

- **Санитарная микробиология** – направление медицинской микробиологии, изучающее микрофлору окружающей среды и ее влияние на здоровье человека и на состояние среды его обитания.
- **Задачи санитарной микробиологии:**
  - Исследование объектов внешней среды (воздух, почва, вода) для оценки их воздействия на здоровье человека.
  - Обследование здоровых лиц (работников пищевых, детских, лечебных учреждений) на носительство патогенных микроорганизмов.
  - Исследование пищевых продуктов с целью их гигиенической характеристики и эпидемиологической оценки; проведение специальных анализов на наличие патогенных микробов при пищевых отравлениях.
  - Контроль за дезинфекционными мероприятиями.

# Принципы проведения санитарно-микробиологических исследований

- Пробы отбирают с соблюдением всех условий, регламентированных для каждого исследуемого объекта.
- Исследования проводят быстро; допускается хранение материала в холодильнике не дольше 6 - 8 часов.
- Для получения объективных результатов отбирают несколько проб из разных участков объекта, а также проводят повторные отборы и анализы проб.
- Используют только стандартные и унифицированные методы исследования.
- В работе используют комплекс тестов:
  - а) **прямые** – выявляют патогенные микроорганизмы,
  - б) **косвенные** – указывают на загрязнение объектов окружающей среды выделениями человека и животных.
- Интерпретацию результатов санитарно-микробиологических исследований проводят с учетом других гигиенических показателей (химических, физических, органолептических и др.).

# Методы санитарной микробиологии

- Микроскопический
- **Бактериологический**
- Биологический (в основном для определения токсинов)
- Микологические
- Вирусологические

# Проведение санитарно-микробиологических исследований направлено на:

- Определение **общего микробного числа (ОМЧ)** исследуемого объекта;
- Определение и титрование **санитарно-показательных микроорганизмов (СПМ)** в исследуемом объекте;
- Выявление в исследуемых объектах **патогенных микроорганизмов.**

- **Общее микробное число (ОМЧ)** – это общее количество микроорганизмов в единице объема или массы исследуемого объекта (в 1 мл или в 1 г).
- Чем выше ОМЧ объекта, тем выше возможность присутствия в нём патогенных микроорганизмов.
- Методы определения ОМЧ:
  - **прямой подсчет** бактерий в счетных камерах с помощью обычного или фазово-контрастного микроскопа,
  - **количественный посев** на плотные питательные среды.

# Определение ОМЧ воздуха

- Проводится в закрытых помещениях
  - Используют:
    - седиментационный метод
- открытые чашки Петри со стерильной питательной средой расставляют в помещении. Бактерии из воздуха оседают на поверхность среды, затем чашки закрывают, инкубируют и подсчитывают количество выросших колоний.

## **– аспирационный метод**

**Используют специальные аппараты, например, аппарат Кротова.**

**Скорость протягивания воздуха в среднем 25 л/мин.**

**ОМЧ определяют в 100 л воздуха.**

**На пути струи воздуха помещают чашку Петри с питательной средой, в результате чего бактерии из воздуха засеваются на среду. Затем инкубируют посеvy и подсчитывают число колоний.**

**Нормы ОМЧ регламентированы для воздуха различных помещений.**

# Аппарат Кротова





# Санитарно-показательные микроорганизмы (СПМ)

- это микроорганизмы, указывающие на загрязнение внешней среды выделениями человека или животных.

- Присутствие **СПМ** в объекте внешней среды указывает на возможность наличия в этом объекте других, в т.ч. патогенных для человека, микроорганизмов, непосредственное обнаружение которых затруднено.
- **СПМ** являются постоянные обитатели естественных полостей человека или животных, которые постоянно выделяются в окружающую среду.

