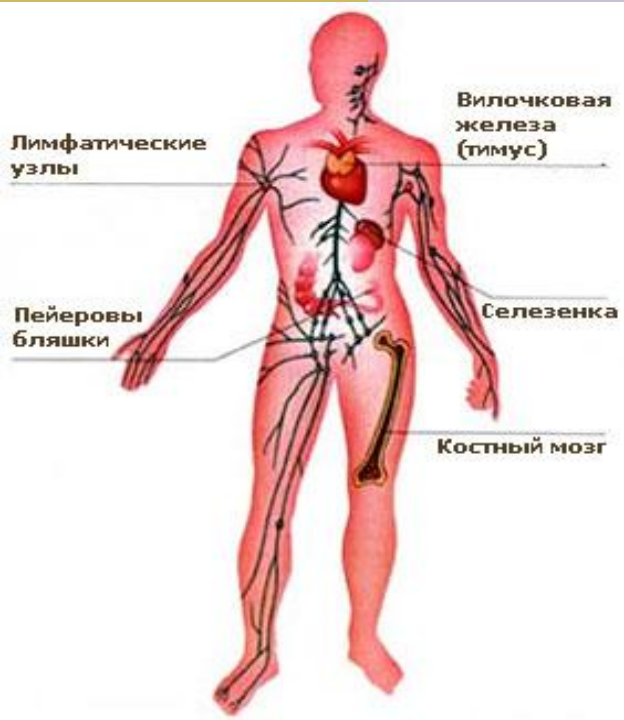


# Учение об иммунитете.



# Иммунитет

Элиминация живых тел и веществ, несущих признаки генетической чужеродности (антигены)

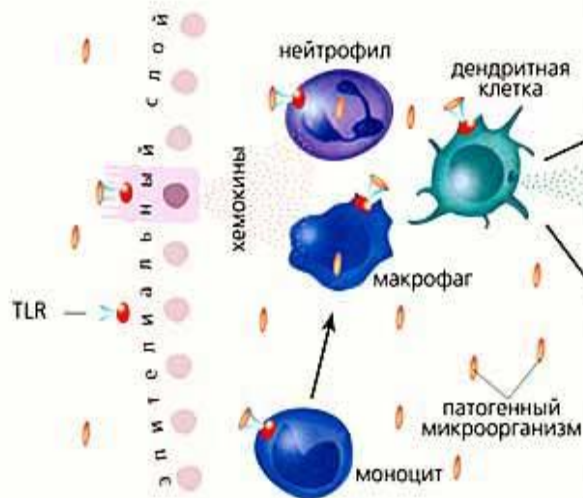
Экзогенные антигены

Микроорганизмы:  
бактерии, грибы,  
простейшие, вирусы

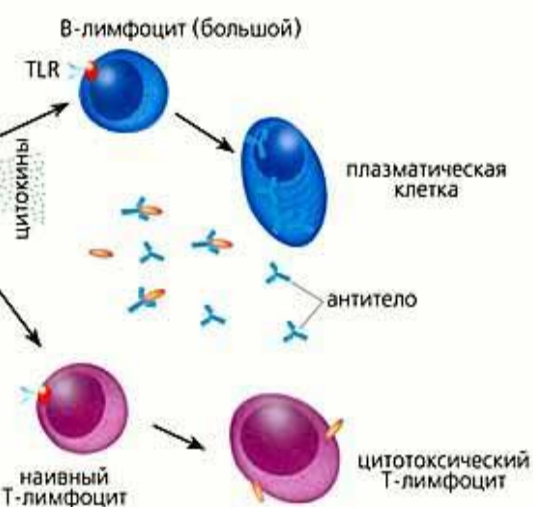
Эндогенные антигены

Клетки,  
модифицированные вирусами,  
ксенобиотиками, старением,  
опухолевые клетки и др.

