

**Лабораторная и  
инструментальная диагностика в  
гастроэнтерологии**

# Кислотообразовательная функция желудка

## Внутрижелудочная рН – метрия.

- В основе метода лежит определение концентрации свободных водородных ионов в желудочном содержимом, что позволяет сделать заключение о кислотообразовательной функции желудка.

- **pH пищевода составляет 7,0 - 8,0**
- **pH желудочного содержимого в теле желудка составляет 1,3-1,7 (нормоацидитас).**
- **pH желудочного содержимого в пилорическом отделе при нормальной кислотообразующей функции желудка менее 2,5.**

- рН в пределах 1,7-3,0 - *гипоацидное состояние*
- рН более 3,0 - *анацидное состояние*
- рН менее 1,3 - *гиперацидное состояние*

# Болезни, сопровождающиеся изжогой

Базовый уровень  
импеданса (Ом)

**pH  
импедансометрия**

Функциональная изжога

3488

2292

Гиперсенситивный пищевод

2274

Неэрозивная рефлюксная болезнь

1789

Вылеченная эрозивная рефлюксная болезнь

1741

Эрозивная рефлюксная болезнь

1129

Рефрактерная рефлюксная болезнь

1145

*Методы диагностики Helicobacter pylori*

**Инвазивные**

**Неинвазивные**

Бактериологический  
(культуральный метод)

Биохимический метод

ПЦР в биоптате

Морфологические  
методы

**Brush cytology** –  
получение  
пристеночной слизи с  
помощью специальной  
щетки

Дыхательные тесты

Серологические методы

ПЦР

гистологический

цитологический

**Crush cytology** –  
раздавливание  
препарата

**Imprint (touch cytology)**  
– техника мазков  
отпечатков

Определение N15 в моче

Иммунологические  
методы

ИФА

иммуноблотинг

# Основные методы диагностики *H. pylori*

Метод диагностики	Показания к применению	Чувствительность, %	Специфичность, %
Серологический	Скрининговая диагностика антител <i>H. pylori</i> в периферической крови	90	90
Микробиологический	Определение чувствительности <i>H. pylori</i> к антибиотикам (материал – биоптат слизистой желудка)	80-90	95
Морфологический	Первичная диагностика инфекции <i>H. pylori</i> (исследование биоптата)	90	90
Быстрый уреазный тест	Первичная диагностика инфекции <i>H. pylori</i> (исследование биоптата)	90	90
Дыхательный тест	Первичная диагностика и контроль эрадикации	95	100
CITO TEST <i>H. pylori</i> Ag	Первичная диагностика и контроль эрадикации	–	95

# Диагностика хеликобактерной инфекции

## МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ

$^{13}\text{C}$ -уреазный дыхательный тест, инфракрасный (ИК) анализ.

$^{13}\text{C}$ -уреазный дыхательный тест основан на способности *H. pylori* продуцировать фермент уреазу, который активирует реакцию гидролиза мочевины с образованием углекислого газа и аммиака. В ходе теста (процедуру см. выше) пациент принимает мочевины, содержащую углерод  $^{13}\text{C}$ .  $^{13}\text{C}$  является стабильным (нерадиоактивным) изотопом углерода, который природно в организме человека составляет 1,11% от общего количества, сравнительно с 98,89% углерода в форме  $^{12}\text{C}$ . Если в желудке присутствуют бактерии *H. pylori*, мочевина под действием вырабатываемой этими бактериями уреазы гидролизуется, углекислый газ, содержащий метку  $^{13}\text{C}$ , всасывается в кровь и выделяется в составе выдыхаемого воздуха. Проводят отбор и анализ проб выдыхаемого пациентом воздуха до и после приема мочевины с меткой  $^{13}\text{C}$ . С применением инфракрасного анализа в них исследуют относительное содержание  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ , на основании чего можно сделать вывод о наличии или отсутствии инфицирования *H. pylori*.

# Диагностика хеликобактерной инфекции



# Диагностика хеликобактерной инфекции

- **Определение антигена H.Pylori в кале.**
- **Антиген, присутствующий в фекалиях, также указывает на присутствие хеликобактерной инфекции, позволяет оценить эффективность лечения, направленную на устранение Helicobacter pylori или подтвердить предварительно поставленный диагноз.**

# Рентгенологическое исследование желудка.

- Цель: Изучить рельеф слизистой оболочки, контуры и моторику желудка. Оценить проходимость пищевода, его моторную функцию.
- Контраст: сульфат бария.

а



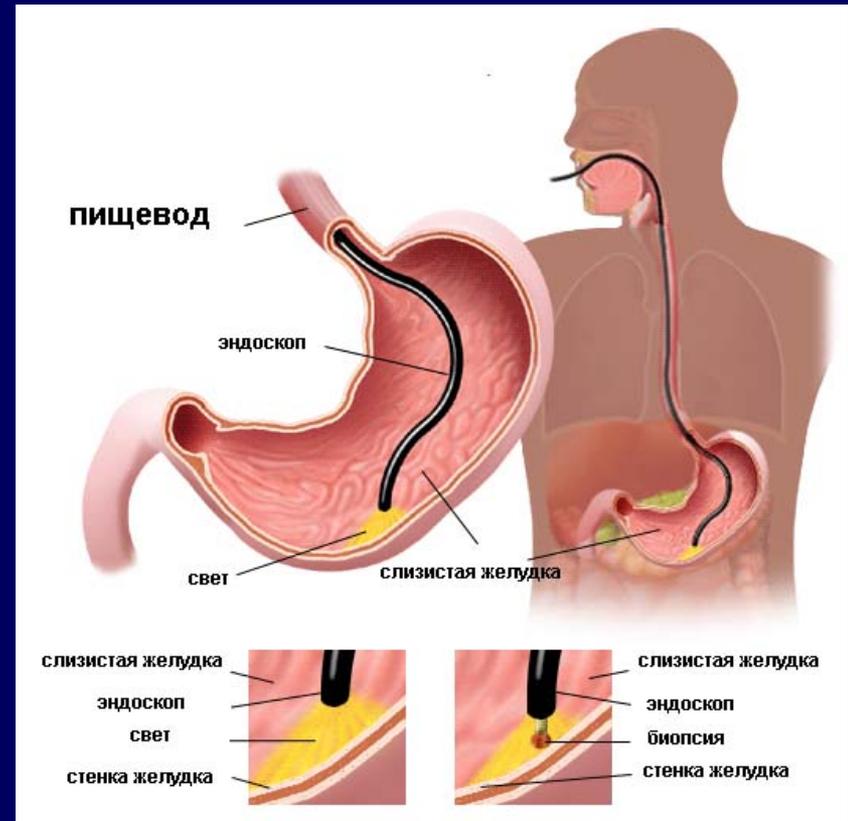
б



■ **Нормальный рельеф слизистой желудка при тугом (а) и малом наполнении органа (б)**



