

Иммунитеттің жасушалық жүйесі

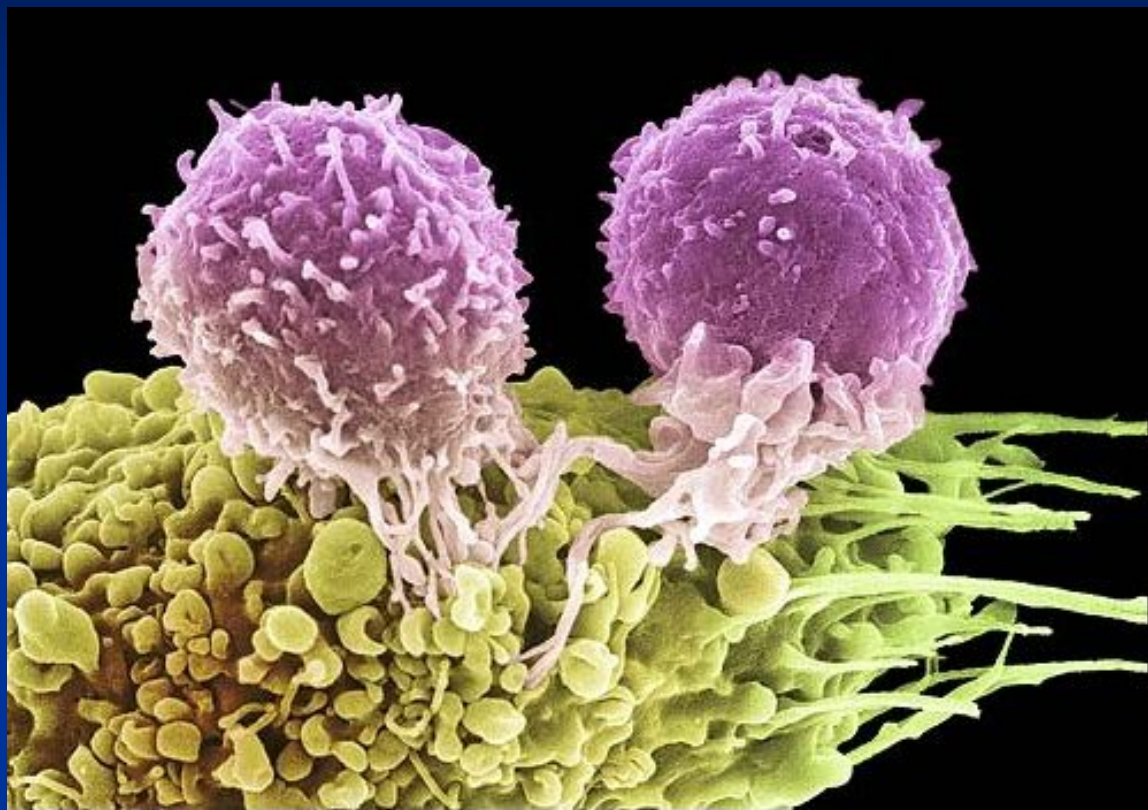
Иммунологиялық төзімділік
(толеранттылық)

Цитокиндер

Дәріс жоспары:

- Иммунитеттің жасушалық жүйесі.
- Т-лимфоциттер, субпопуляциялары.
- Иммунологиялық төзімділік (толеранттылық).
- Иммундық жауапты реттеу.
- Цитокиндер, негізгі сипаттамалары.

Жасушалық иммунитет



Т-лимфоциттер, немесе Т-жасушалар (t — лат. thymus — тимус) – сүтқоректілерде тимусқа сүйек кемігінен келетін претимоциттерден дамитын жасушалар

Қызметтері:

- Жүре пайда болған иммундық жауапты түзу
- Антигендерді тану және жою
- Моноциттердің, NK-жасушалардың әсерін күшейту
- Иммуноглобулиндер изотиптерінің иммундық реакцияға қатысуын реттеу (иммундық жауаптың басында В-жасушалар IgM, соңынан IgG, IgA өндіреді).