## врожденный иммунитет



## адаптивный иммунитет



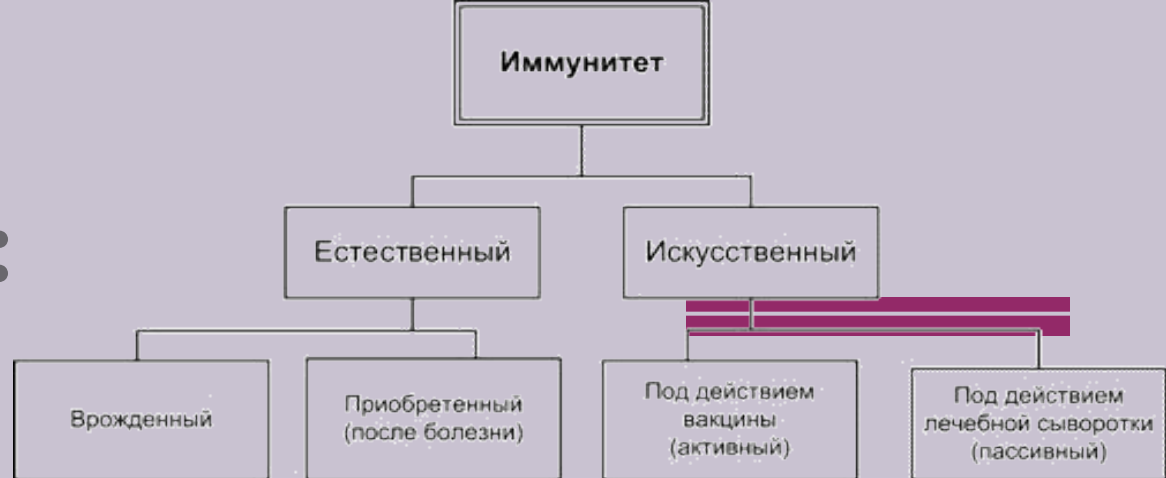
# Иммунитет (лат. *immunitas* - освобождение) -

---

способ защиты генетического постоянства внутренней среды организма (гомеостаза) от чужеродных веществ или тел, т. е. невосприимчивость организма к антигенам.

- В настоящее время иммунные защитные реакции рассматривают как физиологические.
- Иммунная реакция (серологическая, гуморальная) - взаимодействие Ag и At.

## 2. Формы иммунитета:



- 1) Естественный:
  - А) Врождённый
  - Б) Приобретённый (активный гуморальный иммунитет, связанный с антителами)
- 2) Искусственный:
  - а) Активный (долговременный) – введение вакцины или анатоксина;
  - б) Пассивный (кратковременный) – введение сыворотки, гамма-глобулина или ИГ.

# Виды иммунитета:

- 1. Врождённый (видовой) – присущ тому или иному виду животных, передается по наследству.
  - а) Абсолютный – люди не восприимчивы к чуме КРС.
  - б) Относительный (опыты Пастера) – при охлаждении лапок кур они заболевают сибирской язвой.
- 2. Приобретённый:
  - А) Активно-приобретённый

## А) Активно-приобретённый:

- Естественный - в результате перенесённого заболевания или скрытой инфекции
- Искусственный – после вакцинации.

## Б) Пассивно – приобретённый иммунитет:

- Естественный - в результате трансплацентарной передачи и с грудным молоком (до 7 месяцев – к кори)
- Искусственный – при введении в организм антител, полученных от переболевших, вакцинированных людей или животных. Устанавливается через несколько часов после введения и сохраняется недолго.



