

Федеральное медико-биологическое агентство
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ
ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА»
(ФГБОУ СПО СПб МТК ФМБА России)

Тема лекции №7:

Влияние внешних факторов на микроорганизмы.

2017г

План лекции

- **Распространение микробов во внешней среде.**
- **Роль микробов в круговороте веществ в природе.**
- **Виды взаимоотношений микробов.**
- **Санитарно-показательные микроорганизмы.**
- **Микрофлора почвы и методы её оценки.**
- **Микрофлора воды и методы её оценки.**
- **Микрофлора воздуха и методы её оценки.**

Значение изучения экологии микробов для медицинской практики

- **Определение условий существования патогенных микроорганизмов во внешней среде и возможность её значения как источника заражения человека.**
- **Использование внешней среды для уничтожения условно-патогенных и патогенных микроорганизмов как основа антисептики, асептики, дезинфекции, стерилизации.**
- **Создание благоприятных условий для:**
 - а) культивирования микроорганизмов с целью выделения чистых культур для получения вакцин и других биологических продуктов;**
 - б) сохранение полезных культур – продуцентов антибиотиков, витаминов и других биологически активных веществ.**

Биосфера – живая оболочка планеты.

Биотоп – территориально ограниченный участок биосферы с относительно однородными условиями жизни.

Популяция – совокупность особей одного вида, обитающих в пределах биотопа.

Микробиоценоз – сообщество микроорганизмов, обитающих в определённом биотопе.

Экосистема – система, состоящая из биоценоза и биотопа.

Типы биоценозов между микроорганизмами

Симбиоз – совместное существование двух различных организмов.

Нейтрализм – не оказывают друг на друга никакого действия.

Метабиоз – один вид продолжает процессы, вызванные другими микроорганизмами, используя продукты их метаболизма.

Синергизм – продукты обмена одного микроорганизма стимулируют развитие другого.

Антагонизм – неблагоприятное воздействие одного микроорганизма на другой.

Санитарная микробиология – раздел
медицинской микробиологии,
изучающей микрофлору
окружающей среды и её влияние на
здоровье человека.

Основные методы оценки санитарно-эпидемиологического состояния внешней среды:

- **прямое обнаружение патогенных микроорганизмов;**
- **выявление косвенных признаков пребывания патогенов во внешней среде.**

Косвенные методы – это определение общей микробной обсеменённости или общего микробного числа (ОМЧ), а также определение и титрование санитарно-показательных микроорганизмов (СПМ).

Общее микробное число -
общее количество микроорганизмов,
содержащееся в единице объёма или
массы исследуемого объекта
(расценивается как показатель
интенсивности загрязнения
окружающей среды органическими
веществами).

Санитарно-показательные микроорганизмы

**являются постоянными обитателями
организма человека и показателями
загрязнения теми выделениями
человека и животных, которые могут
содержать патогенные
микроорганизмы.**

Характеристика микрофлоры почвы

Общее микробное число - общая численность сапрофитных термофильных и нитрифицирующих бактерий в 1 г почвы.

Индекс БГКП – количество бактерий группы кишечной палочки (БГКП), обнаруженных в 1 г почвы.

Перфрингенс-титр – наименьшая масса почвы (в граммах), в которой обнаружена 1 особь *Clostridium perfringens*.

Показатели давности загрязнения почвы (обнаружение определённых микроорганизмов)

Escherichia coli, Enterococcus faecalis – загрязнение почвы не более чем 2-недельной давности.

Citrobacter, Enterobacter – загрязнение почвы не более чем 2-месячной давности.

Clostridium perfringens – загрязнение почвы не менее, чем 2 месяца назад.

Микробиологические нормативы питьевой воды

Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Общее микробное число	Число образующих колонии бактерий в 1 мл	Не более 50
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствуют
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствуют

