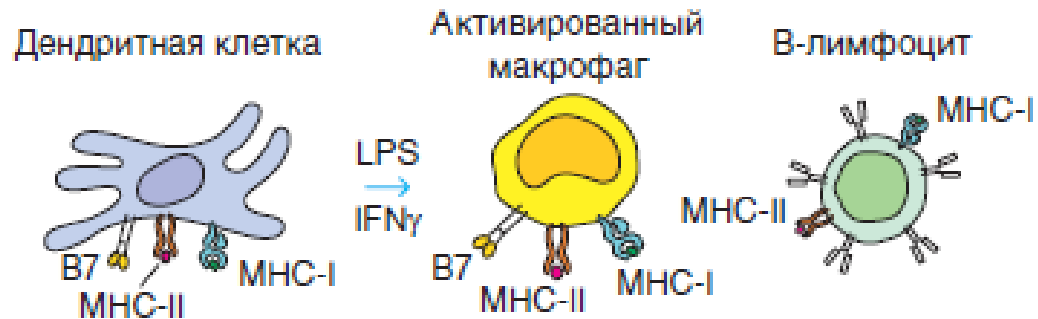


ИММУННЫЙ ОТВЕТ

АКТИВАЦИЯ ЛИМФОЦИТОВ И ЗАПУСК ИММУННОГО ОТВЕТА

Презентация антигена



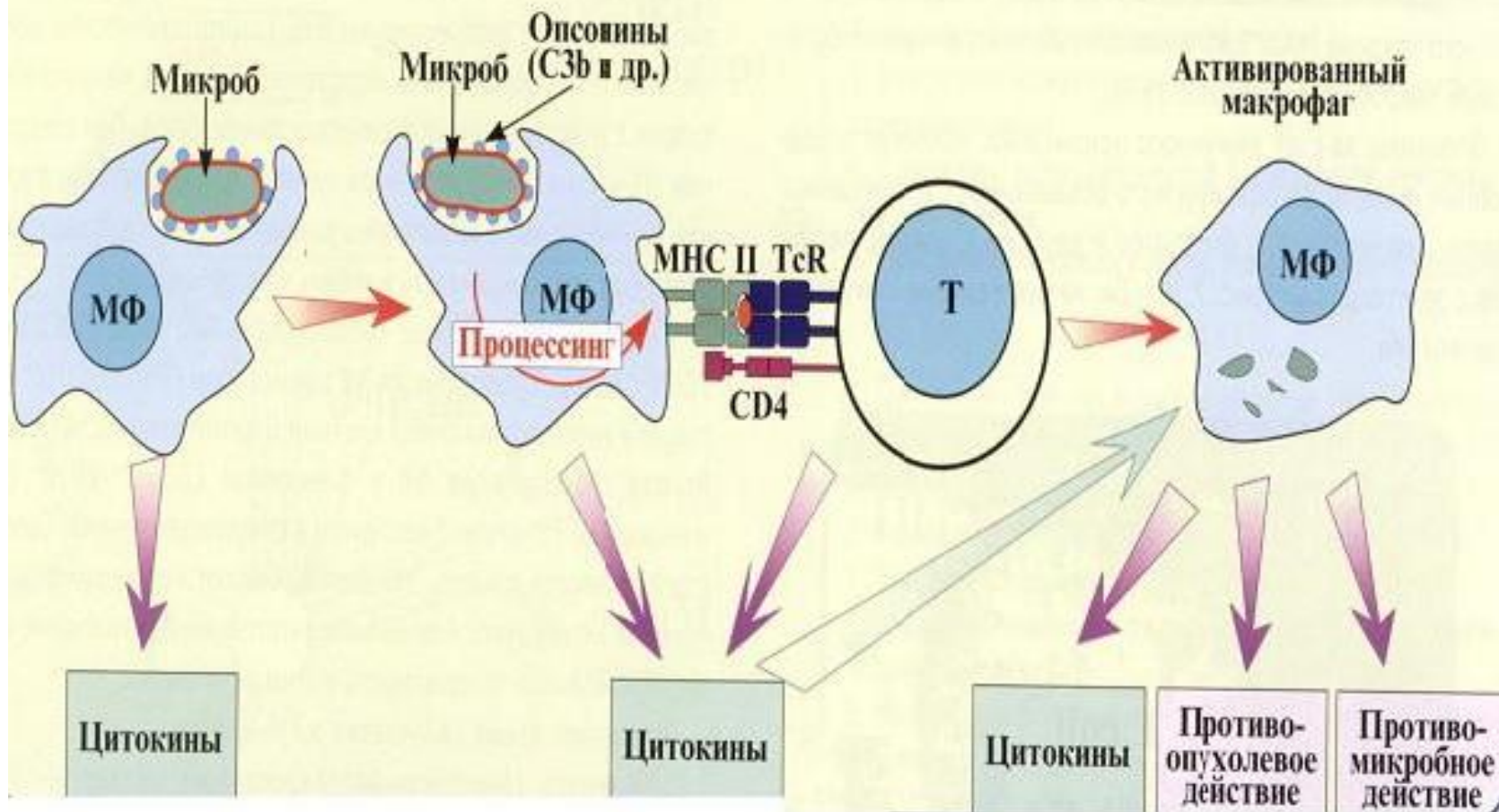
| | | | |
|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Захват антигена | Пиноцитоз, реже фагоцитоз | Фагоцитоз | Рецепторзависимый пиноцитоз |
| Экспрессия MHC-II | Спонтанная | Индукцированная | Спонтанная |
| Экспрессия B7 (CD80, CD86) | Спонтанная | Индукцированная | Индукцированная |
| Активация Т-клеток: | наивных, эффекторных и клеток памяти | эффекторных и клеток памяти | эффекторных и клеток памяти |

