

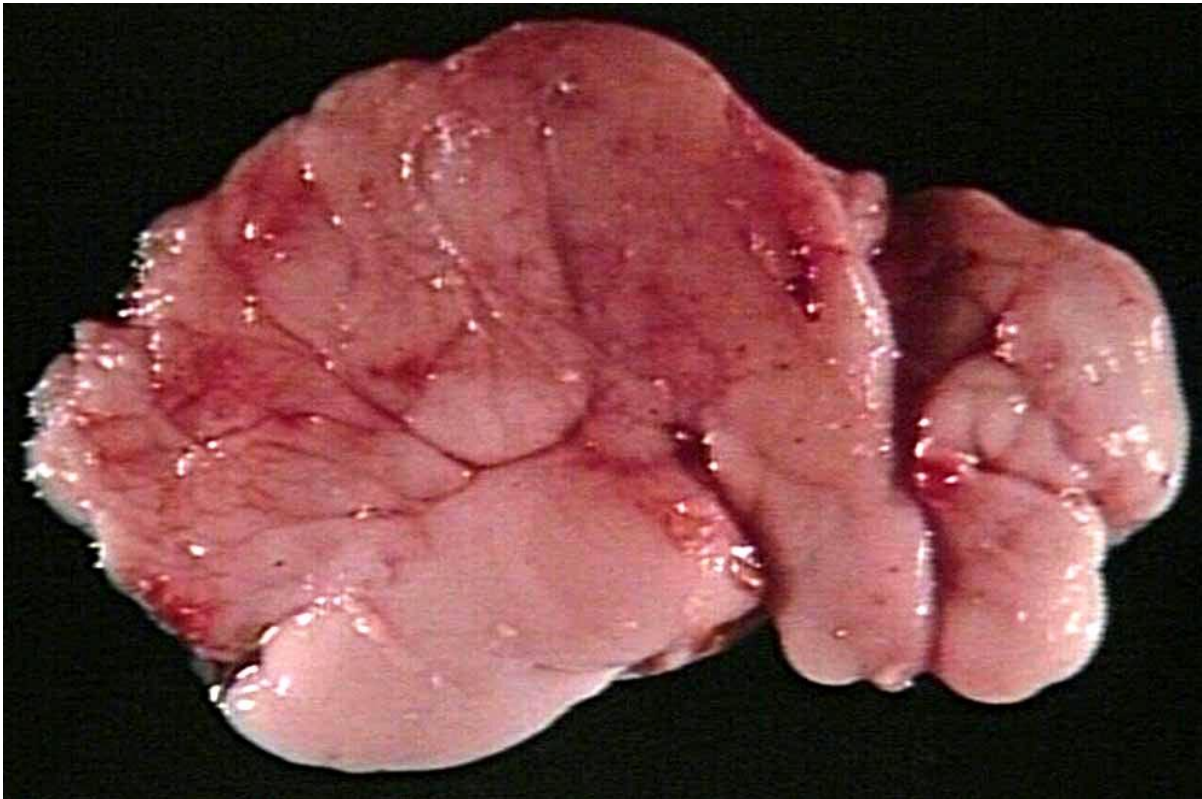


# ТИМУСЗАВИСИМЫЕ ЛИМФОЦИТЫ

ВЫПОЛНИЛА  
СТУДЕНТКА **2** КУРСА ,  
**1** МЕД.Ф-ТА, **4** ГР.  
АББАСОВА Г.А.

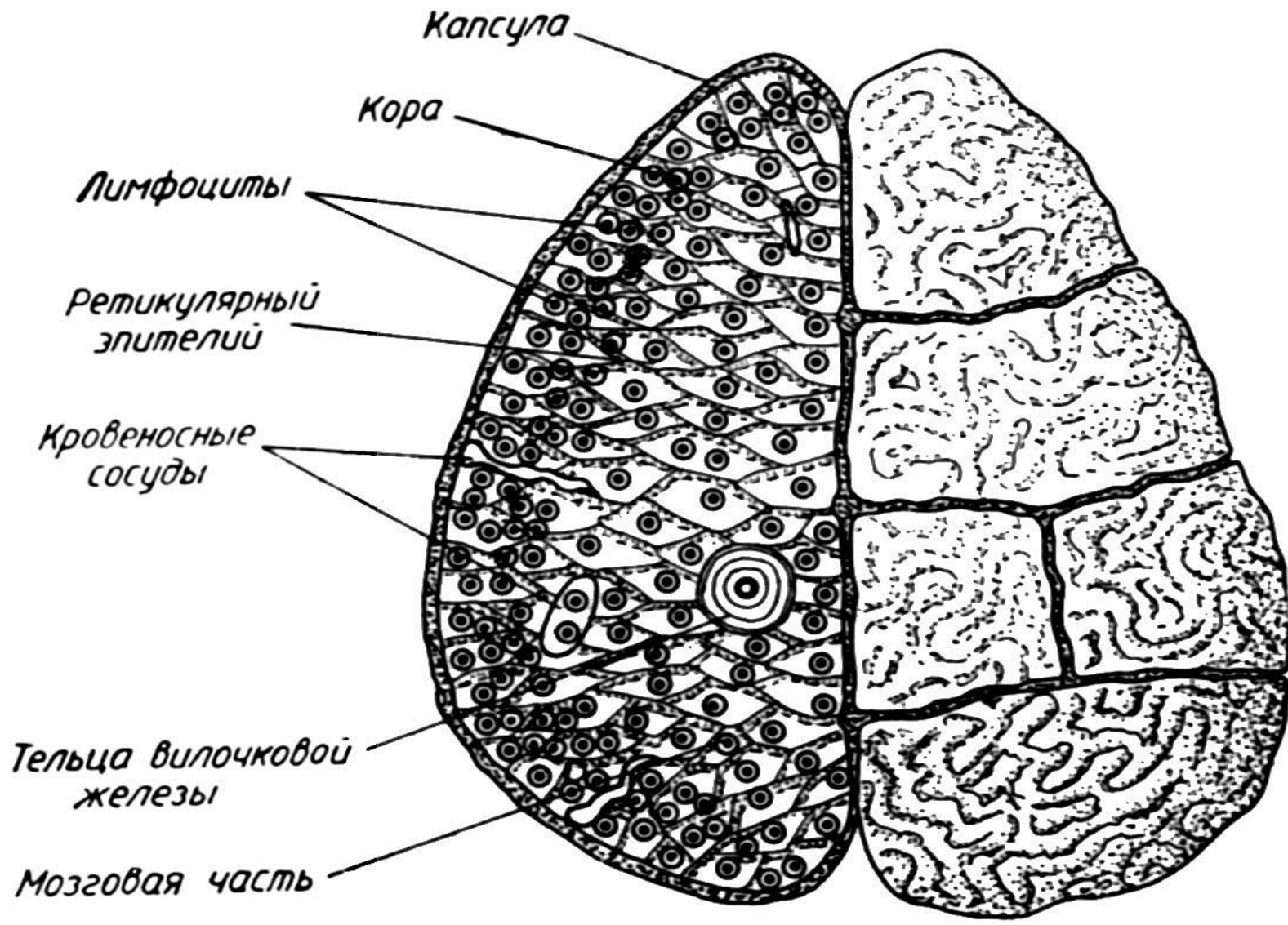
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:  
К.МЕД.Н.-КЛЮЧКО С.С.