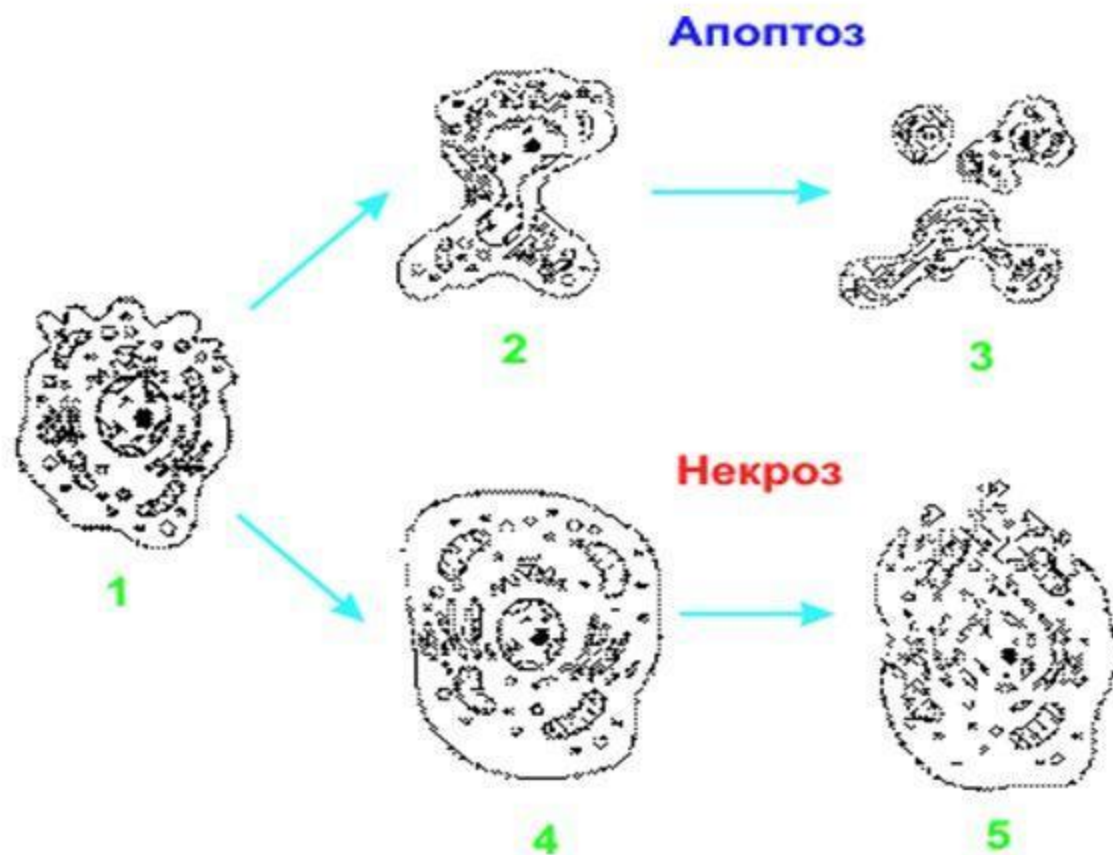
Показатели, характеризующие микробную чистоту воздуха

Общее микробное число – количество микроорганизмов в 1 м³ воздуха (может определяться при помощи следующих методов: естественной седиментации, принудительной седиментации и фильтрационного метода).

Индекс санитарно-показательных микроорганизмов в воздухе (санитарно-показательными микроорганизмами для воздуха являются представители микрофлоры дыхательных путей - гемолитический и зеленящий стрептококки, золотистый стафилококк).

- *Высушивание.*

Для нормальной жизнедеятельности микроорганизмов необходима вода. Высушивание приводит к обезвоживанию цитоплазмы, нарушению целостности цитоплазматической мембраны, вследствие чего нарушается питание микробных клеток и наступает их гибель.



- Изменение ультраструктуры клеток животных при некрозе и апоптозе. 1 – нормальная клетка, 2 – апоптотическое сморщивание клетки с образованием пузырьчатых выростов, 3 – фрагментация клетки с образованием апоптотических везикул, 4 – набухание клетки при некрозе, 5 – некротическая дезинтеграция клетки

- Сроки отмирания разных видов микроорганизмов под влиянием высушивания значительно отличаются. Так, например, патогенные нейссерии (менингококки, гонококки), лептоспирсы, бледная трепонема и другие погибают при высушивании через несколько минут. Холерный вибрион выдерживает высушивание 2 сут, сальмонеллы тифа — 70 сут, а микобактерии туберкулеза — 90 сут. Но высохшая мокрота больных туберкулезом, в которой возбудители защищены сухим белковым чехлом, остается заразной 10 мес.