# Фиброгастродуоденоскопия



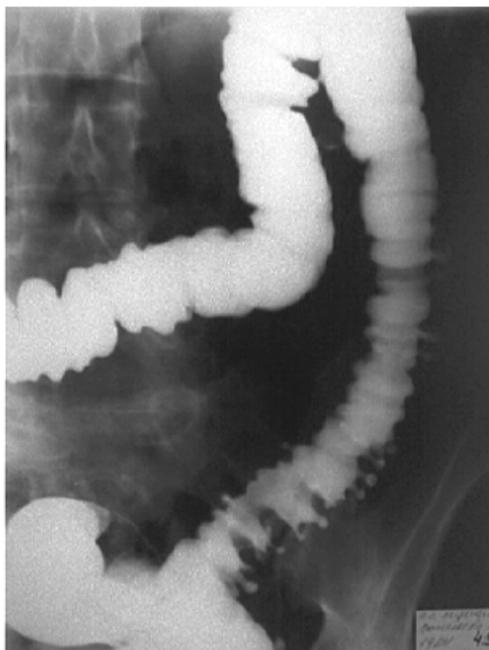




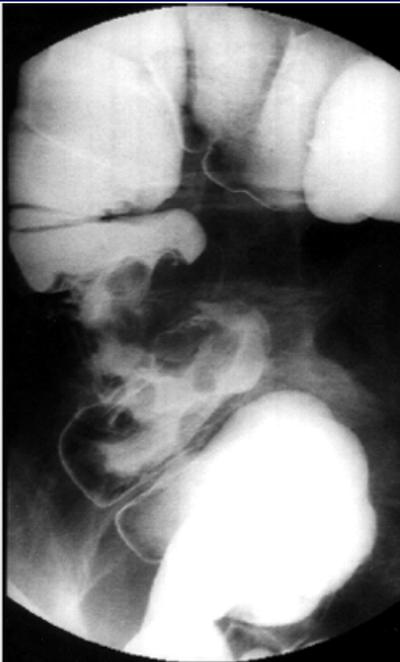
# Рентгенологическое исследование кишечника

- Исследуют пассаж контрастирующего вещества при введении его с клизмой **ирригоскопия.**
- При плотном заполнении кишки контрастирующей смесью изучают контуры и моторику кишечника, а после опорожнения, благодаря частичному прилипанию контрастирующего вещества изучают рельеф слизистой оболочки. Метод позволяет оценить двигательную функцию кишечника, диагностировать язвенный процесс, опухоли, стриктуры.

