

# МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Студента \_\_\_\_\_ группы медико-профилактического факультета

---



Минск БГМУ 2025

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА МИКРОБИОЛОГИИ, ВИРУСОЛОГИИ, ИММУНОЛОГИИ

# МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Практикум



Минск БГМУ 2025

УДК 579.61(076.5)(075.8)

ББК 52.64я73

М42

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве практикума 18.12.2024 г., протокол № 4

**А в т о р ы:** канд. мед. наук, доц. В. В. Кочубинский (зан. 1–34); канд. мед. наук, доц. Т. А. Канашкова (зан. 1–34); канд. мед. наук, доц. И. А. Гаврилова (зан. 1–21, 29–31, 32–34); канд. биол. наук, доц. Л. Н. Усачёва (зан. 1–21, 29–31); канд. мед. наук, доц. Ж. Г. Шабан (зан. 22–28, 33, 34)

**Р е ц е н з е н т ы:** канд. мед. наук, доц., зав. каф. эпидемиологии Белорусского государственного медицинского университета И. Н. Вальчук; каф. микробиологии, вирусологии и иммунологии Гомельского государственного медицинского университета

**Медицинская микробиология : практикум / В. В. Кочубинский, М42 Т. А. Канашкова, И. А. Гаврилова [и др.]. – Минск : БГМУ, 2025. – 108 с.**

ISBN 978-985-21-1728-9.

Отражены вопросы общей и медицинской микробиологии и вирусологии. Даны алгоритмы, схемы, некоторые справочные сведения, методики и протоколы выполнения лабораторных работ по дисциплине «Медицинская микробиология» на кафедре микробиологии, вирусологии, иммунологии.

Предназначен для студентов 2–3-го курсов, обучающихся по специальности 7-07-0911-02 «Медико-профилактическое дело».

УДК 579.61(076.5)(075.8)  
ББК 52.64я73

---

Учебное издание

**Кочубинский** Валентин Витальевич  
**Канашкова** Татьяна Александровна  
**Гаврилова** Ирина Александровна и др.

**МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ**

Практикум

Ответственная за выпуск Т. А. Канашкова  
Компьютерная вёрстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 17.01.25. Формат 60×84/8. Бумага писчая «Снегурочка».  
Ризография. Гарнитура «Times». Усл. печ. л. 12,55. Уч.-изд. л. 7,1. Тираж 148 экз. Заказ 31.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.  
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

ISBN 978-985-21-1728-9

© УО «Белорусский государственный  
медицинский университет», 2025

## ВВЕДЕНИЕ

Уважаемые студенты! Практикум «Медицинская микробиология» предназначен для подготовки к лабораторным занятиям по одноименной дисциплине, выполнения лабораторной работы и оформления протоколов занятий на кафедре микробиологии, вирусологии, иммунологии БГМУ. Каждое занятие в практикуме состоит из двух или трех частей: первая часть включает перечень изучаемых вопросов, вторая часть предназначена для выполнения лабораторной работы во время занятия и подписывается преподавателем, третья — содержит дополнительную теоретическую информацию и задания для самостоятельной работы при подготовке к занятию.

Авторы выражают благодарность всем преподавателям кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии за ценные замечания и предложения по содержанию отдельных разделов практикума. С благодарностью примем все критические отзывы и пожелания по содержанию практикума, которые будут учтены при подготовке последующих его изданий.

*Коллектив авторов*

### Список сокращений

<b>ВИЧ</b>	— вирус иммунодефицита человека	<b>МПБ</b>	— мясopептонный бульон
<b>ГСИ</b>	— гнойно-септическая инфекция	<b>ПЦР</b>	— полимеразная цепная реакция
<b>ЖСА</b>	— желточно-солевой агар	<b>РГА</b>	— реакция гемагглютинации
<b>ИСМП</b>	— инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи	<b>РГАдс</b>	— реакция гемадсорбции
<b>ИФА</b>	— иммуноферментный анализ	<b>РИФ</b>	— реакция иммунофлюоресценции
<b>КА</b>	— контроль антигена (в серологии)	<b>РН</b>	— реакция нейтрализации
<b>КОЕ</b>	— колониеобразующая единица	<b>РНГА (РПГА)</b>	— реакция непрямой (пассивной) гемагглютинации
<b>КС</b>	— контроль сыворотки (в серологии)	<b>РСК</b>	— реакция связывания комплемента
<b>ЛПС</b>	— липополисахарид	<b>РТГА</b>	— реакция торможения гемагглютинации
<b>МГ</b>	— молекулярная гибридизация	<b>РТГАдс</b>	— реакция торможения гемадсорбции
<b>МИК (МПК)</b>	— минимальная ингибирующая (подавляющая) концентрация	<b>УПМ</b>	— условно-патогенный микроорганизм
<b>МПА</b>	— мясopептонный агар	<b>ЦПД</b>	— цитопатическое действие

**ТЕМА: Морфология микроорганизмов. Методы исследования в микробиологии. Бактериоскопический метод исследования. Простые методы окраски. Основные формы бактерий**

**Перечень изучаемых вопросов:** Микробиология как наука: предмет и задачи, объекты изучения, методы исследования микробиологии, разделы, основные этапы развития. История кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии БГМУ, основные направления работы.

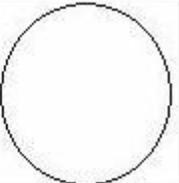
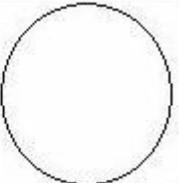
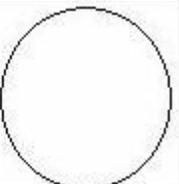
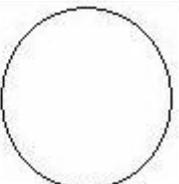
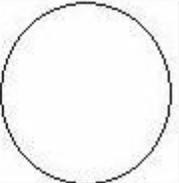
Устройство микробиологической лаборатории, режим работы в ней. Правила биологической безопасности и работы с заразным материалом и культурами микроорганизмов. Правила работы со спиртовками, электрическими приборами. Санитарные нормы и правила «Требования безопасности при осуществлении работ с условно-патогенными микроорганизмами и патогенными биологическими агентами, к организации и проведению их учета, хранения, передачи.

Мир микроорганизмов. Принципы систематики микроорганизмов, классификация, номенклатура, таксономические группы (см. приложение. 1). Эволюция микроорганизмов.

Микроскопический (бактериоскопический) метод исследования, задачи, этапы, оценка. Техника приготовления фиксированных препаратов из культур бактерий и окраска их простыми методами. Техника световой иммерсионной микроскопии.

Основные формы бактерий (шаровидные, палочковидные, извитые, нитевидные), характеристика.

**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты	
<p>1. Приготовить препарат из агаровой культуры кишечной палочки (<i>Escherichia coli</i>), окрасить метиленовым синим<sup>1</sup>, микроскопировать, зарисовать.</p> <p>2. Приготовить препарат из бульонной культуры стафилококка (<i>Staphylococcus spp.</i>), окрасить водным фуксином<sup>1</sup>, микроскопировать, зарисовать.</p> <p><b>Зарисовать демонстрационные препараты:</b></p> <p>1. <i>Streptococcus spp.</i>, чистая культура, окраска генцианвиолетом.</p> <p>2. <i>Vibrio spp.</i>, чистая культура, окраска водным фуксином.</p> <p>3. <i>Bacillus spp.</i>, чистая культура, окраска генцианвиолетом.</p> <p><sup>1</sup> простые методы окраски предполагают использование одного красителя. Как правило, бактерии окрашиваются в цвет красителя. Время экспозиции водного фуксина — 2–3 мин; метиленового синего — 5 мин.</p>	<p>Препарат _____</p> <p>_____</p> <p>Окраска _____</p> <p>_____</p> 	<p>Препарат _____</p> <p>_____</p> <p>Окраска _____</p> <p>_____</p> 
	<p>Препарат _____</p> <p>_____</p> <p>Окраска _____</p> <p>_____</p> 	<p>Препарат _____</p> <p>_____</p> <p>Окраска _____</p> <p>_____</p> 
	<p>Препарат _____</p> <p>_____</p> <p>Окраска _____</p> <p>_____</p> 	

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 1

### ПРАВИЛА

#### работы в микробиологической лаборатории для студентов, проходящих обучение на кафедре микробиологии, вирусологии, иммунологии

1. Студенты допускаются к выполнению лабораторных работ только после проведения инструктажа преподавателем по технике безопасности при работе с микробными культурами, биологическим материалом, электроприборами и спиртовками. Инструктаж проводят в начале каждого семестра и регистрируют проведение в специальном журнале.
2. Студенты должны быть предупреждены об имеющейся биологической опасности при работе с микроорганизмами. Разрешается работа только с микроорганизмами низкого индивидуального и общественного биологического риска.
3. Верхнюю одежду необходимо оставлять в гардеробе; все студенты, находящиеся в помещениях кафедры, должны быть в застёгнутых медицинских халатах, при необходимости соблюдать масочный режим.
4. В каждой группе назначается дежурный, который помогает преподавателю в организации и проведении лабораторных работ, поддерживает дисциплину в практикуме в отсутствие преподавателя, следит за приведением практикума в порядок после выполнения лабораторной работы и состоянием микроскопов.
5. Во время работы двери практикума должны быть закрыты. Не допускаются излишне громкие разговоры, прием пищи и питья, применение косметических средств, замена контактных линз.
6. К лабораторной работе приступают только после пояснения и практической демонстрации навыка преподавателем. При выполнении лабораторной работы все лишние предметы должны быть убраны со столов, каждый студент должен пользоваться только закрепленным за ним рабочим местом и содержать его в надлежащем порядке.
7. В процессе выполнения лабораторной работы запрещено перемещение по кабинету с микробными культурами, чашками Петри, включенными спиртовками.
8. При работе с культурами и биоматериалом ни в коем случае нельзя прикасаться к ним руками. Необходимо пользоваться специальными инструментами (бактериологические петли, пинцеты, пипетки и др.). Не допускается соприкосновение рук с конденсатом воды в засеянных чашках, переливание инфицированных жидкостей из сосуда в сосуд через край. Запрещается работа с пипеткой при помощи рта.
9. Все виды работ с микробными культурами и инфекционным материалом производят вблизи пламени спиртовки, соблюдая технику асептики.
10. Пробирки, чашки Петри и пр. после проведения посевов обязательно подписываются.
11. По окончании работы запрещается оставлять на рабочих столах нефиксированные мазки, чашки Петри, пробирки и др. посуду с инфекционным материалом.
12. Инструменты, посуда, микробные культуры и биоматериал после окончания работы подлежат обязательной стерилизации в лаборатории (петли, пинцеты) или вне её. В последнем случае их помещают в специальные контейнеры и удаляют из лаборатории.
13. Работа с кровью, заразным материалом ведется в резиновых перчатках.
14. Студент немедленно сообщает преподавателю обо всех нестандартных аварийных ситуациях, создающих угрозу биологической безопасности.
15. После окончания работы студент самостоятельно приводит в полный порядок свое рабочее место. Мытье рук перед уходом из лаборатории является обязательным.
16. Обязательным является соблюдение правил техники безопасности при работе со спиртовками и электрическими приборами.

**Бактериоскопический (микроскопический) метод исследования** — совокупность способов обнаружения и изучения морфологических и тинкториальных<sup>1</sup> свойств бактерий (микроорганизмов) в исследуемом материале (лабораторная культура, патологический материал, пробы из внешней среды) с помощью микроскопии.

#### Цели метода:

1. Установление этиологии инфекционного заболевания.
2. Определение чистоты выделенной культуры.

#### Этапы метода:

1. Забор, хранение и транспортировка материала.
2. Приготовление микропрепарата.

#### Типы микропрепаратов:

- а) Для изучения убитых микроорганизмов: **бактериологический (фиксированный) мазок**; мазки из жидкого материала (ликвор, моча); мазки из вязкого материала (гной, мокрота); тонкий мазок крови; толстая капля крови; препарат-отпечаток; препарат-соскоб; препарат для электронной микроскопии.
- б) Для изучения микроорганизмов в живом состоянии (нативные): височная капля; придавленная (раздавленная) капля.

#### 3. Микроскопия

#### Типы микроскопии:

- световая биологическая (суховоздушная);
- световая микробиологическая (иммерсионная);
- темнопольная;
- фазово-контрастная;
- люминесцентная;
- электронная и др.

#### 4. Заключение<sup>1</sup>

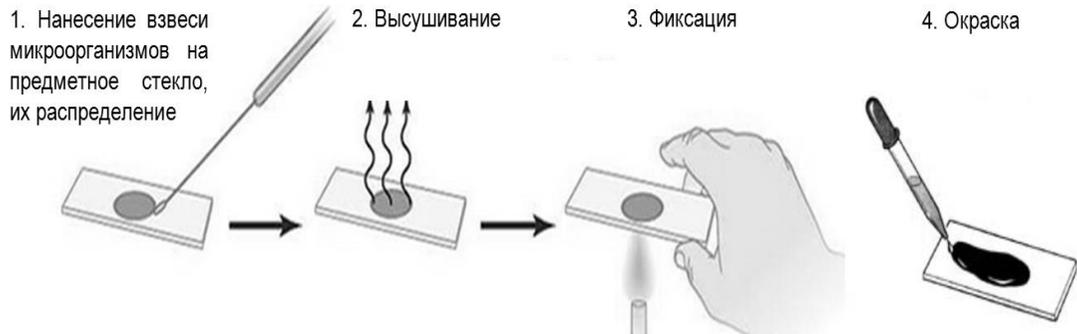
#### Оценка метода:

+ Метод простой, быстрый, доступный и экономичный.

– Низкая чувствительность ( $10^4$ – $10^5$  микробов в 1 мл), низкая специфичность (из-за схожести морфологии микроорганизмов разных видов), опасность инфицирования.

<sup>1</sup> При микроскопии мазка изучается морфология (форма, размеры и взаимное расположение микробных клеток) и тинкториальные свойства (способность окрашиваться определенным образом) микроорганизмов.

### Этапы приготовления бактериологического (фиксированного мазка)

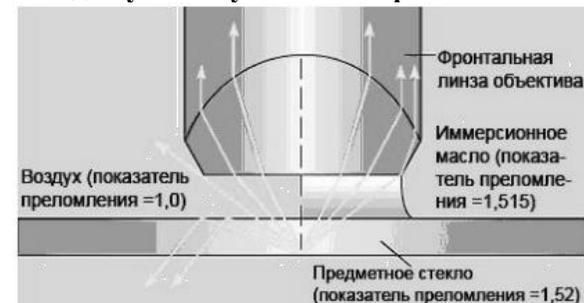


### Устройство светового микроскопа



**Самостоятельная работа:** определить морфологию и взаиморасположение клеток бактерий и записать названия в таблицу.


### Схема хода лучей в сухой и иммерсионной системах



**Рассчитать разрешающую способность светового микроскопа при суховоздушной и иммерсионной системах.**

$$\text{Разрешающая способность} = 0,61 \times \lambda / n \times \sin \alpha,$$

где  $\lambda$  (длина световой волны) = 0,55 мкм;  $n$  — показатель среды преломления между препаратом и фронтальной линзой объектива;  $\alpha$  — половина апертурного угла;  $n \times \sin \alpha$  = для суховоздушной системы = 0,95, для иммерсионной системы = 1,6.

**Результат:**

Разрешение иммерсионного микроскопа \_\_\_\_\_ мкм

Разрешение суховоздушного микроскопа \_\_\_\_\_ мкм

**ТЕМА: Бактериоскопический метод исследования. Структура бактериальной клетки. Сложные методы окраски**

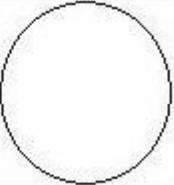
**Перечень изучаемых вопросов:** Отличия прокариотов от эукариотов.

Структура бактериальной клетки. Поверхностные образования. Клеточная стенка бактерий: структура, функции, методы выявления. Грамположительные и грамотрицательные бактерии. Техника и механизм окраски по Граму. Формы бактерий с дефектами клеточной стенки (протопласты, сферопласты, L-формы), причины образования, значение. Структура и функции капсулы, жгутиков, фимбрий, методы выявления. Окраска по Бурри–Гинсу.

Цитоплазматическая мембрана, строение, функции. Цитоплазматические структуры бактериальной клетки (нуклеоид, мезосомы, рибосомы, плазмиды, включения). Методы выявления нуклеоида, волютиновых зерен. Окраска по Нейссеру и Леффлеру. Кислотоустойчивость бактерий. Техника и механизм окраски по Цилю–Нильсену. Покоящиеся формы микроорганизмов. Споры бактерий, значение, стадии спорообразования. Методы выявления спор, окрашивание по методу Ожешко.

**Лабораторная работа**

1. Приготовить препарат из смеси грамположительных и грамотрицательных бактерий, окрасить по Граму, микроскопировать, зарисовать.

Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____ _____	
---	---

**Техника окраски по Граму:**

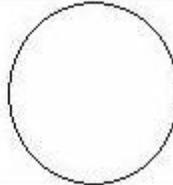
1. На фиксированный мазок через фильтровальную бумагу наливают раствор генцианвиолета (основной краситель) на 1–2 мин, бумагу снимают, препарат промывают водой (тонкие мазки не промывают).
2. Наносят раствор Люголя на 1 мин. Раствор Люголя сливают, водой не промывают.
3. На мазок наносят 96 % этанол (30–60 сек.), промывают водой.
4. Наносят водный фуксин (дополнительный краситель) на 2–3 мин, промывают водой.
5. Высушивают фильтровальной бумагой, микроскопируют с иммерсионной системой.

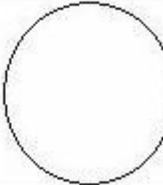
Грам+ бактерии прочно фиксируют комплекс генцианвиолета и йода, не обесцвечиваются этанолом, не воспринимают дополнительный краситель (фуксин). У Грам– бактерий этот комплекс легко вымывается этанолом — окрашиваются фуксином в розово-красный цвет.

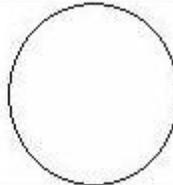
*Грам+ фиолетовые; Грам– розово-красного цвета*

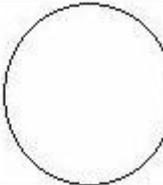
**Зарисовать демонстрационные препараты:**

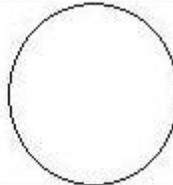
1. Смесь *Staphylococcus spp.* (Грам+) и *Esherichia coli* (Грам–). Окраска по Граму.
2. Капсула *Klebsiella spp.* Окраска по Бурри–Гинсу.
3. Зерна волютина *Corynebacterium diphtheriae*. Окраска по Леффлеру.
4. Зерна волютина *Corynebacterium diphtheriae*. Окраска по Нейссеру.
5. Смесь *Mycobacterium tuberculosis* и *Sarcina spp.* Окраска по Цилю–Нильсену.
6. Споры *Bacillus anthracis*. Окраска по Ожешко.

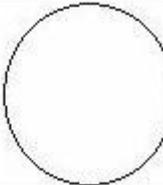
Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____ _____	
---	---

Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____ _____	
---	---

Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____ _____	
---	--

Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____ _____	
---	--

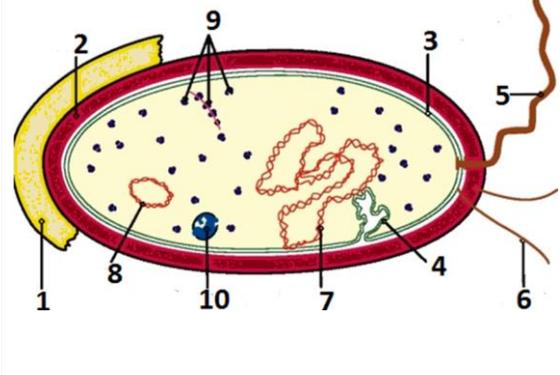
Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____ _____	
---	---

Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____ _____	
---	---

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 2

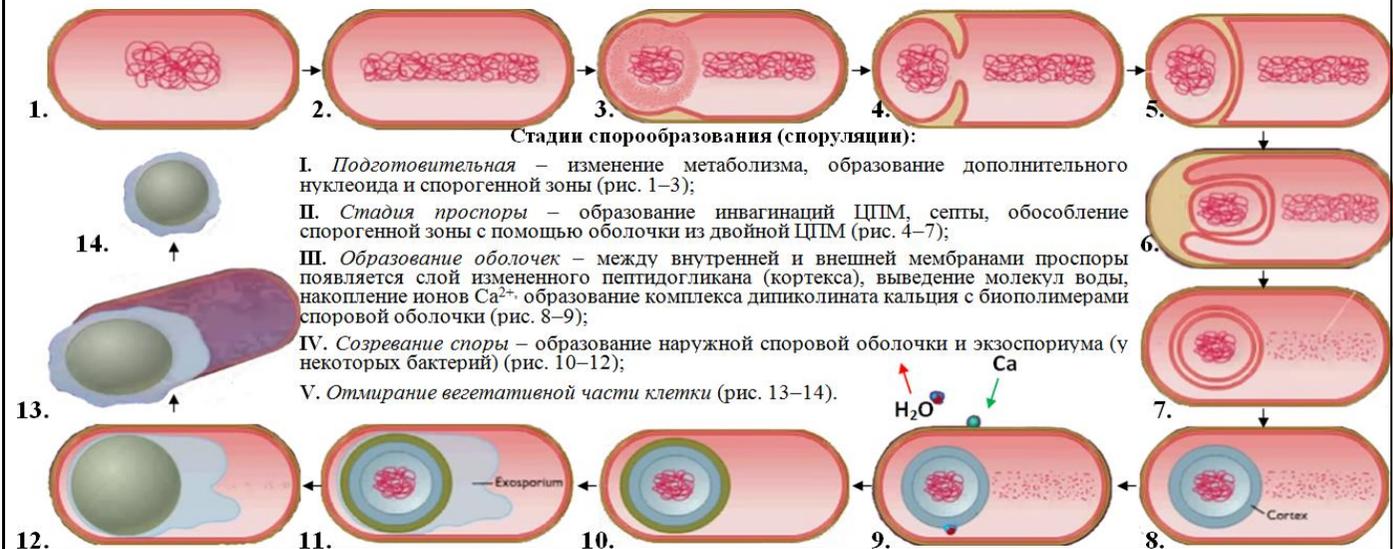
Укажите названия структур бактериальной клетки, их функции, методы выявления.

Схема строения бактериальной клетки	Структура бактерии	Химический состав, строение	Функции	Методы выявления
	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
	6.			
	7.			
	8.			
	9.			
	10.			

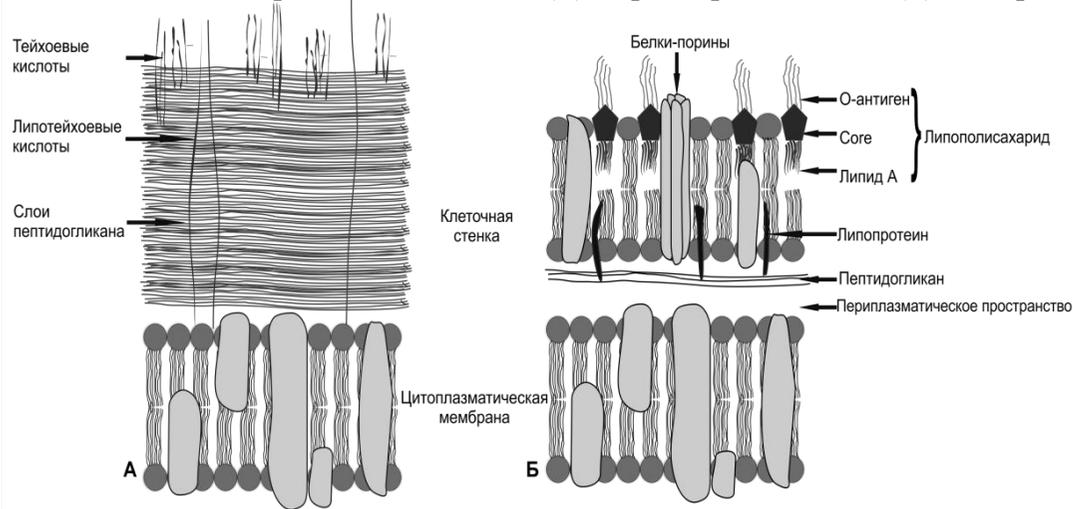
Нарисуйте варианты расположения жгутиков бактерий.

<p>монотрих</p> <p>Бактерия</p>	<p>лофотрих</p> <p>Бактерия</p>
<p>амфитрих</p> <p>Бактерия</p>	<p>перитрих</p> <p>Бактерия</p>

Спорообразование у бактерий



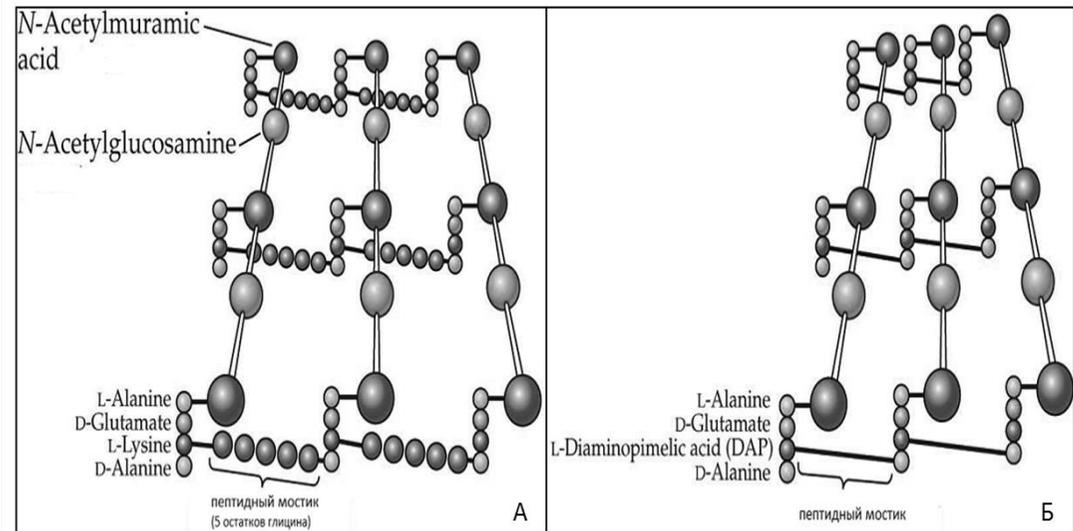
### Клеточная стенка грамположительных (А) и грамотрицательных (Б) бактерий



### Различия между Грам+ и Грам- бактериями

Признак	Грам+	Грам-
Толщина КС, нм		
Содержание ПГ (%)		
Структура ПГ		
Наличие тейхоевых кислот		
Периплазматическое пространство		
Наружная мембрана		
Липополисахарид		
Белки-порины		
Спорообразование		

### Пептидогликан грамположительных (А) и грамотрицательных (Б) бактерий



В какие цвета окрашиваются бактерии по этапам проведения окрашивания по методу Грама? *Раскрасьте таблицу.*

Бактерии	Окраска генцианвиолетом	Обработка р-ром Люголя	Обработка 96° этанолом	Окраска фуксином
<b>Грам +</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Грам -</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### Сложные методы окраски клеточных структур бактерий

#### Окраска по Бурри–Гинсу (для выявления капсул):

1. Смешивают каплю взвеси микроба с каплей туши и при помощи стекла со шлифованным краем готовят препарат так же, как и мазок крови.
2. Препарат высушивают и фиксируют в пламени.
3. На остывшее стекло наливают водный фуксин на 3–5 минут, промывают водой, высушивают на воздухе, наносят иммерсионное масло, микроскопируют.

*Бактерии окрашиваются в красный цвет, а неокрашенные капсулы контрастно выделяются на черно-розовом фоне.*

#### Окраска по Цилю–Нильсену (дифференциация кислотоустойчивых и кислотоподатливых бактерий):

1. На фиксированный препарат накладывают полоску фильтровальной бумаги, на нее наливают карболовый фуксин Циля и над пламенем спиртовки подогревают препарат 2–3 раза до появления паров (2–3 минуты).
2. После остывания мазка бумагу снимают, препарат обесцвечивают 5%-ным р-ром серной кислоты 30 сек., погружая в стаканчик с кислотой 2–3 раза.
3. Препарат промывают водой и докрашивают метиленовым синим 3–5 мин.
4. Промывают водой, высушивают фильтровальной бумагой, наносят иммерсионное масло, микроскопируют.

Механизм окраски. При обработке препарата фуксином Циля все бактерии окрашиваются в красный цвет. При последующем обесцвечивании серной кислотой кислотоустойчивые бактерии, из-за особенностей своего химического состава, удерживают краситель. Кислотоподатливые обесцвечиваются, поэтому при дальнейшем окрашивании метиленовым синим воспринимают краситель и приобретают голубой (синий) цвет.

*Кислотоустойчивые бактерии окрашиваются в рубиново-красный цвет, а кислотоподатливые — в синий.*

Бактерии	После окраски фуксином Циля	После обработки серной кислотой	После окраски метиленовым синим
Кислотоустойчивые			
Некислотоустойчивые			

В какие цвета окрашиваются бактерии по этапам проведения окраски по методу Циля–Нильсена? *Раскрасьте таблицу.*

#### Окраска по Леффлеру (для выявления зерен волютина):

1. На фиксированный мазок на 5 мин наносят щелочной раствор метиленовой синьки, промывают водой (простой метод).
2. Высушивают фильтровальной бумагой, наносят иммерсионное масло, микроскопируют.

Механизм окраски. Зерна волютина по химической природе — это полифосфаты, они являются запасом питательных и энергетических веществ. Характерная особенность волютина — способность к метахромазии, то есть к окраске в иной цвет, чем краситель. *Протоплазма окрашивается в голубой, зерна волютина — в фиолетово-красный цвет.*

#### Окраска по Нейссеру (для выявления зерен волютина):

1. На фиксированный мазок на 2 мин наносят ацетат синьки Нейссера, промывают водой («кислый» краситель).
2. Наносят раствор Люголя — 30 секунд, промывают водой.
3. Везувин (или хризоидин) — 0,5–1 мин (щелочной краситель), промывают водой, высушивают фильтровальной бумагой, наносят иммерсионное масло, микроскопируют.

Механизм окраски. Структуры со щелочной рН воспринимают кислый краситель, структуры с кислой рН окрашиваются щелочным красителем.

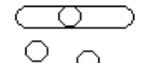
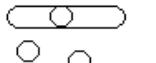
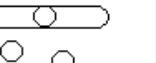
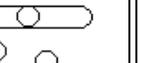
*Зерна волютина, имеющие щелочную рН, окрашиваются в темно-синий цвет. Цитоплазма (кислая рН) окрашивается в желтый цвет.*

#### Окраска по Ожешко (для выявления спор):

1. На нефиксированный мазок наносят 0,5 % соляной кислоты при подогревании, промывают и фиксируют в пламени.
2. Окрашивают по Цилю–Нильсену.

Механизм окраски. При обычных способах окраски споры не прокрашиваются, остаются бесцветными внутри окрасившихся вегетативных клеток. Поэтому для размягчения оболочки — «протравливания» — их обрабатывают 0,5%-ным раствором серной кислоты. Затем препарат окрашивают по методу Циля–Нильсена.

*Споры (кислотоустойчивы) — рубиново-красного цвета, вегетативные клетки — синего.*

Бактерия со спорой и споры без вегетативной части клетки	После обработки соляной кислотой	После окраски фуксином Циля	После обработки серной кислотой	После окраски метиленовым синим
				

В какие цвета окрашиваются спора и вегетативная часть бактерии по этапам проведения окраски по методу Ожешко? *Раскрасьте таблицу.*

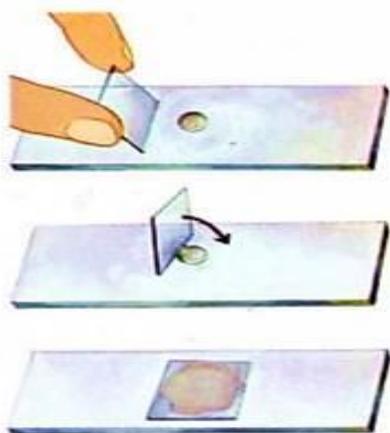
**ТЕМА: Морфология и методы изучения спирохет, риккетсий, хламидий, микоплазм**

**Перечень изучаемых вопросов:** Систематическое положение и морфология спирохет, методы изучения морфологии. Окраска по Романовскому–Гимзе. Систематическое положение и морфология актиномицетов. Систематическое положение и морфология риккетсий, методы изучения. Систематическое положение и морфология хламидий, формы существования, методы изучения. Систематическое положение и морфология микоплазм, методы изучения.

Методы исследования активной подвижности микробов. Приготовление препаратов «раздавленная капля» и «висячая капля». Темнопольная микроскопия. Устройство и ход лучей в темнопольном микроскопе. Фазово-контрастная микроскопия. Люминесцентная микроскопия. Электронная и зондовая микроскопия.

**1. Лабораторная работа**

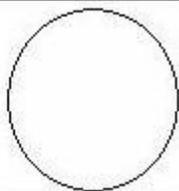
Приготовить препарат «раздавленная капля» из взвеси подвижных бактерий, микроскопировать в нативном состоянии.



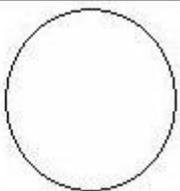
**2. Зарисовать демонстрационные препараты:**

1. *Rickettsia spp.*, окраска по Граму.
2. *Treponema denticola* в зубном налёте, окраска по Граму.
3. *Borrelia recurrentis* в крови больного возвратным тифом, окраска по Романовскому–Гимзе.
4. Цитоплазматические включения *Chlamydia spp.*, окраска по Романовскому–Гимзе.
5. *Actinomyces spp.*, чистая культура, окраска по Граму.

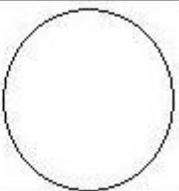
Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



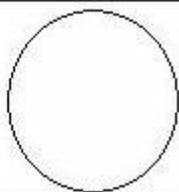
Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



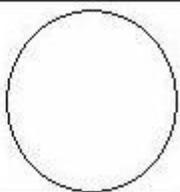
Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

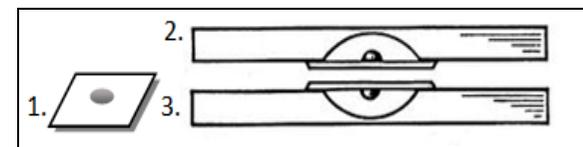


Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



**Техника приготовления препарата «висячая капля»:**

1. Каплю материала для исследования наносят в центр покровного стекла.
2. Накрывают покровное стекло специальным стеклом с лункой (края лунки предварительно смазывают вазелином).
3. Переворачивают препарат покровным стеклом вверх, чтобы капля повисла над лункой, микроскопируют.



Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 3

**Окраска по Романовскому–Гимзе** — цитологический метод окраски простейших, бактерий, клеточных структур и тканей различных видов (в том числе крови) для их световой микроскопии.

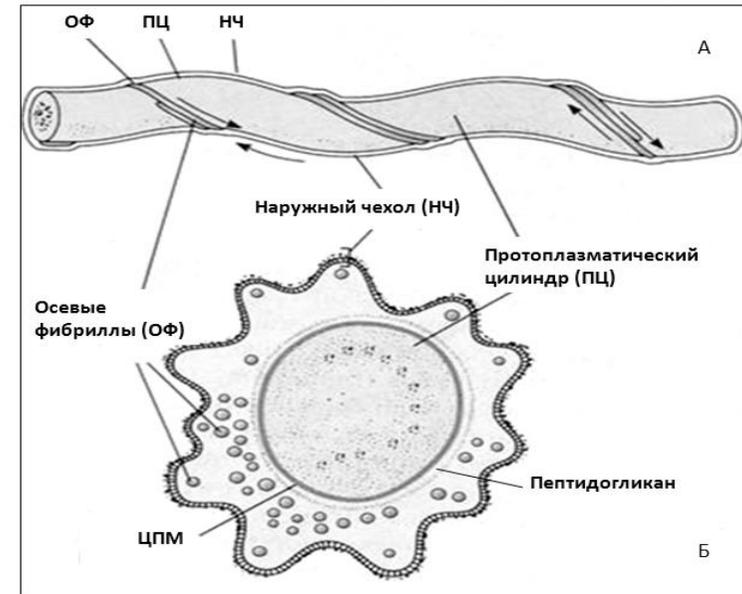
**Механизм окраски.** Краситель состоит из эозина, метиленового синего и азура, растворённых в метаноле или в смеси метанола с глицерином.

Окрашивает ацидофильные образования в различные оттенки красного цвета, базофильные — в цвета от пурпурного до синего.

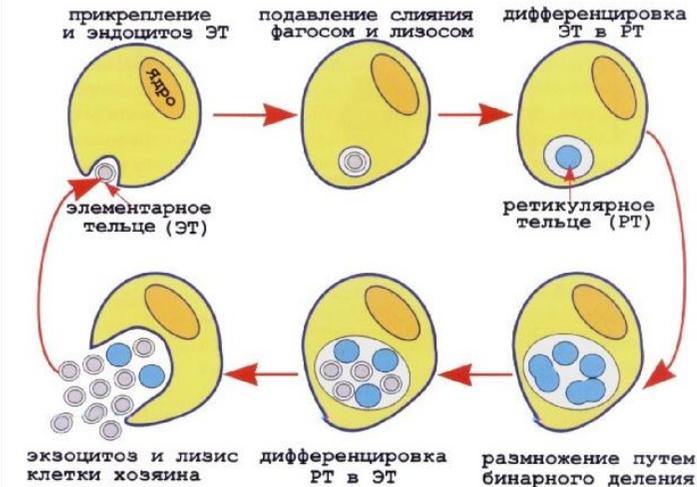
#### Дифференциация патогенных спирохет

Признак		<i>Treponema spp.</i>	<i>Borrelia spp.</i>	<i>Leptospira spp.</i>
Размеры, мкм	Длина			
	Толщина			
Количество завитков				
Характер завитков				
Окрашивание по Романовскому–Гимзе				
Схематический рисунок				

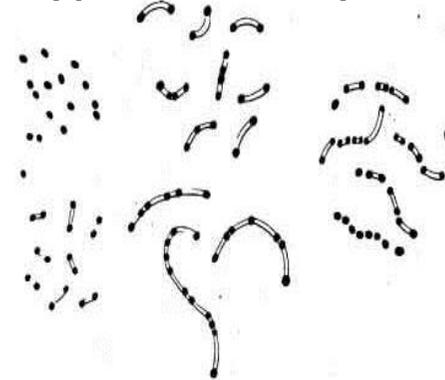
#### Клетка спирохеты в продольном (А) и поперечном (Б) разрезе



#### Репликативный цикл хламидий

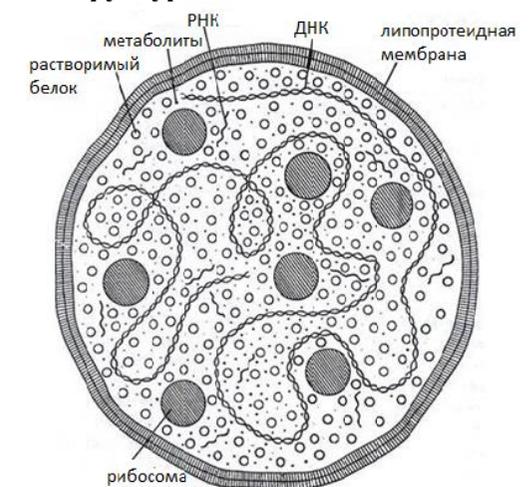


#### Морфологические типы риккетсий



- кокковидные однозернистые
- палочковидные двухзернистые
- удлиненные палочки трех-, четырехзернистые
- нитевидные многозернистые

#### Структура клетки микоплазмы



**ТЕМА: Генетика бактерий. Методы молекулярной диагностики**

**Перечень изучаемых вопросов:** Устройство генетического аппарата бактерий. Плазмиды и их функции. Виды изменчивости микроорганизмов. Практическое значение изменчивости. Генотипическая изменчивость. Мутации. Генетические рекомбинации: трансформация, трансдукция, конъюгация. Принцип генетического анализа. Методы выделения мутантов. Методы молекулярной диагностики — определение, задачи, оценка, области применения. Молекулярная гибридизация: материал для исследования, зонды, постановка реакции, учёт и интерпретация результатов. Области применения. Полимеразная цепная реакция (ПЦР): материал для исследования, реагенты, аппаратура, постановка ПЦР, учёт и интерпретация результатов. Области применения.

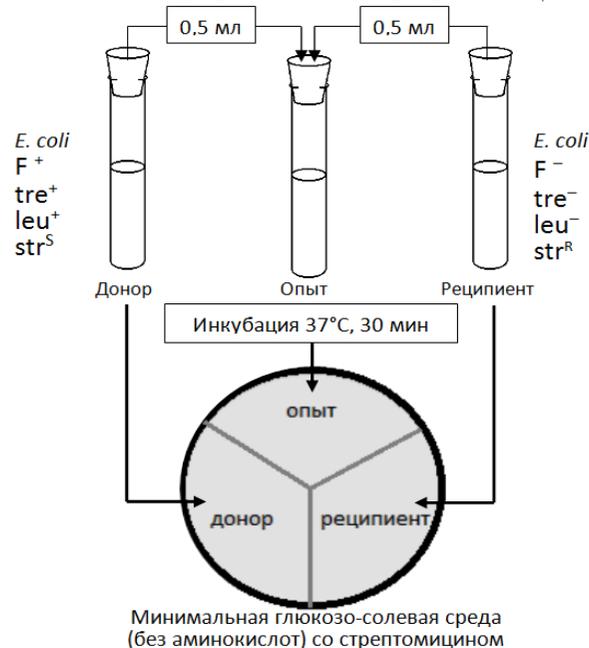
**Лабораторная работа**

1. Поставить опыт по конъюгации:  
 1) инкубировать смесь культур *E. coli* донора и реципиента,  
 2) сделать высев на минимальную среду.

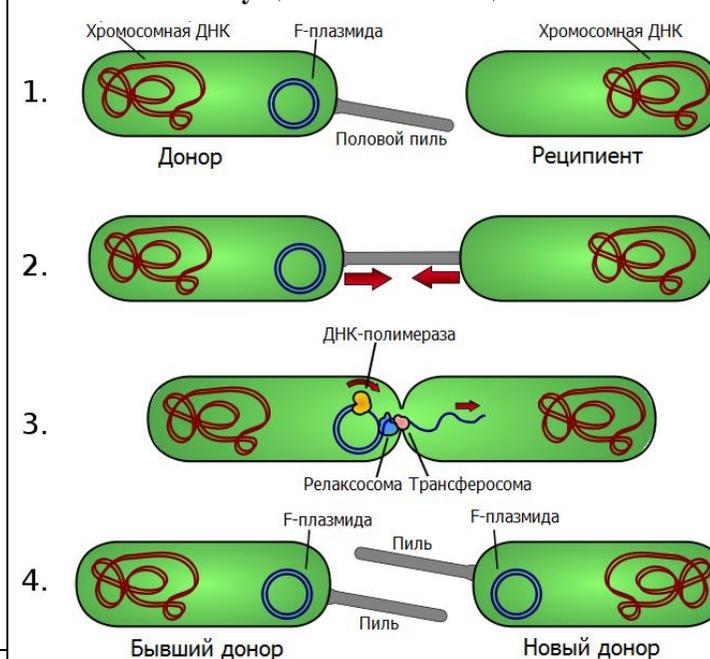
**Учет результатов** (выполняется на занятии № 5) после 24 часов инкубации при 37 °С

**Рекомбинант *E. coli*:**  
**F**  
**tre**  
**leu**  
**str**

**Схема постановки опыта по конъюгации**



**Сущность конъюгации**



Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**Закключение:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

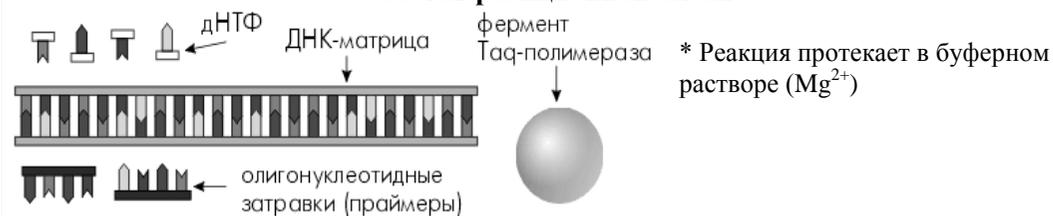
## Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 4

### Постановка ПЦР

#### Схема проведения ПЦР:

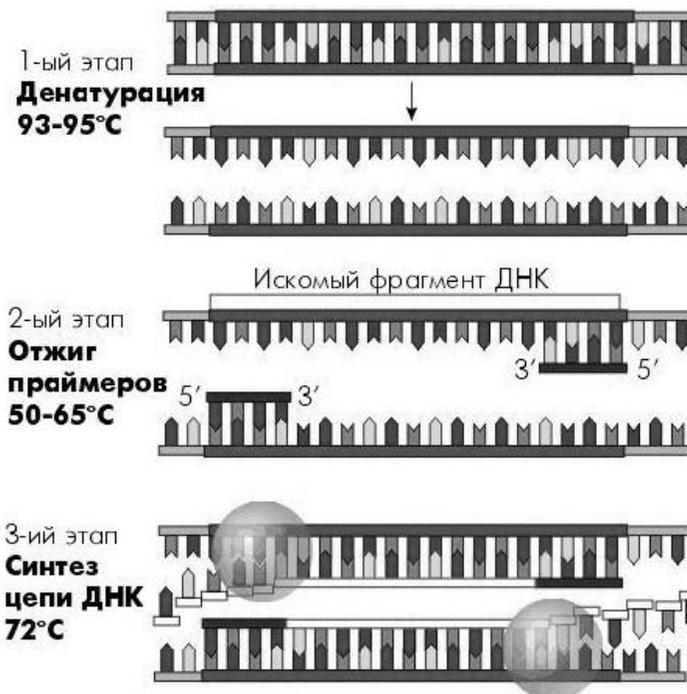
1. Экстракция (выделение) ДНК:
  - Маркировка эппендорфов (микропробирок) на 1,5 мл для выделения ДНК.
  - Внесение 100 мкл биологического материала и 100 мкл отрицательного контроля в пробирки для выделения ДНК.
  - Встряхивание и кипячение 10 мин (в лаборантской).
2. Постановка ПЦР:
  - Приготовление реакционной смеси (см. рисунок).
  - Маркировка пробирок для ПЦР (эппендорфы на 0,5 мл с парафином).
  - Внесение 10 мкл реакционной смеси и 10 мкл жидкости из пробирок для выделения в ПЦР-пробирки.
  - Амплификация (демонстраторий), 1 час.
3. Детекция: электрофорез в геле (20 мин), просмотр на трансиллюминаторе.
4. Учет и оценка результата.

