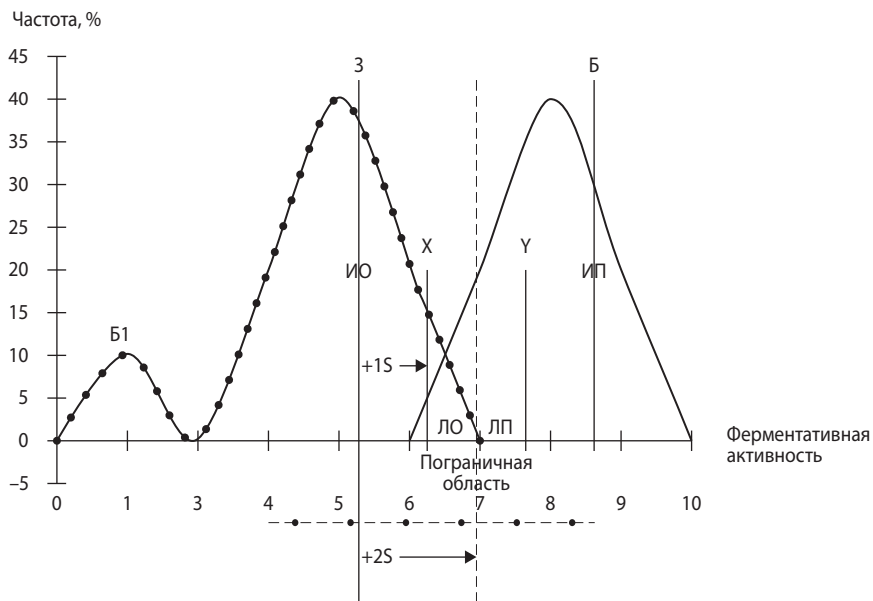
Поскольку полученные нормальные величины зависят также от применяемых лабораторных методов исследования (их точности, воспроизводимости, специфичности, чувствительности), а также от используемых стандартов, условий сбора, хранения исследуемого материала и др., – эти факторы также должны учитываться при определении нормального ряда.

Группы обследуемых здоровых лиц должны быть достаточно большими. В зависимости от используемого статистического метода анализа необходимо выбрать минимальный размер исследуемой группы. Например, по рекомендации А. Reed и соавт. (1971) и R. Henry и соавт. (1974), при использовании непараметрического метода оценки процентных уровней группа должна включать не менее 120 человек.

**Интервалы показателей нормы и патологии**, используемые в доказательной лабораторной медицине, во многом определяются целью и задачами планируемого лабораторно-диагностического исследования, и прежде всего тем, должно ли оно быть скрининговым или углубленным, направленным на постановку либо подтверждение диагноза заболевания.

Иначе говоря, *область показателей нормы может быть сознательно сужена или, наоборот, расширена* – в зависимости от поставленных задач. Так, при массовом, скрининговом исследовании особенно важно не пропустить заболевание. Это достигается охватом всего контингента лиц с подозрением на заболевание – за счет повышения диагностической чувствительности исследования в ущерб его диагностической специфичности.

Под **диагностической чувствительностью** принято понимать вероятность того, что у больного будет получен положительный результат теста, а под **диагностической специфичностью** – вероятность того, что у практически здорового человека результат анализа окажется отрицательным.



**Рис. 2.** Гауссовы кривые, включающие показатели практически здоровых людей (3) и больных (Б). ИП – истинно положительные; ИО – истинно отрицательные; ЛП – ложноположительные результаты; ЛО – ложноотрицательные результаты.

Встречается (правда, в очень немногих случаях) однозначное, четкое подразделение на «здоровье» и «болезнь», например при генетически обусловленных дефектах обмена веществ, например у больных с фенилкетонурией (рис. 2, Б1 и 3).

Значительно чаще обнаруживается бимодальное распределение с частичным перекрытием гауссовых кривых (см. рис. 2, 3 и Б). В зоне перекреста создается пограничная область, включающая в себя ложноположительные и ложноотрицательные результаты.

Если в случае приведенного бимодального распределения (см. рис. 2) за крайнюю варианту принимается значение X, то *охватываются все больные*. Это означает, что диагностическая чувствительность составляет 100% или близкую к этому значению величину. Но одновременно число ложноположительных показателей, выявленных у больных, оказывается весьма большим, что существенно снижает диагностическую специфичность лабораторного теста.