- С особой устойчивостью к высушиванию, как и к другим воздействиям окружающей среды, *обладают споры Споры бацилл сибирской язвы* сохраняют способность к прорастанию в течение 10 лет, а споры плесневых грибов— до 20 лет.
- **Неблагоприятное действие** высушивания на микроорганизмы издавна используется для консервирования овощей, фруктов, мяса, рыбы и лекарственных трав. В то же время, попав в условия повышенной влажности, такие продукты быстро портятся из за восстановления жизнедеятельности микробов.

Лучистая энергия

- В природе микроорганизмы постоянно подвергаются воздействию солнечной радиации. **Прямые солнечные лучи вызывают гибель** многих микроорганизмов в течение нескольких часов, за исключением фотосинтезирующих бактерий (зеленых и пурпурных серобактерий). Губительное действие солнечного света обусловлено активностью ультрафиолетовых лучей (УФ-лучи). Они инактивируют ферменты клетки и повреждают ДНК. Патогенные бактерии более чувствительны к действию УФ-лучей, чем сапрофиты. Поэтому хранить микробные культуры в лаборатории лучше в темноте. В этом отношении демонстративен опыт Бухнера.

- В чашку Петри с тонким слоем агара производят обильный посев какойлибо культуры бактерий. На наружную поверхность засеянной чашки наклеивают вырезанные из черной бумаги буквы, образующие, например, слово «typhus». Чашку, обращенную дном вверх, подвергают облучению прямыми солнечными лучами в течение 1 ч. Затем бумажки снимают, и чашку ставят на сутки в термостат при 37 °С. Рост бактерий наблюдается лишь в тех местах агара, которые были защищены от действия УФ-лучей наклеенными буквами. Остальная часть агара остается прозрачной, т. е. рост микроорганизмов отсутствует.

- **Велико значение солнечного света** как естественного фактора оздоровления внешней среды. Он освобождает от патогенных бактерий воздух, воду естественных водоемов, верхние слои почвы.
- **Бактерицидное** (уничтожающее бактерий) действие УФ-лучей используется для стерилизации воздуха закрытых помещений (операционных, перевязочных, боксов и т. д.), а также воды и молока. Источником этих лучей являются лампы ультрафиолетового излучения, бактерицидные лампы.
- **Другие виды лучистой энергии** — рентгеновские лучи, а-, В-, у - лучи оказывают губительное действие на микроорганизмы только в больших дозах, порядка 440—280 Дж/кг. Гибель микробов обусловлена разрушением

- *Действие света на бактерии.*

Ядерных структур и клеточной ДНК. Малые дозы излучений стимулируют рост микробных клеток.

Микроорганизмы значительно устойчивее к радиоактивным излучениям, чем высшие организмы. Известны тионовые бактерии, обитающие в залежах урановых руд. Бактерии обнаруживали в воде атомных реакторов при концентрации ионизирующей радиации 20—30 кДж/кг.

- ***Бактерицидное действие*** ионизирующего излучения используется для консервирования некоторых пищевых продуктов, стерилизации биологических препаратов (сывороток, вакцин и др.), при этом свойства стерилизуемого материала не изменяются.

- В последние годы радиационным методом стерилизуют изделия для одноразового использования — *полистироловые пипетки*, чашки Петри, лунки для серологических реакций, шприцы, а также шовный материал — кетгут и др.
- **Ультразвук** вызывает значительное поражение микробной клетки. Под действием ультразвука газы, находящиеся в жидкой среде цитоплазмы, активируются, и внутри клетки возникает высокое давление (до 10 000 атм.). Это приводит к разрыву клеточной оболочки и гибели клетки. *Ультразвук используют для стерилизации пищевых продуктов (молока, фруктовых соков), питьевой воды.*

- Высокое давление. К механическому давлению бактерии и особенно их споры устойчивы. В природе встречаются бактерии, живущие в морях и океанах на глубине 1000—10 000 м под давлением от 100 до 900 атм. Некоторые виды бактерий выдерживают давлений до 3000—5000 атм., а бактериальные споры — даже 20 000 атм.

ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

- Влияние химических веществ на микроорганизмы различно в зависимости от природы химического соединения, его продолжительности воздействия на микробные клетки. В зависимости от концентрации химическое вещество может быть источником питания или оказывать угнетающее действие на жизнедеятельность микроорганизмов. Например, 0,5—2% раствор глюкозы стимулирует рост микробов, а 20—40% растворы глюкозы задерживают размножение микробных клеток.

Многие химические соединения, оказывающие губительное действие на микроорганизмы, используются в медицинской практике в качестве дезинфицирующих веществ и антисептиков.