#### Состав реакционной смеси



#### Исходные компоненты ПЦР

### Характеристика этапов ПЦР (I цикл)

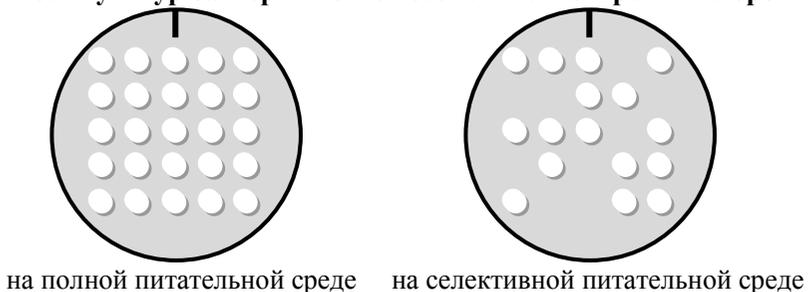


#### Демонстрация: Метод реплик.

**Метод реплик** позволяет осуществить одномоментный посев нескольких исследуемых культур бактерий с помощью специальных штампов-репликаторов. Штамп состоит из основания с 25 или 50 лунками для заливки культур и верхней части (крышки), имеющей соответственно 25 или 50 штифтов, которые при накладывании крышки на основание входят в лунки.

Суспензии испытуемых культур последовательно вносят в лунки штампа. Затем накладывают крышку на основание штампа так, чтобы штифты вошли в лунки и смочились культурой. Посев производят путем прикосновения (отпечатывания) нижних концов штифтов к поверхности плотной среды в чашке Петри.

#### Рост культур бактерий после посева штампом-репликатором



Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ТЕМА: Культуральный (бактериологический) метод исследования, 1 и 2 этапы. Методы выделения чистых культур бактерий**

**Перечень изучаемых вопросов:** Особенности обмена веществ у микроорганизмов. Питание микробов. Источники углерода, азота, ростовых факторов и микро-элементов. Способы питания. Способы проникновения питательных веществ через мембрану. Дыхательный аппарат бактерий. Пути биологического окисления. Классификация микробов по типу дыхания.

Методы культивирования бактерий. Питательные среды, общая характеристика и классификация. Принципы приготовления. Требования, предъявляемые к питательным средам. Условия выращивания микробов. Термостат. Методы и аппаратура для создания анаэробноза.

Культуральный метод исследования, задачи, этапы, оценка. Методы и схема выделения чистых культур аэробных и анаэробных бактерий. Характеристика колоний микроорганизмов.

**Лабораторная работа**

1. 2-й этап бактериологического исследования (выделение чистой культуры аэробов):

- охарактеризовать колонии;
- приготовить мазки из различных типов колоний, определить морфологию микроорганизмов в мазках;
- произвести посев грамтрицательных бактерий для накопления биомассы чистой культуры.

**I этап бактериологического исследования:**

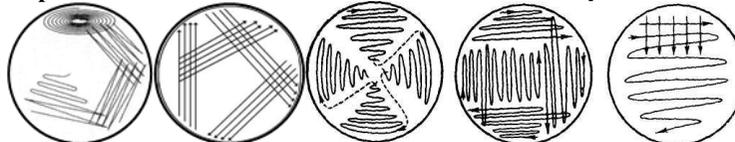
**II этап бактериологического исследования (выделение чистой культуры):**

Признак	Колония №1	Колония №2
Форма		
Размер		
Поверхность		
Край		
Цвет		
Консистенция		
Прозрачность		

**Демонстрация:**

- техники посева на питательные среды;
- различные виды питательных сред и виды биоматериалов;
- различные типы колоний;
- аппаратура для создания анаэробноза

**Варианты техники посева петлей на чашки Петри для механического разобщения микроорганизмов**



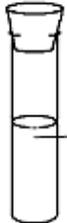
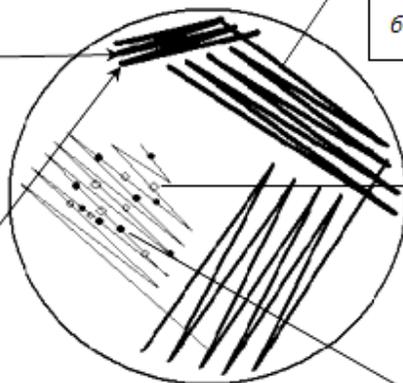
Подпись преподавателя

\_\_\_\_\_

## Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 5

<p style="text-align: center;"><b>Классификация питательных сред</b></p> <p><b>По происхождению:</b></p> <p>1) естественные — натуральные продукты животного или растительного происхождения (мясо, молоко, картофель, сенной отвар);</p> <p>2) искусственные содержат высокомолекулярные органические компоненты естественного происхождения (пептон, мясной экстракт, казеин). Различают простые и сложные (с добавлением факторов роста) питательные среды;</p> <p>3) синтетические питательные среды — растворы строго определенных количеств солей, аминокислот, азотистых оснований, витаминов в дистиллированной воде. Имеют постоянный состав, используются для выращивания микроорганизмов и культур клеток при получении вакцин, иммунных сывороток и антибиотиков.</p> <p><b>По назначению:</b></p> <p>1) общего назначения (МПБ, МПА) — для роста большинства микробов;</p> <p>2) элективные — избирательно способствуют росту одного вида микробов из смеси (напр., солевой агар для стафилококков);</p> <p>3) дифференциально-диагностические — предназначены для индикации и дифференциации отдельных типов, видов и групп бактерий:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• содержащие белки, дающие характерные изменения под действием ферментов бактерий (напр., кровяной агар, молоко);</li><li>• содержащие индикаторы, углеводы или многоатомные спирты; ферментативное расщепление приводит к сдвигу pH и изменению окраски среды (напр., среды Гисса, Клигера и др.);</li><li>• среды для определения редуцирующей способности (напр., среды с красителями, обесцвечивающимися при восстановлении и др.);</li><li>• среды, включающие вещества, ассимилируемые только определенной группой бактерий (напр., цитратный агар Симмонса).</li></ul> <p><b>По цели использования:</b></p> <p>1) транспортные (для доставки материала в лабораторию);</p> <p>2) обогащения (подавляют рост микробов, сопутствующих возбудителю, стимулируют рост возбудителя);</p> <p>3) выделения чистой культуры (для получения изолированных колоний);</p> <p>4) накопления чистой культуры;</p> <p>5) консервирующие (для длительного хранения культур в условиях низких температур).</p> <p style="text-align: center;"><b>По консистенции</b></p> <p>1) жидкие;</p> <p>2) полужидкие (при добавлении агар-агара в концентрации 0,5–0,7 %);</p> <p>3) плотные — свыше 1 % агар-агара.</p>	<p><b>Бактериологический (культуральный) метод исследования</b> — совокупность способов, направленных на выделение и идентификацию чистых культур бактерий (микроорганизмов) с помощью культивирования на питательных средах.</p> <p><b>Чистая культура</b> — бактерии одного вида, выращенные в лабораторных условиях, свойства которых находятся в процессе изучения (чаще всего чистую культуру получают путем отбора и культивирования изолированной колонии).</p> <p><b>Колония бактерий</b> — изолированное скопление бактерий одного вида на плотной питательной среде (потомство одной микробной клетки).</p> <p><b>Цели метода:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Установление этиологии инфекционного заболевания.</li><li>2. Определение чувствительности микроорганизма к антибиотикам и бактериофагам.</li><li>3. Определение количества микроорганизмов в материале.</li><li>4. Типирование микроорганизмов (определение фаго- и сероваров) в эпидемиологических целях.</li></ol> <p><b>Этапы метода</b> (принципиальная последовательность):</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Забор материала (его транспортировка и хранение при необходимости).</li><li>2. <b>Выделение чистой культуры.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Подготовка материала к исследованию</li><li>• Приготовление микропрепаратов из материала</li><li>• Обогащение материала (при необходимости)</li><li>• Посев на питательные среды для получения изолированных колоний</li></ul></li><li>3. <b>Накопление чистой культуры.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Изучение морфотипов колоний (макро- и микроскопическое)</li><li>• Отсев колоний на среду накопления</li></ul></li><li>4. <b>Идентификация чистой культуры.</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Оценка чистоты выделенной культуры (макро- и микроскопически)</li><li>• Изучение биохимических, серологических, биологических и др. свойств возбудителя для определения его систематического положения</li></ul></li><li>5. Заключение: вид (подвид) микроорганизма, его количество в материале (для условно-патогенных), устойчивость к антибиотикам (при определении АБ-резистентности).</li></ol> <p><b>Оценка метода:</b></p> <p>+ высокая чувствительность (около <math>10^2</math> микробов в мл) и специфичность; ранний метод диагностики; возможность определения количества микробов в материале; возможность оценки чувствительности возбудителя инфекции к антибиотикам.</p> <p>– относительная длительность; трудоёмкость; опасность инфицирования; метод дорогостоящий.</p>
--	---

## ЭТАПЫ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ

I этап	II этап	III этап																									
<p>1. Микроскопия исследуемого материала. 2. Посев для получения колоний</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>гной, мокрота, слизь, моча, испражнения, смывы, др. биологический материал</i></p>	<p>1. Макро- и микроскопическое изучение колоний; 2. Приготовление мазков из колоний разного вида; 3. Отсев колоний на среды накопления чистой культуры</p> <div style="text-align: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;"> <i>траектория движения бакт. петли</i> </div> </div>	<p>1. Проверка чистоты выделенной культуры (микроскопия препарата). 2. Идентификация</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>среда накопления чистой культуры</i></p>																									
<p>1. Посев крови в жидкую питательную среду</p> <div style="text-align: center;">  <p><i>кровь</i></p> </div>	<p>1. Микроскопия; 2. Посев для получения колоний</p> <div style="text-align: center;">  <p><i>жидкая питательная среда обогащения</i></p> </div>	<p>1. Проверка чистоты выделенной культуры (микроскопия препарата). 2. Идентификация</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>среда накопления чистой культуры</i></p>																									
<p><b>Макроскопическая характеристика колоний</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Свойства колонии</th> <th style="width: 20%;">S-форма</th> <th style="width: 20%;">R-форма</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>форма</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>размер</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>край</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>поверхность</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>цвет</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>консистенция</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>прозрачность</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Свойства колонии	S-форма	R-форма	форма			размер			край			поверхность			цвет			консистенция			прозрачность		
Свойства колонии	S-форма	R-форма																									
форма																											
размер																											
край																											
поверхность																											
цвет																											
консистенция																											
прозрачность																											
I этап	II этап	III этап	IV этап																								

## Методы выделения чистых культур аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов

### 1. Методы механического разобщения микроорганизмов:

- а) посев материала на чашки Петри шпателем или петлей;
- б) посев разведений материала — готовят десятикратные разведения материала в расплавленном и остуженном до 45 °С МПА, затем выливают содержимое пробирок в стерильные чашки Петри, дают агару застыть и инкубируют чашки в термостате;
- в) разобщение на основе подвижности микробов. Материал засевают в каплю конденсационной жидкости скошенного МПА. При этом подвижные микробы как бы «мигрируют» вверх по агаровому скосу и располагаются в верхней части агара. При 2–3-кратном пассировании этих колоний в конденсационную жидкость скошенного агара удается получить чистую культуру подвижного микроба (например, протей);
- г) разобщение на основе различий в размерах микроорганизмов. Для этого смесь микроорганизмов фильтруют через микро- и миллипористые фильтры. Чистые культуры получают, как правило, в фильтрах. Этот метод используют для получения чистых культур вирусов и микоплазм.

**2. Метод заражения чувствительных лабораторных животных (биологический)** основан на избирательной чувствительности организма животного к микробам различных видов, что выражается в высокой скорости размножения определенного вида при попадании его в кровь и внутренние органы, откуда его и выделяют. В то же время другие виды микробов погибают под действием защитных факторов организма. Таким образом выделяют, например, чистую культуру пневмококков из организма белой мыши, возбудителя туляремии — из организма морской свинки.

### 3. Методы, основанные на избирательной чувствительности микроорганизмов к воздействию внешних факторов:

- а) температуры: спорообразующие микробы выживают при нагревании смеси микробов до 80 °С, неспорообразующие гибнут;
- б) кислоты: при обработке смесей кислотоустойчивых и неустойчивых к кислотам микробов последние гибнут, а кислотоустойчивые остаются, как правило, в чистой культуре. Так выделяют возбудителя туберкулеза;
- в) щелочей: использование щелочной пептонной воды для выделения *V. cholerae*;
- г) солей: рост стафилококка на средах с добавлением 10 % NaCl;
- д) антибиотиков: при посеве смеси микробов на среду с добавлением антибиотика вырастают нечувствительные к нему микробы;
- е) красителей: подавление роста Грам+ бактерий добавленным к питательной среде метиленовым синим (среда Левина);
- ж) специфических ингибиторов: среда с теллуридом калия используется для выделения *C. diphtheriae*.

## Принципы и методы выделения чистых культур и культивирования облигатно-анаэробных микроорганизмов

1. **Забор материала в строго анаэробных условиях** (из глубины очага поражения при его вскрытии или пунктировании; кровь засевают во флаконы со средой для анаэробов, не вскрывая их (прокалывая шприцем с кровью резиновую пробку).
2. **Использование транспортных сред**, предотвращающих токсическое действие кислорода и бескислородных газовых смесей при транспортировке.
3. **Применение специальных сред для культивирования** с добавлением факторов роста (дрожжевой экстракт (0,5 %), витамин К, гемин, бараньи эритроциты, лошадиная сыворотка, твин-80, аргинин и др.) и селективных ингибирующих добавок (антибиотики аминогликозиды), имеющих низкий окислительно-восстановительный потенциал.
4. **Культивирование в атмосфере с содержанием кислорода не более 0,1 %**. В современной лабораторной практике работу с анаэробами проводят с использованием анаэробных камер (рис. Г), микроанаэростатов (А, Б), анаэробных пакетов (В). Возможно выращивание анаэробов в высоком столбике питательной среды после удаления из неё растворенного кислорода длительным кипячением. Среду быстро охлаждают, засевают материал, столбик среды заливают стерильным вазелиновым маслом или парафином. Пробирку закрывают резиновой пробкой.

### Аппаратура для создания анаэробноза



А — микроанаэростат, Б, В — вакуумный контейнер с газогенерирующими пакетами, Г — стационарный анаэробный бокс

**ТЕМА: Культуральный (бактериологический) метод исследования. Методы идентификации чистых культур бактерий**

**Перечень изучаемых вопросов:** Идентификация микробов, её принципы и методы. Вид бактерий, критерии вида.  
 Биохимические свойства микробов и методы их изучения. Ферменты микробов, их значение для идентификации: а) протеолитические (протеазы, пептидазы, дез-аминазы, декарбоксилазы, цистиназа, триптофаназа, уреазы); б) сахаролитические (карбогидраза, амилаза); в) липолитические (липаза, лецитиназа); г) окислительно-восстановительные (дегидрогеназы, оксидазы, каталаза); д) гемолизины. Альфа-, бета-, гамма-гемолиз.  
 Автоматические микробиологические анализаторы, принципы работы. Современные подходы к диагностике инфекций, принцип определения на основе обнаружения продуктов биосинтеза. Хроматомасспектрометрический анализ. Экспресс-методы диагностики.

**Лабораторная работа**

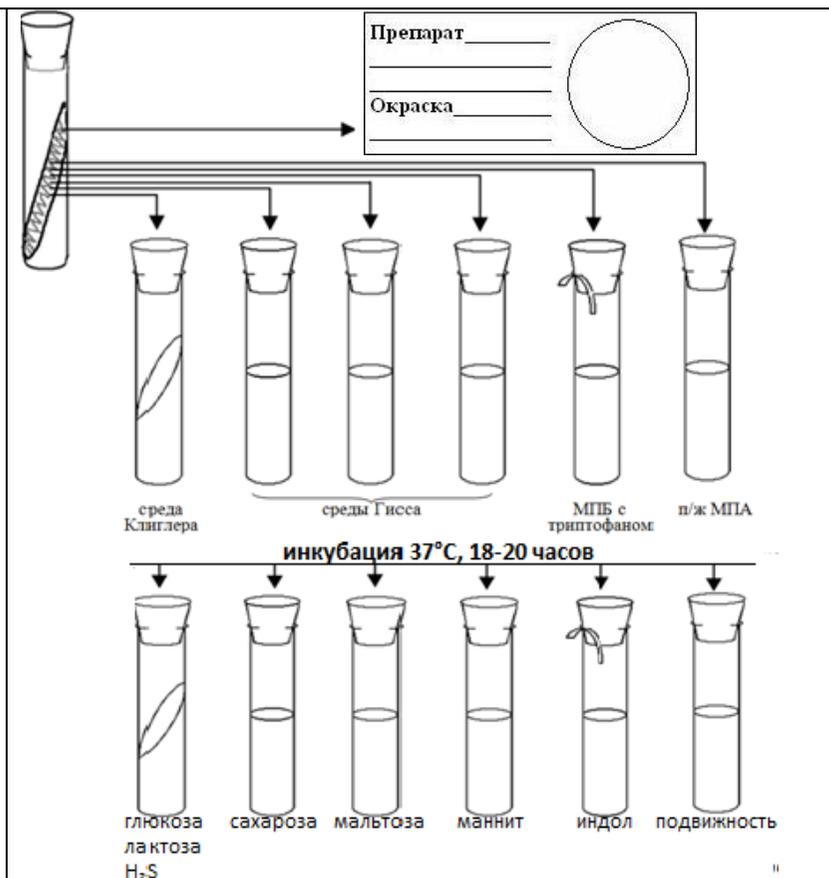
1. Третий этап выделения чистых культур аэробов (идентификация культуры):
- приготовить мазок для подтверждения чистоты выделенной культуры, окрасить по Граму, определить морфологию бактерий в мазке;
  - произвести посев на среду Клиглера, на среды с сахарозой, мальтозой, манни-том, поставить пробы на индол и на подвижность.

**Учёт** (проводится на занятии № 7):

- 1) провести учет результатов биохимических тестов и теста на подвижность;
- 2) осуществить интерпретацию результатов, сделать заключение (табл.).

Вид	Морфология	Культуральные свойства	Биохимические и др. признаки							
			глюкоза	лактоза	мальтоза	маннит	сахароза	H <sub>2</sub> S	индол	ПОДВИЖНОСТЬ
<i>E. coli</i>	Грам-палочка	S-колонии средних размеров	КГ	КГ	КГ	КГ	-	-	+	+
<i>S. Typhi</i>	Грам-палочка	S-колонии средних размеров	К	-	К	К	-	+	-	+
<i>S. Paratyphi A</i>	Грам-палочка	S-колонии средних размеров	КГ	-	КГ	КГ	-	-	-	+
<i>S. Schottmuelleri</i>	Грам-палочка	S-колонии средних размеров	КГ	-	КГ	КГ	-	+	-	+
X-микроб										

**Заключение:** по морфологическим, культуральным и биохимическим признакам идентифицирован \_\_\_\_\_



Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 6

**Биохимическая идентификация микроорганизмов** основывается на определении ферментов микроорганизмов. Присутствие ферментов определяют по их способности разлагать соответствующие субстраты.

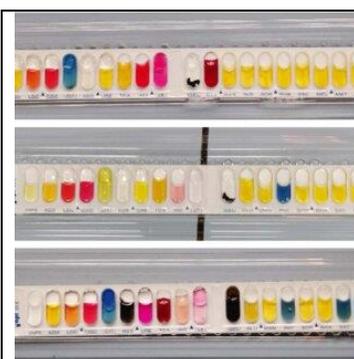
**Дифференциально-диагностические среды** — специальные питательные среды, применяемые для определения видовой принадлежности микробов и изучения их свойств по утилизации или ферментативному расщеплению субстрата, содержащегося в среде.

### Определение некоторых биохимических свойств микроорганизмов

Ферменты	Среда для детекции
<b>САХАРОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ</b>	
Карбогидразы	
<b>ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ</b>	
Желатиназа	
Триптофаназа	
Десульфуразы	
Уреаза	
<b>ЛИПОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ</b>	
Лецитиназа	
<b>ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ФЕРМЕНТЫ</b>	
Оксидаза	
Каталаза	
<b>ФЕРМЕНТЫ-ТОКСИНЫ</b>	
Гемолизины	
Плазмокоагулаза	

*Раскрасьте ячейки в соответствии с цветом.*

Индикатор	Цвет индикатора при pH		
	кислая	нейтральная	щелочная
Андрее	красный	светло-желтый	светло-желтый
Бромтимоловый синий	желтый	травянисто-зеленый	синий
ВР	синий	бесцветный	розовый
Феноловый красный	желтый	красный	малиновый



**Тест-система для биохимической идентификации бактерий**

**Принцип работы тест-систем для биохимической идентификации бактерий:** в лунках планшета находятся сухие субстраты дифференциально-диагностических сред с индикатором pH. После внесения суспензии исследуемой культуры в лунки и инкубации проводят учет ферментации, окисления или ассимиляции субстратов по изменению цвета индикатора или увеличению плотности (мутности) культуры в лунке. Определение видовой принадлежности проводят по каталогу или с помощью компьютерной программы.

**Автоматические микробиологические анализаторы (внешний вид)**



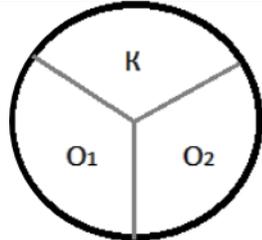
## МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ

Критерии вида бактерий						
морфологический	культуральный	биохимический	серологический	биологический	генетический	экологический
<ul style="list-style-type: none"> <li>• форма</li> <li>• размер</li> <li>• взаимное расположение</li> <li>• подвижность</li> <li>• наличие капсулы</li> <li>• спорообразование</li> <li>• наличие включений</li> <li>• тинкториальные свойства</li> <li>• кислотоустойчивость</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• рост на специальных средах</li> <li>• условия роста и размножения</li> <li>• характер роста в жидкой среде (диффузное помутнение, пленка, придонный рост и др.)</li> <li>• характер колоний: (форма, размер, цвет, поверхность, край, консистенция, прозрачность)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ферменты (<i>см. таблицу ниже</i>)</li> <li>• профиль жирных кислот (для анаэробов)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• определение антигенной структуры</li> <li>• определение видов- и типоспецифических антигенов</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Взаимодействие со специфическими сыворотками</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• вирулентность для животных</li> <li>• токсигенность</li> <li>• чувствительность к бактериофагам (определение фаговара)</li> <li>• чувствительность к антибиотикам</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание Г+Ц (%) в ДНК</li> <li>• последовательность нуклеотидов в ДНК и РНК</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Применяют молекулярно-генетические методы (ПЦР, гибридизацию, секвенирование)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• естественное место обитания вида</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <b>ферменты</b> </div>						
протеолитические	сахаролитические	липолитические	окислительно-восстановительные	ферменты-токсины		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• протеазы</li> <li>• протеиназы</li> <li>• аминопептидазы</li> <li>• карбоксипептидазы</li> <li>• декарбоксилазы</li> <li>• триптофаназа</li> <li>• десульфуразы</li> <li>• уреазы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• амилазы</li> <li>• целлюлазы</li> <li>• карбогидразы (сахараза, мальтаза, лактаза и др.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• липазы</li> <li>• лецитиназа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оксидазы</li> <li>• каталазы</li> <li>• дегидразы</li> <li>• пероксидазы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• гемолизины</li> <li>• плазмокоагулазы</li> <li>• лецитиназа</li> <li>• гиалуронидаза</li> <li>• ДНК-азы</li> <li>• РНК-азы</li> </ul>		

**ТЕМА: Противомикробные мероприятия: методы стерилизации и дезинфекции, антисептика, асептика**

**Перечень изучаемых вопросов:** Определение понятий асептики, стерилизации, дезинфекции, антисептики. Термические, механические, химические и др. методы стерилизации. Отличия стерилизации от дезинфекции. Способы дезинфекции. Виды дезинфектантов. Механизмы действия на микробов. Методы контроля эффективности стерилизации, дезинфекции, антисептики. Понятие о противомикробном режиме в лечебно-профилактических учреждениях. Санитарные нормы и правила «Требования к порядку проведения дезинфекционных, дезинсекционных и дератизационных мероприятий»

**Лабораторная работа**

<p>1. Произвести учёт биохимических свойств бактерии с целью её идентификации (см. занятие № 6).</p> <p>2. Поставить опыт по антисептической обработке кожи рук.</p>	<p><b>Опыт по антисептике:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроль (К) — отпечаток кожи рук без обработки.</li> <li>2. Опыт 1 (O<sub>1</sub>) — отпечаток кожи рук после гигиенического мытья рук с мылом.</li> <li>3. Опыт 2 (O<sub>2</sub>) — отпечаток кожи рук после обработки антисептиком:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• обработка дистальной фаланги пальца 1 % раствором йодопирона (антисептик) — 2 мин;</li> <li>• обработка дистальной фаланги пальца 1 % раствором тиосульфата натрия (нейтрализатор) — 2 мин;</li> <li>• отпечаток пальца.</li> </ul> </li> </ol> <p>Среда с посевом помещается в термостат на 24–48 ч, 37 °С.</p>	 <p>Схема постановки опыта</p>
<p><b>Демонстрация:</b> аппаратура для стерилизации, растворы для дезинфекции, антисептики.</p>	<p><b>Учет опыта по антисептике (выполняется на занятии № 8):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Количество колоний бактерий на контрольном отпечатке _____;</li> <li>2. Количество колоний бактерий на отпечатке «опыт 1» _____;</li> <li>3. Количество колоний бактерий на отпечатке «опыт 2» _____.</li> </ol> <p><b>Заключение:</b> _____</p>	
<p>3. Оценка эффективности дезинфектанта.</p> <p><b>Опыт:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) стерильный тест-объект заражают типовым микроорганизмом (2 мин);</li> <li>2) контаминированный объект помещают в раствор испытуемого биоцида (5 мин);</li> <li>3) по истечении экспозиции объект перемещают в нейтрализатор (2 мин);</li> <li>4) из нейтрализатора делают высевы на питательные среды.</li> </ol> <p><b>Контроль</b> — пропускают этап № 2.</p>		

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 7

Дайте определения следующим понятиям.

**Стерилизация** — \_\_\_\_\_

**Дезинфекция** — \_\_\_\_\_

**Антисептика** — \_\_\_\_\_

**Асептика** — \_\_\_\_\_

Впишите в таблицу возможные способы стерилизации указанных объектов.

Стерилизуемые объекты	Способы стерилизации
Бактериологические петли	
Перевязочный материал (марля, вата, бинт)	
Изделия из резины, пластика	
Стеклянные изделия	
Основные питательные среды (МПА, МПБ)	
Питательные среды с нативным белком	
Воздух (в операционных)	
Растворы, содержащие вещества, инактивирующиеся при температуре свыше 60 °С	

### Аппаратура для проведения стерилизации

Стерилизаторы паровые (автоклавы)		Сухожаровые шкафы
вертикальный	горизонтальные	
		
		

### Методы контроля качества стерилизации

(заполните таблицу, дав характеристику каждому способу контроля стерилизации)

Физический	
Химический	
Бактериологический	

**ТЕМА: Основы учения об инфекции. Биологический метод исследования. Методы изучения нормальной микрофлоры**

**Перечень изучаемых вопросов:** Инфекция: определение, условия развития, классификация. Эволюция микробов и инфекционных заболеваний. Патогенность и вирулентность микробов, генетический контроль. Факторы патогенности, единицы измерения вирулентности. Методы определения адгезинов, токсигенности, ферментов-токсинов, капсульного вещества.

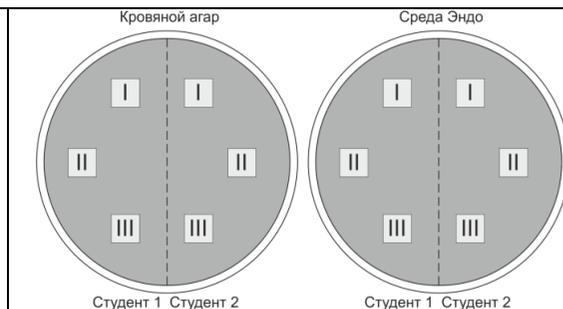
Биологический (экспериментальный) метод исследования, оценка, этапы. Применение в микробиологии. Методы заражения. Вскрытие.

Характеристика нормальной микрофлоры человека (микробиоты) и её биологическая роль, методы изучения. Гнотобиология. Дисбактериоз, причины развития, принципы коррекции.

**Лабораторная работа**

1) Посев для изучения нормальной микрофлоры и выявления дисбактериоза.

1. Стерильные кусочки фильтровальной бумаги 1×1 см в чашке Петри увлажнить стерильным физраствором.
2. Стерильным пинцетом поместить кусочек бумаги на поверхность кожи и слизистых оболочек в три исследуемых биотопа (I, II, III) — 0,5 мин (в каждый биотоп помещается по 2 квадрата бумаги).
3. Поместить бумагу на поверхность плотной питательной среды (отпечаток) — 1 мин.
4. Бумагу удалить.
5. Чашки с отпечатками инкубировать при 37°C, 24–48 ч.



**Учёт посева микрофлоры** (выполняется на следующем занятии): определить наличие роста, описать колонии, приготовить препараты из разных типов колоний, окрасить по Граму, микроскопировать.

Биотоп	I:		II:		III:	
	Кровяной агар	Среда Эндо	Кровяной агар	Среда Эндо	Кровяной агар	Среда Эндо
Количество и характер колоний на средах						

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2) Приготовление и окраска по Граму препарата зубного налета, микроскопия.

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Демонстрация:** *Bacillus anthracis* в мазке-отпечатке органов мыши, окраска по Граму.

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

3) Учёт результатов опытов по антисептике и дезинфекции (см. занятие № 7).

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 8

<p><b>Методы изучения нормальной микрофлоры</b></p> <p><b>1. Микроскопический метод.</b> Имеет самостоятельное значение для изучения биотопов организма человека, в которых обитает большое количество различных видов микроорганизмов (полость рта, кишечник, вагина). Метод позволяет получить общее представление о составе микрофлоры (преобладание Грам+ или Грам– бактерий той или иной формы — кокки, диплококки, стрептококки, палочки, бациллы, стрептобациллы, фузиформные бактерии, наличие грибов и т. д.), а также выявить микроорганизмы, которые не культивируются на питательных средах.</p> <p><b>2. Культуральный метод.</b> Применяют для биотопов с широким спектром микроорганизмов (полость рта, кишечник, вагина), выполняют с учетом данных бактериоскопии.</p> <p><b>Принципы бактериологического исследования:</b></p> <p>а) использование качественной (видовой состав) и количественной (количественное соотношение разных видов) оценки микрофлоры;</p> <p>б) первичный посев материала без предварительного обогащения, так как обогащение нарушает количественные соотношения видов;</p> <p>в) использование большого набора различных питательных сред, подбор условий культивирования (аэробные, анаэробные, атмосфера CO<sub>2</sub> и т. д.).</p> <p><b>Методы взятия материала для исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• получение естественных экскретов (слюна, моча, испражнения);</li> <li>• метод аппликаций (отпечатков) — снятие микроорганизмов с помощью бумажных фильтров определенной площади и перенос отпечатков фильтров на поверхность агаровой среды;</li> <li>• соскоб со слизистых;</li> <li>• метод смывов увлажненным стерильным ватным тампоном с кожи или слизистых;</li> <li>• аспирационный метод (из межзубных пространств, периодонтальных карманов, из верхних и средних отделов дыхательных путей);</li> <li>• взятие материала из желудка и кишечника с помощью зондов.</li> </ul>	<b>КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФЕКЦИЙ (ИНВАЗИЙ)</b>		
	<p><b>По природе возбудителя:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• бактериозы</li> <li>• вирусозы</li> <li>• микозы</li> <li>• протозоозы</li> <li>• гельминтозы</li> <li>• инфестации</li> <li>• прионные болезни</li> </ul>	<p><b>По числу возбудителей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• моноинфекция</li> <li>• смешанная (микст-инфекция)</li> </ul>	<p><b>По источникам инфекции:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• антропонозы (человек)</li> <li>• зоонозы (животные)</li> <li>• антропозонозы (чаще человек, реже животное)</li> <li>• зооантропонозы (чаще животное, реже человек)</li> <li>• сапронозы (внешняя среда)</li> </ul>
	<p><b>По путям инфицирования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• экзогенные</li> <li>• эндогенные</li> <li>• аутоинфекция</li> </ul>	<p><b>По механизмам передачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• аэрозольный</li> <li>• фекально-оральный</li> <li>• контактный</li> <li>• трансмиссивный</li> <li>• вертикальный (трансплацентарный)</li> </ul>	<p><b>По кратности инфицирования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• однократная</li> <li>• реинфекция</li> <li>• суперинфекция</li> <li>• вторичная</li> <li>• рецидив</li> </ul>
	<p><b>По выраженности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• abortивная</li> <li>• микробоносительство</li> <li>• инаппарантная</li> <li>• латентная</li> <li>• манифестная</li> </ul>	<p><b>По длительности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• молниеносные</li> <li>• острые</li> <li>• подострые</li> <li>• первично-хронические</li> <li>• вторично-хронические</li> <li>• медленные</li> </ul>	<p><b>По распространенности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• очаговая</li> <li>• системная</li> <li>• генерализованная: <ul style="list-style-type: none"> <li>– бактериемия</li> <li>– вирусемия</li> <li>– токсемия</li> <li>– сепсис, септицемия, септикопиемия</li> </ul> </li> </ul>
	<p><b>По месту заражения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• внутрибольничные</li> <li>• внебольничные</li> </ul>	<p><b>В зависимости от поражаемых систем органов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• инфекции дыхательных путей</li> <li>• инфекции ЖКТ</li> <li>• инфекции крови</li> <li>• инфекции кожи и др.</li> </ul>	
	<p><b>Охарактеризуйте периоды инфекционного заболевания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• инкубационный период:</li> <li>• продромальный период:</li> <li>• разгар заболевания:</li> <li>• исход заболевания:</li> </ul>		

<b>Сравнительная характеристика бактериальных токсинов</b>		
<b>Характеристика</b>	<b>ЭНДОТОКСИН</b>	<b>ЭКЗОТОКСИНЫ</b>
Производство токсина	<i>освобождаются после гибели и разрушения клетки</i>	<i>выделяются во внешнюю среду живой клеткой</i>
Химическая структура		
Молекулярный вес		
Синтез кодируется		
Чувствительность к хим. и физ. факторам		
Возможность получения анатоксина		
Иммуногенность		
Пирогенность		
Токсичность		
Эффекты, специфичность		
Бактерии-продуценты		
Инфекции, в патогенезе которых участвуют		

**Биологический (экспериментальный) метод исследования** — совокупность способов искусственного воспроизведения клинической картины инфекционных болезней или их синдромов на лабораторных животных.

**Цели метода:**

1. Выделение и идентификация чистой культуры микроорганизмов (при невозможности её получения на питательных средах).
2. Определение вирулентности и патогенности микроорганизмов.
3. Индикация и идентификация экзотоксинов.
4. Изучение патогенеза инфекционных болезней при воспроизведении экспериментальных инфекций.
5. Производство биологических препаратов (профилактических, диагностических и лечебных сывороток, вакцин, культур тканей).
6. Проверка безвредности и эффективности лечебных препаратов (химиопрепаратов, иммунопрепаратов).

**Этапы метода:**

1. Забор и обработка материала.
2. Выбор лабораторных животных, исходя из их чувствительности к предполагаемому возбудителю, их стандартизация и маркировка.
3. Заражение животных.
 

Способ заражения зависит от тропизма микроба, вида материала, вида животного
4. Прижизненный забор материала от животного и проведение бактериологического и серологического исследования, постановка аллергической пробы.
5. Вскрытие, изучение патоморфологической картины, протокольный посев органов павших или убитых животных (для выявления обсемененности и выделения чистой культуры). Приготовление мазков-отпечатков из внутренних органов.
6. Идентификация выделенной культуры.
7. Заключение по результатам исследования.

**Оценка метода:**

+ относительно высокая чувствительность, высокая специфичность, ранний метод диагностики.

– длительность, ограниченная доступность, опасность инфицирования.

**ТЕМА: Микробиологические основы химиотерапии и антисептики бактериальных инфекций**

**Перечень изучаемых вопросов:** Химиотерапия и химиопрофилактика инфекционных заболеваний. Группы химиопрепаратов. Требования к химиопрепаратам. Антибиотики, характеристика, классификация, механизмы противомикробного действия. Антисептические средства, происхождение, свойства, группы, механизмы действия на микробов. Типы антисептики. Лекарственная устойчивость микробов, механизмы, методы ее определения.

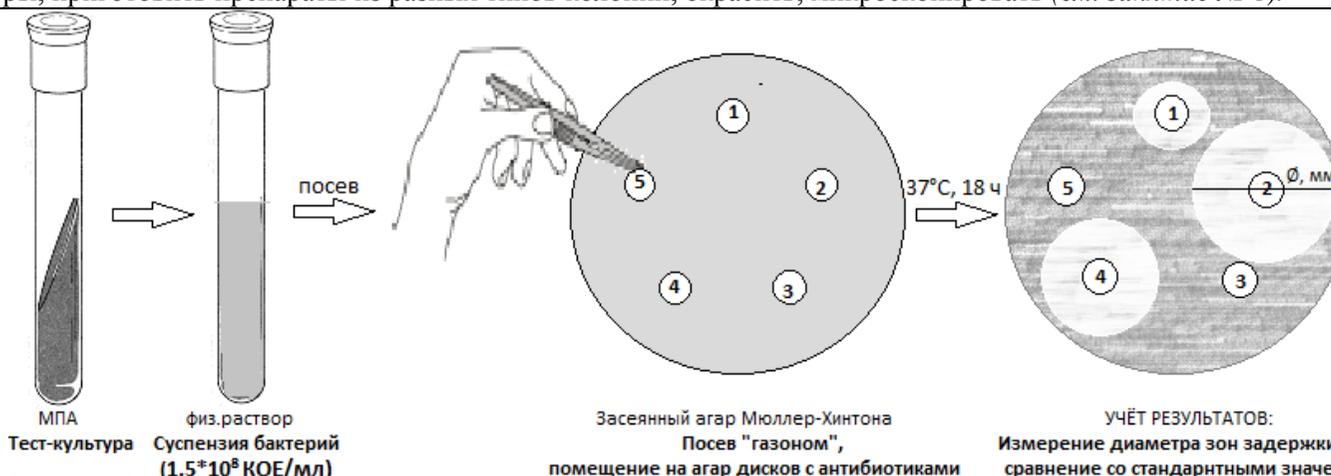
**Лабораторная работа**

1) Провести учет посева микрофлоры, приготовить препараты из разных типов колоний, окрасить, микроскопировать (см. занятие № 8).

2) Поставить опыт по определению чувствительности бактерий к антибиотикам методом бумажных дисков.

**Мюллер–Хинтон агар (состав среды):**

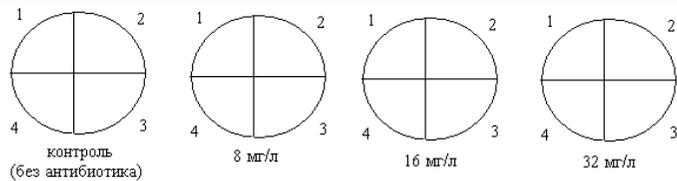
- Мясной экстракт — 2,0
- Панкреатический гидролизат казеина — 17,5
- Крахмал кукурузный — 1,5
- Агар-агар — 17,0
- Вода дистиллированная — 1 л
- pH 7,4 ± 0,2



**Выполняется на занятии № 10:** Учесть результаты опыта по определению чувствительности микробов к антибиотикам методом бумажных дисков

Антибиотограмма			Критерии интерпретации результатов определения чувствительности бактерий							
Антибиотик	Диаметр зоны, мм	Интерпретация результата	Диаметр зон ингибции роста (мм)			Диаметр зон ингибции роста (мм)				
			Антибиотик	устойчивый	умеренно-устойчивый	чувствительный	Антибиотик	устойчивый	умеренно-устойчивый	чувствительный
			<b>Staphylococcus spp.:</b>			<b>Enterobacteriaceae:</b>				
			Бензилпенициллин	≤28	–	≥29	Ампициллин	≤13	14–16	≥17
			Оксациллин	≤10	11–12	≥13	Цефазолин	≤14	15–17	≥18
			Канамицин	≤13	14–17	≥18	Цефотаксим	≤14	15–22	≥23
			Гентамицин	≤12	13–14	≥15	Канамицин	≤13	14–17	≥18
			Ципрофлоксацин	≤15	16–20	≥21	Гентамицин	≤12	13–14	≥15
			Тетрациклин	≤14	15–18	≥19	Ципрофлоксацин	≤15	16–20	≥21
			Эритромицин	≤13	14–22	≥23	Тетрациклин	≤14	15–18	≥19
			Линкомицин	<17	17–20	≥21	Доксициклин	≤12	13–15	≥16
			Хлорамфеникол	≤12	13–17	≥18	Хлорамфеникол	≤12	13–17	≥18

3) Произвести учёт опыта по определению чувствительности микробов к антибиотикам методом количественных разведений в МПА.



чашки с разведениями ампициллина в агаре

Критерии интерпретации результатов

Антибиотик	МИК, мг/л		
	устойчивый	умеренно-устойчивый	чувствительный
Ампициллин	$\geq 32$	16	$\leq 8$

**Заключение:**

Наименование культуры	Величина МИК, мг/л	Интерпретация результата
культура № 1		
культура № 2		
культура № 3		
культура № 4		

4) Произвести учёт опыта по определению чувствительности микробов к антибиотикам методом количественных разведений в МПБ.

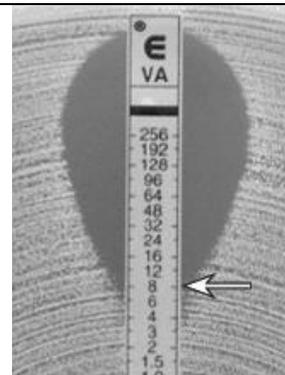


**Заключение:** минимальная ингибирующая концентрация антибиотика составляет \_\_\_\_\_ мкг/мл.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 9

**Метод Е-тестов.** Используют стандартные пластиковые полоски с нанесенным на них экспоненциально убывающим градиентом концентрации антибиотика (напр., 256–0,016 мкг/мл). Метод основан на диффузии антибиотиков в агар. Позволяет определять активные препараты и их минимальную ингибирующую концентрацию (МИК). Зона задержки роста имеет форму эллипса, размеры которого увеличиваются от меньшей концентрации антибиотика на полоске к большей. Величина МИК определяется значением концентрации, на уровне которой эллипс пересекается со шкалой полоски (указана стрелкой на рисунке).



#### Определение чувствительности-устойчивости бактерий к антибиотикам

##### I. Фенотипические методы.

1) Диффузионные методы:

- диско-диффузионный (метод бумажных дисков);
- эпиллометрический (метод Е-тестов).

