



**Презентация по санитарии и
гигиене
на тему: «Инфекционный
процесс. Иммунитет».**

**Подзноева З.Л.
преподаватель биологии,
санитарии и гигиены**

УЧЕНИЕ ПРО ИНФЕКЦИЮ

1. Инфекционный процесс и инфекционная болезнь
2. Характерные особенности инфекционных болезней
3. Формы инфекционного процесса
4. Условия развития и динамика инфекции

*Болезнь – это крест, но, может, и опора.
Идеально было бы взять у нее силу и
отвергнуть слабость.
Пусть она станет убежищем, которое
придаст силу в нужный момент.
А если платить нужно страданиями и
отречением – заплатим.*

Альбер Камю



ИНФЕКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС

Проникновение микроба в организм → развитие комплекса физиологических (адаптационных) и патологических реакций, направленных на восстановление гомеостаза, – **инфекционный процесс**, или **инфекция**.

Термин «**инфекция**» (от лат. *infictio*, вносить либо вредное, + позднелат. *infectio*, заражение) определяет и сам инфекционный агент, и факт его попадания в организм.

Проникновение любого микроорганизма в организм → развитие защитных реакций, спектр которых широк, крайние его полюса — **инфекционная болезнь** и **бессимптомная циркуляция микроорганизма**.

Термины «**инфекционный процесс**» и «**инфекционная болезнь**» не тождественны, т.к. **инфекционная болезнь** – лишь частный случай **инфекционного процесса**, выявляемая клиническими или лабораторными методами.



ИНФИЦИРУЮЩАЯ ДОЗА

При попадании в организм незначительного числа патогенов их эффективно элиминируют защитные факторы организма.

Для развития заболевания необходимо, чтобы патоген обладал достаточной вирулентностью, а его количество превышало определенный порог.

Инфицирующая доза – определённое количество микробов, обеспечивающее возможность адгезии, колонизации и инвазии в ткани.

На вероятность развития инфекционного процесса и его тяжесть влияет **скорость размножения возбудителя**: *чумная палочка так быстро размножается в организме, что иммунная система практически не успевает ответить на её проникновение формированием защитных реакций.*



ДИНАМИКА ИНФЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Стадии развития инфекционного процесса:

- 1) проникновение инфекционного агента; его адаптация к условиям внутренней среды организма; колонизация тканей;
- 2) образование продуктов жизнедеятельности (токсины, ферменты), оказывающих повреждающее действие → нарушение гомеостаза организма;
- 3) распространение инфекционного агента из очага проникновения.

Наиболее часто микробы десеминируют по лимфо- и/или кровотоку. Для характеристики явлений, связанных с нахождением микроорганизмов или токсинов в крови и лимфе, применяют термины:

- **бактериемия** (наличие в крови бактерий);
- **фунгемия** (наличие в крови грибов);
- **вирусемия** (наличие в крови вирусов);
- **паразитемия** (наличие в крови простейших).

Названные состояния могут сопровождаться клиническими проявлениями либо протекать бессимптомно.



ЦИРКУЛЯЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В КРОВОТОКЕ

Микроорганизмы, циркулируя в кровотоке **временно**, проникают в кровь при чрезмерных **физических нагрузках** и **стрессовых ситуациях** (длительной бессоннице, переохлаждении или перегреве организма). Их циркуляция протекает **бессимптомно** (субклинически).

Клинически выраженные состояния – при проникновении микроорганизмов в кровь в результате **травм**, после медицинских манипуляций либо из инфекционного очага.

Циркуляция микроорганизмов в кровотоке – важная и обязательная стадия патогенеза инфекций, передающихся через укусы членистоногих – переносчиков заболеваний (чума, сыпной тиф).



СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ПРИ РАЗВИТИИ ИНФЕКЦИИ

Важная особенность бактериемий – микроорганизмы циркулируют в кровотоке, но не размножаются в нём. Уменьшение микробицидных свойств крови → возможность микроорганизмам размножаться в кровотоке → развитие **сепсиса** (от греч. *sepsis*, гниение) вследствие непрерывного или периодического поступления возбудителей в кровотоки.

Состояние, при которых микроорганизм **только размножается** в крови, – **септицемия** (от греч. *sepsis*, гниение, + *haima*, кровь).