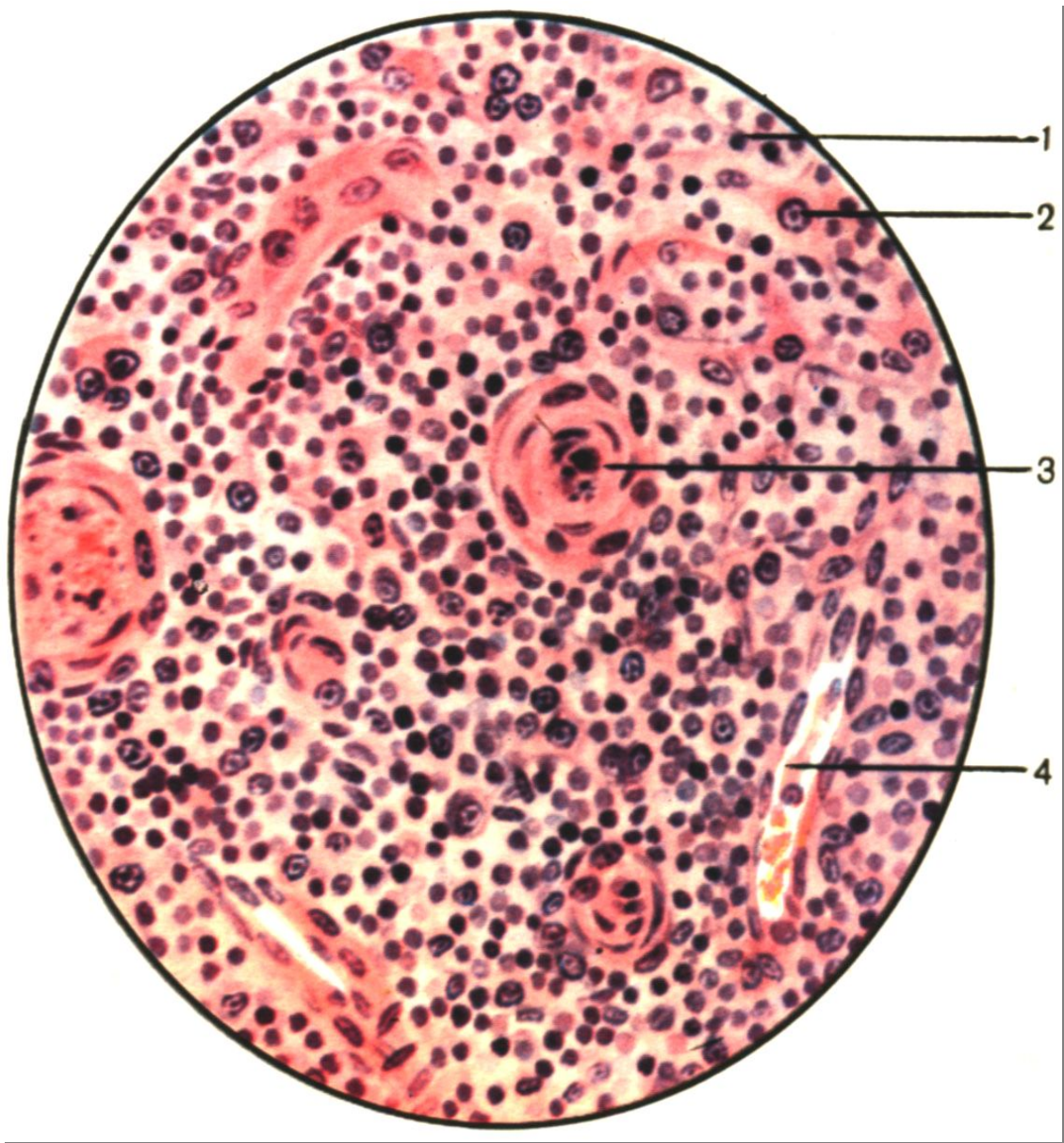
**Тімус (вілочковая железа) — центральный орган *иммуногенеза*, в котором происходит созревание, дифференцировка и иммунологическое «обучение» *T-клеток* иммунной системы.**





# ВИЛОЧКОВАЯ ЖЕЛЕЗА (ТИМУС).





**ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ  
ТЕЛЬЦА ГАССАЛЯ:  
1 – ЛИМФОЦИТ, 2  
– ЗВЕЗДАТАЯ  
КЛЕТКА, 3 –  
ТЕЛЬЦЕ ГАССАЛЯ,  
4 – СОСУД.**

# ИСТОРИЯ

Вилочковая железа была известна древним грекам

Его название происходит от греческого слова *θυμός* (тумос)-гнев, сердце, душа, желания, жизнь - возможно, из-за его расположения в грудной клетке, рядом с сердцем, либо название происходит от травы *тимьяна* (также в греческом *θύμος* или *θυμάρι*

Гален первый отметил, что размер органа изменяется в течение жизни человека.

