


*Общие принципы строения
и функционирования
иммунной системы.*





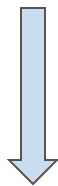
**Иммунная система-
совокупность органов, клеток и
растворимых факторов, которые
контролируют генетически
детерминированное постоянство
внутренней среды (гомеостаза)
организма**



Иммунная система обеспечивает:

- Защиту организма от чужеродных клеток (*микробы, вирусы, пересаженная ткань и т.д.*)
- Распознавание и уничтожение собственных старых, дефектных или модифицированных клеток.
- Нейтрализацию и элиминацию генетически чужеродных высокомолекулярных веществ (*белков, полисахаридов и т.д.*)

Основные типы защитных реакций организма



**Неспецифическая
защита (естественный
иммунитет):**

*анатомические
барьеры, физиологи-
ческие барьеры*

Фагоциты, ЕК



**Специфический
(приобретенный)
иммунитет**

Т- и В- лимфоциты



Иммунная система включает:

- *органы иммунной системы:
центральные, периферические*
- *циркулирующие
иммунокомпетентные клетки*
- *гуморальные факторы*



Центральные органы иммунитета:

(тимус, костный мозг) обеспечивают развитие, созревание и дифференцировку лимфоцитов до их встречи с антигеном, то есть как бы подготавливают лимфоциты для ответа на антиген.

Периферические органы иммунитета:

(селезенка, лимфоузлы, лимфоидные скопления пограничных тканей (миндалины, аппендикс, пейеровы бляшки)

формируется иммунный ответ.



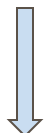
Функции тимуса

- **Функции тимуса:**
- образование и дифференцировка Т-лимфоцитов
- синтез тимусных факторов тимических гормонов)
- регуляция и дифференцировка соматических клеток у плода - «факторы роста».
- **Расцвет тимуса** – 0-15 лет жизни. Ранняя инволюция – 15-40 лет, старение – после 40. Самая высокая продукция Т-лимфоцитов сохраняется до 2-х лет.
- **Гипертрофия тимуса** может вызываться трийодтиронином (Т3), пролактином и гормоном роста.
- **Гипотрофия тимуса** – генетические нарушения, экологические воздействия, голодание.
- **Опухоли тимуса** – тимомы.