С другой стороны, если крайняя варианту принимает значение Y (см. рис. 2), то диагностическая специфичность исследования составляет 100% (или близкую к этому значению величину), так как при этом *охватываются все здоровые*. Однако в таком случае диагностическая чувствительность теста становится низкой, поскольку при таком распределении достаточно много больных попадает в группу «ложноотрицательных». Это

очень опасно для них, так как пациенты, зачисленные в группу «ложноотрицательных», не считают себя больными.

В приведенном примере скрининг можно провести, используя границы нормы  $X \pm 1S$  (с охватом всего лишь 66,9% людей).

Однако «варианту», отграничивающую области нормы или патологии при скрининговом исследовании, желательно выбирать таким образом, чтобы диагностическая специфичность теста была не ниже 80% при его высокой диагностической чувствительности.

Из изложенного следует, что референтные пределы являются ценными ориентирами для клиницистов, но они не могут служить абсолютными показателями здоровья или болезни. Значения референтных пределов для здоровых и больных нередко в значительной степени совпадают. Кроме того, результаты лабораторных исследований могут варьировать в зависимости от различий методов исследования и способа стандартизации.

Диапазоны показателей нормы являются методо- и лабораторноспецифичными. На практике они часто представляют собой результаты тестов, полученные у 95% небольшой популяции, которая считается здоровой; следовательно, результаты тестирования 5% здоровых пациентов будут положительными. Таким образом, к интерпретации аномальных результатов следует подходить критически – они могут быть как истинно, так и ложно патологическими.



---

## РАЗДЕЛ 2

### ПОКАЗАТЕЛИ НОРМЫ (РЕФЕРЕНТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ) КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫХ ТЕСТОВ (ПО ДАННЫМ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ)

---

В данном разделе показатели нормы представлены в виде таблиц, в которых референтные величины лабораторных тестов сгруппированы в зависимости от вида исследования и материала для него.

Для каждого из представленных в таблицах названий лабораторных тестов приводятся референтные величины, полученные авторами отдельных справочных изданий.

Некоторое различие в показателях нормы зависит от ряда причин, в том числе от особенностей методологии исследования, выбранного диапазона колебаний, количества обследованных и других факторов.

В справочнике приведены референтные величины, опубликованные в разных приобретенных широкоую известность источниках литературы.

#### Кровь

##### Общеклиническое исследование крови и другие гематологические показатели

Лабораторный тест	Возраст, пол	Диапазон показателей нормы, средние значения и размерность величин
Гемоглобин	Мужчины	130,0–160,0 г/л
	Женщины	120,0–140,0 г/л
Гемоглобин, электрофоретические фракции (цельная кровь):		
НЬА		95–98%
НЬА <sub>2</sub>		<3,5%
НЬF	Дети:	
	новорожденные	50–80%
	6 мес.	8%
	>6 мес.	1–2%
	Взрослые	<2,0%
Гемоглобин свободный (цитратная плазма)		<30 мг/л (<0,47 мкмоль/л)

Лабораторный тест	Возраст, пол	Диапазон показателей нормы, средние значения и размерность величин
Гемоглобин свободный (сыворотка)		<220 мг/л
Карбоксигемоглобин (цельная кровь)		0,5–10,0% общего Hb
Метгемоглобин (цельная кровь)		0,4–1,5% общего Hb (0,6–2,4 г/л, или 9,3–37,2 мкмоль/л)
Сульфгемоглобин		<1 г/л
Сульфгемоглобин		0–0,1% общего Hb
Эритроциты	Мужчины	$4,0–5,1 \cdot 10^{12}/л$
	Женщины	$3,7–4,7 \cdot 10^{12}/л$
Эритроциты (согласно последним данным, полученным при исследовании большого контингента практически здоровых жителей Республики Беларусь)	Мужчины	$4,5–5,0 \cdot 10^{12}/л$
	Женщины	$3,8–4,5 \cdot 10^{12}/л$
Цветовой показатель		0,86–1,05
Ретикулоциты		0,2–1,2% (2–12‰)
Тромбоциты		$180–320 \cdot 10^9/л$
Тромбоциты		$150–400 \cdot 10^9/л$
Лейкоциты		$4,0–9,0 \cdot 10^9/л$
Лейкоцитарная формула		
Миелоциты		Отсутствуют
Метамиелоциты		Отсутствуют
Нейтрофилы палочко-ядерные		1–6% ( $0,07–0,42 \cdot 10^9/л$ )
Нейтрофилы сегментоядерные		47–72% ( $3,29–5,04 \cdot 10^9/л$ )
Эозинофилы		1–5% ( $0,07–0,35 \cdot 10^9/л$ )
Базофилы		0–1% ( $0–0,07 \cdot 10^9/л$ )
Моноциты		3–11% ( $0,21–0,77 \cdot 10^9/л$ )
Лимфоциты		19–37% ( $1,33–2,59 \cdot 10^9/л$ )
Нейтрофилы, особенности изменения клеточного состава		Нейтрофилез – состояние, при котором содержание нейтрофилов превышает $8,0 \cdot 10^9/л$
Плазматические клетки		Отсутствуют
Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)	Новорожденные	0–2 мм/ч
	Дети до 6 мес.	12–17 мм/ч
	Мужчины:	1–10 мм/ч
	<60 лет	до 8 мм/ч