- **Химические вещества**, используемые для дезинфекции, называют дезинфицирующими. Под дезинфекцией понимают мероприятий, направленные на уничтожение патогенных микроорганизмов в различных объектах окружающей среды. К дезинфицирующим веществам относят *галоидные соединения, фенолы и их производные, соли тяжелых металлов, некоторые кислоты, щелочи, спирты и др.* Они вызывают гибель микробных клеток, действуя в оптимальных концентрациях, в течение определенного времени

Многие дезинфицирующие вещества оказывают вредное воздействие на ткани макроорганизма.

- Антисептиками называют химические вещества, которые могут вызывать гибель микроорганизмов или задерживать их рост и размножение. Их используют с лечебной целью (химиотерапия), а также для обеззараживания ран, кожи, слизистых оболочек человека. **Антисептическими свойствами обладают** перекись водорода, спиртовые растворы йода, бриллиантового зеленого, растворы перманганата калия и др. Некоторые антисептические вещества (уксусная, сернистая, бензойная кислоты и др.) в дозах, безвредных для человека, применяют для консервирования пищевых продуктов.

По механизму действия химические вещества, обладающие противомикробной активностью, можно подразделить на несколько групп

- 1. Поверхностно-активные вещества (жирные кислоты, мыла и прочие детергенты) вызывают снижение поверхностного натяжения, что приводит к нарушению функционирования клеточной стенки и цитоплазматической мембраны микроорганизмов.
- 2. Фенол, крезол и их производные вызывают коагуляцию микробных белков. Они используются для дезинфекции заразного материала в микробиологической практике и инфекционных больницах.
- 3. Окислители, взаимодействуя с микробными белками, нарушают деятельность ферментов, вызывают денатурацию белков. Активными окислителями являются хлор, озон, которые используют для обеззараживания питьевой воды. Хлорпроизводные вещества (хлорная известь, хлорамин) широко употребляют в целях дезинфекции. Окисляющими свойствами обладают перекись водорода, перманганат калия, йод и др.

- **4. Формальдегид** применяют в виде 40% раствора (формалин) для дезинфекции. Он убивает вегетативные и споровые формы микроорганизмов. Формалин блокирует аминокруппы белков микробной клетки и вызывает их денатурацию.
- **5. Соли тяжелых металлов** (ртуть, свинец, цинк, золото и др.) коагулируют белки микробной клетки, вызывая этим их гибель, Ряд металлов (серебро, золото, ртуть и др.) оказывают бактерицидное действие на микроорганизмы в ничтожно малых концентрациях. Это свойство получило название олигодинамического действия (от лат. *oligos* — малый, *dinamys*—сила). Доказано, что вода, находящаяся в сосудах из серебра, не загнивает, благодаря бактерицидному действию ионов серебра. Для профилактики бленнореи¹ новорожденных долгое время применяли 1% раствор нитрата серебра. Коллоидные растворы органических соединений серебра (протаргол, колларгол) используют также в виде местных антисептических средств

- **Сильным антимикробным действием обладают препараты ртути.** Издавна для дезинфекции применяли бихлорид ртути, или сулему (в разведении 1:1000). Однако она оказывает токсическое действие на ткани макроорганизма и использование ее ограничено.
- **6. Красители** (бриллиантовый зеленый, риванол и др.) обладают свойством задерживать рост бактерий. Растворы ряда красителей применяют в качестве антисептических средств, а также вводят в состав некоторых питательных сред для угнетения роста сопутствующей микрофлоры.

Губительное действие ряда физических и химических факторов на микроорганизмы составляет основу асептического и антисептического методов, широко используемых в медицинской и санитарной практике.

- **Асептика**—система профилактических мероприятий, препятствующих микробному загрязнению объекта (раны, операционного поля, культур микроорганизмов и т. д.), основанная на физических методах.
- **Антисептика**—комплекс мер, направленных на уничтожение микроорганизмов в ране, целом организме или на объектах внешней среды, с применением различных обеззараживающих химических веществ.
-

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

В естественных условиях обитания микроорганизмы существуют не изолированно, а находятся в сложных взаимоотношениях, которые сводятся в основном к симбиозу, метабиозу и антагонизму.