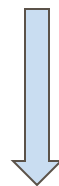
Иммунные функции селезенки



**Бактериальный
фильтр**



*снижает
бактериальную
нагрузку в крови*



**Гуморальный
иммунный
ответ**



*синтез до 70 %
всего Ig M*



***Синтез Ig,
G, A, E, D***

*в ответ на
тимус-
зависимые
антигены*

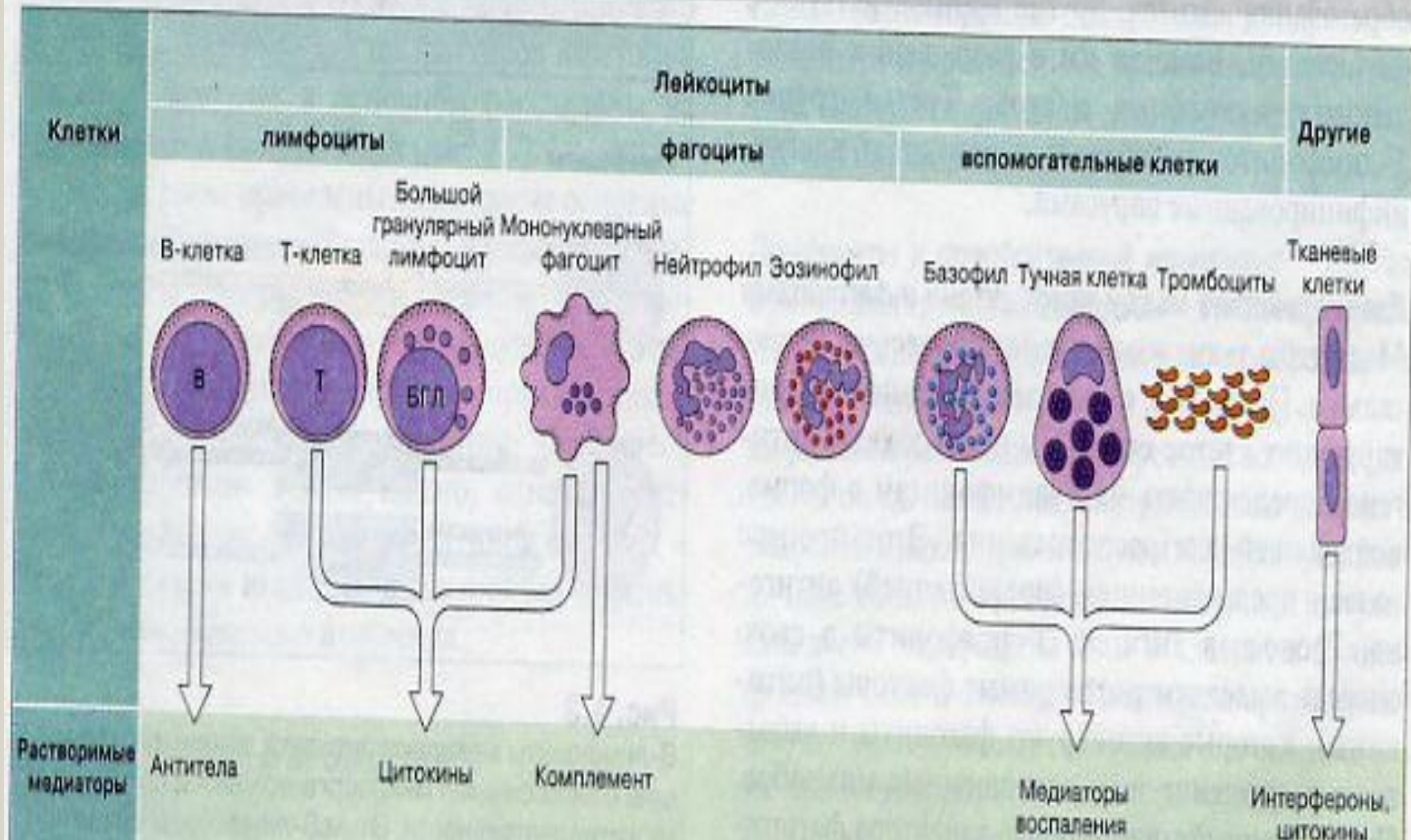
Лимфоидные скопления пограничных тканей

↓
Миндалины
↓
*рецепция
антигенов,
выработка
иммуноглобу-
линов*

↓
Аппендикс
↓
*рецепция
антигенов
микробиоты
кишечника,
формирование
общей
иммунной
реакции*

↓
Пейеровы бляшки
↓
*иммунологический
контроль веществ,
всасываемых из
просвета
кишечника,
синтез антител,
преимущественно
Ig A*

Основные элементы иммунной системы



Основные типы лимфоцитов и их функции



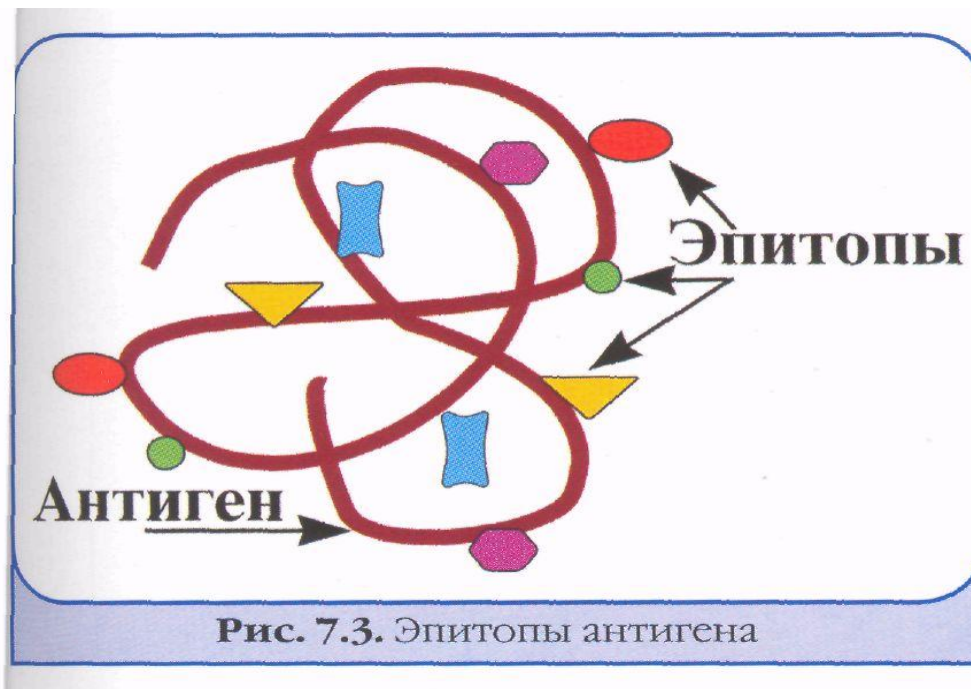


Основные этапы иммунного ответа:

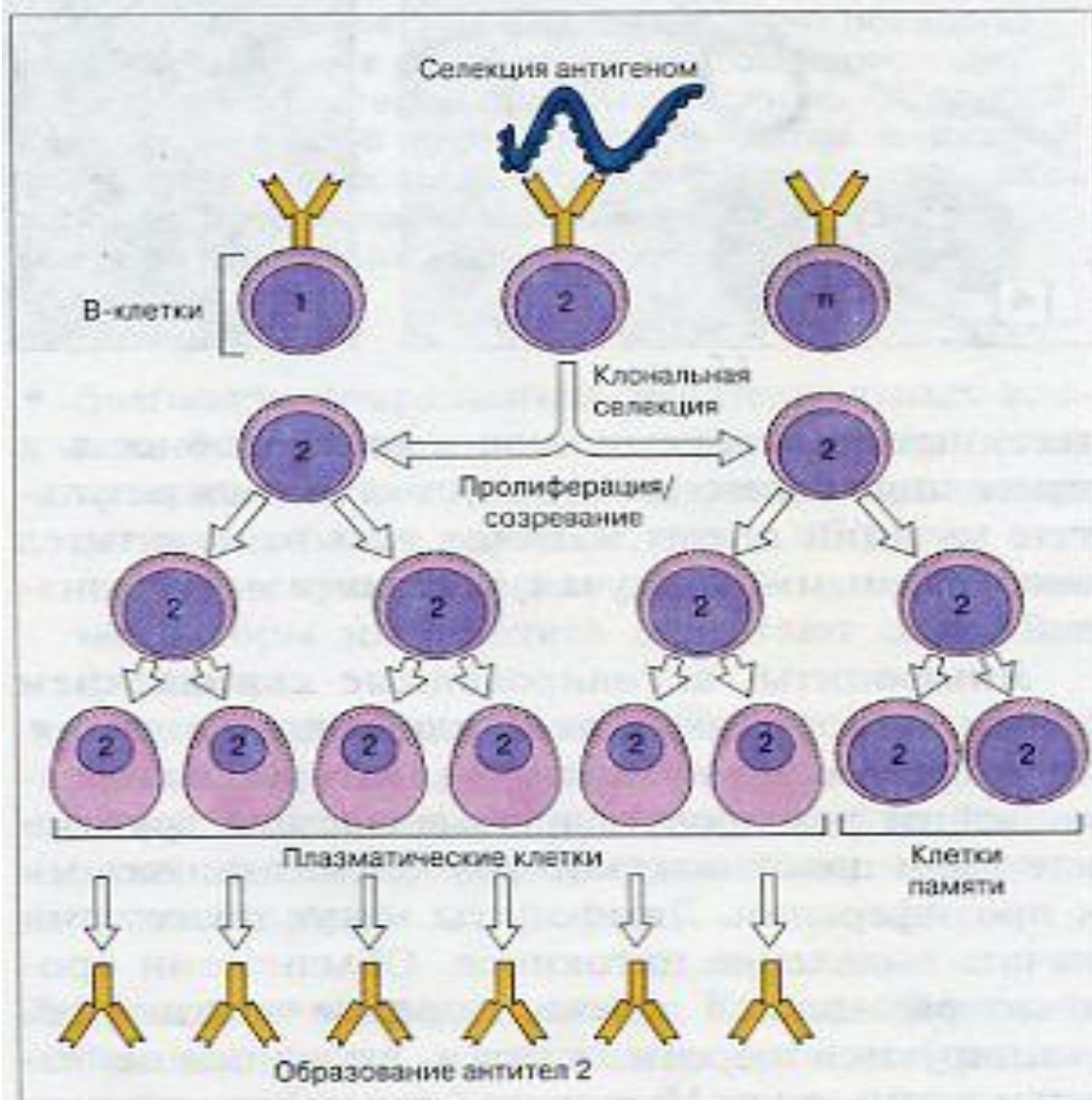
- 1. Распознавание антигена**
- 2. Пролиферация и созревание эффекторных клеток**
- 3. Реакции, направленные на уничтожение антигенов**

АНТИГЕНЫ

Антигены – это вещества, которые распознаются рецепторами лимфоцитов. При попадании в организм они вызывают специфические иммунологические реакции: синтез антител, реакции клеточного иммунитета, иммунологическую толерантность, иммунологическую память. АГ, вызывающие аллергию – аллергены, толерантность – толерогены и т.д



Клональная селекция В-клеток





Гуморальные факторы иммунитета

Антитела (иммуноглобулины) - это гликопротеины, образуемые плазматическими клетками и способные специфически связывать антиген.