В связи с интенсивным апоптозом лимфоцитов в вилочковой железе, она первоначально обозначалась как "кладбище лимфоцитов", не имеющее функционального значения.

Значение тимуса в иммунной системе открыто в 1961 году Жаком Миллером



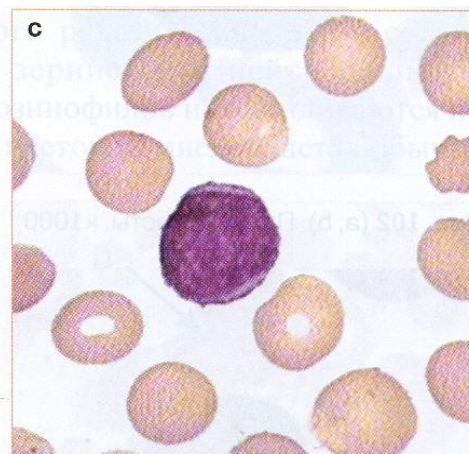
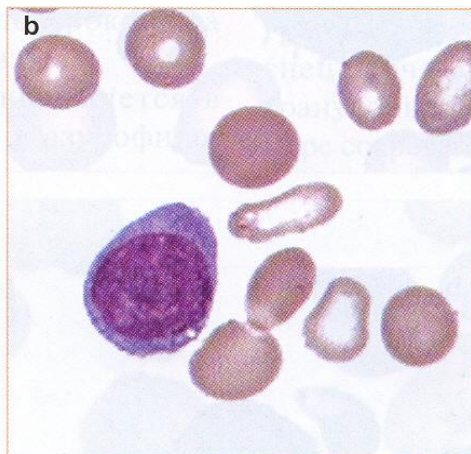
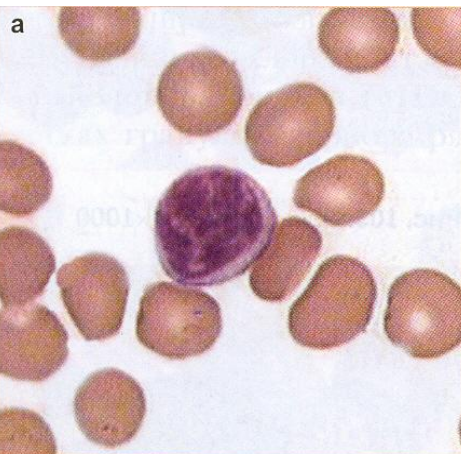
# ЛИМФОЦИТЫ

округлые клетки диаметром 7—9 мкм с круглым или бобовидным ядром и узкой цитоплазмой, бедной цитоплазматическими гранулами, но богатые рибосомами и большими гранулярными клетками.

Главные клетки иммунной системы; образуются в КМ, активно функционируют в лимфоидной ткани.

Главная функция ЛФ :

в узнавании чужеродного АГ и участии в адекватном иммунологическом ответе организма.



# ЛИМФОЦИТОПОЭЗ

Лимфоциты при своем формировании проходят особый, только им присущий этап, который имеет прямое отношение к иммунной специфике: на определенной стадии развития на поверхности лимфоцитов появляются рецепторы для АГ



# ФУНКЦИИ ЛИМФОЦИТОВ

- 1. обеспечение эффективного клеточного иммунитета (в том числе отторжение трансплантата, уничтожение опухолевых клеток);**
- 2. формирование гуморального ответа (синтез АТ к чужеродным белкам - Ig разных классов);**
- 3. регуляция иммунного ответа и координации работы всей иммунной системы в целом (выделение цитокинов);**
- 4. обеспечение иммунологической памяти (способности к ускоренному и усиленному ИО при повторной встрече с чужеродным АГ).**



# КЛАССИФИКАЦИЯ ЛИМФОЦИТОВ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ПРИЗНАКАМ

**В-лимфоциты** распознают чужеродные структуры (**антигены**) вырабатывая при этом специфические **антитела** (белковые молекулы, направленные против чужеродных структур).

**Т-лимфоциты** выполняют функцию регуляции иммунитета. Т-помощники стимулируют выработку антител.

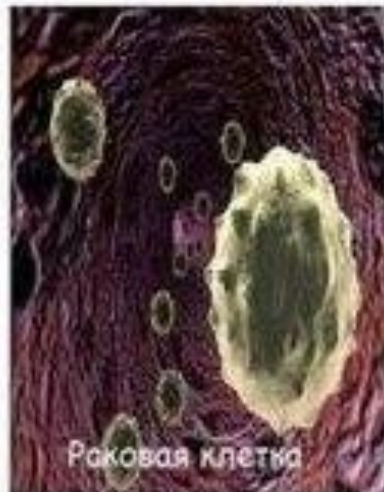
**НК-лимфоциты** осуществляют контроль над качеством клеток организма. При этом НК-лимфоциты способны разрушать клетки, которые по своим свойствам отличаются от нормальных клеток, например, раковые клетки.

