

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
Факультет последипломного медицинского  
и фармацевтического образования  
Кафедра общей и клинической фармакологии с курсом микробиологии

*И.С. Немова*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ОРДИАТОРОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
31.08.70 – «ЭНДОСКОПИЯ» К ПРАКТИЧЕСКИМ  
ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МИКРОБИОЛОГИЯ»**

Ульяновск, 2023

УДК 579 (075.8)  
ББК 52.6 я73  
М 54

*Печатается по решению Ученого совета  
Института медицины и экологии  
Ульяновского государственного университета*

**Рецензент – профессор, доктор медицинских наук Нестеров А.С.**

**Немова И.С.**

**М 54 Методические указания для ординаторов специальности 31.08.67 – «Хирургия» к практическим занятиям по дисциплине «Микробиология» / Немова И.С.- Ульяновск, УлГУ, 2023.**

Методическое пособие подготовлено в соответствии с рабочей программой дисциплины "Микробиология". Методическое пособие предназначено для ординаторов факультета последипломного медицинского и фармацевтического образования, обучающихся по специальности 31.08.67 – «Хирургия».

©Немова И.С. 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| Введение   | 4  |
| Перечень планируемых результатов освоения дисциплины   | 5  |
| Занятие 1. Чувствительность микроорганизмов к антимикробным препаратам. Генетические основы антимикробной устойчивости   | 7  |
| Занятие 2. Нормальная микрофлора организма человека. Дисбиоз: причины, методы диагностики, пути коррекции дисбактериозов. Учение о биопленках                                  | 9  |
| Занятие 3. Внутрибольничные инфекции: причины возникновения, основные возбудители, профилактика госпитальных инфекций. Правила забора и транспортировки клинического материала | 11 |
| Занятие 4. Клиническая микробиология, цели и задачи. Роль клинической микробиологии в практическом здравоохранении   | 14 |
| Перечень вопросов к зачету   | 17 |
| Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  | 20 |

## ВВЕДЕНИЕ

Методические разработки предназначены для организации аудиторной практической работы обучающихся при освоении учебной дисциплины «Микробиология». Данная дисциплина является частью ОПОП специальности 31.08.70 – Эндоскопия.

На аудиторную работу ординаторов выделено 40 часов для специальности, из которых 8 часов лекций и 32 часа практических занятий. За это время обучающиеся должны овладеть теоретическими знаниями и практическими навыками по всем разделам учебной программы.

В данных методических разработках по всем темам практических занятий подготовлены вопросы, ответы на которые должен найти обучающийся в процессе изучения дисциплины. Дан список необходимой для прочтения учебной литературы.

Задачи организации аудиторной работы в том, чтобы:

1. Освоить учебную программу в объеме требования ФГОС ВО.
2. Расширить кругозор ординаторов, упрочить их знания, развить умения исследовательской деятельности.
3. Способствовать развитию универсальных компетенций.
4. Создать условия для формирования способности обучающихся к самообразованию.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код и наименование реализуемой компетенции   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций  |
|--|---|
| <p><b>УК-1</b> Готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>  | <p><b>Знать:</b> Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном контексте. Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p><b>Уметь:</b> Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части. Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.</p> <p><b>Владеть:</b> Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах. Оценкой результата и последствия своих действий.</p>   |
| <p><b>УК-2</b> Готовность к управлению коллективом, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>   | <p><b>Знать:</b> Ведение типовой учетно-отчетной медицинской документации. Требования и правила получения информированного согласия на диагностические процедуры. Участие в деловом общении для эффективного решения профессиональных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> Организовывать работу коллектива. Взаимодействовать с коллегами, руководством, пациентами</p> <p><b>Владеть:</b> Содержанием медицинской нормативно-правовой документации. Современной научной и профессиональной терминологией.</p>  |
| <p><b>УК -3</b> Готовность к участию в педагогической деятельности по программам среднего и высшего медицинского образования или среднего и высшего фармацевтического образования, а также по дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих среднее профессиональное или высшее образование в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-</p> | <p><b>Знать:</b> Современные методы клинической, лабораторной и инструментальной диагностики больных с инфекционными заболеваниями, необходимые для постановки диагноза в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем.</p> <p><b>Уметь:</b> Предпринимать меры профилактики, направленные на предупреждения возникновения или распространения болезней. Выбирать и использовать в профессиональной деятельности возможности различных методов клинико-иммунологического обследования и оценки функционального состояния организма для своевременной диагностики заболевания и патологических процессов. Оформлять медицинскую документацию.</p> <p><b>Владеть:</b> Методами оценки природных и медико-социальных факторов среды в развитии инфекционных болезней, их коррекции, оценить эффективность диспансерного наблюдения за здоровыми и хроническими больными осуществлять профилактические мероприятия. Вопросами асептики и антисептики в хирургии.</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p>правовому регулированию в сфере здравоохранения</p>  |   |
| <p><b>ПК-1</b> Готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и(или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявлении причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</p> | <p><b>Знать:</b> Уровни и методы первичной профилактики, методы диагностики и профилактики урологических заболеваний.</p> <p><b>Уметь:</b> Применять на практике основные мероприятия, направленные на формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний мочевыделительной системы.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками устранять вредное влияния на здоровье человека факторов среды его обитания.</p> |
| <p><b>ПК-3</b> Готовность к проведению противоэпидемических мероприятий, организации защиты населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки, стихийных бедствиях и иных чрезвычайных ситуациях</p>   | <p><b>Знать:</b> Характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы и способы защиты от них.</p> <p><b>Уметь:</b> Идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации.</p> <p><b>Владеть:</b> Основными методами защиты производственного персонала и населения при возникновении ЧС.</p>  |