Лейкоциты (WBC)

Гранулоциты



CD45
CD33
CD15
CD16

Лимфоциты



CD45 bright
CD14 -

Моноциты



CD45
CD14
HLA-DR

В-лимфоциты



CD19
CD20
HLA-DR

Т-лимфоциты



CD3
CD2
CD4/CD8

NK-клетки



CD16
CD56
CD3 -

Т-хелперы



CD3
CD4

цитотоксические Т-лимфоциты



CD3
CD8

Т- және В-лимфоциттердің негізгі белгілері

Белгілері	В-лимфоциттер	Т-лимфоциттер
Жасушалар дамитын мүшелер	Сүйек кемігі	Сүйек кемігі, тимус
Антигенді танушы рецепторлары	Иммуноглобулинді (ВКР)	Иммуноглобулинді емес (ТКР)
Рецепторлары: Комплемент үшін Ig Fc үшін	Бар Бар	Жоқ Бар
МНС I тобы МНС II тобы	Бар Бар	Жоқ Бар

T- және B-лимфоциттердің негізгі белгілері

Белгілері	B-лимфоциттер	T-лимфоциттер
Пролиферативті жауабы: фитогемагглютининге липополисахаридке	Жоқ Бар	Бар Жоқ
Айналымы Өмір сүру ұзақтығы	Әлсіз Қысқа өмір сүреді, иммунды емес – ұзақ өмір сүреді	Күшті Қысқа және ұзақ өмір сүреді
Негізгі қызметтері: Антиденелерді өндіру Баяу дамиды сезімталдық Трансплантатты кері тебу	Секреция Жоқ Цитотоксикалық антиденелерді өндіру	Реттеу Бар Цитотоксикалық эффектор-жасушалар
<u>Құрамы (%)</u> : Қан Лимфа түйіндері Көкірек түтікшесі Сүйек кемігі Тимус	8-20 15 10 10-15 3-тен кем	65-80 85 90 3-тен кем 97-ден жоғары

Белгісі	Жасушалық иммунитет		Гуморалдық иммунитет
Патоген	Вирустар	Бактериялар, қарапайымдылар	Бактериялар мен олардың токсиндері
Орналасуы	Цитозоль	Макрофагтардың вакуолі	Жасушадан тыс сұйықтық, В-жасушалар вакуолі
Антигенді презентациялау	Нысана жасушаның бетіндегі антигендік пептидтің МНС І тобымен комплексі	Нысана жасушаның бетіндегі антигендік пептидтің МНС ІІ тобымен комплексі	Спецификалы нысана В-жасушаның бетіндегі антигендік пептидтің МНС ІІ тобымен комплексі

Белгісі	Жасушалық иммунитет		Гуморалдық иммунитет
Эффе́кторлық Т-жасуша	Цитотоксикалық CD8 Т-жасуша	Қабыну CD4 Т-жасуша (ТН1)	Хелперлік CD4 Т-жасуша (ТН2)
Эффе́кторлық әсері	Нысана жасушаларды жою	Макрофагтардың ішіндегі белсендірілген патогендерді жою	Жасушадан тыс орналасқан патогендерді және олардың токсиндерін бейтараптайтын спецификалық антиденелерді өндіру

Т-лимфоцит

```
graph TD; A[Т-лимфоцит] --- B[Цитотоксикалық Т-жасушалар]; A --- C[Т-хелпер]; A --- D[Супрессор Т-индукторлары]
```

**Цитотоксикал
ық
Т-жасушалар**

Т-хелпер

**Супрессор
Т-
индукторлары**



Я привожу
клетки в
действие!

Я приказываю Т-
клеткам-киллерам
атаковать микробы!

Я приказываю В-клеткам
когда и какие
производить антитела!

Я убиваю
микробы!

Я говорю «СТОП»
В-клеткам и Т-
киллерам!

Цитотоксикалық Т- лимфоциттер (CD8 Т-жасуша, Т-киллер)