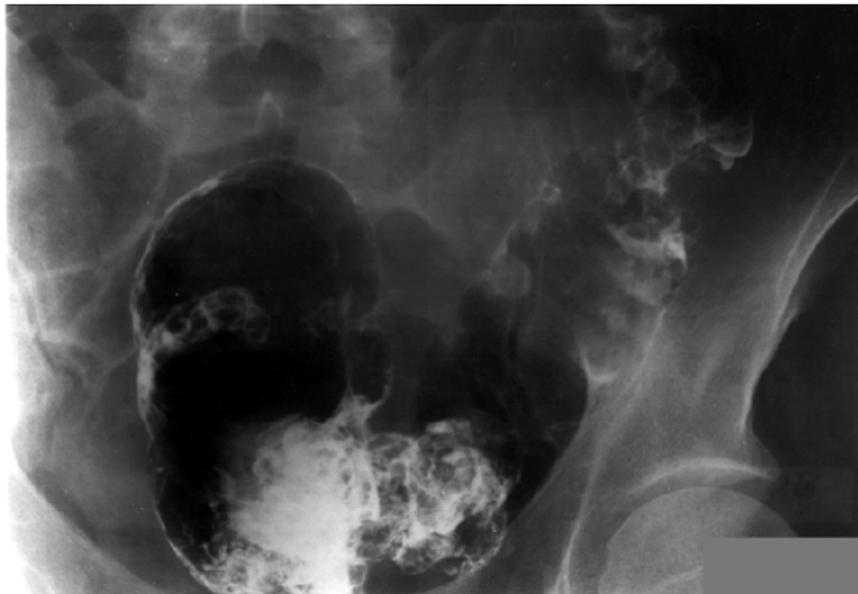
**a**



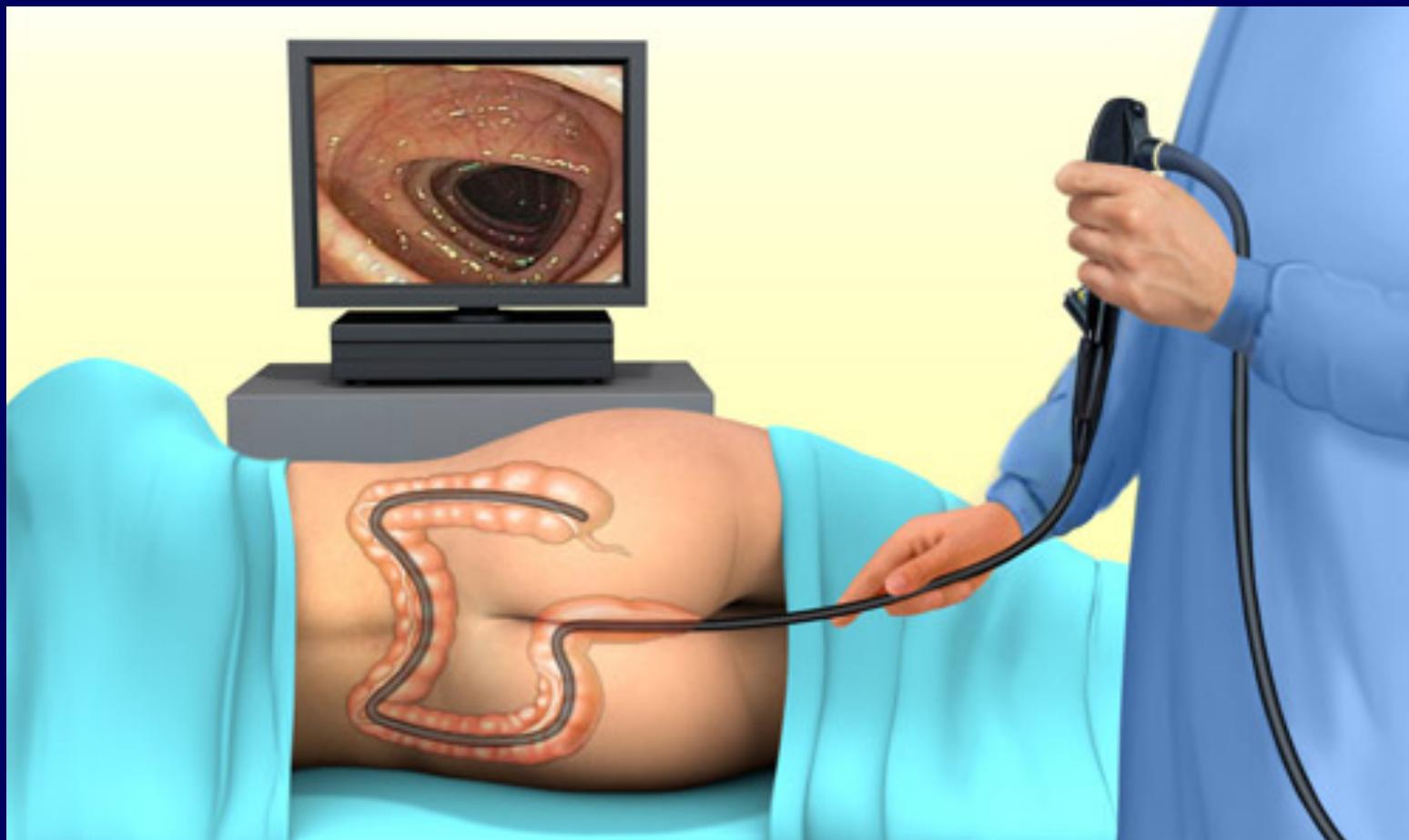
**6**

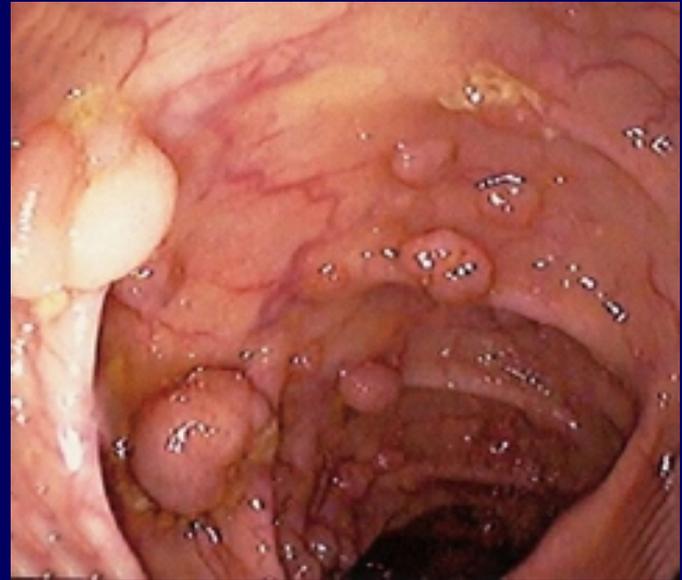
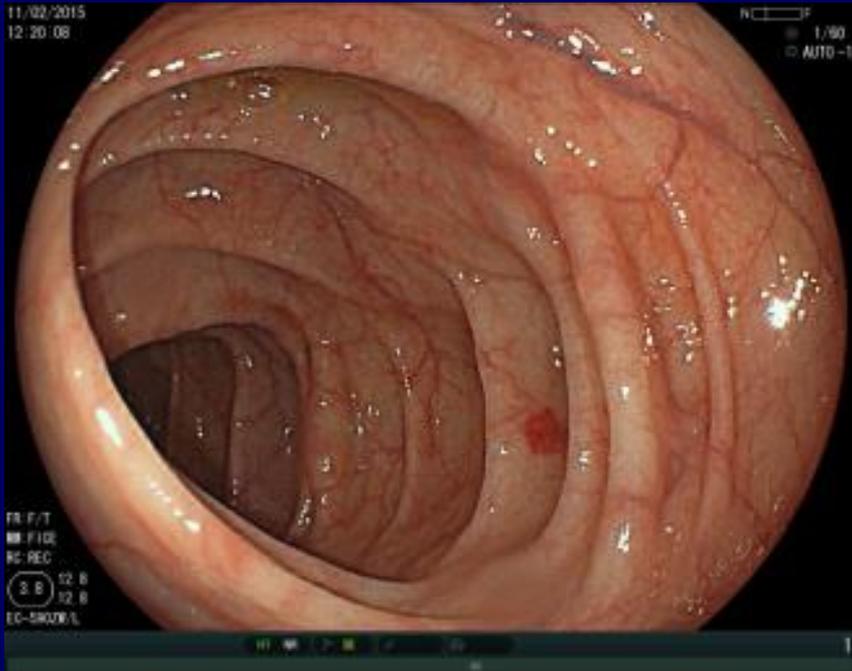