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

### Тема: ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ К АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНТРИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ К АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНТРИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ

I. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЗАНЯТИЯ: 8 академических часов

II. ВИД ЗАНЯТИЯ: практическое

III. ЦЕЛЬ: сформировать знания о методах чувствительности микроорганизмов к анти-микробным препаратам

**Знать:** понятие «антибиотикорезистентность» бактерий и классификацию химиопрепаратов.

**Уметь:** определить чувствительные и устойчивые штаммы микроорганизмов к антибиотикам.

**Владеть:** основными методами исследования на антибиотикоустойчивость бактерий.

ЗАДАЧИ ЗАНЯТИЯ:

1. Определить чувствительность бактерий к антибиотикам методом индикаторных дисков.

2. Провести учет и оценку результатов определения чувствительности бактерий к антибиотикам.

IV. ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Классификация антибиотиков и химиотерапевтических препаратов.

2. Понятие о первичной и вторичной антибиотикоустойчивости.

3. Естественные и приобретенные механизмы антибиотикоустойчивости. Штаммы микроорганизмов с множественной лекарственной устойчивостью.

4. Факторы, способствующие появлению и распространению полирезистентных штаммов.

5. Способы борьбы с антибиотикоустойчивостью.

6. Основные методы исследования на антибиотикоустойчивость. Правила стандартизации диско-диффузионного метода исследования антибиотикоустойчивости.

7. Понятие о препаратах «выбора» и «резерва». Методы детекции антибиотикорезистентности и критерии ее оценки.

V. БЛОК ИНФОРМАЦИИ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕМЕ

Антибиотики – это специфические продукты жизнедеятельности микроорганизмов и их модификации, обладающие высокой физиологической активностью по отношению к определенным группам микроорганизмов, избирательно задерживая или полностью подавляя их рост.

Антибиотические вещества разнообразны по химическому составу и механизму действия. Характерной особенностью антибиотиков является избирательность их действия: каждый антибиотик проявляет биологическое воздействие (эффективен) лишь по отношению к определенным организмам или группам организмов, не оказывая воздействия на другие.

Образование антибиотиков – это наследственно закрепленная особенность метаболизма организмов, это специфическая особенность вида или даже штамма микроорганизмов, возникшая в результате эволюционного развития как одна из приспособительных особенностей, обуславливающая проявление широко распространенных в мире микроорганизмов антагонистических отношений.

Процесс образования антибиотиков тесно связан с развитием организмов-продуцентов и осуществляется, как правило, в фазу замедления роста. Для определения спектра антимикробного действия антибиотика или чувствительности микроорганизмов к антибиотикам используются методы, основанные на способности антибиотика диффундировать в толщу агара.

## VI. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Для определения чувствительности микроорганизма к антибиотикам на чашки Петри с подсушенной средой МПА засевают исследуемую культуру сплошным газоном. Посев производят стерильным ватным тампоном, смоченным суспензией исследуемой культуры. Стерильным пинцетом на агар плотно накладывают индикаторные бумажные диски (4-5 штук), пропитанные раствором определенного антибиотика на равном расстоянии друг от друга и на расстоянии около 2,5 см от центра чашки.

Диски номеруют на обратной стороне дна чашки. Засеянные чашки с нанесенными дисками термостатируют (вверх дном) при 37<sup>0</sup> С в течение 16-18 ч.

Антибиотики, диффундирующие в толщу агара, предотвращают или задерживают рост чувствительных к ним культур микроорганизмов, что проявляется в образовании вокруг соответствующих дисков зоны угнетения роста, четко выделяющейся на фоне сплошного газона роста тестируемой культуры.

Таблица 1

Величина зоны угнетения определяет степень чувствительности микроорганизмов к данному антибиотику

| Диаметр зоны задержки роста, мм | Степень чувствительности к антибиотику |
|---------------------------------|--|
| Более 25                        | высокочувствительные                   |
| 15-25                           | чувствительные                         |
| 10-14                           | малочувствительные                     |
| Менее 10 и полное отсутствие    | устойчивые                             |

Для определения спектра антимикробного действия продуцента антибиотиков на наружной поверхности дна чашки Петри с агаризованной пептоно-глюкозной средой по диаметру чашки на расстоянии 1 см друг от друга проводят две параллельные линии. Петлей проводят посев спор культуры актиномицета вдоль отмеченных полос. При посеве чашки держат агаровой пластинкой вниз (чтобы споры не разлетались). Через 6-7 дней перпендикулярно штриху выросшего актиномицета проводят посев штрихов тест-организмов. Посев делают петлей из густых суспензий тест-организмов в стерильной водопроводной воде. Чашки инкубируют при 30<sup>0</sup> С в течение 1-2 суток.

