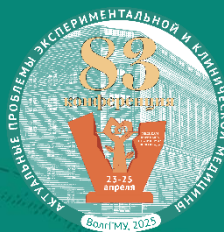


ВолГМУ



ФГБОУ ВО «ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАФЕДРА МИКРОБИОЛОГИИ

Врожденные факторы защиты организма от инфекции

volgmed.ru
nomusvolgmed.ru

2025 г.
Волгоград, Россия

Инфекция

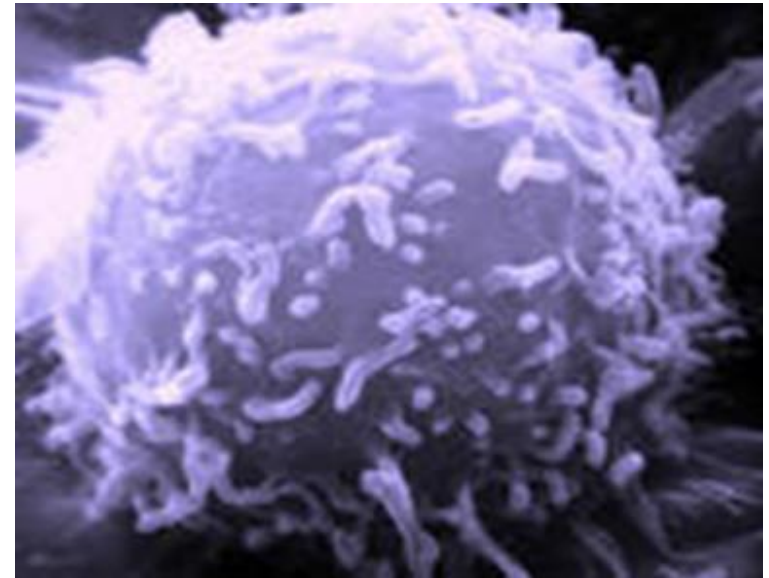
(от лат. infectio – заражение)

– это совокупность физиологических и патологических процессов, возникающих в организме при внедрении в него патогенных микробов. Крайней степенью этого взаимодействия является инфекционная болезнь.



Требования к возникновению инфекционного процесса

- 1. Наличие патогенного микроорганизма.
- 2. Наличие восприимчивого макроорганизма.
- 3. Наличие определенных условий внешней и социальной среды.



Основные этапы инфекционного процесса:

- Адгезия – прикрепление микроорганизма к соответствующим клеткам хозяина.
- Колонизация – закрепление микроорганизмов в соответствующем участке.
- Размножение – увеличение количества.
- Пенетрация – проникновение в нижележащие слои и распространение возбудителя.
- Повреждение клеток и тканей – связано с размножением и распространением возбудителя.
- Элиминация (удаление) возбудителя или смертью больного.
- Персистенция – длительное сохранение возбудителя в организме при хронической инфекции.

Формы инфекций

Признак	Наименование форм инфекций
Природа возбудителя	Бактериальная, вирусная, грибковая
Происхождение	Экзогенная, эндогенная, аутоинфекция
Локализация возбудителя в организме хозяина	Местная (очаговая),общая (генерализованная), бактериемия, вирусемия, септицемия, септикопиемия, токсико-септический шок
Число видов возбудителя	Моноинфекция, смешанная инфекция
Повторные проявления заболевания, вызванного теми же или другими возбудителями	Вторичная инфекция, реинфекция, суперинфекция, рецидив
Продолжительность взаимодействия возбудителя с макроорганизмом	Острая, хроническая, микробоносительство
Проявление	Манифестная, бессимптомная
Источники инфекций: Человек Животное Внешняя среда	Антропонозы Зоонозы Сапронозы

Классификация инфекций по проявлениям

- 1. Острая – до 3 мес.
- 2. Подострая - 3-6 мес.
- 3. Хроническая – более 6 мес.

Классификация инфекций

- 1. Моноинфекция:** вызвана одним м/о.
- 2. Секундарная:** 2 микроорганизмами.
- 3. Смешанная инфекция:** 2 и более м/о.
- 4. Реинфекция:** повторное заражение тем же видом м/о после перенесенного заболевания.
- 5. Суперинфекция:** повторное заражение тем же м/о., без предварительного выздоровления.
- 6. Рецидив** — возврат симптомов того-ж заболевания.