2) Методы серийных разведений антибиотика:

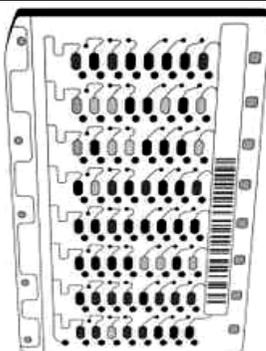
- в бульоне;
- в агаре.

3) Ускоренные методы — оценка жизнеспособности бактерий проводится с применением индикаторов их метаболической активности (окислительно-восстановительного потенциала).

4) Автоматизированный метод с использованием автоматических микробиологических анализаторов.

**II. Генотипические методы** — выявление генетических маркеров резистентности с помощью методов молекулярно-биологического анализа (ПЦР, ПЦР-ПДРФ, ДНК-гибридизация, секвенирование).

**Автоматические микробиологические анализаторы** используют стандартные тест-системы — карты с лунками, заполненными дегидратированными антибиотиками, углеводами, индикаторами pH (рис.). После приготовления исследователем суспензии тест-бактерий прибор автоматически распределяет взвесь микробов по лункам тест-системы, инкубирует при 35°C. Каждые 2 часа прибор проводит нефелометрию и спектрофотометрию образца и по изменению мутности и цвета среды определяет МИК антибиотика. Сравнивает ее со стандартными величинами МИК и относит тест-культуру к чувствительным, умеренно-устойчивым или резистентным штаммам.



**Классификация антисептиков (заполните таблицу)**

Химическая группа	Примеры	Химическая группа	Примеры
<i>Спирты</i>			
<i>Окислители</i>			
<i>Галоиды</i>			

Дайте расшифровку аббревиатур и понятий, связанных с антибиотикорезистентностью.

MDR (МЛУ)	VRE
XDR (ШЛУ)	KRE
PDR	E.S.K.A.P.E.
ESBL (БЛРС)	EUCAST
MRSA (МРЗС)	WHONET
<i>mecA</i>	
VRSA	

**Классификация антибиотиков (заполните таблицу)**

Химическая группа	Представители	Механизм действия
β-лактамы:		
• пенициллины		
• цефалоспорины		
• карбапенемы		
• монобактамы		
Гликопептиды		
Аминогликозиды		
Тетрациклины		
Линкозамиды		
Макролиды		
Левомецетин		
Фторхинолоны		
Рифамицины		
Полимиксины		
Полиеновые АБ		

**ТЕМА: Экология микроорганизмов. Итоговое занятие по разделу «Общая микробиология»**

**Перечень изучаемых вопросов:** Экология микроорганизмов. Формы экологических связей. Практическое использование микробного антагонизма. Понятие о бактериоциногении. Распространение микробов в природе. Микрофлора почвы, воздуха и воды.

**Перечень вопросов к итоговому занятию:**

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микробиология как наука, основные этапы развития, основоположники. Медицинская микробиология, задачи, методы.</li> <li>2. Особенности микроорганизмов. Отличия прокариотов от эукариотов.</li> <li>3. Систематика бактерий, принципы, таксономические категории, номенклатура. Понятие и критерии вида.</li> <li>4. Морфология бактерий. Основные формы бактерий.</li> <li>5. Поверхностные образования бактерий, строение, функции, методы выявления. Подвижность бактерий, методы выявления.</li> <li>6. Структура и функции клеточной стенки грамположительных бактерий. Формы бактерий с дефектами клеточной стенки.</li> <li>7. Структура и функции клеточной стенки грамотрицательных бактерий. Различия между Грам+ и Грам- бактериями.</li> <li>8. Цитоплазматические структуры бактерий, функции, методы выявления. Кислотоустойчивость, методы выявления.</li> <li>9. Покоящиеся формы микробов. Спорообразование у бактерий, стадии, методы выявления.</li> <li>10. Спирохеты. Систематическое положение, морфология, особенности, роль в патологии, методы изучения.</li> <li>11. Актиномицеты. Систематическое положение, морфология, особенности, роль в патологии, методы изучения.</li> <li>12. Микоплазмы. Систематическое положение, морфология, особенности, роль в патологии, методы изучения.</li> <li>13. Риккетсии. Систематическое положение, морфология, особенности, роль в патологии, методы изучения.</li> <li>14. Хламидии. Систематическое положение, морфология, особенности, роль в патологии, методы изучения.</li> <li>15. Особенности метаболизма прокариот. Конструктивный метаболизм. Химическая структура бактерий — органические и неорганические вещества и факторы роста.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>16. Питательные потребности бактерий, источники биогенных органических, макро- и микроэлементов. Способы питания и проникновения питательных веществ.</li> <li>17. Бактериальные ферменты, характеристика, классификация, применение.</li> <li>18. Пути получения энергии и энергетический метаболизм прокариот. Дыхательный аппарат, типы биологического окисления, классификация бактерий по отношению к кислороду.</li> <li>19. Рост микроорганизмов, фазы роста бактериальной культуры. Размножение микробов, способы. Механизм и фазы простого деления.</li> <li>20. Генетический аппарат бактерий: нуклеоид, плазмиды, мобильные генетические элементы, их характеристика. Биологическая роль плазмид.</li> <li>21. Виды изменчивости бактерий. Фенотипическая изменчивость. Понятие о популяционной изменчивости.</li> <li>22. Генотипическая изменчивость. Мутации. Генетические рекомбинации. Практическое значение изменчивости микроорганизмов. Понятие о генной инженерии и биотехнологии.</li> <li>23. Учение об инфекции. Условия возникновения инфекционного процесса. Отличительные признаки инфекционных заболеваний. Типы инфекций.</li> <li>24. Роль микроорганизма в инфекционном процессе. Патогенность и вирулентность.</li> <li>25. Факторы патогенности на этапах инфекционного процесса. Генетический контроль.</li> <li>26. Экзотоксины, эндотоксины, ферменты-токсины.</li> <li>27. Секреторные системы бактерий. Острова патогенности. Кворум сенсинг.</li> <li>28. Роль макроорганизма, физической и социальной среды в инфекционном процессе.</li> <li>29. Эволюция микроорганизмов и инфекционных болезней.</li> <li>30. Химиотерапия и химиопрофилактика. Антимикробные средства. Химиопрепараты.</li> <li>31. Антибиотики, определение, классификация. Побочное действие антибиотиков.</li> </ol> |
|---|---|

<p>32. Механизмы действия антибиотиков.</p> <p>33. Устойчивость микроорганизмов к антибиотикам, классификация, механизмы.</p> <p>34. Принципы рациональной антибиотикотерапии. Перспективы антибиотикотерапии.</p> <p>35. Экология микроорганизмов. Типы экологических связей. Концепция микробной доминанты. Роль микроорганизмов в природе.</p> <p>36. Характеристика нормальной микрофлоры человека и её биологическая роль.</p> <p>37. Асептика, определение, асептические условия в медицине и микробиологии. Противомикробный режим и мероприятия.</p> <p>38. Стерилизация, определение понятия, способы проведения, контроль качества. Гермициды, классификация, механизмы действия. Последствия нарушения режима.</p> <p>39. Дезинфекция, определение понятия, способы проведения, контроль качества. Дезинфектанты, классификация, механизмы действия. Последствия нарушения режима.</p> <p>40. Антисептика, определение понятия, способы проведения, контроль качества. Антисептики, классификация, механизмы действия. Последствия нарушения режима.</p> <p>41. Правила забора, хранения и транспортировки материала для микробиологического исследования.</p> <p>42. Микроскопический метод исследования: определение, цели, этапы, характеристика.</p> <p>43. Световая микроскопия. Принципы фазово-контрастной, темнопольной, люминесцентной микроскопии, применение. Электронная микроскопия.</p> <p>44. Типы микроскопических препаратов. Этапы приготовления фиксированного мазка. Простые методы окраски.</p> <p>45. Дифференциально-диагностические методы окраски микробов.</p> <p>46. Окраска по Граму, механизм, техника, интерпретация, применение.</p> <p>47. Культуральный метод исследования: определение, цели, этапы, характеристика.</p> <p>48. Питательные среды: требования, классификация, приготовление, использование. Характеристика роста микробов на средах.</p>	<p>49. Методы выделения чистых культур аэробов и анаэробов. Особенности исследования облигатных анаэробов.</p> <p>50. Идентификация: морфологическая, культуральная, серологическая, биологическая, генетическая. Автоматические микробиологические анализаторы. Идентификация без выделения чистой культуры.</p> <p>51. Биохимическая идентификация бактерий: протеолитические, сахаролитические, липолитические, окислительно-восстановительные ферменты.</p> <p>52. Определение факторов патогенности.</p> <p>53. Молекулярный анализ в идентификации, типировании микроорганизмов и диагностике заболеваний, характеристика.</p> <p>54. Рестрикционный анализ, гибридизация нуклеиновых кислот: принципы, характеристика, применение.</p> <p>55. Амплификация нуклеиновых кислот, анализ продуктов амплификации: принципы, характеристика, применение.</p> <p>56. Секвенирование, модификация генетической информации: принципы, характеристика, применение.</p> <p>57. Экспериментальный метод исследования: задачи, оценка, этапы. Экспресс-методы в идентификации, типировании микроорганизмов и диагностике заболеваний. Хромато-масс-спектрометрия.</p> <p>58. Изучение чувствительности микробов к антибиотикам: основные понятия, этапы, характеристика. Ординарные и автоматизированные методы. Генотипическое определение резистентности антибиотикам.</p> <p>59. Фенотипическое определение чувствительности к антибиотикам: диффузионный, разведений, E-тест.</p> <p>60. Методы изучения микробиома человека. Гнотобиология. Дисбиоз, причины развития, принципы коррекции.</p>
---	--

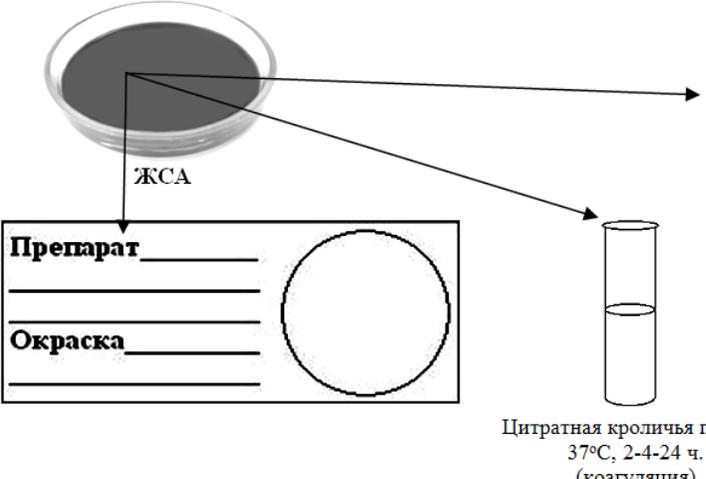
<p style="text-align: center;"><b>Перечень практических навыков</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение правил асептики при работе с микроорганизмами 1 группы биологического риска.</li> <li>2. Приготовление фиксированного мазка из агаровой культуры бактерий.</li> <li>3. Приготовление фиксированного мазка из бульонной культуры бактерий.</li> <li>4. Окраска фиксированного мазка по методу Грама.</li> <li>5. Микроскопия мазков с применением иммерсионной системы.</li> <li>6. Обнаружение и определение морфологии стафилококков в мазках, окрашенных по Граму.</li> <li>7. Обнаружение и определение морфологии стрептококков в мазках, окрашенных по Граму.</li> <li>8. Обнаружение и определение морфологии энтеробактерий в мазках, окрашенных по Граму.</li> <li>9. Обнаружение и определение морфологии бацилл в мазках, окрашенных по Граму.</li> <li>10. Обнаружение и определение морфологии клебсиелл в мазках, окрашенных по Бурри–Гинсу.</li> <li>11. Обнаружение и определение морфологии коринебактерий в мазках, окрашенных по Леффлеру.</li> <li>12. Идентификация кислотоустойчивых и кислотоподатливых микроорганизмов в микропрепарате, окрашенном по Циль–Нильсену.</li> <li>13. Определение чувствительности / устойчивости бактериальной культуры к антибиотикам с использованием диско-диффузионного метода (алгоритм проведения, учет, интерпретация результатов).</li> <li>14. Отсев изолированной колонии на скошенный мясопептонный агар с целью накопления чистой культуры бактерии.</li> </ol> <p><b>Лабораторная работа</b></p> <p>1) Учесть результаты опыта по определению чувствительности микробов к антибиотикам диско-диффузионным методом (методом бумажных дисков) — см. занятие № 9.</p>	<p style="text-align: right;">Дайте определения терминам экологии:</p> <p>Биотоп —</p> <p>Популяция —</p> <p>Биоценоз —</p> <p>Экологическая связь —</p> <p>Экосистема —</p> <p>Комменсализм —</p> <p>Сапрофиты —</p> <p>Паразитизм —</p> <p>Бактериоцины —</p> <p>Концепция микробной доминанты —</p>
---	--

**Подпись преподавателя** \_\_\_\_\_

**ТЕМА: Частная медицинская бактериология. Методы микробиологической диагностики заболеваний, вызываемых стафилококками**

**Перечень изучаемых вопросов:** Стафилококки: систематическое положение (см. приложение 1), общая характеристика, основные виды, чувствительность к факторам внешней среды, устойчивость к химиотерапевтическим лекарственным средствам и антисептикам.  
 Факторы патогенности стафилококков: альфа-токсин, эксфолиативный токсин, токсин синдрома токсического шока, ферменты-токсины, энтеротоксины.  
 Стафилококковые инфекции (гнойно-воспалительные заболевания, сепсис, профессиональные пиодермии, инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи), пищевые интоксикации, патогенез, иммунитет и методы микробиологической диагностики. Синдром токсического шока.  
 Больничные экovarы стафилококков: фаго-, резистенс-, генотипирование. Метициллин-резистентный *Staphylococcus aureus* (MRSA). Лекарственные средства для этиотропной терапии стафилококковых инфекций, антисептики.

**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты																		
<p>1. Микробиологическая диагностика стафилококковой инфекции (II этап):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) макро- и микроскопическое изучение колоний на ЖСА;</li> <li>2) постановка пробы на плазмокоагулазу.</li> </ol> <p><b>Заключение:</b> по морфологическим, культуральным и биохимическим признакам идентифицирован (впишите названия вида стафилококка)</p> <p>_____</p>	 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Признак</th> <th style="text-align: left;">Колония стафилококка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Форма</td><td></td></tr> <tr><td>Размер</td><td></td></tr> <tr><td>Поверхность</td><td></td></tr> <tr><td>Край</td><td></td></tr> <tr><td>Цвет</td><td></td></tr> <tr><td>Консистенция</td><td></td></tr> <tr><td>Прозрачность</td><td></td></tr> <tr><td>Лецитиназа</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Признак	Колония стафилококка	Форма		Размер		Поверхность		Край		Цвет		Консистенция		Прозрачность		Лецитиназа	
Признак	Колония стафилококка																		
Форма																			
Размер																			
Поверхность																			
Край																			
Цвет																			
Консистенция																			
Прозрачность																			
Лецитиназа																			
<p>2. Зарисовать демонстрационные препараты*:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>Staphylococcus aureus</i> в чистой культуре, окраска по Граму;</li> <li>2) Стафилококк в гное, окраска по Граму;</li> </ol> <p>* Название видов бактерий записываются на латинском языке.</p> <p><b>Демонстрация:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Рост стафилококков на ЖСА, кровяном агаре, бульоне.</li> <li>2) Анаэробная ферментация маннита.</li> <li>3) Фаготипирование стафилококков.</li> <li>4) Препараты для специфической профилактики и лечения стафилококковых инфекций.</li> </ol>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>Препарат _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Окраска _____</p> <p>_____</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>Препарат _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Окраска _____</p> <p>_____</p> </div> </div>																		

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 11

Характеристика стафилококков (заполните таблицу)		Бактериологическая диагностика стафилококковых инфекций							
Виды		<div style="text-align: center;"> <p><b>Бактериологическая диагностика стафилококковых инфекций</b></p> </div> <p><i>Сокращения и обозначения:</i>                      Знаком «*» помечены дополнительные тесты и исследования.                      СКС — среда для контроля стерильности, ЖСА — желточно-солевой агар, КА — кровяной агар.</p>							
Морфология:									
Антигены									
Культуральные свойства									
Биохимические свойства									
Факторы патогенности и заболевания									
Специфическая профилактика и терапия									
Дифференциальные признаки стафилококков									
стафилококки	лецитиназа	коагулаза	анаэр. фермент. маннита	ДНК-за	фосфатаза	новобиоцин	А-белок	каталаза	оксидаза
<i>S. aureus</i>	+	+	+	+	+	±	+	+	-
<i>S. epidermidis</i>	-	-	-	-	+	+	-		
<i>S. saprophyticus</i>	-	-	-	-	-	-	-		

**ТЕМА: Методы микробиологической диагностики заболеваний, вызываемых стрептококками, энтерококками, нейссериями**

**Перечень изучаемых вопросов:** Стрептококки. Систематика. Пиогенные стрептококки. Общая характеристика. Антигенная структура. Острые и хронические стрептококковые заболевания, патогенез, иммунитет. Антитела к стрептококковым токсинам и ферментам и их диагностическое значение. Пневмококки. Общая характеристика. Методы диагностики стрептококковых инфекций. Культуральный метод, схема исследования. Материал для исследования в зависимости от клинической формы, правил и методов взятия материала. Профилактика стрептококковых инфекций. Энтерококки, общая характеристика, роль в патологии человека. Нейссерии: систематическое положение, общая характеристика, чувствительность к факторам внешней среды. Гонококки: свойства, дифференциация по фимбриальным антигенам, факторы патогенности. Распространение, патогенез, иммунитет, диагностика гонореи и гонобленнореи. Менингококки: свойства, дифференциация по поверхностному антигену, факторы патогенности. Патогенез и клинические формы менингококковых инфекций, иммунитет, микробиологическая диагностика, микрообонительство. Иммунопрофилактика менингококковой инфекции.

**Лабораторная работа**

1. Микробиологическая диагностика стрептококковых инфекций (III этап):

- 1) описание характера роста в сыровоточном бульоне;
- 2) определение морфологии культуры в мазке, окраска по Граму;
- 3) постановка реакции латекс-агглютинации\* для определения серогруппы стрептококка.

(\* латексный реагент — взвесь микрочастиц латекса, покрытых АТ против соответствующего группового антигена стрептококков)

Характер роста: \_\_\_\_\_

сыровоточный бульон

Препарат \_\_\_\_\_

Окраска \_\_\_\_\_

Реакция латекс-агглютинации:

Контроль АТ      Гр. А      Гр. В      Экстракт стрептококка

Латексные реагенты\*

**Заключение:** по морфологическим, культуральным и антигенным свойствам идентифицирован (*впишите вид стрептококка*) \_\_\_\_\_

**Демонстрация:**

- 1) Рост стрептококков на кровяном агаре и сыровоточном бульоне.

2. Зарисовать демонстрационные препараты\*:

- 1) Стрептококк в чистой культуре, окраска по Граму.
- 2) Пневмококк в чистой культуре, окраска по Граму.
- 3) Пневмококк в органах белой мыши, окраска по Граму.
- 4) Гонококк в гное больного гонореей, окраска по Граму.
- 5) Препарат из ликвора больного менингитом, окраска метиленовым синим.

\* название видов бактерий записываются на латинском языке.

Препарат _____ Окраска _____	
Препарат _____ Окраска _____	
Препарат _____ Окраска _____	

**Подпись преподавателя**  
\_\_\_\_\_

**Характеристика стрептококков, энтерококков, нейссерий**

<b>Признак</b>	<b>Стрептококки</b>		<b>Энтерококки</b>	<b>Нейссерии</b>	
<b>Виды</b>	<i>S. pyogenes</i>	<i>S. pneumoniae</i>	<i>E. faecalis</i>	<i>N. meningitidis</i>	<i>N. gonorrhoeae</i>
<b>Морфология</b>					
<b>Антигены</b>					
<b>Культуральные свойства</b>					
<b>Биохимические свойства</b>					
<b>Патогенность</b>					
<b>Специфическая профилактика и терапия</b>					

Характеристика методов диагностики инфекций, вызываемых патогенными кокками					
Краткая характеристика метода	Стрептококки		Энтерококки	Нейссерии	
	<i>S. pyogenes</i>	<i>S. pneumoniae</i>	<i>E. faecalis</i>	<i>N. meningitidis</i>	<i>N. gonorrhoeae</i>
Бактериоскопический					
Бактериологический					
Серологический					
Биологический					
Молекулярно-генетический					

### Бактериологическая диагностика инфекций, вызываемых стрептококками и энтерококками

```

graph TD
    A[гной, экссудат, мазки со слизистых, мокрота, ликвор и др.] --> B[микроскопия по Граму]
    C[кровь] --> D[посев в сахарный бульон/КСК]
    D --> E[микроскопия по Граму]
    B --> F[Грамм+ кокки]
    E --> F
    F --> G[посев на КА]
    F --> H[характер колоний  
тип гемоллиза - α, β, γ  
тест на каталазу  
микроскопия по Граму  
посев на среду накопления -  
сывороточный бульон/сахарный бульон]
    G --> I[идентификация]
    H --> I
    I --> J[морфология: Г+ кокки,  
цепочками/парами]
    I --> K[культур. св-ва:  
хар-р роста в жидкой среде]
    I --> L[предварительное  
заключение]
    J --> M["*дифференциация β-гемолит.  
стрептококков:  
-серотипирование  
-САМР-тест"]
    K --> N["*идентификация S.pneumoniae:  
-чувствительность к оптохину  
-лизис с желчью  
-реакция Нейфельда  
-биопроба"]
    L --> O["*дифференциация стрептококков  
и энтерококков:  
-рост при температуре 45°C  
-рост на среде, с 6,5% NaCl  
-рост в молоке с метилен. синим  
-Пира-тест+"]
    M --> P[заключение]
    N --> P
    O --> P
    P --> Q[*АБ-грамма]
  
```

### Дифференциальные признаки стрептококков, энтерококков, нейссерий

Стрептококки и энтерококки	Гемолиз	Серогруппа	Набухание капсулы	САМР-тест	Лизис желчью	Тест с оптохином	Рост при 6 % NaCl	Каталаза	Оксидаза
<i>S. pyogenes</i>	β	A	-	-	-	Уст.	-	-	+
<i>S. agalactiae</i>	β	B	-	+	-	Уст.	-		
<i>S. pneumoniae</i>	α	-	+	не прим.	+	Чувств.	-		
<i>E. faecalis</i>	γ (α)	-	-	не прим.	-	Уст.	+		
<b>Нейссерии</b>	рост на МПА	рост на сыв. агаре при 22 °С	пигмент	глюкоза	мальтоза	рост с желчью		каталаза	оксидаза
<i>N. meningitidis</i>	-	-	-	+	+	-	-	+	+
<i>N. gonorrhoeae</i>	-	-	-	+	-	-	-		
<i>УП нейссерии</i>	+	+	+	+	+	+	+		

**ТЕМА: Методы микробиологической диагностики инфекций, вызываемых энтеробактериями.  
Диагностика эшерихиозов, брюшного тифа, паратифов, сальмонеллезов**

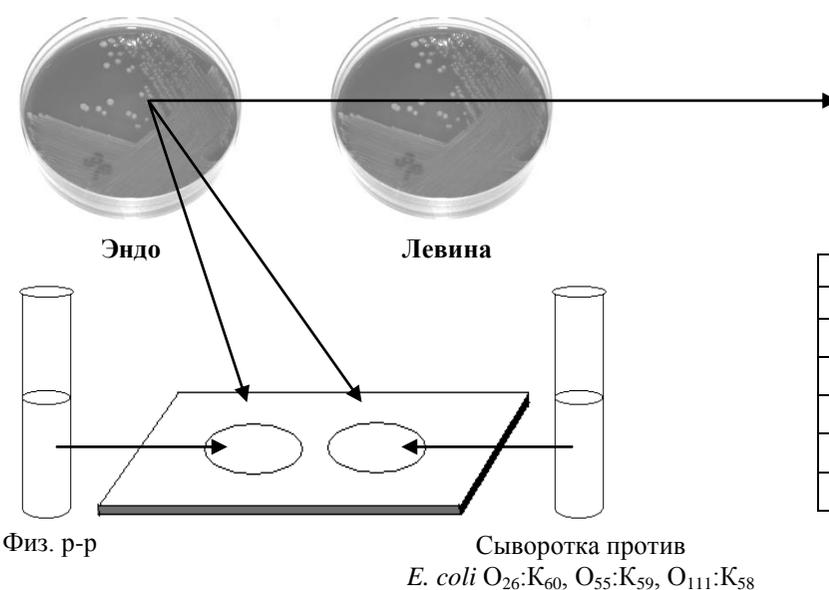
**Перечень изучаемых вопросов:** Общая характеристика представителей семейства энтеробактерий. Различия между родами. Общие принципы диагностики острых кишечных инфекций, вызываемых патогенными энтеробактериями. Дифференциально-диагностические среды, принципы их работы.

Эшерихии, систематическое положение (см. приложение 1), общая характеристика. Биологическая роль кишечной палочки. Молекулярные механизмы патогенеза эшерихиозов. Энтеропатогенные, энтеротоксигенные, энтероинвазивные и энтерогеморрагические кишечные палочки. Диагностика эшерихиозов. Антибиотикотерапия.

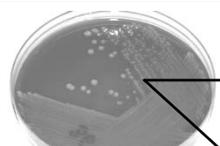
Сальмонеллы, классификация и общая характеристика. Серологическая классификация сальмонелл. Идентификация сальмонелл. Молекулярно-биологическое типирование. Возбудители брюшного тифа и паратифов. Патогенез брюшного тифа. Микробиологические методы исследования при брюшном тифе в зависимости от этапа патогенеза.

Сальмонеллы — возбудители острых гастроэнтеритов. Фаготипирование и фагоиндикация сальмонелл.

**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты																					
<p>1. Бактериологическая диагностика колиэнтеритов (II этап):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) описание колоний кишечной палочки на средах Эндо и Левина;</li> <li>2) приготовление препаратов из колоний с окраской по Граму;</li> <li>3) постановка реакции агглютинации на стекле со смесью поливалентных ОК-сывороток.</li> </ol>	 <p style="text-align: center;">Эндо                      Левина</p> <p style="text-align: center;">Физ. р-р                      Сыворотка против <i>E. coli</i> O<sub>26</sub>:K<sub>60</sub>, O<sub>55</sub>:K<sub>59</sub>, O<sub>111</sub>:K<sub>58</sub></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Препарат _____</p> <p>_____</p> <p>Окраска _____</p> <p>_____</p> </div> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Характеристика колоний</th> </tr> <tr> <th>Признак</th> <th>Эндо</th> <th>Левина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Форма</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Размер</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Поверхность</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Цвет</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Консистенция</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Заключение:</b> по морфологическим, культуральным и антигенным свойствам идентифицирован _____</p>	Характеристика колоний			Признак	Эндо	Левина	Форма			Размер			Поверхность			Цвет			Консистенция		
Характеристика колоний																						
Признак	Эндо	Левина																				
Форма																						
Размер																						
Поверхность																						
Цвет																						
Консистенция																						

2. Бактериологическая диагностика брюшного тифа и паратифов с выделением копрокультуры (II этап):
- 1) описание колоний на среде Левина;
  - 2) микроскопия препарата с окраской по Граму;
  - 3) отсев на среду Клиглера.



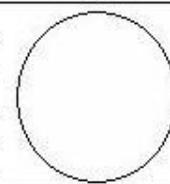
Левина



среда Клиглера

Препарат \_\_\_\_\_

Окраска \_\_\_\_\_



Характеристика колоний	
Признак	Левина
Форма	
Размер	
Поверхность	
Цвет	
Консистенция	

3. Зарисовать демонстрационные препараты (название видов бактерий записываются на латинском языке):
- 1) *Escherichia coli*, окраска по Граму;
  - 2) *Salmonella spp.*, окраска по Граму;
  - 3) *Shigella spp.*, окраска по Граму.

Препарат \_\_\_\_\_

Окраска \_\_\_\_\_

Препарат \_\_\_\_\_

Окраска \_\_\_\_\_

Препарат \_\_\_\_\_

Окраска \_\_\_\_\_

**Демонстрация:**

1. Питательные среды для энтеробактерий: Эндо, Левина, Плоскирева, висмут-сульфит агар, среда Рапорт, магниевая, селенитовая среда, среда Клиглера.
2. Рост энтеробактерий на этих средах.
3. Биохимическая активность эшерихий и сальмонелл.
4. Дендрограммы молекулярного типирования сальмонелл.
5. Развернутая реакция агглютинации с живой и убитой культурами эшерихий.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 13**

Биологические свойства <i>E. coli</i> — представителя нормальной микрофлоры	
Положительные	Отрицательные

Серологическая классификация сальмонелл (схема Кауфмана–Уайта)			
Серогруппа	Название серовара	Антигенная формула	Заболевание
	<i>Salmonella Paratyphi A</i>		
	<i>Salmonella Schottmuelleri</i>		
	<i>Salmonella Typhimurium</i>		
	<i>Salmonella Choleraesuis</i>		
	<i>Salmonella Typhi</i>		
	<i>Salmonella Enteritidis</i>		

**Характеристика сем. *Enterobacteriaceae* (заполняется к занятиям № 13–15)**

<b>Роды</b>	<i>Escherichia</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Shigella</i>	<i>Klebsiella</i>
<b>Виды</b>				
<b>Морфология:</b> – Форма и расположение – Тинкториальные свойства – Капсула (микро-/макро) – Подвижность				
<b>Антигены</b>				
<b>Культуральные свойства</b> – Питательные среды – Условия роста – Характер роста, колонии				
<b>Биохимические свойства</b> – Сахаролитические – Протеолитические				
<b>Патогенность</b> – Заболевания – Факторы патогенности – Патогенез инфекций				
<b>Специфическая профилактика и терапия</b>				

### Дифференциально-диагностические среды для энтеробактерий

#### 1. Среда с лактозой (плотные, «чашечные»).

**Среда Левина.** Метиленовый синий и эозин, содержащиеся в среде, подавляют рост Грам+ бактерий и служат индикаторами ферментации лактозы.

- Лас+: темно-фиолетовые колонии;
- Лас-: бесцветные/бледно-розовые колонии.

**Среда Эндо.** Сульфит натрия и основной фуксин подавляют рост Грам+ бактерий. Лактоза разлагается микроорганизмами до альдегида и кислоты. Альдегид высвобождает фуксин из фуксин-сульфитного комплекса, усиливая красное окрашивание колоний.

- Лас+: малиново-красные с металлическим блеском колонии;
- Лас-: бледно-розовые колонии.

**Среда Плоскирева.** Дифференциально-селективная среда для выделения сальмонелл и шигелл. Желчные кислоты подавляют рост Грам+ и колиформных бактерий. Содержат лактозу, рН-индикатор, индикатор на H<sub>2</sub>S.

- Лас+: красные;
- Лас-: бесцветные колонии;
- H<sub>2</sub>S+: в центре колоний появляется почернение.

#### 2. Полиуглеводные среды.

**Среда Ресселя.** Среда с лактозой и глюкозой. Образование кислоты в ходе инкубирования определяют по изменению цвета рН-индикатора на скосе (аэробная ферментация) и в столбике среды. На образование газа в ходе ферментации сахаров указывают пузырьки и разрывы среды в столбике. По мере расхода глюкозы в аэробных условиях выделяющиеся амины снова защелачивают среду. В анаэробных условиях (в столбике) среда остается кислой.

**Среда Клигlera.** Содержит лактозу (10 г/л), глюкозу (1 г/л), рН-индикатор (феноловый красный) и индикатор на H<sub>2</sub>S. Ферментация сахаров определяется по изменению цвета среды (пожелтение) в столбике и скошенной части. Ферментация только глюкозы определяется в столбике (желтый столбик). По мере расхода глюкозы в аэробных условиях выделяющиеся амины снова защелачивают среду. При одновременной ферментации глюкозы и лактозы происходит постоянное «закисление» всей среды большим количеством кислот. На образование газа (СО<sub>2</sub>) при ферментации углеводов указывают пузырьки или разрывы в среде. Образование сероводорода проявляется почернением в толще среды.

#### 3. Моноуглеводные среды.

**Среды Гисса.** Жидкие или полужидкие среды, содержащие углеводов и рН-индикатор. При ферментации сахаров среды изменяют цвет за счет изменения рН («пестрый ряд»).

**Среда Рапопорта.** Элективная жидкая среда, используемая для выделения и дифференциации гемокультур бактерий тифопаратифозной группы. Содержит желчь, стимулирующую рост сальмонелл, глюкозу и индикатор; в среду введен стеклянный поплавок для улавливания газообразных продуктов ферментации глюкозы. При росте возбудителей появляется помутнение среды, ферментация глюкозы приводит к покраснению среды, образование СО<sub>2</sub> визуализируется по накоплению пузырьков газа в поплавке.

### Методы диагностики эшерихиозов и сальмонеллезов

Метод	Использование метода (+/-)	
	Эшерихиозы	Брюшной тиф и паратифы
Микроскопический		
Бактериологический		
Биологический		
Серологический		
Аллергологический		
Молекулярно-генетический		

#### Диагностика колиэнтеритов (заполните ячейки)

метод		
материал		
1 сутки	Посев на питательные среды	
2 сутки	Характеристика колоний	
	Микроскопия	
	Постановка ориентировочной РА с	_____
	Отсев на среду накопления	
3 сутки	Биохимическая идентификация	
	Серологическая идентификация: • постановка РА на стекле с • постановка развернутой РА:	1. _____ 2. _____
Заключение		

**ТЕМА: Методы микробиологической диагностики острых кишечных инфекций, вызываемых энтеробактериями. Сальмонеллы. Шигеллы**

**Перечень изучаемых вопросов:** Характеристика иммунитета при брюшном тифе, паратифах. Серологическая диагностика брюшного тифа и паратифов. Постановка и анализ реакции Видала. Методы отличия диагностической реакции от анамнестической и прививочной. Диагностика бактерионосительства при брюшном тифе. Шигеллы. Возбудители дизентерии, классификация, общая характеристика. Молекулярные механизмы патогенеза, иммунитет, методы лабораторной диагностики острой и хронической дизентерии. Подходы к профилактике дизентерии. Антибиотикотерапия.

**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты
<p>1. Бактериологическая диагностика брюшного тифа и паратифов с выделением копрокультуры (III этап — идентификация):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) изучение роста на среде Клиглера;</li> <li>2) определение чистоты культуры, окраска по Граму;</li> <li>3) учёт пробы на подвижность и индообразование;</li> <li>4) определение антигенной структуры выделенной культуры в РА на стекле с моновалентными О- и Н-сыворотками.</li> </ol> <p><b>Демонстрация:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рост шигелл и сальмонелл на средах Левина и Плоскирева.</li> <li>2. Рост шигелл и сальмонелл на среде Клиглера.</li> <li>3. Биохимическая активность энтеробактерий.</li> <li>4. Фаготипирование сальмонелл.</li> <li>5. Проба на фаголизис сальмонелл.</li> <li>6. Vi-гемагглютинация. Препараты для специфической профилактики брюшного тифа и паратифов.</li> </ol>	<p><b>Учет биохимических свойств:</b></p> <p>Лактоза _____          Глюкоза _____          Сероводород _____</p> <p><b>Клиглера</b></p> <p><b>Препарат</b> _____          _____  <b>Окраска</b> _____          _____</p> <p><b>Сероидентификация (РА на стекле с О-, Н-сыворотками)</b></p> <p>О<sub>2</sub>    О<sub>4,5</sub>    О<sub>9</sub>    физ. р-р</p> <p>Н<sub>b</sub>    Н<sub>i</sub>    физ. р-р</p> <p><b>Тест на подвижность</b>    <b>Тест на индообразование</b></p> <p>МПА п/ж    МПБ с триптофаном</p> <p><b>Заключение:</b> по морфологическим, культуральным, биохимическим и антигенным свойствам идентифицирован _____</p>

2. Учёт реакции Видала.

\* Диагностический титр 1 : 200

**Реакция Видала (РА)**

разведения сыворотки

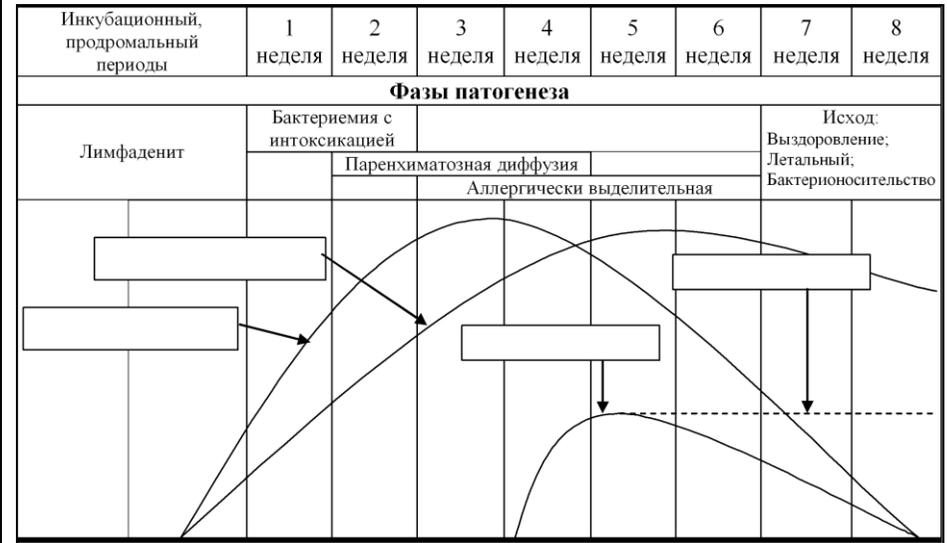
контроли

диагностикум

	1/50	1/100	1/200	1/400	1/800	КА	КС
<i>S. typhi</i> O9							
<i>S. typhi</i> Hd							
<i>S. paratyphi</i> A (OH)							
<i>S. schottmuelleri</i> B (OH)							

Заключение: \_\_\_\_\_

**Динамика титров АТ при брюшном тифе**



3. Учет РПГА для диагностики носительства *S. Typhi* (брюшной тиф).

РПГА (*Vi* — гемагглютинация)

1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640	КС	КА

\* Диагностический титр 1/40

Заключение: \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 14**

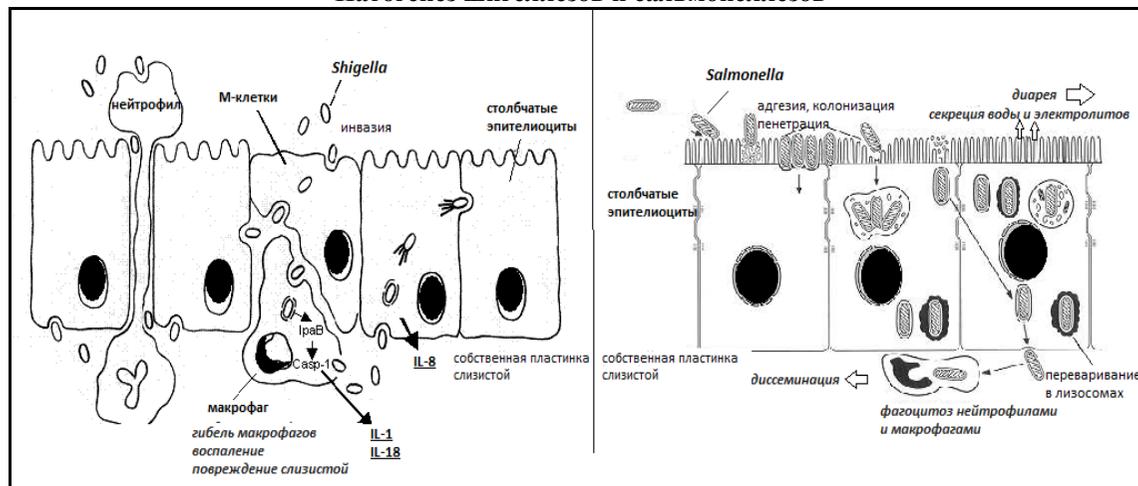
**Методы диагностики брюшного тифа и паратифов в зависимости от периода болезни и стадии патогенеза**

Период или стадия болезни	Бактериологический метод			Серологический метод	
	гемокультура	уринокультура	копрокультура	РА по Видалу	РПГА с Vi-антигеном
Инкубационный период					
Продромальный период					
Разгар болезни	Бактериemia и интоксикация				
	Паренхиматозная диффузия				
	Аллергически-выделительная				
Реконвалесценция					
Бактерионосительство					

### Чувствительность бактериологического и серологического методов диагностики брюшного тифа и паратифов на разных сроках заболевания



### Патогенез шигеллезов и сальмонеллезов



Факторы патогенности шигелл	Биологический эффект
Пили и белки наружной мембраны	
Муциназа, нейраминидаза, гиалуронидаза	
<i>ipa</i> -белки	
Цитотоксины	
Энтеротоксины	
Эндотоксин	

Признак	Дифференциация шигелл			
	<i>S. dysenteriae</i>	<i>S. flexneri</i>	<i>S. boydii</i>	<i>S. sonnei</i>
Глюкоза с газом				
Лактоза				
Маннит				
Серогруппа				
Подвижность				

### Типы взаимодействия энтеробактерий со слизистой кишечника

Тип	Виды бактерий	Характеристика	Механизм взаимодействия
I	<i>E. coli</i> (ЭТКП)	Неинвазивные, нецитотоксичные, высоко энтеротоксигенные. Вызывают холероподобные колиэнтериты	Колонизируют слизистую тонкого кишечника, не вызывая его повреждения, без инвазии. Действие энтеротоксина ведет к нарушению водно-солевого баланса и обильной диарее «секреторного» типа
II	<i>E. coli</i> (ЭПКП)	Цитотоксичные, ограниченно инвазивные, иногда энтеротоксигенные. Вызывают энтерит (колиэнтерит)	Размножаются на поверхности эпителия тонкого и толстого кишечника с разрушением микроворсинок, повреждением апикальной поверхности эпителия, развитием умеренного воспаления и эрозий. При продукции энтеротоксина возможна диарея «секреторного» типа
III	<i>E. coli</i> (ЭИКП), <i>Shigella spp.</i>	Высоко инвазивные, цитотоксичные, проникают в эпителиоциты толстой кишки и размножаются в них. Вызывают дизентерию и дизентериеподобные заболевания	Размножение в эпителиоцитах сопровождается цитотоксическим действием. Разрушение эпителиоцитов сопровождается выраженным воспалением и изъязвлением слизистой. Возможна диарея «инвазивного» типа со слизью и кровью
IV	<i>Salmonella spp.</i> , энтеропатогенные <i>Yersinia spp.</i>	Инвазивные, цитотоксичные, проникают через эпителий (транцитоз) тонкого и толстого кишечника в собственную пластинку и лимфоидные структуры, размножаются в макрофагах и вызывают генерализованную инфекцию	Размножение в макрофагах приводит к развитию выраженного воспаления с преимущественным поражением лимфоидной ткани и вторичными дефектами эпителия кишечника. При продукции энтеротоксинов развивается диарея

**ТЕМА: Методы микробиологической диагностики клебсиеллезов, кишечного иерсиниоза, синегнойной инфекции.**  
**Принципы диагностики пищевых отравлений**

**Перечень изучаемых вопросов:** Клебсиеллы, классификация и общая характеристика, вызываемые заболевания. Патогенез, иммунитет, методы микробиологической диагностики острых и хронических клебсиеллёзов.  
 Возбудитель кишечного иерсиниоза, общая характеристика. Патогенез, иммунитет, методы микробиологической диагностики.  
 Протеи: классификация, отличительные особенности. Роль протеев в патологии человека. Взаимодействие протеев с организмом человека при поражении мочевыводящей системы. Принцип микробиологической диагностики заболеваний, вызываемых протеями. Провиденции, морганеллы, цитробактеры, эдвардсиеллы, энтеробактеры, гафнии, сerratии: классификация, общая характеристика, роль в патологии человека.  
 Синегнойная палочка, общая характеристика, факторы патогенности, роль в патологии человека. Методы микробиологической диагностики синегнойной инфекции.  
 Классификация, этиология пищевых отравлений. Принципы микробиологической диагностики.