Цитокины - группа соединений белковой природы, обеспечивающих межклеточную передачу сигналов в ходе иммунного ответа.



Гаптены

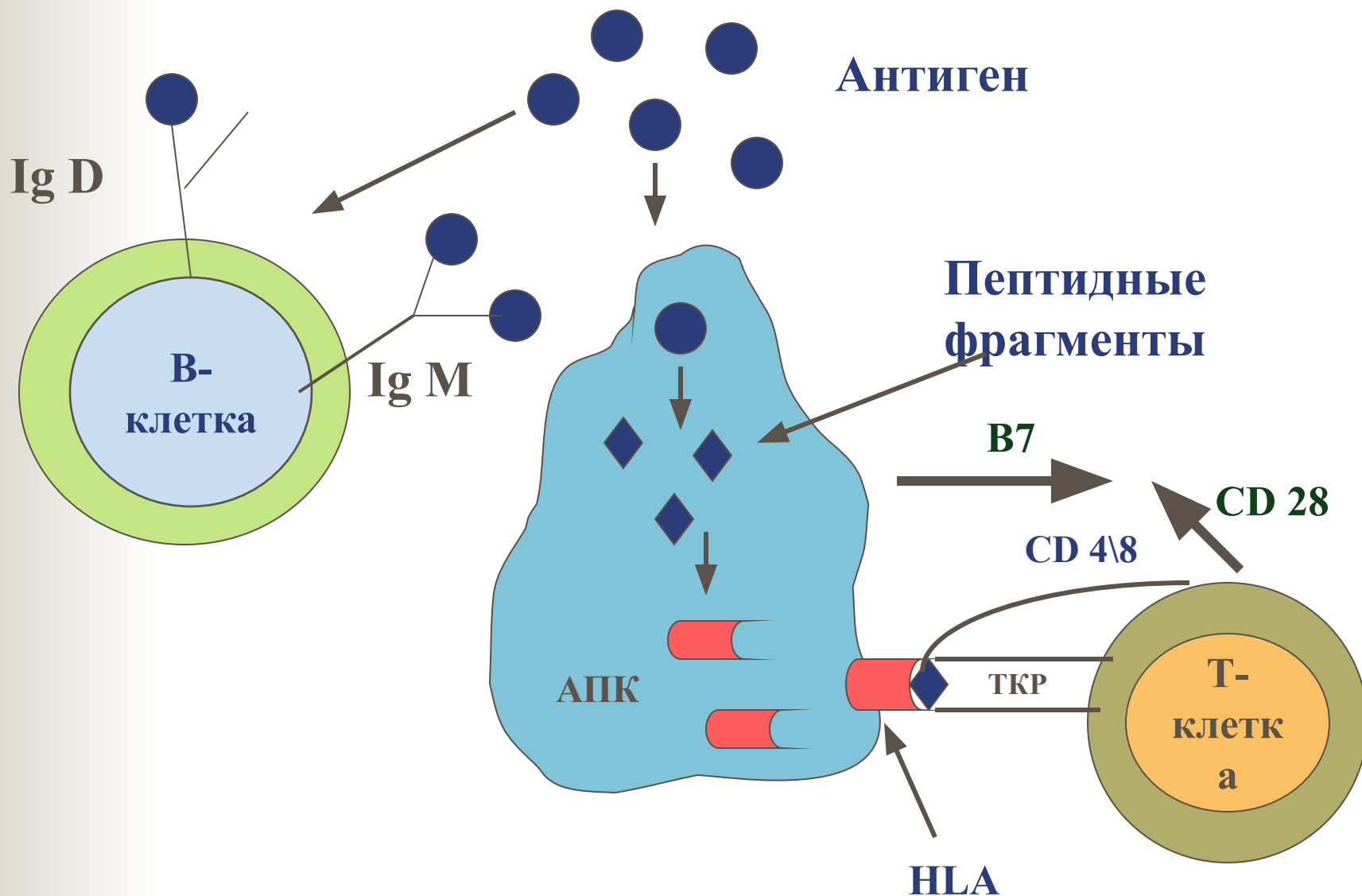
- **Гаптены** (неполные антигены) – низкомолекулярные вещества, которые в обычных условиях не обеспечивают развитие иммунного ответа (т.е. не обладают свойством иммуногенности), но могут взаимодействовать с предсуществующими антителами, проявляя свойство специфичности.
- К гаптенам относятся лекарственные препараты и большинство химических веществ. После связывания с белками макроорганизма эти вещества приобретают способность запускать иммунный ответ, то есть становятся иммуногенными. В результате образуются антитела, способные взаимодействовать с гаптенном.