Основные разновидности «профессиональных» антигенпрезентирующих клеток

Первоначальная защитная реакция

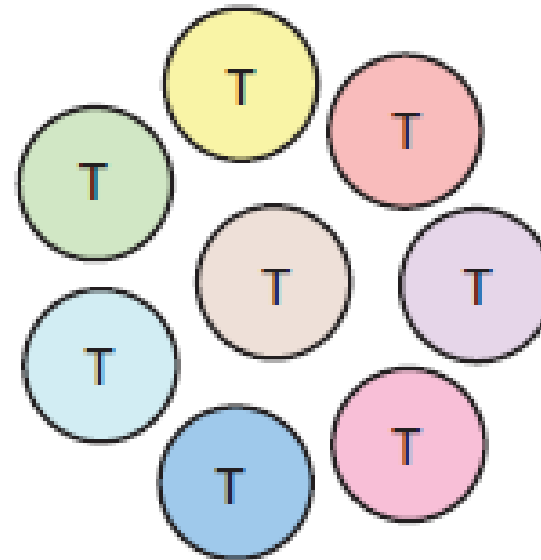
Презентация антигена

Эффекторные функции



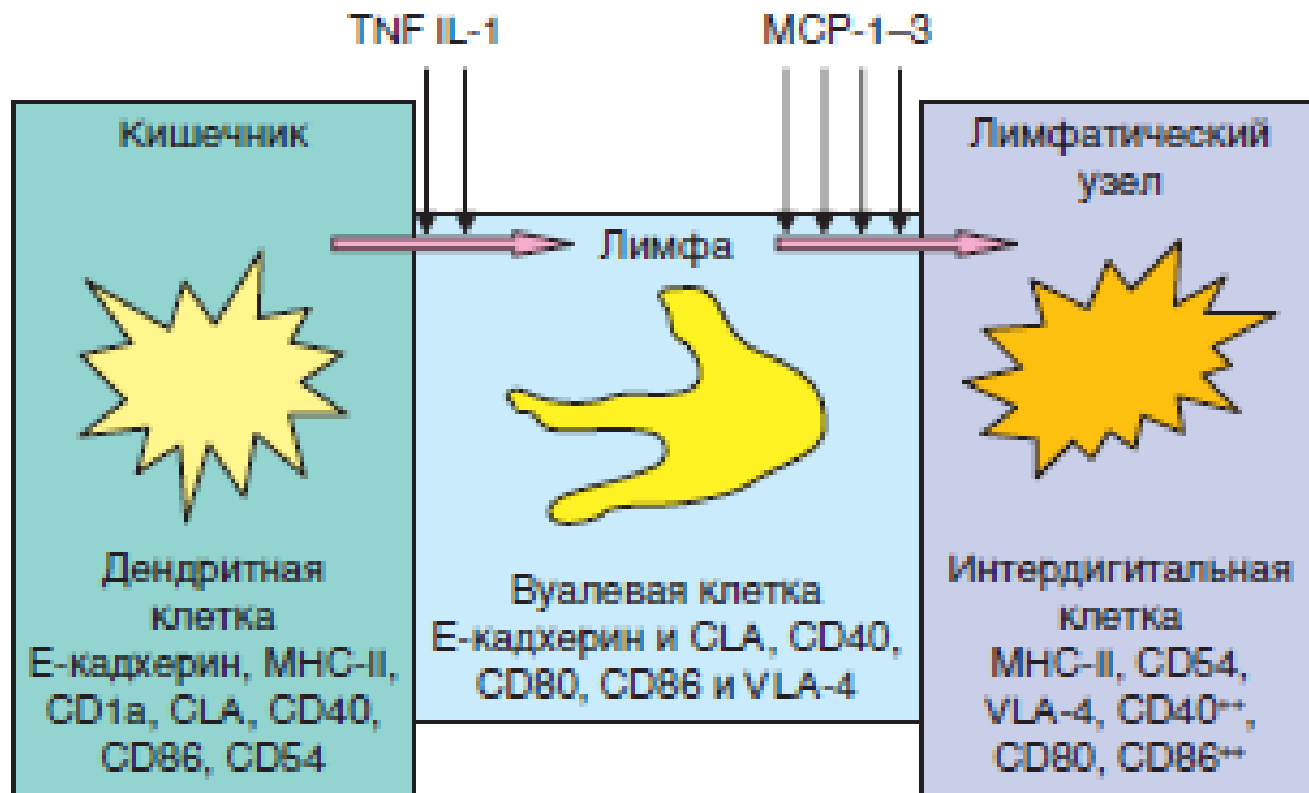


На поверхности дендритной клетки представлено слишком мало молекул МНС, несущих каждый конкретный антигенный пептид

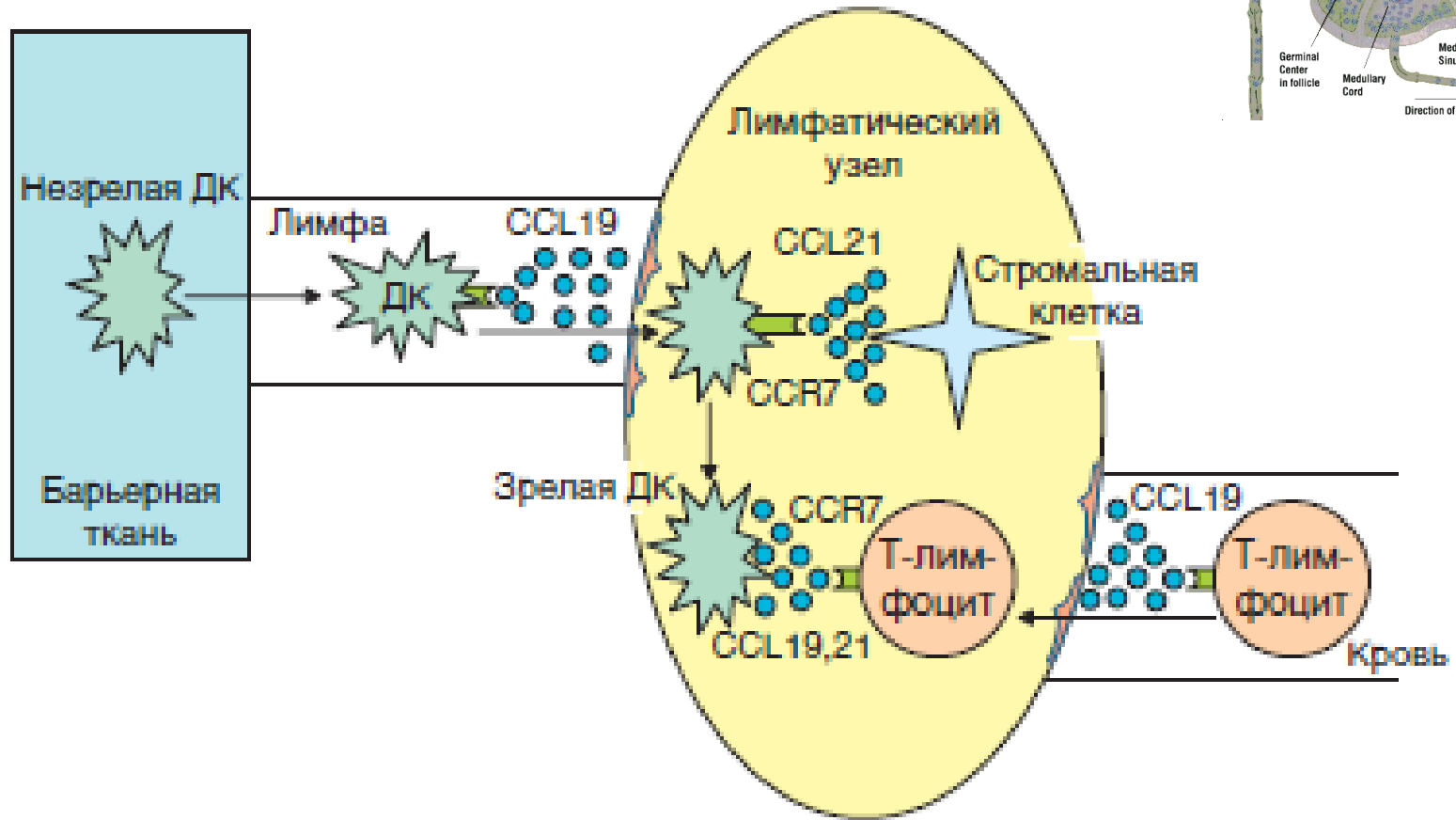
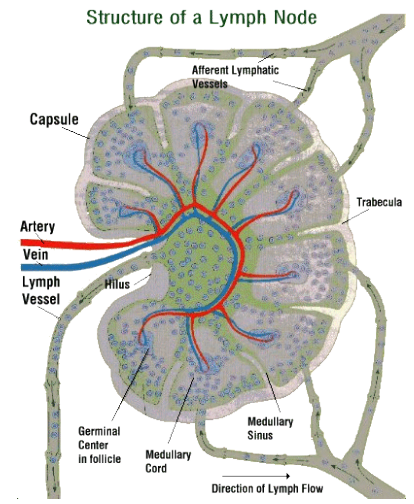


