

# ЛИМФОЦИТЫ

Лимфоциты — это клетки белой крови (подгруппа лейкоцитов), отвечающие в организме за иммунный ответ и «иммунную память».

# Иммунная система

## Неспецифическая

- Барьеры (1-ой линии, к ним относятся: кожа, желудочный сок, кислотность кожных жиров. Все они являются ЕСТЕСТВЕННЫМИ БАРЬЕРАМИ, предотвращающие проникновение внутрь организма )
- Воспалительная реакция(стимулирует движение клеток к зараженному участку)  
(фагоциты — клетки, которые поглощают подозрительные объекты. Они относятся к белым кровяным тельцам, лейкоцитам. ВСЕ( т.е фагоциты, дендритные клетки, макрофаги, нейтрофилы. Есть и другие виды лейкоцитов. Они неспецифические, не пропускают подозрительные тела внутрь, а если они все-таки попадают внутрь, то они их захватывают, у них есть рецепторы, если в организм попадает организм с двойной спиралью ДНК внутри, то они распознают его как ВИРУС, вне зависимости от того, какой это тип вируса и встречались ли они с ним раньше, или нет, поэтому они — неспецифические)

## Специфическая/Адаптивная

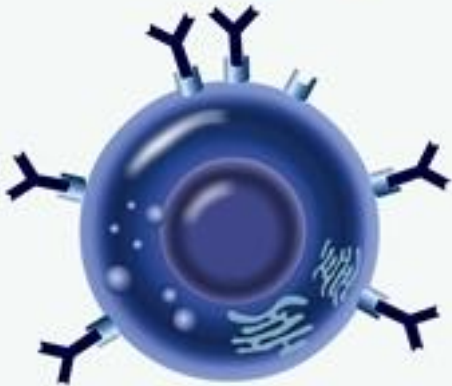
Мы(люди) обладаем сопротивляемостью к бактериям и вирусам, поэтому она называется — адаптивной. Адаптируется к определенным организмам.

- Лимфоциты.  
Они играют ключевую роль в обеспечении специфического иммунитета. Это другой тип лейкоцитов. Под белыми кровяными тельцами имеется в виду группа клеток крови. Кровь состоит из нескольких компонентов.

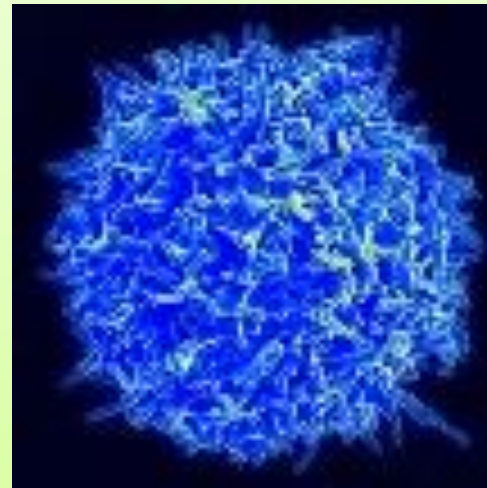
# Какие Лимфоциты бывают.

- В-лимфоциты.(или В-клетки).

**В-лимфоцит**



- Т-лимфоциты(Т-клетки)



Буквы В и Т, происходят от местоположения клеток.

# В-Лимфоциты.

Они были впервые выделены в фабрициевой бурсе(орган птиц, участвующий в работе иммунной системы), поэтому — В. Эти клетки производятся в костном мозге. У них, на поверхности содержатся белки, приблизительно 10 тысяч, вернее белковые комплексы, состоящие из 4 отдельных белков, которые называются мембранно-связанными антителами( у каждого лимфоцита свой вариант вариабельного домена) . Все антитела являются белками и их называют иммуноглобулинами. При этом В-лимфоциты – АКТИВИРУЮТСЯ. Для активации необходимо: что бы патоген связался с мембранным иммуноглобулином. Но этого мало. Для этого нужна стимуляция Т-лимфоцитом.

# В какой же ситуации необходима стимуляция?

В-лимфоцит связывается с Антигенпрезентирующей клеткой. Он поглощает антиген, расщепляет его и демонстрирует вместе с ГКГ-класса-2(Главный комплекс гистосовместимости). С ГКГ класса 2 связывается фрагмент антигена. С этим комплексом связывается активируемый Т-хелпер, у него есть переменный домен, специфичный для этого антигена. После активации следует дифференцировка. Клетка делится и её потомки могут стать эффекторными клетками(для Т и В-лимфоцитов). После активации он также производит клетки памяти, которые сохраняются надолго, и в результате деления их получается много. При повторном проникновении того же патогена, он с большой вероятностью наткнется на клетку памяти, запустив быстрый иммунный ответ. Таким образом эффекторные В-лимфоциты являются фабрикой иммуноглобулинов, они их производят. Т.Е раз антитело подходит к антигену, попавшему в организм, нужно синтезировать побольше.