В зависимости от локализации микроорганизмов все инфекционные болезни:

- кишечные инфекции (брюшной тиф, дизентерия, холера)
- инфекции дыхательных путей (грипп, корь, дифтерия, скарлатина)
- кровяные инфекции (малярия, чума, клещевой энцефалит)
- зоонозные инфекции (бешенство)
- контактно-бытовые инфекции (сифилис, гонорея, хламидиоз)

Патогенность

(от др.-греч. πάθος — страдание, болезнь и γένεσις — первоисточник)

- - это генетически обусловленная способность микроорганизма вызвать инфекционный процесс.
- П. - характеризуется специфичностью, то есть способностью вызывать типичные для определённого возбудителя патофизиологические и морфологические изменения в определённых тканях и органах, при условии естественного для него способа заражения.

«Кворум сенсинг»

(порог чувствительности)

- Определенное достаточно большое количество м/о, обладающее способностью образовывать биопленки (особое взаимодействие между м/о на молекулярном уровне), которые позволяют максимально избежать контакта с клеточными и гуморальными факторами защиты.

Классификация микроорганизмов по патогенности

- 1. Не патогенные (сапрофиты).
- 2. Условно-патогенные (оппортунистические): вызывают заболевания при определенных условиях:
 - А. При попадании в атипичные для их обитания условия;
 - Б. Снижение иммунобиологической реактивности человека.
- 3. Патогенные.

Вирулентность

(от лат. Virulentus — ядовитый)

- — степень патогенности, фенотипическое выражение патогенного генотипа.
- Вирулентность является количественной характеристикой патогенности и измеряется условно принятыми единицами: минимальная летальная доза – количество микробов, которое вызывает гибель 95% животных, взятых в опыт (DLM).
- DL50- летальная доза, вызывающая гибель 50% подопытных животных.

Показатели вирулентности

(определяются на экспериментальных животных
определенного вида, веса, пола и др.)

- Показателями вирулентности являются условные величины —
- DLM - минимальная летальная доза,
- DCL – абсолютно смертельная доза;
- LD₁₀₀ — доза, вызывающая 100% гибель ЖИВОТНЫХ;
- **LD₅₀ - 50%-ная летальная доза**
(используется чаще других).

Факторы вирулентности:

- 1. Гиалуронидаза и нейраминидаза.
- 2. Фибринолизин.
- 3. Плазмокоагулаза и капсула.
- 4. Колагеназа и лецитиназа.
- 5. Дезоксирибонуклеаза.
- 6. Ферменты агрессии.
- 7. Токсины (экзо- и эндо-).
- 8. Жгутики.
- 9. Уреаза.

Факторы вирулентности



Токсины

(сравнительная характеристика)

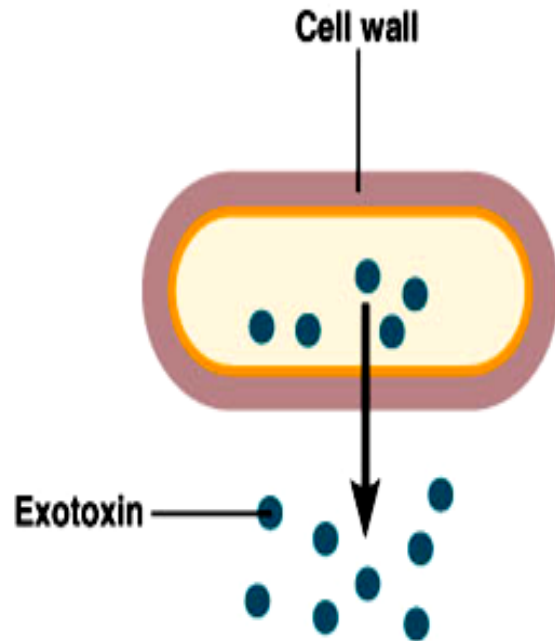
Экзо-

- 1. Выделяются при жизни клетки.
- 2. Белки-термолабильны.
- 3. Превращаются в анаформу под действием формалина.
- 4. Действие высокоспецифично.
- 5. Индуцируют выработку антитоксических антител.