Представительство клонов Т-лимфоцитов, специфических к конкретному антигенному пептиду, в лимфатическом узле слишком мало

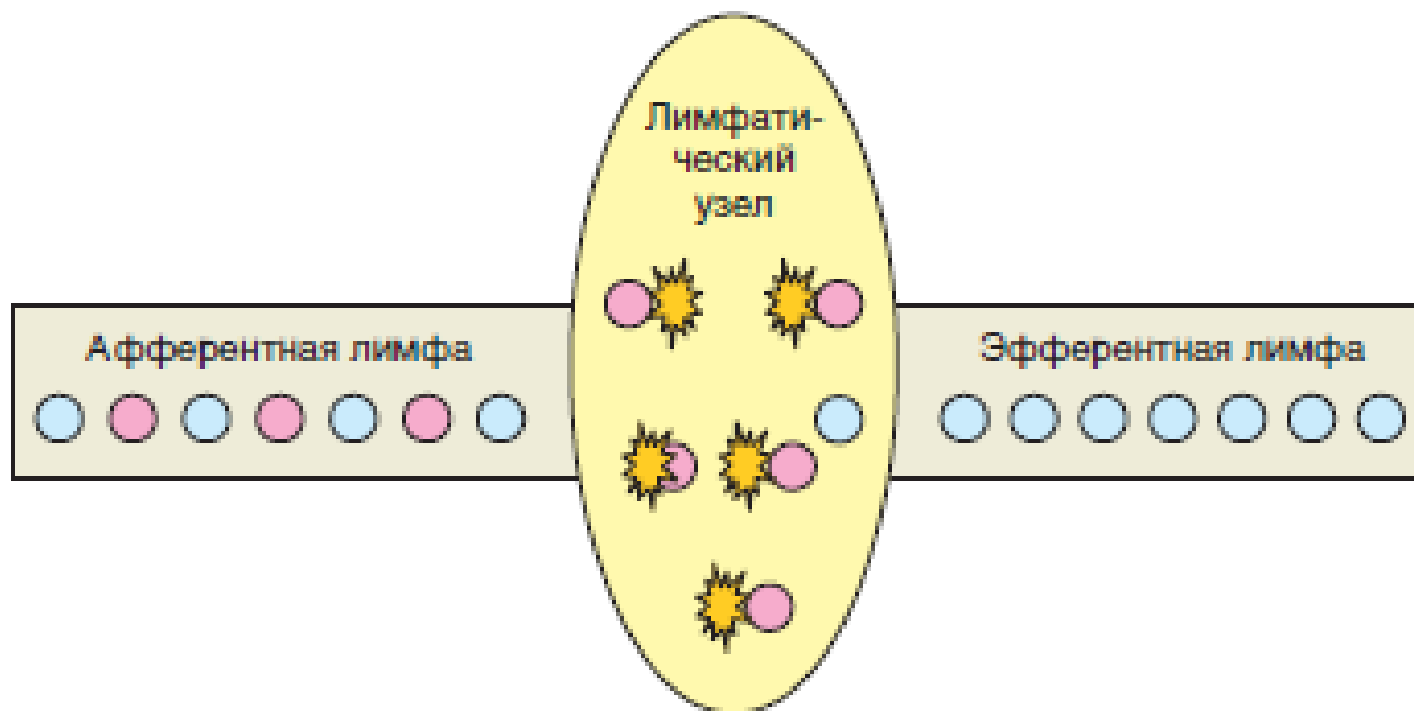
1. Миграция клеток, участвующих в презентации антигена



Созревание дендритных клеток



Улавливание специфических клонов Т-лимфоцитов в региональном лимфатическом узле



Иммунный синапс

Иммунный синапс = супрамолекулярный активационный кластер (SMAC — *Supramolecular activation cluster*).

Иммунный синапс — структурированная зона контакта между клетками, участвующими в реализации той или иной формы иммунологического распознавания и связанной с ним передаче сигнала.

С участием иммунного синапса реализуются 3 основных условия эффективной презентации:

- устраняются стерические помехи для взаимодействия клеток;
- обеспечивается мобилизация молекул адгезии, необходимых для формирования контакта между клетками и его стабилизации;
- оптимизируется передача активирующего сигнала.

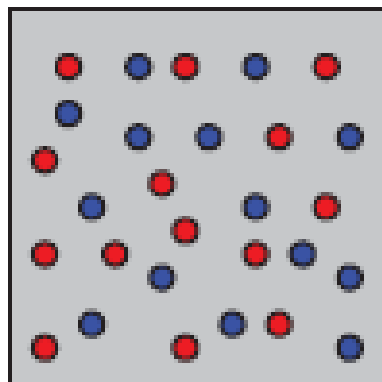
Выделяют 3 стадии формирования иммунного синапса:

1. Поляризация клеток

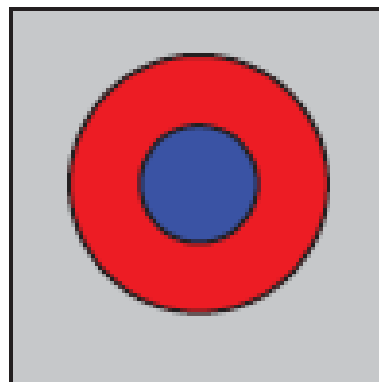
1. Установление зоны первичного контакта между клетками

3. Образование зрелого иммунного синапса, способного обеспечить передачу сигнала.