# Команда по спасению организма от инфекции



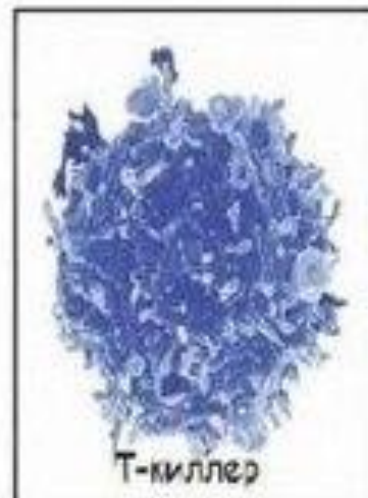
В-лимфоцит

**ЛИДЕР КОМАНДЫ**



Раковая клетка

**БУДУЩИЙ ПРЕДАТЕЛЬ**



Т-киллер

**ЭКСПЕРТ ПО ОРУЖИЮ**



Стволовая клетка

**ГЕНИЙ**



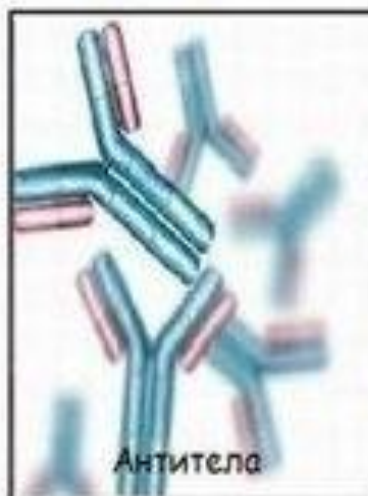
Т-хелпер

**ВРАЧ**



Фагоцит

**МАСТЕР БОЕВЫХ ИСКУССТВ**



Антитела

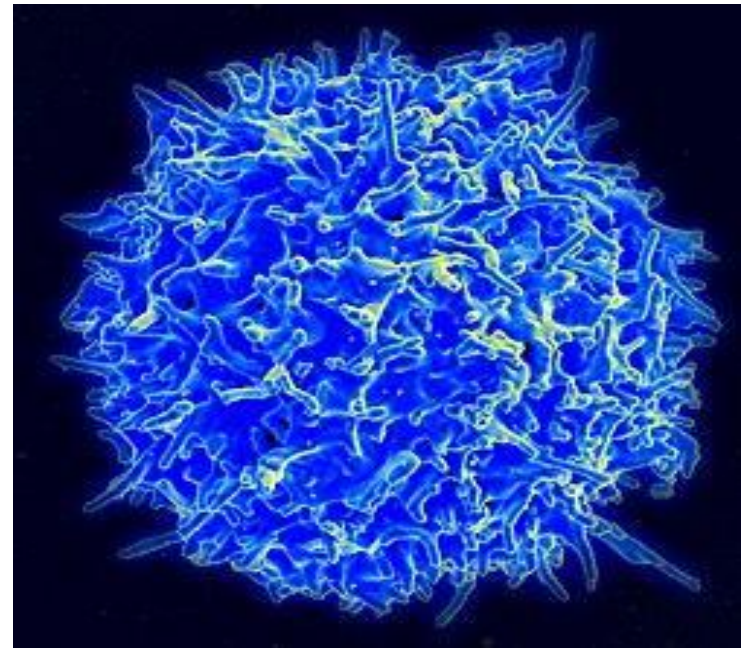
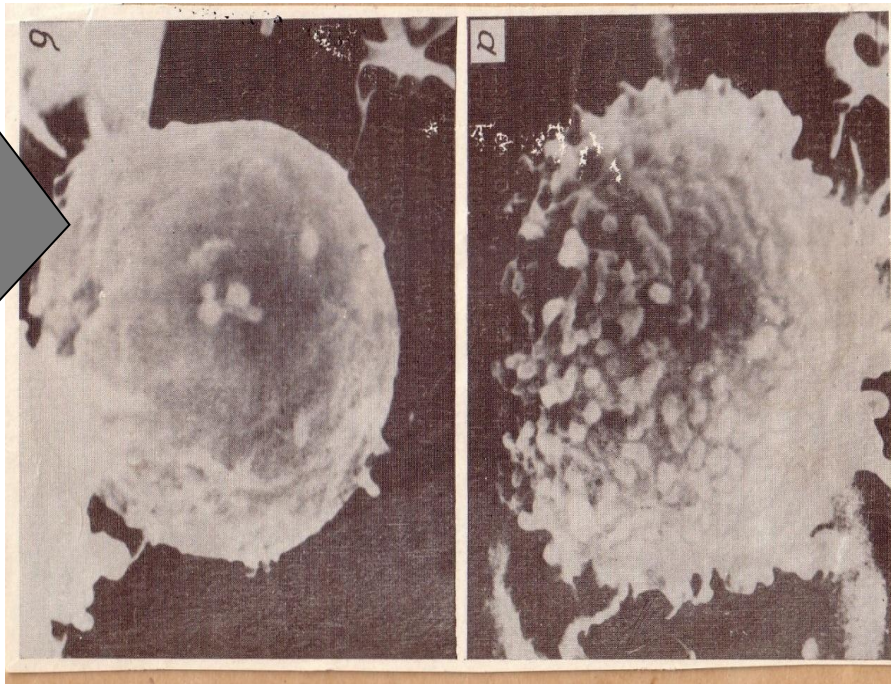
**ТАЛИСМАН**