# Виды иммунитета:

- 3) Стерильный – характеризуется полным освобождением организма от возбудителей заболевания.
- 4) Нестерильный (инфекционный) – обусловлен наличием в организме микроба-возбудителя, поэтому человек невосприимчив к новому заражению (при ТБС).
- 5) Антибактериальный. Когда защитные силы организма направлены на подавление размножения и уничтожение м/о.
- 6) Антитоксический. Происходит обезвреживание токсических продуктов м/о при столбняке, ботулизме, газ. гангрене. Для определения напряжённости иммунитета при дифтерии используют кожную пробу Шика.
- 7) Местный (по Безредко) – обусловлен иммуноглобулинами класса А на поверхности слизистых



### 3. Иммунная система орг-ма человека: её функции, органы, клетки.

- **Иммунная система** - это совокупность тканей и клеток, обеспечивающих развитие иммунного ответа. Представлена лимфоидной тканью (1-2% от массы тела), число лимфоцитов =  $10^{12}$ .
- Иммунная система включает специализированную, анатомически обособленную лимфоидную ткань, «разбросанную» по всему организму в виде различных лимфоидных образований и отдельных клеток.

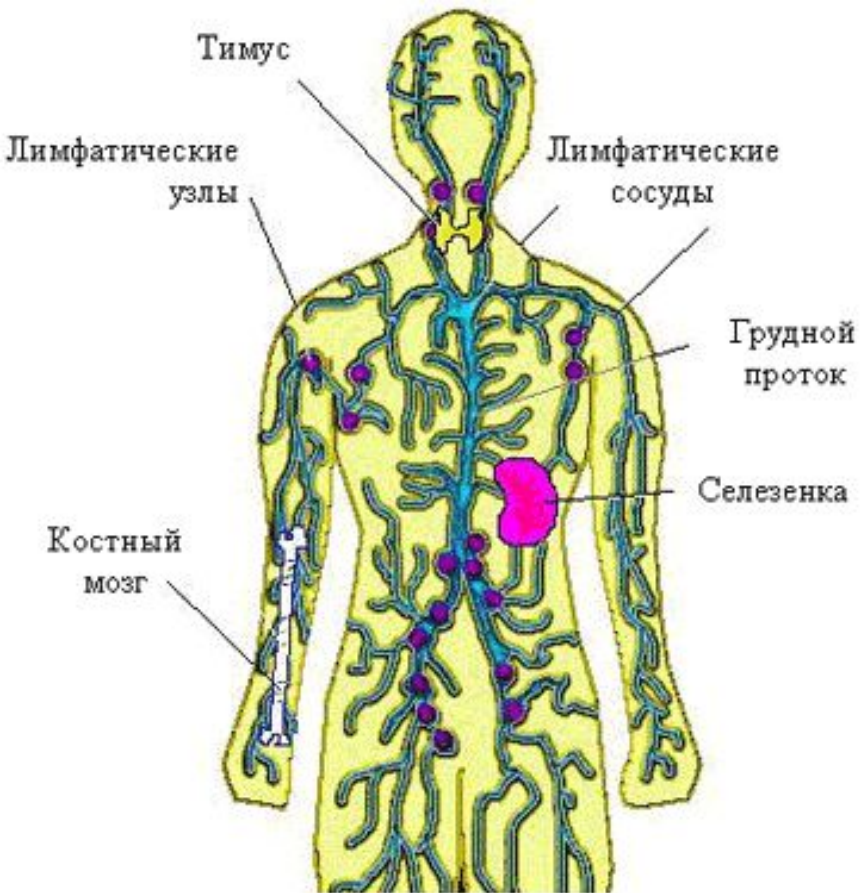
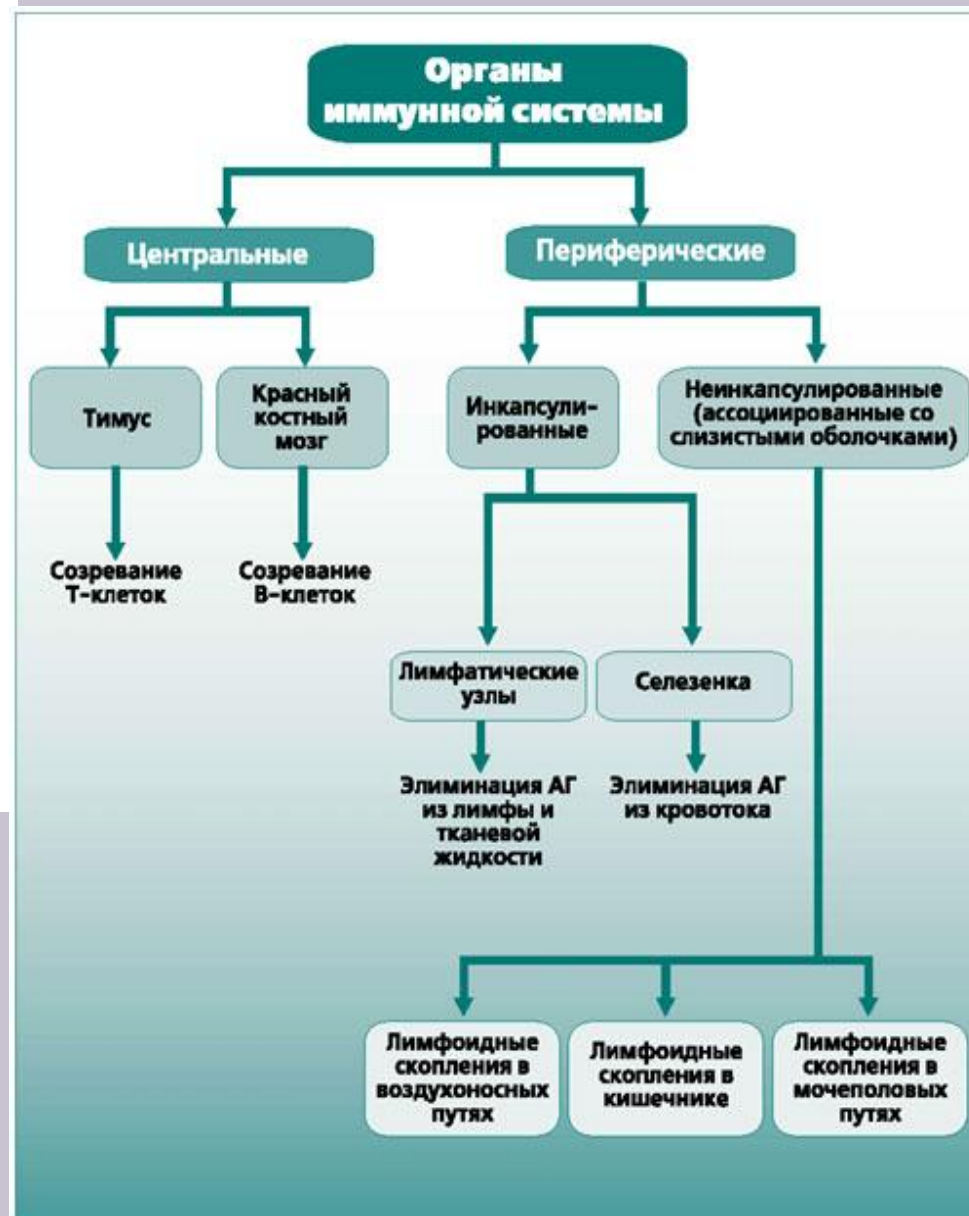
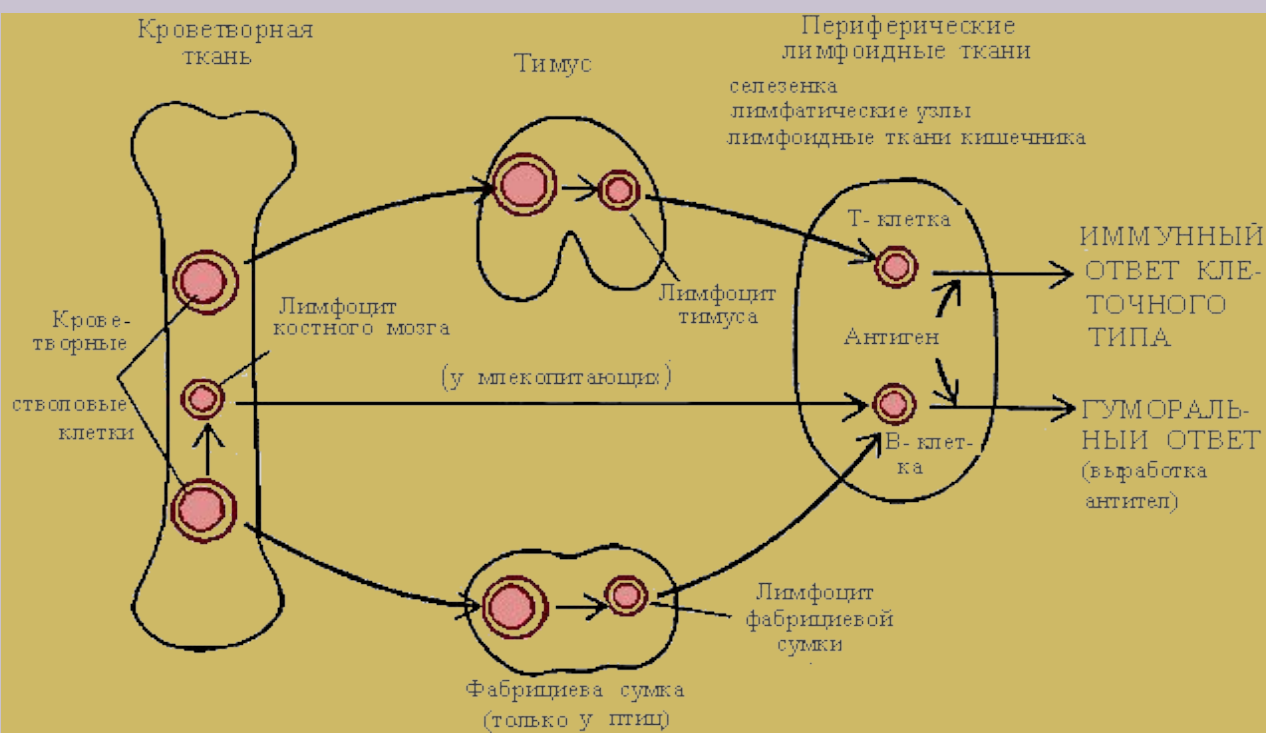