## СПМ делят на 3 группы:

- группа А включает **обитателей кишечника** человека и животных, их расценивают как индикаторы **фекального загрязнения** (эшерихии, энтерококки, протей, клостридии и др.),
- группа В включает **обитателей верхних дыхательных путей**, их расценивают как индикаторы **орального загрязнения** (стрептококки, стафилококки),
- группа С включает **сапрофитические микроорганизмы**, обитающие во внешней среде, их расценивают как **индикаторы процессов самоочищения** (бактерии-аммонификаторы, бактерии-нитрификаторы, грибы, актиномицеты, синезеленые водоросли).

# СПМ различных объектов внешней среды

Исследуемые объекты	СПМ
<ul style="list-style-type: none"><li>• Вода</li><li>• Почва</li><li>• Воздух</li><li>• Пищевые продукты</li><li>• Предметы обихода</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Бактерии группы кишечной палочки (БГКП) Энтерококки</li><li>• БГКП Энтерококки Анаэробы группы <i>C. perfringens</i> Термофилы</li><li>• Зеленыящие и гемолитические стрептококки Стафилококки</li><li>• БГКП Энтерококки Стафилококки Протей</li><li>• БГКП Энтерококки Стафилококки</li></ul>

- При количественном определении СПМ результаты исследований выражаются в 2 величинах:

- **Индекс СПМ** (например, **коли-индекс**)

- это количество СПМ, обнаруженное в единице объема или массы исследуемого объекта.

Для определения индекса СПМ используют:

- 1) **метод мембранных фильтров,**

- 2) **метод бродильных проб.**

- **Титр СПМ** (например, **коли-титр**)

- это наименьшее количество исследуемого объекта, в котором обнаружена хотя бы одна особь СПМ.

- Сущность **метода мембранных фильтров** заключается в фильтровании определенных объемов исследуемой жидкости (или твердого вещества, разведенного в воде) через мембранные фильтры, на которых задерживаются бактерии. Фильтры переносят на чашки со средой Эндо, инкубируют при  $+ 37^{\circ}$ , а затем подсчитывают выросшие на фильтре колонии кишечной палочки и проводят перерасчет на 1 л, 1 кг или 1 г в зависимости от исследуемого материала.
- Сущность **метода бродильных проб** заключается в посеве определенных объемов исследуемого субстрата **на глюкозопептонную среду с индикатором и поплавком** (для определения ферментации глюкозы), которые выдерживают при  $+ 37^{\circ}$ . Из всех помутневших пробирок делают высевы на среду Эндо с последующей идентификацией выросших колоний.
- Коли-титр — величина, обратная коли-индексу.

# Патогенные микроорганизмы (ПМ)

- Обнаружение ПМ в объектах внешней среды производится:
  - путем прямого посева на питательные среды
  - путем посева после предварительной концентрации микроорганизмов с помощью фильтрации, центрифугирования, осаждения коагулянтами и т.д.
- Идентификация ПМ производится согласно общепринятым схемам.
- Согласно ГОСТу: “патогенные микроорганизмы и их токсины должны отсутствовать в питьевой воде и пищевых продуктах”.

# Классификация

- Семейство **Enterobacteriaceae**
- Род **Klebsiella** включает в себя 4 вида:  
*K.pneumoniae*, *K.oxytoca*, *K.planticola*,  
*K.terrigena*.
- В патологии человека наибольшее значение имеют *K.oxytoca* и *K.pneumoniae*, состоящий из трех **подвидов**: *K.pneumoniae*, *K. ozaenae* и *K.rhinoscleromatis*.
- Относятся к V группе по Берджи (гр- мелкие палочки с закругленными концами, факультативный анаэроб).
- Не имеют спор, неподвижны, имеют микрокапсулу