**Короче говоря: Суть В-лимфоцитов в производстве антител, которые свяжутся с антигенами вирусов или бактерий и сделают их заметными для макрофагов и прочих фагоцитов.**

# T-лимфоциты

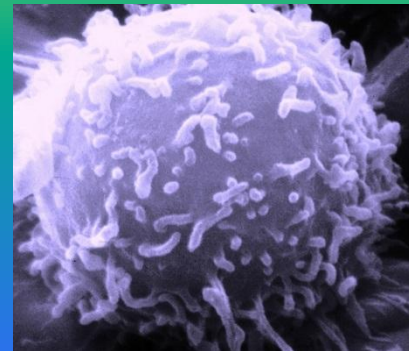
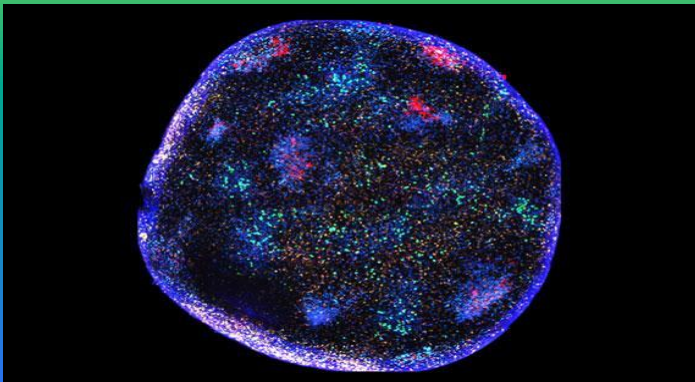
Появляются в костном мозге, а развиваются и созревают в тимусе, отсюда буква T

## Цитотоксический T-лимфоцит (Т-Киллер)

- У них есть мембранный белок CD8. T.E — CD8 положительный T-лимфоцит. У него на мембране есть CD8. Рецептор CD8 имеет родство с белками ГКГ класса-1.

## T-хэлперы

- У них есть мембранный белок, называемый CD4. CD 4 – положительный T-лимфоцит. Белок CD4, это белок, который имеет родство с белками ГКГ класса-2.



Изначально они называются CD4 и CD8 положительными. А об их функции (хелпер или киллер,

# Цитотоксические лимфоциты

Данный лимфоцит связывается с белками ГКГ класса-1, которые находятся на мембране вместе с антигенами, он есть у каждой клетки с ядром. Допустим: в клетке произошло что-то плохое, может быть это вирус или рак. Пораженная клетка должна умереть, иначе она будет копировать вирус или размножаться(если это опухоль).

CD8положительные Т-лимфоциты убивают клетки пораженные вирусом или онкологией, которые в противном случае могут угрожать всему организму в целом.

# T-хелперы

Давайте возьмем, к примеру, дендритную антигенпрезентирующую клетку. У неё есть главный комплекс гистосовместимости(ГКГ класса-2), с которым соединяются фрагменты переваренного антигена. Он активирует хэлперные T-лимфоциты, которые делятся и дифференцируются в эффекторные клетки и клетки памяти. У эффекторного T-лимфоцита есть несколько функций:

1. Хэлперный T-лимфоцит активирует B-лимфоцит и выделяет цитокины.
2. Активируемый лимфоцит выделяет множество веществ, которые служат сигналом другим клеткам, например: другим лимфоцитам, поднимая при этом тревогу, часть этих цитокинов, помогает цитотоксическим лимфоцитам в их активации. Цитокины поднимают тревогу и цитотоксические T-лимфоциты(эффекторные) принимаются убивать клетки.
3. Что касается клеток памяти, то это копия оригинальных лимфоцитов, которые надолго сохраняются в этом месте на случай повторения угрозы, дабы обеспечить быстрый ответ.



# Для Чайников



# Заключение

Благодаря нашей презентации, вы узнали какие лимфоциты бывают, где они производятся, откуда пошли их названия и каким образом они функционируют, а также их роль в организме человека.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!**