

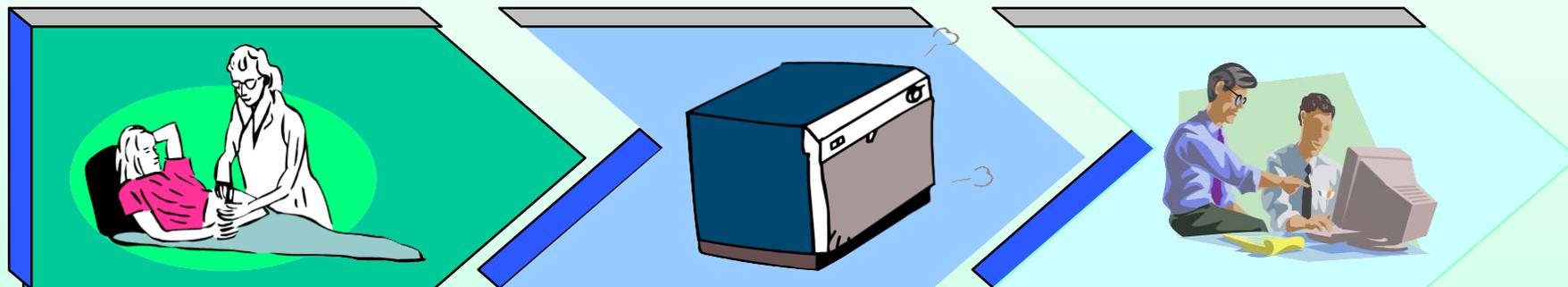
# ПРЕАНАЛИТИЧЕСКИЙ ЭТАП ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ: *классика и современность*

*Гильманов Александр Жанович*

*Кафедра лабораторной  
диагностики ИПО Башкирского  
государственного медицинского  
университета, г. Уфа*

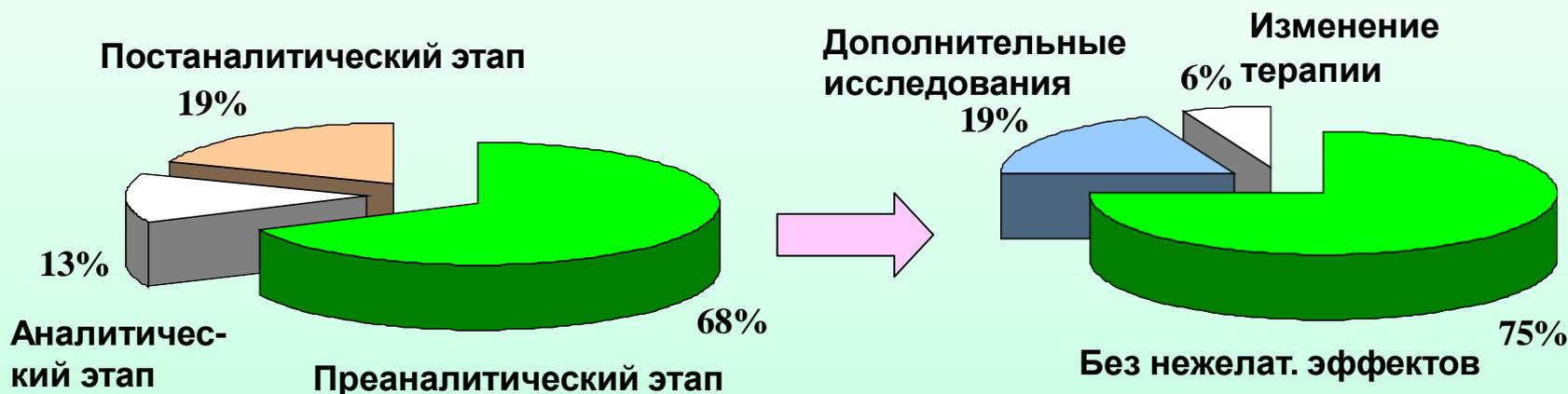


# ЭТАПЫ ЛАБОРАТОРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



1. **ПРЕАНАЛИТИЧЕСКИЙ** – назначение анализа, подготовка пациента к исследованию, взятие биоматериала, его транспортировка в лабораторию, пробоподготовка)
2. **АНАЛИТИЧЕСКИЙ**
  - **доприборный** (добавление реактивов или красителей, химическая реакция, инкубация, перемешивание, промывание и т.д.)
  - **приборный** (фотометрия /электрометрия / радиометрия / подсчет частиц, расчет результатов)
1. **ПОСТАНАЛИТИЧЕСКИЙ** – передача результатов лечащему врачу, интерпретация, корректировка диагноза /лечения

# Ошибки лабораторных исследований и их последствия



На преаналитический этап пришлось 46 - 68% всех ошибок лабораторного исследования в экспресс-лаборатории.

## Следствия:

- 6% пациентов получили неправильное лечение,
- 19% пациентов были назначены ненужные дополнительные исследования.

- Неадекв. трансфузии 2%
- Неадекв. инфузии электролитов 1%
- Неадекв. изменения дозы гепарина 2%
- Неадекв. изменения дозы дигоксина 1%

# Преаналитический этап лабораторного исследования



# **Факторы** преаналитического этапа, способные влиять на результаты лабораторных исследований

## **НЕИЗМЕННЫЕ**

- 1. Пол пациента**
- 2. Этногеографические особенности**

## **ДОЛГОВРЕМЕННО ВЛИЯЮЩИЕ**

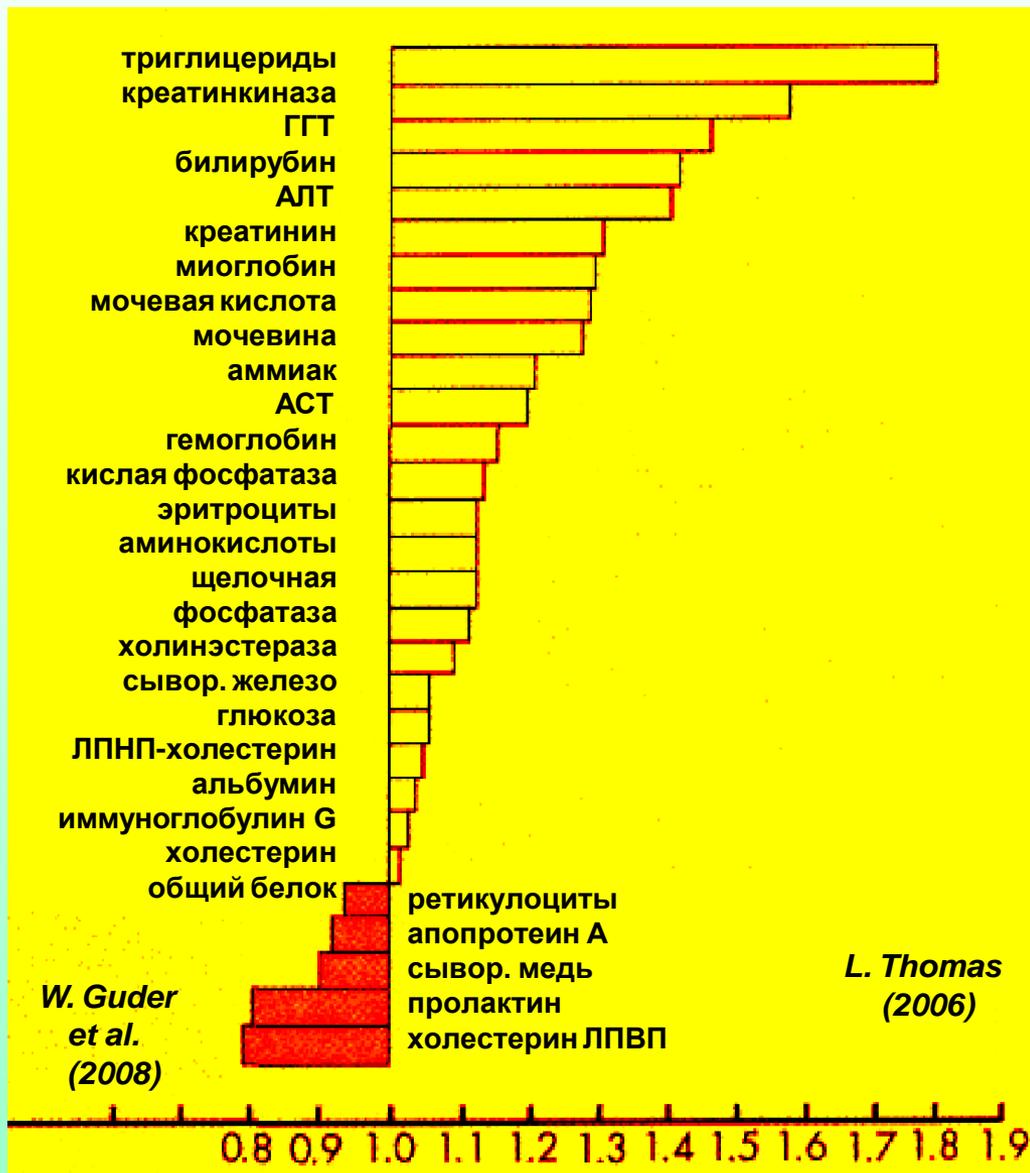
- 1. Масса тела**
- 2. Образ жизни, занятия спортом**
- 3. Беременность**

## **КОРОТКОДЕЙСТВУЮЩИЕ**

- 1. Биоритмы организма**
- 2. Физическая нагрузка, стрессы**
- 3. Диета (потребление пищи)**
- 4. Курение, алкоголь, наркотики**
- 5. Лекарственные препараты**

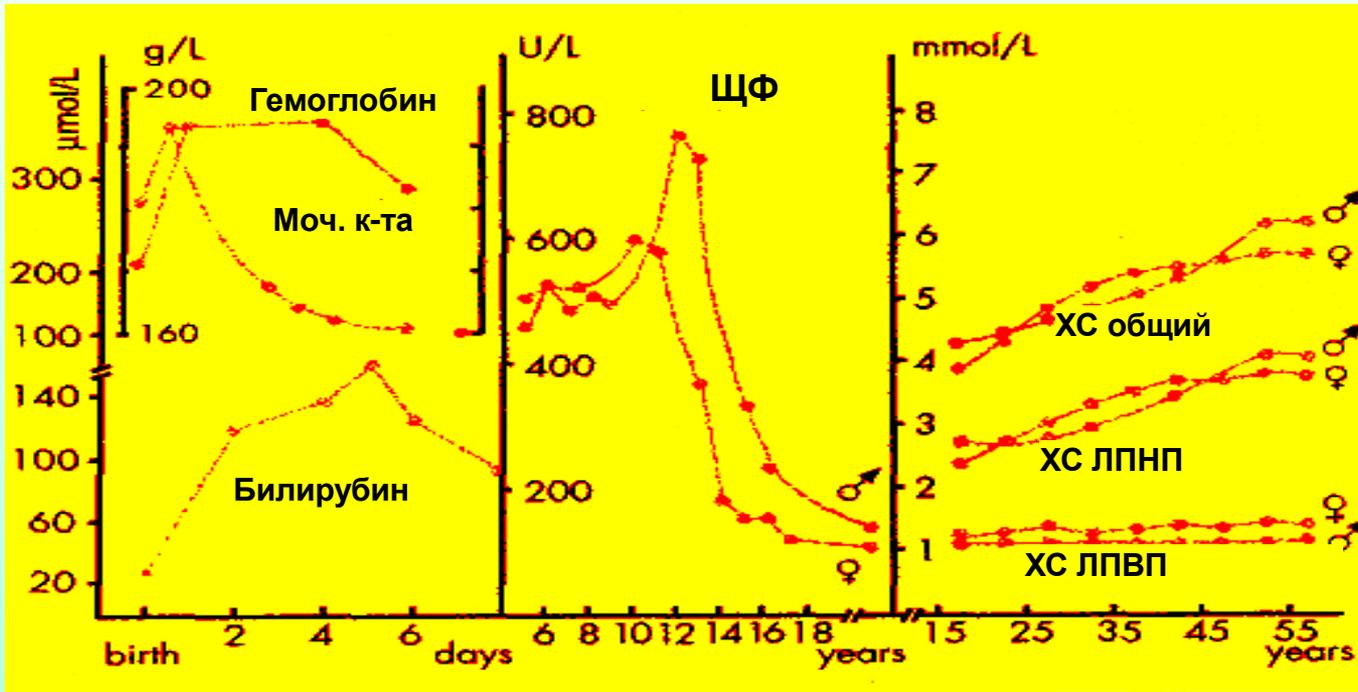
# Влияние пола пациента

Уровень некоторых анализов у мужчин по отношению к женщинам



Пол / анализы	Муж.	Жен.
АЛТ, МЕ/л	< 50	< 35
Сыворот. Fe, мкмоль/л	6,3 - 31	4,1 - 24
Ферритин, мкг/л	18 - 360	9 - 140
Мочевая к-та, ммоль/л	0,22-0,42	0,14-0,36
Креатинин (Яффе кин.)	65 - 115	45 - 85
Гемоглобин, г/л	135 - 175	120 - 160
Гематокрит, %	40 - 53	36 - 48
СОЭ, мм/ч (Вестергрэн)	< 15	< 20

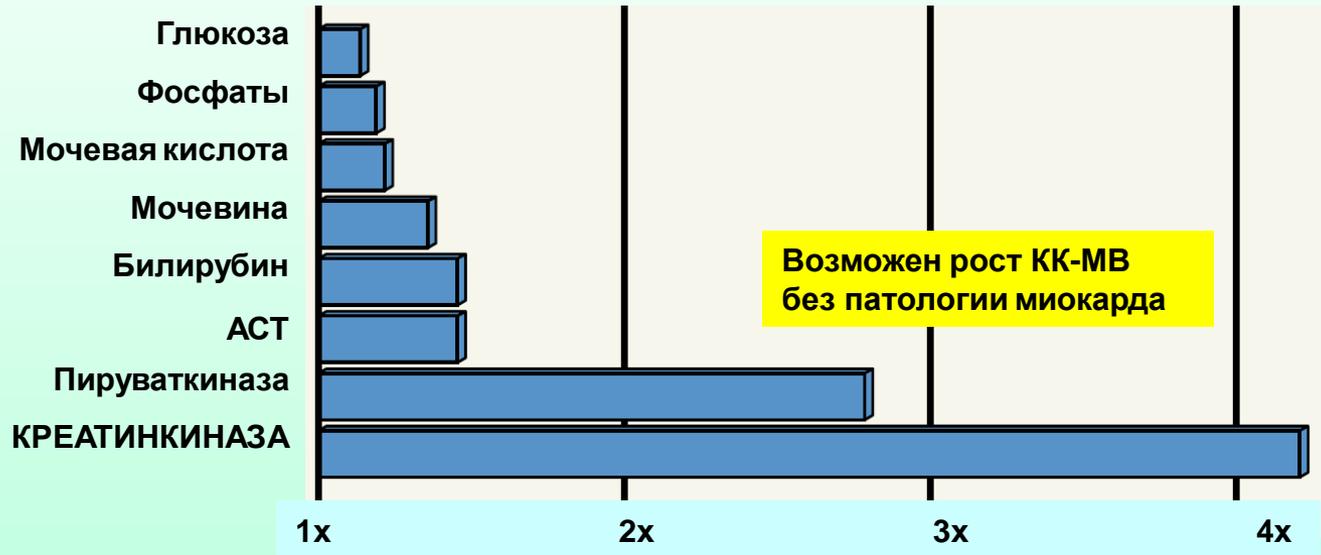
# Долговременно влияющие факторы : возраст пациента



W. Guder et al. (2008)

С возрастом	↑ Холестерин	↑ СОЭ	↑ Ферритин	↑ Глюкоза		
	↓ Альбумин	↓ Кальций	↓ Фосфат	↓ СКФ	↓ рО <sub>2</sub>	↓ Протромбин по Квику

# Занятия спортом



W. Guder et al.  
(2008)

## Масса тела и лабораторные показатели

По мере роста массы тела	↑ Холестерин ↑	↑ Триглицериды	↑ Мочевая кислота	↑ Кортизол ↑	↑ Инсулин
--------------------------	----------------	----------------	-------------------	--------------	-----------

# У беременных:

1. **Возрастание объема циркулирующей плазмы** (после 10-й недели, к концу беременности 2600 -> 3900мл) =>  
↑ СКФ на 50%, ↑ объем мочи на 25%, ↓↓ уровень мочевины.
2. **Разведение крови** => **СОЭ ↑ до 5 раз**, изменения некоторых электролитов (↓ Ca, Mg, Fe, ↑ Cu).

## 3. **Изменения синтеза половых гормонов**

- **Увеличение синтеза белков в печени:**
  - ↑ **транспортных белков** (↑ oT4, кортизол, Cu),
  - ↑ **белков острой фазы** (↑ фибриноген, С-РБ),
  - ↑ **липопротеинов** (↑ холестерин, триглицериды),
  - ↑ **факторов свертывания** (↑ D-димер, РФМК).
- **Увеличение интенсивности обмена веществ :**
  - ↑ активность ЩФ.

**Изменения максимальны к концу беременности.**

# Короткодействующие факторы : биологические ритмы



## 1. Суточные ритмы

(гормоны, Fe, ферменты...)

