

**Цикл: «МОРФОЛОГИЯ БАКТЕРИЙ»**

**Рекомендуемая литература:**

1. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология (Борисов Л.Б. Учебник. М.: 2005 г.).
2. Микробиология, вирусология и иммунология. (под ред. В.Н.Царева. Учебник.М.: Практическая медицина, 2010 г.).
3. Руководство к практическим занятиям по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии. Под ред. В.В.Теца, 2002 г.
4. Коспект лекций кафедры микробиологии и вирусологии ПСПбГМУ.
5. Материалы на сайте кафедры микробиологии: <https://www.micropsbgbmu.ru>.

**Занятие 1**

**Устройство микробиологических лабораторий. Микроскопы и методы микроскопии. Морфология и ультраструктура бактерий. Приготовление препаратов для микроскопии и простые методы окраски.**

**Цель:**

1. Освоение техники иммерсионной микроскопии (масляная иммерсия с использованием объектива х 90).
2. Освоение техники приготовления фиксированного мазка из бактериальных культур.
3. Освоение техники окраски фиксированного мазка простым методом.

**Материал для теоретической подготовки к выполнению практической работы:**

1. Организация и оборудование микробиологической лаборатории.
2. Правила техники безопасности при работе в микробиологической лаборатории.
3. Микроскопы и микроскопическая техника. Световая микроскопия: светлопольная (в проходящем свете), темнопольная, фазово-контрастная, флюоресцентная. Техника иммерсионной микроскопии.
4. Электронная микроскопия: трансмиссионная электронная микроскопия (ТЕМ) и сканирующая электронная микроскопия (SEM).
5. Основные морфологические признаки (наличие и особенности) у представителей различных доминионов.
6. Формы бактерий и методы их изучения.
7. Техника приготовления фиксированных препаратов для микроскопии
8. Техника окрашивания фиксированных мазков из чистых культур бактерий простыми методами.

**Задание для практической работы:**

1. Ознакомиться с правилами техники безопасности при работе в учебной микробиологической лаборатории (прочитать и расписаться).
2. Отметить основные морфологические признаки (наличие и особенности) у представителей различных доминионов.
3. Освоить технику приготовления фиксированных мазков из чистых культур бактерий и их окрашивания простыми методами.
4. Микроскопировать и зарисовать готовые окрашенные простым методом мазки из чистых культур бактерий, имеющих различные морфологические свойства (*Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Sarcina spp.*, *Escherichia coli*, *Bacillus spp.*, *Actinomyces spp.*). Описать форму и взаиморасположение бактерий.
5. Описать морфологические свойства извитых бактерий (вибрионов, спирилл и спирохет) и привести их схематическое изображение.

Протокол практической работы

1. Ознакомиться с правилами техники безопасности при работе в учебной микробиологической лаборатории.
2. Отметить основные морфологические признаки (наличие и особенности) у представителей различных доминионов.

Структурные компоненты клетки	Д о м и н и о н		
	Archaea	Bacteria	Eukarya
Ядро			
Нуклеоид			
Цитоплазматическая мембрана			
Рибосомы			
Митохондрии			
Комплекс Гольджи			
Цитоскелет			

3. Освоить технику приготовления фиксированных мазков из чистых культур бактерий и их окрашивания простым методом.

- Что требуется для приготовления фиксированных мазков из чистых культур бактерий:

---

---

---

- Этапы процесса приготовления фиксированных мазков из чистых культур бактерий и их окрашивания простым методом:

---

---

---

---

---

4. Микроскопировать готовые фиксированные мазки из чистых культур бактерий, окрашенных простым методом.

***Staphylococcus spp.***

Увеличение =



Описание: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

***Streptococcus spp.***

Увеличение =



Описание: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

***Sarcina spp.***

Увеличение =



Описание: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

***Escherichia coli***

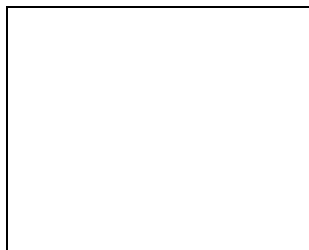
Увеличение =



Описание: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

***Bacillus spp.***

Увеличение =



Описание: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

***Actinomyces spp.***

Увеличение =



Описание: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Описать морфологические свойства извитых бактерий (вибрионов, спирилл и спирохет) и привести их схематическое изображение.