Состояния, при которых микроорганизм не только размножается в кровотоке, но и **формирует новые очаги гнойного воспаления** в различных тканях и органах, – **септикопиемия** (от греч. *sepsis*, гниение, + *piion*, гной, + *haima*, кровь).

Если в патогенезе инфекционного заболевания ведущее звено – интоксикация, вызванная циркуляцией экзо- или эндотоксинов возбудителя в крови, то это **токсинемия**.

Кроме лимфо- и гематогенного путей, некоторые возбудители распространяются нейрогенным путём, в том числе непосредственно по отросткам нейронов (**нейропробазия**).



ОКОНЧАНИЕ ИНФЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА

В ответ на проникновение микроорганизма и/или его токсинов в организме происходит формирование **защитных реакций**, направленных на инактивирование возбудителя, а также на восстановление гомеостаза.

Естественное **окончание инфекционного процесса** – **гибель** или **выздоровление** больного. Выздоровление обычно приводит к развитию невосприимчивости к повторному заражению.

Не всегда инфекционный процесс проходит все стадии своего развития, т. к. при попадании патогена в невосприимчивый (иммунный) организм процесс заканчивается на начальных стадиях.



ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

1. **Специфичность** (конкретный возбудитель, но *гнойно-воспалительные процессы* вызываются различными микробами, и один возбудитель (*стрептококк*) способен вызывать различные поражения).
2. **Контагиозность (заразительность)** – способность возбудителя передаваться от одного лица к другому. **Индекс контагиозности** – процент переболевших лиц в популяции за определённый период (например, заболеваемость гриппом в определённом городе за 1 год).
3. **Цикличность** (развитие инфекционного заболевания **ограничено во времени**).



КЛИНИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ ИНФЕКЦИОННОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ

1. Инкубационный период (от лат. *incubatio*, лежать, спать где-либо) – определённый для каждой болезни промежуток времени, **характерный только для экзогенных инфекций**: возбудитель размножается, происходит накопление его клеток и выделяемых им токсинов до определённой пороговой величины, за которой организм начинает отвечать выраженными реакциями.

Продолжительность инкубационного периода – от часов и суток до нескольких лет.

2. Продромальный период (от греч. *prodromes*, бегущий впереди, предшествующий) или «**стадия предвестников**».

Первоначальные клинические проявления **не несут** каких-либо **патогномоничных** (от греч. *pathos*, болезнь, + *gnomon*, показатель, знак) для конкретной инфекции признаков. Обычны слабость, головная боль, чувство разбитости. Продолжительность – 24-48 ч.



КЛИНИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ ИНФЕКЦИОННОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ

3. **Период развития болезни:** проявляются черты индивидуальности болезни либо общие для многих инфекционных процессов признаки – лихорадка, воспалительные изменения и др. В клинически выраженной фазе можно выделить стадии:

- нарастания симптомов (*stadium incrementum*),
- расцвета болезни (*stadium acme*),
- угасания проявлений (*stadium decrementum*).



КЛИНИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ ИНФЕКЦИОННОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ

4. Реконвалесценция (от лат. *re-*, повторность действия, + *convalescentia*, выздоровление) – период выздоровления (конечный период инфекционной болезни) может быть быстрым (**кризис**) или медленным (**лизис**), или перейти в **хроническое состояние**.

В благоприятных случаях **клинические проявления исчезают быстрее**, чем наступает нормализация морфологических нарушений органов и тканей и полное удаление возбудителя из организма.

Выздоровление может быть **полным** либо сопровождаться развитием **осложнений** (со стороны ЦНС, костно-мышечного аппарата или сердечно-сосудистой системы).

Период окончательного удаления инфекционного агента может затягиваться и для некоторых инфекций (*брюшного тифа*) может исчисляться неделями.