## 2. Месячные ритмы

1. Ренин и альдостерон ↑ до 2 раз
2. Холестерин ↓ перед овуляцией, фосфаты и сывор. Fe ↓ во время менструации

## 3. Сезонные ритмы

$T_3$  ↓ на 20% летом по сравн. с зимой

Уровень 25-ОН-ХКФ летом выше

# Влияние суточных биоритмов

Аналит	Суточные колебания, %	Аналит	Суточные колебания, %
<b>Максимум – в утренние часы</b>			
АКТГ	200	Адреналин	20
Ренин	140	Тироксин	20
Норадреналин	120	Гемоглобин (кровь)	20
Пролактин	100	Гематокрит (кровь)	20
Альдостерон	80	Лейкоциты (кровь)	20
Кортизол	50-200	Общий белок (сыв.)	20
Тестостерон	50	Билирубин (сыв.)	20
<b>Максимум – в дневные часы</b>			
Железо (сыв.)	100	Калий (сыв.)	15
Эозинофилы (кровь)	30		
<b>Максимум – в вечерние часы</b>			
Креатинин(сыв.)	50	Тиреотропный гормон	50
Кислая фосфатаза (сыв.)	200	Соматотропный гормон	300
Мочевая кислота (сыв.)	50	Температура тела	0,8-1,0 °С

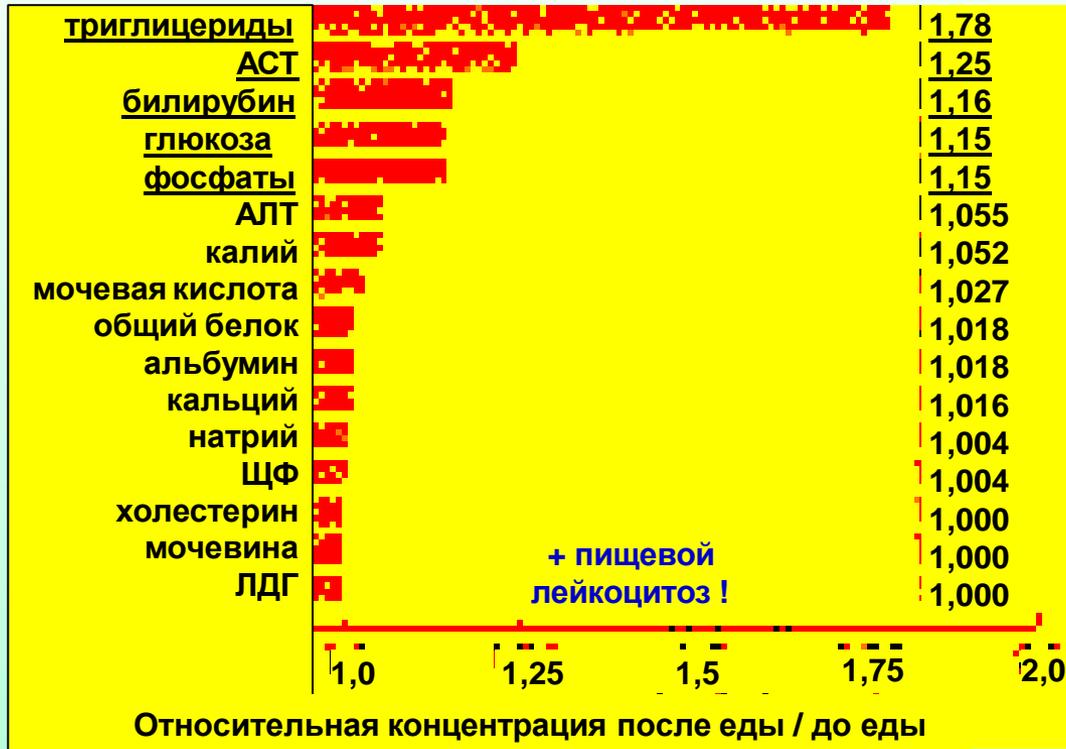
# *Физическая нагрузка и стрессы*

- **Потеря жидкости с потом** => возможно ↑ осмолярности плазмы, ↑ общего белка и белково-связанных веществ в плазме.
  - **Изменение концентрации гормонов** (↑ адреналин, АКТГ, кортизол, СТГ, глюкагон, ↓ инсулин) => ↑ глюкоза.
  - **Лейкоцитоз** (до  $25 \cdot 10^9/\text{л}$ ), м.б. временная лейкоцитурия и эритроцитурия.
- 

## *Психический стресс:*

- **Изменение концентрации гормонов** (↑ альдостерон, адреналин, кортизол, пролактин, ренин, м.б. инсулин).
- ∨ ↑ Глюкоза, фибриноген.
- ∨ ↑ Агрегация тромбоцитов.

# Пищевой фактор



ЛИПЕМИЯ

**Голодание** – ↑ распад белков и липидов, ↑ ЖК, кетоацидоз, лактацидоз

Нельзя принимать пищу в течение 12 час перед взятием крови, особенно для исследования :

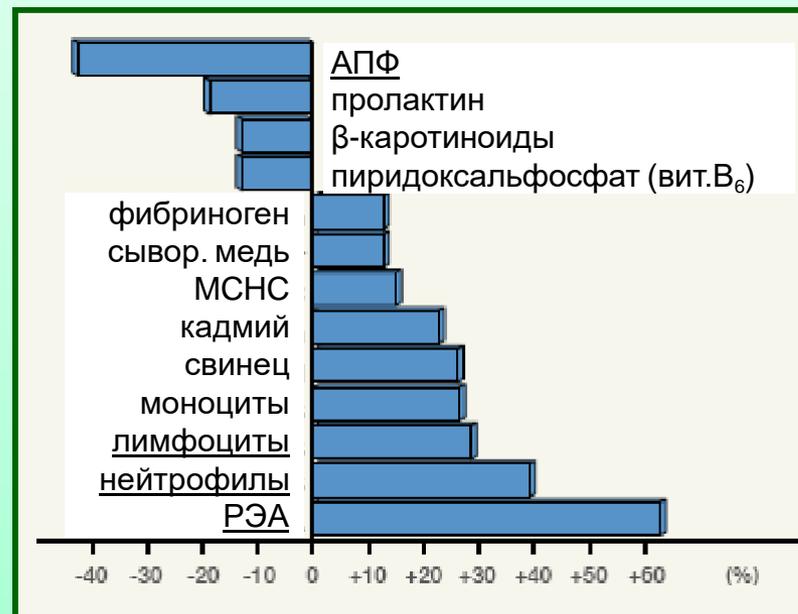
Триглицеридов  
Холестерина и его фракций  
Глюкозы  
Фосфата

АСТ  
Мочевой кислоты  
Сывороточного железа  
Калия

Щелочной фосфатазы  
Инсулина  
Кортизола, АКТГ  
Катехоламинов

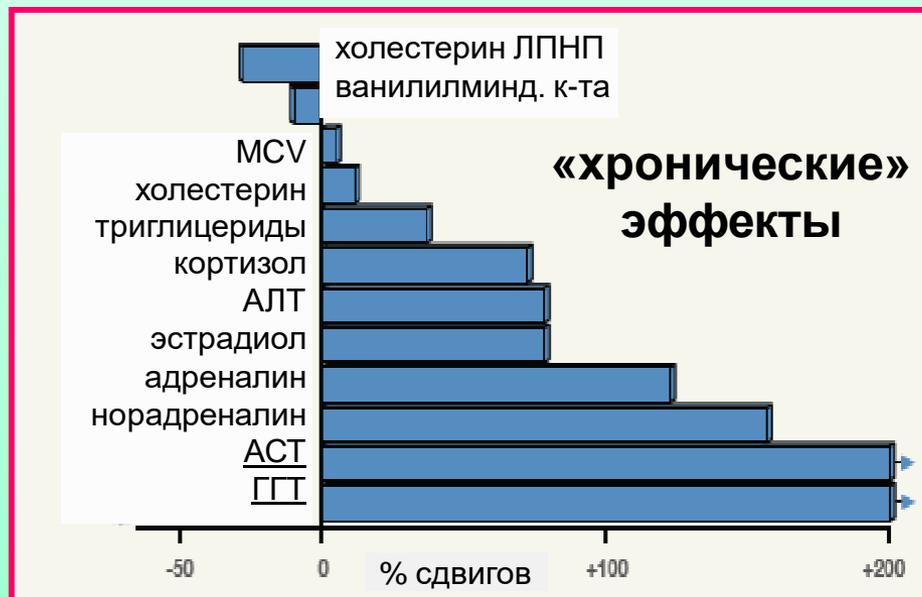
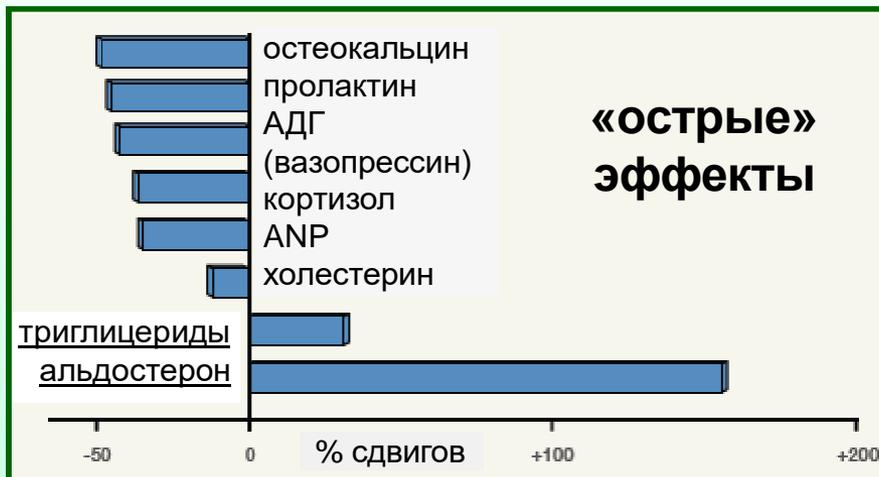
# Курение

- **острые эффекты** – даже после одной сигареты, в пределах 1 часа (↑ адреналин, альдостерон, кортизол...) => **активация липолиза**, ↑↑ЖК
- **хронические эффекты** – ↑СО-Нв, умеренные сдвиги параметров:



**Перед взятием крови нельзя курить минимум 30 мин – 1 час**

# Употребление алкоголя



# Эффекты наркотиков

1. Амфетамин	↑ липолиз, ↑ СЖК
2. Опиаты	↑ α-амилаза, липаза, АСТ, АЛТ, ЩФ, билирубин, гастрин, пролактин, ТСГ
	↓ инсулин, норадреналин
3. Героин	↑ pCO <sub>2</sub> , oT4, холестерин, калий (рабдомиолиз)
	↓ pO <sub>2</sub> , альбумин
4. Канабис	↑ Na, K, Cl, мочеви́на, инсулин
	↓ глюкоза, креатинин, мочева́я кислота

# Влияние лекарственных средств на результаты анализов

Аналитическое (in vitro)

Биологическое (in vivo)

---

**Аналитическое влияние** – «**вмешательство**» лекарства в химическую/физическую реакцию **определения аналита:**

- **Креатинин в моче:** ложное повышение при лечении цефалоспоридами и занижение от аскорбиновой кислоты (хим.)
- **Глюкоза в моче:** ложноположительный результат при лечении цефалоспоридами и аскорбиновой кислотой(хим.)
- **Кетоновые тела в моче:** ложноположительный результат при лечении фталазолом(хим.)

# ***Влияние лекарственных средств на результаты анализов***

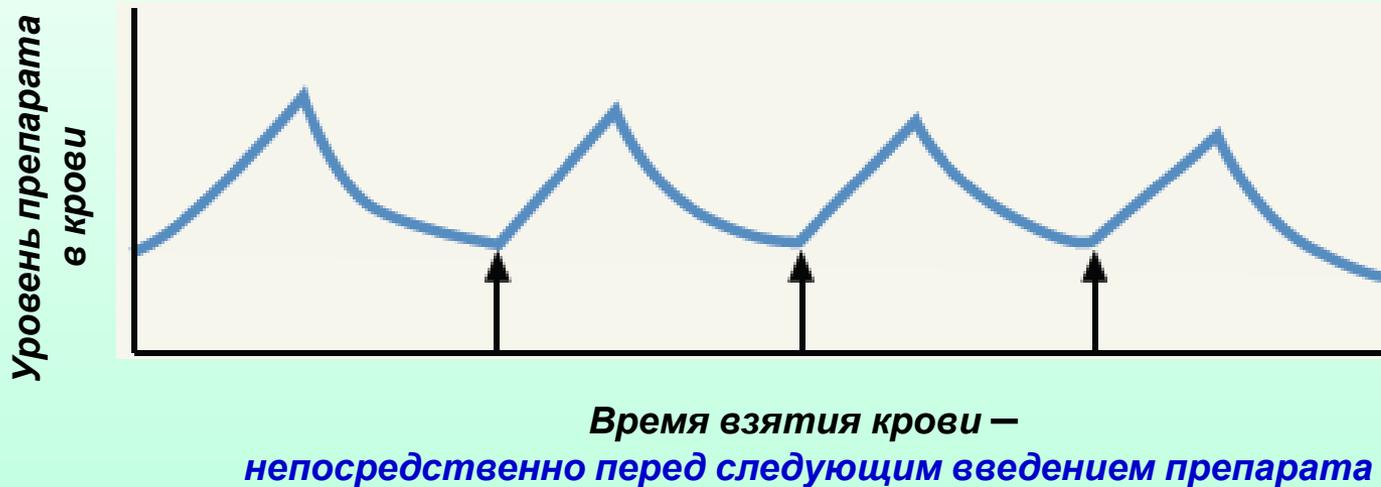
**Биологическое влияние** – лечебное или побочное **действие** лекарства на **метаболические процессы в организме**:

- **Цитотоксичность**: бигуаниды и циклоспорин => повреждение гепатоцитов (↑ АЛТ, ↑ ЛДГ, ↑ ЩФ); цисплатин и гентамицин => нефротоксический эффект (↑ креатинина, ↓ Na)
- **Индукция синтеза ферментов**: противосудорожные средства (фенобарбитал и др.) => ↑ ГГТ
- **Конкуренция за глюкуронизацию**: сульфаниламиды, некоторые антибиотики, R<sub>0</sub>-контрастные средства => ↑ непрямого билирубина
- **Блокирование функции тиреотрофов гипофиза**: йодиды в больших дозах, R<sub>0</sub>-контрастные средства => ↓ ТТГ, ↓ Т4

# **Влияние внутривенных инфузий и трансфузий на результаты анализов**

<b>Препараты</b>	<b>Аналиты</b>	<b>Изменения</b>	<b>Комментарии</b>
<b>Декстраны</b>	Тромбиновое время, АЧТВ	↑	Замедл. на 5-10 с
	Мочевина	↓	Разведение
	Общий белок (биур.метод)	Ложное ↑	Хлопья, муть
	Группа крови	Псевдоагглютинация	
<b>γ-глобулин</b>	Серол. реакции (IgM, IgG)	Ложно(+) результаты	
<b>Электролиты</b>	Na, K, Mg, Ca, ...	↑	Введенные в-ва
<b>Глюкоза</b>	Глюкоза	↑	Введенные в-ва
	Фосфат, калий	↓	Выброс инсулина
	Амилаза, билирубин	↓ до 15%	Особ.у новорожд.
<b>Плазма, ЭР-масса</b>	рН крови ↓ (метаб.ацидоз), калий ↑, ЛДГ ↑, своб.Нв ↑↑(гемолиз)		
	Тесты свертывания крови	↑↓	Связывание Ca
<b>Гепарин</b>	Время свертывания крови	↑	Замедление

# Терапевтический лекарственный мониторинг



**При подозрении на передозировку или интоксикацию время взятия крови — ЛЮБОЕ (как можно быстрее)**

# Диагностические и лечебные процедуры, влияющие на результаты анализов

- **Оперативные вмешательства**, эндоскопические процедуры, инъекции, пункции, биопсия, глубокая пальпация, общий массаж
  - **Функциональные пробы** (ГТТ, зондирование и др.), введение контрастных веществ
  - Гемодиализ, гемосорбция, плазмаферез и др.
- 

## ➤ Хирургические вмешательства (послеоперационный период):

∨ ↑ **Белки острой фазы:** ↑ фибриноген, С-РБ; ↓ альбумин, трансферрин...

∨ ↑ **Распад белка** => ↑ мочевины (до 10-12 ммоль/л, особенно при кровотечениях в ЖКТ) на фоне N креатинина

## ➤ Стресс (процедурный, предоперационный)

- **Выброс гормонов** (адреналин, кортизол, ренин, ангиотензин, альдостерон и др.) => **сдвиги углеводного, белкового, липидного и водно-минерального обмена** (↑ глюкоза, лактат, фибриноген...), активация тромбоцитов и т.д.

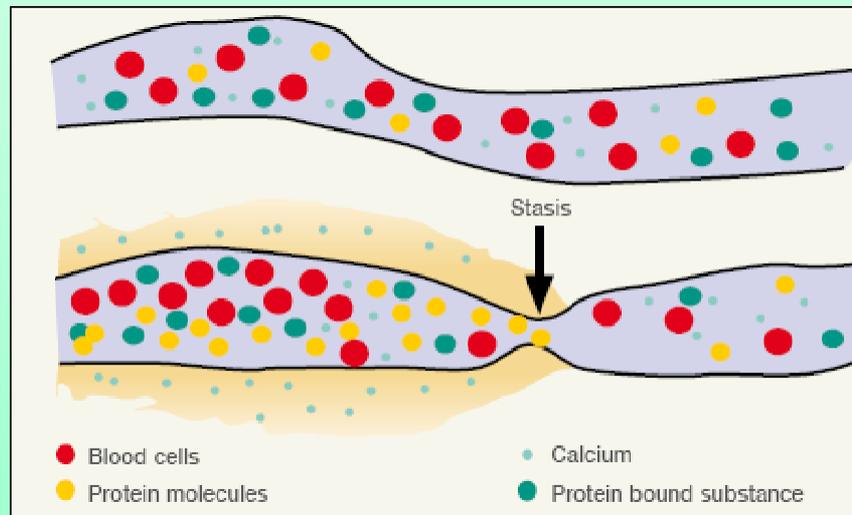
➤ **Положение тела пациента**

❖ **Стоя / сидя** – вода частично переходит в межклеточное пространство, объем плазмы ↓ на 10-15%, осмолярность не изменяется.