Основные постулаты распознавания антигена лимфоцитами

- На поверхности лимфоцитов предсуществуют антигенсвязывающие рецепторы против любых возможных в природе антигенов. Антиген выступает лишь в качестве фактора отбора клонов клеток, несущих соответствующие ему по специфичности рецепторы.
- На одном лимфоците находится рецептор только одной специфичности.
- Лимфоциты, способные взаимодействовать с антигеном одной конкретной специфичности, образуют клон и являются потомками одной родительской клетки.
- В распознавании антигена принимают участие три основных клеточных типа: Т-лимфоциты, В-лимфоциты и антигенпредставляющие клетки.
- Т-лимфоциты распознают не сам антиген, а молекулярный комплекс, состоящий из чужеродного антигена и собственных антигенов гистосовместимости макроорганизма.
- Запуск Т-клеточного ответа связан с двухсигнальной системой активации

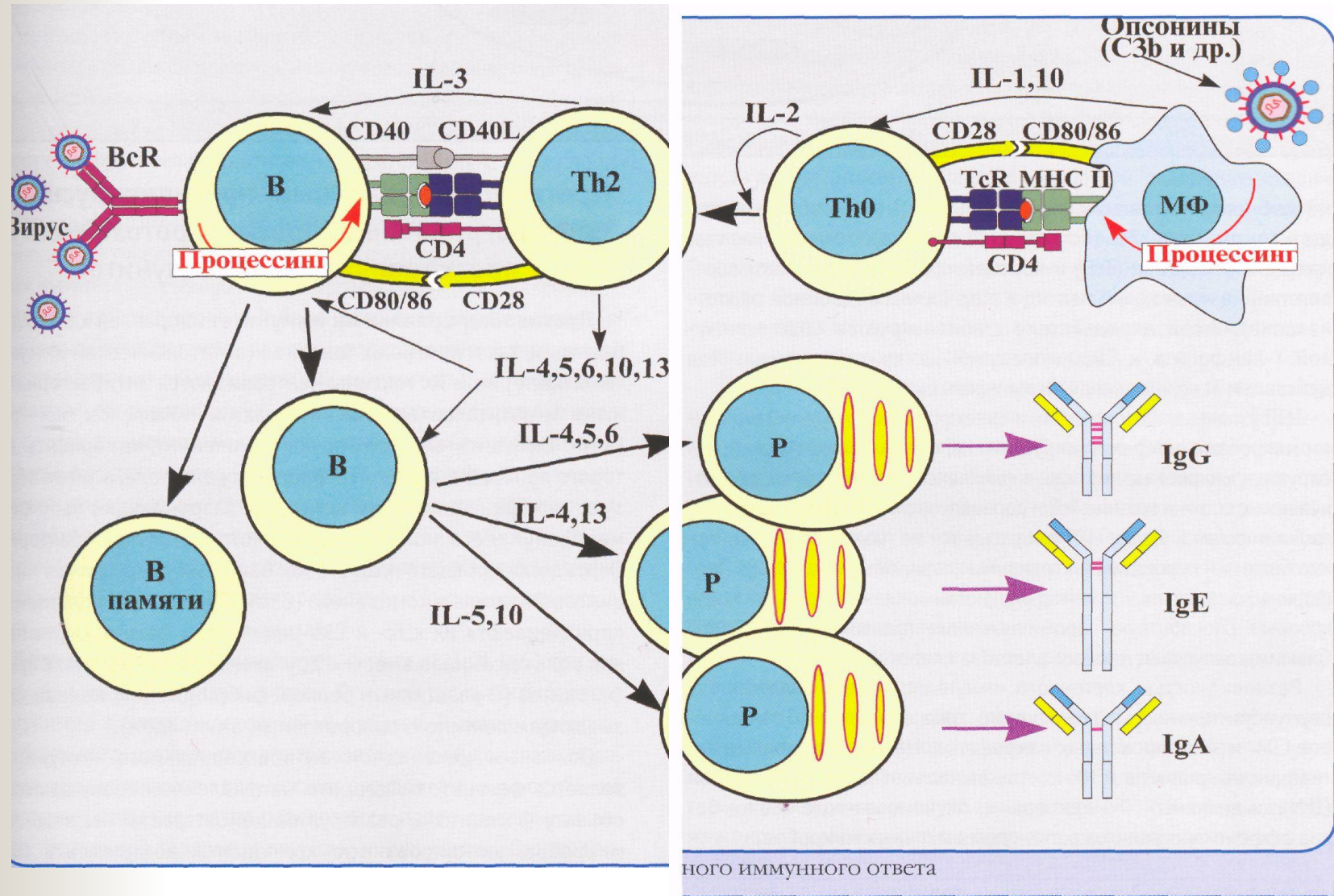
Распознавание антигена Т- и В-клетками



Антигенпредставляющие клетки

- **Должны:** образовывать комплекс антигенного пептида с НЛА и нести на своей поверхности костимуляторы, обеспечивающий прохождение второго сигнала при активации клеток. Адаптированы для обработки определенных антигенов.
- **Основные АПК человека:**
- **Макрофаги** – представляют антигены бактерий.
- **Дендритные клетки** - представляют преимущественно вирусные АГ.
- **Клетки Лангерганса** –предшественниками дендритных клеток в коже – антигены, проникающие через кожу.
- **В-клетки** - представляют растворимые белковые антигены, прежде всего бактериальные токсины. Приблизительно в 10000 раз более эффективны в представлении очень малых количеств растворимых антигенов Т-клеткам, чем макрофаги.