вызываемые патогенами — возможность) — заболевания, **Внутрибольничные инфекции** (также **госпитальные**, вызываемые патогенами (бактерии — возможность) — **нозокомиальные**) — согласно определению ВОЗ) — заболевания, вызываемые патогенами (бактерии, вирусы — согласно определению ВОЗ, любые клинически выраженные **заболевания**) — согласно определению ВОЗ, любые (бактерии, вирусы, грибы — возможность) — заболевания, клинически выраженные **заболевания микробного**) — вызываемые патогенами (бактерии, вирусы, грибы, простейшие — возможность) — заболевания, вызываемые **заболевания микробного происхождения, поражающие больного в результате его госпитализации или посещения лечебного учреждения**) — согласно определению ВОЗ, любые нормальной иммунной системой). Например, клинически выраженные **заболевания микробного происхождения, поражающие больного в результате его госпитализации или посещения лечебного учреждения с целью лечения**) — согласно определению ВОЗ, любые **заболевания микробного происхождения, поражающие больного в результате его госпитализации или посещения лечебного учреждения с целью лечения**, а также **больничный персонал в силу осуществления им деятельности, независимо от того,**



## К факторам внутрибольничной среды, способствующим распространению ВБИ относятся:

- наличие невыявленных носителей внутрибольничных штаммов среди медперсонала и пациентов;
- нарушение медперсоналом правил асептики нарушение медперсоналом правил асептики и антисептики нарушение медперсоналом правил асептики и антисептики, личной гигиены;
- несвоевременное проведение текущей и заключительной дезинфекции, нарушение режима уборки;
- недостаточное оснащение ЛПУ дезинфекционными средствами;
- нарушение режима дезинфекции и стерилизации медицинских инструментов, аппаратов, приборов и т. д.;
- неудовлетворительное состояние пищеблоков, водоснабжения;
- отсутствие фильтрационной вентиляции.

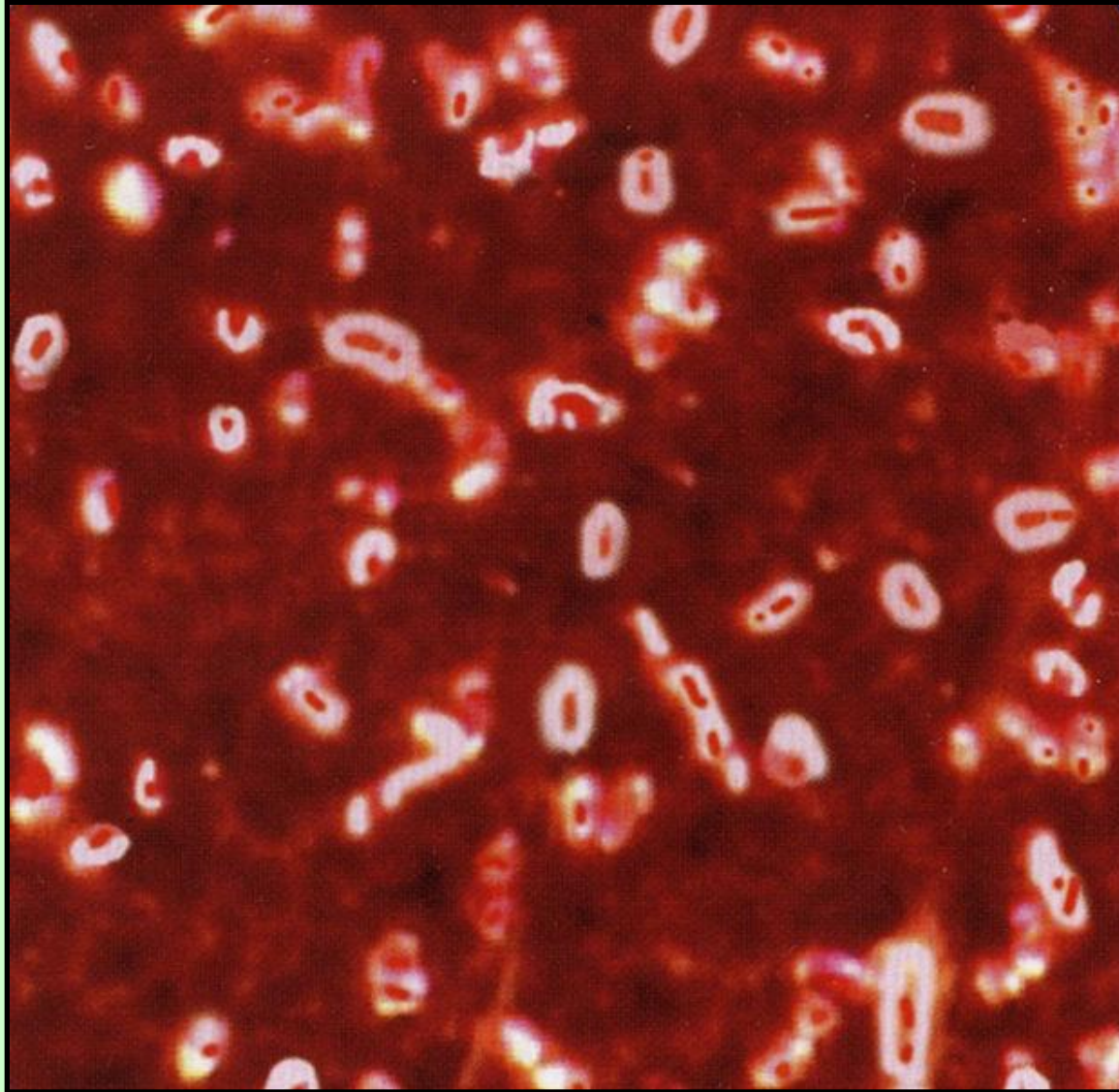
**Госпитальный штамм** — это микроорганизм, изменившийся в результате циркуляции в отделении по своим генетическим свойствам, в результате мутаций или переноса генов (плазмид) обретший некоторые несвойственные «дикому» штамму характерные черты. Основные черты приспособления — это устойчивость к одному или нескольким антибиотикам широкого спектра действия, устойчивость в условиях внешней среды, снижение чувствительности к антисептикам.