Воздействие антибиотика, продуцируемого актиномицетом, на тестируемые микроорганизмы определяют по величине между краем штриха актиномицета и началом роста тест-организма.

Каждому значению диаметра зоны вокруг диска с антибиотиком соответствует определенное значение МИК (рис.1). Исходя из этих значений, для каждого антибиотика рассчитаны величины терапевтического индекса, что позволяет по диаметру зоны определить степень чувствительности к тому или иному антибиотику: чувствительные (S), умеренно-устойчивые (I) и устойчивые (R). К категории S (от английского sensitive – чувствительный) относят те, для которых использование средних терапевтических доз будет достаточным для трехкратного превышения МИК.

В категорию I (от английского intermediate - промежуточный) относят те микробы, для подавления которых потребуются максимальные терапевтические дозы. Категорию R (от английского resistant - устойчивый) составляют те микроорганизмы, в отношении которых данный антибиотик будет неэффективным *in vivo*.



Рис. 1 Антибиотикорезистентность штаммов микроорганизмов

**Задание:**

1. Провести тестирование чувствительности к 4-5 антибиотикам культуры микроорганизма (рекомендуемой преподавателем) методом бумажных дисков.
2. Определить степень чувствительности по величине зоны задержки роста.
3. Обосновать степень чувствительности тестируемых культур к изученным антибиотикам, исходя из их химического строения и механизма действия.

**VII. ОСНАЩЕНИЕ ЗАНЯТИЯ**

1. Питательная среда с бактериальной культурой *E.coli* и различными дисками
2. Линейка

**Вывод.**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2**

**Тема 2. НОРМАЛЬНАЯ МИКРОФЛОРА ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА.  
ДИСБИОЗ: ПРИЧИНЫ, МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, ПУТИ КОРРЕКЦИИ  
ДИСБАКТЕРИОЗОВ**

I. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЗАНЯТИЯ: 8 академических часов

II. ВИД ЗАНЯТИЯ: практическое

III. ЦЕЛЬ: Систематизировать знания о нормальной микрофлоре организма человека.  
**Знать:** понятия «нормофлора», «дисбиоз»

**Уметь:** оценивать состояние нормальной микрофлоры по результатам лабораторных исследований.

**Владеть:** основными способами коррекции дисбиотических состояний.

#### ЗАДАЧИ ЗАНЯТИЯ:

1. Изучить состав микрофлоры полости.
2. Оценить состояние нормальной микрофлоры по результатам лабораторных исследований.

#### IV. ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Понятия «микробиоценоз», «биотоп», «экологическая ниша».
2. Аутохтонная и аллохтонная микрофлора.
3. Нормальная микрофлора организма человека и ее значение. Гнотобиология.
4. Возрастные особенности микрофлоры организма человека.
5. Факторы, нарушающие нормальную микрофлору организма.
6. Дисбиоз: виды, причины возникновения.
7. Методы лабораторной диагностики дисбактериозов.
8. Пути коррекции дисбактериоза (эубиотики, пробиотики, пребиотики, синбиотики).

#### V. БЛОК ИНФОРМАЦИИ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕМЕ

Совокупность множества микробиоценозов, характеризующихся определенными взаимосвязями и местом обитания, составляет *нормальную микрофлору человека*. Нормальная микрофлора рассматривается как самостоятельный экстракорпоральный орган с определенной анатомической структурой и функциями.

Виды нормальной микрофлоры:

- *резидентная* – постоянная (естественная) – представлена относительно стабильным составом микроорганизмов, обычно обнаруживаемых в определенных местах тела человека определенного возраста; после нарушений состав этой флоры быстро восстанавливается;

- *транзиторная* – временно попавшая, не характерна для данного биотопа; попадает на кожу или слизистые оболочки из окружающей среды, не вызывая заболеваний. Она представлена непатогенными, т.е. сапрофитными или потенциально патогенными (условно-патогенными) микроорганизмами.

Нормальная микрофлора формируется с рождения. На ее формирование оказывают влияние микрофлора матери и внутрибольничной среды, характер вскармливания.

Дисбактериоз (дисбиоз) – любые количественные или качественные изменения типичной для данного биотопа нормальной микрофлоры человека, возникающие в результате воздействия на макро- или микроорганизм различных неблагоприятных факторов.

*Микробиологическими показателями дисбиоза служат:*

- 1) снижение численности одного или нескольких постоянных видов;
- 2) потеря бактериями тех или иных признаков или приобретение новых;
- 3) повышение численности транзиторных видов;
- 4) появление новых, несвойственных данному биотопу видов;
- 5) ослабление антагонистической активности нормофлоры.

