

Иммуногенетика

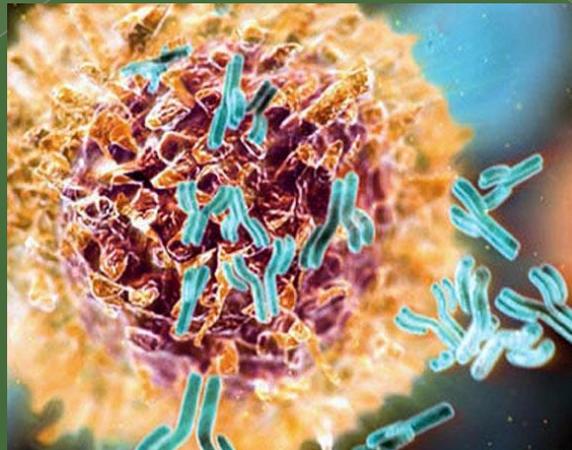


- Явление иммунитета, в наибольшей степени выраженное у высших позвоночных, представляет собой исключительно сложный и многоэтапный процесс дифференцировки клетки, идущий в соответствии с генетической программой и непредвиденными изменениями внешней и внутренней среды организма.



В чем суть иммунитета?

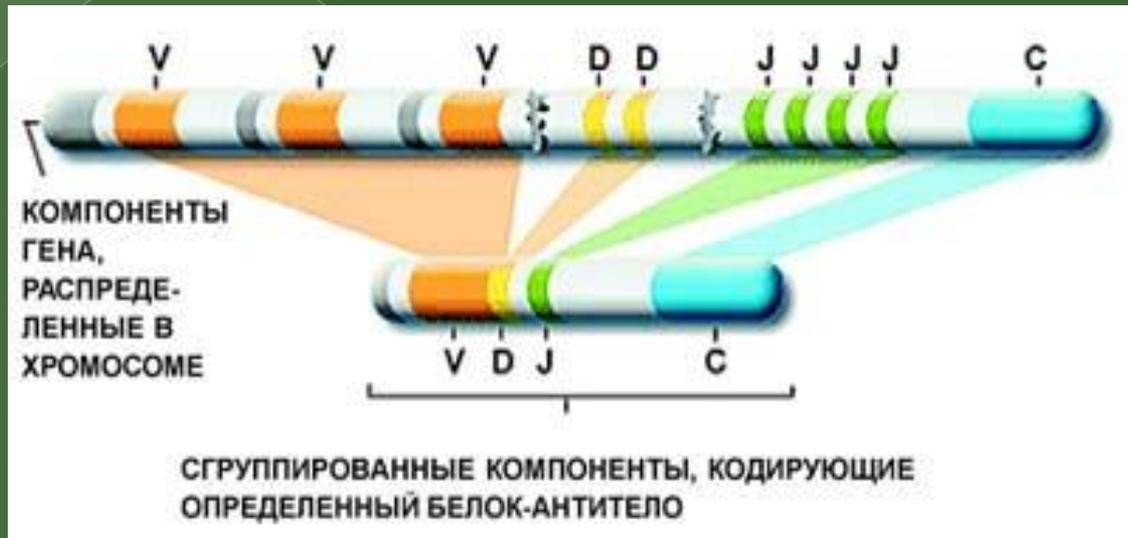
Она состоит в том, что спустя некоторое время после первого попадания какого-либо возбудителя в организме формируется специфическая реакция против возбудителя, приводящая к его уничтожению.