Гуморальный иммунный ответ



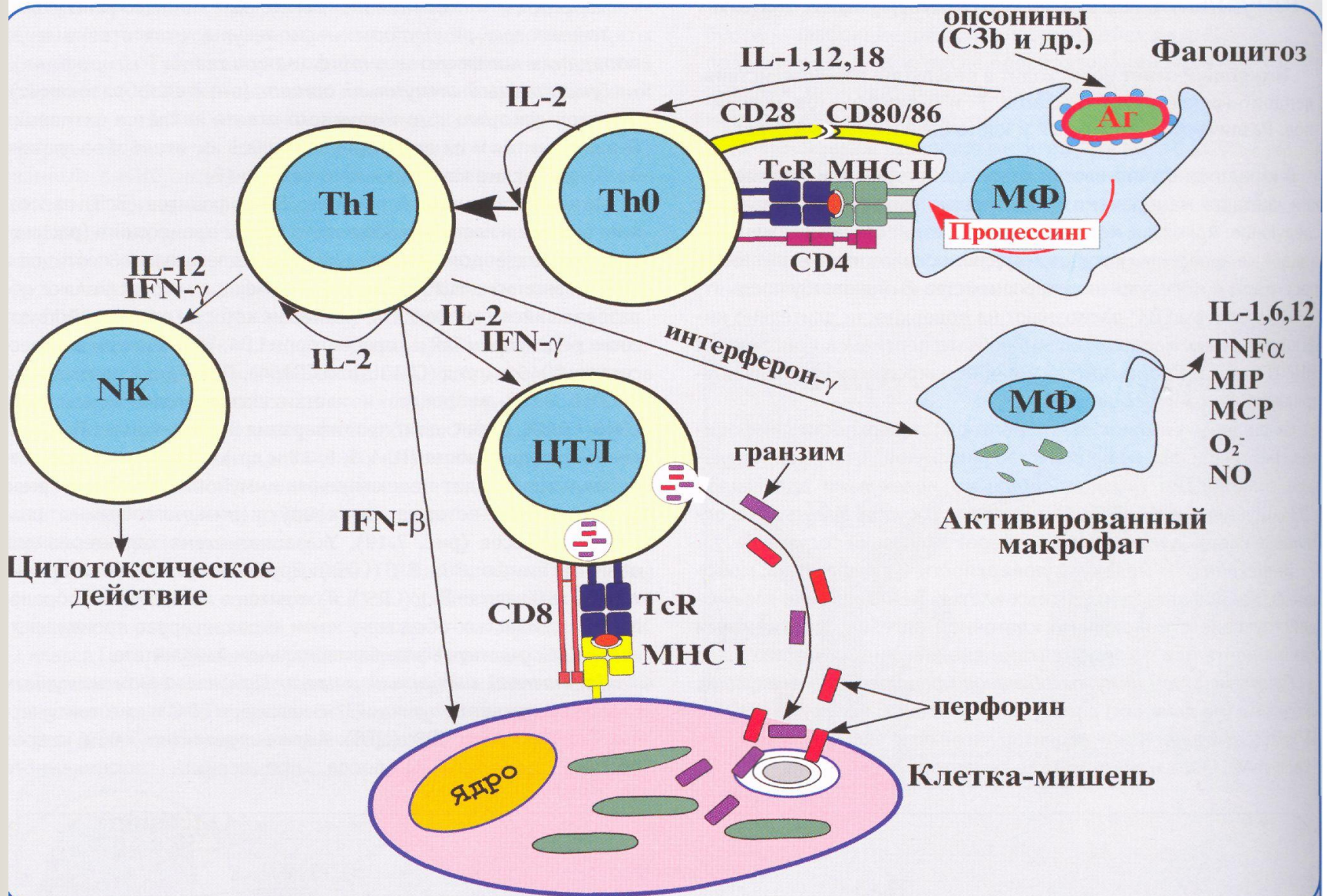


Рис. 7.20. Схема клеточного иммунного ответа



Реакции, направленные на уничтожение антигена

Антигены расположены внеклеточно