*Лабораторная диагностика дисбактериоза:* основной метод – бактериологическое исследование, дополнительный – хроматография жирных кислот в исследуемом материале. Каждому роду бактерий соответствует свой спектр жирных кислот. С отдельных участков тела человека делают мазок и изучают содержащиеся микроорганизмы.

Лечение дисбиоза должно быть комплексным и направленным в основном на устранение причин дисбактериоза и восстановление нормофлоры. При дисбактериозе проводится коррекция состава микрофлоры с помощью:

а) эубиотиков – препараты, содержащие живые бактерициногенные штаммы нормальной микрофлоры (колибактерин, бификол, бифидумбактерин); б) пробиотиков – вещества немикробного происхождения и продукты питания, содержащие добавки, стимулирующие собственную нормальную микрофлору (олигосахариды, муцин, лактоферин).

## VI. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

У больного с широко открытым ртом фиксируют шпателем язык и ватным тампоном берут материал с поверхности небных миндалин. Этим же тампоном производят посев взятого материала на кровяной агар в чашке Петри для выявления патогенных микроорганизмов, в частности, золотистого стафилококка и гемолитического стрептококка. Не рекомендуется брать материал из зева непосредственно после еды или полоскания.

### **Задание:**

1. Определить содержание микроорганизмов в ротовой полости (сделать мазок зубного налета).
2. Провести окраску по Граму микроорганизмов.

## VII. ОСНАЩЕНИЕ ЗАНЯТИЯ

1. Стерильные тампоны
2. Чашки со средой Эндо
3. Чашки со средой МПА
4. Чашки со средой КА

### **Вывод.**

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

### **Тема 3. ВНУТРИБОЛЬНИЧНЫЕ ИНФЕКЦИИ: ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ, ОСНОВНЫЕ ВОЗБУДИТЕЛИ, ПРОФИЛАКТИКА ГОСПИТАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЙ. ПРАВИЛА ЗАБОРА И ТРАНСПОРТИРОВКИ КЛИНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

I. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЗАНЯТИЯ: 10 академических часов

II. ВИД ЗАНЯТИЯ: практическое

III. ЦЕЛЬ: Сформировать знания о возбудителях внутрибольничных инфекций, о причинах развития госпитальных инфекций.

**Знать:** понятия «внутрибольничные инфекции», «пути распространения госпитальных инфекций»

**Уметь:** определять этиологическую причину госпитальных инфекций

**Владеть:** основными методами лабораторной диагностики внутрибольничных инфекций.

ЗАДАЧИ ЗАНЯТИЯ:

1. Изучить биологические свойства возбудителей внутрибольничных инфекций.
2. Рассмотреть основные методы лабораторной диагностики внутрибольничных инфекций.

#### .IV. ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Понятие о внутрибольничных (нозокомиальных) инфекциях (ВБИ). Основные клинические формы локализованной и генерализованной ВБИ.
2. Эпидемиология внутрибольничных инфекций.
3. Госпитальные инфекции. Факторы, способствующие распространению госпитальных в неинфекционных клиниках.
4. Лабораторная диагностика заболеваний, вызванных условно-патогенными микроорганизмами.
5. Лечение и профилактика госпитальных инфекций. Значение принципов рациональной антибактериальной терапии для профилактики внутрибольничных инфекций.
6. Общие правила сбора и транспортировки клинического материала для бактериологического исследования.
7. Особенности сбора и транспортировки исследуемого материала при диагностике заболеваний, вызванных редко встречающимися возбудителями; анаэробных бактерий; для вирусологического исследования, микологического исследования.

#### V. БЛОК ИНФОРМАЦИИ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕМЕ

*Внутрибольничные инфекции* – инфекции, возникающие после поступления больного в больницу

Возбудители внутрибольничных инфекций:

- Бактерии (сальмонеллы, шигеллы, протей, синегнойная палочка, энтеропатогенные кишечные палочки, пиогенные кокки)
- Вирусы (герпес-вирус, вирус кори, краснухи, гриппа, вирус ветряной оспы)
- Грибы (рода *Candida*, *Aspergillus*)
- Простейшие (амебы, инфузории)

Задачи клинической микробиологии:

- 1) Изучение биологии и роли условно-патогенных микроорганизмов в этиологии и патогенезе гнойных и воспалительных инфекций.
- 2) Разработка и использование методов микробиологической диагностики, специфической терапии и профилактики микробных заболеваний, встречающихся в неинфекционных стационарах.
- 3) Исследование микробиологических аспектов проблемы внутрибольничных инфекций, дисбактериоза и лекарственной устойчивости микробов.
- 4) Микробиологическое обоснование и контроль за антимикробными мероприятиями в стационарах.

*Микробиологическая диагностика инфекций:*

Микроскопический метод

Бактериологический метод

Серологический метод

Индикация нуклеиновых кислот (ПЦР)

#### VI. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Существуют несколько методов получения чистых культур. Наиболее распространен в практике метод выделения чистых культур с помощью твердых сред (метод Коха).