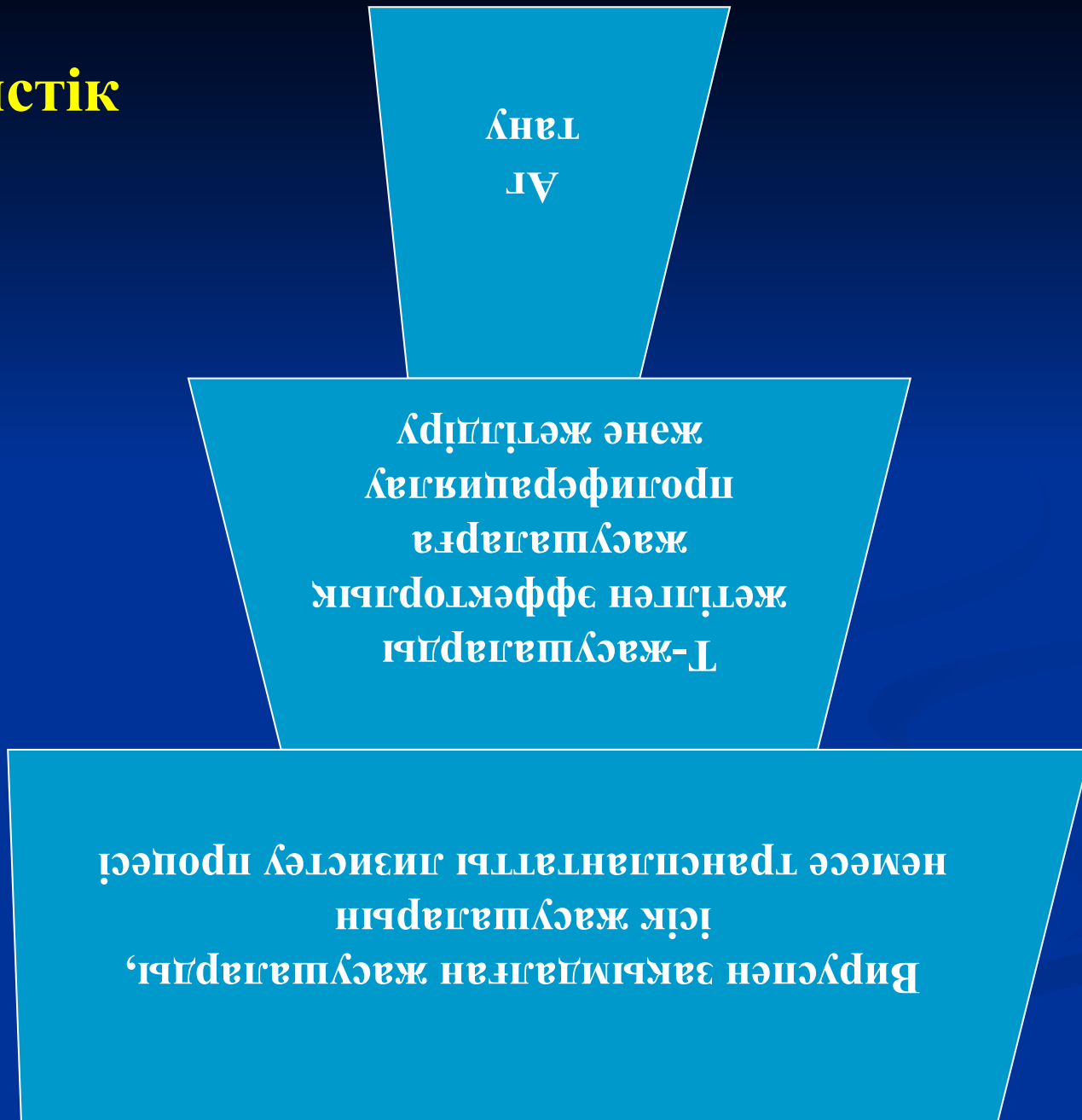


Т-киллер, цитотоксикалық Т-лимфоциттер, CTL (*ағыл. to kill - өлтіру*) - организмнің зақымдалған жасушаларын жоятын лимфоциттер.

Т-киллер-жасушалардың нысаны - бұл жасуша ішілік паразиттермен зақымдалған, және ісік жасушалары.

Т-киллерлер вирусқа қарсы иммунитеттің негізгі компоненті.