❖ **Лежа** – обратные явления (↑ ОЦП на 10-15%)

➤ **Наложение жгута на руку** – частичный переход жидкости в межклеточное пространство. Если < 1 мин – то N.

➤ **“Работа кулаком”** – может вызвать ↑ уровня калия на 0,5-1,0 ммоль/л



Параметр	Лежа → сидя
Hb, лейкоциты Общий Са, АСТ, ЩФ Общий белок, альбумин, IgA, IgG, oT4 Холестерин, триглицериды	↑ до 10 %
Эритроциты, гематокрит Аполипопротеины Альдостерон	↑ на 10-20 %
Адреналин, норадреналин Ренин	↑ > 50 %

Параметр	Турникет > 1 мин
АЛТ, АСТ, ЛДГ, КК, ЩФ Общий белок, альбумин Холестерин, триглицериды	↑ на 6-12 %
глюкоза Фосфаты, хлориды Мочевина, креатинин Лейкоциты	↓ до 4 %

## Правила взятия биоматериала

- Кровь – **вначале капиллярную** (КОС / Ca<sup>++</sup>, гематология, TDM), **потом – венозную** (гемокультура, коагуляция, сыворотка...),
- **по возможности - между 07.00 и 09.00**, если требуется – после специальной подготовки пациента,
- **не ранее чем через 12 часов** после приема пищи, при воздержании от алкоголя и курения,
- **если анализы срочные** - с отметкой о времени взятия (журнал, бланк направления),
- **избегать интенсивной физической нагрузки в течение 24 час**; избегать физических и эмоциональных стрессов, перед взятием материала - покой 20-30 мин;
- **положение пациента - лежа или сидя** (результаты могут различаться);
- **до выполнения диагностических / терапевтических процедур и введения лекарств !!!!!**

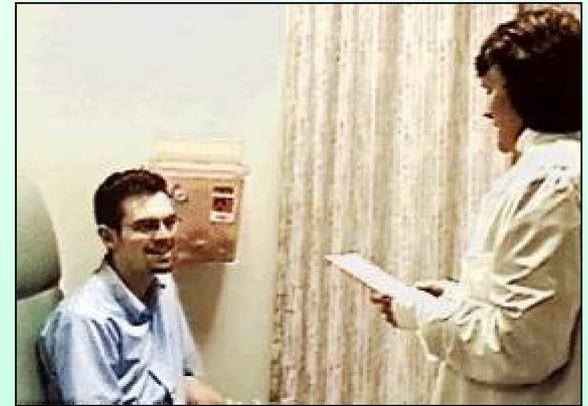
***Анализ пробы, взятой не вовремя, может быть хуже, чем отсутствие анализа вообще.***

# Идентификация пациента, выбор типа пробирки (добавки)

- **Спросить (!)** полное имя пациента и дату рождения,
- сверить регистрационные номера на направлении и на этикетках,
- сверить номер амбулаторной карты / штрих-код и имя пациента.

Для некоторых исследований дополнительно указываются:

- время взятия материала (суточные профили, функциональные тесты)
- принимаемые лекарственные препараты, витамины, гормоны,
- пол, рост и вес пациента.



- 
- Нужно знать **тип и объем пробы**; соответственно выбирается пробирка (по цвету пробки и надписи на этикетке).

# Взятие крови

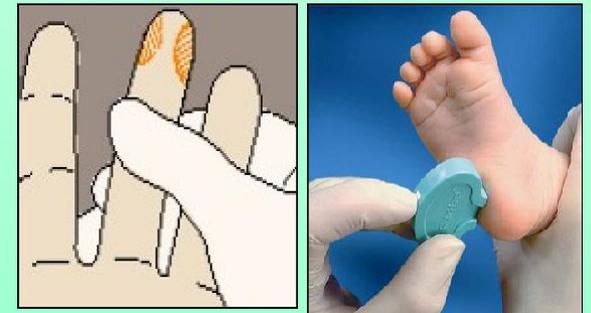
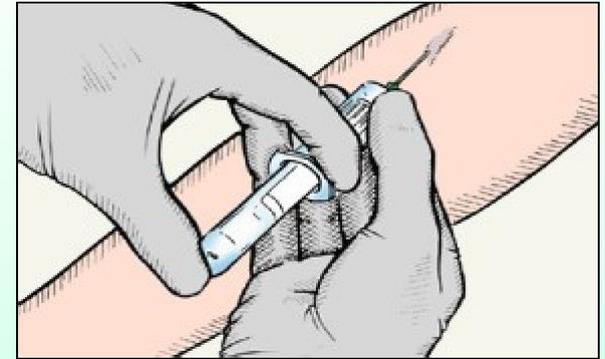
Для исследования анализов в цельной крови, сыворотке или плазме кровь лучше брать **венозную кровь**

(стандартизация пробы и ее разбавления, меньшая вероятность появления микросгустков).

---

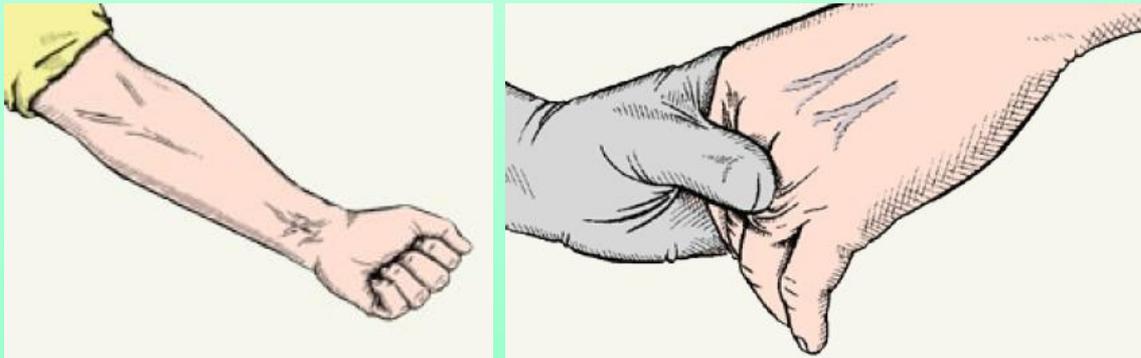
## Капиллярную кровь берут:

- при обширных ожогах, затрагивающих область пункции,
- при флебитах и склонности к венозному тромбозу;
- у пациентов с труднодоступными венами (при выраженном ожирении);
- у новорожденных и маленьких детей,
- для мониторинга уровня глюкозы, МНО и холестерина (в т.ч. в домашних условиях).



# Взятие крови из вены

- После инфузии / трансфузии выждать минимум 1 час. Не брать кровь из сосуда, расположенного проксимальнее места инфузии;желательно взять кровь из другой руки.
- При взятии крови из в/в катетера – промыть его физраствором, отбросить первые 3-5 мл крови. **Не для исследования гемостаза!**
- В лаборатории должны знать, **когда и что в/в вливалось** пациенту и когда была взята кровь.
- Взятую **кровь сохранять в закрытой пробирке**, как можно быстрее (< 45 мин)доставить в лабораторию.



# Взятие крови из вены шприцем

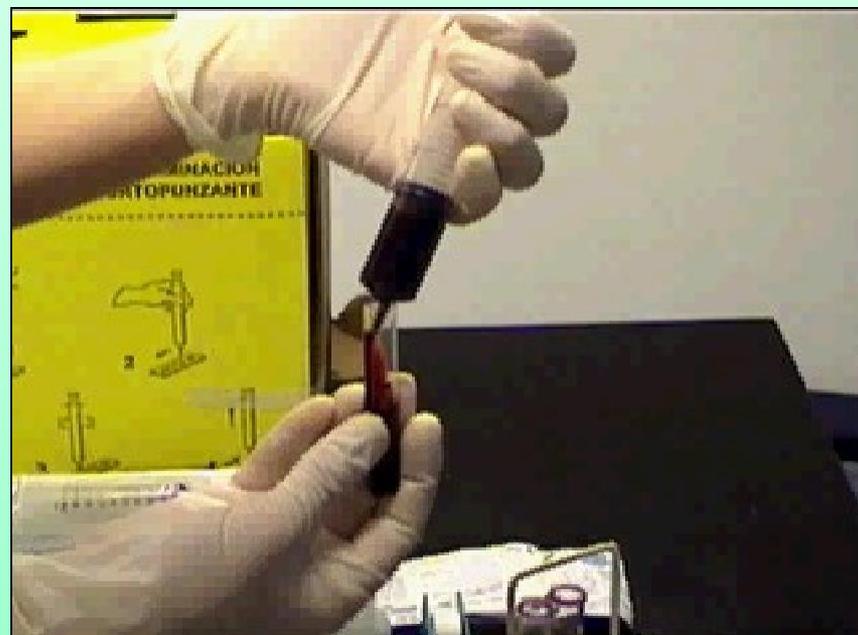


При проколе кожи **риск заражения:**  
- гепатитом В - 30% (1 случай из 3),  
- гепатитом С - 3% (1 случай из 30),  
- ВИЧ - 0.3% (1 случай из 300).

При переносе крови под давлением в пробирку **возможен гемолиз.**

Высока **вероятность попадания крови пациента на руки медсестры =>** другому пациенту могут передаваться гемоконтактные инфекции,

+ Медицинский работник может заразиться сам.

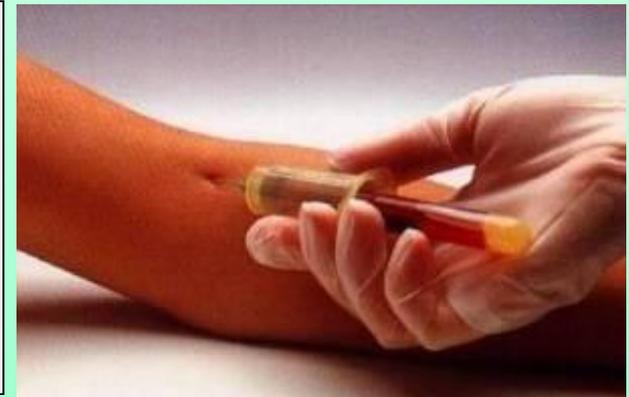
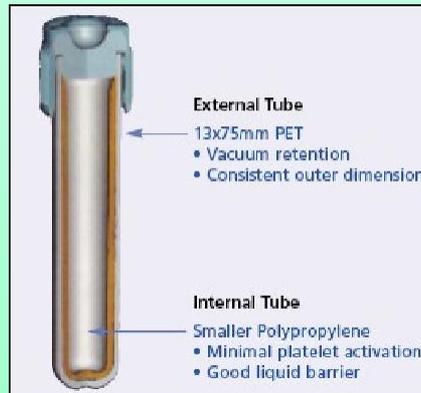
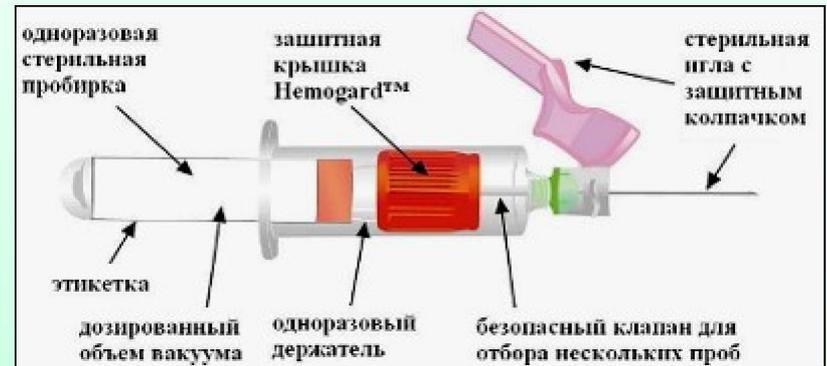


# Вакуумные пробирки

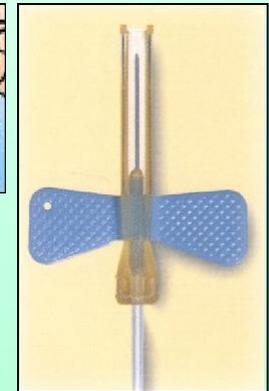
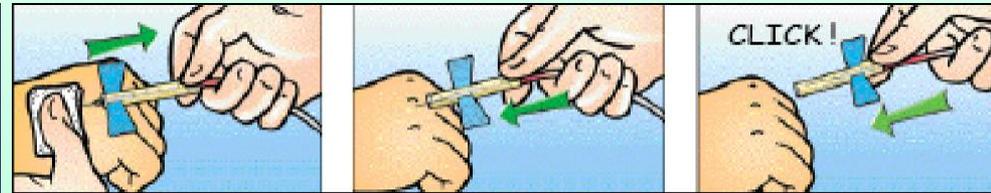
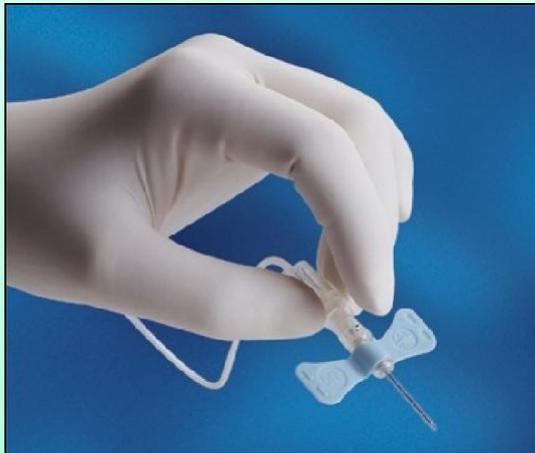
Предложены в 1937 г. Дж. Клейнером,  
в 1949 г. – торговая марка «BD».

Вакутейнеры, вакуэтты, моноветты и др.  
(для всех исследований, кроме газов крови)

**ISO 6710** – международный стандарт  
для вакуумных пробирок для взятия  
крови.



# Иглы и держатели



**61 % повреждений возникают в первые секунды после вынимания иглы из вены - Centers for Disease Control and Prevention, US Dept of Health and Human Services, 1997.**

# Последовательность взятия крови в вакуумные пробирки



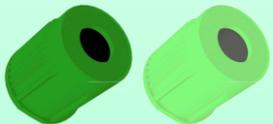
Флаконы для гемокультуры, пробирки  
без добавок (пластик, стекло)



Пробирки с цитратом для коагулологии  
и для определения СОЭ



Пробирки (пластик) с активатором свер-  
тывания (и гелем) для сыворотки



Пробирки с гепарином (и гелем) для плазмы

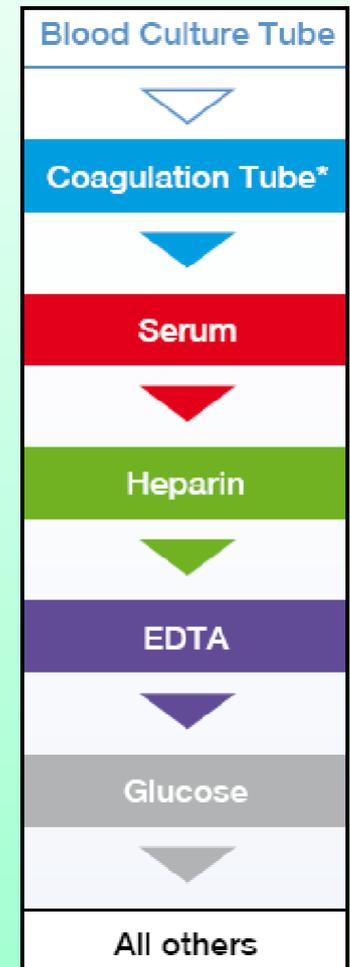


Пробирки с ЭДТА для цельной крови  
(гематология)



Пробирки с фторидом/ЭДТА для исследова-  
ния глюкозы, лактата, HbA1c, этанола,  
гомоцистеина

Другие пробирки



# Несовместимые антикоагулянты

**АЛТ, АСТ** - оксалат

**Альбумин** - гепарин

**$\alpha$ -амилаза**- цитрат, ЭДТА,  
фторид

**$\alpha_1$ -антитрипсин** -цитрат,ЭДТА,  
оксалат

**Белки (ЭФ)** - оксалат

**Билирубин** - цитрат, фторид,  
оксалат

**Витамин В12** – оксалат

**ГБДГ**- оксалат

**ГГТ** - цитрат, фторид, гепарин,  
оксалат

**ГлДГ** - фторид

**Глюкоза** - цитрат, оксалат

**Железо сыв.** - цитрат, ЭДТА,  
гепарин, оксалат

**Инсулин** - оксалат

**Калий** - оксалат

**Кальций** - цитрат, ЭДТА,  
оксалат

**Кислая фосфатаза** - цитрат,  
ЭДТА, фторид, гепарин,  
оксалат

**Креатинин** - цитрат, ЭДТА,  
фторид

**Креатинкиназа** - цитрат,  
фторид, оксалат

**Креатинкиназа-МВ** - цитрат,  
ЭДТА, фторид, гепарин,  
оксалат

**ЛАП** - цитрат, ЭДТА, фторид,  
гепарин, оксалат

**ЛДГ** - фторид, оксалат

**Липаза** - ЭДТА

**Липопротеиды (ЭФ)** - оксалат

**Литий** - оксалат

**Медь** - цитрат, ЭДТА, фторид,  
оксалат

**Мочевая к-та** - ЭДТА, цитрат,  
фторид

**Мочевина** – фторид

**Натрий** - цитрат, ЭДТА, оксалат

**ОЖСС** - ЭДТА

**Протромбин по Квику** - оксалат

**СОЭ** – гепарин

**ТЗ**-оксалат

**Триглицериды** - цитрат,  
фторид, оксалат

**Фосфат**- цитрат

**Холестерин** - цитрат, фторид

**Холестерин ЛПВП**-цитрат,  
фторид

**Холестерин ЛПНП** – оксалат

**Холинэстераза** - ЭДТА, фторид,  
гепарин

**Церулоплазмин**- ЭДТА

**Щел. фосфатаза** – цитрат,  
ЭДТА, фторид, оксалат

# Пробирки для сыворотки / плазмы с разделительным гелем

- Не требуются вторичные пробирки, снижается опасность перепутать пробы.
- Повышается качество и стабильность образца при хранении и транспортировке.
- Выпускаются гелевые «транспортные» пробирки – со слоем геля двойной толщины.
- Возможно (хотя и не рекомендуется) замораживание гелевых пробирок с сывороткой / плазмой.