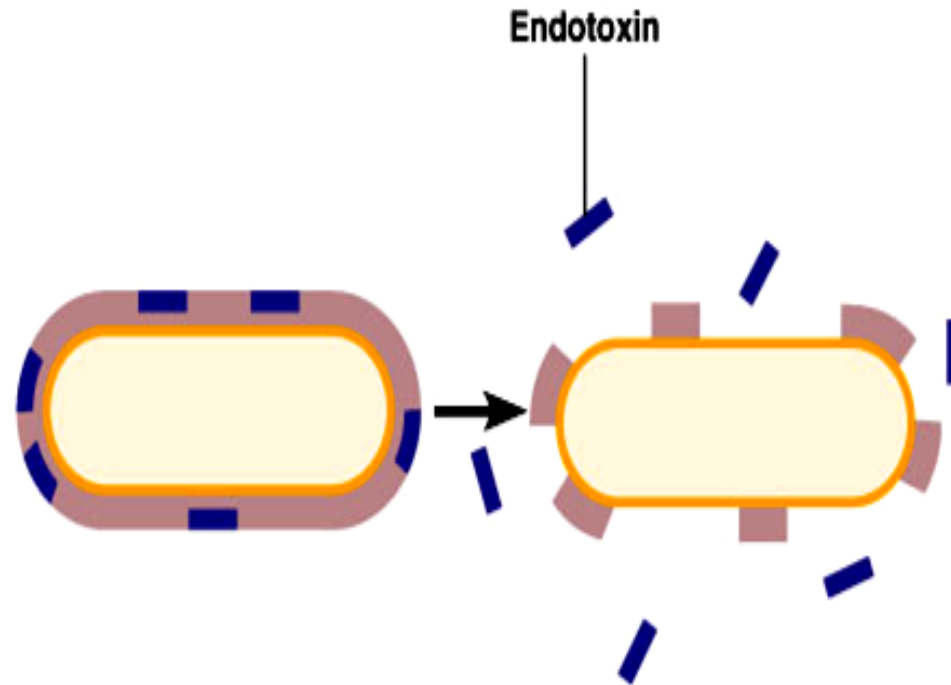
Эндо-

- 1. Выделяются после гибели клетки.
- 2. Глицидолипидо-протеиновый комплекс-термостабильны.
- 3. Не превращаются.
- 4. Общетоксическое действие.
- 5. Индуцируют выработку антибактериальных антител – преципитинов, лизинов, КП-связывающих..

Экзо- эндотоксины



(a) **Exotoxins** are produced inside mostly gram-positive bacteria as part of their growth and metabolism. They are then secreted or released following lysis into the surrounding medium.