Рисунок 5.1. Органы иммунной системы человека



# К центральным (первичным) органам иммунной системы относятся:

- тимус (вилочковая железа), красный костный мозг. У птиц сумка (бурса) Фабрициуса, здесь происходит лимфопоэз иммунокомпетентных клеток: Т- и В-лимфоцитов.

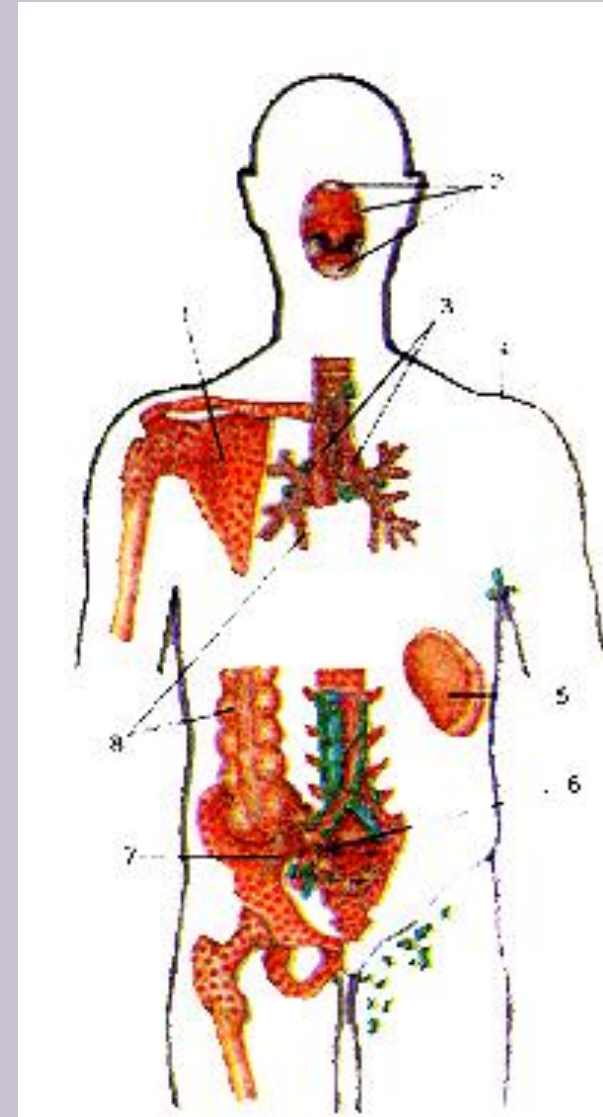


# Органы иммунной системы



# Периферические (вторичные) органы:

- селезёнка, лимфоузлы (функция биосита), миндалины(6шт.), лимфа, пейеровы бляшки кишечника, пластинчатые тельца в аппендиксе, лимфоциты крови.
- Здесь происходит иммунопоэз (пролиферация и вторичная дифференцировка под влиянием антигенов).



# Задача иммунной системы: иммунный надзор за гомеостазом.

- Основные защитные функции иммунной системы - распознавание и элиминацию чужеродных макромолекул - осуществляют иммунокомпетентные клетки (лимфоциты), а также продуцируемые и секретируемые ими макромолекулы - антитела (иммуноглобулины).



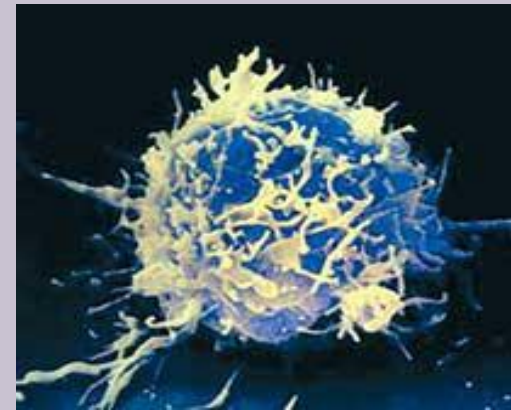
**Иммунокомпетентные клетки** (по Бернету) – это клетки, участвующие в иммунном ответе:

---

- 1) В-лимфоциты – костно-мозгового происхождения – способны распознавать антигены, вырабатывать антитела (Ig) и отвечать за развитие гуморального иммунитета.
- 2) Т-лимфоциты – (тимус-зависимые) - обеспечивают силу и продолжительность иммунной реакции, регулируют клеточный иммунитет.

Т-лимф-ты являются основными клетками, обеспечивающими аллергические реакции замедленного типа (ГЧЗТ):

- Т – хелперы – главные, регулирующие иммунный ответ клетки, синтезируются гамма-интерфероном;
- Т – супрессоры - блокируют развитие гуморального и клеточного иммунитета;
- Т – эффекторы (киллеры) – осуществляют цитотоксический эффект, НК- киллеры обеспечивают противоопухолевый иммунитет.