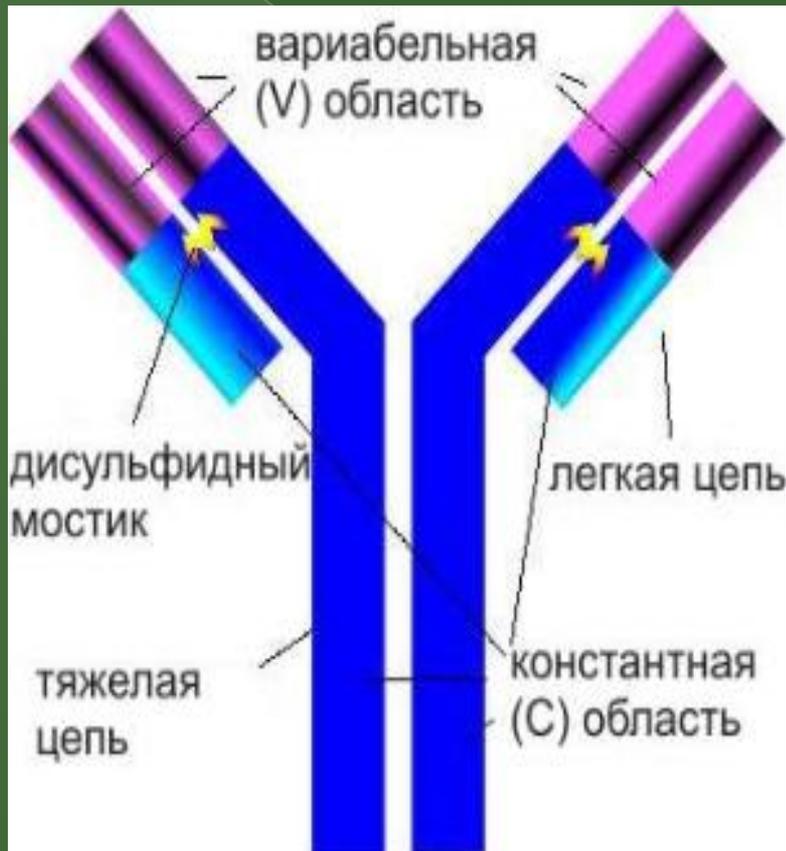


Существуют два основных пути, по которым протекает иммунный ответ.

- Один из них связан с появлением клеток, способных распознать и уничтожить возбудителя.
- Другой – с синтезом и появлением в крови белковых молекул, называемых, иммуноглобулинами или антителами. Антитела способны связываться с антигенами – чужеродными молекулами, в ответ на которые они возникли, нейтрализуя их вредное действия.

Как в организме могут синтезироваться молекулы антител, если не он сам и никто из его предков никогда не встречался с подобным антигеном?