➤ **Пробирки для ЦЕЛЬНОЙ КРОВИ / плазмы (с ЭДТА)**

- Антикоагулянт, связывающий  $\text{Ca}^{2+}$ :  
 **$\text{K}_2\text{ЭДТА}$**  – напыление;  **$\text{K}_3\text{ЭДТА}$**  – раствор.

**Область применения:** гематология, иммуногематология.

**!!!** Недостаточное заполнение кровью ведет к сморщиванию эритроцитов, занижению МСV и HCT. **Тщательно перемешать**, иначе образуются микросгустки («Clot», ↓ ТЦ...)



➤ **Пробирки для получения ПЛАЗМЫ (с гепарином)**

- **Гепарин-Na (-Li), гепарин+гель** - антикоагулянт.

**Область применения:** иммунология, биохимия.

**!!!** Обязательно **хорошее перемешивание** гепарина с образцом, иначе фибрин может повлиять на результаты тестов. «Холодное» центрифугирование образца (< 4°C) может снижать действие гепарина и вести к образованию фибрина.



➤ Пробирки для КООГУЛОЛОГИИ (с цитратом)

- **Na<sub>3</sub>-цитрат** (0,109 моль/л) – антикоагулянт, связ. Ca<sup>2+</sup>.

Область применения: Коагулологические исследования.

**!!!** Требуется точного заполнения (±10%) **!!!** Кровь сразу перемешать с цитратом (точное соотношение 9:1 **при НСТ 25-55% !**).

- **Недостаток крови**---> замедление свертывания при добавлении CaCl<sub>2</sub> в образец,
- **Избыток крови**---> быстрая коагуляция пробы.



➤ Пробирки для КООГУЛОЛОГИИ (СТАД)

- **цитрат + теофиллин + аденозин + дипиридабол** – предотвращают активацию тромбоцитов.

Область применения: мониторинг гепаринотерапии, исследование тромбоцитарных факторов (PF4, β-TГ).



➤ Пробирки для стабилизации клеток крови (ACD)

- **Na<sub>3</sub>-цитрат + лимонная кислота** – буфер-антикоагулянт (для постоянства pH), **декстроза** - продлевает срок жизни клеток крови.

Область применения: иммуногематология, морфология клеток крови, цитохимические тесты, HLA-типирование, ДНК-типирование.



# Перемешивание пробирок

- сразу после заполнения кровью и извлечения из держателя



3 - 4 раза



5 раз



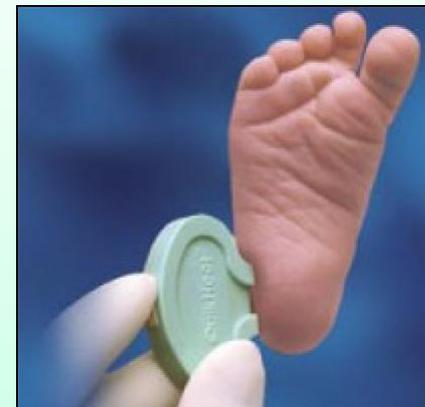
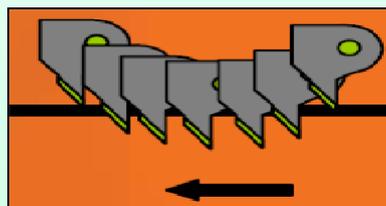
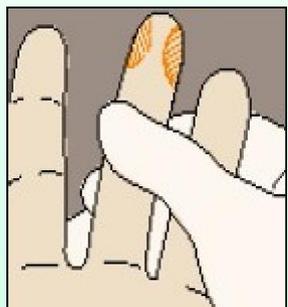
8 раз (!)



необязат.

**При слишком энергичном перемешивании возможны пенообразование и гемолиз !**

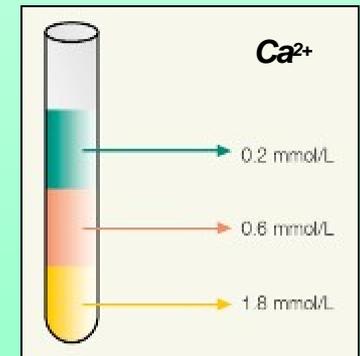
# Капиллярная кровь



- При прохождении крови через поврежденную ткань **активируется свертывание**, поэтому длительность взятия должна быть минимальной.
- **Не допускается растекание крови по коже** пальца, по стенке пробирки и любой другой поверхности, так как идет контактная активация свертывания.
- Выдавливание крови из пальца ведет к агрегации тромбоцитов и попаданию в пробу большого количества тканевой жидкости (тканевого фактора).

# Стабильность аналитов

- **Электролиты, субстраты, большинство ферментов** в сыворотке крови - до 4 дней при +4 °С.
  - **Гемоглобин, эритроциты** - в течение одного дня (в закрытой пробирке); изготовление **мазка крови** - в течение 2 часов.
  - **Плазма крови** для исследования гемостаза – до 4 часов при комнатной температуре.
  - **Газы крови** даже в закрытых пробирках нестабильны (~~< 15-30 мин~~); в ледяной воде сохраняется до 2 часов.
- При транспортировке в лабораторию образцы крови надо предохранять от тряски во избежание гемолиза.
- Температура ниже 4 °С и выше 30 °С может изменить содержание многих аналитов.
- Сыворотка и бестромбоцитная плазма (в пластик. пробирках) могут быть заморожены. Оттаивание – в теплой воде, **после него – тщательное перемешивание!**



# Транспортировка и хранение крови

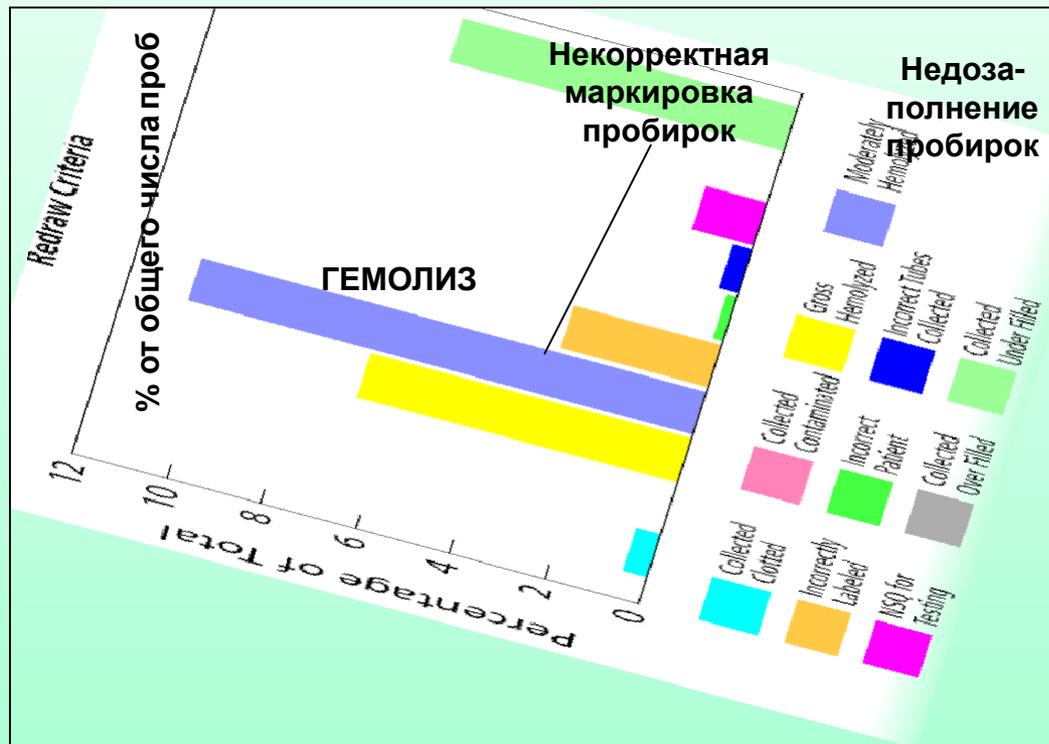
- **Исследование крови на геманализаторах** - **либо сразу** после взятия (пока нет спонтанной агрегации тромбоцитов), **либо спустя 30 мин** (время «адаптации» ТЦ к антикоагулянту), но не позднее 6-8 час. Хранение крови - **при комнатной температуре!**
- Капиллярную кровь с ЭДТА исследуют **в теч. 4 час.** Изготовление мазков крови - не позднее 1-2 час после взятия.
- **При отсрочке анализа** пробы крови хранят при 4–8° С до одних суток. **Цельную кровь не замораживают!**
- Пробирки при транспортировке д.б. **в вертикальном положении.**



Перед анализом кровь нужно **согреть до комнатной температуры** (в теплой воде) **и тщательно перемешать!**

# Контроль образцов в лаборатории

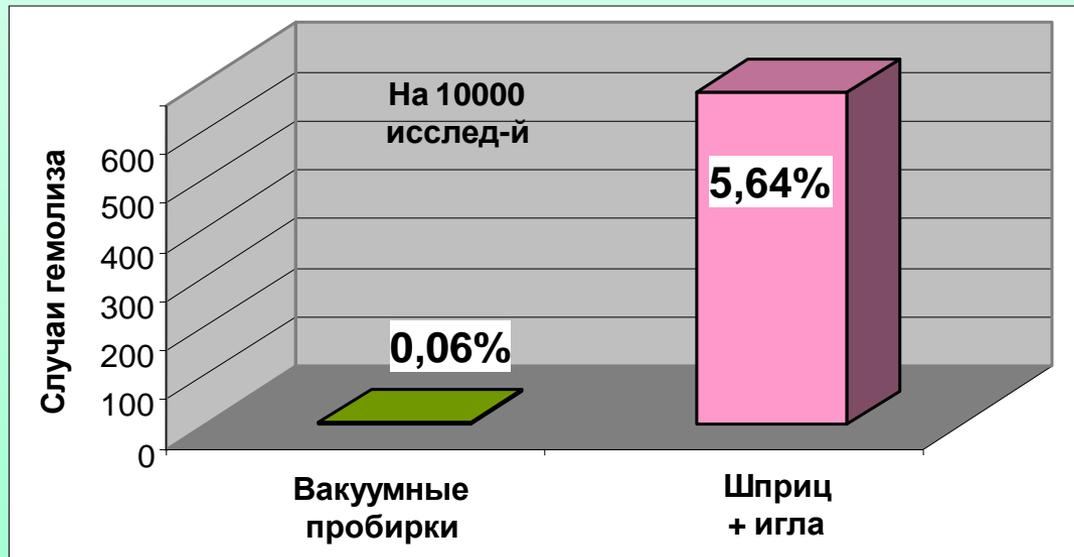
## Наиболее частые причины повторного взятия крови



1. **ГЕМОЛИЗ** (до 5 раз чаще, чем другие !)
2. **Недостаточное заполнение пробирок**
3. **Некорректная маркировка пробирок**
4. **Сгустки в образце крови**
5. **Пустая пробирка**
6. **Пробирка не обозначена**
7. **Пробирка не на льду...**

Bonini PA et al. (2007)

# Гемолиз



Мультицентровое исследование (Мумбаи, Индия, 2008 г.)  
*Ind J Clin Bioch 2008 23(2) 144-149*

**Причины гемолиза *in vitro***  
(до 3,3% всех образцов!)

## ВЗЯТИЕ КРОВИ

- 1.слишком тугий турникет
  - 2.место пункции не просушено
  - 3.слишком тонкая игла
- 1.неаккуратная пункция (гематома, попадание тканевой жидкости)
- 1.взятие и перенос крови шприцом
  - 2.энергичное встряхивание вместо аккуратного перемешивания

## ТРАНСПОРТ ОБРАЗЦОВ

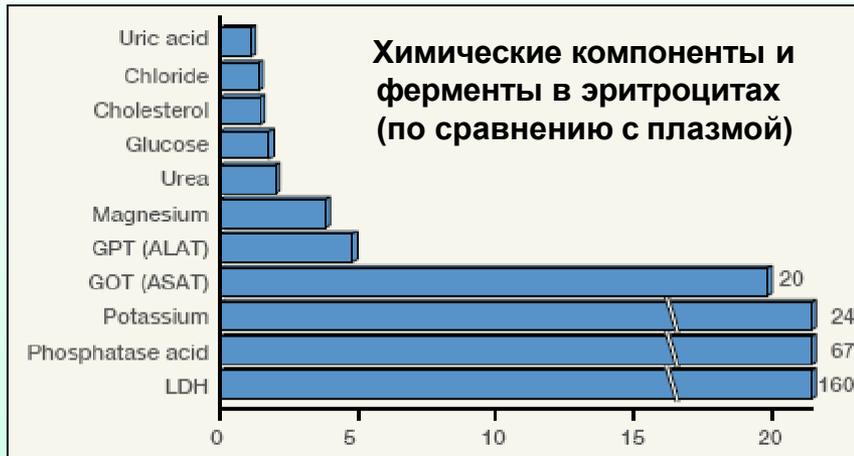
- 1.Слишком высокая или слишком низкая температура, случайное замораживание образца

- 1.Тряска / вибрация при перевозке

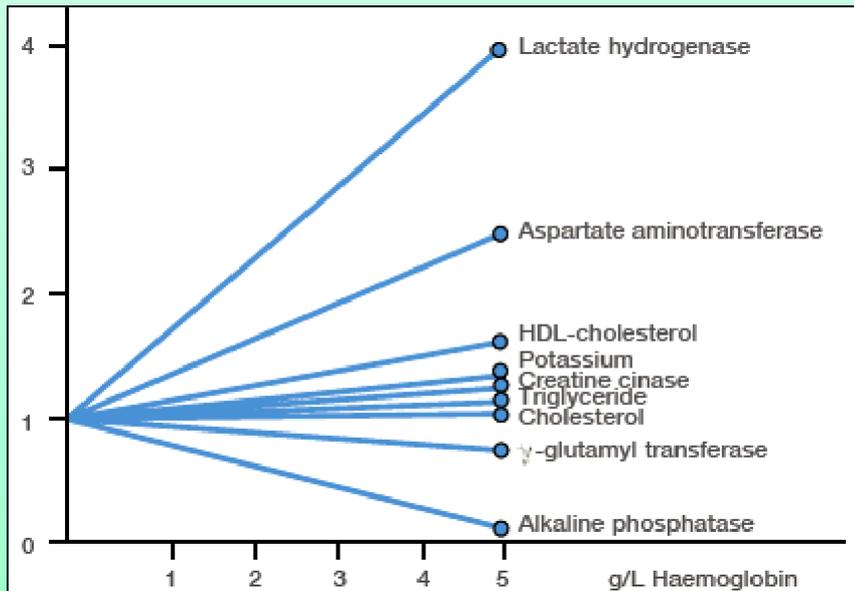
## ОБРАБОТКА КРОВИ

- 1.слишком большая длительность / скорость центрифугирования
- 2.задержка отделения плазмы / сыворотки от осадка более чем на 2-3 часа

# Последствия гемолиза



Изменения лабораторных параметров плазмы при гемолизе (уровень своб. Hb - до 5 г/л)



Гемолиз влияет на результаты многих исследований (гематология, биохимия, гемостаз, микробиология, гормоны...)

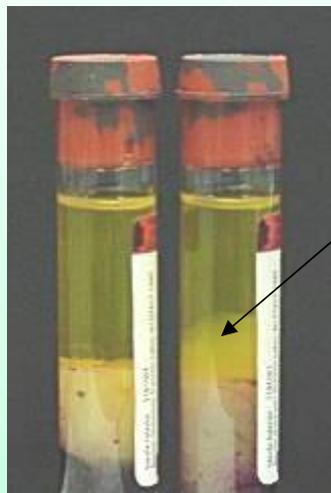
- $\downarrow$  RBC, HCT;  $\uparrow$  MCH, MCHC, Hb сыв.,
- $\uparrow$   $K^+$ , ЛДГ, АСТ, АЛТ, сыв. железо, фосфат, общ. белок, альбумин, Mg, Ca, кислая фосфатаза...