**B**



# Колоноскопическое исследование





# Микрофлора желудочно-кишечного тракта

Major bacteria present

Organ

$<10^3$  КОЕ/мл

Lactobacilli

Esophagus

Stomach

$10^2-10^9$   
КОЕ/мл

Enterococci  
Lactobacilli

Duodenum

Jejunum

Small  
intestine

Ileum

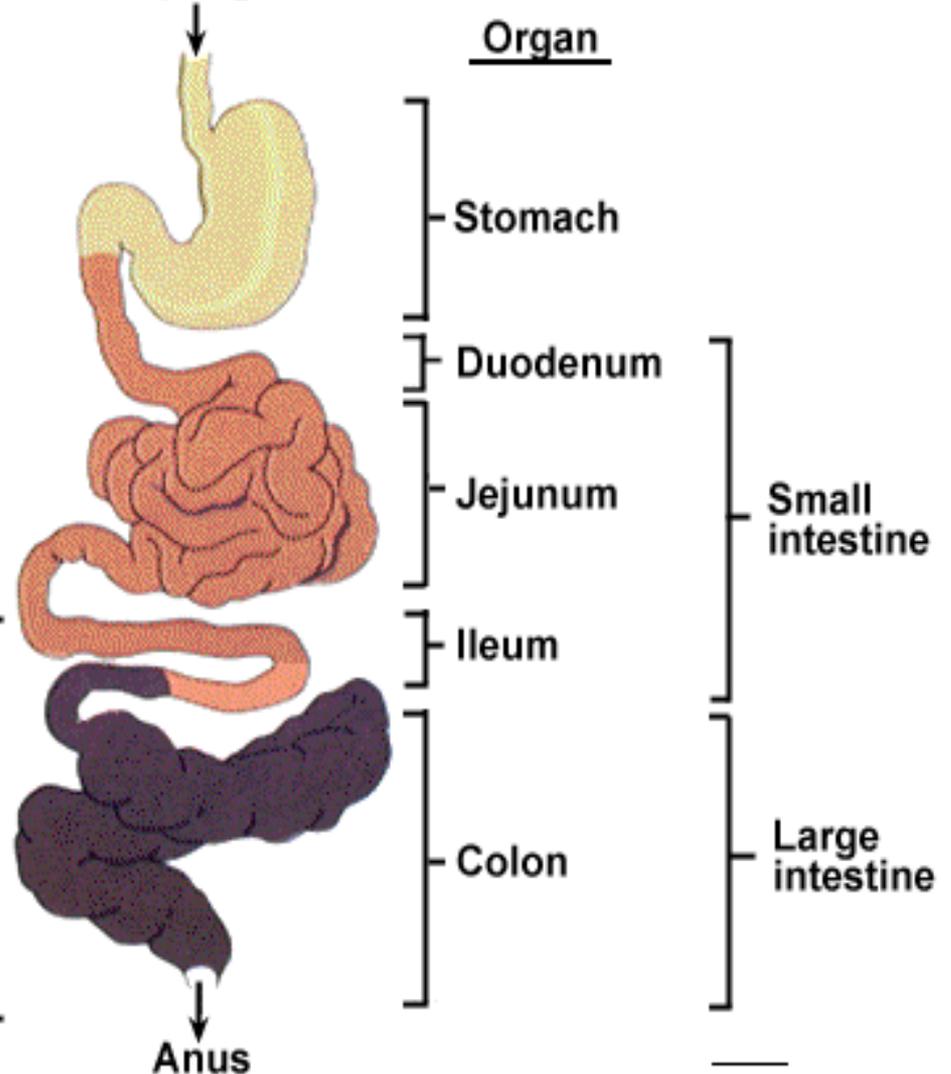
Colon

Large  
intestine

$10^4-10^{12}$   
КОЕ/мл

Enterobacteria  
*Enterococcus faecalis*  
*Bacteroides*  
*Bifidobacterium*  
*Lactobacterium*  
*Streptococcus*  
*Peptostreptococcus*  
*Ruminococcus*  
Clostridia  
Lactobacilli

Anus



## ФУНКЦИИ НОРМАЛЬНОЙ МИКРОФЛОРЫ



# Исследование микрофлоры кишечника.

- **Облигатная флора** – микроорганизмы, постоянно входящие в состав нормальной флоры и играющие важную роль в метаболизме и противоинфекционной защите.
- **Факультативная флора** – микроорганизмы, часто встречающиеся у здоровых людей, но являющиеся условно – патогенными.

## поперечная ободочная кишка

- уменьшение массы химуса
- снижение бактериальной ферментативной активности
- КЦЖК - 117 мМ
- рН - 6.2

свободноживущие бактерии



## восходящая ободочная кишка (проксимальный отдел)

- активное брожение
- быстрое размножение бактерий
- КЦЖК - 127 мМ
- рН - 5.5–5.9