Тромбоцит

**ПАРЕНЬ, КОТОРЫЙ  
ПОГИБНЕТ ПЕРВЫМ**

# Т-лимфоциты





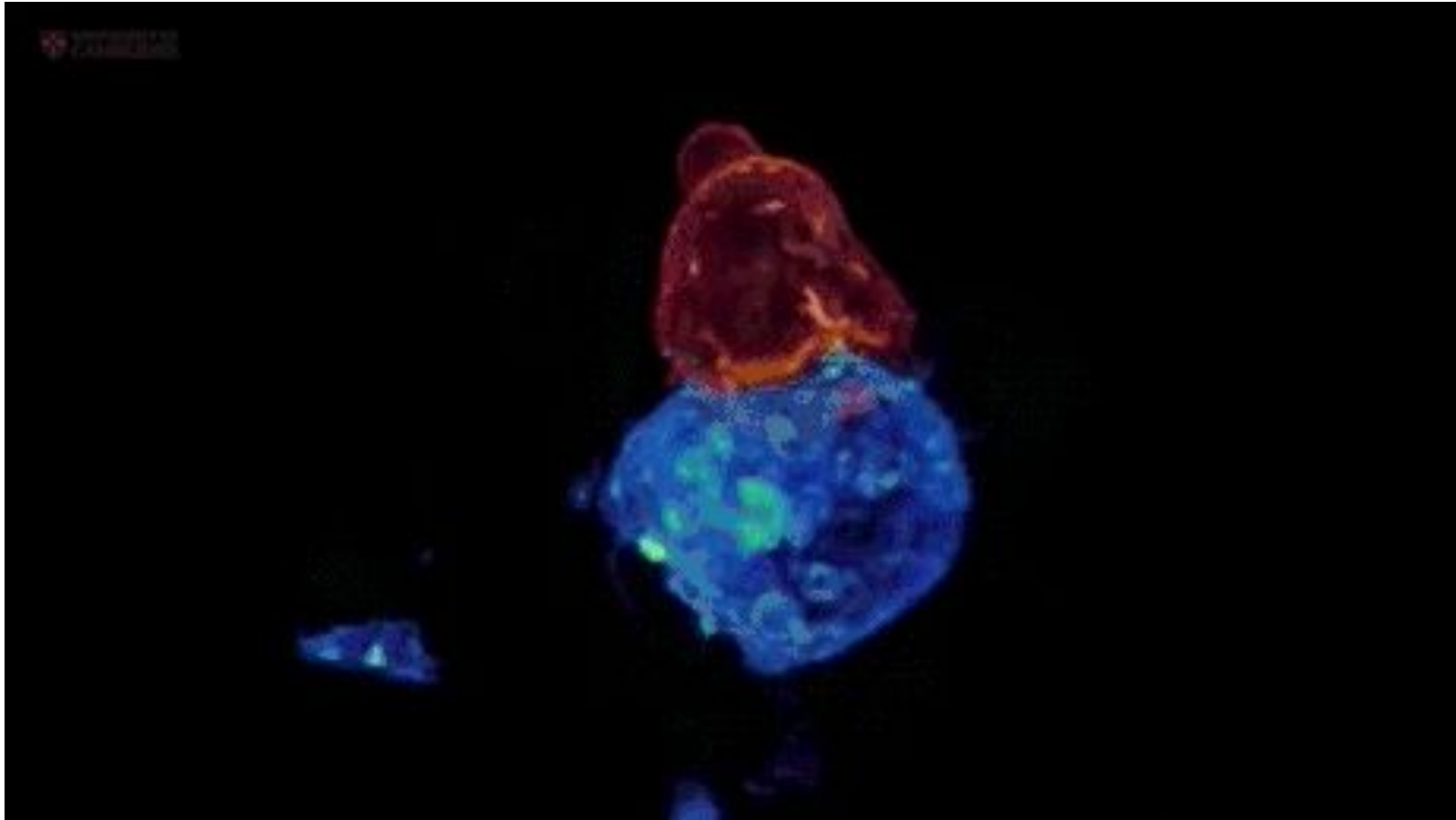
# Т –ЛИМФОЦИТЫ

Образуются в тимусе ,обеспечивают реакции клеточного иммунитета и регуляцию гуморального иммунитета. (лимфоциты долгожители – неск. десятков лет)

## Функции

- 1) Распознавание антигенных детерминант ( эпитопов) –обеспечивается благодаря наличию на их плазме *T- клеточных рецепторов ( ТКР)*
- 2) Элиминация антигенов- осущ.сенсibilизированными лимфоцитами (*киллерами*)
- 3) *Регуляция иммунного ответа* –обеспеч. специальными субпопуляциями клеток , активирующих и угнетающих иммунные реакции
- 4) Регуляция гемопоэза ( путем выделения гемопоэтических факторов)
- 5) Регуляция пролиферации нелимфоидных клеток ,участие в поддержании структурного гомеостаза (путем секреции цитокинов)

**Т-ЛИМФОЦИТ СРАЖАЕТСЯ С РАКОВОЙ КЛЕТКОЙ.  
КЛЕТОЧНАЯ ЦИТОТОКСИЧНОСТЬ. ЦИТОТОКСИЧЕСКИЙ  
ЛИМФОЦИТ - КРАСНЫЙ, РАКОВАЯ КЛЕТКА - СИНЯЯ.**