<b>Вибрион</b>		<b>Спирилла</b>			
	Описание _____ _____ _____ _____ _____		Описание _____ _____ _____ _____ _____		
<b>Спирохеты:</b>					
<b>Трепонема</b>		<b>Боррелия</b>		<b>Лептоспира</b>	
	Описание _____ _____ _____ _____ _____ _____		Описание _____ _____ _____ _____ _____ _____		Описание _____ _____ _____ _____ _____ _____

## Занятие 2

**Морфология и ультраструктура бактерий. Сложные методы окраски бактерий. Морфология и ультраструктура актиномицетов, спирохет, молликутных бактерий, хламидий и риккетсий. Морфология биопленок.**

### Материал для теоретической подготовки к выполнению практической работы:

1. Ультраструктура бактериальной клетки: нуклеоид, цитоплазма, рибосомы, цитоплазматическая мембрана, клеточная стенка, цитоплазматические включения, спора, капсула, жгутики, реснички. Их строение и функции.
2. Сложные методы окраски бактерий: по Граму, Цилю-Нильсену, Ожешко, Бурри-Гинсу, Нейссеру.
3. Морфология и ультраструктура актиномицетов, методы окраски.
4. Морфология и ультраструктура молликутных бактерий.
5. Морфология и ультраструктура риккетсий.
6. Морфология и ультраструктура хламидий.
7. Бактериальные сообщества: структурная организация, основные компоненты.

### Задание для практической работы:

1. Нарисовать схему строения клеточной стенки у фирмикутных, грациликутных и кислотоустойчивых бактерий и перечислить ее основные компоненты.
2. Освоить технику приготовления фиксированных мазков из смеси бактерий и их окрашивания по методу Грама.
3. Микроскопировать готовый мазок из смеси бактерий, окрашенный по методу Грама. Отметить морфологические и тинкториальные свойства бактерий. Зарисовать.
4. Микроскопировать и зарисовать готовые препараты, окрашенные сложными методами. Указать этапы процессов окрашивания. Отметить морфологические и тинкториальные свойства бактерий.
5. Описать морфологические особенности и ультраструктуру хламидий, риккетсий, микоплазм, актиномицетов и микобактерий.
6. Описать причины возникновения и особенности морфологии L-форм бактерий.
7. Перечислить основные компоненты, входящие в ультраструктуру биопленок, и указать их функции.

### Протокол практической работы

1. Нарисовать схему строения клеточной стенки у фирмикутных, грациликутных и кислотоустойчивых бактерий и перечислить ее основные компоненты.

<b>Фирмикутные бактерии</b>	<b>Грациликутные бактерии</b>	<b>Кислотоустойчивые бактерии</b>
Схематичное изображение	Схематичное изображение	Схематичное изображение
Основные компоненты:	Основные компоненты:	Основные компоненты:

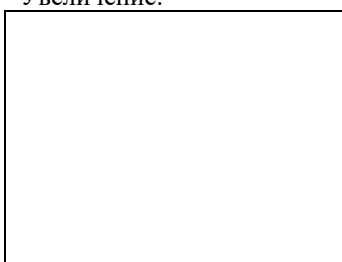
2. Освоить технику окраски мазка по методу Грама.

- Этапы процесса окрашивания мазка по методу Грама:

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

3. Микроскопировать готовый мазок из смеси бактерий, окрашенный по методу Грама. Отметить морфологические и тинкториальные свойства бактерий, зарисовать.

Увеличение:



Описание:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

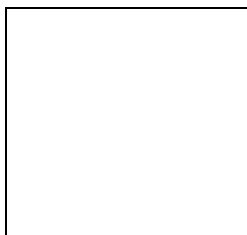
4. Микроскопировать и зарисовать готовые препараты, окрашенные сложными методами. Указать этапы процессов окрашивания. Отметить морфологические и тинкториальные свойства бактерий.

**Кислотоустойчивые бактерии:**

*Mycobacterium tuberculosis* в мокроте:

Окраска: по методу Циля-Нильсена

Увеличение =



Описание: \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Этапы:

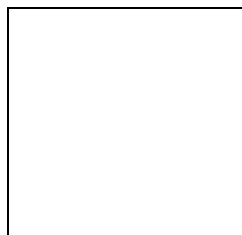
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

**Спорообразующие бактерии:**

*Bacillus cereus* (чистая культура)

Окраска: по методу Ожешко

Увеличение =



Описание: \_\_\_\_\_

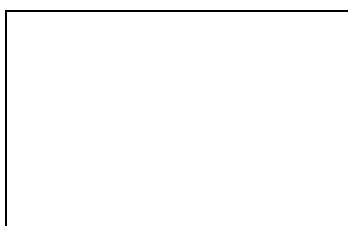
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Этапы:

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

**Бактерии, имеющие макрокапсулу:**  
*Klebsiella pneumoniae* (чистая культура)

Окраска: по методу Бурри-Гинса  
 Увеличение =



Описание: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Этапы:

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

5. Описать морфологические особенности и ультраструктуру хламидий, риккетсий, микоплазм, актиномицетов и микобактерий

	Хламидии	Риккетсии	Микоплазмы	Актиномицеты	Микобактерии
Форма					
Размер					
Группировка					
Тип клеточной стенки					
Особенности строения и химического состава клеточной стенки					
Наличие капсулы					
Наличие жгутиков					
Наличие ресничек					
Наличие спор					

Методы окраски					
Методы микроскопии, пригодные для изучения морфологии					

6. Описать причины возникновения и особенности морфологии L-форм бактерий

	Стабильные L-формы	Нестабильные L-формы	Протопласты	Сферопласты
Причины возникновения				
Особенности морфологии				

7. Перечислить основные компоненты, входящие в ультраструктуру биопленок, и указать их функции.