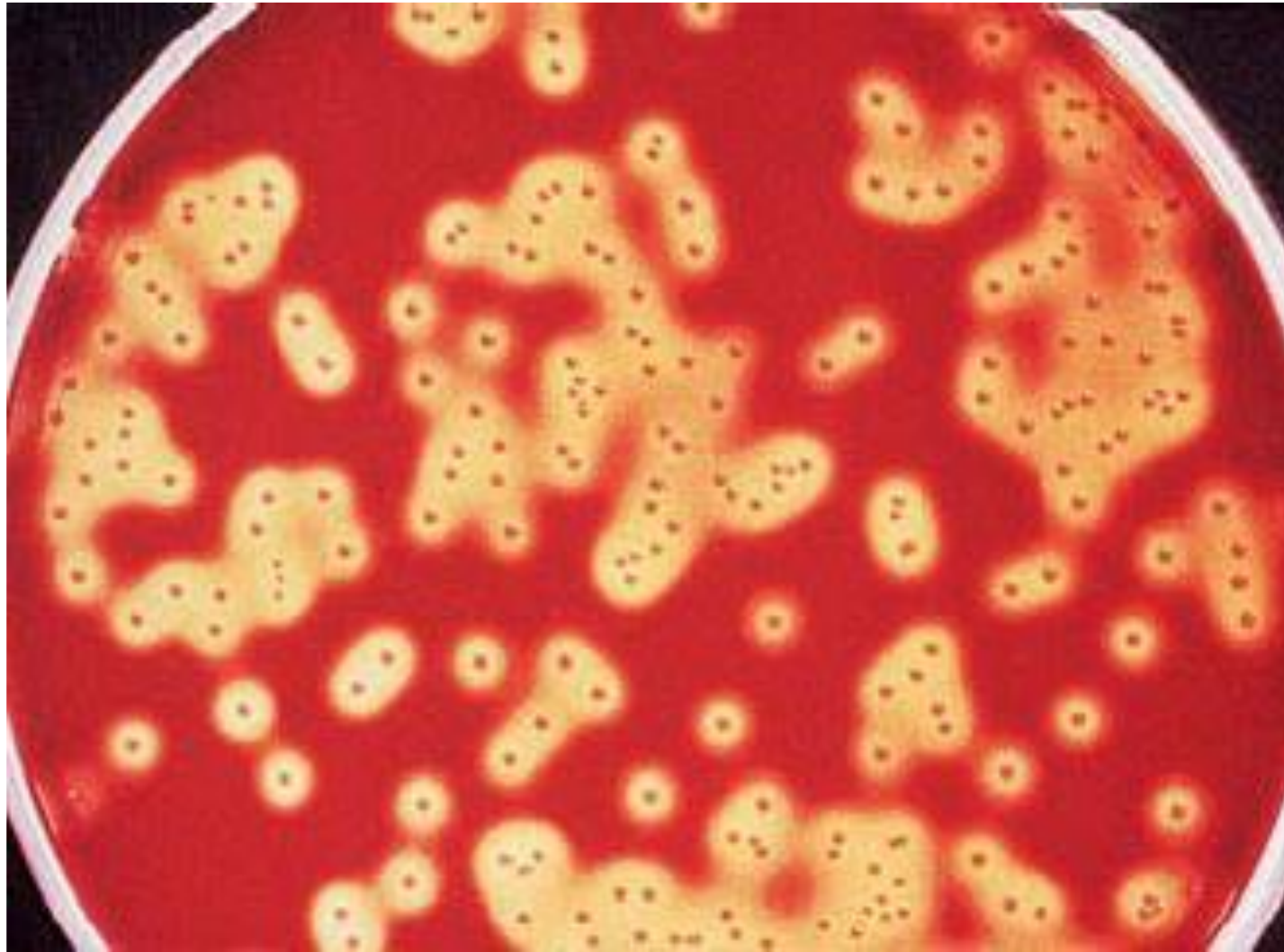


(b) **Endotoxins** are part of the outer portion of the cell wall (lipid A; see Figure 4.12c) of gram-negative bacteria. They are liberated when the bacteria die and the cell wall breaks apart.

Экзотоксины

- 1. Гемолизины (разрушают эритроциты) – стафило- стрептококки, возб. столбняка и газовой раневой инф.
- 2. Лейкоцидины (разрушают лейкоциты) – возб. столбняка и ботулизма.
- 3. Дермонекротоксин – коклюша, стафилококковой инфекции, дифтерии.
- 4. Летальный – ботулотоксин и др.

***Гемолизин* разрушает эритроциты**



ЭНДОТОКСИНЫ

- Нарушают обмен веществ вследствие угнетения окислительного цикла трикарбоновых кислот.
- Под действием эндотоксинов сопровождается изменением клеток крови, состава белков, ферментов, нарушениями функции нервной системы, дыхания, кровообращения, повышением температуры.

Классификация инфекций по симптоматике

- 1. Явная
- 2. Скрытая
- 3. Латентная (дремлющие инфекции, носительство)
- 4. Инаппарантная (безсимптомная)

Классификация инфекций по характеру заражения

- 1. Экзогенные –
Больной, почва, вода, воздух,
пищевые продукты,
медперсонал.
- 2. Эндогенные
- (аутоинфекции).



Группы инфекционных заболеваний

- 1. Кишечные
- 2. Инфекции дыхательных путей
- 3. Кровяные трансмиссивные – ч/з комаров/блох
- 4. Кровяные нетрансмиссивные – ч/з инъекции крови
- 5. Инфекции внешних покровов.
- 6. Перинатальные.



Врожденный иммунитет

- Врожденные факторы защиты организма — это неспецифическая, немедленная защита, которая есть с рождения и не требует предварительного контакта с патогеном. Она включает **клеточные** (макрофаги, нейтрофилы, естественные киллеры) и **гуморальные** (система комплемента, интерфероны, лизоцим, антимикробные пептиды) компоненты. Эта система реагирует одинаково на большинство чужеродных возбудителей и служит первой линией защиты.

