

# Иммунитет

# ИММУННАЯ СИСТЕМА

Сформировалась в процессе эволюции позвоночных для защиты от инфекций, обеспечения индивидуальности и целостности организма, элиминации чужеродных агентов как экзогенной, так и эндогенной природы.

Эти функции осуществляются специализированными клетками-лимфоцитами, макрофагами и их продуктами, многочисленными добавочными клетками, широко распространенными по организму с преимущественной локализацией в лимфоидных органах, включая костный мозг, тимус, лимфатические узлы, селезенку, пейеровы бляшки в стенке тонкого кишечника и др.

Действие иммунных механизмов основано на реакциях двух типов: клеточного и гуморального.

Это связано с наличием двух независимых популяций лимфоцитов: В-клеток, вырабатывающих антитела, и Т-клеток, осуществляющих реакции клеточного типа.

# Элементы иммунной системы

## **В-лимфоциты**

В-лимфоциты - клеточные элементы иммунной системы, предназначенные для реализации гуморального иммунного ответа с образованием специфических антител.

## **Антитела**

Антитела защищают позвоночных от инфекций, нейтрализуя вирусы или бактериальные токсины, мобилизуя комплемент, фагоциты и киллерные клетки.

**Молекула иммуноглобулина** имеет Y-образную форму и состоит из двух идентичных тяжелых (**H**) цепей и двух идентичных легких (**L**) цепей. Части H- и L-цепей образуют антиген-связывающие участки, вступающие в контакт с соответствующими детерминантами антигена. Существует пять классов иммуноглобулинов (**IgG, IgM, IgA, IgE, IgD**), имеющих различные H-цепи. Участки H-цепей формируют **Fc**-область, определяющую биологические свойства каждого класса иммуноглобулинов.

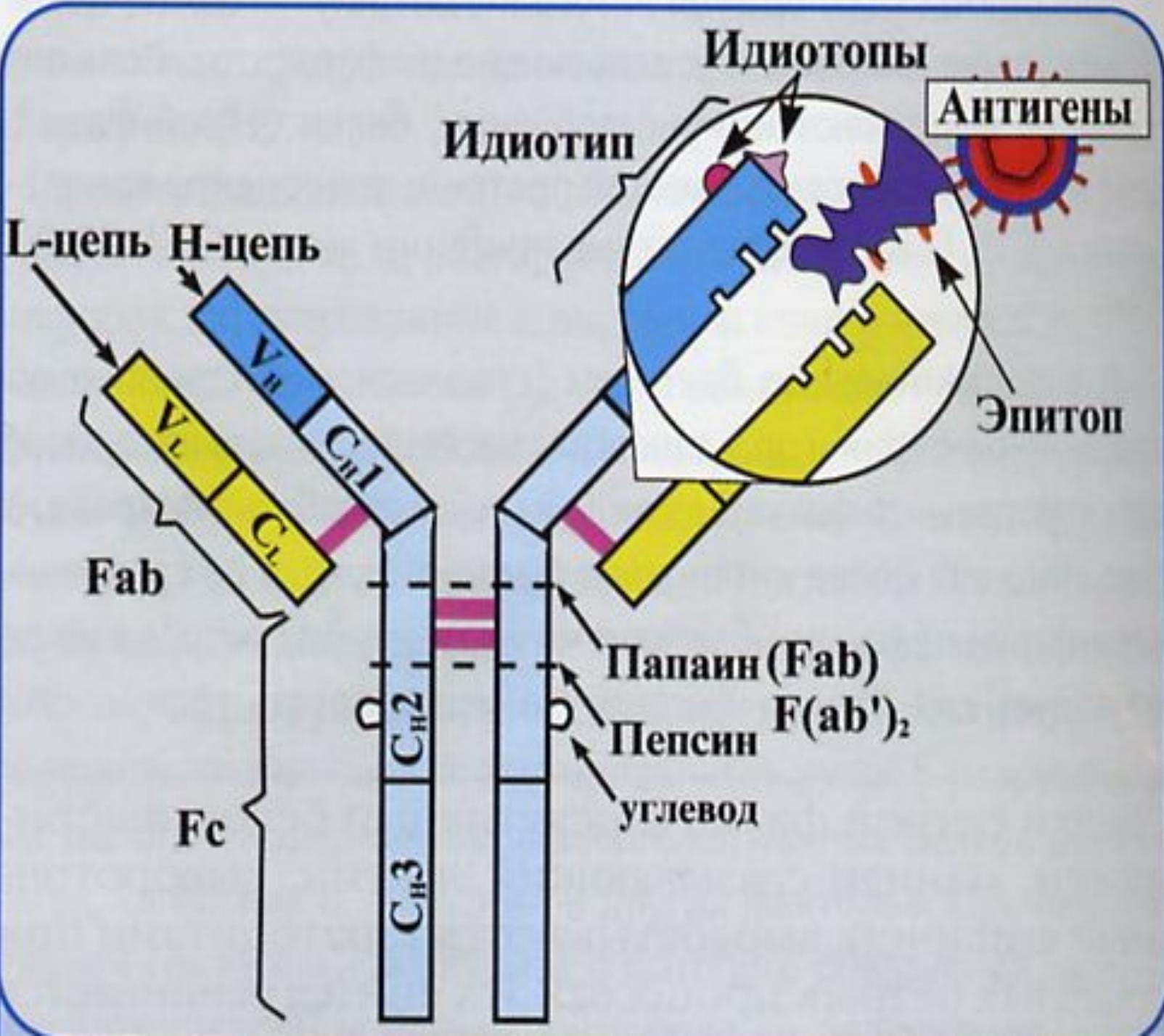
**IgG** - является иммуноглобулином, синтезирующим ответе.