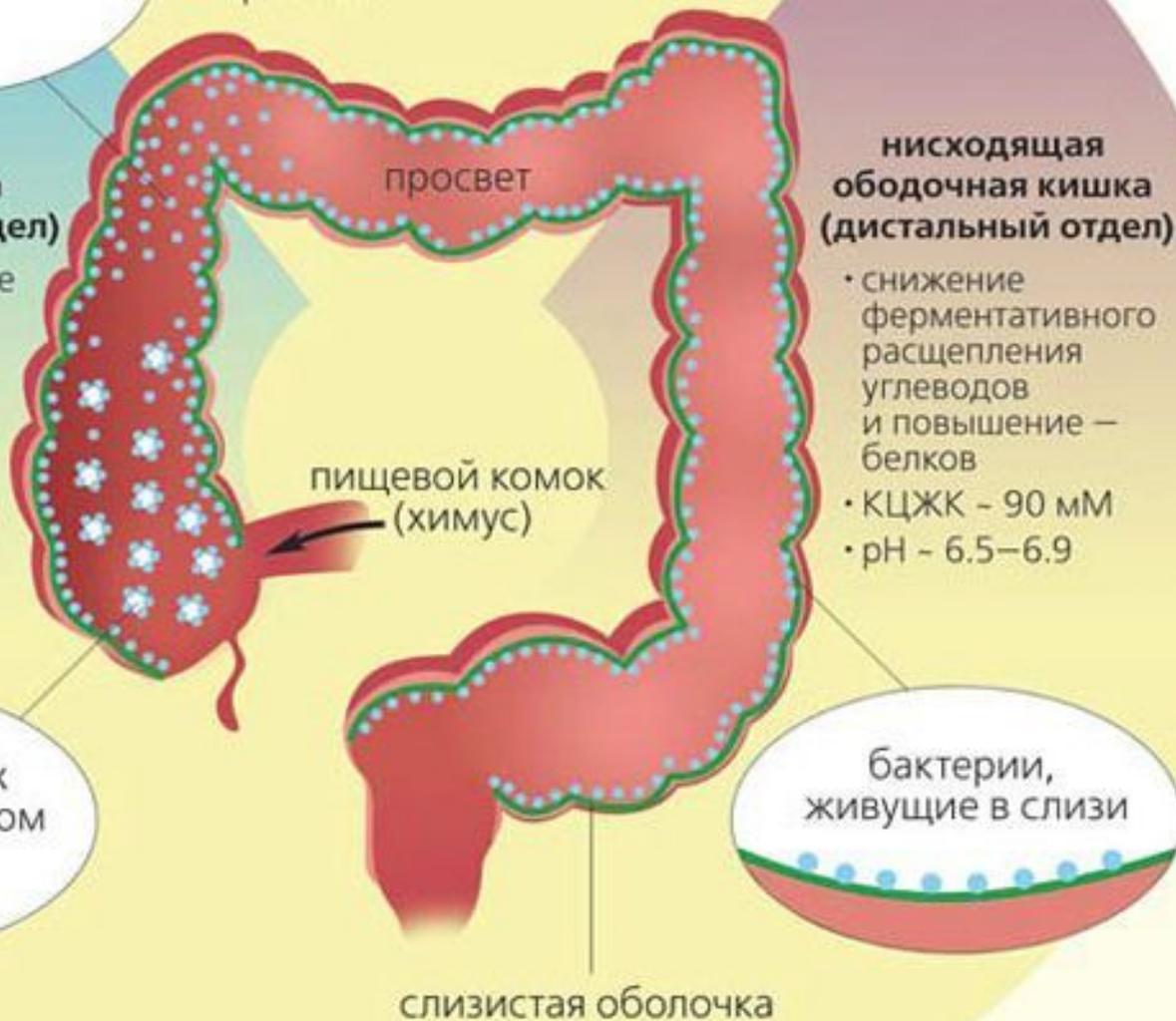
бактерии, жизнь которых связана с химусом



## нисходящая ободочная кишка (дистальный отдел)

- снижение ферментативного расщепления углеводов и повышение – белков
- КЦЖК - 90 мМ
- рН - 6.5–6.9

бактерии, живущие в слизи



слизистая оболочка

# Исследование кала на дисбиоз

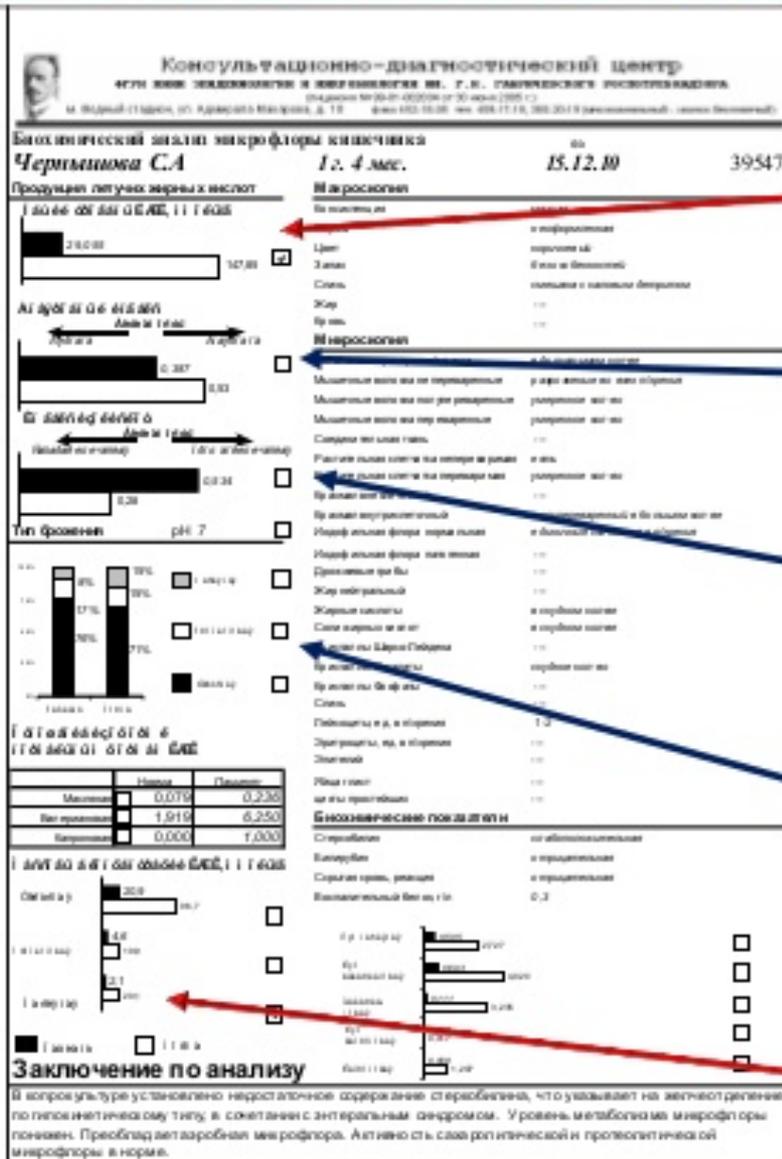
## Состав микрофлоры кишечника в норме

Наименование микроорганизмов	КОЕ/г фекалий
Бифидобактерии	$10^8-10^{10}$
Лактобактерии	$10^6-10^{10}$
Общее количество E.coli	$10^6-10^8$
Бактероиды	$10^7-10^9$
Пептококки и пептострептококки	$10^5-10^6$
Стафилококки (гемолитические, плазмокоагулирующие)	Не более $10^3$
Стафилококки (негемолитические, коагулазоотрицательные и др.)	$10^4-10^5$
Эубактерии	$10^9-10^{10}$
Клостридии	$10^3-10^5$
Стрептококки	$10^5-10^7$
Дрожжеподобные грибы	Не более $10^3$
Условно-патогенные энтеробактерии и неферментирующие грамотрицательные палочки	Не более $10^3-10^4$