ФОРМЫ ИНФЕКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

1. Экзо- и эндогенные инфекции

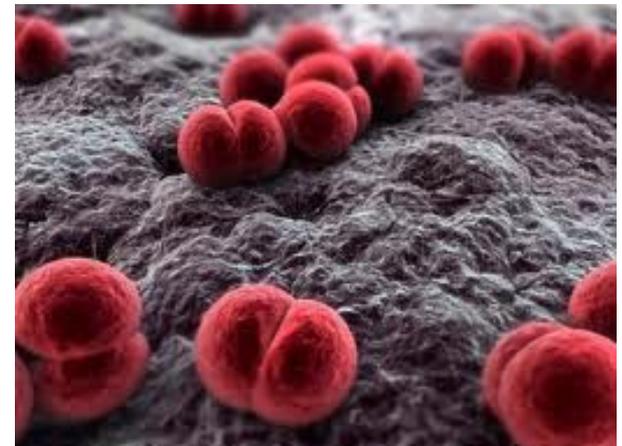
Экзогенные инфекции развиваются в результате проникновения в организм патогенных микроорганизмов из внешней среды.

Эндогенные инфекции развиваются в результате активации и, реже, проникновения условно-патогенных микроорганизмов **нормальной микрофлоры** из нестерильных полостей во внутреннюю среду организма (*занос кишечных бактерий в мочевыводящие пути при их катетеризации*).
Особенность эндогенных инфекций — отсутствие инкубационного периода.

2. Регионарные и генерализованные инфекции

Регионарные инфекционные заболевания – инфекционный процесс протекает в каком-либо **ограниченном, местном очаге** и не распространяется по организму.

Генерализованные инфекционные заболевания развиваются в результате диссеминирования возбудителя из первичного очага, обычно по лимфатическим путям и через кровоток.



ФОРМЫ ИНФЕКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

3. Моноинфекции и смешанные инфекции (миксты).

Моноинфекции – заболевания, вызванные одним видом микроорганизмов.

Миксты развиваются в результате заражения несколькими видами микроорганизмов – **более тяжёлое течение**, а патогенный эффект возбудителей **не имеет** простого суммарного характера:

- если микроорганизмы активизируют или отягощают течение болезни, они – **активаторы**, или **синергисты** (*вирусы гриппа и стрептококки группы В*);
- если микроорганизмы взаимно подавляют патогенное действие, они – **антагонисты** (*кишечная палочка подавляет активность патогенных сальмонелл, шигелл, стрептококков и стафилококков*);
- индифферентные микроорганизмы не влияют на активность других возбудителей.



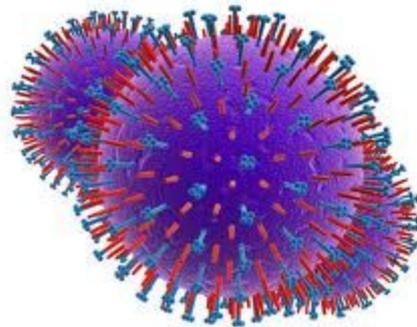
ФОРМЫ ИНФЕКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

4. Суперинфекции, реинфекции, рецидивы.

Суперинфекции или **вторичные инфекции** возникают на фоне уже имеющегося заболевания.

Реинфекция – случай повторного заражения одним и тем же возбудителем. Реинфекции – **не** рецидивы.

Рецидивы формируются под действием популяции инфекционного агента, уже циркулирующего в организме, а не в результате нового заражения.



ФОРМЫ ИНФЕКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

5. Манифестные заболевания:

- **Типичная инфекция.** После попадания в организм инфекционный агент размножается и вызывает развитие **характерных патологических процессов** и клинических проявлений.
- **Атипичная инфекция.** Возбудитель размножается в организме, но **не вызывает развития типичных патологических процессов**, а клинические проявления носят невыраженный, стёртый характер. Вызвана пониженной вирулентностью возбудителя, активным противодействием защитных факторов, влиянием антимикробной терапии.
- **Хроническая инфекция** – после инфицирования микроорганизмами, способными к длительному персистированию (от лат. *persisto, persistens*, выживать, выдерживать).
Образование **L-форм**, или за счёт изменения антигенной структуры патогенных бактерий – это **персистирующие инфекции**.



ФОРМЫ ИНФЕКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

6. Медленные инфекции характеризуются медленной динамикой (многие месяцы, года).

Возбудитель (обычно вирус) проникает в организм и **латентно** присутствует в клетках. Под влиянием различных факторов инфекционный агент начинает размножаться (скорость репродукции невысокая), заболевание принимает клинически выраженную форму, тяжесть которой постепенно усиливается → гибель пациента.