Метод заключается в получении чистой культуры из отдельной колонии, выросшей на твердой питательной среде в результате размножения одной клетки. Метод основан на том, что при нанесении микроорганизмов из посевного материала на твердую

среду отдельные клетки будут закрепляться в определенной точке среды и, размножаясь, давать потомство (клон), представляющее чистую культуру микроорганизма.

Для получения изолированных колоний на твердой среде исследуемый материал высевают на поверхность твердой питательной среды, нанося петлей или пипеткой каплю исследуемого материала. Рассев проводят либо методом истощающего мазка, либо методом истощающего штриха. В первом случае шпателем равномерно распределяют нанесенную каплю по поверхности среды. Тем же шпателем делают посев на поверхности второй пластинки и затем третьей, т.е. перенося последовательно на твердую среду клетки микроорганизмов, которые остались на шпателе. Таким образом, количество микроорганизмов, вносимых последовательно на пластинки, будет уменьшаться: на вторую – меньше, чем на первую; на третью – еще меньше, чем на вторую и т.д.

При использовании метода истощающего штриха исследуемый материал наносят петлей в верхнюю часть твердой среды в чашке Петри и аккуратно, зигзагообразно петлей по поверхности чашки (рис. 2).

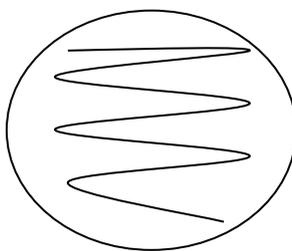


Рис. 2 Метод посева зигзагообразной петлей

После посева чашки необходимо перевернуть вверх дном и поставить в термостат при температуре, благоприятной для данного микроорганизма. Инкубируют посевы обычно в термостате в течение 2-3 дней. В результате на поверхности среды вырастают колонии микроорганизмов. Выросшие колонии сначала рассматривают невооруженным глазом, а затем при помощи микроскопа.

При описании колоний микроорганизмов отмечают следующие морфологические и культуральные признаки:

- размер колоний – их диаметр в мм (если колонии не превышают 1 мм, их называют точечными);
- форма колоний – округлая, неправильная, мицелиевидная, амёбовидная, складчатая, сложная и т.д.;
- цвет колоний – белый, желтый, розовый и способность выделять пигмент в среду;
- поверхность колоний – гладкая, складчатая, с радиальной или концентрической исчерченностью, шероховатая, бугристая и др.;
- оптические свойства – прозрачная, полупрозрачная, непрозрачная, блестящая, матовая, флуоресцирующая и т.д.;
- край колоний – ровный, извилистый, зубчатый, лопастной, волнистый, неправильный, реснитчатый, ветвистый;
- консистенция колоний – маслянистая, тестообразная, вязкая, пленчатая.

Для описания колоний из имеющихся чашек Петри берут ту, на которой колонии достаточно изолированы друг от друга.

Из отобранных колоний готовят препараты, микроскопируют для проверки морфологической однородности клеток. При приготовлении препаратов необходимо соблюдать все правила стерильности (не открывать широко крышку чашки, хорошо простерилизовать петлю).

Далее пересевают культуру из колоний в пробирку со скошенной плотной питательной средой (косяк).

Посев проводят следующим образом.

1. Зажимают пробирку средним пальцем левой руки (скошенная поверхность агара должна быть обращена вверх).
  2. Обжигают петлю.
  3. Приоткрывают крышку чашки Петри, берут петлей материал из колонии и закрывают крышку.
  4. Быстро делают посев штрихом по поверхности косога агара.
  5. Делают на пробирке надпись, число, номер колонии и др., ставят посев в термостат.
- Для выделения чистых культур многих бактерий используют МПА.

#### **Задание:**

1. Выделить чистые культуры бактерий по методу Коха на среде МПА из предоставленной суспензии культур микроорганизмов.
2. Изучить морфологические и культуральные признаки выросших колоний.
3. Зарисовать выбранную изолированную колонию.

#### **VII. ОСНАЩЕНИЕ ЗАНЯТИЯ**

1. Чашки со средой Эндо
2. Чашки со средой МПА
3. Чашки со средой КА
4. Культуры микроорганизмов
5. Бактериологическая петля
6. Спиртовки

#### **Вывод.**

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4**

#### **Тема 4. КЛИНИЧЕСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ. РОЛЬ КЛИНИЧЕСКОЙ МИКРОБИОЛОГИИ В ПРАКТИЧЕСКОМ ЗДРАВООХРАНЕНИИ**

I. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЗАНЯТИЯ: 8 академических часов

II. ВИД ЗАНЯТИЯ: практическое

III. ЦЕЛЬ: Сформировать знания о возбудителях наиболее распространенных инфекций, о причинах развития их.

**Знать:** понятия «клиническая микробиология», «этиология инфекций», «патогенез»

**Уметь:** определять этиологическую причину инфекций дыхательной, выделительной, половой систем, кожи, ЖКТ

**Владеть:** основными методами лабораторной диагностики инфекций дыхательной, выделительной, половой систем, кожи, ЖКТ

**ЗАДАЧИ ЗАНЯТИЯ:**

1. Изучить биологические свойства возбудителей инфекций дыхательной, выделительной, половой систем, кожи, ЖКТ
2. Рассмотреть основные методы лабораторной диагностики инфекций.