# Виды нарушений микрофлоры кишечника

- Патогенная микрофлора
- Условно-патогенная микрофлора
- Нарушения количественного и  
качественного состава нормальной  
микрофлоры
- Нормальной микрофлора с измененными  
свойствами

# Комплексный анализ микрофлоры кишечника



## Метаболиты

### Продукция летучих жирных кислот

- суммарная концентрация ЛЖК уксусной, пропионовой, масляной, валериановой, капроновой и их изомеров.

### Структурный индекс

- отношение суммы концентрации всех ЛЖК анаэробной микрофлоры к концентрации уксусной кислоты.

### Протеолитический индекс

- отношение суммы концентрации изоокислот ЛЖК к их нормальным формам. Отношение суммы изомасляной, изовалериановой и изокапроновой к сумме масляной, валериановой и капроновой кислот.

### Соотношение уксусной, пропионовой и масляной кислот

- маркер благополучия микробного пищеварения.

### Концентрация масляной кислоты

- Один из самых важных метаболитов для питания колоноцитов.

# Копрологическое исследование

- **Макроскопическое исследование**
- **Микроскопическое исследование**

# Бристольская Шкала форм кала

Тип 1		отдельные твердые комочки кала (стул в виде «орешков»)
Тип 2		кал нормальной колбасовидной формы, но с твердыми комочками
Тип 3		кал нормальной колбасовидной формы, но поверхность с глубокими бороздками
Тип 4		кал нормальной колбасовидной формы или в виде змейки с гладкой поверхностью и мягкой консистенцией
Тип 5		кал в виде шариков с ровными краями, легко эвакуируется
Тип 6		кусочки кала с неровными краями, кашицеобразной консистенции
Тип 7		водянистый или жидкий стул без твердых комочков

*Тип 1 и 2 описывает стул при запорах, а тип 6 и 7 – стул при диарее*

■ **Количество.** Здоровый человек в условиях смешанного питания выделяет ежедневно 100-250 г фекальных масс. Однако, в некоторых случаях это количество может достигать 1 кг, что чаще всего связано с употреблением большого количества растительной клетчатки.

## Изменение окраски стула при некоторых патологических состояниях:

- ***Ахоличный кал*** - при механической желтухе
- ***Мелена (черная окраска стула)*** – СИМПТОМ кровотечения в верхних пищеварительных путях.

# Микроскопическое исследование.

- Мышечные волокна. Небольшое количество.
- **Обильное наличие (креаторея) соединительной ткани свидетельствует о гипосекреторной недостаточности желудка**

# Микроскопическое исследование.

- Жиры. Небольшое количество в виде нейтральных жиров, жирных кислот и мыла различной категории.
- *Наличие повышенного количества жиров (стеаторея) свидетельствует о панкреатобилиарной недостаточности, нарушении всасывания жиров.*

# Микроскопическое исследование.

- Крахмал. Небольшое количество в виде связанного, аморфного и свободного крахмала.
- *Избыток крахмала (амилорея) свидетельствует об ускоренном кишечном транзите, а также недостаточности ферментов, переваривающих крахмал.*

# Микроскопическое исследование.

- Клетчатка. Представлена перевариваемой и неперевариваемой клетчаткой в небольшом количестве.
- ***Присутствие в кале большого количества перевариваемой клетчатки свидетельствует о быстром транзите ее в просвет ободочной кишки.***

# Микроскопическое исследование.

## ■ Эпителиальные клетки.

Небольшое количество их всегда присутствует в кале.

■ ***Большое количество эпителиальных клеток свидетельствует о воспалительном процессе в кишечной стенке.***

# Микроскопическое исследование.

- Слизь. Обнаруживаемая микроскопически в большом количестве всегда свидетельствует о воспалительном процессе в кишечнике.
- Эритроциты. Обнаружение эритроцитов свидетельствует о кровотечении из нижних пищеварительных путей. При кровотечении из желудка они обычно разрушаются и поэтому не распознаются.

# Микроскопическое исследование.

- Лейкоциты. В небольшом количестве, отдельно расположенные не имеют практического значения.
- ***Большое количество лейкоцитов всегда связано с воспалительным процессом.***

Лабораторные и  
инструментальные  
методы исследования в  
гепатологии.

# Пигментный обмен.

## Определение содержания билирубина в сыворотке крови.

- В норме содержание общего билирубина составляет 8,5 - 20,5 мкмоль/л.
- Общий билирубин состоит из прямой и непрямой фракции. В норме содержание непрямого билирубина не превышает 4,0 мкмоль/л. Соотношение непрямого (свободного) к прямому (связанному) – 3 : 1.

■ **Повышение уровня билирубина в крови - гипербилирубинемия**

**Причины гипербилирубинемии:**

■ **Гемолиз.**

■ **Механическая желтуха.**

■ **Паренхиматозная желтуха.**

■ **Функциональные гипербилирубинемии.**

# Степени гипербилирубинемии:

- **Легкая** до 70 мкмоль/л;
- **Средней тяжести** – 71-136 мкмоль/л;
- **Тяжелая** – выше 136 мкмоль/л.