- **Симбиоз** — это сожительство организмов различных ВИДОВ, приносящих им взаимную пользу. При этом совместно они развиваются лучше, чем каждый из них в отдельности.
- **Симбиотические взаимоотношения** существуют между клубеньковыми бактериями и бобовыми растениями, между мицелиальными грибами и синезелеными водорослями (лишайниками). Симбиоз молочно-кислых бактерий и спиртовых дрожжей используют для приготовления некоторых молочно-кислых продуктов (кефирумыс).

- **Метабиоз** — такой вид взаимоотношений, при котором продукты обмена одного вида микроорганизмов создают необходимые условия для развития других. **Например**, гнилостные микроорганизмы, расщепляющие белковые вещества, способствуют накоплению в среде аммонийных соединений и создают благоприятные условия для роста и развития нитрифицирующих бактерий. А развитие анаэробов в хорошо аэрируемой почве было бы невозможно без аэробов, поглощающих свободный кислород.

Метабиотические взаимоотношения широко распространены среди почвенных микроорганизмов и лежат в основе круговорота веществ в природе.

- **Антагонизм**— форма взаимоотношений, при которой один микроорганизм угнетает развитие другого или может вызвать его полную гибель. Антагонистические взаимоотношения выработались у микроорганизмов в борьбе за существование. Повсюду, где они обитают, между ними идет непрерывная борьба за источники питания, кислород воздуха, среду обитания. Так, большинство патогенных бактерий, попав с выделениями больных во внешнюю среду (почву, воду), не выдерживают здесь длительной конкуренции с многочисленными сапрофитами и сравнительно быстро погибают.



- Антагонизм может быть обусловлен прямым воздействием микроорганизмов друг на друга или действием продуктов их обмена. *Например*, простейшие пожирают бактерий, а фаги лизируют их. Кишечник новорожденных заселяют молочно-кислые бактерии *Bifidobacterium bifidum*. Выделяя молочную кислоту, они подавляют рост гнилостных бактерий и этим защищают от кишечных расстройств еще малоустойчивый организм грудных детей. Некоторые микроорганизмы в процессе жизнедеятельности вырабатывают различные вещества, оказывающие губительное действие на бактерии и другие микробы. К таким веществам относят антибиотики (см. «Антибиотики»).

План:

- Влияние физических факторов (температуры, влажности, давления, УФ–лучей, ультразвука), химических (дезинфицирующие вещества), биологических факторов.

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА МИКРООРГАНИЗМЫ

Жизнь микроорганизмов находится в тесной зависимости от условий окружающей среды. Все факторы окружающей среды, оказывающие влияние на микроорганизмы, можно разделить на три группы:
физические, химические и биологические, благоприятное или губительное действие которых зависит как от природы самого фактора, так и от свойств микроорганизма.

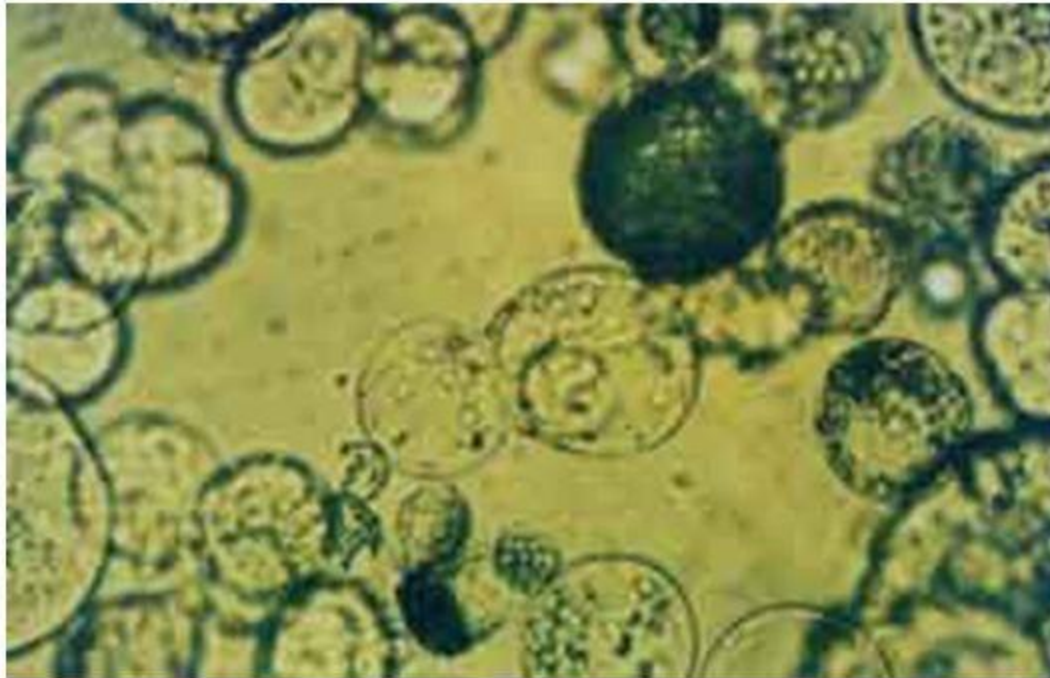
ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

