



Факторы неспецифической и
специфической защиты организма.
Понятие об антигенах и антителах.
Иммунокомпетентные клетки

Иммунитет

- **Центральным** биологическим механизмом иммунитета является механизм **распознавания “своего” и “чужого”**.
- **Пример-** необходимость защиты от собственных мутантных и раковых клеток (одномоментно в организме находится около 10 млн. измененных клеток).

Факторы защиты организма

- Защита организма от антигенов, т.е. поддержание гомеостаза, осуществляется двумя группами факторов:
 - Факторами, обеспечивающими неспецифическую резистентность организма к антигенам независимо от их происхождения
 - Специфическими факторами иммунитета, которые направлены против конкретных антигенов.

Факторы неспецифической резистентности

- Факторы неспецифической резистентности участвуют в защите организма от любых агентов независимо от их природы и характера.
- Они не имеют специфической направленности действия.



- В основе видового иммунитета лежат различные механизмы естественной ***неспецифической резистентности***.

- кожные покровы и слизистые оболочки,
- нормальная микрофлора организма,
- фагоцитоз,
- воспаление,
- лихорадка,
- система комплемента,
- барьерные механизмы лимфоузлов,
- противомикробные вещества,
- выделительные системы организма,
- главная система гистосовместимости.

- **Кожа и слизистые** - *первая линия защиты* против возбудителей.
- Кроме функции механического (анатомического) барьера кожа обладает бактерицидной активностью.
- Слизь, лизоцим, желудочный сок, слезная жидкость, слюна, деятельность мерцательного эпителия способствует защите слизистых оболочек.
- **Нормальная микрофлора** организма препятствует колонизации организма посторонней микрофлорой (конкуренция за субстраты, различные формы антагонизма, в т.ч. выделение антибиотических веществ, изменение рН и др.).

- **Фагоцитоз и система комплемента - вторая линия защиты** организма против микроорганизмов, преодолевших поверхностные барьеры.
- Клеточные факторы системы видовой резистентности - **фагоциты**, поглощающие и разрушающие патогенные микроорганизмы и другой генетически чужеродный материал.

Факторы неспецифической резистентности

К факторам неспецифической резистентности относятся:

- Механические барьеры
- Физико-химические барьеры
- Иммунобиологические барьеры

Основные защитные факторы

- Кожа и слизистые
- Фагоцитирующие клетки
- Комплемент
- Интерферон
- Ингибиторы сыворотки крови

Механические барьеры

- Механические барьеры создаются **кожей и слизистыми оболочками**.
- Они механически защищают организм от проникновения в него бактерий, вирусов, макромолекул.
- Эту же роль выполняют **слизь и реснитчатый эпителий верхних дыхательных путей**, освобождающие слизистые оболочки от попавших на них инородных частичек.
- Целостные покровы здоровой кожи и слизистых оболочек непроницаемы для микроорганизмов и макромолекул.
- Однако при малозаметных микроразрывах, воспалительных изменениях, укусах насекомых, ожогах и травмах микроорганизмы могут преодолевать этот барьер.
- Кроме того, некоторые микроорганизмы могут проникать в макроорганизм межклеточно и с помощью фагоцитов, переносящих их после поглощения через эпителий слизистых оболочек.

Физико-химический барьер

- Физико-химическим барьером, повреждающим попадающие в организм чужеродные агенты, являются:
 - ферменты,
 - хлористоводородная (соляная) кислота желудочного сока,
 - альдегиды и жирные кислоты потовых и сальных желез кожи.
- На чистой и неповрежденной коже обычно содержится мало микроорганизмов, так как потовые и сальные железы постоянно выделяют на поверхности кожи вещества, обладающие бактерицидным действием (уксусную, муравьиную, молочную кислоты).

Физико-химический барьер

- **Желудок** также является барьером для проникающих через полость рта бактерий, вирусов и других чужеродных агентов, так как они инактивируются и разрушаются под влиянием кислого желудочного содержимого ($\text{pH} = 1,5-2,5$) и ферментов.
- В **кишечнике** инактивирующими факторами являются ферменты пищеварительной системы (трипсин, панкреатин, липаза, амилаза и др.) и желчь, а также ферменты и бактериоцины, образуемые нормальной микрофлорой кишечника.

Иммунобиологический барьер

- **Функцию биологического барьера осуществляют две группы факторов:**
 - **Фагоцитирующие клетки** (поглощающие и переваривающие микрочастицы)
 - **Набор гуморальных компонентов,** обеспечивающих неспецифическую защиту: система комплемента, интерферон, защитные белки крови

Клеточные факторы биологического барьера

- К группе клеточных факторов относят:
 - фагоциты (фагоцитоз),
 - тромбоциты и
 - нормальную микрофлору.