**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты																																																						
<p>1. Самостоятельная работа по теме «Микробиологическая диагностика клебсиеллёзов»:</p> <p>1) Изучить рост клебсиелл на модифицированной среде Ресселя.</p> <p>2) Определить наличие капсулы.</p> <p>3) Произвести учет биохимических свойств клебсиелл.</p> <p>4) Поставить реакцию капсульной агглютинации на стекле для определения К-антигена и установления сероварианта.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Учет биохимических свойств:</b></p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;"> <b>Ресселя</b>                  лактоза   лактоза   глюкоза   сахароза   цитрат   малонат   мочевины                  глюкоза             </p>	<p style="text-align: center;"><b>Дифференциально-диагностические питательные среды</b></p> <p>1. Модифицированная среда Ресселя содержит глюкозу, лактозу и бромтимоловый синий индикатор. Клебсиелла склеромы дает пожелтение только столбика, клебсиелла пневмонии — пожелтение и разрыв всей среды, клебсиелла озены — различные варианты.</p> <p>2. Среды с лактозой, глюкозой, сахарозой (с индикатором бромтимоловым синим). Исходный цвет сред зеленый (оливковый). При ферментации углевода — желтый цвет. При ферментации до кислоты и газа — желтый цвет среды и пузырек газа в поплавке.</p> <p>3. Среда Симмонса для изучения утилизации цитрата натрия (индикатор бромтимоловый синий). В положительном случае появляется рост и среда синее, в отрицательном — роста нет, цвет не изменяется.</p> <p>4. Среда с малонатом натрия (тот же принцип, что и среда Симмонса).</p> <p>5. Среда с мочевиной. При гидролизе мочевины (фермент уреазы) происходит защелачивание среды (индикатор Андрее) — красное окрашивание. При отсутствии продукции уреазы цвет не изменяется (желтый).</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Биохимические свойства</th> <th colspan="3"><i>K. pneumoniae</i></th> <th rowspan="2"><i>K. oxytoca</i></th> </tr> <tr> <th><i>s. rhinoscleromatis</i></th> <th><i>s. ozaenae</i></th> <th><i>s. pneumoniae</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Глюкоза с газом</td> <td>–</td> <td>+/-</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Лактоза</td> <td>–</td> <td>+/-</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Сахароза</td> <td>– (4 сутки +)</td> <td>+/-</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Цитрат аммония</td> <td>–</td> <td>+/-</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Мочевина</td> <td>–</td> <td>-/+</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Малонат натрия</td> <td>+</td> <td>–</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Индол</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Рост при 10°C</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>О и К антигены</td> <td>O2a:K3</td> <td>O2в:K4</td> <td>O1,O3-5:K1-3</td> <td>O1,O3-5:K7-82</td> </tr> </tbody> </table>	Биохимические свойства	<i>K. pneumoniae</i>			<i>K. oxytoca</i>	<i>s. rhinoscleromatis</i>	<i>s. ozaenae</i>	<i>s. pneumoniae</i>	Глюкоза с газом	–	+/-	+	+	Лактоза	–	+/-	+	+	Сахароза	– (4 сутки +)	+/-	+	+	Цитрат аммония	–	+/-	+	+	Мочевина	–	-/+	+	+	Малонат натрия	+	–	+	+	Индол	–	–	–	+	Рост при 10°C	–	–	–	+	О и К антигены	O2a:K3	O2в:K4	O1,O3-5:K1-3	O1,O3-5:K7-82
Биохимические свойства	<i>K. pneumoniae</i>			<i>K. oxytoca</i>																																																			
	<i>s. rhinoscleromatis</i>	<i>s. ozaenae</i>	<i>s. pneumoniae</i>																																																				
Глюкоза с газом	–	+/-	+	+																																																			
Лактоза	–	+/-	+	+																																																			
Сахароза	– (4 сутки +)	+/-	+	+																																																			
Цитрат аммония	–	+/-	+	+																																																			
Мочевина	–	-/+	+	+																																																			
Малонат натрия	+	–	+	+																																																			
Индол	–	–	–	+																																																			
Рост при 10°C	–	–	–	+																																																			
О и К антигены	O2a:K3	O2в:K4	O1,O3-5:K1-3	O1,O3-5:K7-82																																																			
<p style="text-align: center;"><b>Реакция капсульной агглютинации</b></p> <div style="text-align: center;"> </div>																																																							
<p><b>Заключение:</b> по морфологическим, культуральным, биохимическим и антигенным свойствам идентифицирован _____</p>																																																							

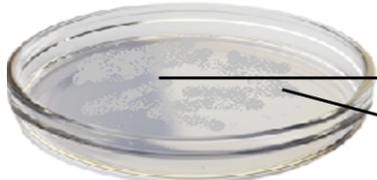
2. Учет РСК для серологической диагностики склеромы.

Вариант	Разведения сыворотки			КС	КА	Оценка
	1 : 5	1 : 10	1 : 20			
1	++++	++++	++++	–	–	Резко положительная
2	++++	++++	–	–	–	Положительная
3	+++	–	–	–	–	Слабо положительная
4	–	–	–	–	–	Отрицательная
Учёт результата:						

**Заключение:** \_\_\_\_\_

3. 2-й этап диагностики синегнойной инфекции.

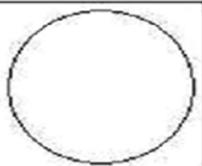
**Культуральные свойства**



**Морфология**

Препарат \_\_\_\_\_

Окраска \_\_\_\_\_



Рост на \_\_\_\_\_

**Тест на оксидазу**



Характеристика колоний	
Размер	
Форма	
Поверхность	
Край	
Пигмент	
Запах культуры	

**Демонстрация:**

1. Рост клебсиелл на дифференциально-диагностических средах.
2. Рост *P. aeruginosa* на цетримидном агаре. Проба на оксидазу.

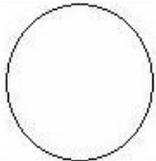
**Заключение:** \_\_\_\_\_

4. Зарисовать демонстрационные препараты.

1) Капсула клебсиеллы пневмонии, окраска по Бурри–Гинсу.

Препарат \_\_\_\_\_

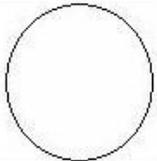
Окраска \_\_\_\_\_



2) Синегнойная палочка, окраска по Граму.

Препарат \_\_\_\_\_

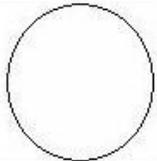
Окраска \_\_\_\_\_



3) Возбудитель кишечного иерсиниоза, окраска по Граму.

Препарат \_\_\_\_\_

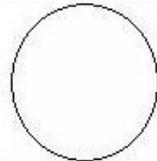
Окраска \_\_\_\_\_



4) *Proteus vulgaris*, окраска по Граму.

Препарат \_\_\_\_\_

Окраска \_\_\_\_\_



Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 15

Свойства бактерий				Методы диагностики инфекций			
	<i>Yersinia enterocolitica</i>	<i>Proteus spp.</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Возбудители	<i>Klebsiella spp.</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Морфология				Бактериоскопический			
Антигены				Бактериологический			
Культуральные и б/х свойства				Серологический			
Патогенность: заболевания, факторы патогенности				Биологический			
				Молекулярно-генетический			

### Диагностика пищевых отравлений бактериальной природы

**Пищевые отравления** — острые системные заболевания, возникающие в результате приема в пищу продуктов, массивно обсемененных микроорганизмами или содержащих микробные экзотоксины. Пищевые отравления бактериальной природы подразделяются на пищевые токсикоинфекции и пищевые интоксикации (токсикозы), а также отравления смешанной этиологии.

**Пищевые токсикоинфекции (ПТИ):** ОКИ, возникающие в результате употребления в пищу массивно обсемененных некоторыми бактериями продуктов. Возбудители: условно-патогенные представители семейства *Enterobacteriaceae* — *E. coli*, *Proteus (P. vulgaris, P. mirabilis)*, *Morganella morganii*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Klebsiella pneumoniae*; сем. *Vibrionaceae* — *V. parahaemolyticus*; сем. *Bacillaceae* — *B. cereus*; сем. *Streptococcaceae* — *E. faecalis*; сем. *Pseudomonadaceae* — *P. aeruginosa* и др.

**Пищевые микробные токсикозы (интоксикации):** острые заболевания, возникающие при употреблении в пищу продуктов, в которых в результате массивного размножения микробов содержится большое количество экзотоксина. К ним относят ботулизм, токсикозы, вызванные стафилококковым энтеротоксином, токсинами *C. perfringens* серовара А, реже — Е, F; и токсинами микроскопических грибов.

**Патогенез.** Возбудитель размножается в тонком кишечнике, проникает в лимфоидный аппарат, где происходит его массовая гибель с выделением эндотоксина, который вызывает поражение интрамурального нервного аппарата кишечника и клеток ЦНС, сосудов, а бактерии вызывают воспалительный процесс в кишечной стенке.

**Патогенез.** Действие микробного экзотоксина, который не разрушается при кипячении, пищеварительными ферментами, устойчив к кислоте содержимому желудка.

**Материалы для исследования:** рвотные массы, промывные воды желудка, испражнения, моча, кровь, секционный материал (в случае летального исхода), остатки подозреваемой пищи (употребленной заболевшим), исходных продуктов и полуфабрикатов, которые использовались при её приготовлении, суточные пробы пищи, смывы и соскобы с кухонного инвентаря.

**Лабораторная диагностика:** выделение облигатно-патогенных или условно-патогенных энтеробактерий и вибрионов, стафилококков и их токсинов, стрептококков, бацилл, а также (по показаниям) — возбудителей и токсинов ботулизма. Для оценки этиологической роли УПМ главным критерием является количественный. Этиологически значимое кол-во УПМ  $10^5$ – $10^6$  и более КОЕ в 1 г. Диагноз более достоверный при одновременном обнаружении тех же микробов или токсинов в пищевых продуктах, явившихся причиной заболевания. Этиологическую роль микроба подтверждает его повторное выделение из материала больного, идентичность штаммов.

**ТЕМА: Методы микробиологической диагностики инфекций, вызываемых бордетеллами, гемофилами, легионеллами, коринебактериями**

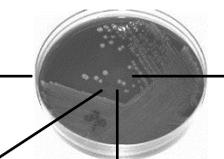
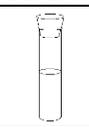
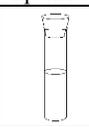
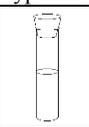
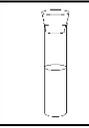
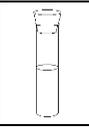
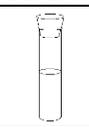
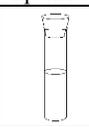
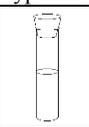
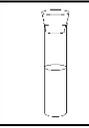
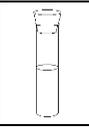
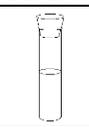
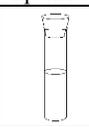
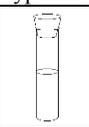
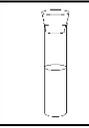
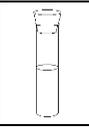
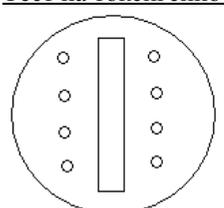
**Перечень изучаемых вопросов:** Коринебактерии: систематическое положение, общая характеристика, классификация. Коринебактерии дифтерии, свойства, факторы патогенности, токсигенность, биовары, серовары, фаговары, чувствительность к факторам внешней среды. Дифтерия: распространение, патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика, методы определения токсигенности выделенных чистых культур. Диагностика носительства. Иммунопрофилактика дифтерии, определение иммунной прослойки. Коринеформные бактерии.

Бордетеллы. Возбудитель коклюша, свойства, антигенная структура, чувствительность к факторам внешней среды, факторы патогенности, дифференциация с возбудителем паракоклюша. Патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика, иммунопрофилактика коклюша, контроль за иммунной прослойкой.

Гемоглинофильные (гемофильные) бактерии. *Haemophilus influenzae* и ее роль в патологии детей и взрослых, факторы патогенности. Микробиологическая диагностика и специфическая профилактика Hib-инфекции. Легионеллы: свойства, антигенная структура, факторы патогенности. Патогенез, клинические формы и микробиологическая диагностика легионеллеза.

Коксииеллы, общая характеристика. Этиология, патогенез, микробиологическая диагностика Ку-лихорадки.

**Лабораторная работа**

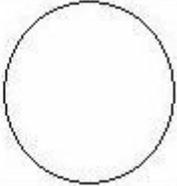
Задание	Методы, результаты																																																				
<p>1. Бактериологическая диагностика дифтерии:</p> <p>1) изучение роста колоний коринебактерий на теллуритовой среде;</p> <p>2) отсев колоний на «пёстрый ряд» (глюкоза, сахароза, крахмал), тесты на уреазу, цистиназу.</p>			<p><b>Биохимическая идентификация</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>глюкоза</td> <td>сахароза</td> <td>крахмал</td> <td>уреаза</td> <td>цистиназа</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5">инкубация, 37°C — 24 часа</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			глюкоза	сахароза	крахмал	уреаза	цистиназа						инкубация, 37°C — 24 часа																																					
глюкоза	сахароза	крахмал	уреаза	цистиназа																																																	
																																																					
инкубация, 37°C — 24 часа																																																					
																																																					
<p><b>Выполняется на занятии № 17.</b></p> <p>1) Учет биохимической активности коринебактерий, пробы на токсигенность; идентификация.</p>	<p><b>Культуральные свойства</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2">Характеристика колоний</th> </tr> <tr> <th>Признак</th> <th>Сыв. агар с теллуридом калия</th> </tr> <tr> <td>Форма</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Размер</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Поверхность</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Край</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Цвет</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Консистенция</td> <td></td> </tr> </table>	Характеристика колоний		Признак	Сыв. агар с теллуридом калия	Форма		Размер		Поверхность		Край		Цвет		Консистенция		<p><b>Тест на токсигенность</b></p> 	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th rowspan="3">Вид коринебактерий</th> <th colspan="5">Расщепление</th> </tr> <tr> <th colspan="3">с образованием кислоты</th> <th rowspan="2">цистеина с образованием H<sub>2</sub>S</th> <th rowspan="2">мочевины</th> </tr> <tr> <th>глюкозы</th> <th>сахарозы</th> <th>крахмала</th> </tr> <tr> <td><i>C. diphtheria: gravis mitis</i></td> <td>+</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><i>C. pseudodiphtheriae (hofmani): C. xerosis C. ulcerans</i></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td><b>X-бактерия</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Вид коринебактерий	Расщепление					с образованием кислоты			цистеина с образованием H <sub>2</sub> S	мочевины	глюкозы	сахарозы	крахмала	<i>C. diphtheria: gravis mitis</i>	+	-	+	+	-	<i>C. pseudodiphtheriae (hofmani): C. xerosis C. ulcerans</i>	-	-	-	-	+	<b>X-бактерия</b>					
Характеристика колоний																																																					
Признак	Сыв. агар с теллуридом калия																																																				
Форма																																																					
Размер																																																					
Поверхность																																																					
Край																																																					
Цвет																																																					
Консистенция																																																					
Вид коринебактерий	Расщепление																																																				
	с образованием кислоты			цистеина с образованием H <sub>2</sub> S	мочевины																																																
	глюкозы	сахарозы	крахмала																																																		
<i>C. diphtheria: gravis mitis</i>	+	-	+	+	-																																																
<i>C. pseudodiphtheriae (hofmani): C. xerosis C. ulcerans</i>	-	-	-	-	+																																																
<b>X-бактерия</b>																																																					
<p><b>Заключение:</b> на основании морфологических, культуральных и биохимических свойств идентифицирован _____</p>																																																					

2. Зарисовать демонстрационные препараты.

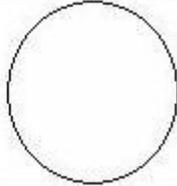
**Демонстрация:**

1. Проба на токсигенность коринебактерий дифтерии.
2. РПГА для оценки напряжённости противодифтерийного иммунитета.
3. Препараты для специфической профилактики и лечения дифтерии и коклюша.
4. Рост бордетелл коклюша и паракоклюша на КУА, МПА с тирозином, проба на уреазу.

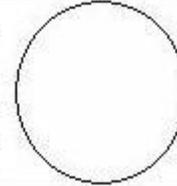
1) Возбудитель дифтерии, окраска по Нейссеру.

Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____ _____	
---	--

2) Возбудитель дифтерии, окраска по Леффлеру.

Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____ _____	
---	---

3) Возбудитель коклюша, окраска по Граму.

Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____ _____	
---	---

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 16.**

**Микробиологическая диагностика, спец. профилактика и терапия дифтерии, коклюша, *Haemophilus*-инфекции, легионеллёза**

Метод	Краткая характеристика метода			
	Дифтерия	Коклюш	<i>Haemophilus</i> -инфекция	Легионеллёз
Микроскопический				
Бактериологический				
Серологический				
Аллергологический				
Биологический				
Молекулярно-генетический				
Специфическая профилактика				
Специфическая терапия				

**Характеристика коринебактерий, бордетелл, гемофилов, легионелл, листерий, коксиилл**

Микроорганизм	Морфология	Культуральные и биохимические свойства	Патогенность	
			Фактор патогенности	Биологический эффект
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>			Белковый экзотоксин (состоит из А и В субъединиц)	нарушает синтез белка, поражая клетки миокарда, надпочечников, нервных ганглиев
			Гликолипид (6-6'-дизфир-трегалозы)	нарушает фагоцитоз
			Гиалуронидаза	нарушают проницаемость тканей
			Нейраминидаза	
<i>Bordetella pertussis, Bordetella parapertussis</i>			Филаментозный гемагглютинин	связывается с гликолипидами мембран клеток мерцательного эпителия дыхательных путей, связывается с R3- гликопротеиновым рецептором поверхности ПМЯЛ и инициирует фагоцитоз
			Коклюшный токсин (токсин пертуссин)	S1-субъединица пертуссина рибозилирует мембранный белок Gi; токсин подавляет активность фагоцитов и миграцию моноцитов. S2-субъединица связывается с гликолипидом поверхности клеток респираторного тракта; S3-субъединица связывается с ганглиозидами поверхности фагоцитов
			Пили	адгезия к мерцательному эпителию дыхательных путей
			Пертактин	адгезия к мерцательному эпителию дыхательных путей
			Аденилатциклаза	подавляет киллинг-активность фагоцитов и миграцию моноцитов
			Дерматонекротоксин	повреждает кожу и является летальным фактором для лабораторных животных
			Трахеальный токсин	пептидогликановый фрагмент, разрушающий реснитчатые клетки дыхательных путей; стимулирует реализацию интерлейкина-1 (лихорадка)
			Эндотоксин (ЛПС)	активирует комплемент и стимулирует выработку цитокинов
<i>Haemophilus influenzae</i>			Полисахаридная (полирибозофосфат) капсула	угнетение фагоцитоза
			Пили и другие адгезины	прикрепление к эпителиальным клеткам
			Липополисахарид и гликопептид	повреждение ресничек и поверхности эпителия
			Протеаза Ig A	подавление местного иммунитета
<i>Legionella pneumophila</i>			1. Факультативный внутриклеточный паразитизм:	
			Токсин (пептид)	ингибирование «окислительного взрыва» при фагоцитозе
			Каталаза	инактивация токсических метаболитов при активации макрофагов
			Факторы неизвестной природы	ингибируют слияние фagosомы и лизосомы, транспорт электронов
			2. Продукция токсинов, ферментов:	
			Термолабильный экзотоксин (цитотоксин и гемолизин)	нарушение функций или лизис клеток
			Эндотоксин	нарушение функций или лизис клеток
			Протеолитические ферменты: фосфатаза, липаза, нуклеаза	разрушение клеток хозяина
3. Пили, микрокапсула	адгезия			
<i>Coxiella burnetii</i>			Пили, белки инвазии, ЛПС I фазы, компоненты секреторной системы	адгезия, нарушение фагоцитоза, длительная персистенция в макрофагах, токсический эффект

**ТЕМА: Методы микробиологической диагностики инфекций, вызываемых актиномицетами, микобактериями, листериями. ЗАЧЁТ**

**Перечень изучаемых вопросов:** Актиномицеты: систематическое положение, общая характеристика, распространение. Роль актиномицетов в круговороте веществ. Продукция антибиотиков. Актиномикоз: этиология, патогенез, микробиологическая диагностика.

Микобактерии: общая характеристика, классификация, кислотоустойчивость. Микобактерии туберкулезного комплекса, видовой состав, морфология, питательные потребности, темпы и характер роста на питательных средах, чувствительность к факторам внешней среды и химиотерапевтическим лекарственным средствам, факторы патогенности. Токсические липиды. Распространение туберкулеза, патогенез, иммунитет, аллергия, анергия. Инфекционная гранулема. Методы микробиологической диагностики туберкулеза, способы установления инфицированности, иммунопрофилактика. Противотуберкулезные лекарственные средства. Множественная и широкая лекарственная устойчивость микобактерий. Принципы терапии туберкулеза.

Микобактерии лепры (проказы): характеристика, распространение, патогенез, состояние иммунитета, микробиологическая диагностика лепры.

Условно-патогенные для человека микобактерии (нетуберкулезные микобактерии). Микобактериозы.

Нокардии: систематическое положение, свойства, роль в патологии человека.

Листерии: систематическое положение, свойства, роль в патологии человека. Патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика и профилактика листериоза. Листериоз плода и новорожденного.

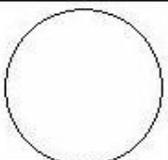
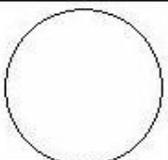
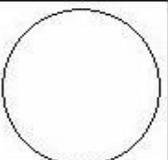
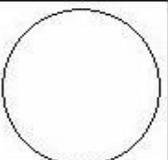
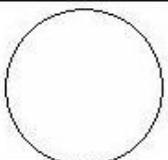
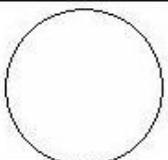
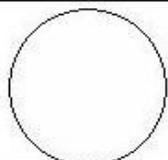
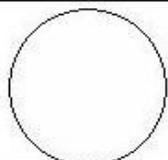
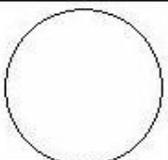
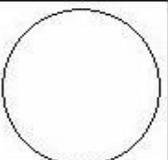
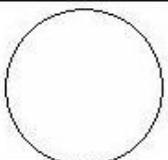
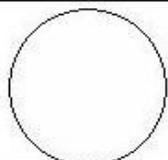
**Лабораторная работа**

1) Учет сахаролитической активности коринебактерий, идентификация (см. занятие № 16).

2) Микроскопия готовых мазков мокроты пациента туберкулёзом, окраска по Цилю–Нильсену.

	Препарат _____ _____ Окраска _____ _____
--	---

3) Зарисовать демонстрационные препараты.

1) Микобактерии туберкулёза и сарцины, окраска по Цилю–Нильсену	2) Корд-фактор микобактерий туберкулёза, окраска по Цилю–Нильсену	3) Актиномицеты, чистая культура, окраска по Граму									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; padding: 5px;">                             Препарат _____                              _____                              Окраска _____                              _____                         </td> <td style="width: 30%; text-align: center;"></td> </tr> </table>	Препарат _____ _____ Окраска _____ _____		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; padding: 5px;">                             Препарат _____                              _____                              Окраска _____                              _____                         </td> <td style="width: 30%; text-align: center;"></td> </tr> </table>	Препарат _____ _____ Окраска _____ _____		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; padding: 5px;">                             Препарат _____                              _____                              Окраска _____                              _____                         </td> <td style="width: 30%; text-align: center;"></td> </tr> </table>	Препарат _____ _____ Окраска _____ _____		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; padding: 5px;">                             Препарат _____                              _____                              Окраска _____                              _____                         </td> <td style="width: 30%; text-align: center;"></td> </tr> </table>	Препарат _____ _____ Окраска _____ _____	
Препарат _____ _____ Окраска _____ _____											
Препарат _____ _____ Окраска _____ _____											
Препарат _____ _____ Окраска _____ _____											
Препарат _____ _____ Окраска _____ _____											

**Демонстрация:**

1. Рост микобактерий на питательных средах.
2. Метод флотации.
3. Определение лекарственной устойчивости микобактерий туберкулёза.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 17

### Характеристика актиномицетов и микобактерий

Микроорганизм	Морфология	Культуральные свойства	Патогенность: заболевания	
			Фактор патогенности	Биологический эффект
<i>Mycobacterium spp.</i> – <i>M. tuberculosis</i> , – <i>M. bovis</i> , – <i>M. africanum</i>			1. Токсические липиды: – корд-фактор — гликолипид (трегалозы димиколат)	разрушает митохондрии клеток, нарушает функцию дыхания. Участвует в адгезии, препятствует фагоцитозу.
			– миколовая кислота	обеспечивает кислотоустойчивость, антифагоцитарные свойства
			– фосфатиды (фтионовая к-та)	образование гранулем
			– свободные жирные кислоты	обеспечивают цитотоксическое поражение клеток гранулемы (творожистое перерождение).
			– сульфатиды (серосодержащие гликолипиды)	усиливают действие корд-фактора, ингибируют слияние фагосомы с лизосомой
			2. Нуклеопротеиды	Вызывают сенсибилизацию организма (ГЗТ), в инфицированном организме дают положительную кожную пробу
– <i>M. leprae</i>				
<i>Actinomyces spp.</i>				
<i>Listeria monocytogenes</i>				

### Методы микробиологической диагностики туберкулеза



### Перечень вопросов к зачёту:

<p>1. Микробиология: определение, разделы, цели, задачи, объекты и методы исследования.</p> <p>2. Этапы развития микробиологии. Эволюция микроорганизмов и инфекционных заболеваний.</p> <p>3. Общие с другими организмами и специфические особенности микроорганизмов. Принципы систематики, классификация, номенклатура микроорганизмов.</p> <p>4. Морфология бактерий. Формы бактерий. Структура бактериальной клетки. Функции поверхностных и цитоплазматических образований бактерий. Окраска по Граму. Формы бактерий с дефектом клеточной стенки, значение.</p> <p>5. Особенности метаболизма у прокариотов. Способы питания микроорганизмов. Питательные вещества и механизмы их проникновения в бактериальную клетку.</p> <p>6. Дыхание микроорганизмов, его типы. Ферменты и структуры клетки, участвующие в процессе дыхания. Классификация бактерий по отношению к кислороду воздуха.</p> <p>7. Рост и способы размножения бактерий. Механизм и фазы простого деления. Покоящиеся формы микроорганизмов: причины образования, значение.</p> <p>8. Материал для микробиологического исследования: виды, правила забора, хранения, транспортировки. Режим работы в микробиологических лабораториях.</p> <p>9. Микроскопический метод исследования: определение, цели, этапы, оценка. Типы микроскопических препаратов. Методы окраски. Виды микроскопов.</p> <p>10. Культуральный метод исследования: задачи, этапы, оценка. Питательные среды.</p> <p>11. Методы выделения и идентификации чистых культур аэробных и анаэробных бактерий. Идентификация микроорганизмов без выделения чистой культуры.</p> <p>12. Генетический аппарат бактерий (нуклеоид, плазмиды, транспозоны, IS-элементы): характеристика, функции, значение. Понятие о геномной инженерии и биотехнологии.</p>	<p>13. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Типы и практическое значение изменчивости. Мутации. Генетические рекомбинации. Фенотипическая изменчивость.</p> <p>14. Молекулярно-генетические методы исследования (молекулярная гибридизация, полимеразная цепная реакция): определение, принципы проведения.</p> <p>15. Влияние физических и химических факторов на микроорганизмы. Дезинфекция: определение понятия, цели, типы, способы проведения, оценка качества проведения. Асептика, ее значение.</p> <p>16. Стерилизация: определение понятия, способы проведения, оценка качества проведения. Стерилизация инструментов и изделий медицинского назначения.</p> <p>17. Инфекция: определение понятия, причины и условия возникновения. Отличия инфекционных и неинфекционных заболеваний. Периоды инфекционного заболевания.</p> <p>18. Роль микроорганизмов в инфекционном процессе. Патогенность и вирулентность. Факторы патогенности. Острова патогенности. Типы и свойства экзотоксинов.</p> <p>19. Роль макроорганизма, факторов внешней среды в инфекционном процессе.</p> <p>20. Экспериментальный метод исследования: определение, цели, этапы, оценка. Дисмикробиоз: причины, следствия, профилактика. Гнотобиология.</p> <p>21. Экология микробов. Типы экологических связей. Концепция микробной доминанты.</p> <p>22. Химиотерапия и химиопрофилактика инфекционных заболеваний. Группы и механизмы действия химиотерапевтических препаратов. Химиотерапевтический индекс.</p> <p>23. Антисептика: определение понятия, типы, категории, способы проведения. Антисептические средства: классификация, механизм действия, побочное действие.</p> <p>24. Антибиотики: характеристика, классификация, механизмы действия, побочное действие.</p> <p>Естественная и приобретенная резистентность микроорганизмов к антибиотикам: генетические и биохимические механизмы. Изучение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.</p>
---	--

<p>25. Стафилококки, общая характеристика. Роль в патологии человека. Факторы патогенности и механизмы патогенеза стафилококковых инфекций. Микробиологическая диагностика. Принципы терапии и профилактики стафилококковых инфекций.</p> <p>26. Стрептококки, классификация. Общая характеристика. Факторы патогенности. Антигенная структура. Патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика, принципы терапии и профилактики стрептококковых инфекций.</p> <p>27. Классификация нейссерий. Менингококки, общая характеристика. Менингококковые инфекции, механизмы патогенеза, иммунитет, методы диагностики, профилактика.</p> <p>28. Гонококки, общая характеристика. Механизмы патогенеза и иммунитет. Микробиологическая диагностика острой и хронической гонореи.</p> <p>29. Общая характеристика семейства энтеробактерий.</p> <p>30. Общие принципы бактериологической диагностики острых кишечных инфекций (ОКИ). Питательные среды для энтеробактерий. Классификация, принципы работы, применение.</p> <p>31. Материалы для исследования при ОКИ: методы взятия и характер материала в зависимости от клинической формы болезни и этапа патогенеза.</p> <p>32. Общие принципы серологической диагностики ОКИ.</p> <p>33. Кишечная палочка, общая характеристика. Биологическая роль кишечной палочки. Заболевания, вызываемые эшерихиями.</p> <p>34. Сальмонеллы. Общая характеристика. Представители рода. Серологическая классификация по Кауфману–Уайту. Молекулярно-биологическое типирование.</p> <p>35. Возбудители брюшного тифа, паратифов А и В, общая характеристика. Фаготипирование. Vi-антиген и его значение.</p> <p>36. Механизмы патогенеза и методы микробиологической диагностики брюшного тифа и паратифов.</p> <p>37. Иммунитет при брюшном тифе. Серологическая диагностика брюшного тифа и паратифов. Специфическая профилактика.</p> <p>38. Этиология пищевых интоксикаций и токсикоинфекций бактериальной природы. Материалы и методы диагностики.</p> <p>39. Сальмонеллез. Характеристика возбудителей и методы диагностики. Внутрибольничный сальмонеллез.</p>	<p>40. Возбудители дизентерии. Классификация. Характеристика. Патогенез, иммунитет к дизентерии. Методы микробиологической диагностики острой и хронической дизентерии.</p> <p>41. Клебсиеллы. Классификация, общая характеристика. Патогенез, иммунитет, методы микробиологической диагностики клебсиеллёзов.</p> <p>42. Возбудители кишечного иерсиниоза, общая характеристика. Патогенез. Методы диагностики иерсиниоза.</p> <p>43. Возбудитель дифтерии, общая характеристика. Отличия от непатогенных коринебактерий. Механизмы патогенеза и микробиологическая диагностика дифтерии.</p> <p>44. Дифтерийный токсин и его свойства. Анатоксин. Иммунитет при дифтерии и его характер. Определение напряженности антитоксического иммунитета. Принципы терапии и профилактики дифтерии.</p> <p>45. Возбудитель коклюша, общая характеристика. Дифференциация с возбудителем паракоклюша. Патогенез, иммунитет. Микробиологическая диагностика, принципы терапии и профилактики коклюша.</p> <p>46. Гемофилы, легионеллы. Общая характеристика, роль в патологии человека.</p> <p>47. Листерии, коксииеллы. Общая характеристика, роль в патологии человека.</p> <p>48. Общая характеристика возбудителей туберкулёза. Патогенез, иммунитет, методы диагностики и специфическая профилактика туберкулёза. Микобактериозы.</p> <p>49. Возбудитель лепры. Характеристика, патогенез, иммунитет.</p>
--	--

**ТЕМА: Методы микробиологической диагностики инфекций, вызываемых облигатно анаэробными бактериями, кампилобактериями, хеликобактериями**

**Перечень изучаемых вопросов:** Анаэробы, классификация, общая характеристика. Общие принципы и методы диагностики анаэробных инфекций. Клостридии. Возбудители газовой гангрены, столбняка, ботулизма. Систематика (см. приложение 1) и общая характеристика. Характеристика экзотоксинов. Принципы и методы микробиологической диагностика клостридиальных инфекций. Принципы терапии и профилактики анаэробных инфекций. Клостридиальные гастроэнтериты. *Clostridioides difficile*-ассоциированные инфекции, методы диагностики и терапии. Неспорообразующие анаэробы. Бактероиды. Пептококки. Общая характеристика, факторы патогенности, роль в патологии человека. Принципы диагностики неклостридиальных анаэробных инфекций. Кампилобактерии, общая характеристика, роль в патологии человека. Механизмы патогенеза. Хеликобактер. Микробиологическая диагностика и принципы терапии кампилобактериоза и хеликобактериоза.

**Лабораторная работа**

1) Приготовить препарат со среды Китта–Тароцци с посевом шовного материала, окрасить по Граму, микроскопировать.

	Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____
--	--

3) Зарисовать демонстрационные препараты (*название видов бактерий записываются на латинском языке*).

1) Клостридии, окраска по Граму      2) Бактероиды, окраска по Граму      3) Вейлонеллы, окраска по Граму      4) Возбудитель кампилобактериоза, окраска по Граму.

Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____	Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____	Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____	Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____
--	--	--	--

**Демонстрация:** Рост анаэробов на питательных средах.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 1 (18)**

**Экологическая группа облигатно-анаэробных бактерий**

Виды	Роль в патологии	Виды	Роль в патологии
грамотрицательные анаэробные палочки		грамположительные спорообразующие анаэробные палочки	
грамотрицательные анаэробные кокки		грамположительные анаэробные кокки	

**Характеристика кампило- и хеликобактерий, синегнойной палочки**

<b>Виды</b>	<i>C. jejuni</i>	<i>H. pylori</i>
<b>Морфология:</b>		
<b>Культуральные и биохимические свойства</b>		
<b>Патогенность</b> – Заболевания – Факторы патогенности – Механизм действия факторов патогенности		
<b>Диагностика:</b> материал для исследования, методы исследования		

**Лабораторная диагностика и специфическая профилактика анаэробных клостридиальных инфекций**

<b>Метод</b>	<b>Газовая гангрена</b>	<b>Столбняк</b>	<b>Ботулизм</b>
<b>Микроскопический</b>			
<b>Бактериологический</b>			
<b>Серологический</b>			
<b>Биологический</b>			
<b>Молекулярно-генетический</b>			
<b>Аллергологический</b>			
<b>Специфическая профилактика</b>			
<b>Специфическая терапия</b>			

### Характеристика некоторых анаэробных бактерий

Микроорганизм	Морфология	Культуральные и биохимические свойства	Патогенность		
			Фактор патогенности	Биологический эффект	
<i>C. perfringens</i>			1. Токсины (главные):		
			-альфа-токсин (лецитиназа)	расщепляет лецитин клеточных мембран; увеличивает сосудистую проницаемость, разрушает эритроциты; некротизирующая активность	
			-бета-токсин	некротизирующая активность; индукция гипертензии в результате образования катехоламинов	
			-эпсилон-токсин	усиливает сосудистую проницаемость ЖКТ	
			-йота-токсин	некротизирующая активность и усиление сосудистой проницаемости	
			-энтеротоксин	нарушает проницаемость слизистой тонкого кишечника	
			2. Токсины (минорные):		
			-дельта-токсин	гемолиз	
			-тета-токсин	гемолиз, цитолиз	
			-каппа-токсин	коллагеназа, желатиназа, некротизирующая активность	
			-лямбда-токсин	протеаза	
-мю-токсин	гиалуронидаза: увеличивает проницаемость тканей				
-ню-токсин	дезоксирибонуклеаза; гемолитическая, некротизирующая активность				
нейраминидаза		повреждает ганглиозиды клеточных рецепторов, способствует тромбозу в капиллярах			
<i>C. tetani</i>			Столбнячный экзотоксин	тетанолизин	
				тетаноспазмин	
<i>C. botulinum</i>			Ботулинический экзотоксин		блокирует передачу нервного импульса в периферических холинэргических синапсах, оказывая нейротоксическое действие (смертельная доза для человека составляет около 0,3 мкг)
<i>B. fragilis</i>			Токсины	эндотоксин	общетоксическое действие
				лейкоцидин	повреждает лейкоциты
			Ферменты	коллагеназа	разрушает коллагеновые волокна соединительной ткани — распространение гнойного процесса
				ДНК-аза, гепариназа	вызывают внутрисосудистые изменения из-за повышенной свертываемости крови
				фибринолизин	растворяет тромбы
				бета-лактамаза	разрушает бета-лактамы антибиотики
			Поверхностные структуры	пили	адгезия к субстрату
капсула	защищает бактерии от фагоцитоза				
Метаболиты	летучие и жирные кислоты	угнетают хемотаксис и кислородозависимую цитотоксичность лейкоцитов			
<p><b>Клинические признаки анаэробной инфекции:</b> 1) неприятный запах отделяемого вследствие продукции анаэробами летучих жирных кислот (описывают как фекальный, для клостридий характерен запах прогорклого масла); 2) гнилостный характер поражения (мёртвые ткани в виде бесструктурного детрита серого или серо-зелёного цвета); 3) экссудат серо-зелёный или чёрный, содержит маленькие капельки жира; 4) наличие газа в тканях (синдром крепитации); 5) развитие инфекции на фоне лечения аминогликозидами; 6) близость очага к местам естественного обитания анаэробов; 5) преобладание симптомов общей интоксикации над местными воспалительными явлениями.</p>					

**ТЕМА: Методы микробиологической диагностики особо опасных и высококонтагиозных инфекций: холеры, чумы, сибирской язвы, бруцеллеза, туляремии**

**Перечень изучаемых вопросов:** Заболевания, на которые распространяются мероприятия по санитарной охране территорий РФ. Правила забора, транспортировки материала и режим работы с возбудителями III-IV групп биологического риска. Особо опасные инфекции (ООИ), характеристика, принципы диагностики.

Возбудитель холеры, систематическое положение. Классификация и общая характеристика, факторы патогенности. Биовары. Дифференциация холерных и нехолерных вибрионов. Патогенез, методы микробиологической диагностики. Принципы терапии и профилактики.

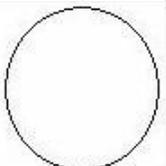
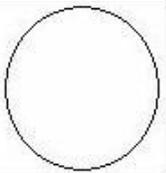
Возбудитель чумы, систематическое положение, характеристика, факторы патогенности. Отличия от других иерсиний. Патогенез, принципы терапии и профилактики чумы.

Возбудитель туляремии, систематика, общая характеристика. Патогенез, принципы терапии и профилактики туляремии.

Возбудители бруцеллеза. Систематика и общая характеристика, факторы патогенности, патогенез. Микробиологическая диагностика бруцеллеза. Принципы терапии и профилактики.

Возбудитель сибирской язвы. Систематика и общая характеристика, факторы патогенности. Отличия от непатогенных бацилл. Патогенез. Микробиологическая диагностика сибирской язвы. Принципы терапии и профилактики.

**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты																			
<p>1) 2-й этап бактериологической диагностики холеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описать характер роста в щелочной пептонной воде;</li> <li>– описать колонии на щелочном агаре;</li> <li>– приготовить препарат с окраской по Граму и определить морфологию бактерий.</li> </ul>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2">Характеристика колоний на _____</th> </tr> <tr><td>форма</td><td></td></tr> <tr><td>размер</td><td></td></tr> <tr><td>поверхность</td><td></td></tr> <tr><td>край</td><td></td></tr> <tr><td>рельеф</td><td></td></tr> <tr><td>цвет</td><td></td></tr> <tr><td>прозрачность</td><td></td></tr> <tr><td>консистенция</td><td></td></tr> </table>	Характеристика колоний на _____		форма		размер		поверхность		край		рельеф		цвет		прозрачность		консистенция		<p>Пит. среда: _____</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Препарат _____</p> <p>_____</p> <p>Окраска _____</p> <p>_____</p>  </div> </div> <p>Характер роста: _____</p>
Характеристика колоний на _____																				
форма																				
размер																				
поверхность																				
край																				
рельеф																				
цвет																				
прозрачность																				
консистенция																				
<p>2) 2-й этап бактериологической диагностики сибирской язвы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описать колонии на МПА;</li> <li>– приготовить препарат, окрасить по Граму.</li> </ul>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2">Характеристика колоний на _____</th> </tr> <tr><td>форма</td><td></td></tr> <tr><td>размер</td><td></td></tr> <tr><td>поверхность</td><td></td></tr> <tr><td>край</td><td></td></tr> <tr><td>рельеф</td><td></td></tr> <tr><td>цвет</td><td></td></tr> <tr><td>прозрачность</td><td></td></tr> <tr><td>консистенция</td><td></td></tr> </table>	Характеристика колоний на _____		форма		размер		поверхность		край		рельеф		цвет		прозрачность		консистенция		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Препарат _____</p> <p>_____</p> <p>Окраска _____</p> <p>_____</p>  </div>
Характеристика колоний на _____																				
форма																				
размер																				
поверхность																				
край																				
рельеф																				
цвет																				
прозрачность																				
консистенция																				

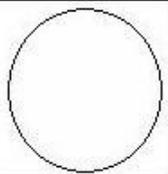
**Демонстрация.**

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рост холероподобного вибриона на щелочном агаре, TCBS, пептонной воде.</li> <li>2. Фаголизабельность холерного классического и Эль-Тор вибрионов.</li> <li>3. Развернутая реакция агглютинации.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Биохимические свойства холерного вибриона.</li> <li>5. Подвижность вибриона.</li> <li>6. Препараты для иммунопрофилактики и диагностики ООИ.</li> <li>7. Рост бацилл на МПА.</li> </ol> |
|--|---|

3) Зарисовать демонстрационные препараты (название видов бактерий записываются на латинском языке).

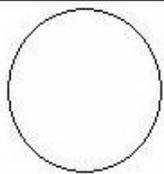
1) Бациллы сибирской язвы (чистая культура), окраска по Граму

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



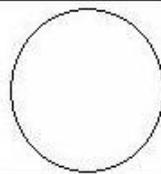
2) Бациллы сибирской язвы в органах животных, окраска по Граму

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



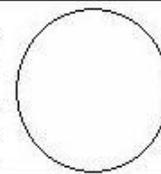
3) Споры бациллы сибирской язвы, окраска по Ожешко

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



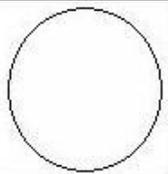
4) Вибрион холеры, окраска по Граму

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



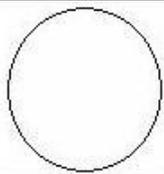
5) Возбудитель туляремии, окраска по Граму

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



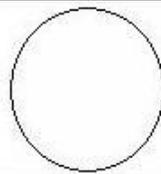
6) Возбудитель бруцеллеза, окраска по Граму

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

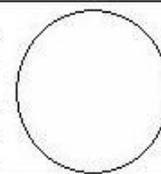


7) Возбудитель чумы в органах, окраска по Леффлеру

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 2 (19)

Возбудитель	Морфология	Культуральные и биохимические свойства	Патогенность	
			Фактор патогенности	Биологический эффект
<i>Vibrio cholerae</i>			Экзотоксин (холероген)	нарушение водно-солевого обмена, цитотоксическое действие, вызывающее гибель эпителия тонкой кишки
			Эндотоксин	угнетение фагоцитоза, понижение кровяного давления; инфекционно-токсические явления
			Пили	адгезия к клеткам слизистой
			Фибринолизин, гиалуронидаза	ферменты инвазии (агрессии)
<i>Yersinia pestis</i>			Поверхностный гликопротеин (капсульный АГ, F1-АГ, фракция 1)	защита от поглощения фагоцитами, не токсичен, иммуноген
			Активатор плазминогена — протеаза V/W(Vi)-АГ	активирует лизис фибриновых сгустков, инактивирует С3в и С5а
			Мышиный токсин	антагонист адренергических рецепторов, белковоподобное вещество, локализован внутриклеточно
			Бактериоцины (пестицины)	иммуногенные свойства
<i>Francisella tularensis</i>			Внутриклеточный паразитизм	Ингибирование лизосомальной функции фагоцитов, благодаря чему бактерии могут длительно находиться в макрофагах ретикулоэндотелиальной системы
			Капсула	Защита от фагоцитоза
			Эндотоксин	Системный токсический эффект. Менее активен, чем эндотоксин других грамотрицательных палочек (например, <i>E. coli</i> )

Возбудитель	Морфология	Культуральные и биохимические свойства	Патогенность	
			Фактор патогенности	Биологический эффект
<i>Brucella spp.</i> <i>B. melitensis</i> , <i>B. abortus</i> , <i>B. suis</i>			Эндотоксин	Системный токсический эффект
			Гиалуронидаза	Разрушает гиалуроновую кислоту
			Белки наружной мембраны	Адгезия
			Секреция низкомолекулярных белков → переживание внутри фагоцитов	Подавление слияния фагосомы с лизосомой и окислительного взрыва в фагоцитах
<i>Bacillus anthracis</i>			Белковый экзотоксин (синтез контролируется плазмидой)	Экзотоксин содержит 3 фактора (компонента): <u>A1 (летальный фактор)</u> — металлопротеаза, увеличивает продукцию активных форм кислорода в Нф и Мф → увеличение кол-ва перекисных соединений → гибель фагоцитов (цитотоксический эффект). <u>A2 (отечный фактор)</u> — аденилатциклаза, образуется в неактивной форме, активируется при контакте с белком эукариот кальмодулином, вызывает отеки. <u>В (протективный АГ)</u> — взаимодействует с мембранами клеток, обеспечивает проникновение субъединиц А1 и А2 в цитозоль клетки.
			Капсула	Антифагоцитарная активность

### Лабораторная диагностика, специфическая профилактика и терапия

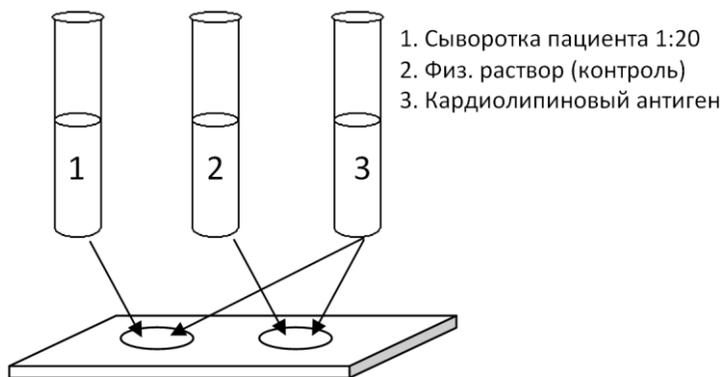
Метод	Холера	Чума	Бруцеллёз	Туляремия	Сибирская язва
Материал для исследования					
Микроскопический					
Бактериологический					
Серологический					
Аллергологический					
Биологический					
Молекулярно-генетический					
Специфическая профилактика					
Специфическая терапия					

**ТЕМА: Методы микробиологической диагностики заболеваний, вызываемых спирохетами**

**Перечень изучаемых вопросов:** Спирохеты, классификация (см. приложение 1), общая характеристика.  
 Трепонема. Систематика и общая характеристика. Патогенез и иммунитет при сифилисе. Материал для исследования. Методы микробиологической диагностики сифилиса. Принципы терапии и профилактики сифилиса. Возбудители фузоспирохетозов.  
 Лептоспиры. Систематика и общая характеристика. Патогенез, методы микробиологической диагностики, принципы терапии и профилактики лептоспирозов.  
 Боррелии. Систематика и общая характеристика. Механизмы патогенеза и методы микробиологической диагностики возвратных тифов. Возбудители боррелиоза Лайма, принципы терапии и профилактики.