Лабораторный тест	Возраст, пол	Диапазон показателей нормы, средние значения и размерность величин
	>60 лет	до 12 мм/ч
	Женщины:	2–15 мм/ч
	<60 лет	до 12 мм/ч
	>60 лет	до 20 мм/ч
Вязкость крови	Мужчины	4,3–5,3 мПа · с
	Женщины	3,9–4,9 мПа · с
Объем эритроцитов		31,8±3,50 мл/кг
Объем плазмы		43,3±5,97 мл/кг
Гематокрит	Мужчины	0,40–0,48 л/л
	Женщины	0,36–0,42 л/л
Гематокрит	Новорожденные	0,54–0,68 л/л
	Взрослые:	
	Мужчины	0,40–0,52 л/л
	Женщины	0,36–0,42 л/л
Гематокрит	Дети:	
	1 сут.	0,50–0,70 л/л
	3 сут.	0,54–0,64 л/л
	5 сут.	0,49–0,61 л/л
	7–14 сут.	0,55–0,59 л/л
	1 мес.	0,47–0,50 л/л
Средний диаметр эритроцитов		7,2–7,5 мкм
Диаметр эритроцитов по эритроцитометрической кривой Прайс-Джонса		
Нормоциты (7–8 мкм)		68,0±0,4%
Микроциты (<6,9 мкм)		15,3±0,42%
Макроциты (>8,1 мкм)		16,9±0,47%
Морфозритрограмма		
Всего измененных эритроцитов		3%
Из них:		
стоматоциты		0,5%
акантоциты		0,5%
эхиноциты		0,7%
дакриоциты		0,01%
дегенеративно-измененные эритроциты		0,01%
деформированные эритроциты		0,02%

Показатель	Возраст, пол		Норма, мкг/г сухого вещества
	>17 лет	М	11–150
		Ж	13–50
Лантан			0–0,1
Литий			0–0,1
Магний	<1 года		20–50
	1–6		15–40
	7–11	М	15–40
		Ж	25–70
	12–17	М	25–50
		Ж	40–105
>17 лет	М	30–70	
	Ж	60–200	
Марганец	<1 года		0,30–1,00
	1–17 лет		0,25–1,00
	>17 лет	М	0,15–1,00
		Ж	0,25–1,80
Медь	<1 года		10–20
	1–11 лет		10–15
	12–17 лет	М	10–15
		Ж	10–20
	>17 лет	М	10–25
		Ж	11–17
Молибден			0,02–0,20
Мышьяк			<1,0 (уровень токсичности – 3,0)
Натрий	<1 года		210–800
	1–3 года		100–550
	4–6 лет		100–500
	7–11 лет	М	110–530
		Ж	50–300
	12–17 лет	М	50–330
		Ж	30–150
	>17 лет	М	80–850
Ж		50–250	
Никель			0–2,0 (уровень токсичности – 15,0)
Олово			0–2,5
Платина			0–0,05
Ртуть			0–2,0 (уровень токсичности – 10,0)
Рубидий			0–5,0 (уровень токсичности – 9,0)
Свинец			0–5,0 (уровень токсичности – 5,0)
Селен	<1 года		0,35–1,50