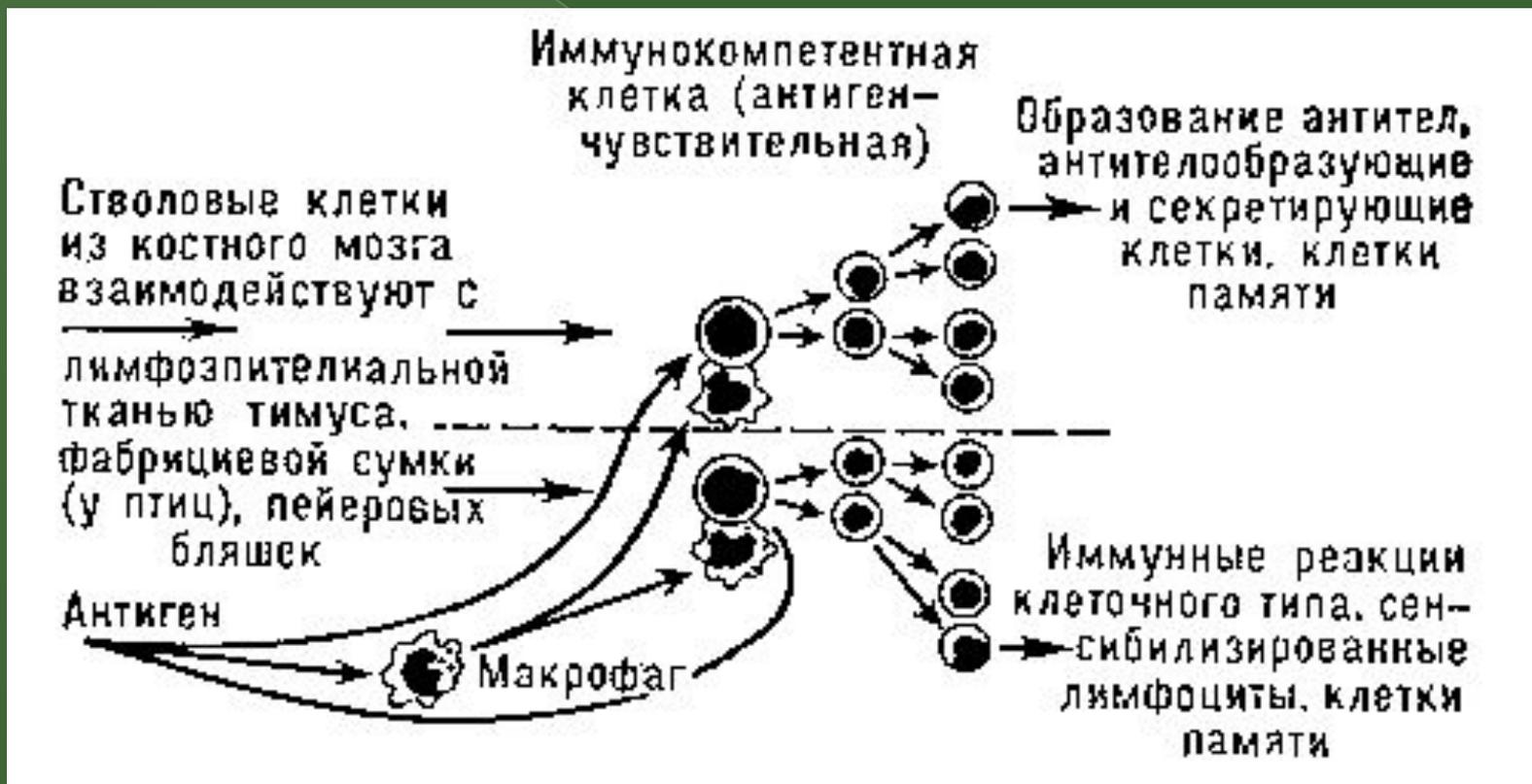




- Молекулы иммуноглобулинов синтезируются клетками крови – лимфоцитами и состоят из двух тяжелых и двух легких цепей полипептидов, соединенных химическими связями. Тяжелые цепи гораздо длиннее коротких. Каждая цепь имеет в своем составе постоянный и переменный, т. е. изменяющийся участок (рис.)

- Степень соответствия антитела к антигену, определяется именно первичной структурой переменных участков полипептидных цепей молекулы антитела. В отличие от постоянной части молекул иммуноглобулина, переменная часть чрезвычайно изменчива.

- Процесс создания многообразия молекул антител очень сложен и протекает в два этапа:



I этап совпадает со временем дифференцировки зародышевых клеток – предшественники лимфоцитов. На этом этапе осуществляется конструирование генов тяжелых и легких цепей иммуноглобулинов. Фрагменты этих генов хотя расположены и в одной хромосоме, но удалены друг от друга. Количество фрагментов превышает то, которое входит в зрелый ген. Кроме того, некоторые фрагменты отличаются друг от друга по строению. Поэтому при их сборке в зрелый ген возникает много различных комбинаций.

II этап связан с попаданием в организм антигена. Клетки вырабатывающие антитела, начинают интенсивно размножаться. Одновременно в переменных участках генов тяжелых и легких цепей иммуноглобулинов этих клеток интенсивно осуществляется мутационный процесс. Из вновь возникающих мутантных клеток преимущество в размножение, получают те, которые наиболее соответствуют антигену.

Механизмы удивительно разнообразия антител и очень точного соответствия молекулы антитела и антигена еще не полностью расшифровано, однако очень эффективно исследуются.