**Лабораторная работа**

1. Постановка реакции микропреципитации на стекле (VDRL\*) с целью серодиагностики сифилиса.



\* VDRL (Venereal Disease Research Laboratory) — реакция микропреципитации для выявления антител к неспецифическому кардиолипиновому антигену трепонем (липопротеиду). Поскольку липопротеиды трепонем сходны с липопротеидами тканей животных и человека, результаты нетрепонемных реакций часто бывают ложноположительными. Ложноположительные результаты возможны во время беременности, при аутоиммунных, инфекционных заболеваниях и у наркоманов. Окончательно подтверждают диагноз сифилиса только положительные трепонемные реакции (со специфическим трепонемным антигеном).

2. Зарисовать демонстрационные препараты.

- 1) Трепонема в зубном налёте, окраска по Граму  
 2) Боррелии в крови больного, окраска по Романовскому–Гимзе.

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 3 (20)

Основные признаки патогенных для человека спирохет

Показатель		Роды спирохет		
		<i>Treponema</i>	<i>Borrelia</i>	<i>Leptospira</i>
Размеры	Длина	5–20 мкм	3–20 мкм	7–14 мкм
	Толщина	0,09–0,5 мкм	0,2–0,5 мкм	0,1–0,15 мкм
Количество завитков		8–12	2–8	12–24
Форма завитков		Равномерные, правильные	Неравномерные, неправильные	Равномерные, правильные, вторичные завитки
Форма клетки (нарисуйте)				
Окрашивание по Романовскому–Гимзе		Розовый цвет	Сине-фиолетовый цвет	Розовый, красный цвет
Культуральные свойства				
Антигены				
Факторы патогенности				

Заболевания, вызываемые спирохетами		Патогенез сифилиса		
Основные виды	Вызываемые заболевания	Стадии болезни	Длительность	Основные патогенетические процессы
		Первая стадия		
		Вторая стадия		
		Третья стадия		

### Методы и биоматериал для диагностики спирохетозов

Методы	Сифилис	Эпидемический возвратный тиф	Эндемический возвратный тиф	Боррелиоз Лайма	Лептоспироз
Материал для исследования					
Микроскопический					
Бактериологический					
Биологический					
Серологический					
Аллергологический					
Молекулярно-биологический					

#### Лабораторная диагностика болезни Лайма (Лайм-боррелиоза)

**Микроскопический метод:** темнопольная микроскопия материала (соскобы кожных поражений, центрифугат плазмы, СМЖ, мочи), микроскопия мазков, импрегнированных серебром, РИФ, электронная микроскопия.

**Бактериологический метод:** в 80 % случаев удается выделить культуру *B. burgdorferi* из кожных поражений (1 стадия болезни) на специальных питательных средах.

**Молекулярно-генетический метод:** ПЦР позволяет идентифицировать ДНК возбудителя в образцах кожи, крови, спинномозговой жидкости.

**Серологический метод:** ИФА, непрямая РИФ, иммуноблоттинг. Иногда наблюдаются ложно-положительные результаты из-за перекрестных реакций у пациентов с сифилисом, мононуклеозом, ревматоидным артритом и др. В связи с замедленным иммунным ответом антиборрелиозные антитела выявляются на поздних стадиях болезни.

#### Серологическая диагностика сифилиса

Применяют комплекс серологических реакций — скрининговые (отборочные) тесты и диагностические (подтверждающие) тесты.

##### Скрининг-диагностика:

- «нетрепонемные» тесты (определяют АТ к кардиолипину (неспецифическому) АГ);
- положительны на ранних этапах заболевания;
- в количественном варианте используются также для контроля эффективности лечения;
- используются реакции микропреципитации (РМП) — RPR (Rapid Plasma Reagin) и VDRL; РПГА с кардиолипинным антигеном.

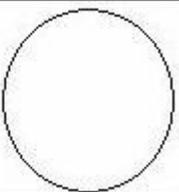
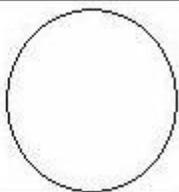
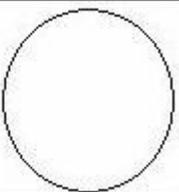
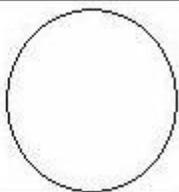
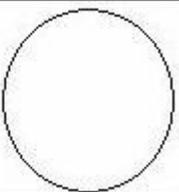
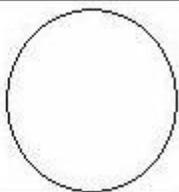
##### Для подтверждения диагноза:

- «трепонемные» тесты — определяют АТ к трепонемному (специфическому) АГ;
- высокочувствительны и высокоспецифичны;
- для контроля излеченности не используются;
- применяются: ИФА, РПГА, РИФ со специфическим ультразвуковым экстрактом трепонем. Реакция иммобилизации трепонем (РИТ) отменена.

**ТЕМА: Методы микробиологической диагностики заболеваний, вызываемых риккетсиями, хламидиями, микоплазмами**

**Перечень изучаемых вопросов:** Риккетсии, систематическое положение, классификация, общая характеристика, роль в патологии человека. Риккетсии сыпного тифа, патогенез, иммунитет и методы диагностики сыпного тифа. Возбудители других риккетсиозов.  
 Хламидии, общая характеристика, роль в патологии человека. Возбудители орнитоза, трахомы, респираторных и урогенитальных хламидиозов. Методы микробиологической диагностики хламидиозов. ПЦР при хламидиозах.  
 Микоплазмы, общая характеристика, роль в патологии человека. Методы микробиологической диагностики микоплазмозов.

**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты																														
1. Учет РПГА для дифференциальной диагностики эпидемического и рецидивного сыпного тифа.	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td><b>1/10</b></td> <td><b>1/20</b></td> <td><b>1/40</b></td> <td><b>1/80</b></td> <td><b>1/160</b></td> <td><b>1/320</b></td> <td><b>1/640</b></td> <td><b>КС</b></td> <td><b>КА</b></td> </tr> <tr> <td><b>I</b> _____</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td><b>II</b> _____</td> <td><input type="radio"/></td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Заключение:</b>                      _____</p>		<b>1/10</b>	<b>1/20</b>	<b>1/40</b>	<b>1/80</b>	<b>1/160</b>	<b>1/320</b>	<b>1/640</b>	<b>КС</b>	<b>КА</b>	<b>I</b> _____	<input type="radio"/>	<b>II</b> _____	<input type="radio"/>																
	<b>1/10</b>	<b>1/20</b>	<b>1/40</b>	<b>1/80</b>	<b>1/160</b>	<b>1/320</b>	<b>1/640</b>	<b>КС</b>	<b>КА</b>																						
<b>I</b> _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																						
<b>II</b> _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																							
2. Зарисовать демонстрационные препараты: 1) Риккетсии Провачека в чистой культуре, окраска по Граму; 2) Хламидии, окраска по Романовскому–Гимзе.	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px;">                             Препарат _____                              _____                              Окраска _____                              _____                         </td> <td style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 100px; text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; margin-left: 20px;">                             Препарат _____                              _____                              Окраска _____                              _____                         </td> <td style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 100px; text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> </tr> </table>	Препарат _____ _____ Окраска _____ _____		Препарат _____ _____ Окраска _____ _____																											
Препарат _____ _____ Окраска _____ _____		Препарат _____ _____ Окраска _____ _____																													

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 4 (21)

Роль в патологии человека	
Бактерия	Заболевания, источник инфекции, механизм заражения
<i>Chlamydia trachomatis</i> (A–C)	
<i>Chlamydia trachomatis</i> (D–K)	
<i>Chlamydia trachomatis</i> (L)	
<i>Chlamydophila pneumoniae</i>	
<i>Chlamydophila psittaci</i>	
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	
<i>Ehrlichia chaffeensis</i>	
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	
<i>Mycoplasma hominis</i>	
<i>Mycoplasma fermentans</i>	
<i>Mycoplasma genitalium</i>	
<i>Ureaplasma urealyticum</i>	

**Жизненный цикл хламидий**

**Характеристика некоторых риккетсиозов человека**

Группа риккетсиозов	Заболевания	Возбудитель	Особенности паразитирования	Источник инфекции	Переносчик
1. Группа сыпного тифа	- эпидемический (вшивый) сыпной тиф	<i>Rickettsia prowazekii</i>	Размножается только в цитоплазме клеток эндотелия сосудов	Человек	Вошь
	- болезнь Брилля (спорадический сыпной тиф)			Человек (эндогенная инфекция)	—
	- эндемический (блошинный) сыпной тиф	<i>Rickettsia typhi</i>		Крысы, мыши	Крысиные блохи
2. Группа клещевой пятнистой лихорадки	- пятнистая лихорадка Скалистых гор	<i>Rickettsia rickettsii</i>	Размножается преимущественно в ядре, умеренно — в цитоплазме клеток эндотелия сосудов	Клещи, грызуны, возможно, собаки, овцы	Лесной клещ, собачий клещ
	- марсельская лихорадка	<i>Rickettsia conorii</i>		Собаки, собачий клещ	Иксодовые клещи
	- североазиатский (сибирский) риккетсиоз	<i>Rickettsia sibirica</i>		Грызуны (полевые мыши, суслики)	Иксодовые клещи
	- осповидный риккетсиоз	<i>Rickettsia akarii</i>		Мыши, крысы, клещи	Гамазовые клещи
3. Группа цуцугамуши	- лихорадка цуцугамуши	<i>Orientia tsutsugamushi</i>	Размножается (умеренно) в цитоплазме клеток эндотелия сосудов	Различные грызуны, клещи-красотелки	Личинки клещей-красотелок

**Диагностика и характеристика возбудителей риккетсиозов, хламидиозов и микоплазмозов**

		<b>Риккетсиозы</b>	<b>Хламидиозы</b>	<b>Микоплазмозы</b>
<b>Характеристика возбудителя</b>	Виды микроорганизмов			
	Морфология и особенности физиологии			
	Культивирование			
	Заболевания, патогенез			
<b>Диагностика</b>	Материал для исследования			
	Микроскопический метод			
	Культуральный метод			
	Серологический метод			
	Аллергологический метод			
	Молекулярно-генетический метод			

**ТЕМА: Итоговое занятие по разделу «Частная медицинская микробиология»**

<p>1. Стафилококки, общая характеристика. Роль в патологии человека. Факторы патогенности и механизмы патогенеза стафилококковых инфекций. Микробиологическая диагностика. Принципы терапии и профилактики стафилококковых инфекций.</p> <p>2. Стрептококки, классификация. Общая характеристика. Факторы патогенности. Антигенная структура. Патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика, принципы терапии и профилактики стрептококковых инфекций.</p> <p>3. Классификация нейссерий. Менингококки, общая характеристика. Менингококковые инфекции, механизмы патогенеза, иммунитет, методы диагностики, профилактика.</p> <p>4. Гонококки, общая характеристика. Механизмы патогенеза и иммунитет. Микробиологическая диагностика острой и хронической гонореи.</p> <p>5. Общая характеристика семейства энтеробактерий.</p> <p>6. Общие принципы бактериологической диагностики острых кишечных инфекций (ОКИ). Питательные среды для энтеробактерий. Классификация, принципы работы, применение.</p> <p>7. Материалы для исследования при ОКИ: методы взятия и характер материала в зависимости от клинической формы болезни и этапа патогенеза.</p> <p>8. Общие принципы серологической диагностики ОКИ.</p> <p>9. Кишечная палочка, общая характеристика. Биологическая роль кишечной палочки. Заболевания, вызываемые эшерихиями.</p> <p>10. Сальмонеллы. Общая характеристика. Представители рода. Серологическая классификация по Кауфману–Уайту. Молекулярно-биологическое типирование.</p> <p>11. Возбудители брюшного тифа, паратифов А и В, общая характеристика. Фаготипирование. Vi-антиген и его значение.</p> <p>12. Механизмы патогенеза и методы микробиологической диагностики брюшного тифа и паратифов.</p> <p>13. Иммунитет при брюшном тифе. Серологическая диагностика брюшного тифа и паратифов. Специфическая профилактика.</p> <p>14. Этиология пищевых интоксикаций и токсикоинфекций бактериальной природы. Материалы и методы диагностики.</p> <p>15. Сальмонеллез. Характеристика возбудителей и методы диагностики. Внутробольничный сальмонеллез.</p>	<p>16. Возбудители дизентерии. Классификация. Характеристика. Патогенез, иммунитет к дизентерии. Методы микробиологической диагностики острой и хронической дизентерии.</p> <p>17. Клебсиеллы. Классификация, общая характеристика. Патогенез, иммунитет, методы микробиологической диагностики клебсиеллёзов.</p> <p>18. Синегнойная палочка, общая характеристика, факторы патогенности. Роль в патологии человека.</p> <p>19. Возбудители кишечного иерсиниоза, общая характеристика. Патогенез. Методы диагностики иерсиниоза.</p> <p>20. Возбудитель дифтерии, общая характеристика. Отличия от непатогенных коринебактерий. Механизмы патогенеза и микробиологическая диагностика дифтерии.</p> <p>21. Дифтерийный токсин и его свойства. Анатоксин. Иммунитет при дифтерии и его характер. Определение напряженности антитоксического иммунитета. Принципы терапии и профилактики дифтерии.</p> <p>22. Возбудитель коклюша, общая характеристика. Дифференциация с возбудителем паракоклюша. Патогенез, иммунитет. Микробиологическая диагностика, принципы терапии и профилактики коклюша.</p> <p>23. Гемофилы, легионеллы. Общая характеристика, роль в патологии человека.</p> <p>24. Листерии, кокциеллы. Общая характеристика, роль в патологии человека.</p> <p>25. Общая характеристика возбудителей туберкулёза. Патогенез, иммунитет, методы диагностики и специфическая профилактика туберкулёза. Микобактериозы.</p> <p>26. Возбудитель лепры. Характеристика, патогенез, иммунитет.</p> <p>27. Особо опасные инфекции. Режим работы. Правила забора, транспортировки материала и принципы диагностики заболеваний, на которые распространяются мероприятия по санитарной охране территорий РБ.</p> <p>28. Возбудители холеры. Систематика. Общая характеристика. Дифференциация биоваров. Патогенез, иммунитет, принципы терапии и профилактики. Методы микробиологической диагностики.</p>
---	--

29. Возбудитель чумы, общая характеристика. Патогенез чумы. Иммуни-тет, принципы терапии и профилактики чумы.

30. Возбудитель сибирской язвы, характеристика. Патогенез, иммуни-тет, прин-ципы терапии и профилактики сибирской язвы.

31. Возбудитель туляремии, общая характеристика. Патогенез, иммуни-тет, принципы терапии и профилактики туляремии.

32. Возбудители бруцеллёза, общая характеристика. Дифференциация видов бруцелл. Патогенез, иммунитет, принципы терапии и профилактики бруцеллеза.

33. Семейство спирилл. Кампилобактерии, характеристика, роль в патологии человека. Хеликобактер.

34. Классификация и общая характеристика анаэробов. Клостридии. Бактерои-ды, пептококки и другие неспорообразующие анаэробы. Факторы патогенности. Роль в патологии человека.

35. Возбудитель столбняка, общая характеристика. Патогенез, иммунитет, принципы терапии и профилактики столбняка.

36. Возбудители газовой гангрены, общая характеристика. Патогенез, принципы терапии и профилактики газовой гангрены.

37. Возбудитель ботулизма, общая характеристика. Патогенез, принципы тера-пии и профилактики ботулизма. Клостридиальные гастроэнтериты.

38. Методы диагностики анаэробных инфекций.

39. Классификация и общая характеристика спирохет.

40. Классификация трепонем и трепонематозов. Характеристика возбудителя сифилиса. Патогенез, иммунитет, методы диагностики сифилиса.

41. Лептоспиры. Общая характеристика. Патогенез лептоспирозов, иммунитет, специфическая профилактика. Микробиологическая диагностика лептоспиро-зов.

42. Боррелии, общая характеристика. Патогенез, иммунитет при возвратном ти-фе. Микробиологическая диагностика. Возбудитель боррелиоза Лайма.

43. Систематическое положение и характеристика риккетсий. Возбудители рик-кетсиозов. Патогенез, иммунитет, методы диагностики сыпного тифа.

44. Характеристика хламидий. Возбудители трахомы, орнитоза, респираторных и урогенитальных хламидиозов. Механизмы патогенеза и методы диагностики хламидиозов.

45. Общая характеристика микоплазм, факторы патогенности, роль в патологии человека. Методы диагностики микоплазмозов.

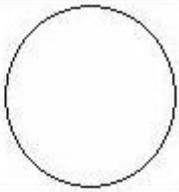
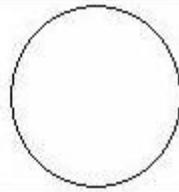
### *Практические навыки*

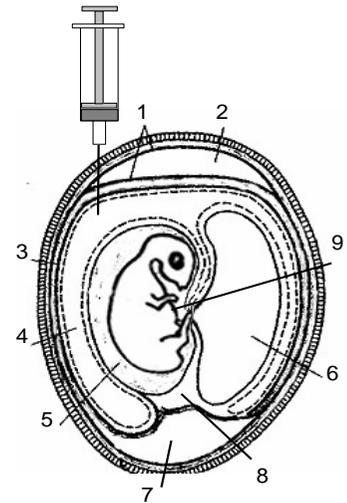
1. Обнаружение и определение морфологии стафилококков в мазках, окрашенных по Граму.
2. Обнаружение и определение морфологии стрептококков в мазках, окрашенных по Граму.
3. Обнаружение и определение морфологии энтеробактерий в маз-ках, окрашенных по Граму.
4. Обнаружение и определение морфологии бацилл в мазках, окра-шенных по Граму.
5. Обнаружение и определение морфологии бруцелл в мазках, окра-шенных по Граму.
6. Обнаружение и определение морфологии вибриона в мазках, окрашенных по Граму.
7. Обнаружение и определение морфологии клебсиелл в мазках, окрашенных по Бурри–Гинсу.
8. Обнаружение и определение морфологии гонококков в мазках гноя, окрашенных по Граму.
9. Микроскопическое исследование мазков мокроты, окрашенных по Цилю–Нильсену, с целью выявления микобактерий.
10. Обнаружение и определение морфологии коринебактерий в маз-ках, окрашенных по Леффлеру.
11. Отсев изолированной колонии на скошенный мясопептонный агар с целью накопления чистой культуры бактерий.
12. Учёт биохимической активности бактерий на среде Клиглера.

**ТЕМА: Общая вирусология. Методы вирусологических исследований. Бактериофаги**

**Перечень изучаемых вопросов:** Вирусы. Систематика и морфология вирусов (см. приложение 2). Механизм репродукции вирусов. Строгий паразитизм и цитотропизм вирусов. Типы вирусной инфекции. Механизмы противовирусного иммунитета.  
 Принципы диагностики вирусных инфекций.  
 Культивирование вирусов в куриных эмбрионах и организме лабораторных животных. Методы заражения, индикации и идентификации вирусов в них. Культивирование вирусов в культурах клеток. Характеристика культур клеток. Методы индикации и идентификации вирусов.  
 Серологический метод диагностики. Реакция торможения гемагглютинации (РТГА), торможения гемадсорбции, нейтрализации. Ускоренные методы.  
 Вирусы бактерий (бактериофаги). Вирулентные и умеренные бактериофаги. Методы титрования бактериофагов. Практическое использование бактериофагов. Фагодиагностика и фаготипирование.

**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты								
<p>1. Зарисовать демонстрационные препараты:</p> <p>1) Культура клеток куриных фибробластов, эозин;</p> <p>2) Культура Нер-2;</p> <p>3) ЦПД (цитопатическое действие вируса);</p> <p>4) Реакция гемадсорбции.</p>	<p>Препарат _____</p>  <p>Окраска _____</p>		<p>Препарат _____</p>  <p>Окраска _____</p>		<p><i>ЦПД</i> — деструктивные изменения отдельных клеток и клеточного монослоя культуры, возникающие в результате продуктивной вирусной инфекции клеток, метод индикации вирусов в культуре клеток.</p> <p><i>РГАдс</i> — метод индикации вирусов в культуре клеток. Феномен гемадсорбции заключается в способности эритроцитов человека или животных адсорбироваться на поверхности клеток культуры, инфицированных рядом вирусов (например, орто- и парамиксовирусов и др.) в ранние сроки их репродукции (до развития ЦПД) в результате встраивания гемагглютининов вируса в мембрану клеток.</p>				
<p>2. Титрование вируса по цветной пробе (учёт).</p> <p>Ингредиенты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– культура клеток;</li> <li>– разведения вируса.</li> </ul>	<p><math>10^{-1}</math></p> 	<p><math>10^{-2}</math></p> 	<p><math>10^{-3}</math></p> 	<p><math>10^{-4}</math></p> 	<p><math>10^{-5}</math></p> 	<p><math>10^{-6}</math></p> 	<p>КК</p> 	<p>КВ</p> 	<p><b>Цветная проба</b></p>  <p>Исходный цвет среды</p> <p>Изменение цвета в результате метаболизма клеток</p> <p>Сохранение цвета среды в результате гибели клеток под действием вируса</p>
<p><b>Заключение:</b> _____</p>									

<p>3. РТГА с парными сыворотками для серодиагностики вирусной инфекции (учёт реакции).</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td><b>1/10</b></td> <td><b>1/20</b></td> <td><b>1/40</b></td> <td><b>1/80</b></td> <td><b>1/160</b></td> <td><b>1/320</b></td> <td><b>1/640</b></td> <td><b>КС1</b></td> <td><b>КЭ</b></td> <td><b>КВ</b></td> </tr> <tr> <td><b>С1</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><b>С2</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <p><b>КС2</b></p>		<b>1/10</b>	<b>1/20</b>	<b>1/40</b>	<b>1/80</b>	<b>1/160</b>	<b>1/320</b>	<b>1/640</b>	<b>КС1</b>	<b>КЭ</b>	<b>КВ</b>	<b>С1</b>	<input type="checkbox"/>	<b>С2</b>	<input type="checkbox"/>	<p>Ингредиенты:          – сыворотка обследуемого          С1 — взята при поступлении          С2 — взята через 2 недели          – эритроциты          – вирус          – физ. раствор</p>																		
	<b>1/10</b>	<b>1/20</b>	<b>1/40</b>	<b>1/80</b>	<b>1/160</b>	<b>1/320</b>	<b>1/640</b>	<b>КС1</b>	<b>КЭ</b>	<b>КВ</b>																									
<b>С1</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
<b>С2</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
<p><b>Заключение:</b> _____</p>																																			
<p>4. Заражение куриных эмбрионов вирусом гриппа в аллантоисную полость.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Изучить схему строения куриного эмбриона (8–11 дней).</li> <li>Изучить куриный эмбрион в овоскопе и установить его жизнеспособность:             <ol style="list-style-type: none"> <li>по размеру тени эмбриона;</li> <li>наличию развитого сосудистого рисунка;</li> <li>активной подвижности эмбриона;</li> <li>очертить границу воздушного мешка.</li> </ol> </li> <li>Установить эмбрион на подставку и провести обработку скорлупы по схеме:             <ol style="list-style-type: none"> <li>70 % спирт;</li> <li>5 % спиртовой раствор йода;</li> <li>70 % спирт.</li> </ol> </li> <li>Произвести заражение эмбриона в следующей последовательности:             <ol style="list-style-type: none"> <li>фламбировать бранши ножниц;</li> <li>осторожно пробить скорлупу на 3–5 мм выше границы воздушного мешка;</li> <li>набрать в одноразовый «инсулиновый шприц» 0,2 мл материала (живая вакцина против гриппа);</li> <li>ввести иглу шприца по канюлю (25 мм) в прокол перпендикулярно плоскости стола и выпустить материал.</li> </ol> </li> <li>Провести повторную обработку скорлупы в зоне прокола согласно пункту 3.</li> <li>Герметизировать эмбрион лейкопластырем, маркировать эмбрион (номер группы, инициалы исследователя).</li> </ol>	<p><b>Схема строения куриного эмбриона:</b></p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>Подскорлупная оболочка</li> <li>Воздушный мешок</li> <li>Хорионаллантоисная оболочка</li> <li>Аллантоисная полость</li> <li>Полость амниона</li> <li>Желточный мешок</li> <li>Белок</li> <li>Экстраэмбриональная полость</li> <li>Эмбрион</li> </ol>																																	

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 6 (23)

**Лабораторная диагностика вирусных инфекций** складывается из 4 методических направлений:

1) вирусоскопический метод: визуальное обнаружение вируса, его компонентов, вирусиндуцированных изменений клеток непосредственно в исследуемом материале с помощью электронной и световой микроскопии. К нему примыкают иммунная электроноскопия (ИЭМ) и иммунофлюоресценция (ИФ);

2) вирусологический метод: выделение вируса из клинического материала путём заражения клеточной системы (культуры клеток, куриных эмбрионов, лабораторных животных) с последующей индикацией и идентификацией вируса. Идентификацию выделенного вируса проводят, как правило, с помощью серологических реакций (сероидентификация), либо молекулярно-генетическими методами (МГ, ПЦР). Применяют как специальные серологические реакции, использующиеся только в вирусологии (РТГА, РН, РТГАдс), так и общепринятые серологические реакции (РСК, РПГА, ИФА, ИФ и др.);

3) серологический метод (серодиагностика): обнаружение вирусных АГ в материале или противовирусных АТ в сыворотке пациентов. Однократно проведенное серологическое исследование лишь в редких случаях позволяет диагностировать вирусное заболевание (например, при ВИЧ-инфекции). В большинстве случаев серодиагностика носит ретроспективный характер: требуются парные сыворотки, взятые в острой фазе заболевания и спустя 2–4 недели;

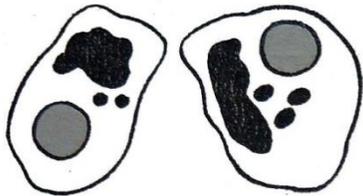
4) молекулярно-генетический метод: обнаружение вирусспецифических фрагментов генома вирусов в материале (методы МГ, ПЦР).

По срокам различают методы быстрой (экспресс-диагностики), ранней и ретроспективной диагностики.

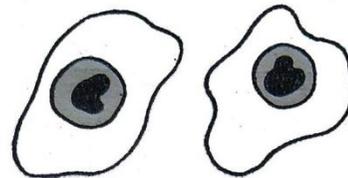
### Вирусные включения

- Вирусные включения, выявляющиеся при микроскопии зараженных клеток, являются специфическим признаком вирусной инфекции клетки и часто имеют диагностическое значение.
- Были обнаружены еще Д. И. Ивановским (кристаллы Ивановского — скопления вируса табачной мозаики).
- Обнаруживаются в ядре и/или цитоплазме.
- По характеру окрашивания бывают базофильными и эозинофильными.
- Варьируют по форме, количеству, размерам и расположению в клетке.
- Характерные внутриядерные включения наблюдаются в клетках, зараженных вирусами герпеса, полиомы, ящура, аденовирусами, флавивирусами и др.
- Характерные цитоплазматические включения наблюдаются в клетках, зараженных вирусами оспы, гриппа, кори, бешенства, и др.

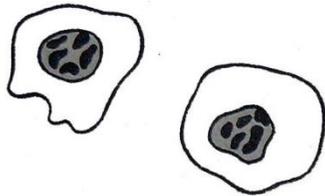
#### Схематичное изображение вирусных включений при некоторых вирусных инфекциях



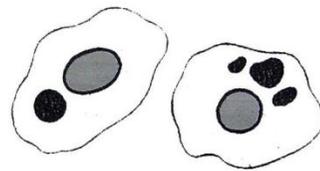
Клетки, зараженные вирусом оспы (тельца Гварниери)



Клетки, зараженные вирусом герпеса (тельца Каудри)



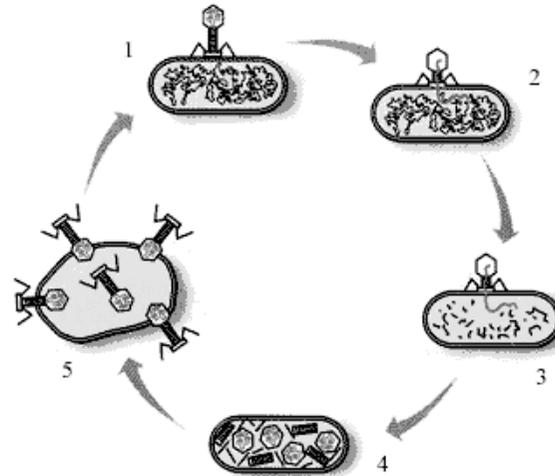
Клетки, зараженные аденовирусом



Клетки, зараженные вирусом бешенства (тельца Бабеша-Негри)

### Взаимодействие бактериофага с восприимчивой бактериальной клеткой

(Укажите фазы взаимодействия)



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

### Применение бактериофагов

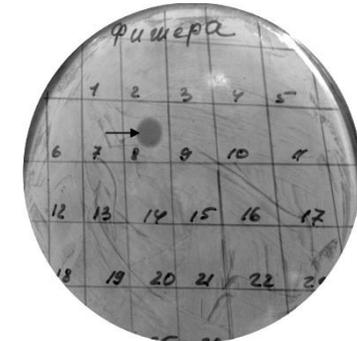
#### Фагоидентификация бактерий

Метод Отто («стекающей капли»). На чашку с МПА засевают суточную бульонную культуру бактерий. Затем наносят каплю известного бактериофага и, наклонив чашку, дают капле несколько растечься по поверхности питательной среды. Через сутки наблюдают полную задержку роста в месте внесения диагностического фага.



#### Фаготипирование бактерий

Метод Фишера. Суточную бульонную культуру засевают на МПА, затем условно делят чашку на квадраты. В каждый квадрат наносят по одной капле различных фагов. После суточной инкубации в термостате отмечают квадраты, в которых отмечается лизис бактерий. Фаготип бактериальной культуры определяется типом лизирующего ее фага.



**ТЕМА: РНК-геномные вирусы. Методы вирусологической диагностики заболеваний, вызываемых ортомиксовирусами, парамиксовирусами, рубивирусами, коронавирусами**

**Перечень изучаемых вопросов:** Ортомиксовирусы. Классификация и характеристика семейства. Вирусы гриппа А, В, С. Морфология вириона. Антигенная структура и серотипы. Антигенная изменчивость (дрейф, шифт) и её следствия. Грипп, распространение, патогенез, иммунитет. Методы диагностики гриппа, ускоренные методы. Принципы терапии и профилактики гриппа, препараты для специфической иммуно- и химиопрофилактики и химиотерапии. Вирусы «птичьего» и «свиного» гриппа.

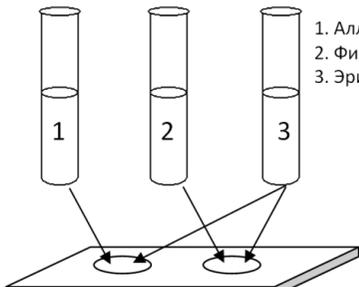
Парамиксовирусы. Классификация (см. приложение 2) и характеристика семейства. Дифференциация с вирусами гриппа. Вирусы парагриппа, свойства, роль в патологии человека. Патогенез, иммунитет, диагностика. Вирус эпидемического паротита, свойства, патогенез, иммунитет, специфическая профилактика. Вирус кори, строение, свойства. Корь, патогенез, иммунитет, профилактика.

Пневмовирусы. Респираторно-синцитиальный вирус, свойства, роль в патологии человека.

Коронавирусы. SARS (ТОРС — тяжелый острый респираторный синдром) и MERS (БВРС — ближневосточный респираторный синдром). Вирус SARS-Cov2. COVID-19: патогенез, особенности иммунного статуса, вирусологическая диагностика, специфическая профилактика.

Рубивирусы. Вирус краснухи: строение, биологические свойства, тератогенное действие. Краснуха: патогенез, вирусологическая диагностика, принципы профилактики. Синдром врожденной краснухи.

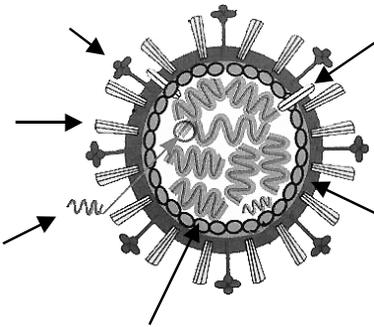
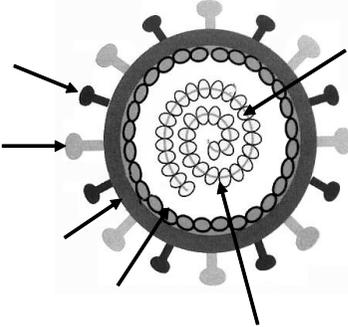
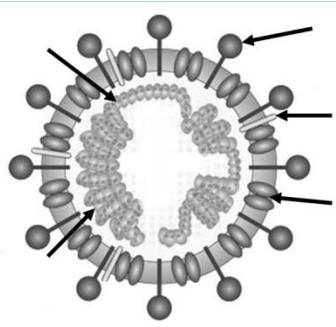
**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты
<p>1. Вскрытие куриных эмбрионов.</p> <p>2. Постановка РГА для индикации вируса.</p>	<p>1. Куриные эмбрионы инкубируют 3–4 суток. Перед вскрытием их на 2–3 ч помещают в холодильник при 4–6°C. При охлаждении кровеносные сосуды сокращаются, что предупреждает кровотечение и возможность адсорбции вирусов на эритроцитах в процессе вскрытия эмбриона и забора материала.</p> <p>2. Скорлупу в месте воздушной камеры обрабатывают 70%-ным спиртом, обжигают на пламени, снова обрабатывают спиртовой настойкой йода и опять обжигают.</p> <p>3. Чтобы получить аллантоисную и амниотическую жидкости, скорлупу стерильными ножницами обрезают на 2–3 мм выше границы воздушной камеры. Яйцо слегка наклоняют, удаляют оставшуюся подскорлупную оболочку и пастеровской пипеткой, избегая повреждения сосудов, отбирают 6–10 мл аллантоисной жидкости.</p> <p>4. После этого забирают амниотическую жидкость (0,5–1,5 мл).</p> <p>5. Эмбрион извлекают в чашку Петри. Оставшуюся хорион-аллантоисную оболочку тщательно расправляют и макроскопически исследуют на темном фоне. Отделяют и помещают в отдельную чашку желточный мешок.</p> <p>6. Материал, взятый из куриных эмбрионов, обязательно проверяют на стерильность (присутствие бактерий).</p> <p>7. Как правило, ортомиксовирусы не вызывают видимых повреждений тканей эмбриона. Для быстрого обнаружения гемагглютинирующего вируса в исследуемой эмбриональной жидкости (содержимое аллантоисной и амниотической полостей) ставят реакцию гемагглютинации на стекле.</p> <div data-bbox="421 1050 1388 1386"> <p><b>Постановка реакции гемагглютинации:</b></p> <p>На поверхность предметного стекла наносят каплю исследуемой жидкости и каплю 5%-ной взвеси эритроцитов кур и перемешивают.</p> <p>В положительном случае реакция наступает через 3–5 мин. Если в жидкости находится гемагглютинирующий вирус, то при взаимодействии его с эритроцитами образуется агглютинат (происходит агглютинация эритроцитов), а надосадочная жидкость становится прозрачной. Если вирус отсутствует или не обладает гемагглютинирующими свойствами, эритроциты остаются во взвешенном состоянии, жидкость остается мутной.</p> <p><b>Заключение:</b> _____</p> </div> <div data-bbox="1388 1050 2072 1386"> <p>РГА:</p>  <p>1. Аллантоисная жидкость (опыт) 2. Физ. раствор (контроль) 3. Эритроциты куриные</p> </div>

<p>3. Учёт РТГА для определения типа вируса гриппа (сероидентификация).</p>	<p style="text-align: center;">диагностическая сыворотка против вируса</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">А(Н1N1)</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">А(Н3N2)</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">А(Н5N1)</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">КС-1</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">КС-2</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">КС-3</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">КЭ</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">КВ1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b>Вирус, выделенный у больного Ф. (КВ1)</b></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b>Вирус, выделенный у больного Н. (КВ2)</b></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td colspan="5"></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </table> <p><b>Заключение:</b> _____</p>		А(Н1N1)	А(Н3N2)	А(Н5N1)	КС-1	КС-2	КС-3	КЭ	КВ1	<b>Вирус, выделенный у больного Ф. (КВ1)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<b>Вирус, выделенный у больного Н. (КВ2)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						<input type="radio"/>		
	А(Н1N1)	А(Н3N2)	А(Н5N1)	КС-1	КС-2	КС-3	КЭ	КВ1																							
<b>Вирус, выделенный у больного Ф. (КВ1)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																							
<b>Вирус, выделенный у больного Н. (КВ2)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						<input type="radio"/>																						
<p>4. Учет РТГА с парными сыворотками для серодиагностики гриппа.</p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1/10</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1/20</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1/40</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1/80</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1/160</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1/320</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">КС1</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">КЭ</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">КВ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b>С1 (1 неделя болезни)</b></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><b>С2 (3 неделя болезни)</b></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;">КС2</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table> <p><b>Заключение:</b> _____</p>		1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	КС1	КЭ	КВ	<b>С1 (1 неделя болезни)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<b>С2 (3 неделя болезни)</b>	<input type="radio"/>	КС2														
	1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	КС1	КЭ	КВ																						
<b>С1 (1 неделя болезни)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																						
<b>С2 (3 неделя болезни)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	КС2																								
<p>5. Демонстрация.</p>	<p>Препараты для специфической профилактики и терапии гриппа, кори, краснухи, эпидпаротита.</p>																														

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 7 (24)

<p><b>Структура _____ вирусов</b></p>  <p>Размеры _____ Геном _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гемагглютинин</li> <li>2. Нейраминидаза</li> <li>3. Суперкапсид</li> <li>4. Матриксный белок М1</li> <li>5. Белок М2</li> <li>6. Рибонуклеопротеид</li> </ol>	<p><b>Структура _____ вирусов</b></p>  <p>Размеры _____ Геном _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гликопротеин F</li> <li>2. Гликопротеин HN, H, G</li> <li>3. Суперкапсид</li> <li>4. Матриксный белок</li> <li>5. Нуклеокапсид</li> <li>6. РНК</li> </ol>	<p><b>Структура _____ вирусов</b></p>  <p>Размеры _____ Геном _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пепломер (гликопротеин S)</li> <li>2. Гликопротеин E</li> <li>3. М-белок</li> <li>4. Нуклеопротеин</li> <li>5. РНК</li> </ol>
--	---	--

### Рецепторы орто-, парамиксовирусов и пневмовирусов

Обозначьте знаком «+» имеющиеся белки	H	N	F	G
вирусы гриппа				
вирусы парагриппа				
вирус эпидемического паротита				
вирус кори				
респираторно-синцитиальный вирус				

H — гемагглютинин, N — нейраминидаза, F — белок слияния (образование симпластов, синцития), G — связь с рецепторами клетки.

### Лабораторная диагностика краснухи

**Вирусологический метод:** выделение вируса из смывов со слизистой оболочки носа и зева, крови, мочи, реж — испражнений, секционного материала. Выделение вируса осуществляют путем заражения чувствительных клеток, например, клеток легкого эмбриона человека. Идентификацию вируса осуществляют в РН, РТГА, РИФ и ИФА. Однако вирусологический метод является трудоемким, поэтому его использование ограничено.

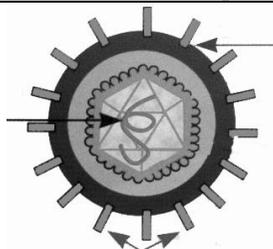
**Серологическая диагностика:** обнаружение антител (IgM и IgG) в парных сыворотках крови и в цереброспинальной жидкости при врожденной краснухе и прогрессирующем краснушном панэнцефалите. Для обнаружения антител применяют ИФА, РН, РСК, РТГА. Диагностическое значение имеют:

- выявление IgM антител к вирусу краснухи;
  - сероконверсия IgG или увеличение титров IgG к вирусу в  $\geq 4$  раз;
- Молекулярно-генетический метод:** ПЦР.

### Диагностическое значение титров антител при краснухе (обозначьте знаком «+» присутствующие маркёры)

Состояние	Наличие антител	
	IgM	IgG
Иммунитет к краснухе отсутствует		
Иммунитет к краснухе имеется		
Ранний период острой краснухи		
Краснуха в период разгара и реконвалесценции		

### Охарактеризуйте вирус краснухи



Семейство \_\_\_\_\_  
 Род \_\_\_\_\_  
 Вид \_\_\_\_\_  
 Размер \_\_\_\_\_  
 Форма \_\_\_\_\_  
 Геном \_\_\_\_\_  
 Капсид \_\_\_\_\_  
 Суперкапсид \_\_\_\_\_  
 Гликопротеины \_\_\_\_\_

### Лабораторная диагностика гриппа

**Вирусологический метод:** носоглоточное отделяемое в первые три дня болезни забирают с помощью тампонов. Тампоны прополаскивают в физрастворе, отжимают и утилизируют, а жидкость отстаивают на холоде и средний слой используют для исследования. Вирус можно концентрировать с помощью эритроцитов морской свинки. В любом случае перед заражением эмбрионов материал обрабатывают антибиотиками (по 500 ед пенициллина + стрептомицина/мл), выдерживают 1 час при комнатной температуре, проверяют на стерильность и используют для заражения. Заражают куриные эмбрионы, инкубация 3–4 дня при 35 °С, вскрытие эмбриона. Постановка реакции гемагглютинации для индикации вируса. Идентификация вируса в реакции РТГА с набором диагностических сывороток (к эталонным штаммам вирусов соответствующих серологических типов).

**Серологическая диагностика:** обычно применяют РСК и РТГА. При этом РСК выявляет антитела к серотипам вируса гриппа А, а РТГА позволяет дифференцировать штаммы вирусов в пределах определенного серотипа. Как РСК, так и РТГА ставят с набором типовых штаммов (со стандартным диагностикумом). Тем не менее, иногда требуется применение набора свежесделанных штаммов.