#### IV. ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Понятие о клинической микробиологии, цели и задачи. Связь клинической микробиологии с другими дисциплинами.
2. Клиническая микробиология заболеваний кожи и ее придатков.
3. Клиническая микробиология раневых и септических инфекций. Основные виды раневой инфекции (осложнения травм, послеоперационные осложнения, ожоговая инфекция).
4. Клиническая микробиология заболеваний дыхательных путей. Возбудители гнойно-воспалительных заболеваний дыхательных путей (ангина, ОРЗ, бронхиты, пневмонии). Пневмококковая, гемофильная, микоплазменная инфекция.
5. Клиническая микробиология заболеваний мочевыводящих путей. Возбудители гнойно-воспалительных заболеваний мочевыводящих путей (циститы, пиелонефриты).
6. Клиническая микробиология заболеваний половых путей. Возбудители гоноино-воспалительных заболеваний половых путей (уретриты, цервициты, вагиниты, эпидидимит). Хламидийная, гарднереллезная, микоплазменная, кандидозная, трихомонадная, герпетическая и цитомегаловирусная инфекция половых путей.

#### V. БЛОК ИНФОРМАЦИИ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕМЕ

Задачи клинической микробиологии:

1. Изучение биологии и роли условно-патогенных микроорганизмов в этиологии и патогенезе гнойных и воспалительных инфекций.
2. Разработка и использование методов микробиологической диагностики, специфической терапии и профилактики микробных заболеваний, встречающихся в неинфекционных стационарах.
3. Исследование микробиологических аспектов проблемы внутрибольничных инфекций, дисбактериоза и лекарственной устойчивости микробов.
4. Микробиологическое обоснование и контроль за антимикробными мероприятиями в стационарах.

*Микробиологическая диагностика*

Микроскопический метод

Бактериологический метод

Серологический метод

Индикация нуклеиновых кислот (ПЦР)

*Схема изложения материала (возбудителей) :*

1. Латинское название
2. Морфология микроорганизмов, тинкториальные свойства
3. Культуральные свойства
4. Биохимические свойства
5. Антигенная структура

6. Токсины
7. Источник, пути передачи
8. Вызываемые заболевания, патогенез
9. Исследуемый материал
10. Методы лабораторной диагностики
11. Специфическая профилактика, этиотропная терапия

## VI. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### *Количественный учет микроорганизмов на фиксированных препаратах*

Сущность метода заключается в том, что в определенном объеме исследуемой суспензии подсчитывают количество клеток микроорганизмов непосредственно под микроскопом. Использование фиксированных мазков дает возможность сохранять препараты длительный срок и проводить подсчет не по ходу опыта, а в другое удобное для исследователя время.

Для проведения количественного учета микроорганизмов готовят фиксированный препарат. Для этого определенный объем исследуемой суспензии (обычно 0,02-0,05 мл) наносят микропипеткой на хорошо обезжиренное сухое предметное стекло, помещенное на миллиметровую бумагу с очерченной площадью в 4 или 6 см<sup>2</sup>. К капле суспензии добавляют каплю стерильного 0,03%-ного водного раствора агар-агара, быстро перемешивают стерильной бактериологической петлей и равномерно распределяют на площади, отмеченной на бумаге. Мазок высушивают на воздухе, фиксируют 20-30 мин 96% спиртом и окрашивают фуксином в течение 2 мин. Затем препарат промывают водой. Готовый препарат подсушивают на воздухе.

Подсчет микроорганизмов проводят с иммерсионным объективом 90х в квадратах окулярной сетки, которую вставляют в окуляр. Подсчитывают 50-100 квадратов сетки (не менее 10 полей зрения), передвигая препарат по диагонали. При отсутствии окулярной сетки можно подсчитать клетки микроорганизмов на всей площади поля зрения микроскопа. Максимальная, с точки зрения практической целесообразности, точность достигается, когда общее число подсчитанных клеток составляет 600-1000 ед.

На основании данных рассчитывают среднее количество клеток в квадрате сетки (поля зрения):

$$\bar{a} = \frac{\sum a}{n},$$

где:  $\bar{a}$  – среднее количество клеток в квадрате сетки;  $n$  – число посчитанных квадратов сетки (полей зрения);  $\sum a$  – общее число подсчитанных клеток.

Для определения наиболее вероятного количества клеток в 1 мл (1 г вещества) изучаемого субстрата необходимо учесть разведение, объем суспензии, площадь квадрата окулярной сетки (поля зрения) и площади мазка.