Госпитальные штаммы очень разнообразны, в каждой больнице или отделении возможно появление своего характерного штамма со свойственным только ему набором биологических свойств.

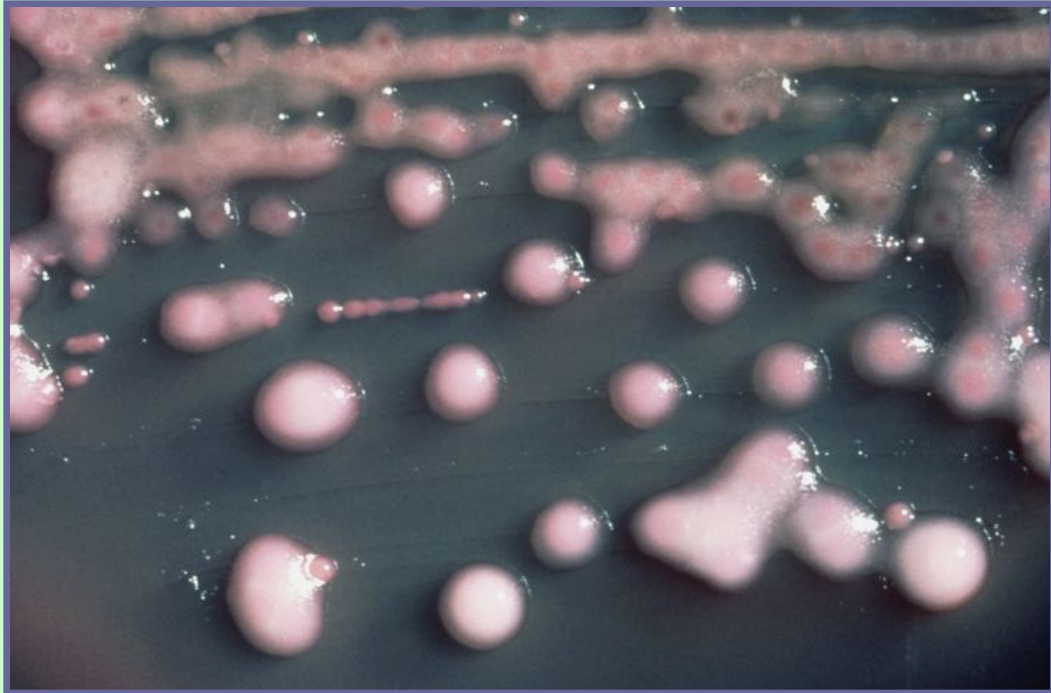
- **Klebsiella pneumoniae** классифицируется как **условно-патогенный микроб**, находящийся в норме в определенных органах (например, в ЖКТ) в симбиотическом отношении с человеческим организмом, а в иных ситуациях являющийся причиной инфекционных заболеваний (например, при снижении общего и местного иммунитета).
- Может вызвать пневмонию, плевриты, перикардиты, гаймориты, инфекции мочевыводящих путей, мозговых оболочек, суставов, абсцессы различной локализации, пищевые токсикоинфекции и даже сепсис.