# Пигментный обмен.

- **Определение содержания уробилина и желчных пигментов в моче.** В норме уробилин и желчные пигменты не определяются.
- **Определение содержания стеркобилина в кале.** Реакция кала на стеркобилин - **положительная.**

# Белковый обмен.

- **Глобулины** - 40-60%.
- **γ-глобулины** - 15-20%
- **α1 -глобулины** - 1 - 8 %
- **α2 -глобулины** - 1 - 8 %
- **β -глобулины** - 10 - 12 %
- **Альбумины** - 60 % .
- В печени синтезируются группа факторов свертывания крови - фибриноген, протромбин, проакцелерин, проконвертин

# Определение активности ферментов

## Ферменты синдрома цитолиза

- **Аланиновая аминотрансаминаза.** В норме активность этого фермента составляет 0,1-0,68 ммоль/л
- **Аспарагиновая аминотрансаминаза.** В норме активность этого фермента составляет 0, 1 - 0,45ммоль/л.
- **Коэффициент соотношения АСТ : АЛТ = 1 (коэффициент Де Ритиса).**

# Определение активности ферментов

## Ферменты синдрома холестаза

- **Щелочная фосфатаза.** Активность щелочной фосфатазы в норме равна 64 Ед/л. Повышение активности ее всегда свидетельствует о холестазе.
- **Гамма-глутамил транспептидаза** В норме активность этого фермента у мужчин составляет 15-106 МЕ, а у женщин 10-66 МЕ.

# Углеводный обмен

- **Глюкоза крови натощак:** в норме – 3,3 - 5,5 ммоль/л.
- **Проба с нагрузкой 40 г галактозы.** В норме максимальный подъем сахара крови наблюдается через 30-60 минут и не превышает 15% от исходного уровня. Нормализация показателей уровня сахара отмечается через 2 часа.
- **При снижении функции печени** подъем уровня сахара происходит более чем на 15% , кроме того, отмечается медленное возвращение к нормальным показателям.

# Жировой обмен

- **Оценка содержания холестерина**
- **Диагностическое значение имеет увеличение содержания холестерина (норма - 3,9-5,2 ммоль/л) при синдроме холестаза, снижение - при синдроме печеночно – клеточной недостаточности.**

# **Инструментальные методы исследования печени.**

- **Ультразвуковое сканирование печени и желчного пузыря.**
- **Радиогепатография.**
- **Сканирование с использованием радиоактивного изотопа.**
- **Холангиография.**
- **Ангиография.**
- **Пункционная биопсия печени.**