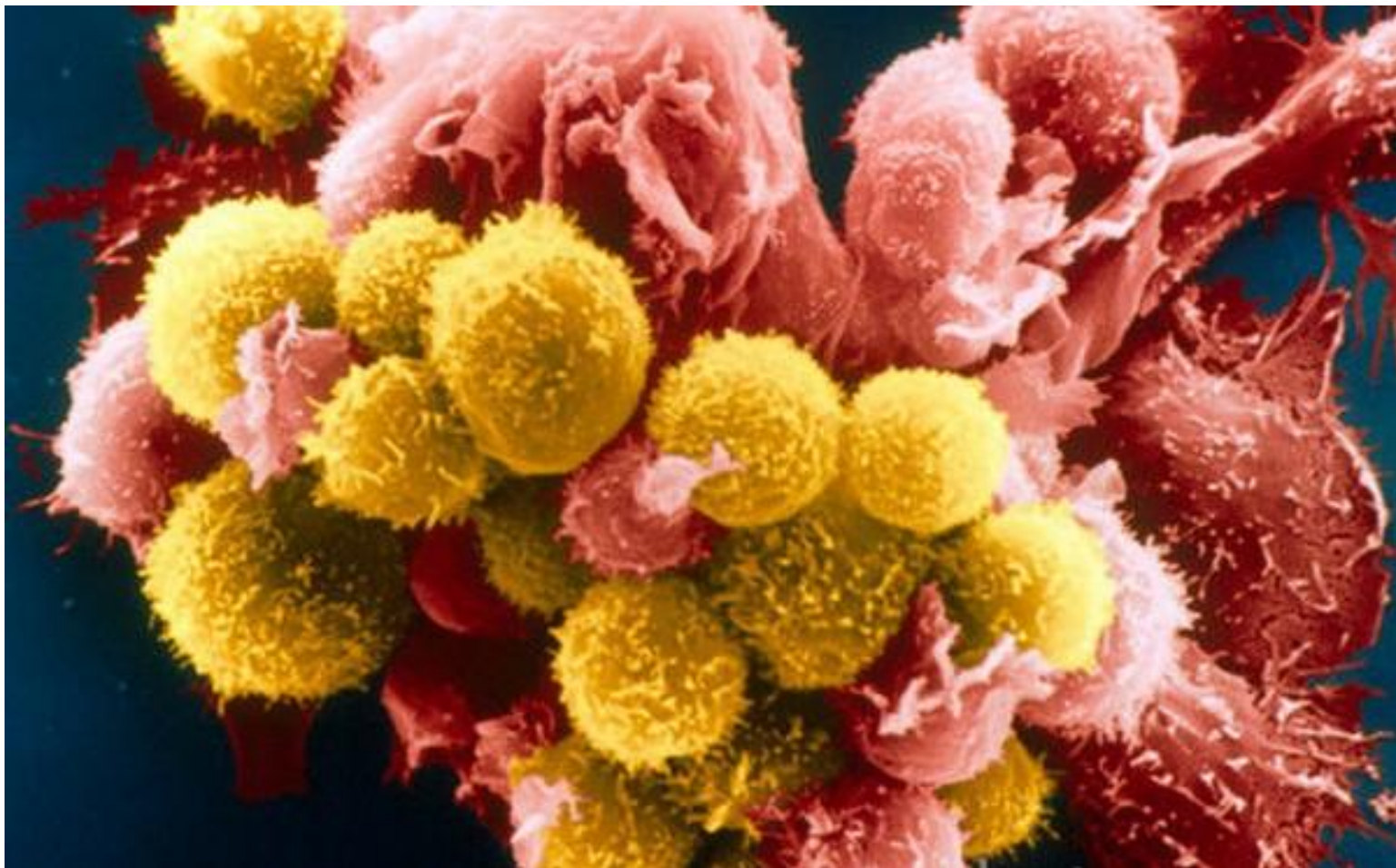


# ВИДЫ Т- ЛИМФОЦИТОВ

1. Т-киллеры
2. Т-хелперы
3. Т-амплификаторы
4. Т-супрессоры
5. Т-клетки памяти



# Т-КИЛЛЕРЫ (ЦИТОТОКСИЧЕСКИЕ Т-Л)



# Формирование и размножение цитотоксических Т-лимфоцитов

развиваются в тимусе.

проходят положительную (выживают) и отрицательную (уничтожаются клетки, активирующиеся собственными АГ организма) селекцию.

Т-к циркулируют по кровеносной и лимфатической системам, периодически возвращаясь (хоминг лимфоцитов) в лимфоидные органы (селезёнку, лимфатические узлы и др.)

При получении сигнала активации от Т-х клон Т-киллеров начинает пролиферацию (размножение).

# Т-ХЕЛПЕРЫ:

Выделяют несколько подтипов Т-х:

Т-хелперы 0 (Th0) — «наивные» недифференцированные Т-х;

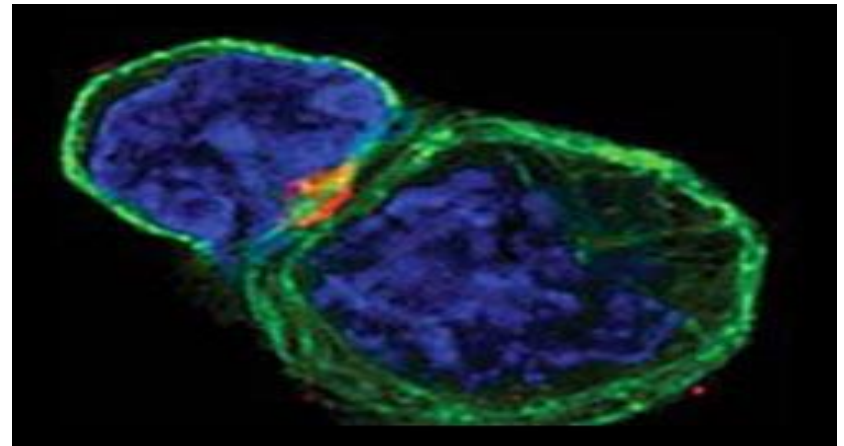
Т-хелперы 1 (Th1) — способствуют развитию клеточного и.о., активируя Т-киллеры;

Т-хелперы 2 (Th2) — активируют В-л, способствуя развитию гуморального и.о.;

Т-хелперы 3 (T-reg, **Т-регуляторы**,) — экспрессируют Re CD25 и Foxp3, секретируют ИЛ-10 и трансформирующий фактор роста-beta (TGF-beta) и супрессируют и.о.

**Т-хелперы 17** (Th17) — подтип Т-х, который продуцирует в больших количествах провоспалительный цитокин — IL-17. Показана роль Th17-клеток в развитии аутоиммунной патологии

Т-хелперы 22 (Th22) — выявлены при воспалительных заболеваниях кожи. Их роль в защите организма остается неясной, поскольку эти клетки охарактеризованы недавно. Они продуцирует провоспалительный цитокин — IL-22.





# Типы Т-хелперов и продуцируемые ими цитокины

| Тип Т-х | Секретируемые цитокины   | Ответ на действие цитокинов  |
|---------|--|--|
| Th0     | ИЛ-2,<br>слабо — ИЛ-3,4,5,6,10,13,<br><u>ИФН<math>\gamma</math></u> , ФНО $\alpha$ и $\beta$ ,<br>ГМ-КСФ | ИЛ-12 и ИФН $\gamma$ индуцирует развитие в направлении Th1, ИЛ-4 и ТФР $\beta$ — в направлении Th2 |
| Th1     | ИФН $\gamma$ ,<br>ИЛ-2, ФНО $\alpha$ и $\beta$ , ИЛ-3, ГМ-КСФ, хемокины                                  | ИЛ-2 - фактор роста, ИЛ-10 - ингибитор   |
| Th2     | ИЛ-4,<br>5,6,9,10,13,3; ГМ-КСФ, хемокины   | ИЛ-2 и ИЛ-4 — факторы роста, ИФН $\gamma$ и ИЛ-10 — ингибиторы                                     |

Активируют Т-киллеры, В-л, моноциты, НК-клетки, презентируя им фрагменты чужеродного АГ при прямом контакте, и гуморально, выделяя цитокины.