- **Klebsiella rhinoscleromatis** вызывает **склерому** - гранулематозное поражение слизистой оболочки носа (риносклерома) и верхних дыхательных путей. Характерно появление плотных узлов красного, розового, бледного цвета, сливающихся в опухоль хрящевой плотности. Поражению подвергаются ноздри, мягкое нёбо, язычок укорачивается, глотка и гортань стенозируются.
- **Klebsiella ozaenae** вызывает **озену** — зловонный насморк, характеризующийся атрофическим процессом слизистой оболочки и костных стенок полости носа, сопровождающийся образованием секрета, засыхающего в зловонные корки, плотным слоем покрывающие слизистую оболочку. Могут поражаться глотка, гортань, трахея.

# Klebsiella pneumoniae (окраска по Бурри-Гинсу)



- Клебсиеллы не требовательны к питательным средам. В МПБ образуют диффузное помутнение, а на МПА растут в виде **слизистых, блестящих колоний**.



Принципы **микробиологической диагностики** клебсиелл основаны на выделении и идентификации возбудителя.

**Материал для исследований** клебсиелл — кровь, СМЖ, гнойное отделяемое, испражнения, смывы и др.

Образцы засевают на селективно-дифференциальную среду К-2 (с мочевиной, рафинозой и бромтимоловым синим).

Колонии клебсиелл сочные и блестящие, имеют цвет от жёлтозеленого до голубого. **Культуральные и**

**биохимические** особенности клебсиелл определяют на минимальном дифференцировочном ряду

**Антигенную структуру** клебсиелл исследуют в РА живой культуры диагностическими К-антисыворотками.

**Для выявления АТ** применяют РСК {в качестве Аг используют суточную культуру) или реакцию О-агглютинации (Аг служит суточная бескапсульная культура).

# Лечение

- Для лечения клебсиеллезов применяются антибиотики: ампициллин, аминогликозиды, тетрациклины, левомицетин, [рифаксимин](#). Для лечения клебсиеллезов применяются антибиотики: ампициллин, аминогликозиды, тетрациклины, левомицетин, рифаксимин, [нифуроксазид](#) и т.п., однако в последнее время широко распространились штаммы клебсиелл, резистентных к антибиотикам. Также используются бактериофаги: [Бактериофаг клебсиелл пневмонии очищенный жидкий](#) и *Бактериофаг клебсиеллезный поливалентный жидкий очищенный*, *Пиобактериофаг* (комбинированный препарат). Бактериофаги действуют избирательно, только на клебсиеллу (на комплекс бактерий для комбинированных бактериофагов), не имеют противопоказаний, но они значительно менее эффективны, чем антибиотики. При избыточном росте клебсиелл пневмонии Приказом Минздрава РФ № 231 от 9 июня 2003 г. Об утверждении отраслевого стандарта «Протокол ведения больных. Дисбактериоз кишечника» рекомендованы бактериофаги «Бактериофаг клебсиелл пневмонии», «Пиобактериофаг поливалентный очищенный жидкий» и «Бактериофаг