Показатель	Возраст, пол		Норма, мкг/г сухого вещества
	1–17 лет		0,25–1,50
	>17 лет	М	0,15–2,00
		Ж	0,2–1,8
Серебро			0–1,0
Стронций	<17 лет		0–10
	>17 лет		0–20
Сурьма			0–0,2 (уровень токсичности – 1,0)
Таллий			<0,01 (уровень токсичности – 0,10)
Фосфор	<1 года		120–160
	1–6 лет		120–150
	7–11 лет	М	130–160
		Ж	120–150
	12–17 лет	М	140–170
		Ж	130–160
	>17 лет	М	135–200
		Ж	140–170
Хром	<1 года		М 0,35–1,00
	1–6 лет		М 0,35–0,75
	7–11 лет	М	0,30–0,65
		Ж	0,25–0,50
	12–17 лет	М	0,25–0,65
		Ж	0,25–0,60
	>17 лет	М	0,15–1,50
		Ж	0,15–1,00
Цинк	<1 года		М 80–230
	1–6 лет		М 70–180
	7–11 лет	М	120–180
		Ж	140–200
	12–17 лет	М	170–210
		Ж	180–230
	>17 лет	М	150–200
		Ж	180–230
Цирконий			0–2,5

---

## РАЗДЕЛ 3

### СВЕДЕНИЯ ОБ ОТДЕЛЬНЫХ КЛИНИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ТЕСТАХ

---

#### **α-Амилаза**

**Общие представления о тесте.** α-Амилаза – фермент, относящийся к группе гидролаз и осуществляющий расщепление гликогена и крахмала до моно- и дисахаридов (мальтозы, глюкозы). В наибольшем количестве фермент содержится в поджелудочной и слюнных железах, где он находится в виде соответствующих изоферментов. Высокую амилалитическую активность проявляют также маточные трубы, кишечник, печень, почки, легкие, жировая ткань.

В физиологических условиях α-амилаза плазмы (сыворотки) представлена на 40% панкреатической α-амилазой и на 60% α-амилазой слюнных желез.

**Исследуемый биологический материал (особенности транспортировки и хранения):** *сыворотка крови, моча, асцитическая и плевральная жидкость.*

Образец *сыворотки крови* стабилен при комнатной температуре до 7 сут. и при 4°C – до 4 мес. Предпочтительно хранить сыворотку крови при 4°C.

В *моче* в основном содержится панкреатическая амилаза. Обычно мочу получают в течение 1 ч или за 24 ч. Следует помнить о том, что α-амилаза очень нестабильна в кислой моче, поэтому перед хранением рН мочи следует довести до щелочных пределов. Хранить мочу необходимо при 4°C.

Условием получения правильных результатов является соблюдение требований к использованию биологического материала: при необходимости хранения более 1 ч сыворотку крови замораживают. Это касается и хранения мочи: если определение откладывается на срок более 1 ч после взятия образца, моча должна быть заморожена.

Стабильность асцитической или плевральной жидкости подобна таковой сыворотки крови. Хранить этот биологический материал следует при 4°C.

**Норма (в зависимости от возраста и пола).** Показатели активности α-амилазы *плазмы (сыворотки) крови* в норме представлены в таблице 1.

По другим данным, активность α-амилазы плазмы (сыворотки) крови у взрослых в норме составляет 30–220 Ед/л, или 16–30 г/(ч·л).

Таблица 1

**Активность  $\alpha$ -амилазы плазмы (сыворотки) крови у детей и взрослых**

Контингент обследованных	Активность $\alpha$ -амилазы
Дети:	
2–4 сут.	5–65 Ед/л, 0,09–1,11 мккат/л
4 сут. – 1 год	до 30 Ед/л
1–16 лет	до 120 Ед/л
Взрослые:	
16–60 лет	27–131 Ед/л (0,46–2,23 мккат/л), обычно до 120 Ед/л
60–90 лет	24–151 Ед/л (0,41–2,57 мккат/л)

Активность панкреатической  $\alpha$ -амилазы в сыворотке (плазме) крови с гепарином составляет: 13–64 Ед/л (при 25°C), 15–83 Ед/л (при 30°C), 17–115 Ед/л (при 37°C).

Показатели активности  $\alpha$ -амилазы в сыворотке крови практически здоровых людей в Белоруссии представлены в таблицах 2 и 3.

*Исследование мочи.* Определение активности  $\alpha$ -амилазы в порционной моче имеет меньшее диагностическое значение, чем в аликвоте из суточного ее количества (на анализ используется обычно около 10 мл мочи).