**IgA** - является секреторным и играет важную иммунологическую роль в отношении к вирусам.

**IgM** - является иммуноглобулином, синтезирующимся на ранних стадиях первичного иммунного ответа. Молекулы **IgM** встраиваясь в мембрану лимфоцитов, являются рецепторами.

**IgE**-антитела с высокой способностью к проявлению аллергической реакции, имеют важное значение в защите организма от паразитов.

Функция **IgD**-антитела обнаруживают антигенные рецепторы на мембране некоторых лимфоцитов.



# КЛЕТОЧНЫЙ ИММУНИТЕТ

## Т-ЛИМФОЦИТЫ

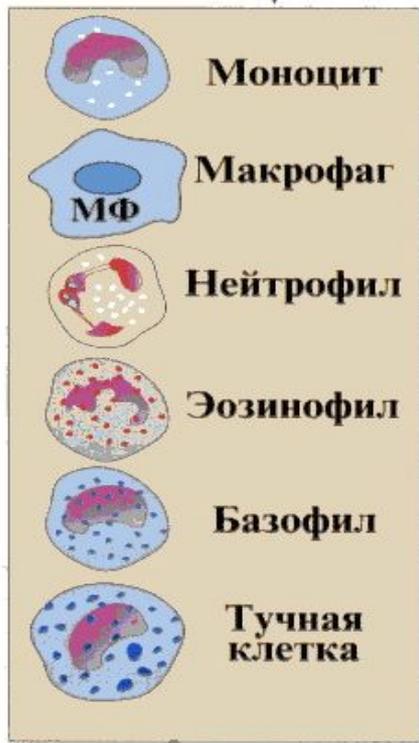
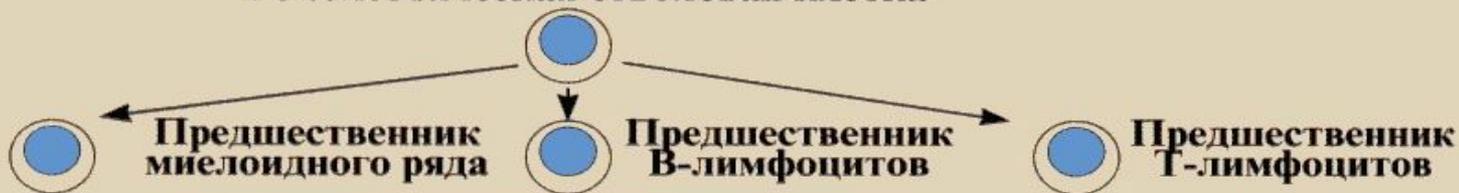
Лимфоциты тимусного происхождения (**T**) являются эффекторами иммунного ответа на воздействие различных вирусных, бактериальных, грибковых и других агентов. В этот процесс вовлечены по крайней мере **3** субпопуляции клеток:

- Т-клетки-хелперы (**T<sub>H</sub>**), обеспечивающие развитие гуморального (синтез антител) и клеточного ответов, а также активацию макрофагов;
- цитотоксические Т-клетки (**T<sub>C</sub>** или **CTL**), участвующие в разрушении чужеродных или инфицированных клеток;
- Т-клетки-супрессоры (**T<sub>S</sub>**), подавляющие иммунный ответ и отвечающие за иммуносупрессию, обусловленную микроорганизмами.

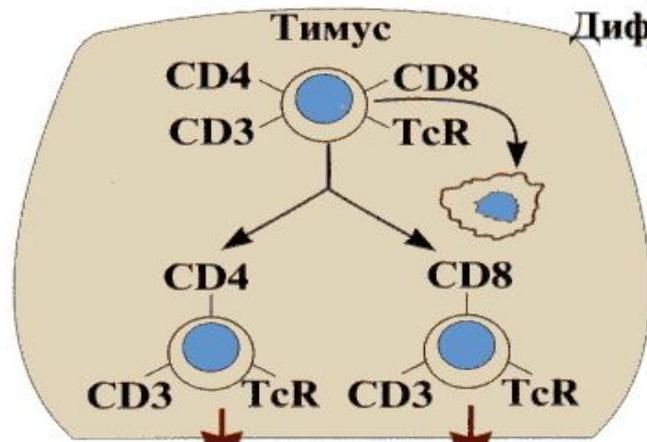
Т-хелперы и Т-супрессоры - Главные регуляторы иммунного ответа

- ✓ **МОНОЦИТЫ / МАКРОФАГИ**
- ✓ **ЕСТЕСТВЕННЫЕ КЛЕТКИ - КИЛЛЕРЫ**
- ✓ **АНТИТЕЛО-ЗАВИСИМАЯ КЛЕТОЧНАЯ ЦИТОТОКСИЧНОСТЬ (ADCC)**
- ✓ **НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ РАСТВОРИМЫЕ ФАКТОРЫ**
- ✓ **КОМПЛЕМЕНТ**
- ✓ **ИНТЕРЛЕЙКИНЫ**
- ✓ **ИНТЕРФЕРОНЫ**

# Гемопоэтическая стволовая клетка

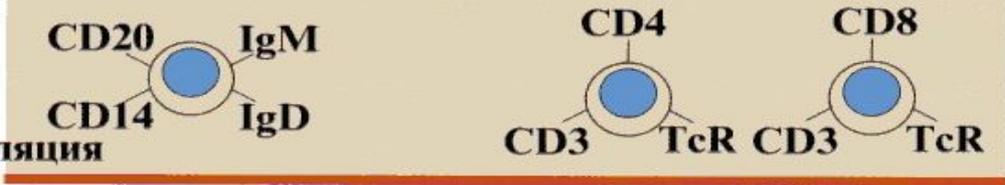


Созревание В-лимфоцитов



Дифференциация Т-клеток

Циркуляция зрелых В- и Т-лимфоцитов



Вторичные лимфоидные органы и ткани (лимфатические узлы, селезенка, кожа и др.)