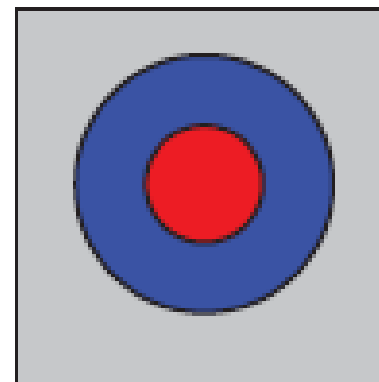
Схема формирования иммунологического синапса



Исходное состояние
Т-клетки



Начальная фаза
формирования
иммунного синапса



Зрелый иммунный
синапс («бычий
глаз»)

При распознавании Т-клеточным рецептором комплекса молекула МНС–пептид происходит перераспределение мембранных молекул: диффузное распределение сменяется иммунным синапсом, центр которого вначале занят молекулами адгезии, а затем — специфическими комплексами ТCR–(МНС–пептид). Красным цветом обозначена экспрессия рецепторного комплекса ТCR–CD3, синим — интегрина LFA-1.

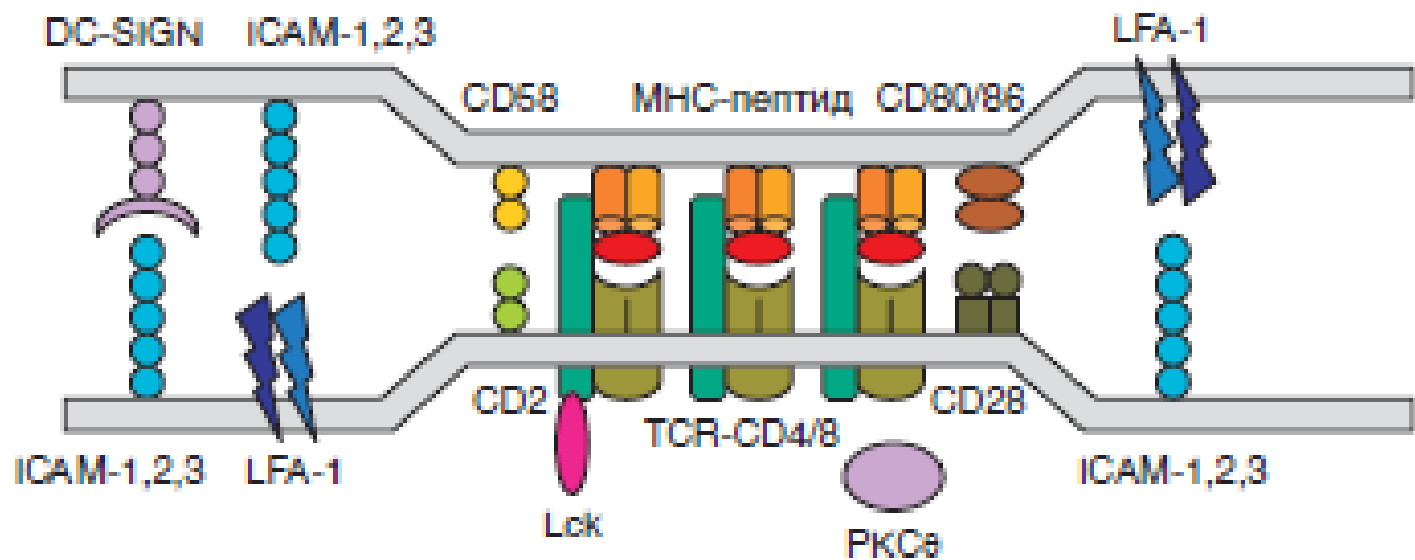
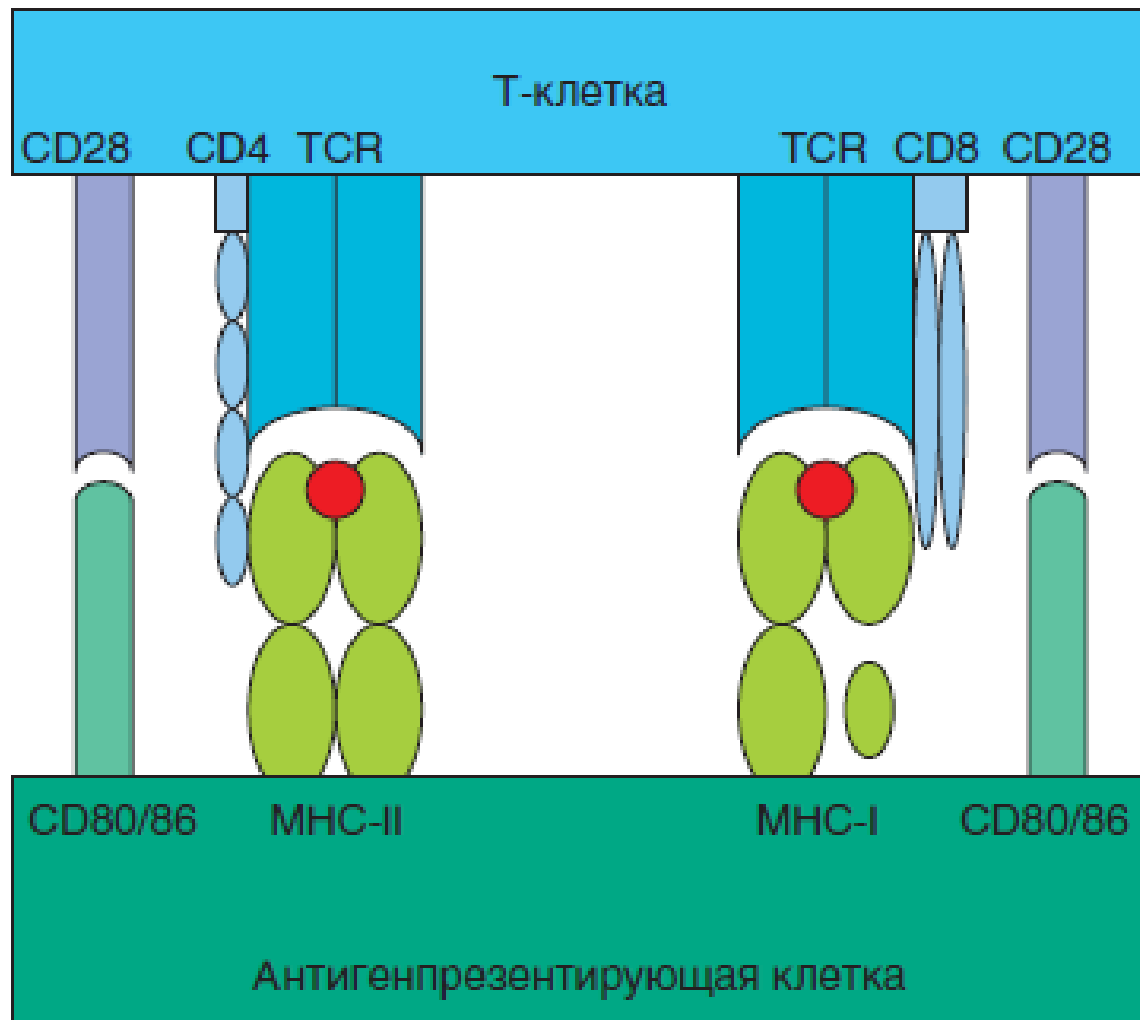
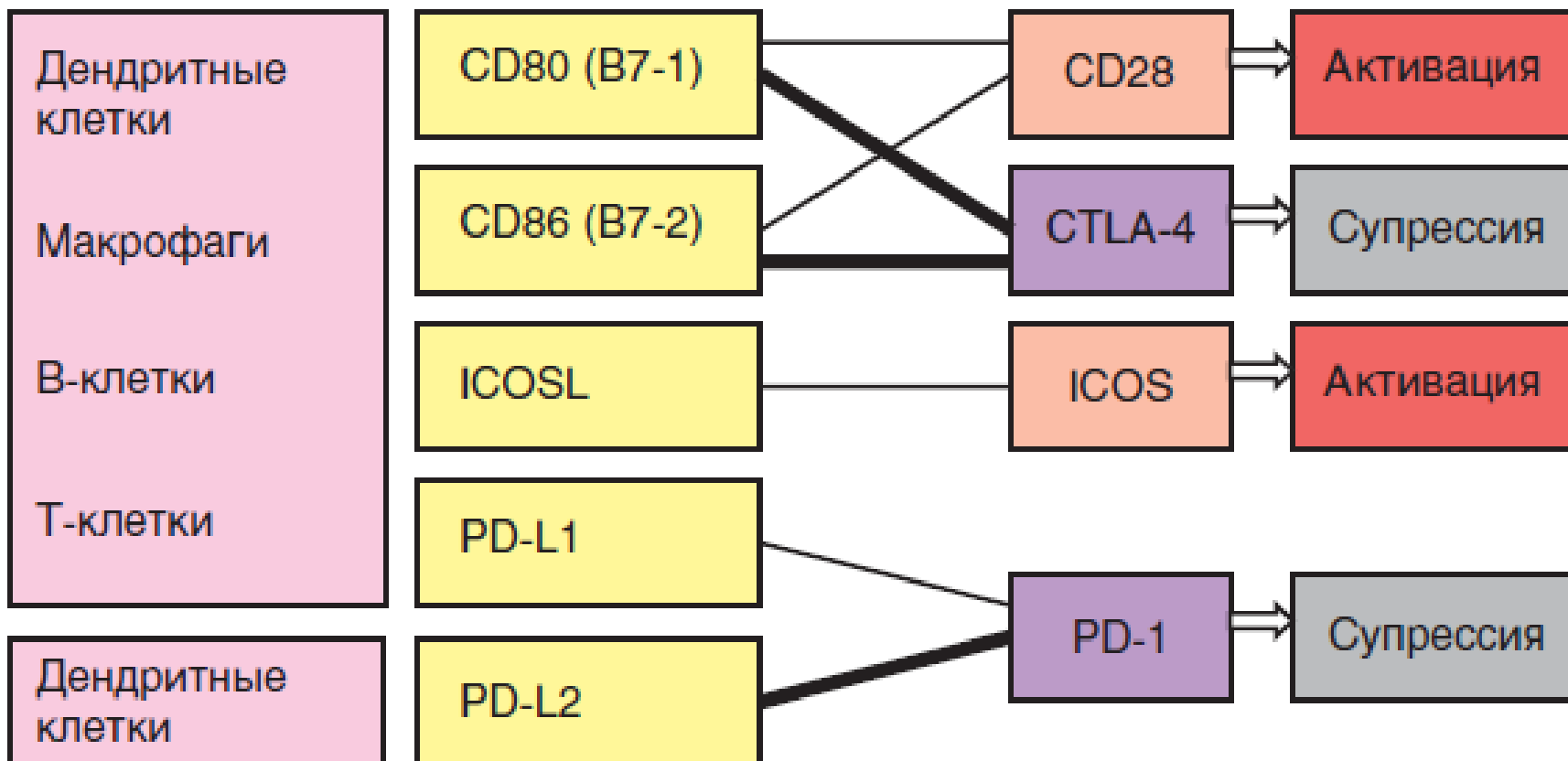