### 3) Макрофаги.

- С помощью СМФ - с-мы мононуклеарных фагоцитов расщепляют Ag и передают его лимфоцитам. Фагоцитам присущи 3 функции: защитная, секреторная, представляющая клеткам.
- Лимфоциты - это единственные клетки организма, способные специфически распознавать и различать разные антигены

Иммунная система

Лейкоциты

Фагоциты

Опознаватели (поглотители)

Лимфоциты

- ✓ Т – клетки
- ✓ Т – хелперы
- ✓ Т – супрессоры
- ✓ Т – киллеры

В - клетки

Клетки памяти

Клетки плазмы

Антитела

Клеточный иммунитет

Гуморальный иммунитет

Интерферон

Лизоцим

# 4. Уровни и механизмы противомикробной защиты.

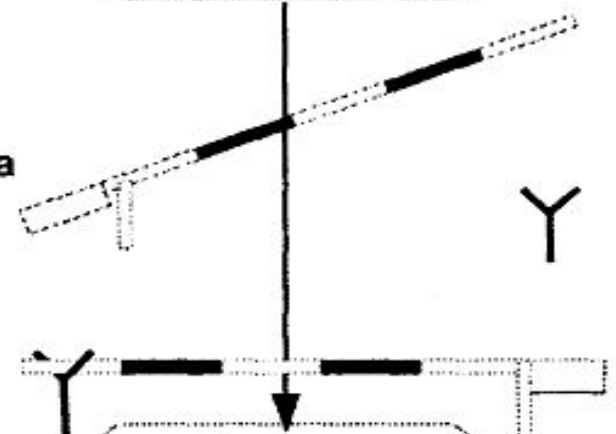
---

---

- *Первый уровень* защиты от м/о – неспецифический механизм, он носит общий физиологический характер.
- *Второй уровень* – специфический механизм, который присущ только иммунной системе и реализуется через антитела (гуморальный иммунитет) и функцию клеток: Т-киллеров и макрофагов (клеточный иммунитет).

1-й барьер:  
мукоцилиарная защита

Проникновение  
бактерий  
и вирусов



Фиксация  
(обсеменение  
слизистой оболочки)

Размножение

2-й барьер:  
иммунная защита,  
неспецифическая/  
специфическая



Воспалительная  
реакция

Инфекционное  
заболевание

# 4.1. Клеточные факторы защиты.

- Условно факторы неспецифической защиты можно разбить на четыре типа: физические (анатомические); физиологические; клеточные, осуществляющие эндоцитоз или прямой лизис чужеродных клеток; молекулярные (факторы воспаления).
- 1 - Неспецифическая противомикробная резистентность.
- Не приобретённое, а врождённое свойство макроорганизма и обеспечивается следующими механизмами

## Внешняя защита

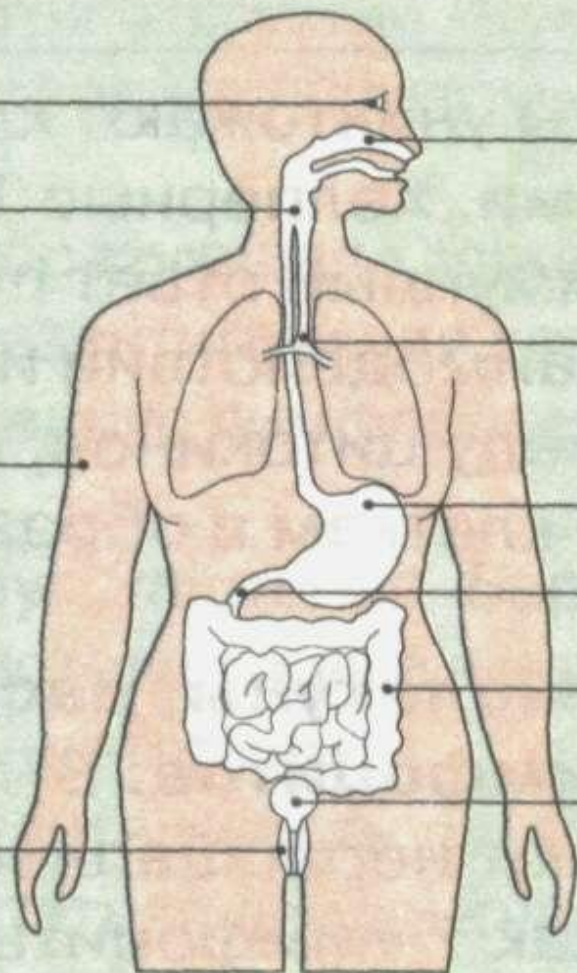
Лизоцим в слезной  
жидкости  
и других секретах