- Из физических факторов наибольшее влияние на развитие микроорганизмов оказывают температура, высушивание, лучистая энергия, ультразвук.
- «Температура. Жизнедеятельность каждого микроорганизма ограничена определенными температурными границами. Эту температурную зависимость обычно выражают тремя основными точками: *минимум* — температура, ниже которой размножение микробных клеток прекращается; *оптимум* — наилучшая температура для роста и развития микроорганизмов; *максимум* — температура, выше которой жизнедеятельность

- Оптимальная температура обычно соответствует температурным условиям естественной среды обитания.
- Все микроорганизмы по отношению к температуре подразделяются на **психрофилы, мезофилы и термофилы.**

- **Психрофилы** (от греч. psychros — холодный, phileo — люблю), или холодолюбивые микроорганизмы, растут при относительно низких температурах: минимальная температура — 0 °С, оптимальная — 10—20 °С, максимальная — 30 °С. Эта группа включает микроорганизмы, обитающие в северных морях и океанах, почве, сточных водах. Сюда же относятся светящиеся и железобактерии, а также микробы, вызывающие порчу продуктов на холоду

- **Мезофилы** (от греч. mesos—средний) — наиболее обширная группа, включающая большинство сапрофитов и все патогенные микроорганизмы. Оптимальная температура для них 28—37 °С, минимальная—10 °С, максимальная — 45 °С.



- протопластов **мезофила** листов гороха

- **Термофилы** (от греч. termos — тепло, жар), или теплолюбивые микроорганизмы, развиваются при температуре выше 55°C , температурный минимум для них 30°C , оптимум— $50—60^{\circ}\text{C}$, а максимум— $70—75^{\circ}\text{C}$. Они встречаются в горячих минеральных источниках, поверхностном слое почвы, самонагревающихся субстратах (навозе, сене, зерне), кишечнике человека и животных. Среди термофилов много споровых форм. Высокие и низкие температуры оказывают различное влияние на микроорганизмы. Одни более чувствительны к высоким температурам.

- При чем, чем выше температура за пределами максимума, тем быстрее наступает гибель микробных клеток, что обусловлено денатурацией (свертыванием) белков клетки.
- Вегетативные формы бактерий **мезофилов** погибают при температуре 60 °С в течение 30—60 мин, а при 80—100 °С — через 1—2 мин. Споры бактерий гораздо устойчивее к высоким температурам. Например, споры бацилл сибирской язвы выдерживают кипячение в течение 10—20 мин, а споры клостридий ботулизма — 6 ч. Все микроорганизмы, включая споры, погибают при температуре 165—170°С в течение часа (в сухожаровом шкафу) или при действии пара под

- Действие высоких температур на микроорганизмы положено в основу стерилизации—полного освобождения разнообразных объектов от микроорганизмов и их спор .
- К действию низких температур многие микроорганизмы чрезвычайно устойчивы. Сальмонеллы тифа и холерный вибрион длительно выживают во льду. Некоторые микроорганизмы остаются жизнеспособными при температуре жидкого воздуха (-190°C), а споры бактерий выдерживают температуру до -250°C .
- Только отдельные виды патогенных бактерий чувствительны к низким температурам (например, бордетеллы коклюша и паракоклюша, нейссерии менингококка и др.).

- Эти свойства микроорганизмов учитывают в лабораторной диагностике и при транспортировке исследуемого материала—его доставляют в лабораторию защищенным от охлаждения.
- **Действие низких температур** приостанавливает гнилостные и бродильные процессы, что широко применяется для сохранения пищевых продуктов в холодильных установках, погребах, ледниках. При температуре ниже 0 °С микробы впадают в состояние анабиоза—наступает замедление процессов обмена веществ и прекращается размножение. Однако при наличии соответствующих температурных условий и питательной среды жизненные функции микробных клеток восстанавливаются.