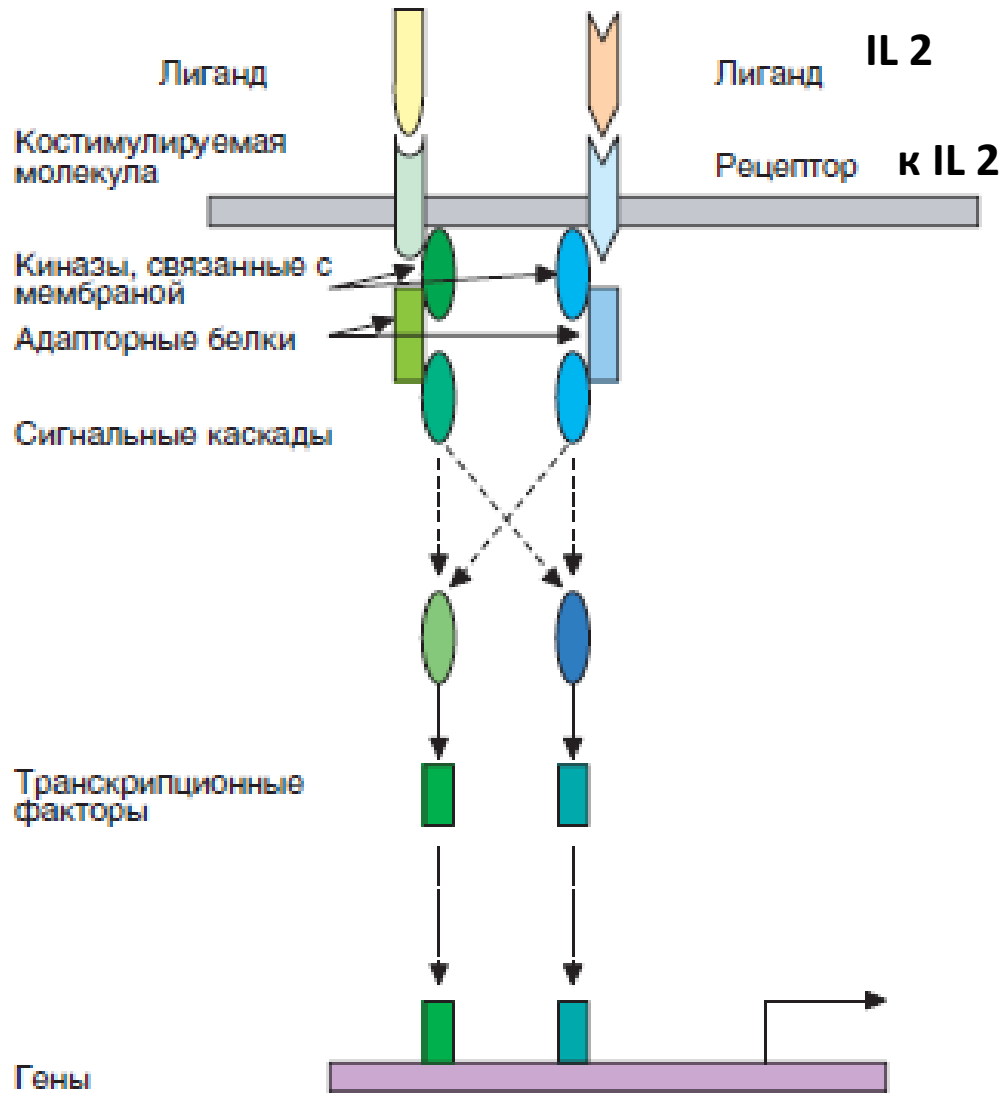
Рис. 3.87. Структура иммунного синапса: детализированное изображение зрелого иммунного синапса