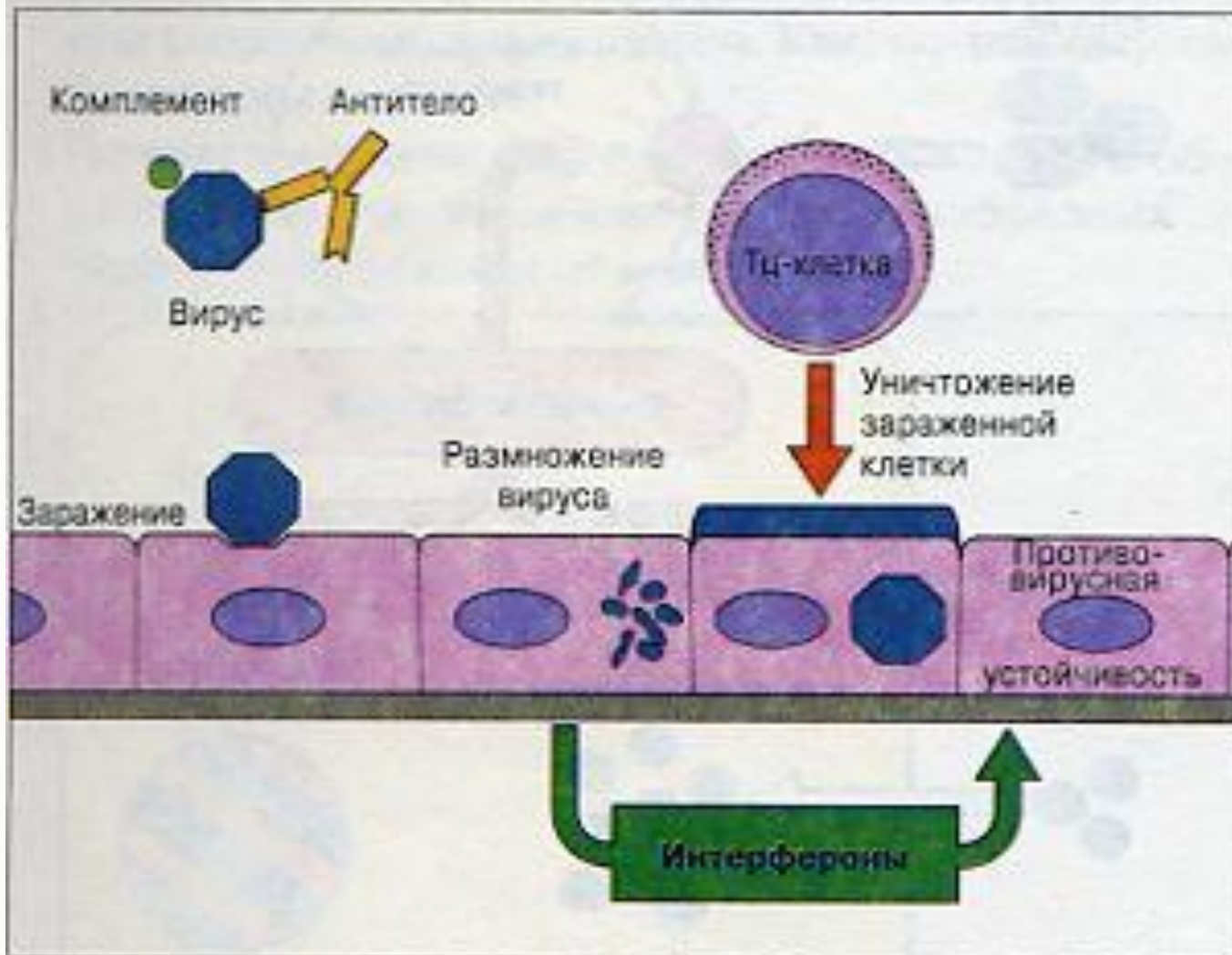
Гуморальный иммунный ответ

Антигены на мембране клеток

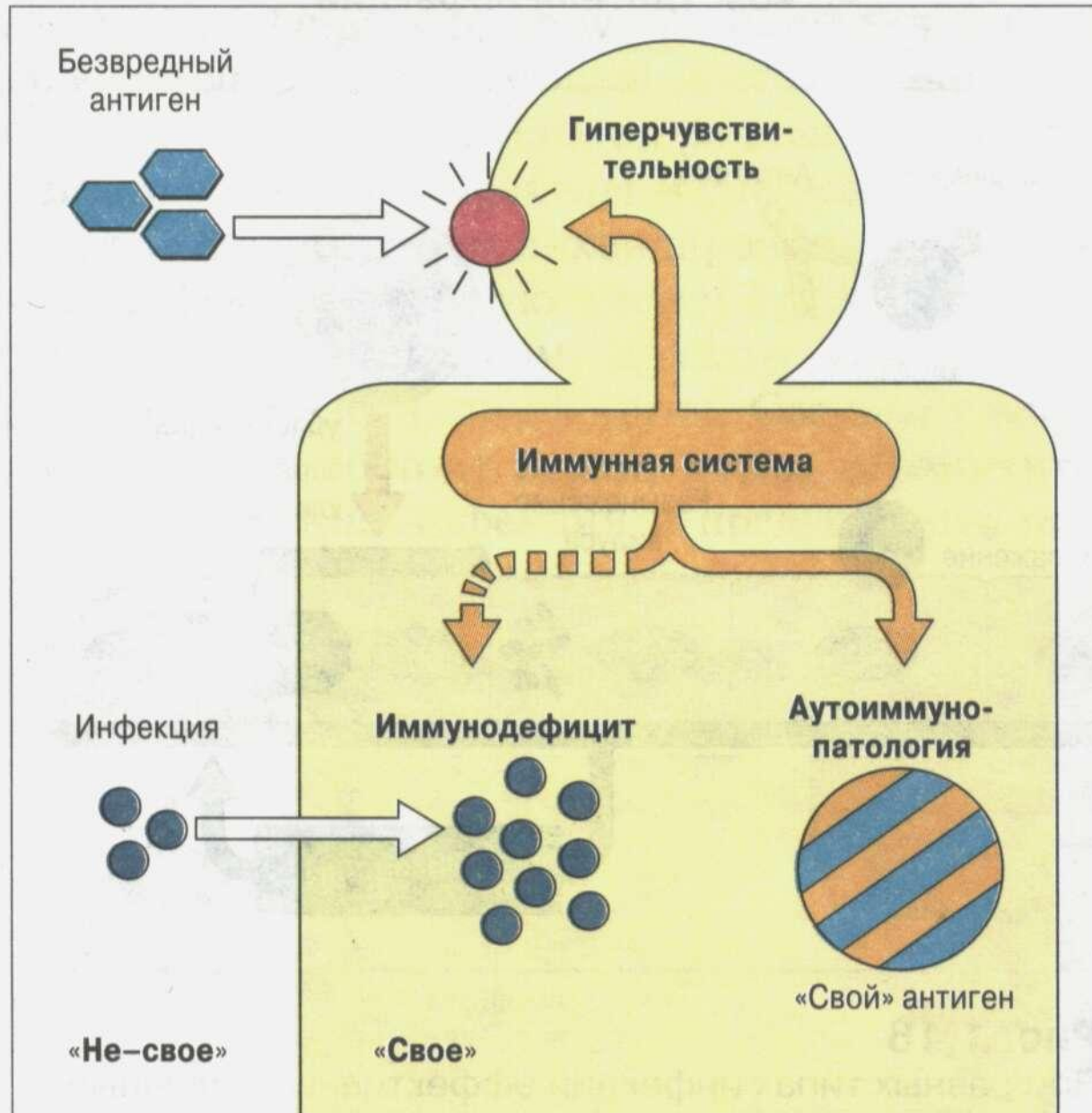
Клеточный иммунный ответ:

Гиперчувствительность замедленного типа или
разрушение пораженных клеток

Реакция на внеклеточные и внутриклеточные возбудители инфекции



Патология иммунной системы



Список литературы:

- 1) studfiles.net «Иммунная система человека».
- 2) immune.ru
- 3) studopedia.su