- Это свойство микроорганизмов используется в лабораторной практике для сохранения культур микробов при низких температурах. Губительное действие на микроорганизмы оказывает также быстрая смена высоких и низких температур (замораживание и оттаивание) — **это приводит к разрыву клеточных оболочек.**



Микробы и круговорот веществ

- Атмосфера, гидросфера и литосфера заселены микроорганизмами, которые экологически связаны между собой, с абиогенными факторами окружающей среды, с растениями, животными и человеком в виде сообществ.
- Микрофлора окружающей среды делится на аутохтонную (собственную) и транзиторную (заносную).

Микрофлора почвы

- **Почва** - естественная среда обитания микроорганизмов
- Биогеоценозы, их состав, плотность, активность и прочие характеристики зависят от типа и структуры почвы, от ее физико-химического состояния, влажности, интенсивности инсоляции.
- Плотность микрофлоры особенно высока в черноземных, каштановых почвах, хорошо удобряемых сероземах.
- Один грамм плодородной почвы содержит несколько миллионов бактерий, миллион спор грибов, 50 000 водорослей и 25 000 простейших.
- Через почву могут передаваться возбудители многих инфекционных заболеваний, в том числе столбняк, газовая гангрена, ботулизм.
- Не спорообразующие бактерии, а также многие вирусы выживают в почве в течение нескольких дней, недель или месяцев; споры возбудителей столбняка, сибирской язвы, анаэробной раневой инфекции (в первую очередь, газовой гангрены) могут сохраняться много лет. Для возбудителей ботулизма, актиномикоза, глубоких микозов почва является естественной средой обитания.
- Наибольшее количество микроорганизмов отмечается в верхнем слое почвы на глубине 5-15 см (более 2 тонн микроорганизмов на 1 акр (0,4 га)), затем их число снижается. На глубине более 1,5 м встречаются лишь единичные особи.
- Почвенные микроорганизмы участвуют во всех процессах трансформации веществ и энергии: в синтезе биомассы и аккумуляции энергии, биологической фиксации азота, брожении, гниении (аммонификации), нитрификации и т. д. Все эти процессы протекают интенсивно, в результате чего органические вещества относительно быстро перерабатываются в гумус, определяющий в конечном счете плодородие почвы.

Микрофлора почвы

- Обильна и многообразна
- *Clostridium botulinum*, *Cl. tetani* и др.
- *Bac. Antracis*, *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Brusella*, *Mycobacterium*, *Leptospira*, *Pseudomonas*,
- Энтеровирусы, вирус ящура

Микрофлора воздуха

- Формируется из почвы и воды
- *Micrococcus roseus, flavus,*
- *Sarsina flava, alba, rosea*
- *Bac. subtilis., micoides, mesentericus*
- *Actinimycetes, Penicillium, Aspergillus, Mucor*

Состав нормальной микрофлоры

- Заселение бактериями органов и систем организма начинается в момент рождения и продолжается всю жизнь.
- Качественный и количественный состава нормальной микрофлоры регулируется антагонистическими и синергическими отношениями между отдельными членами биоценоза. Состав микрофлоры может меняться в зависимости от возраста, условий внешней среды, условий труда, рациона питания, перенесенных заболеваний, травм и стрессовых ситуаций.

Экосистема организма человека

- Организм человека и населяющие его микроорганизмы представляют собой единую экосистему. Жизнь животных, лишенных микрофлоры (гнотобионтов), существенно отличается от жизни нормальных особей, а порою просто невозможна.
- Совокупность микробных биоценозов, встречающихся в организме здоровых людей, составляет нормальную микрофлору человека.

Постоянная микрофлора

- Организм содержит две группы микроорганизмов: постоянную, или резидентную, или естественную микрофлору, которая представлена относительно стабильным составом микроорганизмов, обычно обнаруживаемых в определенных местах тела человека определенного возраста. После нарушений состав этой флоры быстро спонтанно восстанавливается.