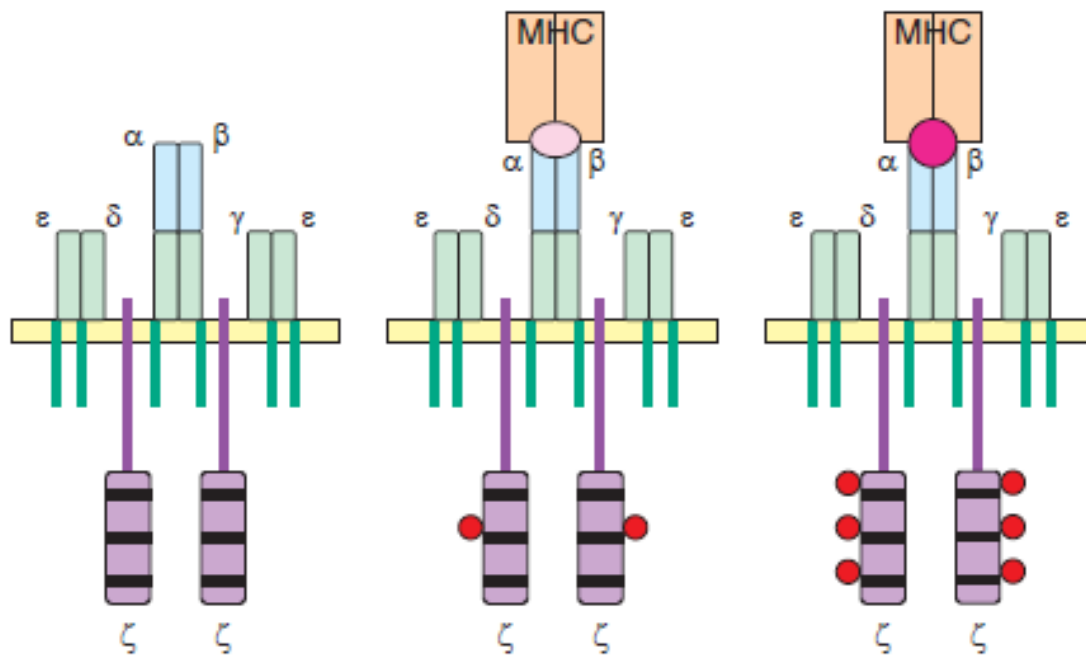
Костимуляция





Активация Т-лимфоцитов





Отсутствие сигналов

Апоптоз

Связывание низкоафинного лиганда

Выживание клетки без активации

Связывание высокоафинного лиганда

Активация клетки

IL-2-зависимая пролиферация $CD8^+$ T-клеток клона, вовлекаемого в иммунный ответ.