Фагоцитоз

- Фагоциты и осуществляемый ими феномен фагоцитоза открыл и описал И. И. Мечников, который подразделил все фагоцитирующие клетки на **макро- и микрофаги**.
- В настоящее время все фагоциты объединены в единую **мононуклеарную фагоцитирующую систему**.

Фагоцитоз

- К группе **макрофагов** относят:
 - тканевые макрофаги (альвеолярные, перитонеальные и др.),
 - клетки Лангерганса (белые отростчатые эпидермоциты) и Гренштайна (эпидермоциты кожи),
 - клетки Купфера (звездчатые ретикулоэндотелиоциты),
- К **микрофагам** - нейтрофилы и эозинофилы в крови и др.
- Фагоциты препятствуют адгезии чужеродных агентов на слизистой оболочке, удаляют и разрушают их путем фагоцитоза.

Фагоцитоз

- **Фагоцитоз** (от греч. *phagos* - «пожираю» и *cytos* - «клетка») является одним из древнейших и основных факторов, обеспечивающих резистентность макроорганизма, защиту от чужеродных и инородных веществ, в том числе микроорганизмов.

Фагоцитоз

- Процесс фагоцитоза имеет несколько стадий:
 - приближение фагоцита к объекту (*хемотаксис*);
 - адгезию объекта на поверхности фагоцита;
 - поглощение объекта;
 - переваривание объекта.

Фагоцитоз

- Поглощение фагоцитируемого объекта (микроба, антигена, макромолекулы) осуществляется путем **инвагинации** клеточной мембраны с образованием в цитоплазме фагосомы, содержащей объект.
- Далее – слияние фагосомы с лизосомой клетки с образованием фаголизосомы, в которой объект переваривается с помощью ферментов.

Фагоцитоз

- В том случае, если в фагоците проходят все стадии и процесс заканчивается перевариванием объекта, **фагоцитоз** называется **завершенным** .
- Если поглощенные микроорганизмы не погибают, а иногда даже размножаются в фагоцитах, такой фагоцитоз называется **незавершенным**

Тромбоциты

- ***Тромбоциты*** играют важную роль в иммунитете, выделяя биологически активные вещества (гистамин, лизоцим, лизины, лейкины, простагландины и др.), которые участвуют в процессах ***иммунитета и воспаления.***

Нормальная микрофлора

- **Нормальная микрофлора** - естественные обитатели биотопов тела макроорганизма, которые путем синтеза бактериоцинов осуществляют **КОЛОНИЗАЦИОННУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ**: предотвращают заселение и сдерживают размножение гнилостной и гноеродной микрофлоры.

Гуморальные компоненты

- **Система комплемента** – сложный комплекс белков сыворотки крови, находящийся обычно в неактивном состоянии и активирующийся при образовании комплекса «антиген-антитело»
- В состав комплемента входят 20 взаимодействующих между собой белков, 9 из которых являются основными компонентами (C1, C2, ..., C9)
- **Комплемент** является составной частью многих иммунологических реакций, направленных на освобождение организма от микробов и других чужеродных клеток и антигенов.

Гуморальные компоненты

- **Ингибиторы ферментных систем** способны блокировать биосинтетические процессы в клеточных системах и останавливать их рост и размножение.
- К данным факторам относят трансферрин, лактоферрин, интерфероны.

Гуморальные компоненты

- **Интерферон** - белок, синтезируемый клетками иммунной системы и соединительной ткани.
- В зависимости от того, какими клетками синтезируется интерферон, различают три его вида:
 - α -интерферон - вырабатывается лейкоцитами,
 - β -интерферон - клетками соединительной ткани, фибробластами,
 - γ -интерферон (иммунный) - Т-лимфоцитами.
- Интерфероны синтезируются клетками постоянно.
- Их продукция резко возрастает при инфицировании организма вирусами, а также при воздействии *индукторов интерферона* (интерфероногенов).

Гуморальные компоненты

- **Интерфероны** широко применяются как профилактические и лечебные средства при вирусных инфекциях, новообразованиях и иммунодефицитах
- **Интерфероны- α и - β** участвуют в противовирусной защите - блокируют белковый синтез в зараженных вирусом клетках, **γ -интерферон** является регулятором активности клеток иммунной системы.
- **Интерферон**, полученный генно-инженерным способом, называется **рекомбинантным**.