**Род *Proteus*** относится к семейству Enterobacteriaceae и включает в себя три вида. Важную роль в патологии, особенно в качестве возбудителей гнойно-воспалительных заболеваний и пищевых токсикоинфекций, играют два вида:

***P. vulgaris* и *P. mirabilis*.**

Все представители рода *Proteus* – грамотрицательные палочки с закругленными концами, размером 0,4 – 0,6 x 1 – 3 мкм, спор и капсул не образуют. Склонны к полиморфизму, наблюдаются кокковидные и нитевидные формы. Иногда встречаются и неподвижные варианты, лишенные жгутиков (O-форма). Факультативные анаэробы. Температурный оптимум 37 °С, рН 7,2 – 7,4; температурные пределы роста от 20 до 38 °С.





# Proteus vulgaris (окраска по Граму)



# Культуральные свойства

Нетребователен к питательным средам, хорошо растет на простых питательных средах.

При посеве материала, содержащего палочку протей, в конденсационную воду свежескошенного агара (метод Шукевича) через несколько часов Н-форма (жгутиковая) протей дает характерный ползучий рост в виде нежной вуали голубовато-дымчатого цвета с образованием дочерних отростков (феномен роения). О-форма протей (без жгутиков) дает на МПА крупные с ровными краями колонии.

На МПБ отмечается диффузное помутнение среды с густым белым осадком на дне и нежной пленкой на поверхности.

Растет на определенных питательных средах, содержащих желчные кислоты – среда Плоскирева. На ней протей дает прозрачные, нежные, блестящие колонии с характерным запахом, слегка щелочащие среду, которая окрашивается вокруг них в желтоватый цвет.

- Бактерии рода **Proteus** (*P. vulgaris*, *P. mirabilis*) классифицируются как **условно-патогенные микробы**, находящиеся в норме в определенных органах (например, в ЖКТ) в симбиотическом отношении с человеческим организмом, а в иных ситуациях являющийся причиной инфекционных заболеваний (например, при снижении общего и местного иммунитета).
- Могут вызвать острые кишечные инфекции у детей, инфекции мочевыводящих путей, раневые инфекции, пищевые токсикоинфекции, менингит, сепсис.

# Санитарно-показательное значение бактерий рода Proteus.

- Микроорганизмы этой группы, в частности вид *Pr. vulgaris*, в небольшом количестве встречается как в кишечнике человека и животного, так и во внешней среде. Он является возбудителем гнилостных процессов в природе. Вид *Pr. mirabilis* — обитатель кишечника человека и животных.
- Протеи считаются **санитарно-показательными бактериями**. Количество обнаруживаемых *proteus mirabilis* рассматривают как показатель фекального загрязнения, а *proteus vulgaris* — как показатель загрязнения объекта органическими веществами.
- Обнаружение протей в **пищевых продуктах** свидетельствует о гнилостном процессе. Степень обсеменения мясных продуктов (мяса, колбас и др.) бактериями рода *Proteus* устанавливают по титру протей.

# Лечение

- Приказом Минздрава РФ № 231 от 9.06.2003 г. об утверждении отраслевого стандарта «Протокол ведения больных. Дисбактериоз кишечника» при избыточном росте протей (*P. mirabilis*, *P. vulgaris*) рекомендованы бактериофаги «Интести-бактериофаг жидкий», «Бактериофаг протейный жидкий», «Бактериофаг колипротейный жидкий», «Колипротеофаг в таблетках», «Пиобактериофаг комбинированный жидкий», «Пиополифаг в таблетках», «Пиобактериофаг поливалентный очищенный жидкий».
- Антибиотики рекомендованы после проведения антибиотикограммы