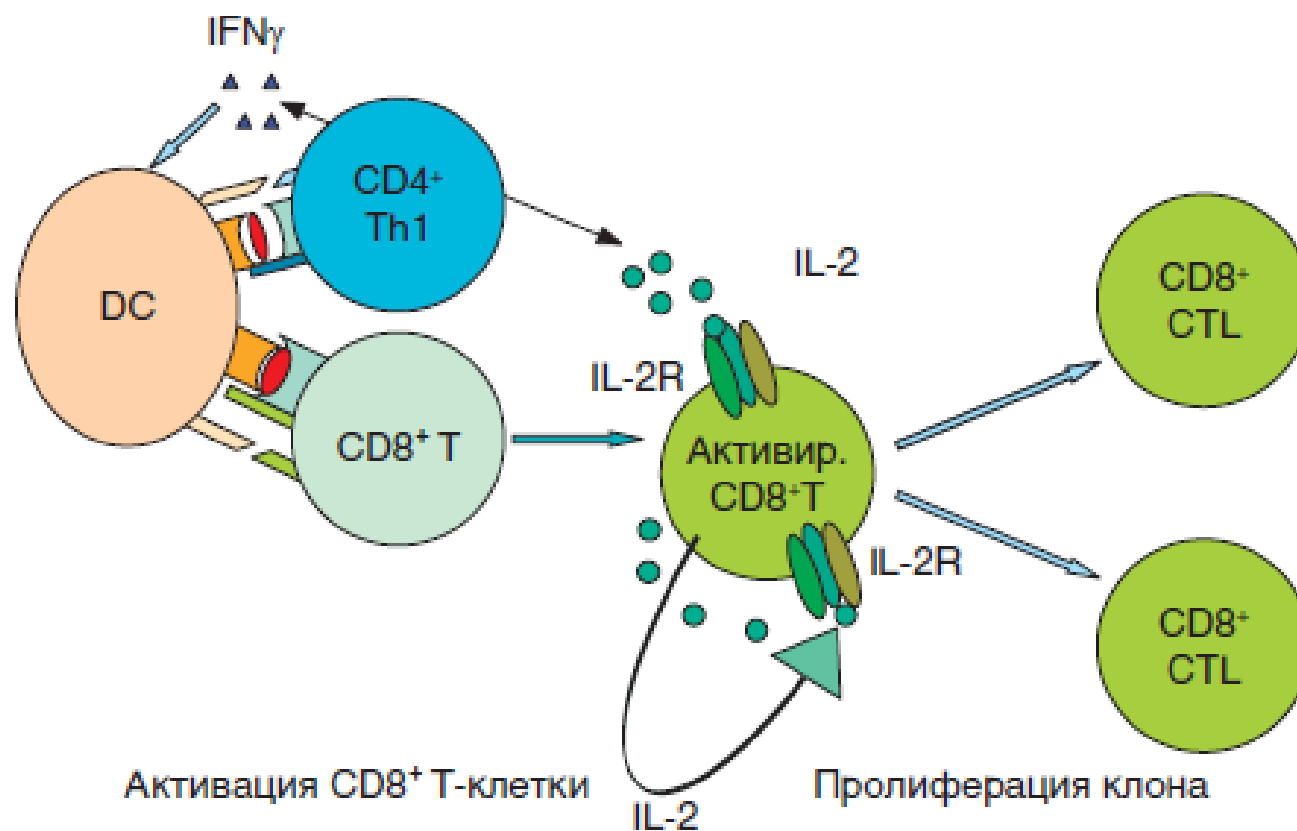
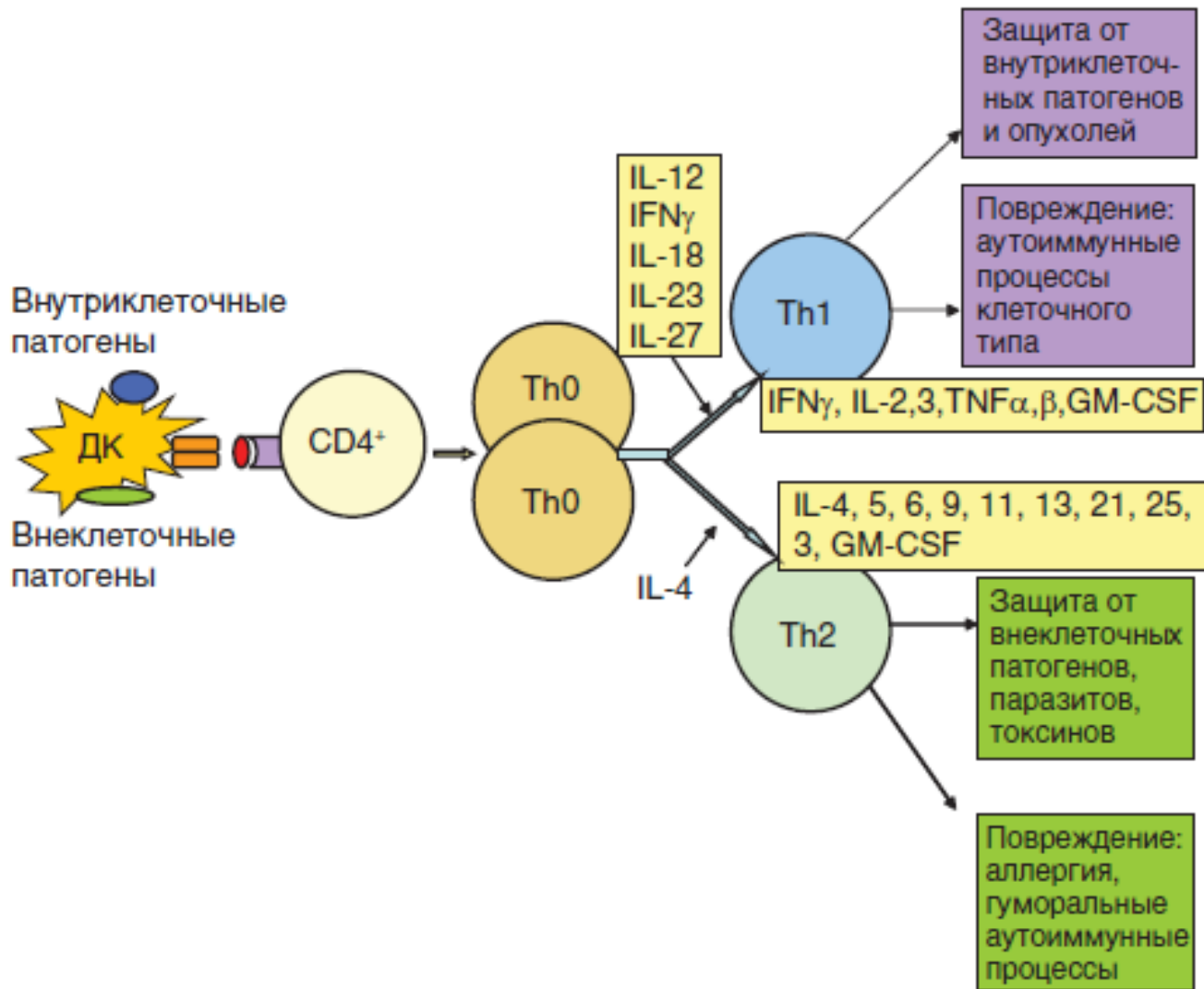


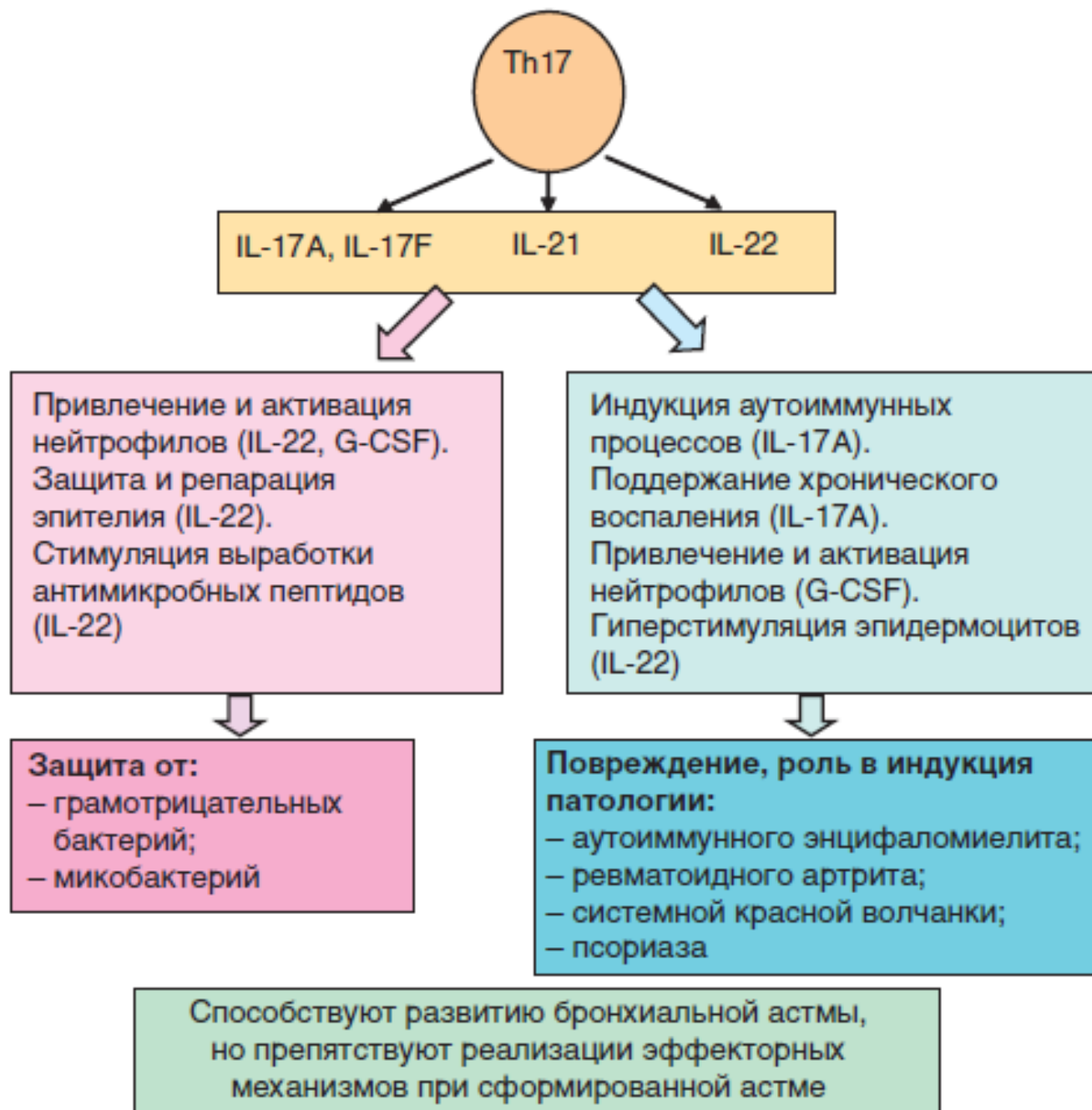
Рис. 3.99. IL-2-зависимая пролиферация $CD8^+$ T-клеток клона, вовлекаемого в иммунный ответ. На примере $CD8^+$ T-клеток проиллюстрированы механизмы пролиферативной экспансии антигенспецифического клона. Презентация приводит к активации распознавших антиген $CD4^+$ и $CD8^+$ T-клеток. Основным продуктом активации (IL-2) в большом количестве выделяют $CD4^+$ T-клетки. $CD8^+$ T-лимфоциты используют его для размножения до численности, необходимой для обеспечения эффективного иммунного ответа