### Лабораторная диагностика эпидемического паротита

Обычно не требуется, поскольку симптоматика достаточно характерна и показательна. Применяется при атипичном течении с поражением внутренних органов и желез (панкреатит, тиреоидит, орхит), при необходимости дифференциальной диагностики с поражениями слюнных желез другого генеза.

**Серологическая диагностика:** определяют прирост антител в ИФА (РСК, РТГА).

**Вирусологический метод:** исследуют слюну (до 3 дня), ликвор (до 6 дня) и мочу (до 9 дня с момента заболевания):

- а) выделение вирусов паротита на 7–8 дневных куриных эмбрионах. Заражение производят в полость амниона. Эмбрионы инкубируют 6–7 дней при 35 °С. Для индикации вируса используют РГА с эритроцитами кур или морских свинок и амниотической жидкостью. Если агглютинирующая активность слабая (отсутствует), проводят пассажи на эмбрионах. В качестве материала используют гомогенат амниотической оболочки. После третьего отрицательного пассажа делают отрицательное заключение;
- б) выделение вируса на культуре клеток. Заражают культуры клеток почек эмбриона человека, HELA и инкубируют при 35 °С. Индикация по ЦПД: через 48–72 часа в культуре появляются гигантские многоядерные клетки и симпласты с цитоплазматическими включениями. Позже наблюдается полное разрушение клеточного монослоя;
- в) для идентификации вирусов, выделенных на эмбрионах и культурах клеток, используют РИФ, РН, РТГАдс, РТГА, РСК.

**Молекулярно-генетический метод** (ПЦР).

### Лабораторная диагностика кори

Обычно не требуется, поскольку клинические проявления достаточно характерны. Необходима для диагностики атипичных случаев; диагностики массовых заболеваний; расследования летальных случаев.

**Экспресс методы:** выявление антигенов вируса в РИФ, обнаружение характерных многоядерных клеток в окрашенных препаратах. Материалом служат отпечатки слизистой носоглотки, соскобы с элементов сыпи.

**Вирусологический метод:** вирус выделяют из крови и носоглоточного смыва (в период продрома и 1 сутки после появления сыпи). Заражают культуры клеток почек эмбриона человека, Vero и др. Индикация по ЦПД: через 3–4 суток инкубации при 35 °С обнаруживают характерное ЦПД — гигантские вакуолизированные многоядерные клетки и синцитий со включениями в цитоплазме; через 7–9 дней появляются внутриядерные включения. Кроме того, наблюдается круглоклеточная дегенерация и образование веретеновидных клеток с цитоплазматическими и внутриядерными включениями. Идентификацию проводят в РИФ, РН и РТГА.

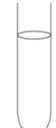
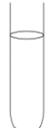
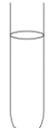
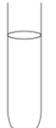
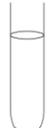
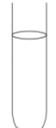
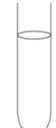
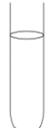
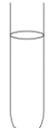
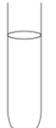
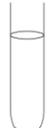
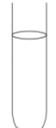
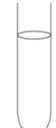
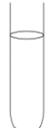
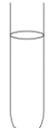
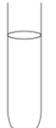
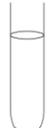
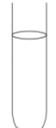
**Серологический метод:** ИФА, РНГА в парных сыворотках.

**Молекулярно-генетический метод** (ПЦР).

**ТЕМА: Методы вирусологической диагностики заболеваний, вызываемых пикорнавирусами, ротавирусами, норовирусами, астровирусами**

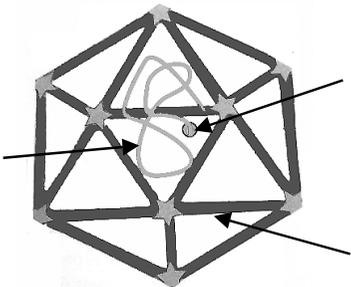
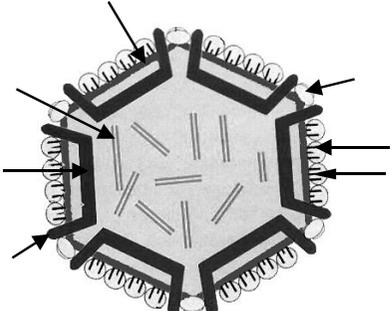
**Перечень изучаемых вопросов:** Пикорнавирусы. Классификация (см. приложение 2) и характеристика семейства, роль в патологии человека. Этиология, патогенез, иммунитет, диагностика и иммунопрофилактика полиомиелита. Проблема эрадикации полиомиелита. Вирусы Коксаки и ЕСНО, их роль в патологии человека. Дифференциация. Риновирусы. Состав рода. Структура и свойства вирусов. Распространение, патогенез, иммунитет.  
 Ротавирусы, общая характеристика, роль в патологии человека.  
 Норовирусы и астровирусы: структура вирионов, биологические свойства, роль в патологии человека.

**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты																																																																																																																																		
<p><b>Демонстрация.</b>                      1. Титрование вируса полиомиелита в культуре клеток по цветной пробе.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Определение титра цитопатических доз вируса (ТЦД)</b></p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>10^{-1}</math></td> <td><math>10^{-2}</math></td> <td><math>10^{-3}</math></td> <td><math>10^{-4}</math></td> <td><math>10^{-5}</math></td> <td><math>10^{-6}</math></td> <td>КК</td> <td>КВ</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">Заключение: ТЦД = _____</p>		$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	КК	КВ																																																																																																																									
$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	КК	КВ																																																																																																																												
																																																																																																																																			
<p>2. Учет реакции нейтрализации в культуре клеток с парными сыворотками для серодиагностики полиомиелита.</p> <p>С1 — сыворотка, взятая при поступлении                      С2 — сыворотка, взятая на 3-й неделе болезни</p> <p>КВ1 — <i>Human poliovirus 1</i>                      КВ2 — <i>Human poliovirus 2</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>Реакция нейтрализации (РН) в культуре клеток с парными сыворотками для серодиагностики полиомиелита</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;"><i>Вариант РН № 1</i></td> <td colspan="6" style="text-align: center;"><i>Вариант РН № 2</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>1/10</math></td> <td><math>1/20</math></td> <td><math>1/40</math></td> <td><math>1/80</math></td> <td><math>1/160</math></td> <td>КС1</td> <td>КК</td> <td>КВ1</td> <td></td> <td><math>1/10</math></td> <td><math>1/20</math></td> <td><math>1/40</math></td> <td><math>1/80</math></td> <td><math>1/160</math></td> <td>КС1</td> <td>КК</td> <td>КВ2</td> </tr> <tr> <td><b>С1</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>КС2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>КС2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>С2</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="6">Титр АТ первой сыворотки в РН равен _____</td> <td colspan="6">Титр АТ первой сыворотки в РН равен _____</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="6">Титр АТ второй сыворотки в РН равен _____</td> <td colspan="6">Титр АТ второй сыворотки в РН равен _____</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="18">Заключение: _____</td> </tr> </table>		<i>Вариант РН № 1</i>						<i>Вариант РН № 2</i>							$1/10$	$1/20$	$1/40$	$1/80$	$1/160$	КС1	КК	КВ1		$1/10$	$1/20$	$1/40$	$1/80$	$1/160$	КС1	КК	КВ2	<b>С1</b>																								КС2									КС2			<b>С2</b>																			Титр АТ первой сыворотки в РН равен _____						Титр АТ первой сыворотки в РН равен _____							Титр АТ второй сыворотки в РН равен _____						Титр АТ второй сыворотки в РН равен _____							Заключение: _____																	
<i>Вариант РН № 1</i>						<i>Вариант РН № 2</i>																																																																																																																													
	$1/10$	$1/20$	$1/40$	$1/80$	$1/160$	КС1	КК	КВ1		$1/10$	$1/20$	$1/40$	$1/80$	$1/160$	КС1	КК	КВ2																																																																																																																		
<b>С1</b>																																																																																																																																			
						КС2									КС2																																																																																																																				
<b>С2</b>																																																																																																																																			
	Титр АТ первой сыворотки в РН равен _____						Титр АТ первой сыворотки в РН равен _____																																																																																																																												
	Титр АТ второй сыворотки в РН равен _____						Титр АТ второй сыворотки в РН равен _____																																																																																																																												
	Заключение: _____																																																																																																																																		

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 8 (25)

Структура _____ вирусов		Структура _____ вирусов	
	Размеры _____ Геном _____ 1. Капсид 2. РНК 3. Кэппирующий белок VPg		Размеры _____ Геном _____ 1. Наружный капсид 2. Внутренний капсид 3. Белок VP4 4. Белок VP6 5. Белок VP7 6. РНК 7. Гликопротеин М-1С

Вирусы-возбудители гастроэнтеритов			Заболевания, вызываемые энтеровирусами	
Возбудители	Таксономическое положение	Характеристика вириона	Вирус	Заболевания
<b>Ротавирусы</b>	Сем. <i>Reoviridae</i> Род <i>Rotavirus</i>	Простой, сферический, 60–80 нм Капсид икосаэдрический тип симметрии Геном: дцРНК, фрагментированная (10–18 фрагментов)	Полиомиелит	Полиомиелит — острое лихорадочное заболевание, сопровождающееся поражением нейронов серого вещества (греч. polios — серый) спинного мозга и ствола головного мозга, в результате чего развиваются вялые атрофические параличи и парезы мышц ног, туловища, рук
<b>Энтеровирусы</b>	Сем. <i>Picornaviridae</i> Роды <i>Enterovirus</i> , <i>Kobuvirus</i> , <i>Parechovirus</i> , <i>Salivirus</i> (?)	Простой, 22–30 нм Капсид: икосаэдрический Геном: оцРНК(+), нефрагментированная	Коксаки А	Полиорганный тропизм. Герпангина (герпетиформные высыпания на задней стенке глотки, дисфагия, лихорадка), пузырчатка в полости рта и конечностей, серозный менингит, полиомиелитоподобные заболевания. Респираторные и кишечные инфекции (особенно у детей)
<b>Аденовирусы</b>	Сем. <i>Adenoviridae</i> Род <i>Mastadenovirus</i>	Простой, 70–90 нм Капсид: икосаэдрический Геном: дцДНК, линейная	Коксаки В	Полиорганный тропизм. Более высокая нейротропность, чем у коксаки А. Серозный менингит, энцефалит, миокардит, полиомиелитоподобные заболевания, плевродиния (болезненные приступы в области груди, лихорадка, иногда плеврит). Респираторные и кишечные инфекции (особенно у детей)
<b>Калицивирусы</b>	Сем. <i>Caliciviridae</i> Род <i>Norovirus</i>	Простой, 30–40 нм Капсид: икосаэдрический Геном: оцРНК(+), нефрагментированная	ЕСНО	ОРВИ, асептический менингит, полиомиелитоподобная инфекция
<b>Астровирусы</b>	Сем. <i>Astroviridae</i> Род <i>Mamastrovirus</i>	Простой, 30–40 нм Капсид: икосаэдрический Геном: оцРНК(+), нефрагментированная	Энтеровирус 70	Геморрагический конъюнктивит
			Энтеровирус 71	Полиомиелитоподобные заболевания

**Лабораторная диагностика полиомиелита**

Исследуемый материал: носоглоточное отделяемое, фекалии, спинномозговая жидкость, секционный материал (кусочки головного и спинного мозга, лимфоузлы и др.), сыворотка крови.

**Вирусологический метод:** заражают материалом (после обработки) культуру клеток (почек обезьян, почек эмбриона человека, амниона человека). Индикация: выраженное ЦПД (мелкоклеточная дегенерация, деструкция клеточного пласта), бляшкообразование, ЦП. Идентификация: РН с типоспецифическими сыворотками и культуральной жидкостью. Для дифференциации диких и вакцинных штаммов полиовируса — ИФА и ПЦР.

**Серологический метод:** исследуют парные сыворотки, взятые в начале заболевания и с интервалом в 3–4 недели, в РСК, ИФА или РН с полиовирусными диагностикумами 1, 2, 3 серотипа. Диагностический критерий — 4-кратное и более нарастание титра АТ во второй сыворотке. Для определения класса вирусспецифических АТ (IgG, IgM, IgA) и их количественного содержания применяют РИД по Манчини.

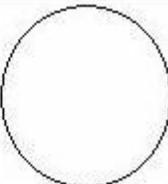
**Молекулярно-генетический метод:** ПЦР для экспресс-диагностики (выявление РНК вируса) и идентификации вакцинных и диких штаммов.

**ТЕМА: Методы вирусологической диагностики заболеваний, вызываемых арбовирусами и вирусами с природной очаговостью (робовирусами). Рабдовирусы: диагностика бешенства**

**Перечень изучаемых вопросов:** Классификация и общие признаки арбовирусов. Тога-, флави-, бунья-, аренавирусы, классификация, структура вирионов, роль в патологии человека. Этиология, патогенез, иммунитет, методы диагностики клещевого энцефалита. Вирус геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС). Рабдовирусы. Классификация и характеристика рабдовирусов. Патогенез, иммунитет и специфическая профилактика бешенства. Вирусологическая диагностика бешенства. Филовирусы. Вирусы Эбола и Марбург.

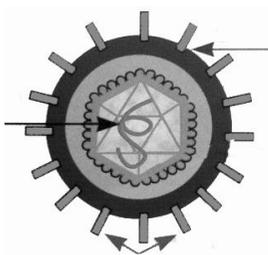
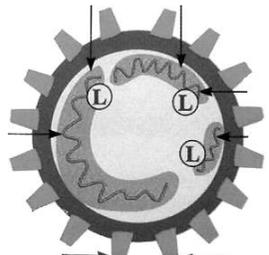
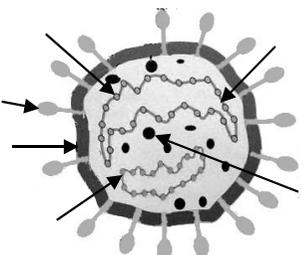
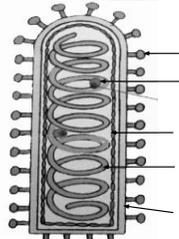
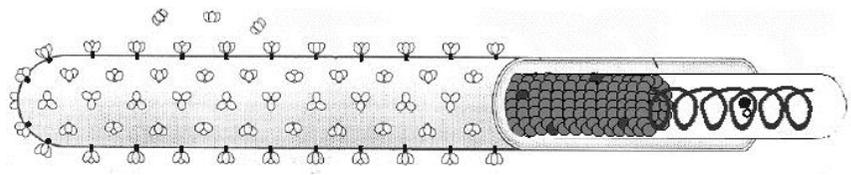
**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты																											
1. Определение прироста антител в РСК с парными сыворотками с целью диагностики клещевого энцефалита.	<p align="center"><b>Постановка и учет РСК для диагностики клещевого энцефалита:</b></p> 1) Схема постановки РСК — см. занятие «Методы клинической и инфекционной иммунологии. Серологический метод исследования». Реакция ставится в двух рядах с первой и второй сыворотками больного соответственно. 2) Учет РСК для серодиагностики клещевого энцефалита:																											
2. Зарисовать демонстрационные препараты: 1) Тельца Бабеша–Негри, окраска по Муромцеву	<table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td><b>1/10</b></td> <td><b>1/20</b></td> <td><b>1/40</b></td> <td><b>1/80</b></td> <td><b>1/160</b></td> <td><b>КС</b></td> <td><b>КА</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>1-я сыворотка (при поступлении)</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Титр АТ в 1-й сыворотке _____</td> </tr> <tr> <td><b>2-я сыворотка (спустя 2 недели)</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Титр АТ во 2-й сыворотке _____</td> </tr> </table> <p>Заключение: _____</p>		<b>1/10</b>	<b>1/20</b>	<b>1/40</b>	<b>1/80</b>	<b>1/160</b>	<b>КС</b>	<b>КА</b>		<b>1-я сыворотка (при поступлении)</b>								Титр АТ в 1-й сыворотке _____	<b>2-я сыворотка (спустя 2 недели)</b>								Титр АТ во 2-й сыворотке _____
	<b>1/10</b>	<b>1/20</b>	<b>1/40</b>	<b>1/80</b>	<b>1/160</b>	<b>КС</b>	<b>КА</b>																					
<b>1-я сыворотка (при поступлении)</b>								Титр АТ в 1-й сыворотке _____																				
<b>2-я сыворотка (спустя 2 недели)</b>								Титр АТ во 2-й сыворотке _____																				

Препарат _____ _____ Окраска _____ _____	
---	--

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 9 (26)**

Структура _____ вирусов	Структура _____ вирусов	Структура _____ вирусов
 <p>Размеры _____ Геном _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Суперкапсид</li> <li>2. РНК</li> <li>3. Гликопротеины</li> </ol>	 <p>Размеры _____ Геном _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нуклеокапсид</li> <li>2. Суперкапсид</li> <li>3. Гликопротеины</li> <li>4. М-РНК</li> <li>5. S-РНК</li> <li>6. L-РНК</li> </ol>	 <p>Размеры _____ Геном _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Суперкапсид</li> <li>2. Нуклеокапсид (бусинки на РНК)</li> <li>3. Рибосомаподобные частицы</li> <li>4. L-сегмент РНК</li> <li>5. S-сегмент РНК</li> <li>6. Гликопротеины</li> </ol>
<p>Структура _____ вирусов</p>  <p>Размеры _____ Геном _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Суперкапсид</li> <li>2. Нуклеокапсид</li> <li>3. Гликопротеины</li> <li>4. РНК-полимераза</li> <li>5. Матриксный белок</li> </ol>	<p>Структура _____ вирусов</p>  <p>Размеры _____ Геном _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гликопротеин (gp1+gp2)</li> <li>2. Растворимый гликопротеин</li> <li>3. Суперкапсид</li> <li>4. М-белок (p40+p24)</li> <li>5. Нуклеокапсид</li> <li>6. Нуклеопротеин (NP)</li> <li>7. РНК-полимераза (p30+p35)</li> <li>8. РНК</li> </ol>	
<p><b>Диагностика клещевого энцефалита</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материалом является кровь, ликвор, моча. В случае гибели больных — кусочки мозга, кровь и ликвор. Для ретроспективной диагностики забирают кровь в течение 1 недели болезни и через 5–7 недель после начала заболевания.</li> <li>2. Выделение вируса на мышах. После обработки (гомогенизация, добавление антибиотиков, проверка на стерильность) материал вводят в мозг белым мышам. Через 8–12 дней появляются симптомы (раздражительность, шаткость походки, конвульсии, параличи, гибель). При отсутствии заболевания мышей забивают и гомогенатом мозга заражают других мышей (2–3 пассажа). При отсутствии заболеваний в третьем пассаже делают отрицательное заключение.</li> <li>3. Выделение вируса на культурах клеток. Применяют фибробласты куриного эмбриона и культуры клеток СПЭВ, ВНК21 и др. Вирусы клещевого энцефалита не вызывают ЦПД (индикация проводится заражением мышей в мозг культуральной жидкостью).</li> <li>4. Идентификация вирусов осуществляется в РН на мышах, РТГА или РСК с применением стандартных типоспецифических сывороток.</li> <li>5. Серологическая диагностика проводится в РСК, РНГА или РТГА. РСК ставится со стандартными антигенами, постановка реакции проводится по общепринятой схеме с дополнительными контролями типоспецифической и нормальной сывороток (поставляются вместе с антигенами).</li> </ol>	<p><b>Диагностика бешенства</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материал: мозг животного, нанесшего укус, либо человека, погибшего от заболевания. Можно использовать ткань слюнных желез. Для биопробы ткань мозга забирают в асептических условиях.</li> <li>2. Диагностика основывается на обнаружении телец Бабеша–Негри в срезах, мазках-отпечатках или препаратах гомогената мозга, выявлении специфического антигена (РИФ) или биологической пробы (заражении белых мышей в мозг).             <ol style="list-style-type: none"> <li>а) препараты мозга окрашиваются по Муромцеву (Селлеру, Туревичу и др.). При окраске по Муромцеву фон препарата и цитоплазма нейронов голубая, тельца Бабеша–Негри четко очерчены, фиолетово-розовые, с внутренней структурой (зернистостью). Ядра нейронов фиолетово-синие. Выявление телец Бабеша–Негри (размеры и частота) зависит от продолжительности инфекционного процесса (инкубационного периода). При типичном течении бешенства (буйная форма) максимальное количество телец обнаруживается в клетках Аммонова рога. При паралитической форме — в продолговатом и спинном мозге. Обнаружение телец имеет абсолютное диагностическое значение. Отсутствие телец не исключает бешенства;</li> <li>б) РИФ проводят путем обработки срезов или мазков-отпечатков антирабической сывороткой, меченой флуоресцеином. При люминесцентной микроскопии нормальная мозговая ткань слабо желтая. Антиген вируса бешенства выявляется в виде зеленых гранул различного размера (от 0,2 до 25 мкм).</li> <li>в) биопроба может выполняться только в случае отрицательных результатов морфологического исследования в специализированных лабораториях. 10 % гомогенат мозга вводят в мозг 5–6 белым мышатам. С 4 дня после заражения забивают по одному животному день. Вирусы обнаруживают в препаратах мозга методом РИФ.</li> </ol> </li> </ol>	

**ТЕМА: Методы вирусологической диагностики гепатитов. Ретровирусы. Диагностика ВИЧ-инфекции**

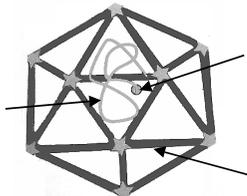
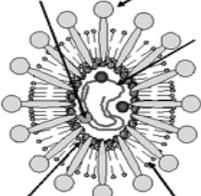
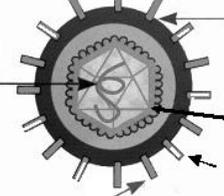
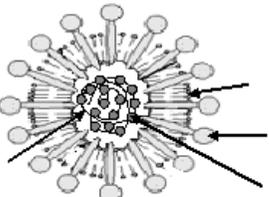
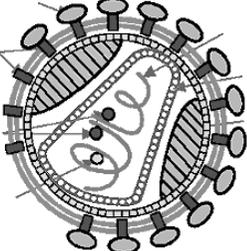
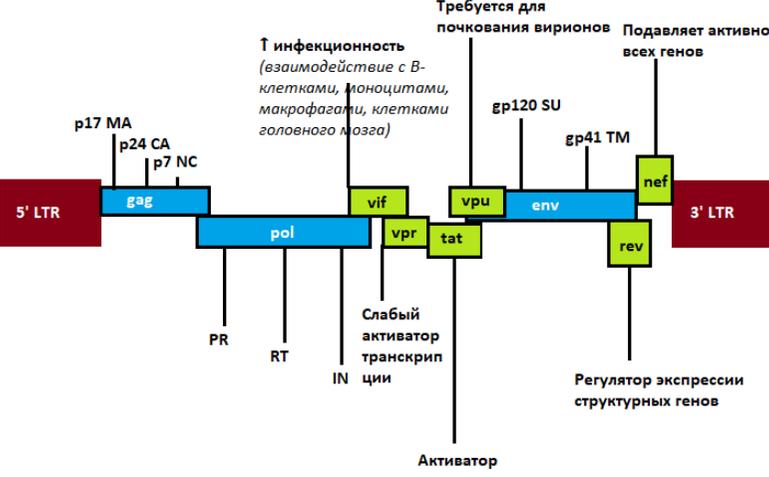
**Перечень изучаемых вопросов:** Вирусы гепатитов А, В, С, D, E, G. Классификация и общая характеристика, роль в патологии человека. Патогенез и иммунитет гепатитов А, В, С.  
 Методы лабораторной диагностики вирусных гепатитов. Специфическая и неспецифическая профилактика.  
 Ретровирусы. Классификация и характеристика семейства. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ-1, ВИЧ-2). Морфология вириона. Стадии патогенеза ВИЧ-инфекции, роль CD4+ и CD8+ Т-клеток. СПИД-ассоциированные заболевания.  
 Методы диагностики и профилактики ВИЧ-инфекции. ВИЧ-инфекция в Республике Беларусь.

**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты																																																																																										
<p>1. Постановка ИФА для диагностики вирусного гепатита С:</p> <p>1) раскапать по 100 мкл контролей и образцов согласно карте постановки (см. схему);</p> <p>2) заклеить стрип клейкой лентой и инкубировать в термостате 1 час при 37 °С;</p> <p>3) отмыть стрип 5 раз;</p> <p>4) раскапать 100 мкл конъюгата (антитела против Ig человека, меченные ферментом) в каждую лунку;</p> <p>5) инкубировать в термостате 30 минут при 37 °С;</p> <p>6) промыть стрип 5 раз;</p> <p>7) раскапать 100 мкл хромогена в каждую лунку;</p> <p>8) инкубировать в термостате 30 минут при 37 °С;</p> <p>9) раскапать по 50 мкл стоп-раствора в каждую лунку;</p> <p>10) учесть результаты на спектрофотометре;</p> <p>11) рассчитать показатели и заполнить протокол исследований.</p>	<p>Предлагаемый метод основан на наборе «РекомбиБест анти-ВГС-спектр» производства «Вектор-Бест», РФ. Метод выявляет в сыворотке крови человека антитела (IgG и IgM) к антигенам ВГС за счет их взаимодействия с рекомбинантными антигенами, сорбированными на поверхности планшета. Образование соответствующих комплексов антиген-антитело выявляют с помощью иммуноферментного конъюгата и последующей ферментативной реакции с образованием окрашенного продукта.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Схема постановки</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="width: 20px;">1</th> <th style="width: 20px;">2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 40px;">CORE</td> <td style="width: 15px;">A</td> <td rowspan="5" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Отрицат. контроль</td> <td rowspan="5" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Сыворотка №1</td> </tr> <tr> <td>NS<sub>3</sub></td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>NS<sub>4</sub></td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>NS<sub>5</sub></td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>CORE</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>NS<sub>3</sub></td> <td>F</td> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Положит. контроль</td> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Сыворотка №2</td> </tr> <tr> <td>NS<sub>4</sub></td> <td>G</td> </tr> <tr> <td>NS<sub>5</sub></td> <td>H</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>антигены ВГС сорбированы в лунках стрипов следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в рядах А, Е — core</li> <li>• в рядах В, F — NS<sub>3</sub></li> <li>• в рядах С, G — NS<sub>4</sub></li> <li>• в рядах D, H — NS<sub>5</sub></li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">Результаты</th> </tr> <tr> <th>Антигены</th> <th>Ряд</th> <th>ОП контролей</th> <th>ОП образцов</th> <th>КП</th> <th>Результат</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>CORE</td><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>NS<sub>3</sub></td><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>NS<sub>4</sub></td><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>NS<sub>5</sub></td><td>D</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CORE</td><td>E</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>NS<sub>3</sub></td><td>F</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>NS<sub>4</sub></td><td>G</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>NS<sub>5</sub></td><td>H</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p><b>Учет ИФА</b></p> <p>1. Оценка верности постановки:              Среднее значение ОП отрицательного контроля &lt; 0,2              Среднее ОП К- =              Среднее значение ОП положительного контроля &gt; 0,8              Среднее ОП К+ =</p> <p>2. Расчет ОП критической для каждого антигена:              ОПкрит (core-Ag) = ОП К- (core) + 0,2 =              ОПкрит (NS3-Ag) = ОП К- (NS3) + 0,2 =              ОПкрит (NS4-Ag) = ОП К- (NS4) + 0,2 =              ОПкрит (NS5-Ag) = ОП К- (NS5) + 0,2 =</p> <p>3. Расчет коэффициента позитивности для каждого антигена:              КП(core-Ag) = ОП иссл. сыв (core)/ ОПкрит (core) =              КП(NS3-Ag) = ОП иссл. сыв (NS3)/ОПкрит (NS3) =              КП(NS4-Ag) = ОП иссл. сыв. (NS4)/ОПкрит (NS4) =              КП(NS5-Ag) = ОП иссл. сыв. (NS5)/ОПкрит (NS5) =</p> <p>4. Интерпретация результатов:              а) если КП для каждого антигена менее 1, исследуемый образец считают отрицательным;              б) результат следует считать положительным, если КП больше 1 для: core-Ag или любых двух антигенов;              в) результат следует считать неопределенным, если КП больше 1 только для одного неструктурного белка.</p> <p><b>Заключение:</b> _____</p>	Схема постановки						1	2	CORE	A	Отрицат. контроль	Сыворотка №1	NS <sub>3</sub>	B	NS <sub>4</sub>	C	NS <sub>5</sub>	D	CORE	E	NS <sub>3</sub>	F	Положит. контроль	Сыворотка №2	NS <sub>4</sub>	G	NS <sub>5</sub>	H			Результаты						Антигены	Ряд	ОП контролей	ОП образцов	КП	Результат	CORE	A					NS <sub>3</sub>	B					NS <sub>4</sub>	C					NS <sub>5</sub>	D					CORE	E					NS <sub>3</sub>	F					NS <sub>4</sub>	G					NS <sub>5</sub>	H				
Схема постановки																																																																																											
		1	2																																																																																								
CORE	A	Отрицат. контроль	Сыворотка №1																																																																																								
NS <sub>3</sub>	B																																																																																										
NS <sub>4</sub>	C																																																																																										
NS <sub>5</sub>	D																																																																																										
CORE	E																																																																																										
NS <sub>3</sub>	F	Положит. контроль	Сыворотка №2																																																																																								
NS <sub>4</sub>	G																																																																																										
NS <sub>5</sub>	H																																																																																										
Результаты																																																																																											
Антигены	Ряд	ОП контролей	ОП образцов	КП	Результат																																																																																						
CORE	A																																																																																										
NS <sub>3</sub>	B																																																																																										
NS <sub>4</sub>	C																																																																																										
NS <sub>5</sub>	D																																																																																										
CORE	E																																																																																										
NS <sub>3</sub>	F																																																																																										
NS <sub>4</sub>	G																																																																																										
NS <sub>5</sub>	H																																																																																										

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 10 (27)

<p>Структура _____ вирусов</p>  <p>Размеры _____ Геном _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Капсид</li> <li>2. РНК</li> <li>3. Кэпирующий белок VPg</li> </ol>	<p>Структура _____ вирусов</p>  <p>Размеры _____ Геном _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. HBs-антиген</li> <li>2. Суперкапсид</li> <li>3. Капсид</li> <li>4. Полимераза</li> <li>5. ДНК</li> </ol>	<p>Структура _____ вирусов</p>  <p>Размеры _____ Геном _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Суперкапсид</li> <li>2. Нуклеокапсид</li> <li>3. Гликопротеин E1</li> <li>4. Гликопротеин E2</li> <li>5. РНК</li> </ol>
<p>Структура _____ вирусов</p>  <p>Размеры _____ Геном _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Суперкапсид</li> <li>2. HBs-антиген</li> <li>3. Дельта-антиген (бусинки на РНК)</li> <li>4. РНК</li> </ol>	<p>Структура _____ вирусов</p>  <p>Размеры _____ Геном _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Капсид (p24)</li> <li>2. Нуклеокапсид (p6, 9)</li> <li>3. Матриксный белок (p17)</li> <li>4. Обратная транскриптаза (p55, 63)</li> <li>5. Интеграза (p11)</li> <li>6. gp120</li> <li>7. gp41</li> </ol>	<p>Геном ВИЧ-1. Функции регуляторных генов</p>  <p>Требуется для почкования вирионов</p> <p>↑ инфекционность (взаимодействие с В-клетками, моноцитами, макрофагами, клетками головного мозга)</p> <p>Слабый активатор транскрипции</p> <p>Активатор транскрипции</p> <p>Регулятор экспрессии структурных генов</p> <p>Подавляет активность всех генов</p>

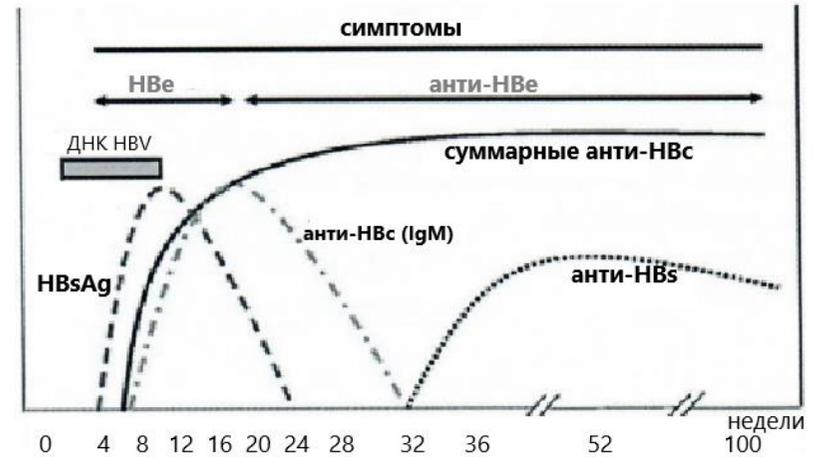
Характеристика вирусных гепатитов (заполните таблицу)

Вирус	Семейство, род	Геном	Морфология вириона	Антигены	Механизм заражения	Носительство, хронизация, осложнения
HAV	<i>Picornaviridae</i> , род <i>Hepatovirus</i>					
HBV	<i>Hepadnaviridae</i> , род <i>Orthohepadnavirus</i>					
HCV	<i>Flaviviridae</i> , род <i>Hepacivirus</i>					
HDV	Неклассифицир. вирус-сателлит					
HEV	<i>Hepeviridae</i> , род <i>Orthohepevirus</i>					
HGV	<i>Flaviviridae</i> , род <i>Pegivirus</i>					

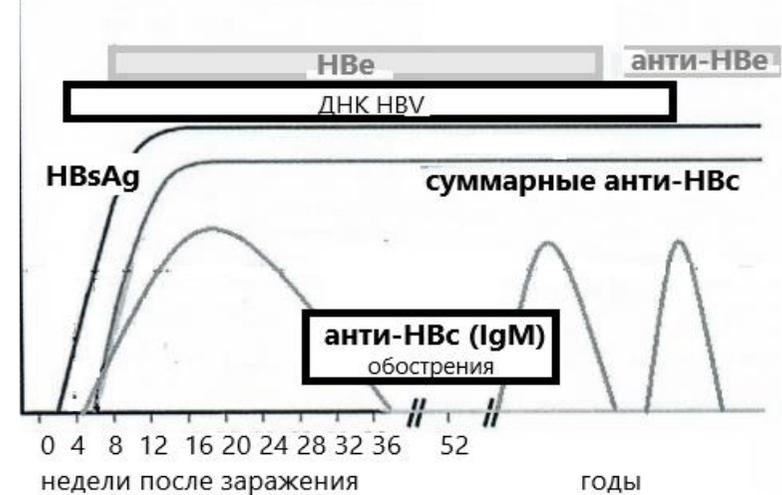
**Диагностические маркеры вирусных гепатитов**

	Маркер	Клиническое значение
<b>HAV</b>	IgM анти-HAV	указывают на острый гепатит А
	IgG анти-HAV	свидетельствуют о перенесенном гепатите А, сохраняются в крови пожизненно
<b>HBV</b>	HBsAg	маркирует инфицированность HBV
	HBeAg	указывает на репликацию HBV в гепатоцитах, высокую инфекционность крови и высокий риск перинатальной передачи вируса
	HBcAg	маркирует репликацию HBV в гепатоцитах, обнаруживается только при морфологическом исследовании биоптатов печени и на аутопсии, в крови в свободном виде не выявляется
	анти-HBc (total)	важный диагностический маркер, особенно при отрицательных результатах индикации HBsAg, используется для ретроспективной диагностики гепатита В и при неverified гепатитах, определяют HBcAg без разделения на классы
	IgM анти-HBc	один из наиболее ранних сывороточных маркеров гепатита В, наличие его в крови указывает на острую инфекцию (фазу болезни), при хроническом гепатите В маркирует репликацию HBV и активность процесса в печени
	анти-HBe	может указывать на начало стадии реконвалесценции (исключение — мутантная форма HBV)
	анти-HBs	указывают на перенесенную инфекцию или наличие поствакцинальных антител (их защитный титр от HBV-инфекции > 10 МЕ/л); обнаружение же антител в первые недели гепатита В прогнозирует развитие гипериммунного варианта фульминантного гепатита В
	HBV-DNA	маркер наличия и репликации HBV
<b>HDV</b>	IgM анти-HDV	маркируют репликацию HDV в организме
	IgG анти-HDV	свидетельствуют о возможной инфицированности HDV или перенесенной инфекции
	HDAg	маркер наличия HDV в организме
	HDV-RNA	маркер наличия и репликации HDV
<b>HCV</b>	анти-HCV IgG	свидетельствуют о возможной инфицированности HCV или перенесенной инфекции (определяются в скрининговых исследованиях)
	анти-HCV core IgM	указывают на текущую инфекцию (острая или хроническая в фазе реактивации)
	анти-HCV core IgG	свидетельствуют об инфицированности HCV или перенесенной инфекции
	анти-HCV NS	обычно обнаруживаются в хронической стадии гепатита С
	HCV-RNA	маркер наличия и репликации HCV
<b>HGV</b>	HGV-RNA	маркер наличия и репликации HGV

**Динамика маркеров при остром вирусном гепатите В**



**Динамика маркеров при хроническом вирусном гепатите В**



**Семейство RETROVIRIDAE, около 150 видов** плюс-однонитевые диплоидные (две молекулы) РНК-вирусы, обратнотранскрибирующие (РНК-зависимая ДНК-полимераза), сложные, 80–130 нм. В патологии человека значение имеют 4 вида: ВИЧ-1, ВИЧ-2 и вирусы Т-клеточных лейкозов (HTLV-1 и 2).

**Геном ВИЧ — три структурных гена и семь регуляторных генов**

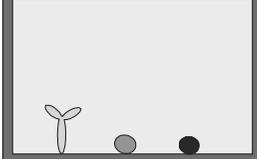
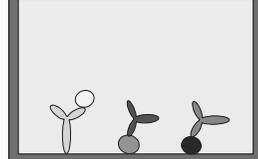
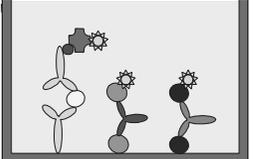
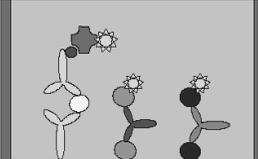
Гены	Функция
<i>gag</i> (group specific antigen) структурный	Групповой антиген, кодирует матриксные, капсидные, нуклеокапсидные и белки протеазы
<i>pol</i> (polimerase) структурный	кодирует обратную транскриптазу (РНК-зависимая ДНК-полимераза), протеазу, интегразу (p51/p66, p32-интегразу, p15-РНКазу)
<i>env</i> (envelope-оболочка) структурный (геном ВИЧ-2 отличается от генома ВИЧ-1 структурой гена <i>env</i> )	кодирует образование гликопротеиновой оболочки (транс-мембранный белок — gp41, поверхностный белок — gp120)
<i>tat, rev, net, vif, vpr, vpr</i> (имеется у ВИЧ-1), <i>vpx</i> (имеется у ВИЧ-2) — регуляторные и функциональные	Выполняют регуляторные функции ( <i>tat, rev, nef</i> ), обеспечивают процессы репродукции и участие вируса в инфекционном процессе ( <i>vif, vpr, vpr, vpx</i> )

**ВИЧ** — сферическая форма, 100 нм, суперкапсид формируется при почковании через плазматическую мембрану. Сердцевина похожа на усеченный цилиндр.

Белок, молекулярная масса, кДа	Место локализации, химическая природа, функция
gp120, gp41 (продукты расщепления gp160)	поверхностные (суперкапсидные) групповые гликопротеины, рецепторная функция; gp120 находится на поверхности вириона, gp41 пронизывает его липидную оболочку
p6, p17	матриксные белки
p24, p25	капсидные белки
p7, p9	нуклеокапсидные белки
p10, p11	белки протеазы
p32	интегразу
P15	РНКазы
p51/p66	обратная транскриптаза

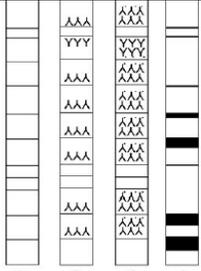
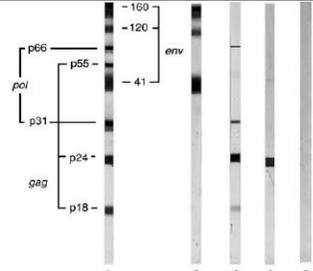
**ИФА для скрининга ВИЧ-инфекции**

В настоящее время применяются тест-системы для ИФА четвертого поколения (рекомбинантные антигены, моноклональные антитела, одновременное определение антигенов ВИЧ (обычно p24) и антител против антигенов ВИЧ (поверхностных гликопротеинов)).

			
В лунках 96-луночного планшета для серологических реакций сорбированы: – моноклональные антитела к p24; – рекомбинантные эпитопы gp41; – рекомбинантные эпитопы gp120.	При добавлении сыворотки пациента происходит связывание p24 и антител против гликопротеинов ВИЧ на сорбированных лигандах.	При добавлении конъюгатов: – биотина* (антитела против гликопротеинов ВИЧ, анти-p24) и пероксидазы хрена (gp41, gp120) происходит фиксация их на иммунных комплексах, пропорциональная количеству выявляемых антител и антигена.	При добавлении субстрата происходит дозозависимая ферментация с образованием окрашенного продукта.

\* Биотин и авидин (стрептавидин) представляют собой пару рецептор-лиганд, характеризующуюся высокими аффинностью и специфичностью. Характер и размеры молекул позволяют эффективно использовать их для мечения антител/антигенов. Молекула авидина способна связать четыре молекулы биотина (т. о. сигнал о связывании усиливается в четыре раза).

**Иммуноблоттинг для диагностики ВИЧ-инфекции**

	<ol style="list-style-type: none"> <li>Изготовление блотов: электрофоретическое разделение белков ВИЧ по их молекулярной массе и заряду и перенос на мембрану.</li> <li>Инкубация с исследуемой сывороткой.</li> <li>Инкубация с антителами против человеческих антител, мечеными ферментом.</li> <li>Появление окрашенных полос на мембране после инкубации в присутствии субстрата.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Положительный результат у инфицированного ВИЧ-1.</li> <li>Результат здорового, вакцинированного белками внешней оболочки ВИЧ-1.</li> <li>Сомнительный результат у инфицированного ВИЧ-2.</li> <li>Сомнительный результат при наличии в сыворотке антител, перекрестно реагирующих с p24 антигеном.</li> <li>Отрицательный результат.</li> </ol>
---	--	---	--

**ТЕМА: Методы вирусологической диагностики заболеваний, вызываемых ДНК-геномными вирусами: герпесвирусами, аденовирусами, папилломавирусами. Онкогенные вирусы. Этиология медленных инфекций. Прионы и прионные болезни**

**Перечень изучаемых вопросов:** Герпесвирусы. Классификация и характеристика семейства. ВПГ-1, ВПГ-2, свойства, роль в патологии человека, патогенез, иммунитет, диагностика, химио- и иммунотерапия. Вирус ветряной оспы и опоясывающего герпеса, свойства, патогенез, иммунитет, диагностика, профилактика ветряной оспы. Цитомегаловирус, свойства, формы инфекции. Вирус Эпштейна–Барр, свойства, роль в патологии человека. Патогенез, иммунитет, диагностика инфекционного мононуклеоза. Вирусы герпеса человека ВГЧ-6, ВГЧ-7, ВГЧ-8, роль в патологии человека.

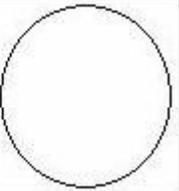
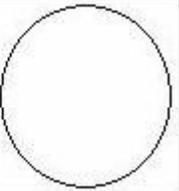
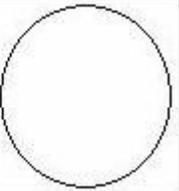
Аденовирусы. Классификация и характеристика семейства. Аденовирусы человека, структура вириона, патогенез, иммунитет, диагностика аденовирусных инфекций.

Онкогенные вирусы (ДНК-геномные и РНК-геномные). Механизмы вирусного канцерогенеза. Полиома- и папилломавирусы. Папилломавирусы человека высокого канцерогенного риска. Роль папилломавирусов в этиологии рака шейки матки, принципы профилактики.

Парвовирусы: структура вириона, биологические свойства, роль в патологии человека. Бокавирусы.