7. Бессимптомные инфекции. Патогенные микробы попадают в **неблагоприятные условия** различных областей организма, где погибают либо подвергаются действию защитных механизмов или элиминируются чисто механически.

Возбудитель задерживается в организме, но подвергается такому «сдерживающему» давлению, что не проявляет патогенных свойств и не вызывает развития клинически проявлений (**абортивные, скрытые, «дремлющие» инфекции**).

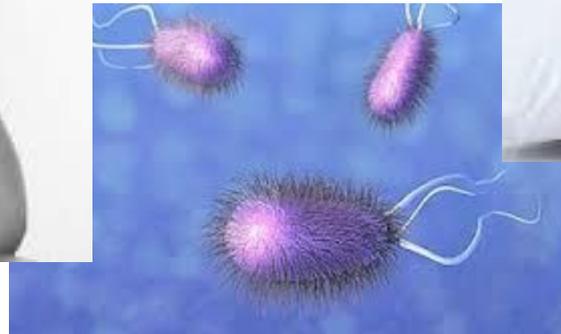


ФОРМЫ БЕССИМПТОМНЫХ ИНФЕКЦИЙ

- **Абортивная инфекция** (от лат. *aborto*, не вынашивать) – одна из наиболее распространённых форм, возникает при видовой или внутривидовой, естественной либо искусственной **невосприимчивости** (*человек не болеет многими болезнями других животных*).
- **Латентная, или скрытая, инфекция** (от лат. *latentis*, спрятанный) – ограниченный процесс с длительной циклической циркуляцией возбудителя, который размножается в организме; вызывает развитие защитных реакций, выводится из организма → никаких **клинических проявлений не наблюдается** – это **инаппарантные инфекции** (от англ. *inapparent*, неявный, неразличимый): вирусные гепатиты, полиомиелит, герпес.
Лица с латентными инфекционными поражениями эпидемически опасны для окружающих.
- **Дремлющие инфекции** – разновидность латентных инфекций или состояния перенесённого заболевания. Устанавливается **клинически не проявляемый баланс** между патогенными свойствами возбудителя и защитными системами организма, но под влиянием различных факторов, понижающих резистентность (стрессы, переохлаждения, нарушения питания), микроорганизмы приобретают возможность оказывать патогенное действие.
Лица, переносящие дремлющие инфекции, – резервуар и источник патогена.

ФОРМЫ ИНФЕКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

8. Микробоносительство. Как следствие латентной инфекции или после перенесённого заболевания возбудитель «задерживается» в организме, но подвергается такому «сдерживающему давлению», что не проявляет патогенных свойств и не вызывает развития клинических проявлений. Подобные субъекты выделяют патогенные микроорганизмы в окружающую среду и представляют **большую опасность** для окружающих. Выделяют **острое** (до 3 мес), **затяжное** (до 6 мес) и **хроническое** (более 6 мес) микробоносительство. Носители играют большую роль в эпидемиологии многих кишечных инфекций (дизентерии, холеры, брюшного тифа).



ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ИНФЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Эпидемиология изучает условия возникновения инфекционных болезней и механизмы передачи их возбудителей, а также разрабатывает мероприятия по их предупреждению.

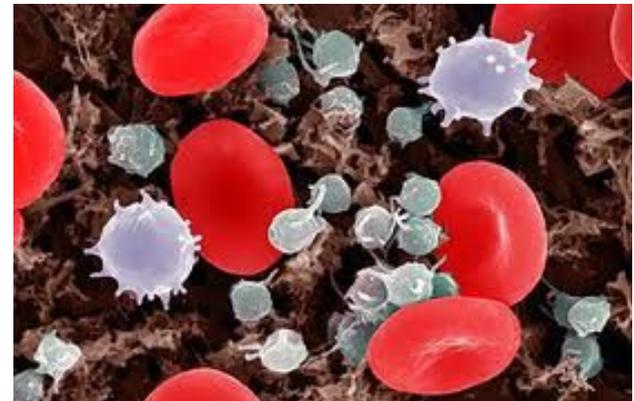
Эпидемический процесс включает 3 компонента:

- **источник инфекции** – различные одушевлённые и неодушевлённые объекты внешней среды, содержащие и сохраняющие патогенные микроорганизмы, – **резервуары инфекции**, но их роль в заболеваемости человека **не одинакова**. Для большинства инфекций человека основной резервуар и источник – **больной человек**, в том числе лица, находящиеся в инкубационном периоде (**ранние носители**) и на этапах реконвалесценции, либо **бессимптомные** (контактные) **микробоносители**.
 - **механизм, пути и факторы передачи возбудителя;**
 - **восприимчивый организм или коллектив.**
- Отсутствие одного из компонентов **прерывает** течение эпидемического процесса.



ТИПЫ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

- **Антропонозы** – (от греч. *anthropos*, человек, + *nosos*, болезнь) инфекции, при которых источник инфекции – **только человек**.
- **Зоонозы** – (от греч. *zoon*, животное, + *nosos*, болезнь) инфекции, при которых источники инфекции – животные, но ими могут болеть и люди.
- **Зооантропонозы** – (от греч. *zoon*, животное, + *anthropos*, человек, + *nosos*, болезнь) инфекции, поражающие животных и способные передаваться человеку (*сибирская язва, бруцеллёз*).
- **Сапронозы** – (от греч. *sapros*, гнилой, + *nosos*, болезнь) инфекции, развивающиеся после проникновения свободноживущих бактерий или грибов в организм человека с объектов окружающей среды и поверхности тела (*при попадании в рану*).



МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕДАЧИ ВОЗБУДИТЕЛЯ

Это способы перемещения инфекционного агента из зараженного организма в восприимчивый организм.

Для этого возбудитель должен быть выведен из зараженного организма, некоторое время пребывать во внешней среде и внедриться в восприимчивый организм.

Горизонтальные механизмы передача возбудителя:

- ☒ фекально-оральный включает алиментарный (через грязные руки, пищевые продукты), водный или контактно-бытовой пути передачи;
- ☒ аэрогенный (респираторный) включает воздушно-капельный и воздушно-пылевой пути передачи возбудителя;
- ☒ кровяной (трансмиссивный) через укусы переносчиков;
- ☒ парентеральный (через кровь);
- ☒ контактный включает раневой и контактно-половой пути.

Для большинства патогенных микроорганизмов **путь передачи от больного лица здоровому специфичен.**

Существует также группа заболеваний (вирусных), возбудители которых способны **трансплацентарно** переходить от матери к плоду (**вертикальная передача**).



КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

В соответствии с **механизмами передачи** возбудителя принята классификация инфекционных болезней (по Л.В. Громашёвскому):

I группа – болезни с фекально-оральным механизмом передачи (кишечные инфекции).

II группа – болезни с аэрогенным механизмом передачи (грипп или корь).

III группа – болезни с трансмиссивным механизмом передачи (малярия, клещевой энцефалит).

IV группа – болезни с контактным механизмом передачи (венерические болезни).



ФАКТОРЫ ПЕРЕДАЧИ ВОЗБУДИТЕЛЯ

Факторы передачи – элементы внешней среды, обеспечивающие передачу возбудителей инфекционных болезней:

- вода,
- различные пищевые продукты,
- воздух,
- почва,
- членистоногие переносчики,
- бытовые предметы.



ИНТЕНСИВНОСТЬ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Интенсивность эпидемического процесса обуславливают:

- 📌 свойства и распространённость возбудителя,
- 📌 характер иммунной «прослойки» в популяции,
- географическое положение конкретных территорий.

По интенсивности эпидемических процессов выделяют **спорадическую заболеваемость, эпидемии и пандемии.**



УРОВНИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ

- **Спорадическая заболеваемость** (от греч. *sporadikos*, рассеянный) – обычный уровень заболеваемости конкретной инфекцией в отдельном регионе за определённый период (обычно за 1 год). Количество больных не превышает десяти случаев на 100 000 населения.
- **Эпидемия** (от греч. *epi-*, над, + *demos*, народ) - обычный уровень заболеваемости конкретной инфекцией за определённый период резко превышает уровень спорадической заболеваемости. В таких случаях происходит **эпидемическая вспышка**, а при вовлечении в процесс нескольких регионов – **эпидемия**.
- **Пандемия**. В редких ситуациях уровень заболеваемости конкретной инфекцией за определённый период резко превышает уровень эпидемий. При этом заболеваемость не ограничивается пределами конкретной страны или материка, болезнь практически охватывает всю планету. Подобные «сверхэпидемии», или пандемии (от греч. *pan-*, всеобщий, + *demos*, народ), вызывает очень ограниченный спектр возбудителей (вирус гриппа).



РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ИНФЕКЦИЙ

В соответствии с распространённостью выделяют **повсеместные (убиквитарные)** и **эндемичные инфекции**, выявляемые на определённых, небольших территориях.

По частоте случаев различают:

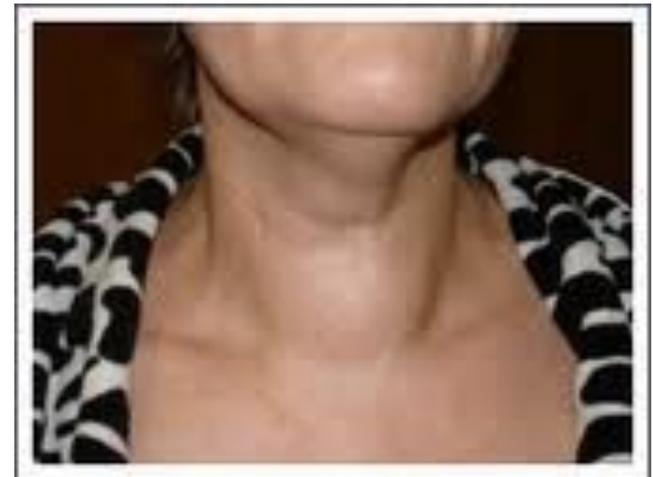
- **кризисные инфекции** – заболеваемость – более 100 случаев на 100 000 населения (ВИЧ-инфекция);
- **массовые инфекции** – заболеваемость – 100 случаев на 100 000 населения (ОРВИ);
- **устранённые управляемые инфекции** – заболеваемость – 20-100 случаев на 100 000 населения (корь);
- **устранённые неуправляемые инфекции** – заболеваемость – менее 20 случаев на 100 000 населения (анаэробные газовые инфекции);
- **спорадические инфекции** – единичные случаи на 100 000 населения (риккетсиозы).



ЭНДЕМИИ

Эндемичные возбудители вызывают **эндемии** (от греч. *en-*, в, + *-demos*, народ), которые указывают на заболеваемость в определённом регионе.

- **Истинные эндемии** обуславливают **природные условия** региона (*наличие источников инфекции, специфических переносчиков и резервуаров сохранения возбудителя вне организма человека*). Поэтому истинные эндемии – **природно-очаговые инфекции**.
- **Статистические эндемии** (убиквитарные инфекции) распространены в различных природных условиях (*брюшной тиф*). Их частоту обуславливают не столько климатические, сколько **социально-экономические факторы** (*недостатки водоснабжения*).
Понятие **социальной эндемии** применяют и к неинфекционным болезням (эндемический зоб, флюороз).



ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫЕ ИНФЕКЦИИ

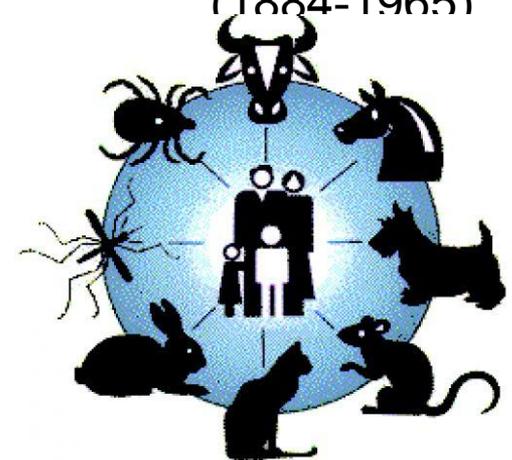
Учение о природной очаговости инфекционных болезней – паразитолог **Е.Н. Павловский**.

Природно-очаговые инфекции – особая группа болезней, имеющих эволюционно возникшие очаги в природе.