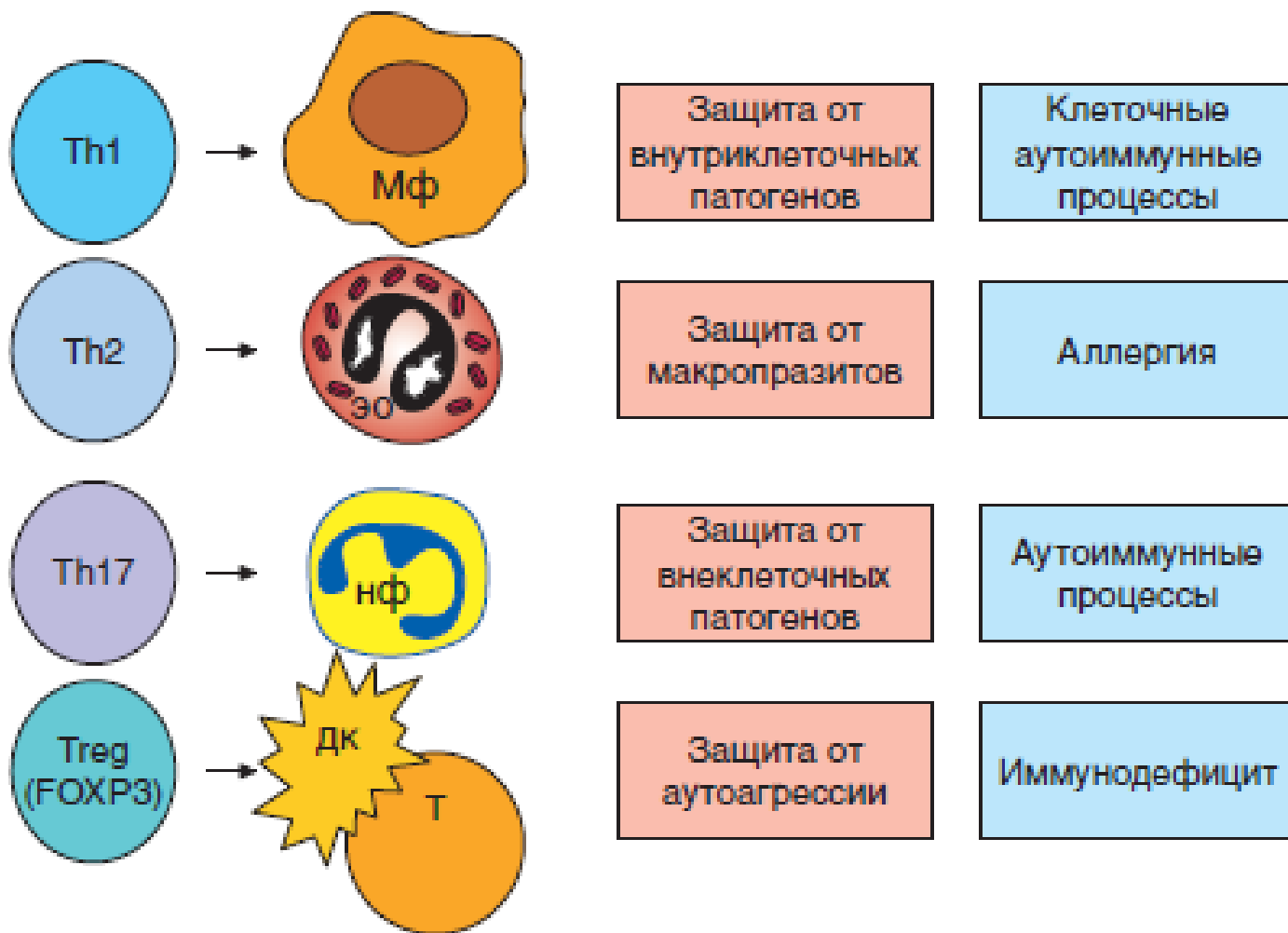
Дифференцировка Т-хелперов

Адаптивные субпопуляции Т-хелперов

| | | |
|-----|-----|------|
| Th1 | Th2 | Th17 |
|-----|-----|------|







ИММУННЫЙ ОТВЕТ

| Локализация патогена | МНС, презентирующий антиген | Корецептор, участвующих в распознавании | Т-хелперы | Формируемые эффекторы | Эффекторные факторы |
|-------------------------------|-----------------------------|---|-----------|-----------------------|---------------------|
| Внеклеточная (микроорганизмы) | | | | | |
| Внеклеточная (макропаразиты) | | | ! | | |
| Внутриклеточная (цитозоль) | | | | | |
| Внутриклеточная (гранулы) | | | | | |