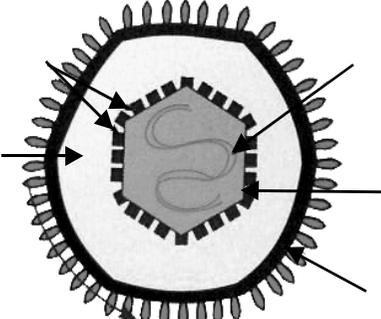
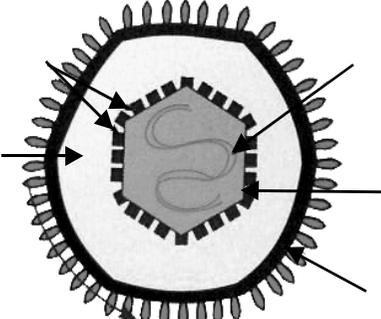
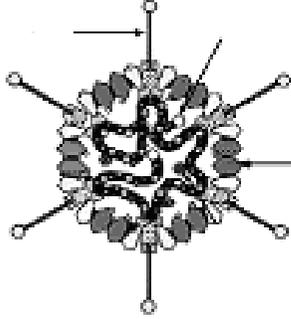
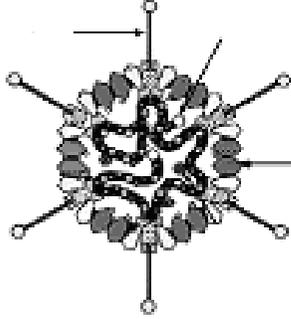
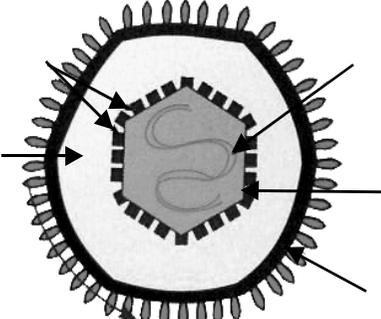
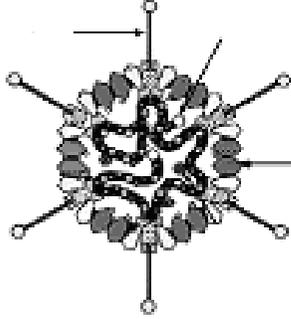
Этиология медленных инфекций. Прионы и прионные болезни.

**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты			
1. Зарисовать демонстрационные препараты: 1) ЦПД аденовирусов	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;">                             Препарат _____                              _____                              _____                              Окраска _____                              _____                              _____                         </td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">                             Опишите цитопатическое действие аденовирусов.                         </td> </tr> </table>	Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____ _____		Опишите цитопатическое действие аденовирусов.
Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____ _____		Опишите цитопатическое действие аденовирусов.		

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 11 (28)**

Структура _____ вирусов	Структура _____ вирусов				
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">  </td> <td style="width: 50%; padding-left: 20px;">                             Размеры _____                              Геном _____                              1. Суперкапсид                              2. Гликопротеины                              3. Икосаэдрический капсид                              4. Капсомеры                              5. Тегумент                              6. ДНК вируса                         </td> </tr> </table>		Размеры _____ Геном _____ 1. Суперкапсид 2. Гликопротеины 3. Икосаэдрический капсид 4. Капсомеры 5. Тегумент 6. ДНК вируса	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">  </td> <td style="width: 50%; padding-left: 20px;">                             Размеры _____                              Геном _____                              1. Фибриллярная нить                              2. ДНК                              3. Капсид                         </td> </tr> </table>		Размеры _____ Геном _____ 1. Фибриллярная нить 2. ДНК 3. Капсид
	Размеры _____ Геном _____ 1. Суперкапсид 2. Гликопротеины 3. Икосаэдрический капсид 4. Капсомеры 5. Тегумент 6. ДНК вируса				
	Размеры _____ Геном _____ 1. Фибриллярная нить 2. ДНК 3. Капсид				

### Герпесвирусы человека

	Общепринятое название	ГВЧ	Инфекция клетки, репродуктивный цикл	Персистенция (латентная инфекция)	Заболевания	Диагностика
Alphaherpesvirinae	Вирус простого герпеса (ВПГ-1) Herpes simplex virus (HSV-1)	ГВЧ-1	Короткий цикл репродукции, цитолитическая инфекция	Ганглии сенсорных нервов (тройничный нерв)	Лабиаальный герпес, герпетический гингивостоматит, офтальмогерпес, герпетический энцефалит	а) Клинически: высыпания. б) Мазок-отпечаток: 1. → по Романовскому–Гимзе: многоядерные гигантские клетки с внутриядерными включениями (тельца Каудри) или 2. → РИФ (позволяет дифференцировать ГВЧ-1/ГВЧ-2); в) Культивирование на КК, КЭ, лаб. животных → индикация по ЦПД → идентификация РИФ/РН; г) ↑АТ в парных сыворотках (ИФА) — ретроспективно или эпидемиологические исследования. Герпетический энцефалит: ликвор → ПЦР
	Вирус простого герпеса (ВПГ-2) Herpes simplex virus (HSV-2)	ГВЧ-2		Ганглии сенсорных нервов (крестцовые ганглии)	Генитальный герпес, герпетический, менингоэнцефалит	
	Вирус ветряной оспы и опоясывающего герпеса (варицелла-зостер вирус, VZV)	ГВЧ-3		Ганглии сенсорных нервов	Ветряная оспа, опоясывающий герпес (лишай), синдром врожденной ветряной оспы	
Betaherpesvirinae	Цитомегаловирус (CMV)	ГВЧ-5	Медленная репродукция. Формирование гигантских клеток с включениями «совиный глаз»	Слюнные железы, почки, другие органы, лимфоциты	Мононуклеозоподобный синдром ОРВИ, бронхиты, пневмонии, генерализованная форма: поражение ЦНС (врожденная ЦМВ-инфекция), печени, почек, надпочечников, поджелудочной железы, слюнных желез, селезенки, мочеполовой системы, ретиниты (приобретенная ЦМВ-инфекция)	слюна, моча, смывы из горла, кровь, спинномозговая жидкость, цервикальный секрет и бронхоальвеолярный лаваж, биоптаты тканей а) культивирование — редко (трудно и долго, 4–6 недель); б) быстрый культуральный метод: внесение материала в культуру клеток, инкубация 2 дня, удаление культуральной жидкости, детекция ранних вирусных антигенов в клетках культуры с помощью РИФ. Недостаточная чувствительность; в) ! прямая детекция вируса в образцах — АГ (РИФ) или ПЦР (геном); г) обнаружение IgM — первичное инфицирование или реактивация; д) в биоптатах или моче: мазки → гигантские клетки с включениями «совиный глаз»
	Roseolovirus	ГВЧ-6 ГВЧ-7	Медленная репродукция, лимфопролиферативная инфекция	Лимфоидная ткань, лимфоциты, мононуклеары	Младенческая розеола, лимфаденопатия, мононуклеозоподобный синдром (?), розовый лишай (?), синдром хронической усталости (?), фебрильные судороги у детей	Клинически. ПЦР
Gammaherpesvirinae	Вирус Эпштейна–Барр (EBV)	ГВЧ-4	Вариабельная по времени репродукция, лимфопролиферативный эффект	В-лимфоциты	Инфекционный мононуклеоз, синдром хронической усталости (?), лимфома Беркитта, назофарингеальная карцинома, В-клеточная лимфома	а) ЧАЩЕ: 3 критерия для диагностики инф. мононуклеоза: 1. Лимфоцитоз. 2. Атипичные лимфоциты (мононуклеары с асимметричным ядром) — не менее 10 % в мазке крови. 3. Гетерофильные антитела (IgM к эритроцитам барана/быка) и антитела к антигенам вируса; б) биоптаты, слюна — РИФ/ПЦР; в) культивирование затруднено
	Саркома Капоши — ассоциированный вирус / Rhabdovirus	ГВЧ-8		В-лимфоциты, железистые эпителиальные клетки	Саркома Капоши, болезнь Каastle-мана	Клиника, серология, ПЦР

### Вирусологическая диагностика ВЭБ-инфекции

1. гетерофильных антител — IgM, взаимодействующих с антигенами животных неродственных видов, например барана или быка. Эти антитела выявляются примерно у 90 % больных инфекционным мононуклеозом. Гетерофильные антитела в низком титре могут присутствовать и у здоровых людей.

• Проба Пауля–Буннелля — стандартный метод лабораторной диагностики инфекционного мононуклеоза. Он заключается в выявлении гетерофильных антител к эритроцитам барана с помощью реакции гемагглютинации. Гетерофильные антитела при инфекционном мононуклеозе отличаются от гетерофильных антител, присутствующих в сыворотке здоровых и больных сывороточной болезнью, по способности абсорбироваться тканью почек морской свинки и эритроцитами быка. Диагностически значимым считается титр 1:128–1:256. Гетерофильные антитела обычно обнаруживают через 3–4 нед. после начала заболевания. Реакция Пауля–Буннелля бывает положительной при лейкозах, вирусных гепатитах, цитомегаловирусной инфекции, лимфоме Беркитта, ревматоидном артрите и после введения иммунных сывороток. Титр антител не отражает тяжести заболевания, однако при измерении в динамике позволяет следить за течением заболевания.

• Экспресс-тест на гетерофильные антитела. Гетерофильные антитела в этом исследовании выявляются при агглютинации стабилизированных формалином эритроцитов лошади.

2. Серологический метод. Инфекционный мононуклеоз не всегда сопровождается появлением гетерофильных антител. Они, в частности, отсутствуют у детей. В этом случае применяют серологический метод, который позволяет выявить:

• антитела к капсидному антигену вируса Эпштейна–Барр (РИФ или ИФА). На ранней стадии заболевания в сыворотке больного появляются IgM к капсидному антигену. Их титр становится максимальным через 2 нед. после начала заболевания и снижается в течение 2–3 мес. Присутствие IgM к капсидному антигену вируса Эпштейна–Барр свидетельствует о недавнем заражении, а IgG — о ранее перенесенном заболевании.

• антитела к ранним антигенам вируса Эпштейна–Барр (РИФ или ИФА). Титр этих антител становится максимальным через 2–3 нед. после начала заболевания.

• антитела к ядерному антигену вируса Эпштейна–Барр (РИФ или ИФА). Антитела к ядерному антигену появляются примерно через 4 нед. после начала заболевания и сохраняются на протяжении всей жизни.

### Основные симптомы инфекционного мононуклеоза



### Характеристика антител против антигенов ВЭБ

Специфичность	Время появления	Срок циркуляции в организме	Выявление у больных, %
К АГ капсида IgM IgG	Начало заболевания	4–8 недель Пожизненно	100 100
К ранним АГ Анти-D Анти-R	3–5 неделя болезни 2 нед. – 4 мес. болезни	3–6 месяцев 2 месяца – несколько лет	70 небольшой процент
К ядерному АГ	3–4 неделя болезни	Пожизненно	100

### Вирусологическая диагностика аденовирусной инфекции

1. Материалом служат смывы и соскобы (назофарингеальный, конъюнктивальный и др.), фекалии, моча, биопсийный и аутопсийный материал.

2. Ранние методы диагностики включают обнаружение антигенов или ДНК вируса в материале больного или экспресс методы выделения и идентификации вируса:

• обнаружить и идентифицировать вирус можно в РИФ, ИФА или РСК. Антигены аденовирусов выявляются в цитоплазме и ядре пораженной клетки;

• выделить вирус можно в различных культурах клеток, однако лучше использовать эпителиальные клетки (НЕК, HELA, A-549);

• характерное ЦПД:

- мелкоклеточная дегенерация с образованием конгломератов клеток по типу виноградных гроздьев;
- образование отдельных мелких круглых клеток по всей культуре;
- образование цитоплазматических и внутриядерных включений;
- появление зернистости, вакуолей, изменением ядер (пикноз, распад);

• вирус идентифицируют (типировать) в РН, РИФ, РСК;

• все большее применение находят ПЦР и др. молекулярно-генетические методы;

• электронная микроскопия имеет ограниченное применение.

3. Ретроспективная диагностика (эпидемиологическое значение): антитела выявляют в ИФА, РТГА, РСК, в парных сыворотках.

### РНК-геномные онкогенные вирусы

Онкогенными РНК-содержащими вирусами являются представители пяти родов ретровирусов (Retroviridae), Alpharetrovirus (вирус миелобластома птиц — AMV, вирус саркомы Рауса — RSV), Betaretrovirus (вирус опухолей молочных желез мышей — MMTV), Gammaretrovirus (вирус лейкемии мышей — MuLV), Deltaretrovirus (вирус лейкоза крупного рогатого скота, вирус Т-клеточного лейкоза человека — BLV, HTLV), Epsilonretrovirus (вирус лейкомы роговицы — WDSV). Механизмы онкогенной трансформации включают внесение в клетку высокоактивных генов (гомологов нормальных клеточных генов) способных вызывать трансформацию клеток в культуре (онкогены). Вирусные онкогены обозначают v-onc, а соответствующие клеточные гены — c-onc. В настоящее время идентифицированы многие онкогены и определены их функции (ростовые факторы, рецепторы ростовых факторов, G-белки, сигнальные факторы, транскрипционные факторы, регуляторы апоптоза и клеточного цикла и др.). Онкогенные РНК-геномные вирусы (HTLV) могут вызывать трансформацию и без онкогенов, путем специфической интеграции:

- усиливая собственным промотором активность нормальных клеточных генов (ИЛ2, РИЛ2, c-fos);
- нарушая функцию противоопухолевых генов и факторов клетки (ген ретинобластомы, p53 и др.).

### ДНК-геномные онкогенные вирусы

К онкогенным ДНК-содержащим вирусам относятся представители пяти семейств вирусов: полиомавирусы, папилломавирусы, аденовирусы, герпесвирусы, гепаднавирусы, поксвирусы. Следует отметить, что не все вирусы этих семейств обладают онкогенным потенциалом. Кроме того, онкогенные вирусы этих семейств, обладая трансформирующей способностью, не всегда способны вызывать злокачественные опухоли (табл.). ДНК-геномные онкогенные вирусы используют сходные механизмы трансформации:

- усиление активности промоторов клеточных онкогенов (транслокация либо специфическая интеграция). При этом клеточные онкогены подвергаются действию сильных промоторов других генов. Часто это гены цепей иммуноглобулинов или ТКР);
- внесение в клетку высокоактивных онкогенов: ДНК-геномные онкогенные вирусы имеют собственные онкогены, частично родственные нормальным клеточным белкам.

Опухоль	Клеточный онкоген	Промотор
Лимфома Беркита	Myc	Гены тяжелой и легкой цепей иммуноглобулинов
Хронический В-клеточный лимфолейкоз	Bcl1, bcl2	Гены тяжелой цепи иммуноглобулинов
Хронический Т-клеточный лимфолейкоз	tcl1	Гены ТКР
Хронический Т-клеточный лимфолейкоз	Myc	Гены ТКР

Вирус	Онкоген (продукт)
Аденовирусы	Регион E1A
SV40	Большой T-ag
Полиомавирус	Большой T-ag
Лимфотропные вирусы	Большой T-ag
Вирус папилломы человека 16	E7

Механизм действия таких онкогенов опосредуется нарушением апоптоза клеток и приводит к бессмертию и опухолевой прогрессии клеток-мишеней. Ряд вирусов экспрессируют механизмы, угнетающие функцию антионкогенных белков клеток человека. Аденовирусы связывают и нейтрализуют продукт гена ретинобластомы, вирус гепатита С связывает антионкоген p53, а папилломавирусы вызывают разрушение его на протеосомах.

### Онкогенные вирусы человека и спектр онкологической патологии

Вирус	Вирус-ассоциированная онкопатология у человека
Вирус гепатита В (HBV)	Гепатоцеллюлярная карцинома (рак печени)
Вирус гепатита С (HCV)	Тип 1b ассоциирован с первичной гепатоцеллюлярной карциномой
Т-лимфотропные вирусы человека (HTLV)	Т-клеточный лейкоз взрослых
Папилломавирусы человека (HPV)	Высокоонкогенные типы 16 и 18 ассоциированы с раком шейки матки, опухолями аногенитальной локализации, орофарингеальным раком
Герпесвирус человека 4 типа (HHV-4, вирус Эпштейна–Барр)	Лимфопролиферативные болезни: лимфома Беркитта, лимфома Ходжкина, неходжкинская лимфома, лимфома мозга, посттрансплантационная лимфопролиферативная болезнь; назофарингеальная карцинома; рак желудка (?)
Герпесвирус человека 8 типа (HHV-8)	Саркома Капоши, многоочаговая болезнь Кастанельмана, первичная <i>эффузионная</i> (выпотная) <i>лимфома</i>
Полиомавирус клеток Меркеля (MCV)	Карцинома Меркеля (нейроэндокринная карцинома, рак кожи)

**ТЕМА: Итоговое занятие по разделу «Общая и частная медицинская вирусология»**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Систематическое положение и классификация вирусов.</li> <li>2. Формы существования вирусов. Морфология и биохимическая структура вирионов. Прионы.</li> <li>3. Структура, свойства и функции нуклеиновых кислот, белков, липидов вирионов.</li> <li>4. Взаимодействие вирусов с восприимчивой клеткой. Строгий паразитизм и цитотропизм вирусов и факторы, его обуславливающие. Клеточные и вирусоспецифические рецепторы.</li> <li>5. Особенности инфекции, механизмы неспецифического и специфического иммунитета при вирусных заболеваниях. Интерфероны <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math>.</li> <li>6. Типы вирусной инфекции клеток. Изменения клеток хозяина при вирусной инфекции. Цитопатическое действие вирусов, типы.</li> <li>7. Включения при вирусных заболеваниях. Природа, локализация. Диагностическое значение.</li> <li>8. Общие принципы диагностики вирусных инфекций. Методы экспресс-диагностики. Молекулярно-биологическое типирование.</li> <li>9. Культуры клеток, классификация, характеристика. Культивирование вирусов на культурах клеток. Подготовка материала, заражение культуры. Методы индикации и идентификации вирусов.</li> <li>10. Культивирование вирусов в курином эмбрионе. Методы заражения. Индикация и идентификация вирусов.</li> <li>11. Выделение вирусов на лабораторных животных. Способы заражения животных, индикация и идентификация вирусов.</li> <li>12. Серологические реакции при вирусных инфекциях. Реакции торможения гемагглютинации, торможения гемадсорбции, нейтрализации.</li> <li>13. Этиология острых респираторных вирусных заболеваний. Классификация вирусов гриппа. Общая характеристика. Свойства структурных и неструктурных вирусных белков. Геном вируса.</li> <li>14. Антигенная структура вирусов гриппа и ее изменчивость, роль в эпидемическом и пандемическом распространении гриппа. Механизмы естественного и приобретенного иммунитета.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Механизмы патогенеза, специфическая и неспецифическая терапия и профилактика гриппа.</li> <li>16. Парамиксовирусы. Состав семейства. Вирусы парагриппа, характеристика, дифференциация с вирусами гриппа. Вирус эпидемического паротита. Респираторно-синцитиальный вирус.</li> <li>17. Современные методы лабораторной диагностики гриппа и парагриппа.</li> <li>18. Вирус кори, морфология, культуральные и антигенные свойства. Патогенез и иммунитет при кори. Специфическая профилактика кори: вакцина, иммуноглобулины.</li> <li>19. Коронавирусы: классификация и роль в патологии человека, строение вириона, свойства. Вирусы SARS, MERS.</li> <li>20. Вирус SARS-Cov2. COVID-19: патогенез, особенности иммунного статуса, вирусологическая диагностика, специфическая профилактика.</li> <li>21. Вирус краснухи. Общая характеристика. Роль в патологии. Профилактика краснухи.</li> <li>22. Вирус бешенства, морфология, биологические свойства, вирусные включения. Патогенез заболевания. Лабораторная диагностика бешенства.</li> <li>23. Эпидемиология, специфическая и неспецифическая профилактика бешенства. Антирабическая вакцина и гамма-глобулин. Работы Пастера.</li> <li>24. Ретровирусы. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), характеристика. Эпидемиология, патогенез, методы лабораторной диагностики, профилактики ВИЧ-инфекции.</li> <li>25. СПИД, определение, стадии развития. Роль CD4+и CD8+Т-клеток. СПИД-ассоциированные заболевания.</li> <li>26. Классификация вирусов гепатита. Характеристика вируса гепатита А. Патогенез, иммунитет, методы профилактики гепатита А.</li> <li>27. Характеристика вируса гепатита В. Геном, основные белки. Патогенез, иммунитет, профилактика, лабораторная диагностика гепатита В.</li> <li>28. Гепатиты С, D, E. Характеристика вирусов, эпидемиология, патогенез заболеваний.</li> </ol>
---	--

29. Классификация и характеристика экологической группы арбовирусов. Тога- и флавивирусы. Значение в патологии человека. Вирусологическая диагностика клещевого энцефалита.
30. Буньявирусы, общая характеристика, вызываемые заболевания.
31. Пикорнавирусы, классификация, общая характеристика семейства.
32. Вирус полиомиелита, морфологические и культуральные свойства, серологические варианты. Патогенез и методы лабораторной диагностики полиомиелита. Специфическая профилактика полиомиелита. Эрадикация полиомиелита. Иммунодефицитные состояния — полиомиелит и вялые параличи.
33. Вирусы Коксаки и ЭКХО, характеристика. Роль в патологии человека. Принципы дифференциации.
34. Риновирусы. Ротавирусы. Общая характеристика. Роль в патологии человека.
35. Аденовирусы, морфология, культуральные, биологические свойства, серологическая классификация. Механизмы патогенеза, лабораторная диагностика аденовирусных инфекций.
36. Герпесвирусы. Классификация. Общая характеристика. Основные белки. Заболевания человека, вызываемые альфа-герпесвирусами первого и второго серотипов.
37. Этиология ветряной оспы, злокачественного герпеса, цитомегалии, инфекционного мононуклеоза. Механизмы патогенеза. Лабораторная диагностика.
38. Теории вирусного канцерогенеза. Онкогенные вирусы. Онкогены клеточные и вирусные.
39. Вирусы бактерий (бактериофаги), свойства, классификация. Взаимодействие бактериофагов с восприимчивой бактериальной клеткой. Вирулентные и умеренные фаги. Лизогения.
40. Практическое использование бактериофагов. Фагодиагностика, фаготипирование, фаготерапия. Методы титрования бактериофагов.

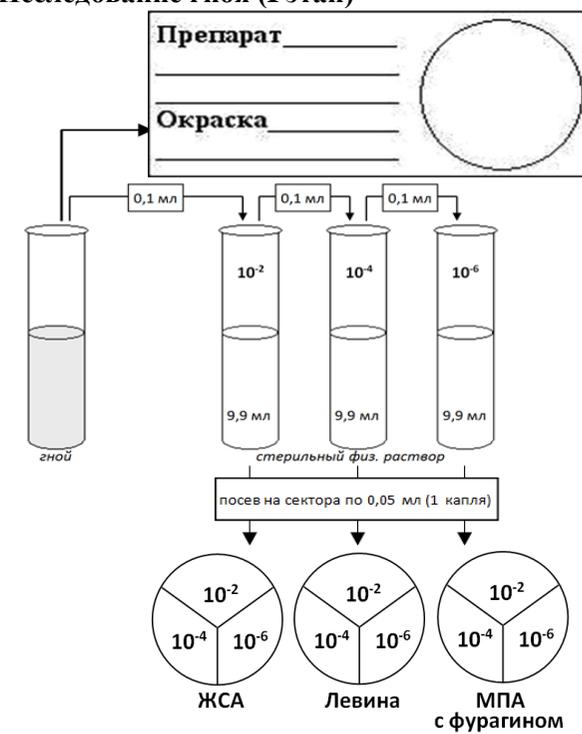
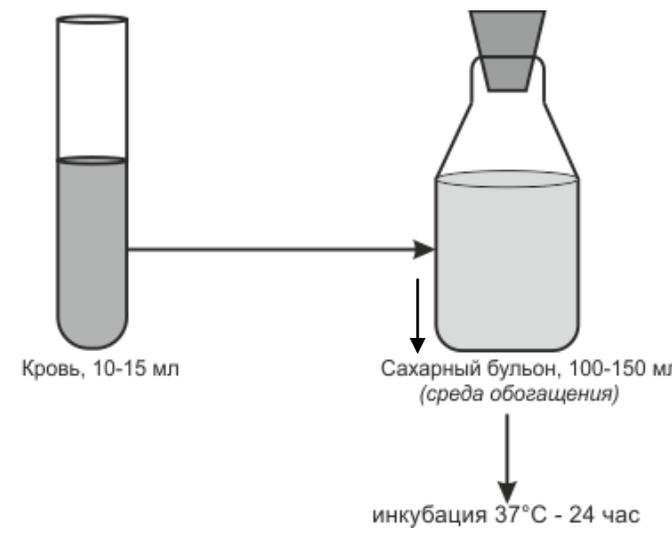
*Перечень практических навыков*

1. Учет реакции торможения гемагглютинации для сероидентификации вирусов гриппа.
2. Учет реакции торможения гемагглютинации для серодиагностики вирусной инфекции.

**ТЕМА: Методы микробиологической диагностики гнойно-септических инфекций кожи, подкожной клетчатки, бактериальных менингитов; сепсиса**

**Перечень изучаемых вопросов:** Клиническая микробиология: определение, цели, задачи. Условно-патогенные микробы (УПМ). Особенности эпидемиологии, патогенеза, диагностики заболеваний, вызываемых УПМ. Критерии этиологической значимости.  
 Клинические формы и этиология гнойно-септических инфекций кожи и подкожной клетчатки. Методы микробиологической диагностики.  
 Бактериологический метод. Материал для исследования (гной, экссудат), правила и методы забора. Критерии оценки этиологической значимости выделенных микроорганизмов.  
 Бактериемия. Сепсис. Септикопиемия. Этиология, определение понятий. Методы микробиологической диагностики сепсиса. Бактериологический метод. Правила и методы забора крови для исследования, особенности выделения возбудителя и оценки результатов. Определение чувствительности к антибиотикам.

**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты	
<p>1. Самостоятельная работа (1 час) — исследование гноя, взятого из ожоговой раны:                      1) приготовление микропрепарата из материала, окраска по Граму, микроскопия;                      2) количественный посев материала на питательные среды:                      – приготовление разведений материала (<math>10^{-2}</math>–<math>10^{-6}</math>);                      – количественный посев на сектора.</p> <p>2. Исследование крови лихорадящего больного:                      1) посев материала в среду обогащения.</p>	<p><b>1. Исследование гноя (I этап)</b></p> 	<p><b>2. Исследование крови (I этап)</b></p> 

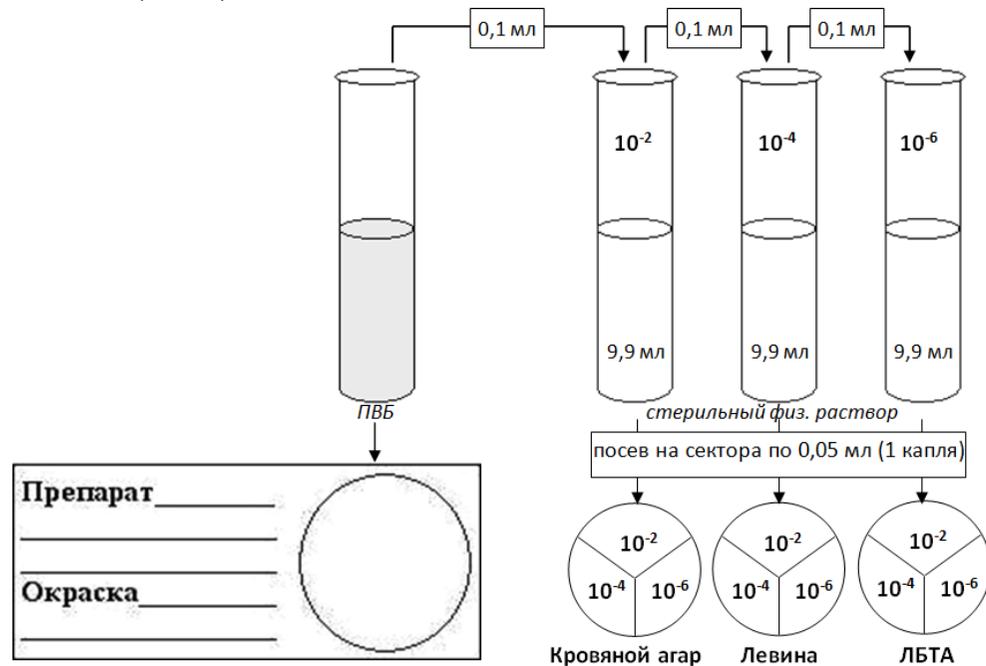
3. Исследование промывных вод бронхов больного пневмонией:

- 1) приготовление микропрепарата, окраска по Граму, микроскопия;
- 2) количественный посев на питательные среды.

**Демонстрация.**

1. Различные виды материала.

**3. Исследование ПВБ (I этап)**



Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 13 (30)**

**Критерии этиологической роли УПМ**

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

**Этиология (основные возбудители) ГСИ кожи, подкожной клетчатки**

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

**ТЕМА: Методы микробиологической диагностики оппортунистических респираторных, кишечных, уроинфекций**

**Перечень изучаемых вопросов:** Этиология, патогенез, микробиологическая диагностика оппортунистических бронхолегочных заболеваний.  
 Этиология, патогенез, микробиологическая диагностика оппортунистических уро- и урогенитальных инфекций (негонококкового уретрита, цистита, пиелонефрита, бактериального вагиноза и др.).  
 Этиология, патогенез, микробиологическая диагностика оппортунистических кишечных инфекций.

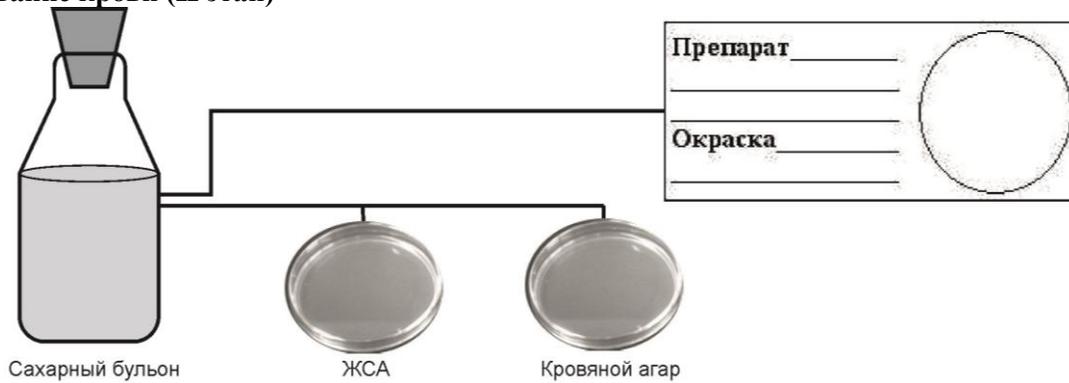
**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты
<p>1. Самостоятельная работа — исследование гноя, взятого из ожоговой раны:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) оценка наличия роста на питательных средах;</li> <li>2) характеристика колоний;</li> <li>3) приготовление микропрепаратов из колоний, окраска по Граму, микроскопия;</li> <li>4) подсчет количества микроорганизмов в материале (КОЕ/мл);</li> <li>5) постановка теста на оксидазу;</li> <li>6) заключение о видовой принадлежности выделенной бактерии;</li> <li>7) посев изолированной колонии для накопления чистой культуры.</li> </ol>	<p><b>1. Исследование гноя (II этап)</b></p> <div style="text-align: center; margin-bottom: 20px;"> </div> <p>Характеристика колоний:          _____          _____          _____</p> <p>Расчет количества бактерий в 1 мл материала:  <math>N \text{ (КОЕ/мл)} = n \times 20 \times 10^x</math>, где:          n – кол-во колоний на секторе,          20 – коэф. перерасчета на 1 мл,  <math>10^x</math> – степень разведения материала.</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> <p>Препарат _____</p> <p>Окраска _____</p> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> <p>Тест на оксидазу</p> <p>Парафенилендиамин</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Посев на скошенный МПА</p> <p>Заключение: _____</p>

2. Продолжение исследования крови лихорадящего больного:

- 1) приготовление микропрепаратов из среды обогащения;
- 2) высев из среды обогащения на плотные питательные среды;
- 3) инкубация (37 °С, 24 ч).

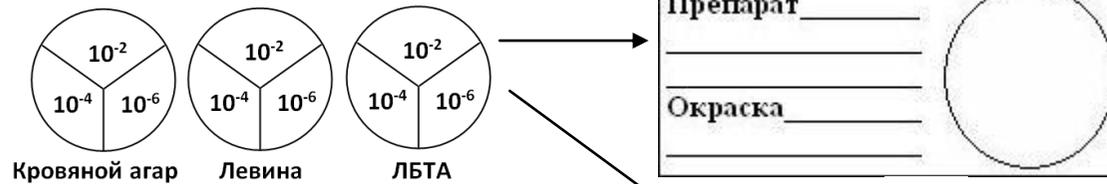
### 2. Исследование крови (II этап)



3. Продолжение исследования промывных вод бронхов:

- 1) оценка наличия роста на питательных средах;
- 2) характеристика колоний;
- 3) приготовление микропрепаратов из колоний, окраска по Граму, микроскопия;
- 4) подсчет количества микроорганизмов в материале (КОЕ/мл);
- 5) отсев на среду Ресселя.

### 3. Исследование ПВБ (III этап)



Характеристика колоний:

---



---



---

Расчет количества бактерий в 1 мл материала:

$$N \text{ (КОЕ/мл)} = n \times 20 \times 10^x,$$

где n — кол-во колоний на секторе; 20 — коэффициент перерасчета на 1 мл;  $10^x$  — степень разведения материала.

$$N = \text{_____} \text{ КОЕ/мл}$$

#### Демонстрация:

1. Рост синегнойной палочки на фурагиновом МПА (количественный посев).
2. Рост клебсиеллы пневмонии на лактозо-бромтимоловом агаре (количественный посев).

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

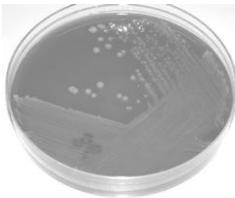
**ТЕМА: Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи**

**Перечень изучаемых вопросов:** Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП): определение, причины широкого распространения, социально-экономические последствия, этиологическая структура.  
 Больничные экovarы и штаммы возбудителей ИСМП. Облигатно-патогенные микроорганизмы — возбудители ИСМП. Экзогенные и эндогенные условно-патогенные микроорганизмы — возбудители ИСМП. ESKAPE-патогены: энтерококки, стафилококки, клебсиеллы, ацинетобактер, псевдомонады, энтеробактер.  
 Неферментирующие грамотрицательные бактерии: общая характеристика, особенности биохимической активности, вызываемые заболевания. Условия развития, принципы микробиологической диагностики и профилактики ИСМП. Микробиологический мониторинг антибиотикорезистентности возбудителей ИСМП. Понятие об инфекционном контроле в организациях здравоохранения.  
 Определение чувствительности к антибиотикам.

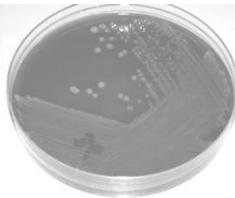
**Лабораторная работа**

1. Окончание исследования крови лихорадящего больного:  
 1) оценка наличия роста на питательных средах;  
 2) характеристика колоний;  
 3) приготовление микропрепаратов из колоний, окраска по Граму, микроскопия;  
 4) постановка теста на коагулазу;  
 5) заключение.

1. Исследование крови (III этап)



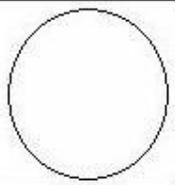
**ЖСА**



**Кровяной агар**

Препарат \_\_\_\_\_

Окраска \_\_\_\_\_



Тест на плазмокоагулазу



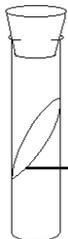
цитратная плазма кролика (инкубация)

Характеристика колоний:  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Заключение:** \_\_\_\_\_

2. Окончание исследования промывных вод бронхов:  
 1) оценка чистоты культуры (макро- и микроскопическая);  
 2) учет сахаролитических свойств бактерии на среде Ресселя;  
 3) заключение.

2. Исследование ПВБ (III этап)

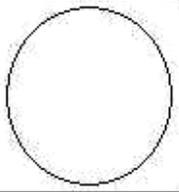


**Среда Ресселя**

Ферментация:  
 Лактозы \_\_\_\_\_  
 Глюкозы \_\_\_\_\_

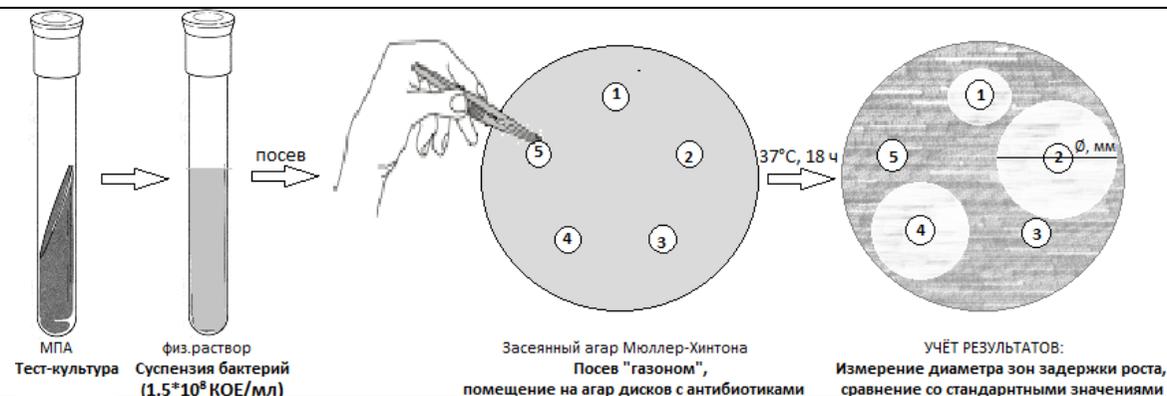
Препарат \_\_\_\_\_

Окраска \_\_\_\_\_



**Заключение:** \_\_\_\_\_

3. Поставить опыт по определению чувствительности бактерий, выделенных из гноя, к антибиотикам методом бумажных дисков.



Учёт: результаты опыта по определению чувствительности микробов к антибиотикам методом бумажных дисков (выполняется на занятии № 16).

Антибиотикограмма			Критерии интерпретации результатов определения чувствительности бактерий							
Антибиотик	Диаметр зоны, мм	Интерпретация результата	Антибиотик	Диаметр зон ингибиции роста (мм)			Антибиотик	Диаметр зон ингибиции роста (мм)		
				устойчивый	умеренно-устойчивый	чувствительный		устойчивый	умеренно-устойчивый	чувствительный
			<i>Staphylococcus spp.:</i>			<i>Enterobacteriaceae:</i>				
			Бензилпенициллин	≤ 28	–	≥ 29	Ампициллин	≤ 13	14–16	≥ 17
			Оксациллин	≤ 10	11–12	≥ 13	Цефазолин	≤ 14	15–17	≥ 18
			Канамицин	≤ 13	14–17	≥ 18	Цефотаксим	≤ 14	15–22	≥ 23
			Гентамицин	≤ 12	13–14	≥ 15	Канамицин	≤ 13	14–17	≥ 18
			Ципрофлоксацин	≤ 15	16–20	≥ 21	Гентамицин	≤ 12	13–14	≥ 15
			Тетрациклин	≤ 14	15–18	≥ 19	Ципрофлоксацин	≤ 15	16–20	≥ 21
			Эритромицин	≤ 13	14–22	≥ 23	Тетрациклин	≤ 14	15–18	≥ 19
			Линкомицин	< 17	17–20	≥ 21	Доксициклин	≤ 12	13–15	≥ 16
			Хлорамфеникол	≤ 12	13–17	≥ 18	Хлорамфеникол	≤ 12	13–17	≥ 18

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 15 (32)

#### Критерии постановки диагноза ИСМП:

- 1) наличие источника инфекции;
- 2) наличие механизма и путей передачи возбудителя;
- 3) наличие восприимчивого организма (выделение возбудителя из материала от больного);
- 4) развитие заболевания в срок, равный (или более) инкубационному периоду (для УПМ, как правило, спустя 48 часов);
- 5) если возбудитель инфекции — госпитальный штамм.

#### Принципы диагностики ИСМП, вызванных УПМ

Ведущим методом диагностики является *бактериологический метод* с соблюдением следующих принципов:

- 1) Количественный — определение численности присутствующих в материале микроорганизмов;
- 2) Динамический — повторные бактериологические исследования материала от больного каждые 4–5 дней пребывания в стационаре;
- 3) Биоценотический — выделение и идентификация всех микроорганизмов в клиническом материале;
- 4) Популяционный — учитывая гетерогенность популяции микроорганизмов-возбудителей выделяют и изучают свойства несколько культур (до 5) микроорганизмов одного вида;
- 5) Химиотерапевтический — обязательное изучение чувствительности-устойчивости возбудителя к противомикробным препаратам;
- 6) Эпидемиологический — типирование микроорганизмов при эпидемиологическом мониторинге.

**ТЕМА: Методы микробиологической диагностики микозов**

**Перечень изучаемых вопросов:** Систематическое положение и классификация грибов (см. приложение 3). Патогенные для человека грибы, морфология, биология, чувствительность к факторам внешней среды, антигенная структура, факторы патогенности. Особенности микотической инфекции. Иммуитет при грибковых заболеваниях. Принципы микологической диагностики.

Этиология, патогенез, иммуитет, методы диагностики поверхностных микозов (эпидермофитии, трихофитии, микроспории, фавуса). Возбудители подкожных и глубоких (системных) микозов.

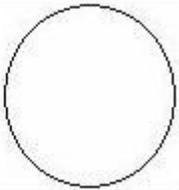
Микозы, вызываемые условно-патогенными грибами. Патогенез, иммуитет заболеваний, вызываемых кандидами, аспергиллами, пенициллами и другими плесневыми грибами. Внутрибольничные микозы. Диагностика кандидамикоза.

Пневмоцисты, общая характеристика. Пневмоцистная пневмония как осложнение ВИЧ-инфекции. Криптококки.

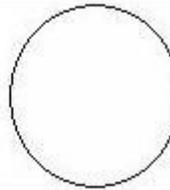
**Лабораторная работа**

1. Учет результаты опыта по определению чувствительности бактерии к антибиотикам методом бумажных дисков (см. занятие № 15).

2 Чистая культура кандид, окраска по Граму.

Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____ _____	
---	---

3. Кандиды в мазке-отпечатке слизистой оболочки полости рта, окраска по Граму.

Препарат _____ _____ _____ Окраска _____ _____ _____	
---	---

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 16 (33)****Диагностика микозов**

**Микроскопический метод**, который следует рассматривать как основной. Причины — существенные морфологические особенности разных видов грибов, простота и быстрота исполнения исследования. Результат может быть получен через 1–2 часа. Микроскопия может быть проведена в нативных препаратах (висячая или придавленная капля) без окрашивания. Для визуализации возбудителя в малопрозрачном биологическом материале (волосы, кожа, ногти и др.) производится обработка 10–20 % щелочью (КОН), которая разрушает кератин и не влияет на морфологию клеток грибов. Фиксированные мазки окрашивают по Граму (грибы грамположительны), Романовскому–Гимзе, специальными методами. Диморфные грибы в биологическом материале находятся в дрожжевой форме. Возможна микроскопия гистологических препаратов, позволяющая помимо изучения морфологии гриба изучить патоморфологические процессы в пораженных тканях макроорганизма.

**Серологический метод:** РИФ, которая рассматривается как экспресс-метод серологической идентификации грибковых антигенов. РПГА, латекс-агглютинация, РП, ИФА, РИФ. Используется для выявления грибковых антигенов и противогрибковых антител в крови, СМЖ, моче. Серологические реакции не всегда высоко специфичны из-за групповых антител, но дают результаты ранее, чем их можно получить культуральным методом.

**Культуральный (микологический) метод.** Большинство патогенных грибов являются мезофилами (растут в интервале 20–45 °С) и не требовательны к питательным средам, рН сред от 4,0 до 6,5. Время выращивания — в зависимости от вида гриба: от несколько суток до 2–3 недель. Наиболее часто используется среда Сабуро (пептонный агар с мальтозой или глюкозой). Кислотность среды и высокое содержание углевода ингибирует рост бактерий. На питательных средах диморфные грибы (возбудители подкожных, глубоких микозов) растут в мицелиальной форме при 20–25 °С. Идентификация чистой культуры проводится по морфологическим и биохимическим признакам.

**Аллергодиагностика.** Проводятся кожные пробы с аллергенами грибов (например, кандид). Метод недостаточно специфичен из-за групповых антигенов грибов разных видов.

**Биологический метод.** Биопробы на лабораторных животных позволяют оценить вирулентность патогена, получить культуру гриба в тканевой (дрожжевой) форме.

**Молекулярно-генетический метод.** Используют молекулярную гибридизацию и ПЦР. Достоинство — возможность применения на ранних стадиях болезни.

**ТЕМА: Методы микробиологической диагностики протозойных заболеваний**

**Перечень изучаемых вопросов:** Систематическое положение, общая характеристика и классификация простейших (см. приложение 4). Патогенные простейшие. Инвазии простейшими, распространение, классификация, причины и условия возникновения. Факторы патогенности простейших. Особенности врожденного и приобретенного противопаразитарного иммунитета. Антигены простейших, характеристика, классификация. Гуморальный и клеточный иммунный ответ при протозойных инвазиях. Особенности иммунопрофилактики протозойных инвазий. Особенности химиопрофилактики и химиотерапии протозойных инвазий. Методы лабораторной диагностики протозойных инвазий.