Основные компоненты	Функции

### **Вопросы к контрольному занятию по морфологии бактерий**

1. Вклад Л.Пастера в развитие микробиологии.
2. Вклад Р.Коха в развитие микробиологии.
3. Вклад П.Эрлиха в развитие микробиологии.
4. Правила безопасности при работе в бактериологической лаборатории.
5. Принципы современной классификации бактерий.
6. Основные отличительные признаки эубактерий.
7. Основные отличительные признаки эукариотических клеток.
8. Основные отличительные признаки архебактерий.
9. Внешний вид бактерий: формы, размеры, группировка клеток.
10. Организация бактериальной хромосомы.
11. Бактериальные топоизомеразы и их функции.
12. Цитоплазма бактерий: структура и основные функции. Цитоплазматические органеллы.
13. Рибосомы бактерий: химический состав, структура и функции.
14. Цитоплазматические включения у бактерий: химический состав и функции.
15. Методы выявления зерен волютина.
16. Цитоскелет бактерий.
17. Цитоплазматическая мембрана: структура и основные функции.
18. Клеточная стенка: основные функции.
19. Основные компоненты клеточной стенки грамположительных бактерий.
20. Основные компоненты клеточной стенки грамотрицательных бактерий.
21. Метод, предназначенный для выявления отличий в строении клеточной стенки бактерий.
22. Пептидогликан: химический состав, структура и функции.
23. Какие уникальные аминокислоты присутствуют в составе пептидогликана?
24. Транспептидазы, карбоксипептидазы и аутолизины: их роль в формировании пептидогликана клеточной стенки.
25. Основные отличия в химическом составе и структуре пептидогликана у грамположительных, грамотрицательных и кислотоустойчивых бактерий.
26. L-формы бактерий: происхождение и морфология. Отличительные признаки сферопластов и протопластов.
27. Тейхоевые и липотейхоевые кислоты: химический состав и функции.
28. Периплазматическое пространство: химический состав и основные функции.
29. Наружная мембрана клеточной стенки: химический состав, структура, расположение и основные функции.
30. Порины: химический состав, расположение и основные функции.
31. Зоны Байера: структура, расположение и основные функции.
32. Липид А: расположение, химический состав и основные функции.
33. Липополисахаридный слой (ЛПС): химический состав и основные функции.
34. Каковы основные отличия в структуре ЛПС у "S" и "R" форм бактерий?
35. Химические компоненты, характерные только для клеточной стенки грамположительных бактерий.
36. Химические компоненты, характерные только для клеточной стенки грамотрицательных бактерий.
37. S-слой: химический состав, расположение, структура и основные функции.
38. Капсула, капсулоподобная оболочка и экзополисахариды: химический состав, расположение, структура и основные функции.
39. Каковы отличия между капсулоподобной оболочкой и экзополисахаридом?
40. Методы выявления капсул у бактерий.
41. Реснички и ресничкоподобные структуры (пили, фимбрии): химический состав, строение, расположение и основные функции.
42. Жгутики: химический состав, строение, расположение и основные функции.
43. Какие структурные компоненты обеспечивают подвижность бактерий?
44. Какими методами изучают подвижность у бактерий?
45. Споры: химический состав, структура и функции.
46. Методы выявления бактериальных спор.
47. Какие химические компоненты встречаются только в спорах бактерий?
48. Кислотоустойчивые бактерии: таксономия, морфология, основные отличительные признаки.



49. Клеточная стенка кислотоустойчивых бактерий: химический состав, строение и функции.
50. Какие химические компоненты встречаются только в клеточной стенке кислотоустойчивых бактерий?
51. Спирохеты: таксономия, морфология, основные отличительные признаки.
52. Трепонемы, боррелии и лептоспиры: основные отличительные признаки.
53. Какие органеллы обеспечивают подвижность спирохет.
54. Какие виды микроскопии можно использовать для обнаружения спирохет?
55. Актиномицеты: таксономия, морфология, основные отличительные признаки.
56. Молликутные бактерии (микоплазмы): таксономия, морфология, основные отличительные признаки.
57. Какие виды микроскопии можно использовать для обнаружения микоплазм?
58. Риккетсии и анаплазмы: таксономия, морфология, основные отличительные признаки.
59. Хламидии: таксономия, морфология, основные отличительные признаки.
60. Основные отличительные признаки элементарных и ретикулярных телец у хламидий. Какие виды микроскопии можно использовать для обнаружения хламидий?
61. Нанобактерии: морфология, основные отличительные признаки.
62. Микробные сообщества: признаки организации и основные функции.
63. Типы микробных сообществ.
64. Основные компоненты микробных сообществ (колонии, газона, биопленки и др.): химический состав, структура и основные функции.
65. Темнопольная микроскопия: основные принципы, применение.
66. Фазово-контрастная микроскопия: основные принципы, применение.
67. Люминесцентная микроскопия: основные принципы, применение.
68. Электронная микроскопия: основные принципы, применение.
69. Измерение бактерий.