# Недозаполнение пробирок кровью



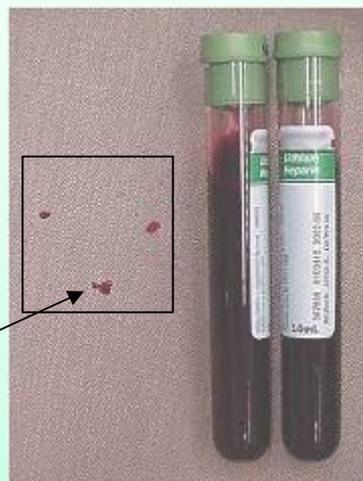
<b>Тип пробы</b>	<b>Последствия</b>
Сыворотка (без добавок)	<b>Нехватка образца</b> (объем забираемой крови д.б. в 2,5 раза > нужного объема сыворотки)
Сыворотка (с гелем)	<b>Плохой гелевый барьер, нехватка образца</b>
Плазма (с цитратом)	<b>Замедление коагуляции</b> (↑ АЧТВ, ПВ / МНО, ↓ ПТИ...)
Плазма (с гепарином)	<b>Ошибочные результаты из-за избытка гепарина</b> (гормоны, антитела, белки...)
Цельная кровь (с сухим $K_2$ ЭДТА)	<b>Изменения окрашивания и морфологии клеток, сдвиги MCV, MCH, MCHC...</b>
Цельная кровь (с р-ром $K_3$ ЭДТА)	↓ НСТ, ↓ количества Эр, Лц, Тц...
Цельная кровь (с SPS)	<b>Замедление / отсутствие роста бактерий</b>

# Плохое перемешивание образца



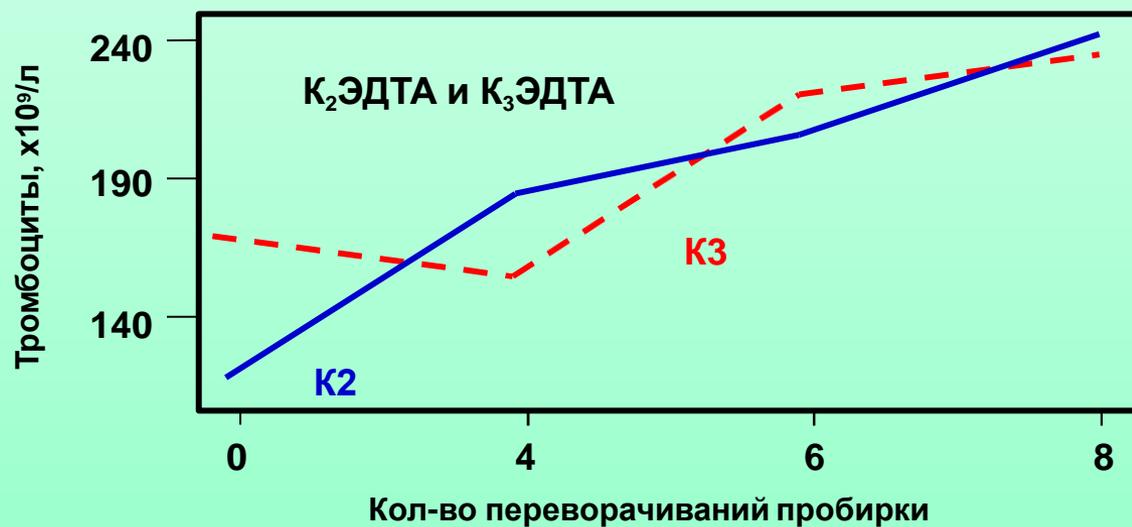
Сыворотка

Неполное свертывание  
– фибрин над гелем



Кровь + ЭДТА

Микросгустки –  
последствия  
свертывания

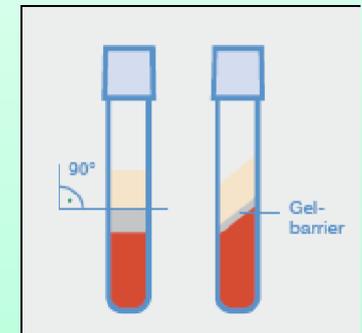


# Центрифугирование пробирок с кровью

- **При комнатной температуре !** (особенно для пробирок с гелем, так как его свойства меняются при сдвигах температуры).
- **ЦФ сывороточных пробирок – после образования сгустка!!!** (не менее 30 мин – 1 ч после взятия пробы).
- **Не рекомендуется повторное центрифугирование проб** (особенно с гелем).
- Осадок/сгусток отделять сразу после центрифугирования !

$$N \text{ (об/мин)} = \sqrt[3]{(100000 * RCF(g) / 1,12 * R(см))}$$

Богатая ТЦ плазма (PRP)	150 – 200 г, 5 мин
Бедная ТЦ плазма (PPP)	1500 – 2000 г, 10 мин
Бестромбоцитная плазма (PFP)	1500 – 2000 г, 10 мин (повторно), или 2500 – 3000 г, 20 мин
Микропробирки с гелем (для сыворотки)	6000-15000 г, <u>90 сек</u>
Микропробирки с ЭДТА / гепарином (для плазмы)	2000 г, <u>2 мин</u>



# Возможные ошибки центрифугирования



Вертик. положение пробирки до ЦФ  
(правильное)



ЦФ в горизонтальном и угловом роторе



Горизонтальное положение пробирки до ЦФ  
(сгусток по оси пробирки)



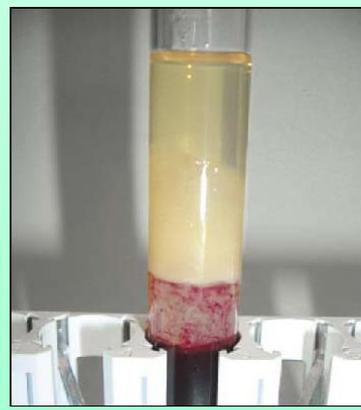
Горизонтальное положение пробирки при транспортировании+ угловой ротор



Заниженное время ЦФ  
(справа - норма)



Заниженная скорость ЦФ  
(справа - норма)



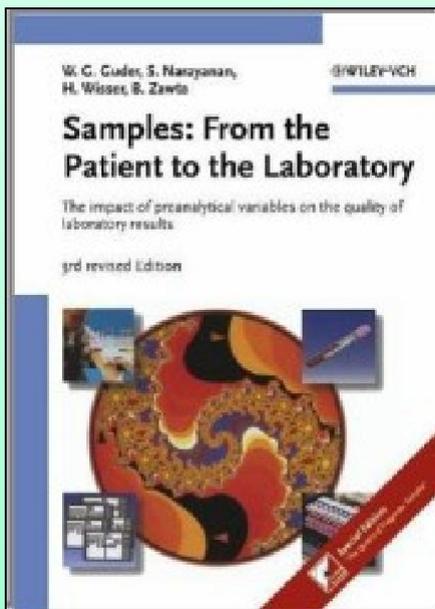
Сывороточная проба:  
ЦФ сразу после взятия  
(не дожидаясь свертывания)

# Критерии для отказа в принятии лабораторией биоматериала на исследование (пример)

---

- **Отсутствие этикетки** на пробирке / шприце;
- **Расхождение** между данными заявки и этикетки (инициалы, дата, время);
- **Невозможность прочесть** на заявке и/или этикетке данные пациента;
- **Отсутствие названия** отделения, номера истории болезни, ФИО врача, подписи процедурной сестры, перечня исследований;
- **Гемолиз** (кроме исследований, на которые он не влияет);
- **Взятый материал - в несоответствующей емкости** (другой антикоагулянт, добавка, консервант и др.);
- **Сгустки** в пробах с антикоагулянтом;
- **Недостаточное количество** биоматериала для анализа;
- **Истекло время стабильности** аналита в образце;
- **Материал взят в вакуумные емкости с истекшим сроком годности.**

**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ !**



*alex\_gilm @ yahoo.com*

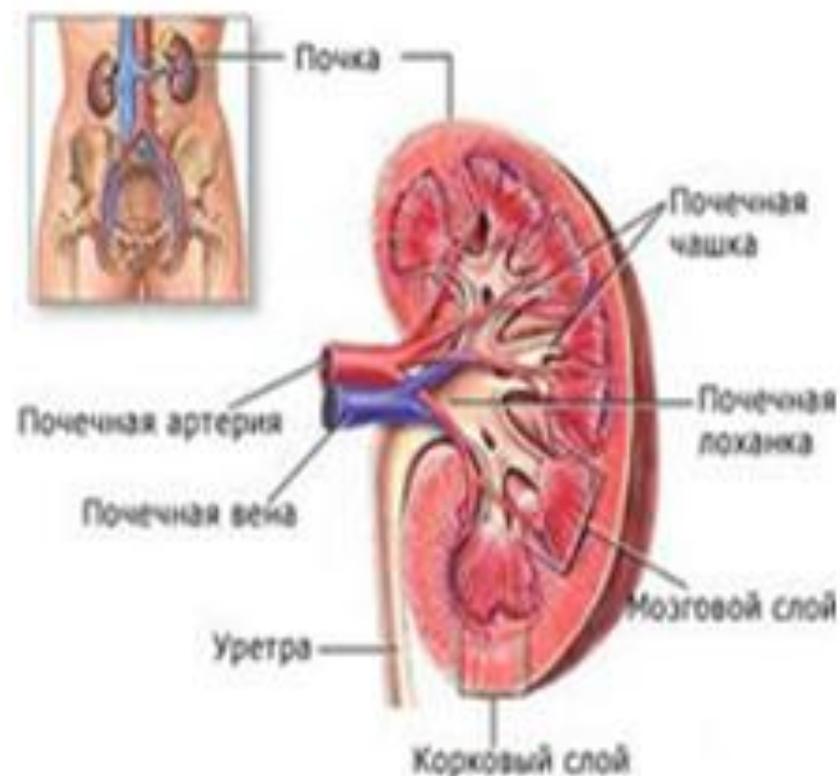
# ***Исследование мочи***

В течение суток через почки проходит четверть всего объема циркулирующей крови, а это составляет 1500 литров.

В почках при фильтрации ежедневно образуется 180 литров первичной мочи.

В почках содержится не менее 2 миллионов функциональных единиц – нефронов.

Общая фильтрующая поверхность трубочек нефронов составляет 1,5 квадратных метра







- **Антидиуретический гормон** – данный гормон является белковой молекулой. Синтезируется он и выводится в кровь гипоталамо-гипофизарной системой. Эта часть мозга реагирует на солевой состав крови – в случае повышение концентрации натрия происходит активная секреция гормона. Вместе с кровью этот гормон достигает почечной ткани. По достижению почечных канальцев гормон прикрепляется к специфическим участкам на поверхности клеток почечных канальцев по типу «ключ к замку». В результате, под воздействием данного гормона происходит процесс реабсорбции воды.

## **Ренин-ангиотензин-альдостероновая система –**

обеспечивает регуляцию тонуса сосудов, повышая артериальное давление и приток крови к почкам. Вырабатывается ренин почечной тканью в ответ на снижение кровоснабжения почечной ткани. Одновременно с повышением артериального давления, данные гормоны приводят к повышению реабсорбции натрия, что способствует задержке жидкости в организме

Рис. 1. Лейкоциты и **эритроциты** в осадке мочи: 1— лейкоциты; 2 —свежие эритроциты; 3 — выщелоченные эритроциты.

Рис. 2. Эпителиальные клетки в осадке мочи: 1 — плоский **эпителий**; 2 — иморфный эпителий мочевых путей; 3 —очечный эпителий.

3. Цилиндры в осадке мочи: 1 — инновый цилиндр; 2 — гиалиновый индр с наложением эритроцитов и коцитов; 3 — восковидные цилиндры.

4. Цилиндры в осадке мочи: 1 — истые цилиндры; 2 — эпителиальный индр; 3 — кровяной цилиндр.

5. **Соли** в осадке кислой мочи: 7 —сталлы мочевои кислоты; 2 —сталлы щавелевоксиой извести алаты **кальция**).

6. Соли в осадке щелочной мочи: 1 —сталлы углекислой извести; 2 —сталлы мочекислои аммония; 3 —сталлы трипельфосфатов; 4 —рфные **фосфаты**.

7. Редкие соли в осадке мочи: 1 —сталлы тирозина; 2 — кристаллы лецидина; 3 — кристаллы билирубина.

Желтушное окрашивание клеток мочи.  
Рис. 8. Кристаллы сульфаниламидных препаратов в моче.

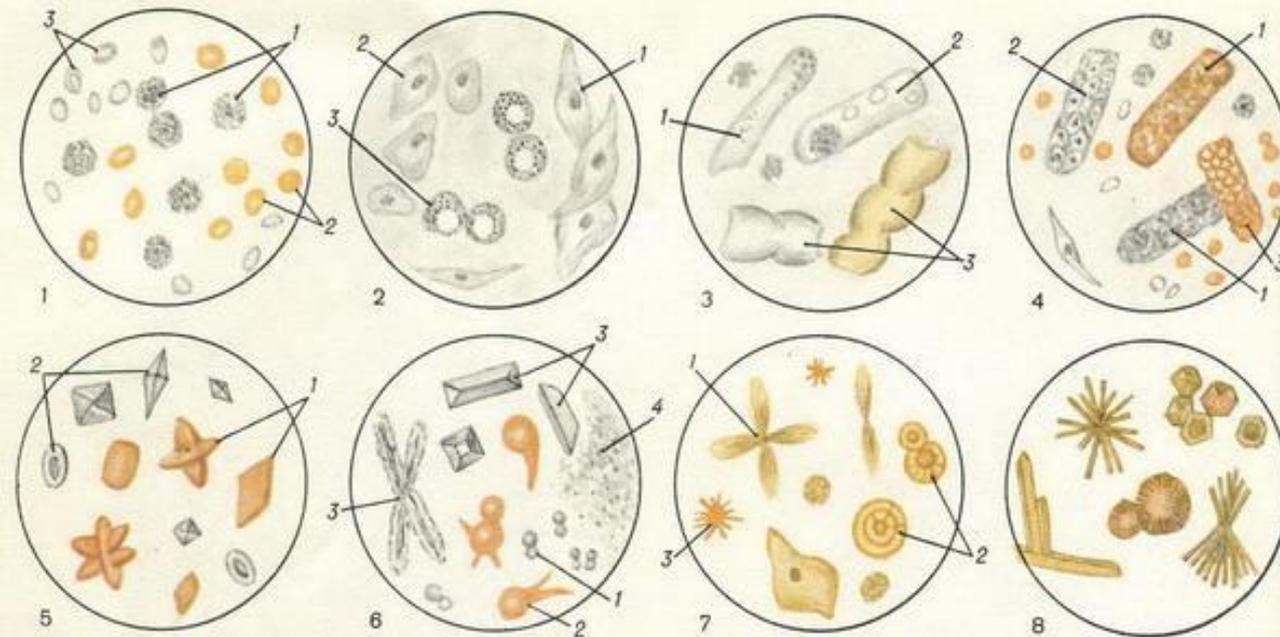


Рис. 1. Клеточные элементы: 1 — группа клеток плоского эпителия из нижних отделов мочевыводящих путей; 2 — «хвостатые» клетки; 1 — полигональные клетки почечного эпителия; 4 — клетки почечного

эпителия, претерпевшие «жировое» перерождение; 5 — лейкоцит.  
 Рис. 2. Цилиндры в мочевом осадке: 1 — гиалиновые цилиндры,

отчасти с наложением солей, единичных лейкоцитов, эритроцитов и зернистого распада; 2 — гиалиновый цилиндр, окрашенный мочевыми пигментами; 3 — зернистый цилиндр; 4 — гиалиновый цилиндр с наложением солей и детрита; 5 — лейкоциты.

Рис. 3. Цилиндры в мочевом осадке: 1 — мелкозернистый цилиндр; 2 — кровяной цилиндр; 3 — восковидный цилиндр; 4 — эпителиальный цилиндр; 5 — лейкоцит.

Рис. 4. Осадки в кислой моче: 1 и 2 — аморфные ураты, состоящие из мочекислотного натрия; 3—5 — кристаллы мочевого кислоты; 6 и 7 — кристаллы щавелевокислого кальция.

Рис. 5. Осадки в щелочной моче: 1—5 — кристаллы фосфорнокислой аммиак-магнезии.

Рис. 6. Редкие кристаллические осадки в моче: 1 — «шары» лейцина; 2 — тирозин; 3 — кристаллы холестерина; 4 — сернокислый кальций.

Рис. 7. Осадки в моче: 1 — кристаллы билирубина; 2 — цилиндры, окрашенные желчными пигментами; 3 — клетки почечного эпителия, окрашенные желчными пигментами.

Рис. 8. Кристаллы сульфаниламидов: 1 — кристаллы белого стрептоцида; 2 — кристаллы сульфадиазина; 3 — кристаллы ацетилсульфадиазина; 4 — кристаллы сульфатиазола (сульфазола).

Рис. 9. Осадки в моче: 1 — кристаллы холестерина; 2 — цилиндр с наложением жира (окраска Суданом III).

Рис. 10. Свежевыпущенная прозрачная моча здорового человека (цвет соломенно-желтый, уд. в. 1,016).

Рис. 11. Слегка желтоватая, прозрачная моча при несахарном диабете (уд. в. 1,001—1,002).

Рис. 12. Насыщенная прозрачная моча оранжево-бурого цвета при сердечном застое (уд. в. 1,026—1,030).