Этиология и лабораторная диагностика малярии.

Этиология и лабораторная диагностика токсоплазмоза.

Этиология и лабораторная диагностика амебиаза.

Этиология и лабораторная диагностика балантидиоза.

Этиология и лабораторная диагностика криптоспоридиоза.

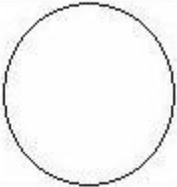
Этиология, патогенез, иммунитет, лабораторная диагностика мочеполового трихомониаза. Ассоциативные инфекции с хламидиями, микоплазмами, гонококком.

**Лабораторная работа**

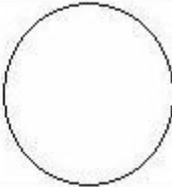
1. Зарисовать демонстрационные препараты патогенных простейших:

- 1) *Entamoeba histolytica*
- 2) *Leishmania species*
- 3) *Trypanosoma species*
- 4) *Lambliia intestinalis*
- 5) *Balantidium coli*
- 6) *Toxoplasma gondii*
- 7) *Trichomonas vaginalis*

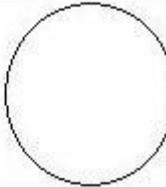
Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



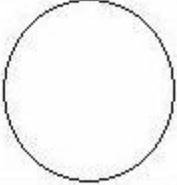
Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



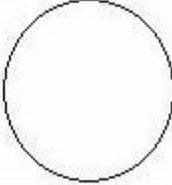
Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



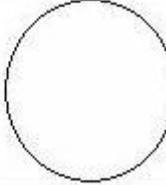
Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



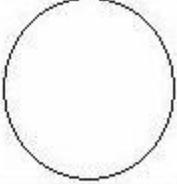
Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



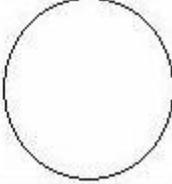
Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



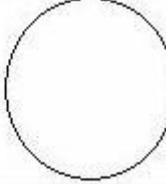
Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 17 (34)

### Микробиологическая диагностика протозойных инвазий

<p style="text-align: center;"><b>АМЕБИАЗ</b></p> <p><b>Микроскопический метод (основной).</b> Микроскопия испражнений, содержимого абсцессов внутренних органов. Мазки окрашивают раствором Люголя или гематоксилином. Обнаруживают тканевые формы с фагоцитированными эритроцитами или четырехъядерные цисты. В нативных препаратах изучается характерная подвижность вегетативных форм. Для идентификации используется РИФ.</p> <p><b>Серологический метод:</b> РПГА, ИФА, РСК и др. Наиболее высокий титр антител выявляют при внекишечном амебиазе.</p> <p>Некоторые непатогенные амёбы морфологически идентичны <i>Entamoeba histolytica</i>. Поэтому дифференциация основана на ферментативных, иммунологических или молекулярно-генетических анализах.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ЛЕЙШМАНИОЗ</b></p> <p><b>Микроскопический метод.</b> В мазках из кожных поражений (бугорки, содержимое язв), костного мозга, окрашенных по Романовскому–Гимзе, обнаруживают амастиготы (безжгутиковые), у которых ядро и кинетопласт окрашиваются в красно-фиолетовый цвет, а цитоплазма — в голубовато-сиреневый. Используется РИФ.</p> <p><b>Культуральный метод.</b> При посеве на питательную среду (кровяной агар) амастиготы превращаются в промастиготы (жгутиковые).</p> <p><b>Биологический метод.</b> Заражение мышей, хомячков.</p> <p><b>Серологический метод.</b> Выявляют антитела в РСК, РПГА.</p> <p><b>Аллергологический метод.</b> Кожно-аллергическая проба на ГЗГ к лейшманину (препарат из убитых промастигот) при эпидемиологических исследованиях.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ТРИПАНОСОМОЗ</b></p> <p><b>Микроскопический метод.</b> Мазки из крови, пунктата шейных лимфатических узлов, цереброспинальной жидкости красят по Романовскому–Гимзе. В нативных мазках обнаруживают подвижные трипаносомы.</p> <p><b>Культуральный метод.</b> Культура трипаносом может быть получена посевом на питательные среды с кровью, а также заражением белых мышей или крыс.</p> <p><b>Серологический метод.</b> Определение IgM можно проводить многими серологическими реакциями (ИФА, РСК, непрямой РИФ и др.)</p>	<p style="text-align: center;"><b>ЛЯМБЛИОЗ</b></p> <p><b>Микроскопический метод (основной).</b> В мазках из испражнений выявляют цисты, в случае диареи — вегетативные формы, которые так же обнаруживают и в дуоденальном содержимом. Окрашивание раствором Люголя. В испражнениях выделение паразита может быть непостоянным.</p> <p><b>Культуральный метод.</b> Возможно культивирование на питательных средах.</p> <p><b>Серологический метод.</b> Используется определение антител в непрямой РИФ. Титры антител выше при клинически выраженном лямблиозе.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ТРИХОМОНИАЗ</b></p> <p><b>Микроскопический метод.</b> Мазки из отделяемого мочеиспускательного канала, секрета предстательной железы или осадка ночи окрашивают по Романовскому–Гимзе (ядро трофозоида фиолетово-рубинового цвета, цитоплазма — голубого, а блефаропласт, жгутики, аксостиль — розово-красного цвета), метиленовым синим. Возможно использование нативных мазков. Применяют РИФ.</p> <p><b>Культуральный метод.</b> При хронических формах трихомонады выращивают на питательных средах с белком. Метод дает хорошие результаты при установлении наступившего освобождения от трихомонад после лечения.</p>	<p style="text-align: center;"><b>МАЛЯРИЯ</b></p> <p><b>Микроскопический метод.</b> Исследование препаратов крови (мазок, толстая капля), окрашенных по Романовскому–Гимзе. Выявляются различные формы возбудителя (красное ядро, голубая цитоплазма).</p> <p>Дифференцировка видов проводится на основании морфологических особенностей паразитов и пораженных эритроцитов. Если паразиты не обнаружены в крови, взятой на высоте лихорадки, то повторяют исследование мазков крови через 12 ч и т. д.</p> <p><b>Серологический метод.</b> Антитела определяют в непрямой РИФ, РПГА, ИФА. С помощью РИФ проводится серологическая идентификация антигенов.</p> <p><b>Молекулярно-генетический метод.</b> Для дифференцировки от других внутриэритроцитарных паразитов используют ПЦР.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ТОКСОПЛАЗМОЗ</b></p> <p><b>Микроскопический метод.</b> Мазки из биоптатов, биологических жидкостей (крови, ликвора, пунктатов лимфоузлов, плодных оболочек и др.), окрашенные по Романовскому–Гимзе. Возможно выявление антигенов токсоплазм с помощью РИФ.</p> <p><b>Культуральный метод.</b> Возможно культивирование токсоплазм на культурах клеток, куриных эмбрионах (заражение на хорион-аллантоисную оболочку).</p> <p><b>Серологический метод (основной).</b> Выявление IgM свидетельствует о ранних сроках заболевания. IgG достигают максимума на 4–8 неделе болезни. Применяются непрямая РИФ, РПГА, РСК, ИФА.</p> <p><b>Аллергологический метод.</b> Внутрикожная проба с токсоплазмином, выявляющая ГЗТ.</p> <p><b>Биологический метод.</b> Мыши погибают через 7–10 дней после парентерального (в брюшную полость или головной мозг) введения им инфицированного материала больных людей. В их органах обнаруживаются токсоплазмы при микроскопии. Если животные не погибают, то в дальнейшем у них можно обнаружить специфические антитела.</p>	<p style="text-align: center;"><b>БАЛАНТИДИАЗ</b></p> <p><b>Микроскопический метод.</b> Проводится микроскопия мазков из фекалий. Исследуют нативный мазок (раздавленная капля) под малым увеличением микроскопа, наблюдая активное движение крупных балантидий.</p> <p><b>Культуральный метод.</b> Возможен, но к нему прибегают редко.</p>

## ЛИТЕРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

### *Основная*

1. *Медицинская микробиология, вирусология и иммунология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – Т. 1. – 446 с.
2. *Медицинская микробиология, вирусология и иммунология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – Т. 2. – 466 с.

### *Дополнительная*

3. *Основы медицинской вирусологии* : учеб.-метод. пособие / Н. Ф. Казак [и др.]. – Минск : БГМУ, 2019. – 164 с.
4. *Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Атлас-руководство* : учеб. пособие / под ред. А. С. Быкова, В. В. Зверева. – М. : ММИА, 2018. – 416 с.

### *Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Медицинская микробиология»:*

5. <https://etest.bsmu.by/course/view.php?id=1362>.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

1. Выполнение правил асептики при работе с микроорганизмами 1 группы биологического риска.
2. Посев на плотную питательную среду в чашке Петри для получения изолированных колоний.
3. Пересев бульонной культуры бактерий на пластинчатый мясопептонный агар.
4. Определение морфотипа колоний на плотной питательной среде в чашке Петри.
5. Отсев изолированной колонии на скошенный мясопептонный агар с целью накопления чистой культуры бактерии.
6. Пересев (из пробирки в пробирку) бактериальной культуры, выращенной на скошенном мясопептонном агаре.
7. Учет результатов иммуноферментного анализа (заполнение протокола исследования, оценка достоверности опыта и интерпретация результатов).
8. Учет результатов полимеразной цепной реакции (детекция продуктов амплификации, интерпретация результатов).
9. Учет реакции агглютинации в пробирках для определения титра антител.
10. Приготовление фиксированного мазка из агаровой культуры бактерий.
11. Приготовление фиксированного мазка из бульонной культуры бактерий.
12. Окраска фиксированного мазка водным раствором фуксина.
13. Окраска фиксированного мазка водным раствором метиленового синего.
14. Окраска фиксированного мазка по методу Грама.
15. Микроскопия мазков с применением иммерсионной системы.
16. Обнаружение и определение морфологии стафилококков в мазках, окрашенных по Граму.
17. Обнаружение и определение морфологии стрептококков в мазках, окрашенных по Граму.
18. Обнаружение и определение морфологии энтеробактерий в мазках, окрашенных по Граму.
19. Обнаружение и определение морфологии бацилл в мазках, окрашенных по Граму.
20. Обнаружение и определение морфологии клебсиелл в мазках, окрашенных по Бурри–Гинсу.
21. Обнаружение и определение морфологии гонококков в мазках гноя, окрашенных по Граму.
22. Обнаружение и определение морфологии вибриона в мазках, окрашенных по Граму.
23. Обнаружение и определение морфологии бруцелл в мазках, окрашенных по Граму.
24. Микроскопическое исследование мазков мокроты, окрашенных по Цилю–Нильсену, с целью выявления микобактерий.
25. Обнаружение и определение морфологии кандид в мазках, окрашенных по Граму.
26. Обнаружение и определение морфологии коринебактерий в мазках, окрашенных по Леффлеру.
27. Учет биохимической активности бактерий на полиуглеводной среде с целью идентификации энтеробактерий.
28. Определение чувствительности / устойчивости бактериальной культуры к антибиотикам диско-диффузионным методом (алгоритм проведения, учет, интерпретация результатов).
29. Постановка и учет ориентировочной реакции агглютинации на стекле для идентификации бактерий.
30. Учет реакции непрямой (пассивной) гемагглютинации.
31. Учет реакции торможения гемагглютинации для сероидентификации вирусов гриппа.
32. Учет реакции торможения гемагглютинации для серодиагностики вирусной инфекции.

Классификация микроорганизмов по Берджи (сокращенная) — ПРОКАРИОТЫ, ДОМЕН (Domain) — BACTERIA

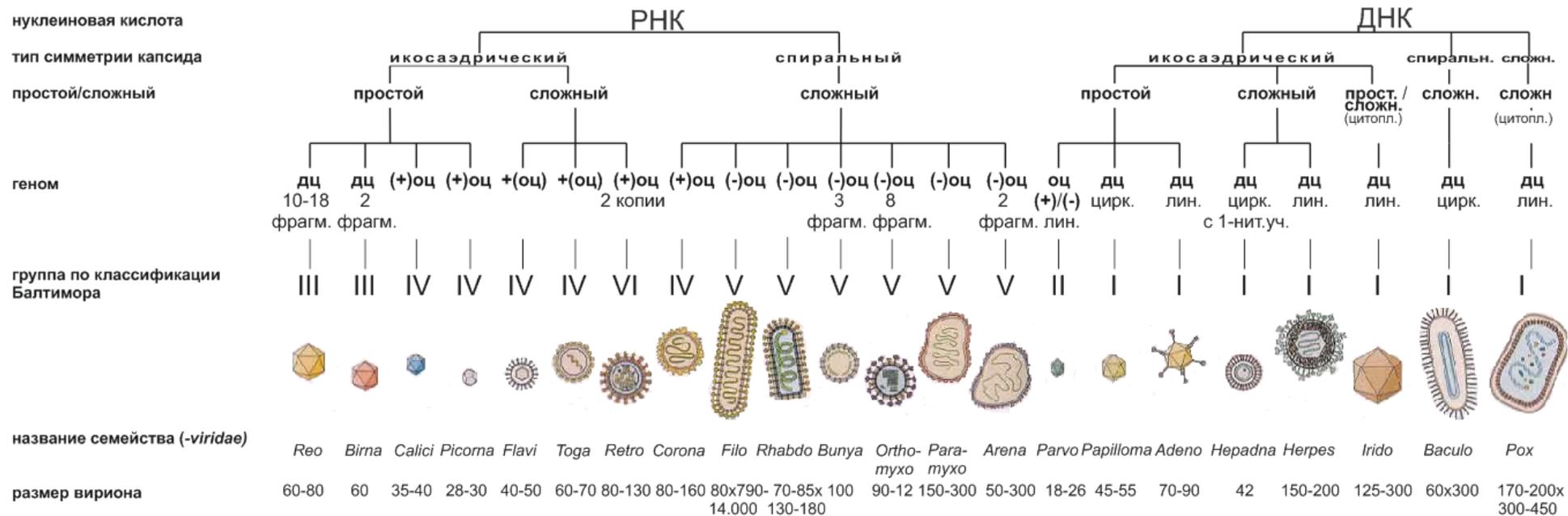
ТИП (Phylum)	КЛАСС (Class)	ПОРЯДОК (Order)	СЕМЕЙСТВО (Family)	РОД (Genus)	ВИД (Species)	
Proteobacteria	Alphaproteobacteria	Rickettsiales	Rickettsiaceae	Rickettsia	<i>R.prowazekii</i> , <i>R.typhi</i> , <i>R.felis</i> , <i>R.rickettsii</i> , <i>R.conorii</i> , <i>R.australis</i> , <i>R.akari</i> , <i>R.sibirica</i> , <i>R.japonica</i> , <i>R.honei</i>	
		Hyphomicrobiales	Brucellaceae	Brucella	<i>B.melitensis</i> , <i>B.abortus</i> , <i>B.suis</i> u др.	
	Betaproteobacteria	Burkholderiales	Alcaligenaceae	Bordetella	<i>B.pertussis</i> , <i>B.parapertussis</i> , <i>B.bronchiseptica</i> u др.	
		Neisseriales	Neisseriaceae	Neisseria	<i>N.gonorrhoeae</i> , <i>N.meningitidis</i> , <i>N.sicca</i> , <i>N.subflava</i> u др.	
	Gammaproteobacteria	Enterobacteriales	Thiotrichales	Francisellaceae	Francisella	<i>F.tularensis</i>
			Legionellales	Legionellaceae	Legionella	<i>L.pneumophila</i> u др.
			Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	Pseudomonas	<i>P.aeruginosa</i> u др.
				Moraxellaceae	Acinetobacter	<i>A.baumannii</i> u др.
			Vibrionales	Vibrionaceae	Vibrio	<i>V.cholerae</i> (биофары: <i>cholerae</i> , <i>eltor</i> ), <i>V.parahaemolyticus</i> , <i>V.vulnificus</i> , <i>V.sputorum</i> u др.
			Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	Escherichia	<i>E.coli</i> , <i>E.fergusonii</i> , <i>E.germanii</i> , <i>E.vulneris</i> , <i>E.blattae</i>
					Klebsiella	<i>K.pneumoniae</i> (подвиды: <i>ozaenae</i> , <i>rhinoscleromae</i> , <i>pneumoniae</i> ), <i>K.oxytoca</i> , <i>K.planticola</i> , <i>K.terrigena</i> 2 вида ( <i>S.enterica</i> , <i>S.bongori</i> ). Вид <i>S.enterica</i> состоит из 6 подвидов (subsp.: <i>arizonae</i> , <i>diarizonae</i> , <i>enterica</i> , <i>houtenae</i> , <i>indica</i> , <i>salamae</i> ). Подвиды включают более 2500 сероваров. Сокращенное название серовара пишется: <i>S.typhi</i> . Основные серовары: <i>S.typhi</i> , <i>S.paratyphi A</i> , <i>S.schottmuelleri</i> , <i>S.enteritidis</i> , <i>S.typhimurium</i> , <i>S.choleraesuis</i> u др.
		Salmonella			<i>S.marcescens</i> u др.	
				Shigella	<i>S.dysenteriae</i> , <i>S.flexneri</i> , <i>S.boydii</i> , <i>S.somei</i>	
			Yersiniaceae	Yersinia	<i>Y.pestis</i> , <i>Y.enterocolitica</i> , <i>Y.pseudotuberculosis</i> u др.	
Firmicutes	Clostridia	Eubacteriales	Clostridiaceae	Clostridium	<i>C.botulinum</i> , <i>C.perfringens</i> , <i>C.novyi</i> , <i>C.histolyticum</i> , <i>C.septicum</i> , <i>C.tetani</i> , <i>C.difficile</i> u др.	
			Peptostreptococcaceae	Peptostreptococcus	<i>P.anaerobius</i> u др.	
			Peptococcaceae	Peptococcus	<i>P.niger</i>	
	Negativicutes	Veillonellales	Veillonellaceae	Veillonella	<i>V.parvula</i> u др.	
	Bacilli	Bacillales	Bacillaceae	Bacillus	<i>B.anthraxis</i> , <i>B.cereus</i> u др.	
			Staphylococcaceae	Staphylococcus	<i>S.aureus</i> , <i>S.epidermidis</i> , <i>S.saprophyticus</i> u др.	
		Lactobacillales	Lactobacillaceae	Lactobacillus	<i>L.casei</i> , <i>L.fermentum</i> , u др.	
Streptococcaceae			Streptococcus	<i>S.pyogenes</i> , <i>S.pneumoniae</i> , <i>S.agalactiae</i> , <i>S.anginosus</i> , <i>S.bovis</i> , <i>S.mutans</i> , <i>S.mitis</i> , <i>S.salivarius</i> , <i>S.sanguis</i> , <i>S.milleri</i> u др.		
Actinobacteria	Actinobacteria	Actinomycetales	Actinomycetaceae	Actinomyces	<i>A.israelii</i> , <i>A.naaslundii</i> , <i>A.viscosus</i> , <i>A.odontolyticus</i> , <i>A.pyogenes</i> ,	
			Corynebacteriaceae	Corynebacterium	<i>C.diphtheriae</i> , <i>C.ulcerans</i> , <i>C.urealyticum</i> , <i>C.xerosis</i> u др.	
			Mycobacteriaceae	Mycobacterium	<i>M.tuberculosis</i> , <i>M.bovis</i> , <i>M.africanum</i> , <i>M.leprae</i> , <i>M.kasatii</i> , <i>M.avium</i> , <i>M.ulcerans</i> , <i>M.fortuitum</i> u др.	
		Bifidobacteriales	Bifidobacteriaceae	Propionibacterium	<i>P.acnes</i> , <i>P.propionicus</i> u др.	
		Bifidobacterium	<i>B.bifidum</i> u др.			
Chlamydiae	Chlamydiae	Chlamydiales	Chlamydiaceae	Chlamydia	<i>C.trachomatis</i>	
Spirochaetes	Spirochaetes	Spirochaetales	Borreliaceae	Borrelia	<i>B.recurrens</i> , <i>B.burgdorferi</i> , <i>B.duttoni</i> , <i>B.persica</i> u др.	
			Treponemataceae	Treponema	<i>T.pallidum</i> (подвиды — <i>pallidum</i> , <i>endemicum</i> , <i>pertenue</i> ), <i>T.carateum</i> , <i>T.denticola</i> , <i>T.minutum</i> , <i>T.refringens</i> , <i>T.scoliodontum</i> , <i>T.vincentii</i> u др.	
		Leptospirales	Leptospiraceae	Leptospira	<i>L.inerrogans</i> , <i>L.biflexa</i>	
Bacteroidetes	Bacteroidia	Bacteroidales	Bacteroidaceae	Bacteroides	<i>B.fragilis</i> , <i>B.gingivalis</i> u др.	
			Porphyromonadaceae	Porphyromonas	<i>P.gingivalis</i> , <i>P.endodontales</i> u др.	
			Prevotellaceae	Prevotella	<i>P.melaninogenica</i> , <i>P.denticola</i> u др.	
Fusobacteria	Fusobacteria	Fusobacteriales	Fusobacteriaceae	Fusobacterium	<i>F.nucleatum</i> , <i>F.necroforum</i> , <i>F.vincentii</i> u др.	
			Leptotrichia	<i>L.buccalis</i> u др.		
Tenericutes	Mollicutes	Mycoplasmatales	Mycoplasmataceae	Mycoplasma	<i>M.pneumoniae</i> , <i>M.hominis</i> , <i>M.fermentans</i> , <i>M.salivarum</i> , <i>M. orale</i> , <i>M.arthritis</i> u др.	
				Ureaplasma	<i>U.urealyticum</i> u др.	

Таксономическое положение вирусов-возбудителей заболеваний человека

Realm	Kingdom	PHYLUM	CLASS	ORDER	FAMILY	SUBFAMILY	GENUS	SPECIES	GENOME									
Duplodnaviria	Heunggongvirae	Peploviricota	Herviviricetes	Herpesvirales	Orthoherpesviridae	Alphaherpesvirinae	Simplexvirus	Simplexvirus humanalpha 1, 2	dsDNA									
							Varicellovirus	Varicellovirus humanalpha3	dsDNA									
						Betaherpesvirinae	Cytomegalovirus	Cytomegalovirus humanbeta5	dsDNA									
							Roseolovirus	Roseolovirus humanbeta6a, 6b, 7	dsDNA									
							Gammaherpesvirinae	Lymphocryptovirus	Lymphocryptovirus humangamma4	dsDNA								
						Rhadinovirus		Rhadinovirus humangamma8	dsDNA									
						Monodnaviria	Shotokavirae	Cossaviricota	Papovaviricetes	Sepolyvirales	Polyomaviridae		Alphapolyomavirus	Alphapolyomavirus quintihominis, Alphapolyomavirus octihominis, Alphapolyomavirus nonihominis, Alphapolyomavirus terdecihominis, Alphapolyomavirus quardecihominis	dsDNA			
Betapolyomavirus	Betapolyomavirus hominis, Betapolyomavirus secu hominis, Betapolyomavirus tertihominis, Betapolyomavirus quartihominis	dsDNA																
Deltapolyomavirus	Deltapolyomavirus sextihominis, Deltapolyomavirus septihominis, Deltapolyomavirus decihominis, Deltapolyomavirus undecihominis	dsDNA																
Zurhausenvirales	Papillomaviridae	Firstpapillomavirinae	Alphapapillomavirus	Alphapapillomavirus 1	dsDNA													
			Betapapillomavirus	Betapapillomavirus 1	dsDNA													
			Gammapapillomavirus	Gammapapillomavirus 1	dsDNA													
			Mupapillomavirus	Mupapillomavirus 1	dsDNA													
Nupapillomavirus	Nupapillomavirus 1	dsDNA																
Riboviria	Orthornavirae	Duplornaviricota	Resentoviricetes	Reovirales	Sedoreoviridae				Rotavirus	Rotavirus alphagastroenteritidis, Rotavirus betagastroenteritidis, Rotavirus tritogastroenteritidis, Rotavirus deltagastroenteritidis, Rotavirus phigastroenteritidis, Rotavirus gammagastroenteritidis, Rotavirus aspergastroenteritidis, Rotavirus iotagastroenteritidis, Rotavirus jotagastroenteritidis	dsRNA							
		Kitrinoviricota	Alsuviricetes	Hepelivirales	Hepeviridae			Orthohepevirinae	Paslahepevirus	Paslahepevirus balayani	ssRNA(+)							
					Matonaviridae	Rubivirus	Rubivirus rubellae		ssRNA(+)									
		Flasuviricetes	Amarillovirales	Flaviviridae			Orthoflavivirus	Orthoflavivirus denguei	Orthoflavivirus omskense	Orthoflavivirus bravoense	Orthoflavivirus louisense	Orthoflavivirus encephalitidis	Orthoflavivirus nilense	Orthoflavivirus flavi	Orthoflavivirus zikaense	Hepacivirus	Hepacivirus hominis	ssRNA(+)
								ssRNA(+)										
								ssRNA(+)										
								ssRNA(+)										
								ssRNA(+)										
								ssRNA(+)										
								ssRNA(+)										
		Negarnaviricota	Monjiviricetes	Mononegavirales	Filoviridae			Orthoebolavirus	Orthoebolavirus bombaliense, Orthoebolavirus restonense, Orthoebolavirus sudanense, Orthoebolavirus taiense, Orthoebolavirus zairense, Orthoebolavirus bundibugyoense	ssRNA(-)								
								Orthomarburgvirus	Orthomarburgvirus marburgense	ssRNA(-)								
								Paramyxoviridae	Orthoparamyxovirinae	Henipavirus	Henipavirus hendraense	ssRNA(-)						
Morbivirus	Morbivirus hominis									ssRNA(-)								

Realm	Kingdom	PHYLUM	CLASS	ORDER	FAMILY	SUBFAMILY	GENUS	SPECIES	GENOME			
						<i>Feraresvirinae</i>	<i>Respirovirus</i>	<i>Respirovirus laryngotracheitidis</i> , <i>Respirovirus pneumoniae</i>	ssRNA(-)			
						<i>Rubulavirinae</i>	<i>Orthorubulavirus</i>	<i>Orthorubulavirus laryngotracheitidis</i> , <i>Orthorubulavirus hominis</i>	ssRNA(-)			
					<i>Pneumoviridae</i>		<i>Metapneumovirus</i>	<i>Metapneumovirus hominis</i>	ssRNA(-)			
							<i>Orthopneumovirus</i>	<i>Orthopneumovirus hominis</i>	ssRNA(-)			
				<i>Rhabdoviridae</i>		<i>Lyssavirus</i>	<i>Rabies lyssavirus</i>	ssRNA(-)				
			<i>Bunyaviricetes</i>	<i>Hareavirales</i>	<i>Arenaviridae</i>		<i>Mammarenavirus</i>	<i>Mammarenavirus choriomeningitidis</i>	ssRNA(+/-)			
					<i>Nairoviridae</i>		<i>Orthonairovirus</i>	<i>Orthonairovirus haemorrhagiae</i>	ssRNA(-)			
					<i>Phenuiviridae</i>		<i>Phlebovirus</i>	<i>Phlebovirus riftense</i>	ssRNA(+/-)			
				<i>Elliovirales</i>	<i>Hantaviridae</i>	<i>Mammantavirinae</i>	<i>Orthohantavirus</i>	<i>Orthohantavirus hantanense</i> , <i>Orthohantavirus khabarovskense</i>	ssRNA(-)			
					<i>Peribunyaviridae</i>		<i>Orthobunyavirus</i>	<i>Orthobunyavirus bunyamweraense</i> , <i>Orthobunyavirus encephalitis</i>	ssRNA(-)			
			<i>Insthoviricetes</i>	<i>Articulavirales</i>	<i>Orthomyxoviridae</i>		<i>Alphainfluenzavirus</i>	<i>Alphainfluenzavirus influenzae</i>	ssRNA(-)			
							<i>Betainfluenzavirus</i>	<i>Betainfluenzavirus influenzae</i>	ssRNA(-)			
							<i>Gammainfluenzavirus</i>	<i>Gammainfluenzavirus influenzae</i>	ssRNA(-)			
							<i>Quaranjavirus</i>	<i>Quaranjavirus quaranfilense</i>	ssRNA(-)			
							<i>Thogotovirus</i>	<i>Thogotovirus dhorienense</i>	ssRNA(-)			
			<i>Pisuviricota</i>	<i>Duplopiviricetes</i>	<i>Durnavirales</i>	<i>Picobirnaviridae</i>		<i>Picobirnavirus</i>	<i>Orthopicobirnavirus hominis</i>	dsRNA		
			<i>Pisoniviricetes</i>	<i>Nidovirales</i>	<i>Coronaviridae</i>	<i>Orthocoronavirinae</i>	<i>Alphacoronavirus</i>	<i>Alphacoronavirus chicogoense</i> , <i>Alphacoronavirus amsterdamense</i>	ssRNA(+)			
								<i>Betacoronavirus</i>	<i>Betacoronavirus hongkongense</i> , <i>Betacoronavirus pandemicum</i>	ssRNA(+)		
			<i>Picornavirales</i>	<i>Picornaviridae</i>		<i>Caphthovirinae</i>	<i>Cardiovirus</i>	<i>Cardiovirus rueckerti</i>	ssRNA(+)			
							<i>Cosavirus</i>	<i>Cosavirus asiani</i>	ssRNA(+)			
							<i>Ensavirinae</i>	<i>Enterovirus</i>	<i>Enterovirus coxsackiepol</i> , <i>Enterovirus alparhino</i>	ssRNA(+)		
							<i>Heptevirinae</i>	<i>Hepatovirus</i>	<i>Hepatovirus ahepa</i>	ssRNA(+)		
							<i>Kodimesavirinae</i>	<i>Kobuvirus</i>	<i>Kobuvirus aichi</i>	ssRNA(+)		
							<i>Paavivirinae</i>	<i>Parechovirus</i>	<i>Parechovirus ahumpani</i>	ssRNA(+)		
			<i>Stelpaviricetes</i>	<i>Stellavirales</i>	<i>Astroviridae</i>		<i>Mamastrovirus</i>	<i>Mamastrovirus californiani</i>	ssRNA(+)			
			<i>Artverviricota</i>	<i>Revtraviricetes</i>	<i>Blubervirales</i>	<i>Hepadnaviridae</i>		<i>Avihepadnavirus anatigruidae</i>	dsDNA-RT			
							<i>Ortervirales</i>	<i>Retroviridae</i>	<i>Orthoretrovirinae</i>	<i>Deltaretrovirus</i>	<i>Deltaretrovirus priTym1, 2, 3</i>	ssRNA-RT
											<i>Lentivirus</i>	<i>Lentivirus humimdef1, 2</i>
						<i>Spumaretrovirinae</i>	<i>Bovispumavirus</i>	<i>Bovispumavirus bostaufi</i>	ssRNA-RT			
				<i>Nucleocyotiviricota</i>	<i>Pokkesviricetes</i>	<i>Chitovirales</i>	<i>Poxviridae</i>	<i>Chordopoxvirinae</i>	<i>Molluscipoxvirus</i>	<i>Molluscipoxvirus molluscum</i>	dsDNA	
										<i>Orthopoxvirus</i>	<i>Orthopoxvirus vaccinia</i>	dsDNA
											<i>Orthopoxvirus variola</i>	dsDNA
					<i>Parapoxvirus</i>	<i>Parapoxvirus orf</i>	dsDNA					
<i>Preplasmiviricota</i>	<i>Tectiliviricetes</i>			<i>Rowavirales</i>	<i>Adenoviridae</i>		<i>Mastadenovirus</i>	<i>Mastadenovirus adami</i> , <i>Mastadenovirus blackbeardi</i> , <i>Mastadenovirus caesari</i> , <i>Mastadenovirus dominans</i> , <i>Mastadenovirus exoticum</i> , <i>Mastadenovirus faecale</i> , <i>Mastadenovirus russelli</i>	dsDNA			
<i>Ribozviria</i>				<i>Kolmioviridae</i>		<i>Deltavirus</i>	<i>Deltavirus italiense</i>	ssRNA(-)				

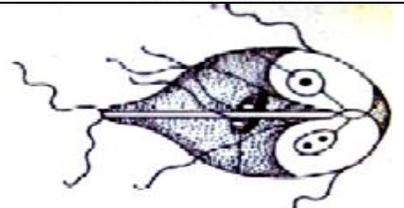
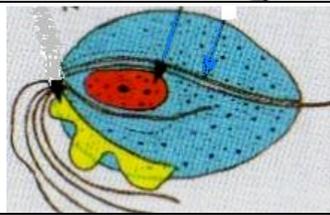
## Инфографика «Систематика вирусов»

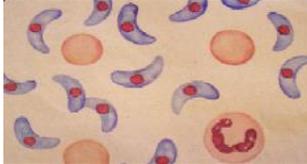
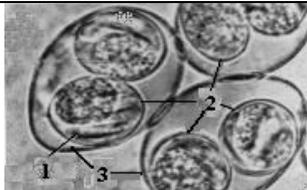
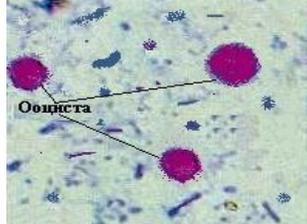
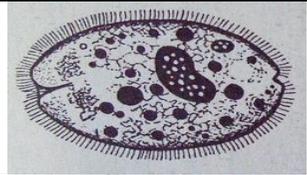


## Клиническая классификация микозов

Клиническая классификация	Названия грибов	Болезни
Возбудители поверхностных микозов (кератомикозов)	<i>Malassezia furfur</i>	Пестрый лишай (отрубевидный лишай)
	<i>Exophiala werneckii</i>	Черный лишай
	<i>Piedraia hortae</i>	Черная пьедра
	<i>Trichosporon beigeli</i>	Белая пьедра
Возбудители эпидермофитий (дерматомикозов)	<b>Антропофильные дерматофиты:</b>	
	<i>Epidermophyton floccosum</i>	Эпидермофития
	<i>Microsporum audouinii</i> , <i>M. ferrugineum</i>	Микроспория
	<i>Trichophyton tonsurans</i> , <i>T. violaceum</i>	Трихофития
	<i>Trichophyton interdigitale</i> ( <i>T. mentagrophytes</i> v. <i>interdigitale</i> )	Эпидермофития стоп, ногтей
	<i>Trichophyton rubrum</i>	Руброфития
	<i>Trichophyton schoenleini</i>	Фавус
	<b>Зоофильные дерматофиты:</b>	
	<i>Microsporum canis</i> , <i>M. gallinae</i>	Микроспория
	<i>Trichophyton verrucosum</i> , <i>T. equinum</i>	Трихофития
	<b>Геофильные дерматофиты:</b>	
<i>Microsporum cookie</i> , <i>M. gypseum</i> , <i>M. nanum</i> , <i>M. fulvum</i>	Микроспория	
Возбудители подкожных (субкутанных) микозов	<i>Sporothrix schenckii</i>	Споротрихоз
	Виды родов: <i>Fonsecaea</i> , <i>Phialophora</i> , <i>Cladophialophora</i> , <i>Exophiala</i> , <i>Rhinosporidium</i>	Хромобластомикоз
	Виды родов: <i>Exophiala</i> , <i>Phialophora</i> , <i>Wangiella</i> , <i>Cladophialophora</i> и др.	Феогифомикоз
	Виды родов: <i>Aureobasidium</i> , <i>Curvularia</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Phoma</i> , <i>Madurella</i> , <i>Phialophora</i> , <i>Exophiala</i> , <i>Acremonium</i> и др.	Мицетома
Возбудители системных (глубоких) микозов	<i>Histoplasma capsulatum</i>	Гистоплазмоз
	<i>Blastomyces dermatitidis</i>	Бластомикоз
	<i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	Паракокцидиоидомикоз
	<i>Coccidioides immitis</i>	Кокцидиоидомикоз
	<i>Cryptococcus neoformans</i>	Криптококкоз
Возбудители оппортунистических микозов	<i>Candida</i> spp.	Кандидоз
	<i>Mucor</i> spp., <i>Rhizopus</i> spp.	Зигомикоз
	<i>Aspergillus</i> spp.	Аспергиллез
	<i>Penicillium</i> spp.	Пенициллиоз
	<i>Fusarium</i> spp.	Фузариоз
	<i>Pneumocystis carinii</i>	Пневмония
Возбудители микотоксикозов	<i>Fusarium</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Penicillium</i> spp.	Микотоксикоз
Неклассифицированные грибы	<i>Loboa lobo</i>	Лобомикоз
	<i>Rhinosporidium seeberi</i>	Риноспоридиоз

**Классификация простейших**  
**Простейшие относятся к домену *EUKARYA*, царству *ANIMALIA*, подцарству *PROTOZOA*, включают 7 типов, из которых четыре (представлены в таблице) имеют медицинское значение**

ТАКСОНЫ	ПРЕДСТАВИТЕЛИ	БОЛЕЗНИ	МОРФОЛОГИЯ
<b>ТИП <i>SARCOMASTIGOPHORA</i></b> подтип <i>Sarcodina</i> (саркодовые)	<b>АМЕБЫ</b> <i>Entamoeba histolytica</i>	Амебиаз	
	Неглерии, акантамебы, гартманеллы	Амебный менингоэнцефалит, кератит	
подтип <i>Mastigophora</i> (жгутиконосцы)	<b>ЛЕЙШМАНИИ</b> <i>Leishmania species</i>	Лейшманиозы	
	<b>ТРИПАНОСОМЫ:</b> <i>Trypanosoma gambiense</i> , <i>Trypanosoma rodesiense</i> <i>Trypanosoma cruzi</i>	Африканский трипаносомоз (сонная болезнь) Болезнь Шагаса (американский трипаносомоз)	
	<b>ЛЯМБЛИИ:</b> <i>Lambliia intestinalis (Giardia lamblia)</i>	Диарея, синдром мальабсорбции (нарушение всасывания)	
	<b>ТРИХОМОНАДЫ:</b> <i>Trichomonas vaginalis</i>	Вагинит, уретрит, простатит	

ТАКСОНЫ	ПРЕДСТАВИТЕЛИ	БОЛЕЗНИ	МОРФОЛОГИЯ
<b>ТИП APICOMPLEXA</b> класс <i>Sporozoa</i> (споровики)	<b>ПЛАЗМОДИИ МАЛЯРИИ:</b> <i>Plasmodium vivax</i> <i>Plasmodium ovale</i> <i>Plasmodium malariae</i> <i>Plasmodium falciparum</i>	Трехдневная малярия Трехдневная малярия (ovale) Четырехдневная малярия Тропическая малярия	
	<b>ТОКСОПЛАЗМЫ:</b> <i>Toxoplasma gondii</i>	Токсоплазмоз	
	<b>САРКОЦИСТЫ:</b> <i>Sarcocystis species</i>	Саркоцистоз	
	<b>ИЗОСПОРЫ:</b> <i>Isospora species</i>	Диарея	
	<b>КРИПТОСПОРИДИИ:</b> <i>Cryptosporidium species</i>	Диарея	
	<b>ЦИКЛОСПОРЫ:</b> <i>Cyclospora cauetanensis</i> <b>БАБЕЗИИ:</b> <i>Babesia species</i>	Диарея Бабезиоз	
<b>ТИП CILIOPHORA</b> (реснитчатые) класс <i>Kinetofragminophorea</i>	<b>БАЛАНТИДИИ:</b> <i>Balantidium coli</i>	Балантидиазная дизентерия	
<b>ТИП MICROSPORA</b> класс <i>Microsporea</i>	<b>МИКРОСПОРИДИИ:</b> <i>Encephalitozoon species</i> <i>Enterocytozoon species</i>	Микроспоридиоз	
<b>Микробы спорного таксономического положения:</b>	<b>БЛАСТОЦИСТЫ:</b> <i>Blastocystis hominis</i>	Бластоцистоз (диарея)	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Список сокращений.....	3
<b>IV семестр</b>	
Занятие № 1. Морфология микроорганизмов. Методы исследования в микробиологии. Бактериоскопический метод исследования. Простые методы окраски. Основные формы бактерий .....	4
Занятие № 2. Бактериоскопический метод исследования. Структура бактериальной клетки. Сложные методы окраски.....	7
Занятие № 3. Морфология и методы изучения спирохет, риккетсий, хламидий, микоплазм .....	11
Занятие № 4. Генетика бактерий. Методы молекулярной диагностики .....	13
Занятие № 5. Культуральный (бактериологический) метод исследования, 1 и 2 этапы. Методы выделения чистых культур бактерий .....	15
Занятие № 6. Культуральный (бактериологический) метод исследования. Методы идентификации чистых культур бактерий.....	19
Занятие № 7. Противомикробные мероприятия: методы стерилизации и дезинфекции, антисептика, асептика .....	22
Занятие № 8. Основы учения об инфекции. Биологический метод исследования. Методы изучения нормальной микрофлоры .....	24
Занятие № 9. Микробиологические основы химиотерапии и антисептики бактериальных инфекций.....	27
Занятие № 10. Экология микроорганизмов. Итоговое занятие по разделу «Общая микробиология».....	30
Занятие № 11. Частная медицинская бактериология. Методы микробиологической диагностики заболеваний, вызываемых стафилококками .....	33
Занятие № 12. Методы микробиологической диагностики заболеваний, вызываемых стрептококками, энтерококками, нейссериями .....	35
Занятие № 13. Методы микробиологической диагностики инфекций, вызываемых энтеробактериями. Диагностика эшерихиозов, брюшного тифа, паратифов, сальмонеллезов .....	38
Занятие № 14. Методы микробиологической диагностики острых кишечных инфекций, вызываемых энтеробактериями. Сальмонеллы. Шигеллы.....	42
Занятие № 15. Методы микробиологической диагностики клебсиеллезов, кишечного иерсиниоза, синегнойной инфекции. Принципы диагностики пищевых отравлений .....	45
Занятие № 16. Методы микробиологической диагностики инфекций, вызываемых бордетеллами, гемофилами, легионеллами, коринебактериями.....	48
Занятие № 17. Методы микробиологической диагностики инфекций, вызываемых актиномицетами, микобактериями, листериями. ЗАЧЁТ .....	51
<b>V семестр</b>	
Занятие № 1 (18). Методы микробиологической диагностики инфекций, вызываемых облигатно анаэробными бактериями, кампилобактериями, хеликобактериями .....	55

Занятие № 2 (19). Методы микробиологической диагностики особо опасных и высококонтагиозных инфекций: холеры, чумы, сибирской язвы, бруцеллеза, туляремии .....	58
Занятие № 3 (20). Методы микробиологической диагностики заболеваний, вызываемых спирохетами .....	61
Занятие № 4 (21). Методы микробиологической диагностики заболеваний, вызываемых риккетсиями, хламидиями, микоплазмами .....	64
Занятие № 5 (22). Итоговое занятие по разделу «Частная медицинская микробиология» .....	67
Занятие № 6 (23). Общая вирусология. Методы вирусологических исследований. Бактериофаги .....	69
Занятие № 7 (24). РНК-геномные вирусы. Методы вирусологической диагностики заболеваний, вызываемых ортомиксовирусами, парамиксовирусами, рубивирусами, коронавирусами .....	72
Занятие № 8 (25). Методы вирусологической диагностики заболеваний, вызываемых пикорнавирусами, ротавирусами, норовирусами, астровирусами.....	75
Занятие № 9 (26). Методы вирусологической диагностики заболеваний, вызываемых арбовирусами и вирусами с природной очаговостью (робовирусами). Рабдовирусы: диагностика бешенства.....	77
Занятие № 10 (27). Методы вирусологической диагностики гепатитов. Ретровирусы. Диагностика ВИЧ-инфекции .....	79
Занятие № 11 (28). Методы вирусологической диагностики заболеваний, вызываемых ДНК-геномными вирусами: герпесвирусами, аденовирусами, папилломавирусами. Онкогенные вирусы. Этиология медленных инфекций. Прионы и прионные болезни .....	83
Занятие № 12 (29). Итоговое занятие по разделу «Общая и частная медицинская вирусология» .....	87
Занятие № 13 (30). Методы микробиологической диагностики гнойно-септических инфекций кожи, подкожной клетчатки, бактериальных менингитов; сепсиса .....	89
Занятие № 14 (31). Методы микробиологической диагностики оппортунистических респираторных, кишечных, уроинфекций.....	91
Занятие № 15 (32). Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи .....	93
Занятие № 16 (33). Методы микробиологической диагностики микозов .....	95
Занятие № 17 (34). Методы микробиологической диагностики протозойных заболеваний .....	96
Литература и материалы для подготовки.....	98
Перечень практических навыков .....	99
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Классификация микроорганизмов по Берджи (сокращенная) — прокариоты, домен (Domain) — <i>Bacteria</i> .....	100
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Таксономическое положение вирусов-возбудителей заболеваний человека .....	101
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Клиническая классификация микозов .....	104
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Классификация простейших .....	105

ISBN 978-985-21-1728-9



9 789852 117289