Площадь квадрата окулярной сетки (поля зрения) определяют с помощью объективного микрометра, который помещают на столик микроскопа, при котором проводили подсчет клеток, и измеряют сторону квадрата сетки (или диаметр поля зрения). Зная сторону квадрата сетки, определяют ее площадь  $S$ .

Площадь поля зрения вычисляют по формуле  $S = \pi r^2$ . Пересчет количества клеток в квадрате сетки на 1 мл суспензии (1 г вещества) проводят по формуле:

$$N = \frac{\bar{a} S_1 K}{S \cdot 0,05},$$

где  $N$  – число клеток в 1 мл суспензии (1 г вещества);  $\bar{a}$  – среднее количество клеток в квадрате сетки;  $S_1$  – площадь мазка ( $6 \cdot 10^8$  или  $4 \cdot 10^8$  мкм<sup>2</sup>),  $K$  – разведение суспензии;  $S$  – площадь квадрата сетки (поля зрения); 0,05 – объема взятой суспензии, мл.

**Задание:**

1. Провести количественный учет дрожжей, содержащийся в представленной суспензии.
2. Подсчет клеток дрожжей на фиксированных окрашенных мазках проводить при объективе 90х, МИ.
3. Результаты работы оформляются в виде следующей таблицы 2.

Таблица 2

Количественный учет микроорганизмов на окрашенных мазках

| Разведение | Количество клеток в поле зрения |   |   |   |   | Общее число клеток | Среднее число клеток | Количество клеток в исходном образце |
|------------|---------------------------------|---|---|---|---|--------------------|----------------------|--------------------------------------|
|            | 1                               | 2 | 3 | 4 | 5 |                    |                      |                                      |
| 0          |                                 |   |   |   |   |                    |                      |                                      |
| 1          |                                 |   |   |   |   |                    |                      |                                      |
| 2          |                                 |   |   |   |   |                    |                      |                                      |
| 3          |                                 |   |   |   |   |                    |                      |                                      |

**VII. ОСНАЩЕНИЕ ЗАНЯТИЯ**

1. Культуры микроорганизмов (дрожжей)
2. Бактериологическая петля
3. Спиртовки
4. Предметные стекла
5. Микроскоп
6. Компоненты окраски по Граму

**Вывод.**

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Химиотерапия. История открытия антибиотиков.
2. Классификация антибиотиков.
3. Механизм бактериостатического и бактерицидного действия антибиотиков на микробную клетку.
4. Лекарственная устойчивость микробов. Естественные и приобретенные механизмы антибиотикоустойчивости.

5. Штаммы микроорганизмов с множественной лекарственной устойчивостью.
6. Методы детекции антибиотикорезистентности и критерии ее оценки.
7. Факторы, нарушающие нормальную микрофлору организма.
8. Понятие дисбиоза. Причины возникновения дисбиозов.
9. Виды дисбактериоза. Характеристика.
10. Дисбиоз кишечника. Определение и классификация. Микробиологические критерии дисбиоза.
11. Лабораторная диагностика дисбиоза кишечника: классический (бактериологический) и экспресс-методы (скрининговые).
12. Принципы коррекции дисбиоза кишечника. Основные группы препаратов и их механизм действия.
13. Вагинальный дисбиоз: роль лактобацилл, классификация, причины, диагностика и методы коррекции.
14. Понятия «условно-патогенный микроорганизм», «оппортунистическая инфекция».
15. Факторы патогенности условно-патогенных микроорганизмов (факторы колонизации, вирулентности и персистенции). Механизмы персистенции бактерий.
16. Понятие о внутрибольничных (нозокомиальных) инфекциях. Причины возникновения нозокомиальных инфекций.
17. Основные возбудители госпитальных инфекций.
18. Эпидемиология госпитальных инфекций. Факторы, способствующие распространению госпитальных инфекций в лечебных учреждениях.
19. Лабораторная диагностика заболеваний, вызванных условно-патогенными микроорганизмами.
20. Особенности сбора и транспортировки материала для выделения анаэробных бактерий.
21. Особенности сбора и транспортировки материала для вирусологического исследования.
22. Особенности сбора и транспортировки материала для микологического исследования.
23. Особенности сбора и транспортировки материала для паразитологического исследования.
24. Цель и задачи клинической микробиологии.
25. Значение клинической микробиологии в практическом здравоохранении.
26. Клиническая микробиология заболеваний кожи и ее придатков. Представители аутохтонной и аллохтонной микрофлоры кожи, волос и ногтей.
27. Основные возбудители гнойно-воспалительных заболеваний (ГВЗ) кожи (пиодермии, стрептодермии, фурункулез, поверхностные микозы), ногтей (паронихии и онихомикозы), волос (себорея, перхоть).
28. Стафилококковая инфекция и стрептококковая инфекция: этиология, эпидемиология, патогенез, лабораторная диагностика, специфическая и неспецифическая профилактика травм, послеоперационные осложнения, ожоговая инфекция).
29. Возбудители раневой инфекции (аэробные и анаэробные бактерии). Раневые клостридиозы (столбняк и газовая гангрена): этиология, эпидемиология, патогенез, особенности экзотоксинов клостридий, лабораторная диагностика, специфическая и неспецифическая профилактика, препараты для этиотропной терапии.
30. Клиническая микробиология заболеваний дыхательных путей. Аутохтонная и аллохтонная микрофлора дыхательных путей. Возбудители гнойно-воспалительных дыхательных путей (ангина, ОРЗ, бронхиты, пневмонии, плевриты).