Природный очаг – биотоп на территории конкретного географического ландшафта, заселённый животными, видовые особенности которых обеспечивают циркуляцию возбудителя за счёт его передачи от одного животного другому, обычно через кровососущих членистоногих-переносчиков (желтая лихорадка).

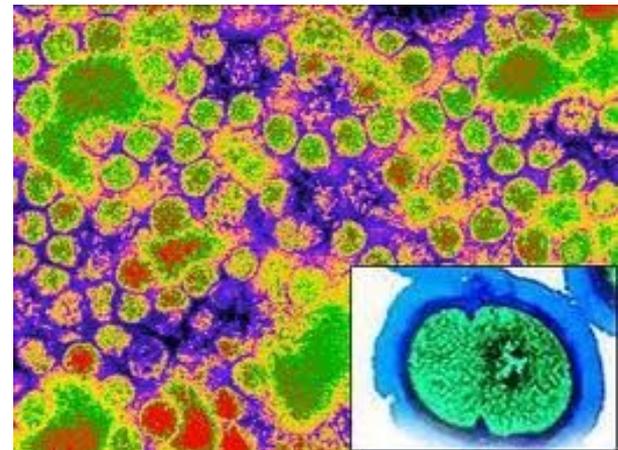


**Е.Н.
Павловский
(1884-1965)**



ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫЕ ИНФЕКЦИИ

1. **Эндемичные зоонозы**, ареал которых связан с ареалом животных – хозяев и переносчиков (клещевой энцефалит).
2. **Эндемичные метаксенозы** связаны с ареалом животных, прохождение через организм которых – важное условие распространения болезни (жёлтая лихорадка). При появлении в определённое время в очаге человека переносчики могут заразить его природно-очаговой болезнью → зоонозные инфекции становятся антропозоонозными.



Вирус жёлтой лихорадки

ИММУНИТЕТ

(лат. *immunitas* — освобождение, избавление от чего-либо)

Это способность организма защищать свою целостность и биологическую индивидуальность.

Иммунитет: тканевой и противомикробный.

Открытие иммунитета связано с борьбой с инфекционными болезнями. Смертность от оспы, впервые описанной персидским медиком Разесом (910 г. до н. э.), – 75-100 % (особенно страшна «черная» – гемморагическая оспа). В Европе ежегодно болело 10-12 млн. человек, умирало 1,5 млн. В XVIII в. от нее погибло около 6



ВИДЫ ИММУНИТЕТА

Противомикробный иммунитет:

- I. Врожденный (видовой), обусловленный неспецифическими защитными механизмами (барьерная роль кожи, выделение секретов, лизоцима и пр.).

Профессор Мюнхенского университета **Макс фон Петтенкофер**, доказывая Р. Коху «безвредность» холерного вибриона, в присутствии студентов выпил культуру этой бактерии после стакана содовой, снизившей кислотность его желудочного сока, и не заболел. Другие ученые, повторившие этот эксперимент, заболели.

II. Приобретенный (индивидуальный):

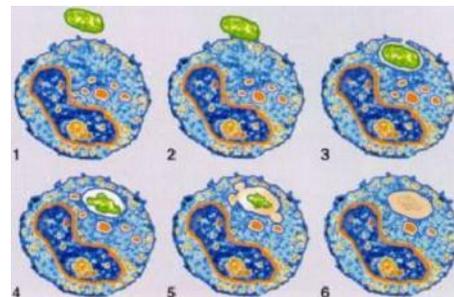
1. Естественный:

- а) активный (после болезни);
- б) пассивный (антитела по наследству – через плаценту).

2. Искусственный:

- а) активный (вакцина);
- б) пассивный (сыворотка).

Профессор **Эмиль Беринг** (открыл способ борьбы с дифтерией) получил из лошадиной крови сыворотку (плазма без фибриногена) и предположил, что антитела – белки-глобулины.