Цитолизистік әсерінің кезеңдері



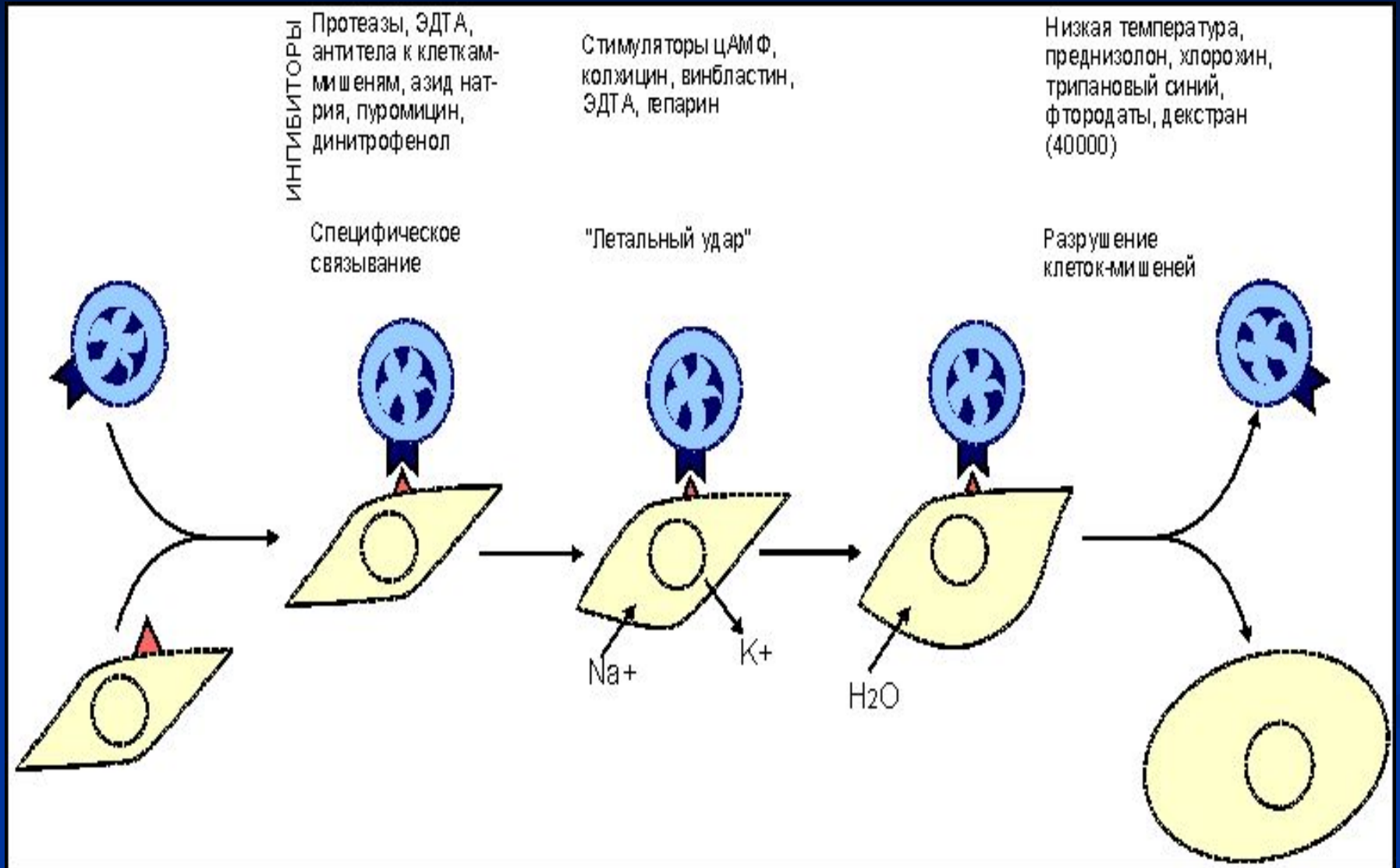
**Антигендерді
лизистеу
процесінің
кезеңдері**