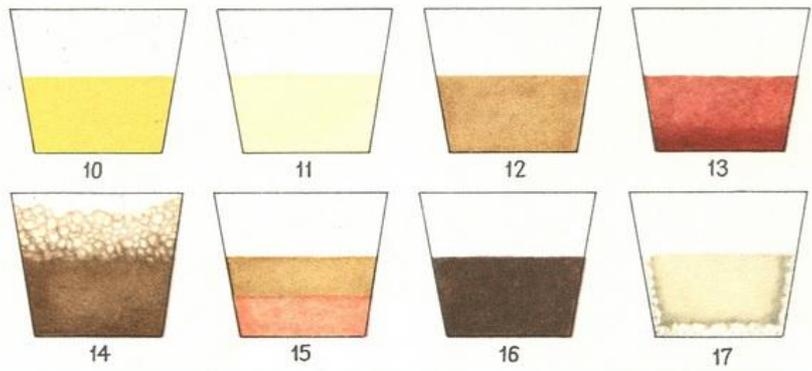
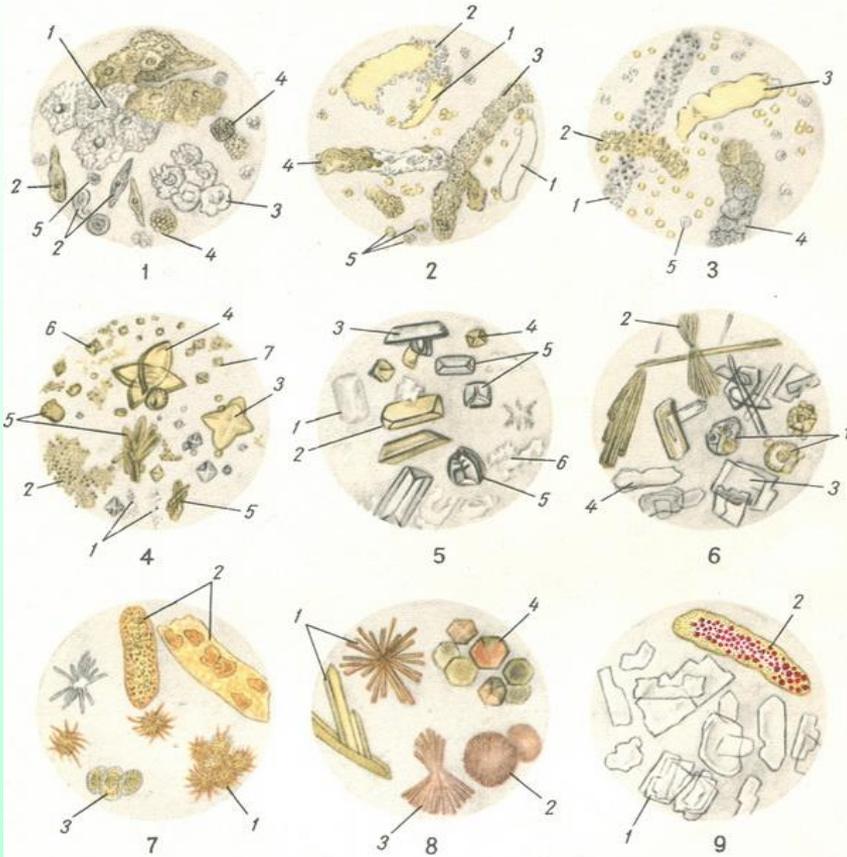
Рис. 13. Моча типа «мясных помоев», мутная, с грязно-бурым осадком при остром гломерулонефрите.

Рис. 14. Моча темно-коричневого цвета при механической желтухе.

Рис. 15. Насыщенная моча в посткритической стадии крупозной пневмонии. Виден обильный осадок уратов.

Рис. 16. Почти черная, содержащая меланин мутная моча при меланоме печени.

Рис. 17. Молочно-белого цвета, опалесцирующая моча с обильным белым осадком при фосфатурии



**АНАЛИЗ МОЧИ № \_\_\_\_\_**

**"... " \_\_\_\_\_ 19 .. г.**

**дата взятия биоматериала**

**Фамилия, И., О. \_\_\_\_\_**

**Возраст \_\_\_\_\_**

**Учреждение \_\_\_\_\_ Отделение \_\_\_\_\_ палата \_\_\_\_\_**

**Участок \_\_\_\_\_ медицинская карта № \_\_\_\_\_**

**Физико-химические свойства**

**Количество \_\_\_\_\_ л <\*> \_\_\_\_\_ мл <\*> \_\_\_\_\_**

**Цвет \_\_\_\_\_**

**Прозрачность \_\_\_\_\_**

**Относительная плотность \_\_\_\_\_**

**Реакция \_\_\_\_\_**

**Белок \_\_\_\_\_ г/л <\*> \_\_\_\_\_ г % <\*> \_\_\_\_\_**

**Глюкоза \_\_\_\_\_ ммоль/л <\*> \_\_\_\_\_ г % <\*> \_\_\_\_\_**

**Кетоновые тела \_\_\_\_\_**

**Реакция на кровь \_\_\_\_\_**

**Билирубин \_\_\_\_\_**

**Уробилиноиды \_\_\_\_\_**

**Желчные кислоты \_\_\_\_\_**

**Индикан \_\_\_\_\_**

**Эпителий:**

плоский \_\_\_\_\_

переходный \_\_\_\_\_

почечный \_\_\_\_\_

Лейкоциты \_\_\_\_\_

**Эритроциты:**

неизмененные \_\_\_\_\_

измененные \_\_\_\_\_

**Цилиндры:**

гиалиновые \_\_\_\_\_

зернистые \_\_\_\_\_

восковидные \_\_\_\_\_

эпителиальные \_\_\_\_\_

лейкоцитарные \_\_\_\_\_

эритроцитарные \_\_\_\_\_

пигментные \_\_\_\_\_

Слизь \_\_\_\_\_

Соли \_\_\_\_\_

Бактерии \_\_\_\_\_

## Правила сбора мочи

- первая утренняя порция мочи для *общего анализа* исключает естественные суточные колебания
- *случайные пробы* мочи в любое время для *общего анализа и Нечипоренко*
- идеально анализ должен проводиться в течение часа. Морфологическая оценка нестабильных компонентов мочевого осадка
- пробы за *определённый промежуток времени* после первого утреннего мочеиспускания (*Зимницкий и глюкозурический профиль*). За 10-12 часов – перед сном опорожнение пузыря, засечь время, собрать мочу
- из длительно стоящего катетера мочу не собирают
- суточная моча – питьевой режим обычный, утреннюю порцию не берут (нулевое время), последняя порция в то же время накануне

$600+100(A-1)$  = суточный диурез у детей до 10 лет, где А-возраст ребенка

# Физические свойства мочи

Нормальное кол-во мочи, выделяемое за сутки по возрастам

Возраст	Кол-во мочи за 24 ч, мл
Недоношенные и искусственно вскармливаемые	> , чем у новорожденных доношенных того же возраста
Новорожденные	0-60
До 3 сут	0-100
До 10 сут	5-320
До 1 года	100-800
1-5 лет	600-900
5-10 лет	700-1200
10-14 лет	1000-1500
Мужчины	1000-2000
Женщины	1000-1600

## Количество мочи у взрослых и детей при патологии

Количество мочи	Патологии
<b>Полиурия</b> - ↑ суточного кол-ва мочи до 3 л и >	Полидипсия, разрешение отеков, транссудатов, экссудатов, прием мочегонных, несахарный диабет, нечувствительность канальцев к АДГ (о. канальцевый некроз, гипокалиемия, гиперкальциемия, трансплантация почки), системные заболевания (миелома, амилоидоз, СК анемия), СД, ХПН.
<b>Олигурия</b>	Гидролабильность у детей, лихорадка, заболевания сердца, ОПН, нефросклероз
<b>Анурия</b>	ОПН, тяжелые нефриты, закупорка МВП, менингиты (рефлекторно), отравления, перитонит, тетания

<b>Олакизурия</b> – редкое мочеиспускание	Нервно-рефлекторные нарушения
<b>Странгурия</b> – задержка или затрудненное мочеиспускание	Аденома, рак пред. железы, камень, обструкция нижних отделов МВП, операции, парапроктит, о. цистит, заб-ия ЦНС
<b>Поллакиурия</b>	Воспаление МВП, пиелонефрит, МКБ, простатит, неврозы (у детей)
<b>Анишурия</b> – недержание мочи без позывов	Послеродовая травма, органические поражения ЦНС, пороки развития МВП, лихорадка, неврозы
<b>Недержание мочи</b> при императивном позыве	О. цистит, аденома, рак простаты, шейки мочевого пузыря
<b>Никтурия</b>	Нач. стадия сердечной декомпенсации, циститы

## Цвет мочи

**Зависит от концентрации от янтарно-желтого до соломенно-желтого**

***Гиперхромурия* - моча концентрированная, кислая, интенсивно окрашенная, выделяется в меньшем количестве**

***Гипохромурия* - бледноокрашенная, низкая плотность, слабокислая или нейтральная, выделяется в большом количестве**

Цвет мочи	Причины	Комментарии
Физиологические условия		
Янтарно- или соломенно-желтый	Урохром А и В, уроэритрин стеркобилин, гематопорфирин	Хромогены пищи и витамины
Гиперхромурия	Ограниченное питье, усиленное потоотделение	Темно-желтая, высокий удельный вес
	Морковь, ревеня, вит. группы В	
Красный	Свекла	Реакция на кровь (“сухая химия”) отр
Гипохромурия	Полиурия на фоне обильного питья	Почти бесцветная, низкий удельный вес

## Патология

Гиперхромурия	Дегидратация	При взбалтывании пена бесцветная, р-ция на уробилин и билирубин (“сухая химия”) отр.
	<i>Уробилинурия:</i> гепатиты, ЦП, гемолиз, рассасывание обширных гематом, ИМ, малярия, скарлатина, запоры, отравления	При взбалтывании пена бесцветная, р-ция на уробилиноген (“сухая химия”) полож., р-ция Нейбауэра (+)
	<i>Билирубинурия:</i> обтур. желтуха, паренхиматозное поражение печени	При взбалтывании пена желтая, р-ция на билирубин (“сухая химия”) полож., проба Фуше (+)
Гипохромурия	Полиурия на фоне СД и НСД	При СД – высокая плотность и (+) р-ция на глюкозу
	Нефросклероз	Изостенурия (1,010 г/мл, как плазма)

Красный, бурый, красновато-желтый	<i>Гемоглинурия</i> : холодовая, маршевая, при переливании несовместимой крови, отравления сульфаниламидами, анилиновыми красителями	Р-ция на кровь (“сухая химия”) полож.
	<i>Гематурия</i>	
	<i>Миоглинурия</i> : ИМ, краш-синдром, отравление барбитуратами, СО, удар током, токсикоинфекции	Качественная проба с кристаллическим сульфатом аммония (ярко-красное окрашивание)
Розово-красный	<i>Порфирурия</i> : заб-е печени, интоксикация, инфекции, ЖД и гемолитическая анемии, лейкозы, цитостатики	Р-ция на кровь (“сухая химия”) отр., р-ция с реактивом Эрлиха (+)
	<i>Порфобилиногенурия и аминоревулинурия</i> : порфирии с поражением мышц, ЦНС, периф.НС	
	Прием феназона (НПВП)и сульфатиозола (группа сульфаниламидов)	Кристаллы сульфазола похожи на кристаллы мочевой кислоты

Зеленовато-желтый	Окисление билирубина в биливердин	Инфекц. или обтур. желтуха. Р-ция на билирубин (“сухая химия”) полож.
Синий	Прием метиленовой сини при инфекции МВП	Метиленовая синь окрашивает осадок в синий цвет
Желто-коричневый или коричневый	<i>Билирубинурия</i>	При взбалтывании пена желтая, р-ция на билирубин (“сухая химия”) полож., проба Фуше (+)
	<i>Метгемоглобинурия, гемоглобинурия</i>	Р-ция на кровь (“сухая химия”) полож.
Молочно-белый	<i>Пиурия</i> (много нейтрофилов): цистит, обострение пиелонефрита, вскрытие абсцесса почки	Р-ция на лейкоциты (“сухая химия”) полож. При микроскопии - нейтрофилы

Молочно-белый	<i>Липурия:</i> нефрозы липоидные, амилоидно- липоидные	При микроскопии – почечный эпителий с жировой дистрофией, гиалиновые цилиндры с каплями жира, жировые цилиндры, кристаллы холестерина
	<i>Хилурия:</i> тяжелые травмы (разрыв крупного лимф. протока)	Исчезает при встряхивании мочи с эфиром
Черно-бурый	<i>Алкаптонурия,</i> <i>меланинурия</i>	Р-ция на кровь (“сухая химия”) отр.
	Гомогентизиновая кислота	Образ-ся при стоянии на воздухе в щелочной среде

## Прозрачность мочи.

- в норме – прозрачная.
- причины помутнения: соли, клеточные элементы, слизь, жиры, бактерии
- определяется при микроскопии или химического анализа

## Значение pH

- pH первичной мочи и плазмы 7,35.
- активность  $H^+$  зависит от характера пищи
- *ацидурия* – pH окончательной мочи 4,6-5,0
  - алиментарная ацидурия* - мясо – фосфор и сера – pH 4,5-5,5; при этом ↑ экскреция мочевой кислоты
- *алкалурия* - pH окончательной мочи 7,0
  - алиментарная алкалурия* - молочная, растительная пища, введение щелочных растворов – pH 7,0-7,5
- значение pH мочи учитывают при обосновании диагноза и наблюдении за состоянием пациента

Новорожденный	5,5-6,0 (кратковременный эксикоз, неокрепшая функция почек)
Недоношенные	4,8-5,5
Дети на грудном вскармливании	7,0-7,8
После отнятия от груди	6,0-7,0
Дети на искусственном вскармливании	5,5-7,0
Ребенок старшего возраста, взрослый	5,5-7,0
Патология	5,0-9,0

Реакция, рН мочи	рН крови	Патология
Кислая, рН=5,0-6,0	Ацидоз, рН<7,35	СД (предкома, кетоацидотическая кома), лихорадка, голодание, ОПН, ХПН, лейкозы, tbc почки, лимфатический диатез
Щелочная, рН=8,0-9,0	Алкалоз, рН>7,35	Циститы, пиелиты, гематурия, после рвоты, диареи, при рассасывании экссудатов, транссудатов, прием соды, щелочной воды
Щелочная, рН=8,0-9,0	Ацидоз, рН<7,35	Гиперхлоремический ацидоз, почечный тубулярный ацидоз, хр.инф. МВП – бактериальное разложение азотосодержащих соединений до аммиака
Кислая, рН=5,0-6,0	Алкалоз, рН>7,35	Гипокалиемия, введение большого кол-ва NaCl

# Содержание белка в моче

- **физиологическая протеинурия** – 4-10 сутки у новорожденного, не  $> 0,5$  г/л
- **транзиторная протеинурия** до 3-5 г/л
- **маршевая, пальпаторная, эмоциональная, алиментарная, дегидрационная** (у грудных детей), введение сосудосуживающих препаратов, запоры
- **ортостатическая протеинурия** характерна для детей дошкольного и школьного возраста. При положении стоя передняя поверхность печени прижимает нижнюю полую вену к позвоночнику, пассивный застой в почечных венах и застойная протеинурия (альбуминурия)
- **гиперлордотическая протеинурия**

Тип протеинурии	Причина	Масса белков, кДа	Экскреция, г/сут	Маркер
Преренальная	↑ синтез низкомолекулярных белков, распад тканей	Hb, миоглобин, моноклональные Ig (белок Бенс-Джонса)	0,1-50	↑ общего белка, альбумин- N
Селективная гломерулярная	↑ проницаемость клубочков для анионных белков средней мол.массы	50-70, в основном альбумин и трансферрин	0,03-0,3	Альбумин и трансферрин
Неселективная гломерулярная	↑ проницаемость клубочков для высокомолекулярных белков	50-150 и >	1,5-20	Альбумин, IgA, IgG
Тубулярная	↓ реабсорбции белка в прокс. отделе канальцев	10-70	0,15-15	α1-микроглобулин, β2-микроглобулин, цистатин С, ретинолсвязывающий белок

Тубулярная	↑ секреции белка в дист. отделе	80-100	0,02-0,2	Белок Тамма-Хорсфалля
Смешанная	↑ фильтрация в м белков + вторичное нарушение или насыщение тубулярной реабсорбции	10-150 и >	0,15-20	Альбумин, α1-микроглобулин, общий белок
Постренальная	Кровотечение или воспаление МВП	Плазменные белки, IgA	Различное	α2-макроглобулин, аполиipoprotein A-1

**Микроальбуминурия – экскреция с мочой альбумина в кол-ве, превышающей физиологическую норму, но ниже чувствительности обычно используемых методов. Тест-полосками не определяется. Повторение концентрации альбумина >30 мг за сутки необходимо начать лечение.**

## **Рекомендации для скрининга на микроальбуминурию**

Категория больных	Рекомендации
Больные СД 1 типа, заболевшие в раннем детском возрасте	Ежегодно с возраста 10-12 лет
Больные СД 1 типа, заболевшие в пубертатном возрасте	При постановке диагноза и далее раз в год
Больные СД 1 типа, заболевшие в постпубертатном возрасте	Спустя 5 лет с дебюта болезни
Больные СД 2 типа	При постановке диагноза и далее раз в год

## Глюкозурия

- глюкозурия имеет 99% специфичность для диагностики СД и 55% диагностическую чувствительность
- компенсация СД 2 – аглюкозурия, СД 1 – потеря 2-3 г в сутки
- недостаток мониторингования глюкозурии – невозможность определения гипогликемии
- определение в моче *не позднее 2 часов* после мочеиспускания. Через 8-12 часов – потеря глюкозы 40% из-за жизнедеятельности бактерий, грибов. Стабилизатор – азид натрия.
- Патологическая глюкозурия – выделение с мочой от 1-5 г/л до 500 г/л в сутки.
- почечный порог глюкозы у *маленьких детей* -10,5-13,0 ммоль/л (0,2-0,23 г/л) сыворотки. Почечный порог повышается при введении паратгормона, адреналина. Снижается – препаратов, содержащих желчные кислоты.