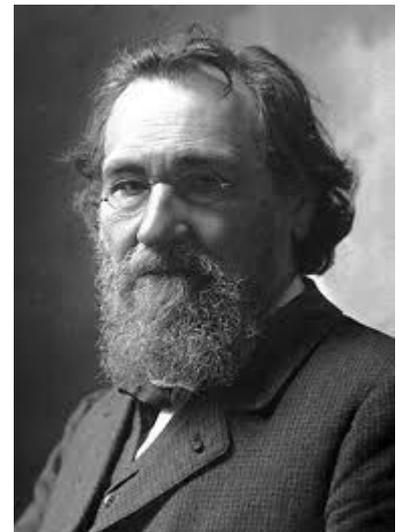


ОТКРЫТИЕ ИММУНИТЕТА

- В 1882 г. профессор Новороссийского университета **И. Мечников** на о. Сицилия у личинок морской звезды биллинаруии обнаружил блуждающие клетки (они есть у губок, планарий), уничтожающие чужеродные частицы (шип розы), – **фагоциты**. Ранее считали, что лейкоциты разносят микробов по организму. В 1883 г. И. Мечников – фагоцитарная теория иммунитета. Лейкоциты могут выполнять и пищеварительную функцию (у рыб их до 80 тыс/мл).
- Профессор Берлинского университета **Пауль Эрлих**: гуморальная теория иммунитета. Спор с Мечниковым 15 лет.



Первая НП, 1908

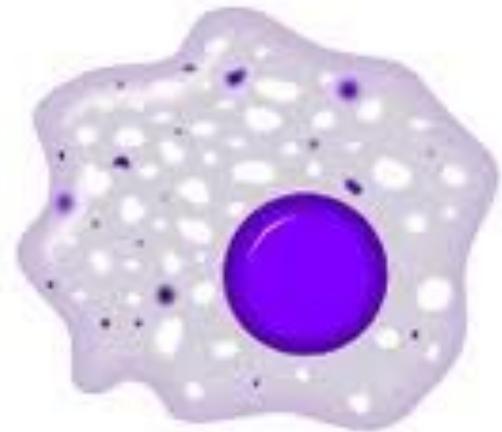


ПРИРОДА ИММУНИТЕТА

Фагоцитарный иммунитет. Фагоцитарной активностью обладают микро- и макрофаги. **Микрофаги** (гранулоциты: эозинофилы, базофилы, нейтрофилы) – первые в очаге воспаления.

Макрофаги: подвижные (моноциты крови, полибласты и др.) и неподвижные (клетки селезенки, клетки Купфера печени).

Гуморальный иммунитет. Антитела – иммуноглобулины (гетерогенные белки с характерными биологическими и химическими свойствами). Для их синтеза необходима кооперация 3-х типов клеток в организме: Т- и В-лимфоцитов и макрофагов.



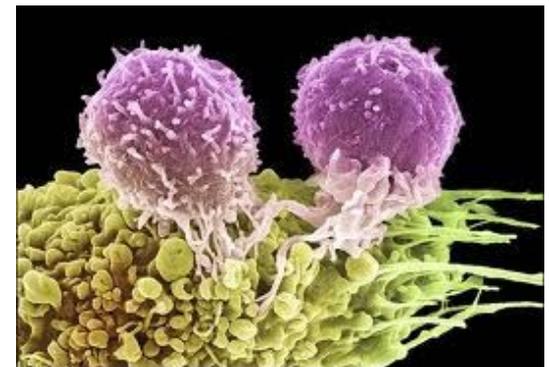
ФАГОЦИТАРНЫЙ ИММУНИТЕТ

Макрофаги первыми контактируют с антигеном (чужеродными для организма веществами, индуцирующими образование антител), захватывают, частично гидролизуют его, а остаток частично выделяют на клеточную поверхность. Затем макрофаги передают информацию для иммуногенеза Т- и В-лимфоцитам. **В-лимфоциты** дифференцируются в плазматические клетки, синтезирующие антитела. **Т-лимфоциты** контролируют и регулируют этот процесс.

Т-лимфоциты:

- **клетки-хелперы**, усиливающие антителообразование;
- **клетки-супрессоры**, тормозящие синтез антител;
- **клетки-киллеры**, разрушающие чужеродные клетки;
- **клетки-активаторы** макрофагов.

Антитела накапливаются в сыворотке крови, лимфе, тканях. О наличии антител судят по лизису антигена и потери им токсичности.



Т-
лимфоциты



Спасибо за внимание!