www.12345.com

001 01 00-00

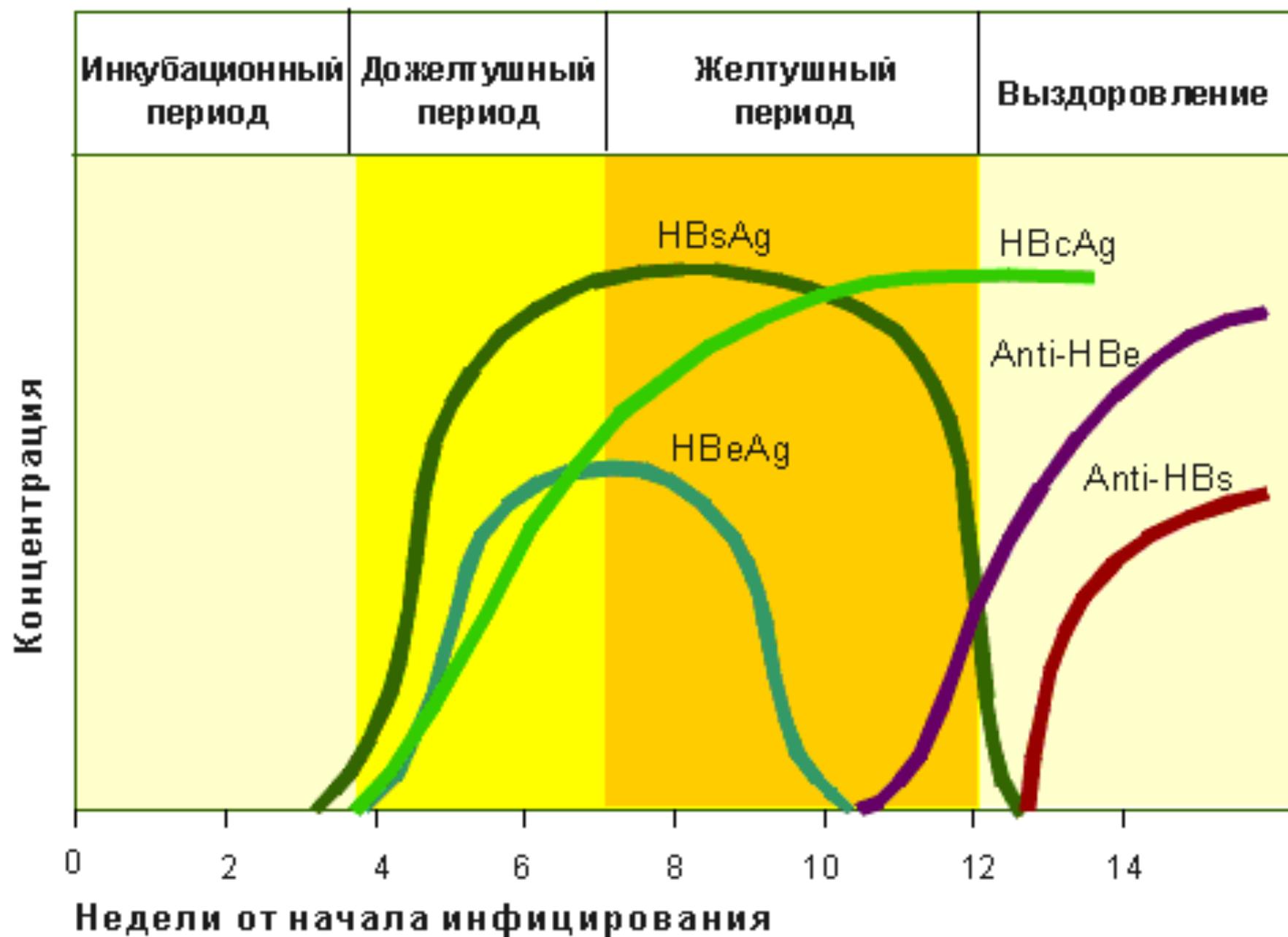
00 00-00

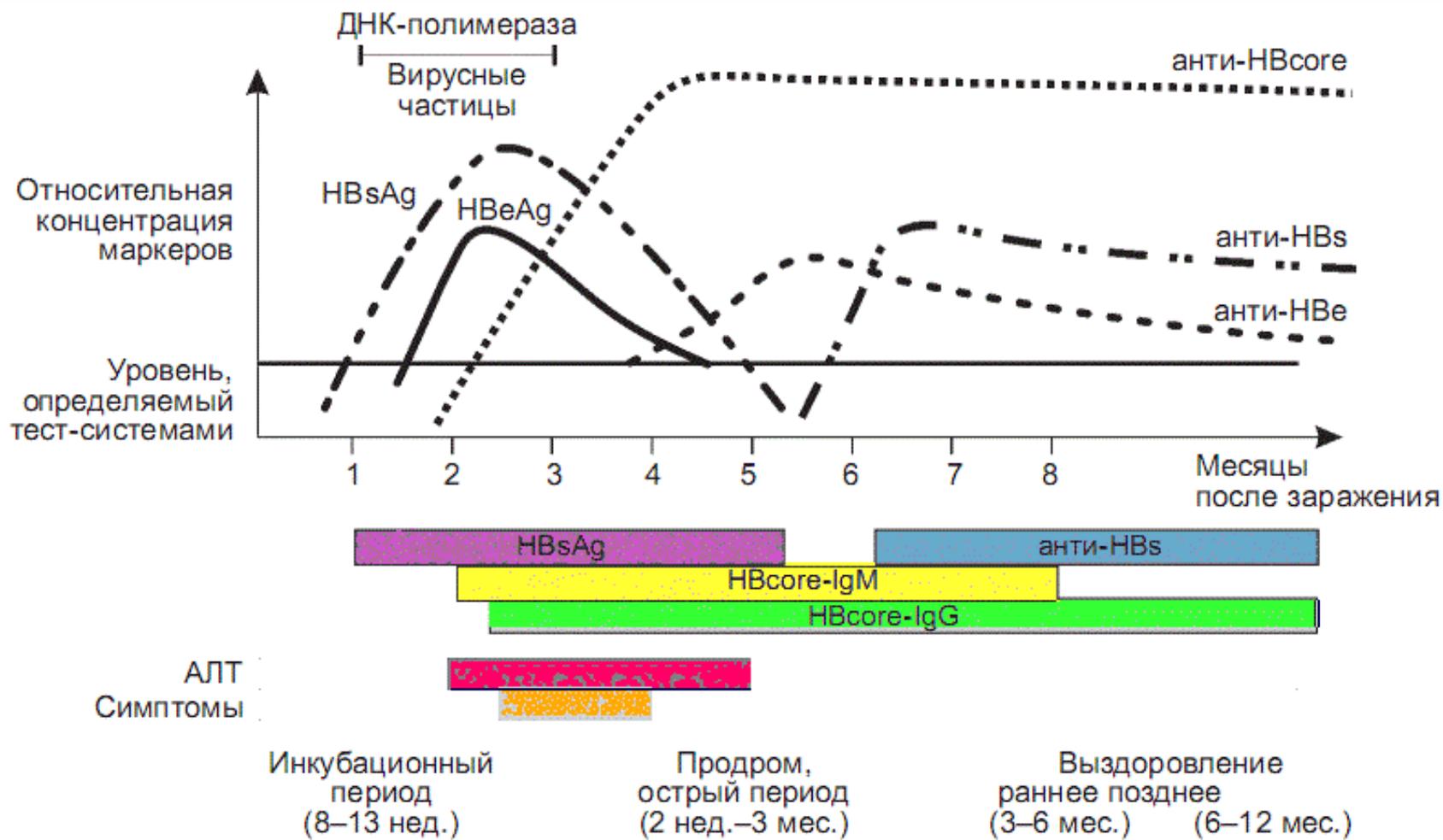
00 00



# Диагностика вирусных гепатитов

Стадия ХГ	Маркер
ХГВ: – обострение	HBsAg, анти-HBc IgM, анти-HBc IgG, HBeAg, анти-HBe
– ремиссия	HBsAg, анти-HBc IgG
– репликативная фаза	HBsAg, анти-HBc IgM, анти-HBc IgG, HBeAg, ДНК вируса В (HBV)
– интегративная фаза (носительство)	HBsAg, анти-HBc IgG, отсутствие HBV
ХГС: – обострение	Анти-HCV IgM, анти-HCV IgG, РНК вируса С (HCV)
– вне обострения	Анти-HCV IgG; отсутствие HCV и анти-HCV IgM





## Интерпретация маркеров острого гепатита В

HBsAg	HBeAg	антиHBc IgM	антиHBc сумм	антиHBe	антиHBs	HBV ДНК	Трактовка результата
+	+	+	+	-	-	+	Острый гепатит В. Дикий штамм
+	-	+	+	-	-	+	Острый гепатит В. Мутантный штамм
+	-	+/-	+	+	-	-/+	Разрешившийся острый гепатит В. Сероконверсия.

## Интерпретация маркеров хронического гепатита В

HBsAg	HBeAg	антиHBc IgM	антиHBc	сумм антиHBe	антиHBs	HBV ДНК	Трактовка результата
+	+	+/-	+	-/+	-	+	Хронический активный гепатит В
+/-	-/+	-/+	+	+/-	-	-/+	Хронический интегративный гепатит В
+	-	-	+	-	-/+	-	"Здоровое" носительство
-	-	-	+	-/+	+	-	Перенесенный вирусный гепатит В
-	-	-	+	-/+	-	-	Интерпретация неясна, имеется четыре варианта: 1. Перенесенный вирусный гепатит В с отсутствием иммунного ответа 2. Ложно-положительный результат анти-HBc 3. Латентная хроническая инфекция 4. Разрешение острой инфекции
-	-	-	-	-	+	-	Состояние после иммунизации