Клеточные факторы

- Фагоциты: Макрофаги и нейтрофилы поглощают и разрушают патогены.
- Естественные киллеры (NK-клетки): Разрушают инфицированные или раковые клетки.
- Дендритные клетки: Связывают и представляют антигены, что инициирует приобретенный иммунный ответ.
- Эозинофилы и базофилы: Участвуют в борьбе с паразитами и аллергических реакциях.

Гуморальные факторы

- Система комплемента: Группа белков, которая активирует воспалительные процессы, опсонизирует (покрывает) патогены и напрямую разрушает их.
- Интерфероны: Сигнализируют клеткам об угрозе вирусной инфекции, вызывая противовирусный ответ.
- Лизоцим: Фермент, разрушающий клеточные стенки бактерий. Его можно найти в слюне, слезах и других секретах.
- Антимикробные пептиды: Разрушают мембраны патогенов.

Как это работает!!!!

- Неспецифичность: Врожденный иммунитет не различает конкретные патогены, он реагирует на общие признаки, характерные для многих микроорганизмов.
- Быстрота: Он срабатывает немедленно при попадании инфекции в организм, являясь первой линией обороны.
- Физические барьеры: В отличие от внутренней защиты, к врожденному иммунитету также относятся физические барьеры, такие как кожа, слизистые оболочки и химические барьеры, такие как кислая среда желудка.

Фагоциты

- Нейтрофилы: первые клетки, прибывающие на место инфекции, уничтожают патогены через фагоцитоз.
- Моноциты и макрофаги: фагоцитируют и уничтожают бактерии, вирусы и другие чужеродные частицы.
- Механизм фагоцитоза: захват и уничтожение патогенов внутри фагоцитарных вакуолей с помощью ферментов и активных форм кислорода.

Система комплемента

- Компоненты системы: более 30 белков плазмы крови и мембранных белков, участвующих в иммунном ответе.
- Пути активации: классический, лектиновый и альтернативный пути.
- Функции: опсонизация, хемотаксис, лизис бактерий и вирусов.

Естественные киллеры (НК-клетки)

- НК-клетки — лимфоциты, составляющие около 10–15% всех лимфоцитов в крови.
- Механизм действия: распознают и уничтожают инфицированные вирусами или опухолевые клетки.
- Роль в иммунитете: обеспечивают раннюю защиту до активации адаптивного иммунитета.

Интерфероны

- Интерфероны альфа, бета и гамма: основные типы, обеспечивающие противовирусную защиту организма.
- Механизм действия: блокировка репликации вирусов, активация иммунной системы и усиление фагоцитоза.
- Роль в противовирусной защите: снижение вирусной нагрузки и предотвращение распространения инфекции.

Цитокины

- Виды цитокинов: интерлейкины, интерфероны, хемокины и факторы некроза опухоли.
- Роль в воспалении: активация и привлечение иммунных клеток к месту инфекции.
- Регуляция иммунного ответа: контроль интенсивности и продолжительности иммунных реакций.

Лизоцим и другие антимикробные пептиды

- Лизоцим — фермент, разрушающий клеточные стенки бактерий, содержится в слюне, слезах, крови.
- Другие антимикробные пептиды: дефензины, кателицидины, обладают широким спектром действия.
- Механизм действия: нарушение целостности клеточной мембраны бактерий, предотвращение инфекции

Факторы воспаления

- Химические медиаторы запускают воспалительный ответ.
- Играют ключевую роль в защите организма от патогенов.
- Взаимодействуют с иммунной системой, усиливая её защитные функции.

Взаимодействие врожденного и адаптивного иммунитета

- Врожденный иммунитет активирует адаптивный через цитокины и антигенпрезентирующие клетки.
- Примеры: фагоциты захватывают антигены и представляют их Т-клеткам, запуская адаптивный ответ.
- Значение: взаимодействие усиливает защиту организма, обеспечивая более эффективную и специфическую реакцию на патогены.

Выводы

- Врожденный иммунитет обеспечивает первую линию защиты организма от патогенов.
- Фагоциты, система комплемента, НК-клетки, интерфероны и цитокины играют ключевую роль в защите организма.
- Взаимодействие врожденного и адаптивного иммунитета усиливает общую защиту организма.