фенотипический признак Т-х наличие на поверхности клетки CD4+.

распознают АГ при взаимодействии (TCR) с АГ, связанным с молекулами главного комплекса гистосовместимости 2 класса (MHC-II).

# Т-СУПРЕССОРЫ:

центральные регуляторы иммунного ответа.

Основная функция — контролировать силу и продолжительность и.о. через регуляцию функции Т-эффекторных клеток (Т-х и Т-ц клеток).

Эти клетки экспрессируют **FOXP3** — транскрипционный фактор, регулирующий транскрипцию генов, ответственных за дифференцировку Т-клеток и экспрессию цитокинов участвующих в супрессии иммунного ответа.

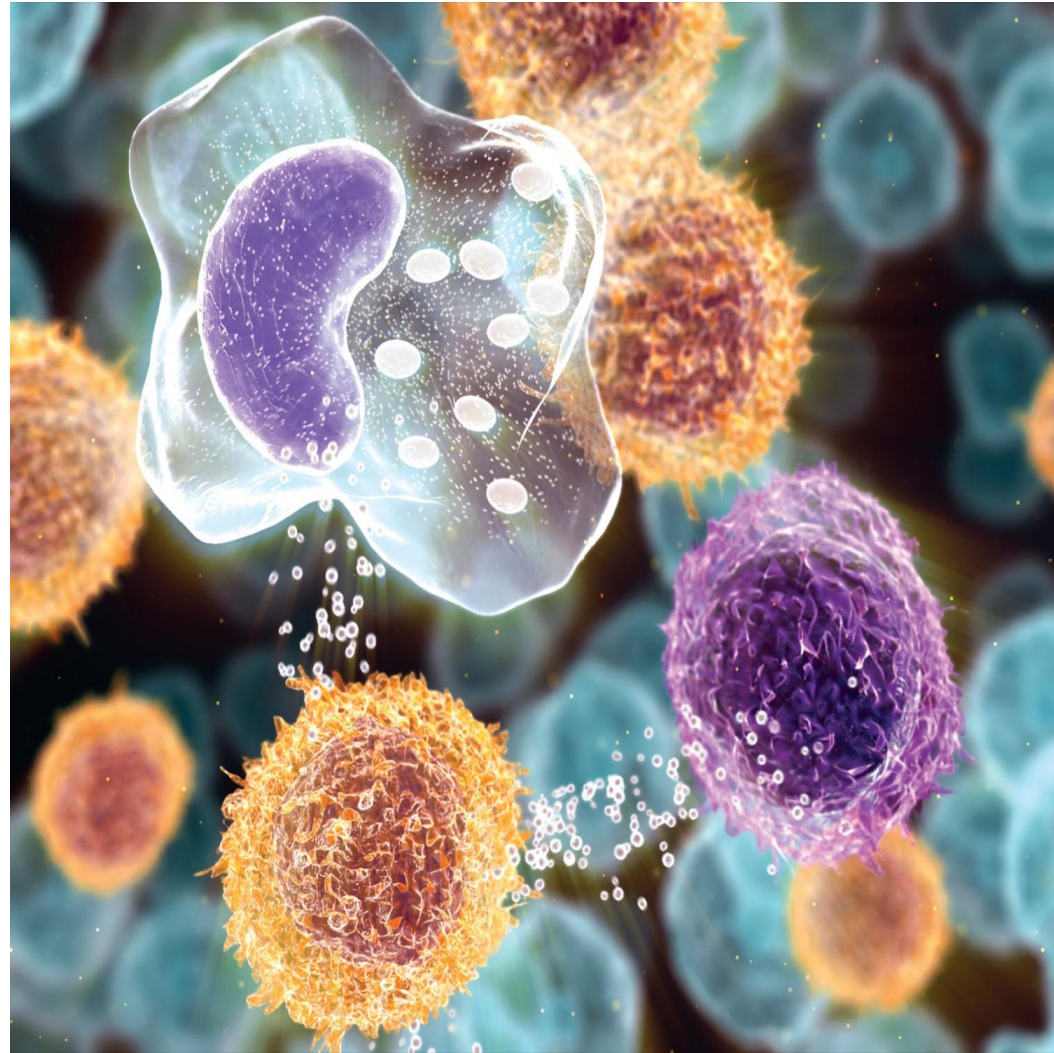
Различают несколько разных типов регуляторных Т-клеток:

естественные Т-регуляторные клетки (T-reg1)

индуцибельные Т-регуляторные клетки (iT-reg)- образуются под влиянием различных факторов на периферии, например, в региональных ЛУ.

# Т-КЛЕТКИ ПАМЯТИ:

хранят информацию о ранее действовавших антигенах и формируют вторичный иммунный ответ, осуществляющийся в более короткие сроки, чем первичный иммунный ответ, так как минует основные стадии этого процесса.