Показатели нормы: у детей младше 1 года – до 105 Ед/л; у детей 1–16 лет – до 160 Ед/л; у взрослых – до 560 Ед/л.

В порции суточной мочи у взрослых активность фермента ниже 360 Ед/сут. (28,0–160,0 г/(ч·л)). В произвольно собранной моче активность панкреатической  $\alpha$ -амилазы составляет: до 450 Ед/л (при 25°C), до 600 Ед/л (при 30°C), до 800 Ед/л (при 37°C).

Референтные пределы показателей активности фермента в асцитической и плевральной жидкости практически не отличаются от показателей в сыворотке крови или несколько ниже.

Таблица 2

**Показатели активности  $\alpha$ -амилазы в сыворотке (плазме) крови (ЕД/л)  
(Чиркин А.А. и др., 2010)**

Контингент обследованных	Среднее (пределы колебаний)
Все пациенты	146,1 (28,65–263,55)
Мужчины	149,9 (25,00–274,80)
Женщины	139,7 (36,56–242,84)

Таблица 3

**Показатели активности панкреатической  $\alpha$ -амилазы  
в сыворотке (плазме) крови (ЕД/л)**

Контингент обследованных	Среднее (пределы колебаний)
Все пациенты	72,7 (22,12–123,28)
Мужчины	74,0 (26,60–121,39)
Женщины	70,6 (30,3–110,90)

**Методы исследования:** унифицированный метод по Каравею, колориметрический ферментативный метод в режиме кинетического исследования или исследования по конечной точке.

**Факторы, влияющие на показатели теста.** Активность  $\alpha$ -амилазы в сыворотке (плазме) крови связана с приемом пищи; днем она выше, чем ночью. Выделение фермента с мочой зависит от диуреза.

Увеличивают активность фермента вещества, вызывающие сокращение сфинктера Одди, а также алкоголь, клофибрат, эстрогены, фуросемид, ибупрофен, пероральные контрацептивы, тетрациклин, тиазидные диуретики. К этому же приводит загрязнение образца слюной (содержащей большое количество фермента).

### **$\Delta$ -Аминолевулиновая кислота**

**Общие представления о тесте.**  $\Delta$ -Аминолевулиновая кислота (ДАЛК) – основной предшественник порфиринов, участвующий в биосинтезе гема гемоглобина. Образуется в митохондриях клеток из  $\alpha$ -амино- $\beta$ -кетoadипиновой кислоты, подвергающейся декарбоксилированию при участии синтетазы ДАЛК. В дальнейшем из двух молекул ДАЛК при участии дегидратазы формируется молекула циклического соединения – порфобилиногена. В дальнейшем из 4 образованных структур синтезируется порфириновое кольцо.

**Исследуемый биологический материал (особенности транспортировки и хранения):** моча, кровь.

Суточный объем мочи собирают в темную посуду. Для анализа берут не менее 2 мл мочи. рН мочи должен быть равен 6, поэтому на 10 мл мочи добавляют 0,1 мл ледяной уксусной кислоты. Проба стабильна в холодильнике в течение 2 нед. Некоторые авторы рекомендуют использовать в качестве консерванта углекислый натрий.

**Норма (в зависимости от возраста и пола).** Показатели нормы содержания ДАЛК в крови составляют 0,8–2,3 мкмоль/л. Показатели нормы содержания ДАЛК в моче, по данным разных авторов, составляют 3,9–19,0 мкмоль/г креатинина, менее 4,5 мг/л (менее 5,2 мг/сут.), менее 34 мкмоль/л (менее 40 мкмоль/сут.); пределы колебаний варьируют от 1,5 до 7,5 мг/сут. (11,4–57,2 мкмоль/сут.).

**Методы исследования:** спектрофотометрия.

**Факторы, влияющие на показатели теста.** Аминоацетон, аммиак, пенициллины, высокие дозы циспластина снижают содержание ДАЛК вследствие интерференции.

Увеличение содержания ДАЛК в крови и моче наблюдается под действием барбитуратов, сульфаниламидов, контрацептивных средств.

### **$\alpha_1$ -Антитрипсин**

**Общие представления о тесте.** Специфический белок плазмы, подавляющий активность протеаз – протеолитических ферментов (химотрипсина,