<p>Панкреатическая глюкозурия</p>	<p>Кол-во глюкозы в крови до 100-120 г/л  О.панкреатит – временное явление  О. панкреонекроз  Длительное голодание</p>
<p>Внепанкреатическая глюкозурия:  Центральная</p> <p>Гормональная</p>	<p>Травматическое, механическое, токсическое поражение ЦНС, эмоциональная – усиленный распад гликогена печени</p> <p>Гипертиреоз, феохромоцитома, с-м Иценко-Кушинга, акромегалия, опухоли коры надпочечников, передозировка или длительное употребление глюкокортикоидов, АКТГ</p>
<p><b>Почечная (ренальная)</b></p> <p>Первичная (ренальный несахарный диабет)</p> <p>Глюкозурия при беременности</p> <p>Вторичная</p>	<p>Нарушение реабсорбции в проксимальных отделах (глюкозурия при нормогликемии, ГТТ, HbF1C)</p> <p>Низкий почечный порог глюкозы (до 6,3 ммоль/л)</p> <p>С 4 месяца (риск СД)</p> <p>Органическое поражение почек, снижение реабсорбции</p>

<b>Алиментарная</b>	Через 30-60 мин после углеводной пищи или ГТТ, исчезает через 2-5 часов (у детей младшего возраста – высокий почечный порог глюкозы 10,5-12 ммоль/л)
<b>Лекарственная</b>	Морфин, анестетики, седативные, препараты с гипергликемическим и нефротоксическими эффектами
<b>СД</b>	Группа риска и пациенты с симптомами метаболического синдрома и СД (ожирение, гиперлиппротеинемия, полиурия, гепатобилиарная патология, хр. инфекция МВП и дыхательных путей, 3-ия ССС)

# Кетоновые тела

- ацетоуксусная кислота (ацетоацетат),  $\beta$ -оксимасляная кислота ( $\beta$ -оксибутират), ацетон – энергетический субстрат для сердца, ЦНС и др. органов
- триглицериды  $\rightarrow$  липолиз  $\rightarrow$  ВЖК+глицерин  $\rightarrow$  Ацетил-КоА  $\rightarrow$  печень  $\rightarrow$  ацетоацетат  $\rightarrow$  энергия
- в сутки – 20-50 мг/сут не определяется
- у детей раннего возраста ацетемическая рвота – при комбинации углеводного голодания и приема кетогенной пищи (жиры, белки, богатые кетогенными АК), после 2-х лет небольшие погрешности в диете + ОИЗ, возбуждение, переутомление
- транзиторная кетонурия

- кетонурия вторичная у детей раннего возраста при голодании на фоне истощения (токсикозы, гастроэнтероколиты, дизентерии и др.), лихорадка, алкогольная интоксикация, отравления, тяжелые инфекции
- операции, краш-синдром, поражения ЦНС – центральная кетонурия
- гликогенозы, тиреотоксикоз, акромегалия, б-нь Иценко-Кушинга
- СД – метаболическая декомпенсация 10-50 г/сут. Исследуют мочу каждые 4 часа и изменяют дозировку инсулина
- алкогольный - дефицит инсулина и стимуляция липолиза
- панкреатит – в крови накопление липазы → мобилизация ЖК из жировых депо

## **Билирубин**

**В сутки у взрослого 250-350 мг**

Пок-ль	N	Желтуха (вид), реакция					
		Г.	П.			О.	
			начало	разгар	выздор.	разгар	выздор.
Билирубин	Нет	(-)	Слабо (+)	Резко (+)	(-)	Резко (+)	(-)
Стеркобилиноген	Слабо (+) или (-)	Резко (+)	Слабо (+)	Слабо (+)	(+)	(-)	(+)
I-уробилиноген	Нет	Нет	Нет	(+)	Нет	Нет	Нет

- нижний предел чувствительности методов определяет билирубин при его концентрации 0,25-0,3/100 мл
- почечный порог 30-34 мкмоль/л

### Билирубинурия

- ↑ Br(п.) крови и ↑ почечного порога, что характерно для нарушения поступления желчи в 12 п.к.
  - одновременное ↑ Br и уробилиногена в моче – признак паренхиматозной желтухи на 7-12 сутки и в период выздоровления
  - билирубин Клубера у здорового новорожденного
- Диагностические полоски используют при:
- диагностике О. желтухи
  - диф. диагностике желтух
  - контроль при лечении о.желтухи и паренхиматозного гепатита
  - обследование рабочих, контактирующих с гепатотоксичными веществами
  - проведение скрининг-теста у пациентов, принимающих гепатотоксичные препараты

# Уробилиноген

- уробилиногеновые тела – производные билирубина
- уробилиногеновые тела (бесцветные): D-уробилиноген, третий уробилиноген, стеркобилиноген
- уробилиновые тела (желто-коричневые): I-уробилин, D-уробилин, третий уробилин, стеркобилин
- кол-во уробилиногенов в организме пропорционально концентрации билирубина, выделяемого печенью с желчью в 12 пк.
- уробилиноген в моче в норме – 17 мкмоль/л
- уробилиногенурия (наиболее характерный показатель функционального состояния печени):
  - гемолитические состояния – выделяется стеркобилиноген
  - поражение паренхимы - I-уробилиноген
  - заболевания кишечника - ↑ реабсорбция стеркобилиногена в дистальном отделе толстого кишечника (у детей энтероколиты, запоры, непроходимость, гниение)

↑	↓
шунтирование печени, цирроз с портальной гипертензией, тромбоз портальной вены	Продолжительная окклюзия желчного протока
Первые дни заболевания гепатитом до желтухи	Прекращение продукции желчи
Выздоровление после гепатита	Разгар заболевания (внутрипеченочный застой)
Развитие хр.гепатита и цирроза	Первые 3 <i>месяца жизни</i> новорожденного на грудном вскармливании (нет кишечной микрофлоры)
Генерализация процесса при эхинококкозе, абсцессе, опухоли	
Гемолитические анемии	

## **Кровь, миоглобин**

- эритроциты и продукты их распада (гемоглобин, гемосидерин), дериваты гемоглобина (гематоидин, метгемоглобин, сульфгемоглобин)
- у здорового (взрослые и дети) – единичные, за сутки – до 1 млн (м-д Аддиса-Каковского), по Нечипоренко до 1000, что соответствует 10 эритроцитам в камере Горяева (или 1 эритроцит в 1 мкл нецентрифугированной мочи)

## **Гематурия**

- микрогематурия и макрогематурия
- граница между микро- и макрогематурией – присутствие в 1 л мочи 0,5 мл крови (2500 эритроцитов в 1 мкл нецентрифугированной мочи), красный цвет – 1 л - 1 мл

## Почечная гематурия

Функциональная Г.	<i>ранний детский возраст</i> – незрелый почечный фильтр	Часто и много
	ортостатизм, гиперлордозизм до 10 лет	
	перегревание, переохлаждение,	
	спортивные нагрузки, пешие переходы (маршевая)	В сочетании с альбуминурией
Органическая Г.	о. диффузный гломерулонефрит	“мясные помои”
	очаговый гломерулонефрит	Единичные Ег, сочетание с цилиндрами, почечным эпителием при прогрессировании, при выздоровлении исчезают первыми
	хр. гломерулонефрит и нефроз	Умеренная, при выраженной – присоединение гломерулонефрита (NB! контроль за АД, мочевиной, креатинином)

	ОПН, коллагенозы, тромбоз почечных вен	Тяжелая макрогематурия
	ССС, инфаркт почки (веностаз)	Застойная
	Туберкулез почек	Микрогематурия, упорная, долгая при рН мочи=5,0-6,0
	Токсикоинфекции	Ранний признак осложнений, <i>особенно у детей</i> , первый признак нефрозоонефрита
	Прием лекарств  С нефротоксическим эффектом	Функциональный, временный хар-р  О. (хр.) интерстициальный нефрит (в сочетании с протеинурией до 1,5 г/сут)
	Пиелонефрит	В сочетании с бактериурией и лейкоцитурией
	Опухоли	Болезненная микрогематурия задолго до диагностирования

Постренальная Г.	Воспаление, новообразования, травма МВП	В сочетании с пиурией, бактериурией и лейкоцитурией
	Опухоль Вильсона (нефробластома), гидронефроз, мочекислый инфаркт почек у новорожденного	
Преренальная Г. (Для диф. диагностики с постренальной Г. – 3-х стаканная проба)	Врожденные и приобретенные коагулопатии	Сочетается с ↑ мочевой кислоты, кислого мочекислового аммония, ураты, оксалаты или фосфаты
	Б-нь Барлоу (детский скорбут – авитаминоз С)	Возникает на 8-15 сут до других признаков

<p>Двухсторонняя почечная Г. (цистоскопия)</p>	<p>Коагулопатия Системные заболевания Кровоизлияния в половых органах В неонатальный период: травма в родах, сепсис, мочекислый инфаркт почек, гемолитическая болезнь новорожденных, геморрагические заболевания</p>	<p>Нарушения гемостаза LE-клетки, антинуклеарный фактор</p>
<p>Односторонняя изолированная Г. (цистоскопия)</p>	<p>Рак почки, туберкулез, тромбоз почечных вен</p>	

## Лейкоциты

- лейкоциты – 0-3 в п/зр – N
- по Аддис-Каковскому – до 2000000 в сутки
- по Нечипоренко – до 2000 в 1 мл
- у *грудного ребенка* достигают этих величин к 10 годам
- моча прозрачная, кол-во Le после центрифугирования > N – лейкоцитурия
- моча мутная, кол-во Le после центрифугирования покрывают все п/зр - пиурия
- часто в *раннем детском возрасте* – 70-80% в первые 2 года жизни, особенно первые 3 мес

### Пиурии в детском возрасте:

- первичные (септические, острые) – первичные пиелоститы. Восходящий путь, лихорадка, интоксикация
- сопутствующие – осложнение после первичного заболевания
- хронические рецидивирующие – поздний детский возраст. Обычно на фоне врожденных анатомических дефектов
- цистопиелиты у грудных детей могут протекать без пиурии

- недостаточно однократного исследования. Скрытая пиурия определяется по методу Нечипоренко или при провокации преднизолоном
- могут протекать без температуры – мочу надо исследовать у каждого больного ребенка!
- моча, имеющая много лейкоцитов и бактерий имеет  $pH=8,0-9,0$
- при  $pH=5,0-6,0$  в сочетании с микрогематурией – подозрение на туберкулез почек
- чаще всего при инфекционной лейкоцитурii – нейтрофилы
- асептическая (волчаночный гломерулонефрит) – до 20% и > лимфоцитов (1-2% в N)
- atopический, лекарственный нефрит – эозинофилы
- топическая диагностика происхождения лейкоцитов – обнаружение почечного эпителия, цилиндров
- переход в хроническую форму – появление моноцитов, макрофагов, плазматических клеток

## Бактериурия

- минимальное кол-во непатогенной флоры –  $1 \times 10^4$  в 1 мл, реакция мочи на нитриты – (-)
- появление большего кол-ва – инфекции почек и МВП
- собирают среднюю порцию в стерильную посуду
- пациент накануне съедает достаточное кол-во овощей
- за 3 суток отменяют или прерывают антибиотикотерапию

# Эритроциты

- неизмененные – характерны для внепочечной гематурии, чаще при мочекаменной болезни
- измененные – появляются при длительном пребывании в кислой моче. Диагностическое значение – дисморфные Er – почечная гематурия
- гемосидерин – из Hb в клетках с макрофагальной активностью (б-нь Маркиафавы-Микели – ночная парксизмальная гемоглобинурия, хр. гемолитическая анемия, гемохроматоз)
- гематоидин – образуется при распаде Hb без кислорода в гематомах (вскрытие старых почечных гематом, рак мочевого пузыря и почек, абсцесс почек)

## Цилиндры

- в кислой моче сохраняются долго, в щелочной – нет
- гиалиновые – альбумин (2%), белок Тамма-Хорсфалля, клеточные элементы
- факторы – ↓ почечного кровотока, ↑ кол-ва белков, электролитов, интоксикация, желчные кислоты, поражение эпителия, спазм или расширение канальцев
- по Нечипоренко до 20 в 1 мл, по Аддис-Каковскому – до 20000 в сутки. Встречаются при всех органических заболеваниях почек, кол-во не связано с тяжестью процесса
- зернистые - грубозернистые - при распаде клеток почечного эпителия, мелкозернистые – при распаде нейтрофилов, коагуляции белка. Появляются при: гломерулонефрите, пиелонефрите, туберкулезе, раке почек, СКВ и др.
- восковидные – образуются из гиалиновых и зернистых при их длительном пребывании в канальцах, при тяжелых поражениях почек
- пигментные – при коагуляции гемоглобина или миоглобина
- эпителиальные – состоят из почечного эпителия (ОПН, тубулярный некроз, гломерулонефрит)
- жировые – из капель жира – жировая дистрофия (хр. гломерулонефрит, пиелонефрит, амилоидный нефроз, диабетическая нефропатия)
- лейкоцитарные, эритроцитарные, солевые

# Эпителий

- многослойный плоский ороговевающий – клетки наружных половых органов. Значения не имеет
- многослойный плоский неороговевающий – дистальный отдел мочеиспускательного канала, влагалище
- переходный – лоханки почек, мочеточники, мочевой пузырь, протоки предстательной железы, верхний отдел мочеиспускательного канала. Единичные клетки – в N, при интоксикации, лихорадке, после наркоза, желтухах, МКБ, раке мочевого пузыря
- почечный – в N нет

**Исследование способности почек к осмотическому разведению и концентрированию мочи по методу Зимницкого.**

**Для N функции почек характерно: суточный диурез около 1500 мл.; выделение с мочой 65-75% жидкости выпитой в течение суток; значительное преобладание дневного диуреза над ночным (более 60%); значительные колебания в течение суток количества мочи в различных порциях; значительные колебания в течение суток относительной плотности мочи в различных порциях; удельный вес хотя бы одной порции не ниже 1020.**

**Нарушения, выявляемые пробой:**

**↓ способности почек к разведению - минимальные значения относительной плотности  $>1010$ ;**

**↓ концентрационной функции почек - максимальные значения относительной плотности  $< 1020$ ;**

**Никтурия – существенное ↓ способности почек к концентрированию и разведению.**

**Проба не имеет диагностического значения при нарушениях кровообращения, диэнцефальных расстройствах, схождении отеков, у больных несхарным диабетом, при использовании мочегонных препаратов.**

**Исследование функции почек по регуляции осмотического гомеостаза**

**Индекс осмотического концентрирования** - отношение показателя осмолярности мочи к показателю осмолярности плазмы.

**В N -  $2,8 \pm 0,1$ . Индекс  $< 2,7$  - ↓, = 1 - полная утрата концентрационной способности почек.**

**Осмолярный клиренс** - объем плазмы в мл, который при прохождении через почки полностью очищается от осмотически активных веществ за 1 минуту.

**В N не > уровня 3 мл/мин. В патологических случаях приближается к значению минутного диуреза. Когда клиренс  $< 1$  - почки полностью утратили способность к регуляции водно-электролитного баланса организма.**

**Клиренс (коэффициент) специальных функций почек** (различных веществ). Исследуют суточное количество мочи (во время сбора хранить на холоде) и кровь полученную утром натощак.

**Клубочковая фильтрация.** Определяют по клиренсу эндогенного креатинина (проба Реберга-Тареева) по формуле:

конц. креатинина мочи × минутный диурез / конц. креатинина крови (N 80-140 мл/мин).

**Факторы влияющие на показатели КФ:**

- минутный диурез: < 1 мл – показатель занижается, > 2 мл – показатель завышается;

- завышение показателя: нефротический синдром (иногда до 30 %), обильное употребление жидкости, горизонтальное положение (по сравнению с вертикальным);

- занижение показателя: ограничение жидкости и натрия, о. и хр. недостаточность кровообращения, нарушения гемодинамики, возраст и особенности конституции (после 40 лет показатель занижается, необходимо введение поправочных коэффициентов на рост, вес, возраст).

- расчет клубочковой фильтрации с учетом возраста и площади поверхности тела (зависит от роста и веса) ведется по формуле:  
(Креатинин мочи×мин. диурез×1.73/Креатинин крови×S)×(115/173  
- В)

где S – площадь поверхности тела пациента (м<sup>2</sup>) В – возраст.  
Расчет площади поверхности тела  $S = 167,2 \times \sqrt{P \times H}$ , где P – масса тела в кг., H – рост стоя в см<sup>2</sup>

- при хр. гломерулонефрите, амилоидозе, волчаночном нефрите и т.д. ↓ КФ ниже 60 мл/мин. - ранний признак начинающейся ХПН и предшествует ↑ содержания креатинина и мочевины в крови  
- у больных с хр. пиелонефритом, при котором наиболее значительно поражаются канальцы, раньше ↓ концентрационная функция почек, тогда как ↓ КФ наступает значительно позже.

*Канальцевая реабсорбция* отражает состояние концентрационной функции проксимальных и дистальных отделов канальцев. Её вычисляют по формуле: (Клубочковая фильтрация - Минутный диурез/ Клубочковая фильтрация)× 100  
- в норме КР - 98 - 99%, при большой водной нагрузке даже у здоровых людей может < до 94 - 92 %.  
- ↓ КР рано наступает у больных с поликистозом почек, при гидронефрозе, пиелонефрите

# ***Исследование кала***

**Кал - содержимое нижних отделов кишечника, состоящее из неусвоенных остатков пищи, остатков пищеварительных соков, клеток слизистой оболочки кишечника и большого количества бактериальных тел (1/2 каловых масс).  
При смешанной пище - 100-250 г за сутки.**

**Подготовка пациента: прием пищи с ограничением белков, жиров, углеводов 3-4 дня.**

***Диета Певзнера* – обычный рацион с максимальной пищевой нагрузкой для здорового человека. В день:**

**гречневая, рисовая каша**

**400 г белого и черного хлеба**

**250 г жареного куском мяса**

**100 г масла**

**40 г сахара**

**жареный картофель**

**салат, квашеная капуста, компот из сухофруктов, свежие яблоки**

**Всего 3250 ккал**

**При микроскопии – единичные, редкие измененные мышечные волокна. Позволяет выявить даже небольшую степень ферментативной, эвакуаторной, всасывающей способности ЖКТ.**

***Диета Шмидта – щадящая, лечебная до 2250 ккал.***

**При микроскопии у здорового не обнаруживаются остатки пищи.**

***Для исследования кала на примесь крови, особенно на скрытое кровотечение, пациента готовят в течение 3 дней.***

**Из рациона в эти дни исключают мясные и рыбные продукты, зеленые овощи, помидоры, а также лекарства, содержащие йод, бром и железо. На 4-й день отправляют кал в лабораторию.**

**Небольшое количество (10-15 г) кала утром, после сна, после самопроизвольной дефекации деревянной лопаточкой кладут в чистую сухую банку с этикеткой и закрывают крышкой.**

**В лабораторию не позднее 10-12 ч при хранении при  $t=3-5^{\circ}\text{C}$ .**

***Не собирают:* после клизмы, приема медикаментов, усиливающих перистальтику, слабительных, свечей, препаратов, влияющих на цвет, из подгузников.**

**Не должен содержать мочу.**

**Химическое исследование с помощью *тест-полосок*: рН, белок, кровь, билирубин, стеркобилин, лейкоциты. Готовят каловую эмульсию.**

## **Микрофлора толстого кишечника:**

Главная - бифидобактерии и бактероиды — почти 90 % от всех микробов,

Сопутствующая - лактобактерии, эшерехии, энтерококки – ок. 10 %

Остаточная - цитробактер, энтеробактер, протеи, дрожжи, клостридии, стафилококки и др. - около 1 %.