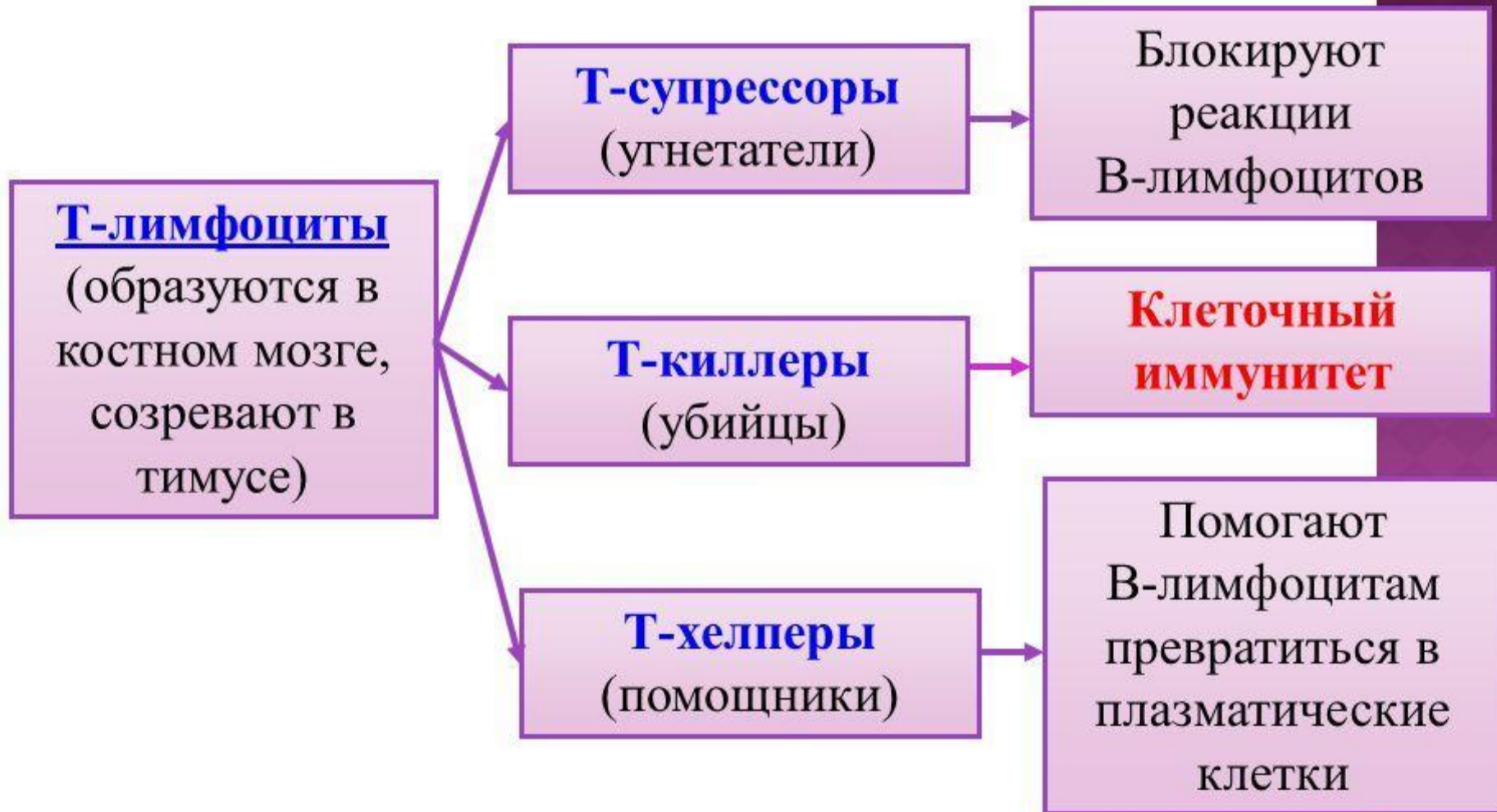
В течение последних нескольких лет Thomas Kupper, доктор медицинских наук, и его коллеги изучали уникальную иммунную ячейку памяти, известную как Т-клетка памяти (tissue-resident memory T, TRM). Обнаруженные более 10 лет назад доктором наук Rachael Clark (также из BWH), эти клетки живут в периферических тканях, таких как кожа, кишечник и суставы, и считаются ключевым источником защитной памяти иммунной системы. Хотя многое еще предстоит узнать о биологии этих специализированных Т-клеток памяти, дисфункциональные TRM-клетки оказываются сильно вовлечены в аутоиммунные заболевания, такие как псориаз, ревматоидный артрит, язвенный колит, болезнь Крона и другие патологии.

# ЛИМФОЦИТЫ- АМПЛИФИКАТОРЫ:

-зрелые Т- лимфоциты, которые находятся в селезенке и тимусе (не рециркулируют), являются короткоживущими и принимают участие в поддержании или размножении клеток-источников популяции Т-лимфоцитов.

-выполняют функцию своеобразных диспетчеров, следящих за взаимоотношениями среди всех разновидностей Т-лимфоцитов.

# Механизм клеточного иммунитета:



# Т-ЛИМФОЦИТЫ





# ПРО ЛИМФОЦИТЫ...

- 1) В крови содержится только 2-3% лимфоцитарных элементов от общего числа, остальные же находятся во внутренних органах и тканях человека.
- 2) Существует гипотеза, в которой говорится, что жизнеспособность и функции лимфоцитов зависят от черт характера человека. Один из опытов показал, что целеустремлённые и активные люди обладают хорошим стойким иммунитетом.
- 3) Также психофизиологами было доказано, что оптимистичные люди реже имеют хронические болезни, а пессимистичные – больше подвержены высокой заболеваемости.
- 4) У людей, страдающих бессонницей угнетается цитотоксическое действие Т-клеток и синтез иммуноглобулинов. Поэтому люди с хроническим недосыпом больше уязвимы к различного рода инфекциям.
- 5) У эмбриона лимфоциты появляются в эмбриональной вилочковой железе и желточном мешке.

Существует врожденное заболевание, при котором иммунная система у человека отсутствует как таковая. При нем нарушен ген, который управляет работой Т- и В-лимфоцитов. Заболевание также известно как синдром мальчика в пузыре. Оно крайне редкое. Одним из наиболее известных пациентов с этой патологией был мальчик по имени Дэвид Веттер. Он всю свою жизнь провел в пузыре, внутри которого была создана специальная стерильная среда. К нему прикасались только специальными перчатками, вделанными в стенку камеры. Продукты, игрушки, книжки обеззараживались по несколько дней, прежде чем их ему передавали. Мать ребенка только однажды дотронулась до своего сына – перед его смертью, когда его извлекли из «убежища», чтобы попытаться оказать медицинскую помощь. Мальчик умер в 12 лет от рака.



Подводя итоги, становится понятно, что такое лимфоциты, а именно — клетки иммунной системы, которые являются подвидом лейкоцитов. У взрослого человека норма лимфоцитов составляет 20-40% от общего числа белых кровяных телец. Существует достаточное количество причин, приводящих к изменению их уровня.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