Микробы-  
комменсалы

### Кожа

физический барьер,  
жирные кислоты,  
микробы-  
комменсалы

Низкий pH  
и микробы-  
комменсалы  
влагалища



Удаление частиц  
с поверхности  
носовых раковин  
воздушным потоком

### Бронхи

слизь,  
мерцательный эпителий

### Пищеварительный тракт

кислота,  
быстрое изменение pH

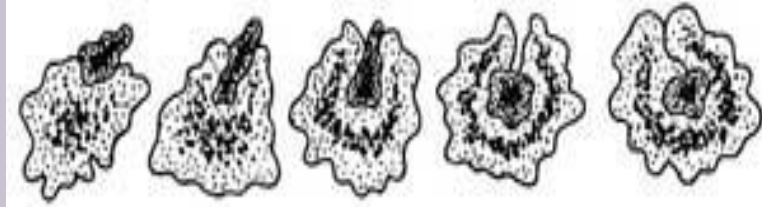
Микробы-комменсалы

Смыв при  
мочеиспускании

# *1) Тканевые факторы защиты:*

- А) Механические (анатомические) факторы – барьерная функция кожи и слизистых оболочек (мерцат-й эпителий дыхат-х путей)
- Б) Физико-химические факторы (ферменты). Функция колонизационной резистентности нормальной микрофлоры.
- В) Иммуно-биологические факторы. Воспаление и фагоцитоз протекает с помощью СМФ – с-мы мононуклеарных фагоцитов. Может быть и в специфической защите.

**Фагоцитоз** - центральное звено воспалительной реакции, играет большую роль в защите от бактерий.



*Стадии фагоцитоза:*

- Хемотаксис – приближение к объекту.
- Адсорбция (адгезия) – прилипание м/о к фагоциту.
- Поглощение (эндоцитоз) объекта с образованием фагосомы.
- Гибель и переваривание возбудителя в фаголизосоме.

Завершённый фагоцитоз заканчивается киллингом м/о, при незавершённом последняя фаза не наступает (ТБС, сифилис).



## *Факторы, усиливающие фагоцитоз:*

- опсонины (по Райту),
- бактериотропины (по Савченко).

Если м/о прорывают воспалительный барьер, то возбудители попадают в лимфатические сосуды и узлы – это барьерфиксирующая функция лимфоузлов.

Ареактивность клеток, тканей и активность естественных киллеров (NK - клеток) проявляется, если возбудитель попадает в кровь. В норме кровь стерильна **из-за бактерицидного действия и фагоцитарной активности гранулосодержащих лимфоцитов (нейтро-, базо- и эозинофилы), которые относятся к макрофагам.**

## 2. Выделительные функциональные механизмы


неспецифической естественной  
противомикробной защиты: кашель,  
чихание, лихорадка, выделительная  
функция почек и кишечника.

- Этот тип защиты включает температуру тела, pH и напряженность кислорода в районе колонизации микроорганизмами, а также различные растворимые факторы, воспаление.

### 3. Гуморальные (молекулярные) факторы – являются вторичным барьером неспецифических факторов защиты:

---

- 1) Комплемент или алексин – сложный комплекс белковых фракций, сыворотки крови. Может участвовать в специфической защите.
- 2) Лизоцим (мурамидаза) - ферментный белок, содержащийся в крови, слюне, слезной и тканевой жидкости, разрушает клеточную стенку грам «+».

- 
- Иммуногенность – это способность антигена вызывать иммунную защиту организма и выработку антител для создания иммунитета.
  - Чужеродность (без нее нет антигенности к данному организму) - условие, определяющее Аг-сть к данному орг-му.
  - Макромолекулярность, сложность строения, растворимость, жёсткость структуры, коллоидное состояние.