31. Пневмококковая инфекция: этиология, эпидемиология, патогенез, лабораторная диагностика, специфическая и неспецифическая профилактика, препараты для специфической терапии.

32. Микоплазменная инфекция: этиология, эпидемиология, патогенез, лабораторная диагностика, специфическая и неспецифическая профилактика, препараты для специфической терапии.

33. Клиническая микробиология заболеваний мочевыводящих путей. Возбудители гнойно-воспалительных заболеваний мочевыводящих путей (циститы, пиелонефриты).

34. Клиническая микробиология заболеваний половых путей. Резидентная и транзитная микрофлора половых путей. Основные возбудители инфекций половых путей (уретриты неспецифические и венерические, цервициты, вагиниты, простатит, эпидидимит).

35. Понятие о бактериальном вагинозе. Хламидийная, гарднереллезная, микоплазменная, кандидозная, трихомонадная, герпетическая и цитомегаловирусная инфекция половых путей: этиология, эпидемиология, патогенез, роль в развитии бесплодия, лабораторная диагностика, профилактика, препараты для терапии.

#### **Критерии и шкала оценки:**

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы, правильное решение задач (выполнение заданий);

- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы, правильно решенных задач (выполненных заданий);

- шкала оценивания (оценка) – выделено 2 уровня оценивания компетенций:

**Достаточный уровень (зачтено)** – 50 и более % правильных ответов и решений (выполнений);

**Недостаточный уровень (не зачтено)** – менее 50% правильных ответов и решений (выполнений).

| Результат зачета | Уровень освоения компетенции | Критерии оценивания   |
|------------------|------------------------------|---|
| «зачтено»        | достаточный уровень          | Обучающийся показал знания основных положений дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные РПД, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента. |
| «не зачтено»     | недостаточный уровень        | При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных РПД.                                       |

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

- 1) Поздеев О.К., Медицинская микробиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Поздеев О.К. Под ред. В.И. Покровского - 4-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 768 с. – ISBN 978-5-9704-1530-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415306.html>
- 2) Донецкая Э.Г., Клиническая микробиология [Электронный ресурс] / Донецкая Э.Г.-А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 480 с. (Серия "Библиотека врача-специалиста") - ISBN 978-5-9704-1830-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970418307.html>

#### дополнительная

- 1) Кишкун А.А., Клиническая лабораторная диагностика [Электронный ресурс] / Кишкун А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 976 с. - ISBN 978-5-9704-1550-4 Режим доступа : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415504.html>
- 2) Брико Н.И. Стрептококковые инфекции [Электронный ресурс] / Н.И. Брико, А.А. Еровиченков - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/970410004V0043.html>
- 3) Венгеров Ю.Я. Стафилококковые инфекции [Электронный ресурс] / Ю.Я. Венгеров - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/970410004V0045.html>
- 4) Ющук Н.Д. Бактериальные болезни [Электронный ресурс] / под ред. Н. Д. Ющука - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 976 с. - ISBN 978-5-9704-2943-3 Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429433.html>
- 5) Клиническая лабораторная диагностика [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-практический журнал / под ред. В.В. Меньшикова. - # 12 - М. : Медицина, 2011. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/0869-2084-2011-12.html>

#### учебно-методическая

- 1) **Простейшие в патологии человека. Лабораторная диагностика: учебно-методическое пособие / Н. И. Потатуркина-Нестерова [и др.]. – Ульяновск: УлГУ, 2016. – 76 с. URL <http://edu.ulsu.ru/courses/733/interface/>**
- 2) **Антибиотики: понятие, классификация, механизмы резистентности бактерий к ним: учебно-методическое пособие / Елистратова Л.Л., Потатуркина-Нестерова Н.И., Немова И.С., Артамонова М.Н., Хитрова А.С. – Ульяновск: УлГУ, 2019. – 69с.**

#### б) Программное обеспечение

##### *Электронно-библиотечные системы:*

- 1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2019-128.html](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb-2185f3e0876a%40sessionmgr4008>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

## в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

**1. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

### **2. Базы данных периодических изданий:**

2.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

2.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**3. Национальная электронная библиотека** : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL: <https://нэб.пф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**4. SMART Imagebase** // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

### **5. Федеральные информационно-образовательные порталы:**

5.1. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

5.2. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

### **6. Образовательные ресурсы УлГУ:**

6.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

6.2. Образовательный портал УлГУ. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистр. пользователей. – Текст : электронный.