Транзиторная микрофлора

- Транзиторная, или временная микрофлора попадает на кожу или слизистые оболочки из окружающей среды, не вызывая заболеваний. Она представлена не патогенными, т. е. сапрофитными микроорганизмами, которые обитают на коже или слизистых оболочках в течение от нескольких часов до недель.
- Присутствие транзиторной микрофлоры определяется не только поступлением микробов из окружающей среды, но и состоянием иммунной системы организма хозяина, составом постоянной нормальной микрофлоры. Однако, если в составе нормальной микрофлоры и/или в состоянии иммунной системы макроорганизма происходят изменения, транзиторные микроорганизмы могут вызывать заболевания.

Нормальная микрофлора человека

Ребенок в норме рождается без
микробов – стерильным

Колонизация его организма
микроорганизмами начинается с
момента рождения

В дальнейшем складывается его
нормальная микрофлора

Функции нормальной микрофлоры

- Нормальная микрофлора обеспечивает устойчивость соответствующих участков тела (**эпитопов**) к заселению случайной, в том числе и патогенной, микрофлорой. Устойчивость обусловлена выделением веществ, оказывающих бактерицидное и бактериостатическое действие и конкуренцией за питательные субстраты и экологические ниши.
- Бактерии - представители нормальной микрофлоры - «тренируют» иммунную систему своими антигенами.
- Благодаря ферментам нормальная микрофлора принимает участие в полостном пищеварении, обмене липидов, белков, уратов, оксалатов и стероидных гормонов.
- В процессе метаболизма отдельные представители нормальной микрофлоры образуют витамины.

Функция нормальной микрофлоры

Отсутствует у гнотобионтов

Может быть источником инфекции

Защищает от инфекций

Стимулирует иммунную систему

Участвует в метаболизме

Нормальная микрофлора индивидуальна

Нормальная для одного человека может быть патогенной для другого

В зоне газообмена легких, желудке, 12 п кишке, мочевом пузыре бактерий практически нет

Кровь, СМЖ, брюшная и плевральная полости, перикард - стерильны

Микрофлора кожи

- *S. aureus* и *Mycobacterium*
- Зона колонизации – эпидермис, роговой слой, железы, верхний отдел волосяных фолликулов
- Их от 10^3 до 10^6
- Гигиенические процедуры снимают около 90% микрофлоры
кожи

Наружное ухо

S. epidermidis

Pseudomonas

Энтеробактерии

Bacteroides

Конъюнктивa

S. aureus

S. epidermidis

Haemophilus

Полость носа

S. aureus и *S. epidermidis*, зеленящие стрептококки, пептострептококки

S. pneumoniae, *Neisseria*, *Haemophilus*

Clostridium

Бифидобактерии

Propionibacterium acnes

Acinetobacter

Наружные гениталии и передний отдел уретры

Candida

Кожная микрофлора

Mycoplasma

Вагина

Haemophilus influenza, Haemophilus,
Bacteroides, Porphyromonas, Prevotella,
Fusobacterium, Veillonella, Treponema,
Candida, Mycoplasma, Ureaplasma urealyticum,
S. epidermidis,
Стрептококки зеленящие и группы В
Enterococcus, Lactobacillus, Actinomyces

Ротовая полость и носоглотка

S. aureus, *S. epidermidis*

Зеленящие стрептококки,
пептострептококки *S. pneumoniae*

Enterococcus, *Lactobacillus*, *Actinomyces*

Neisseria, *Clostridium*, *Pseudomonas*

Прочие неферментирующие
энтеробактерии

Treponema, *Candida*, *Mycobacterium*

Пищевод и желудок

Выжившие бактерии из
дыхательных путей и пищевых
масс

Ureaplasma urealyticum

Тонкая кишка

Enterococcus

Lactobacillus

Clostridium

Энтеробактерии

Bacteroides

Пептострептококки

Mycobacterium

Толстая кишка

- *Corynebacterium*
- *Propionibacterium acnes*
- *Malassezia furfur*
- *Candida*
- *S. epidermidis* и *S. aureus*
- Стрептококки зеленящие и группы В
- *Enterococcus*, *Lactobacillus*

Микрофлора кала

- Чрезвычайна обильна – до 10^{12}

Микрофлора почвы

- Обильна и многообразна
- *Clostridium botulinum*, *Cl. tetani* и др.
- *Bac. Antracis*, *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Brusella*, *Mycobacterium*, *Leptospira*, *Pseudomonas*,
- Энтеровирусы, вирус ящура

Санитарно-показательные МО

- *Escherichia coli*
- *Enterococcus*
- *Proteus*
- *Clostridium perfringens*
- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Staphylococcus*