### **Функции нормальной микрофлоры:**

формирует иммунологическую реактивности организма

синтезирует витамины (фолиевую кислоту, цианокобаламин, филлохиноны)

синтезирует физиологически активные амины

осуществляет гидролиз токсичных продуктов метаболизма белков, жиров и углеводов

образуют органические кислоты, которые снижают pH среды и

препятствуют размножению патогенных, гнилостных и

газообразующих микроорганизмов

**По данным РАМН почти 90% населения России имеют те или иные проявления дисбактериоза.**

**Дисбактериоз кишечника (или дисбиоз; синдром избыточного роста кишечной микрофлоры; нарушение колонизационной резистентности и др.) - это количественное и/или качественное изменения состава нормальной кишечной микрофлоры (биоценоза кишечника) и, прежде всего, толстого кишечника.**

**По данным Минздрава, общая биомасса микробных клеток в ЖКТ взрослого человека - 3-4 кг, 450 видов микроорганизмов, а общая численность их достигает 100.000.000.000.000 (триллиард) клеток.**

**Микрофлора кишечника состоит из: микрофлоры тонкого кишечника, микрофлоры аппендикса и микрофлоры толстого кишечника.**

**Микрофлора аппендикса человека откладывает бифидоактивные углеводы, на которых в дальнейшем и колонизируются микроорганизмы.**

**Бифидоактивные олигосахариды - углеводы, которые гидролизуются ферментами микробной клетки *Bifidus longum* и используются для питания самой клетки (манноза и фукоза). Содержатся в клетках многих растений и печени животных.**

**Отсутствуют бифидоактивные углеводы → развивается аномальная микрофлора, питающаяся белками → формирование гнилостных процессов → воспаление аппендикса и формирование перитонита.**

**Сократив часть нулей: на 100 клеток бифидобактерий 1 клетка лактобактерии, 1-10 клеток кишечной палочки, 1 клетка других микроорганизмов.**

# **Дисбактериоз новорожденного**

**При внутриутробном развитии плод стерилен**

**Факторы формирования микрофлоры**

**новорожденного ребенка:**

- 1. Состояние микрофлоры кишечника и влагалища матери;**
- 2. Состояние микрофлоры родильного помещения;**
- 3. Состояние микрофлоры кожи и грудных сосков;**
- 4. Прием лекарственных препаратов и, прежде всего, антибиотиков;**
- 5. Вводимые препараты чистых культур микроорганизмов.**

**При искусственном вскармливании - нарушается микробная колонизация кишечника (во многих смесях нет бифидоактивных олигосахаридов → формирование условно-патогенной микрофлоры) Прием бифидоактивных олигосахаридов в виде отваров круп, донорского грудного молока стимулируют рост бифидобактерий.**



# Критерии дисбактериоза по результатам анализа кала

- ↓ кол-ва бифидобактерий < 100.000.000 колониеобразующих единиц (КОЕ)/г фекалий (у детей до 3 лет - < 1.000.000.000);
- ↓ кол-ва лактобацилл < 1.000.000 КОЕ/г (до 3 лет - < 10.000.000);
- ↓ общего кол-ва кишечной палочки и кишечной палочки с нормальными ферментативными свойствами < 1.000.000 КОЕ/г;
- появление кишечной палочки с измененными свойствами (лактозоотрицательные, с измененными ферментативными свойствами) в кол-ве > 10% от общего их числа;
- обнаружение энтерококков в кол-ве > 1.000.000 КОЕ/г (до 6 мес.- > 100.000.000);
- появление гемолитической микрофлоры (кишечная палочка, стафилококк);
- обнаружение условно-патогенных грамотрицательных палочек рода  
*Klebsiella*, *Proteus*, *Citrobacter*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*;

**обнаружение грибов рода Candida > 100 КОЕ/г;  
обнаружение золотистых стафилококков;  
обнаружение эпидермальных стафилококков >100.000  
КОЕ/г ( до 3 лет - >1.000.000);  
обнаружение клостридий > 100.000 КОЕ/г (до 3 лет -  
>1.000).**

**Стадии дисбактериоза тем выраженнее, чем большее  
число видов микроорганизмов обнаруживается и в  
большей степени изменено количественные соотношения  
(дефицит представителей нормальной микрофлоры,  
избыточный рост сапрофитных и условно-патогенных  
микроорганизмов).**

**Начальный дисбактериоз - начальный этапа формирования многих заболеваний человека**

***Заболевания органов пищеварения:* диарея, запоры, синдром мальадсорбции, метеоризм, гастрокардиальный синдром (синдром Ремхельда), гастриты, дуодениты, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, энтериты, колиты, псевдомембранозный энтероколит неспецифический язвенный колит, болезнь Крона, синдром раздраженного кишечника, злокачественные опухоли желудка, толстой кишки, острая мезентериальная ишемия, холецистит, холангит, желчно-каменная болезнь, панкреатит.**

***Гнойно-воспалительные заболевания (эндо- и суперинфекции):* локальные формы гнойной хирургической инфекции (фурункулы, абсцессы, флегмона, мастит, остеомиелит, гнойные деструктивные пневмонии, некротический колит новорожденных и др.), раневая инфекция, генерализованные воспалительные реакции (сепсис, полиорганная недостаточность), пиелонефрит и мочевиная инфекция, мочекаменная болезнь, бактериальный вагиноз, хронические инфекции, вызванные возбудителями, передающимися половым путем.**

***Иммунопатологические и аллергические заболевания: вторичный иммунодефицит (частые простудные заболевания и др.), атопический дерматит и другие аллергодерматозы (крапивница и др.), гастроинтестинальная и пищевая аллергия, аллергический ринит, бронхиальная астма, ревматоидный артрит, спондилоартриты, другие болезни суставов и соединительной ткани, синдром "трансплантат против хозяина"***

***Болезни, связанные с нарушением метаболизма: нарушения менструального цикла, гестозы, хроническая внутриутробная гипоксия плода, церебральная ишемия новорожденных, дефицитные состояния (анемия, рахит, гипотрофия и дефицит питания, гиповитаминозы) гипо- и гиперхолестеринемия, атеросклероз, мочекаменная болезнь, подагра, гепатиты, печеночная (портальная) энцефалопатия, почечная недостаточность, карциноидно-кардиальный синдром, серотониновые мигрени и депрессии.***

**Профилактика дисбактериоза: Будущая мама не включает в свою диету молоко и кисломолочные продукты, а только обогащенные бифидоактивными олигосахаридами пищевые клеточные нерафинированные пищевые продукты.**

**Кормить ребенка как можно дольше женским молоком, содержащим бифидоактивные олигосахариды.**

**Один раз в неделю давать ребенку препараты, содержащие бифидобактерии. При искусственном вскармливании - смеси и продукты детского, обогащенные олигосахаридами - пребиотиками. Старше 1 года - включать в рацион продукты с большим содержанием бифидоактивных олигосахаридов типа гемицеллюлозы (отруби, овсяные, ячменные хлопья), клеточные структуры (ягоды и фрукты), раз в месяц принимать отвар из корня солодки голой и не использовать молоко и кисломолочные продукты не обогащенные бифидоактивными олигосахаридами.**

**Не использовать для устранения дисбактериоза рекламируемые по телевидению различные молочные продукты, обогащенные бифидобактериями, поскольку доза полезных бифидобактерий бактерий в этих продуктах (Биокефир и т. п.) очень мала и они находятся в подавленном состоянии, так как на коровьем молоке бифидобактерии нужных нашему организму штаммов не развиваются.**

## pH

7,0-7,5	Здоровый. Продукты жизнедеятельности микроорганизмов
6,0-6,5	Наличие жирных кислот – ускоренная эвакуация химуса, нарушение всасывания в тонкой кишке
5,0-5,5	Усиленные бродильные процессы в толстом кишечнике – дисбиоз, дисбактериоз, колит (много нерасщепленных углеводов → ↑пролиферация нормальной и патологической бродильной микрофлоры → CO <sub>2</sub> и органические кислоты → мацерация и экссудация слизистой толстого к-ка → бродильный колит )
8,0-9,5	Усиленное гниение непереваренной белковой пищи, энтериты (воспалительный экссудат) → активация гнилостной микрофлоры, образование аммиака и компонентов гниения → мацерация и экссудация слизистой толстого к-ка → гнилостный колит

# **Белок**

У здорового – нет.

(+) реакция - воспалительный экссудат, слизь, непереваренный пищевой белок, кровотечение из-за поражения:

- желудка (гастрит, язва, рак)
- 12 п.к. (дуоденит, язва, рак)
- тонкой кишки (энтерит, целиакия)
- толстой кишки (колит, полипоз, рак, дисбактериоз, повышенная секреторная функция)
- прямой кишки (геморрой, трещина, проктит, рак)

## **Лейкоциты**

В N взрослые и дети не содержат лейкоцитов (нейтрофилов).

У грудных детей – немного нейтрофилов в слизи из кишечника.

Обнаруживаются при воспалении дистального отдела толстого к-ка и прямой к-ки, *тест-полоски* – все отделы.

# **Кровь**

**(+) реакция на кровь (гемоглобин) – кровотечение из любого отдела ЖКТ, пораженного воспалительным, язвенным или онкологическим процессом.**

**Тест на скрытую кровь (не определяется макроскопически) очень чувствительный:**

- каловую эмульсию наносить на уголок тест-полоски
  - окраска развивается постепенно, бледно-фисташковая
- кровотечения нет**
- окраска сразу темно-зеленая → скрытое кровотечение
- иммунохроматографический анализ**

## **Иммунохроматографический тест**

**Выявляет только человеческий гемоглобин, проводится без подготовки пациента.**

## ***Уробилиноген (стеркобилиноген)***

**Конечные продукты катаболизма билирубина в кишечнике. Аналитически трудно различимы**

**Уробилиноген (12 пк) → кровь → печень → дипирролы**

**Стеркобилиноген (толстый к-к, бесцветный) → стеркобилин (пигмент) → 40-280 мг (стеркобилиноген+стеркобилин)**

**Полная обтурация ЖВП – ахолия**

**О.панкреатит – только стеркобилиноген, кал светло-серый**

**Скрытый дисбактериоз - ↓ стеркобилиногена + билирубин**

**Гемолитическая анемия - ↑ стеркобилин.**

# **Билирубин**

**В N – Br(+)** грудное вскармливание, кал и меконий до 3 мес. Микрофлора частично билирубин →

**стеркобилиноген**

**6-7 мес. – почти полностью билирубин →**

**стеркобилиноген**

**7-8 мес. – очень мало, не диагностируется тест-полосками**

**9 мес. – только стеркобилиноген и стеркобилин.**

**Обнаружение билирубина – быстрая эвакуация пищи из кишечника, тяжелый дисбактериоз;**

**стеркобилин + билирубин – патологическая микрофлора (скрытый, вялотекущий дисбактериоз), быстрая эвакуация химуса из кишечника.**

# Макроскопия

Количество	100-250 г	↓ - белковая пища, запоры, спастический колит; ↑ - растительная пища, поражение поджелудочной железы (до 1 кг/сут и >), недостаточное переваривание в толстом к-ке, колиты, ускоренная эвакуация химуса
Консистенция, форма	Вода (80-85%), клетчатка, слизь, жир	<p><i>Плотный, оформленный</i> – N, ахилия, ахлоргидрия, гипер-, гипохлоргидрия, ускоренная эвакуация из желудка.</p> <p><i>Мазевидный</i> – нарушение секреции поджелудочной железы, муковисцедоз.</p> <p><i>Жидкий, водянистый</i> – энтериты, ускоренная эвакуация, ахолия, поражения толстой кишки.</p> <p><i>Кашицеобразный</i> – бродильная диспепсия, колит, хр.энтероколит, ускоренная эвакуация из толстого кишечника.</p> <p><i>Пенистый</i> – дисбиоз, дисбактериоз, бродильный колит.</p> <p><i>Крошковатый оформленный и бесцветный</i> – ахолия.</p> <p><i>Крупными комками, плотный</i> – запор.</p> <p><i>“Овечий”</i> – спастический колит.</p> <p><i>Лентовидный, карандашеобразный</i> – геморроидальные узлы, спазм ректального сфинктера, трещины заднего прохода, онкопатология.</p>

Цвет	Коричневый (стеркобилин)	<p><i>Черный</i> (дегтеобразный) – кровотечения из желудка, 12 пк, тонкой кишки.</p> <p><i>Темно-коричневый</i> – недостаточность желудочного пищеварения, гнилостная диспепсия, колит с запором, запор (стеркобилин).</p> <p><i>Светло-коричневый</i> – ускоренная эвакуация (стеркобилиноген)</p> <p><i>Красноватый</i> – наличие крови при колите с изъязвлениями</p> <p><i>Желтый</i> (стеркобилиноген) – недостаточность переваривания в тонком к-ке, бродильная диспепсия, ускоренная эвакуация</p> <p><i>Серый, бледно-желтый</i> (стеркобилиноген) – недостаточность поджелудочной железы</p> <p><i>Белый</i> – внутрипеченочный застой, полная обтурация общего ЖП.</p>
------	--------------------------	--

Запах	Индол, скатол, крезол, фенол	<p>Запор - ↓</p> <p><i>Гнилостный</i> – недостаточность желудочного пищеварения, гнилостная диспепсия, язвенный колит (метилмеркаптаны, сероводород)</p> <p><i>Зловонный</i> (прогорклого масла) – недостаток панкреатической липазы, ахолия (бак.разложение жира и жирных кислот)</p> <p><i>Кислый</i> (масляная, уксусная, валериановая к-ты)– бродильный процесс, нарушение всасывания в толстом кишечнике</p>
Остатки непереваренной пищи	<p>Переваримая</p> <p>Непереваримая (клостридии, <i>Bacillus cellulose dissolvens mesentericus vulgaris</i>)</p>	<p>В N – прозрачные (окрашенные пигментом) бесцветные комочки - быстрая эвакуация, недостаток HCl</p> <p>В N - ↓ до 50-60%</p> <p>Запор - ↓ до 80%</p>

## Иммунохимические методы

Химотрипсин (концентрация, стабилен 12 дней при комнатной t)	↓ - недостаточность поджелудочной железы - хр.панкреатит, экзокринная недостаточность поджелудочной железы
Активность химотрипсина	Ложнозаниженный – диарея, низкобелковая диета, обструктивная желтуха; Ложнонормальный – заместительная энзимотерапия Ложнозавышенный – брожение, высокая кишечная секреция
Панкреатическая эластаза-1	Специфический фермент, стабильный, в 6 раз больше, чем в дуоденальном содержимом. Не прерывать энзимотерапию. Показания- экзокринная недостаточность поджелудочной железы при: хр.панкреатите, муковисцедозе, карциноме, СД 1 типа, синдром Швахмана-Даймонда (врожденная гипоплазии <a href="#">поджелудочной железы</a> , у детей проявляется мальабсорбцией) и др.
Панкреатическая амилаза	Хр.панкреатит, экзокринная недостаточность поджелудочной железы

Альбумин	Установление источника кровотечения в нижних отделах ЖКТ, колоректальная карцинома, б-нь Крона, язвенный колит, полипы
Секреторный IgA (sIgA)	<p>Плазменные клетки слизистых мембран. Основной иммуноглобулин слюны, слезной жидкости, молозива, грудного молока, трахеобронхиального и гастроинтестинального секретов. Предотвращает связывание микроорганизмов со слизистой, активации комплемента и воспалительной реакции.</p> <p>Оценка активности иммунной системы слизистых оболочек, диагностика нарушений иммунологического барьера слизистой кишечника, аутоиммунные заболевания.</p>
IgA/sIgA – антитела к тканевой трансглутаминазе, глиадину	Аутоиммунные заболевания, пищевая непереносимость, целиакия

<p>Эозинофильный нейротоксин (EDN)</p>	<p>Гликопротеин, синтезируется активированными эозинофилами, обладает сильной цитотоксичностью, обладает противовирусной защитой.</p> <p>Тест служит объективным параметром текущего клинического или субклинического хр.воспаления в ЖКТ.</p> <p><i>Показания:</i></p> <p>Пищевая аллергия немедленного типа</p> <p>Оценка эффективности элиминационной диеты</p> <p>Кишечные паразитозы</p> <p>Оценка повреждения целостности слизистой кишечника, вызванной инвазивными заболеваниями</p>
<p>Лизоцим (мурамидаза)</p>	<p>Продуцируется гранулоцитами, моноцитами, макрофагами.</p> <p>Диагностика и мониторинг б-ни Крона</p> <p>Бактериальные, вирусные, аллергические, аутоиммунные заболевания кишечника</p>