У
байланыстыр
к
спецификалы

Эффекторлық әсер

Нысана жасушаны жою

Антигендерді лизистеу процесінің кезеңдері

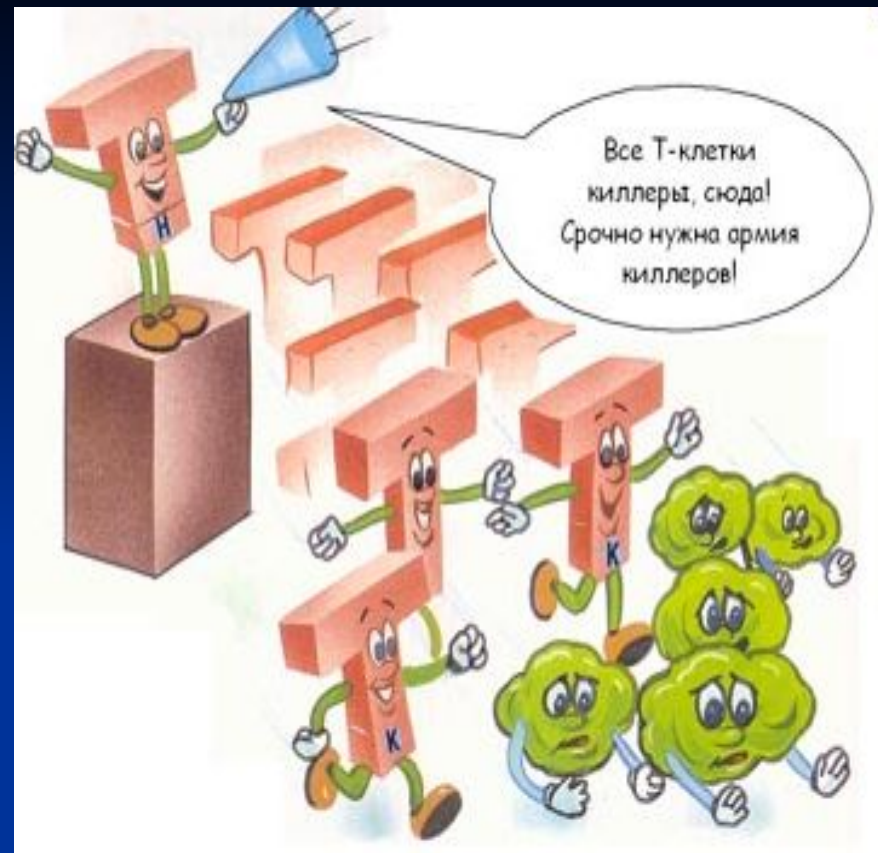
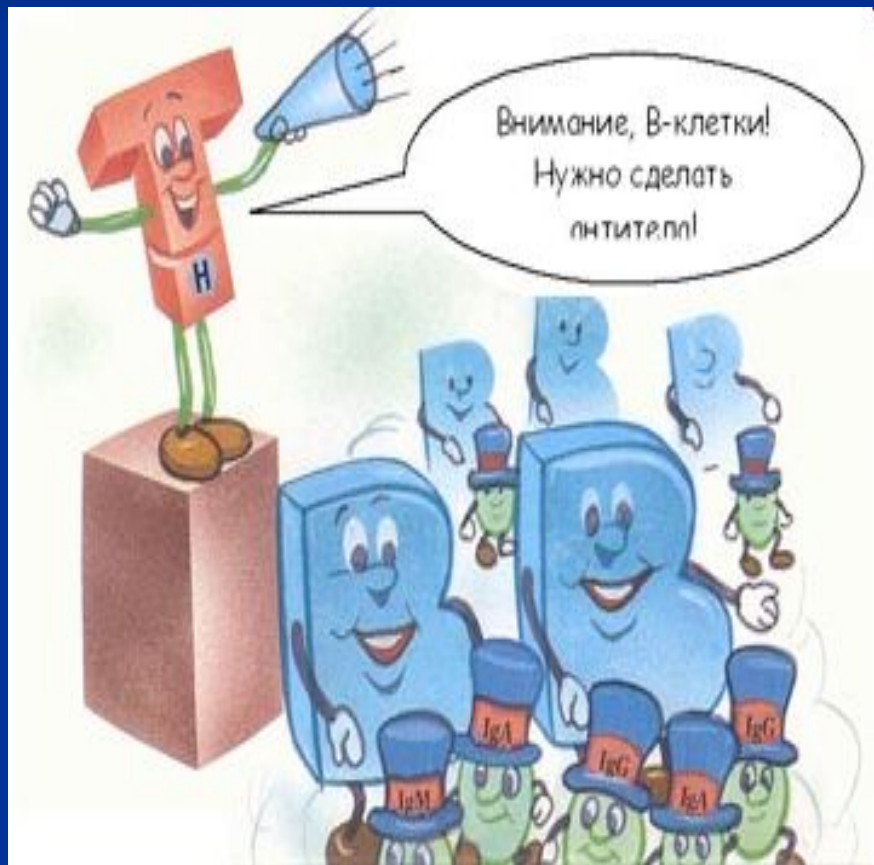


CD8 цитотоксикалық Т-лимфоциттердің белсену тәсілдері

жасушалар
Дендритті
бөлетін АПК
ИЛ-2

CD4 Т-жасушалар (Т-хелпер)

Т-хелпер



Т-хелперы (ағыл. *helper* - көмекші) - жүре пайда болған иммундық жауапты күшейтетін Т-лимфоциттер.

Т-киллерлерге Т-киллерлерге, В-лимфоциттерге Т-киллерлерге, В-лимфоциттерге, моноциттерге Т-киллерлерге, В-лимфоциттерге, моноциттерге, NK-жасушаларға антигеннің пептидтерін тікелей және цитокиндерді бөлу арқылы таныстырып, белсендіреді.

**Т-
хелпер**

**Жүре пайда
болған иммундық
жауапты түзу**

**Антигендерді МНС II
тобының
комплексінде
тану**

**Т-к, В-л, мн,
НК-ж белсендіру**

Цитокиндерді бөлу

Т-хелперлердің түрлері:

Т-хелперы 0 (Th0) - жетілмеген Т-хелперлер

Т-хелперы 1 (Th1) - жасушалық иммунитетті іске қосады, Т-киллерді белсендіреді, негізі бөлетін цитокинi - интерферон-гамма

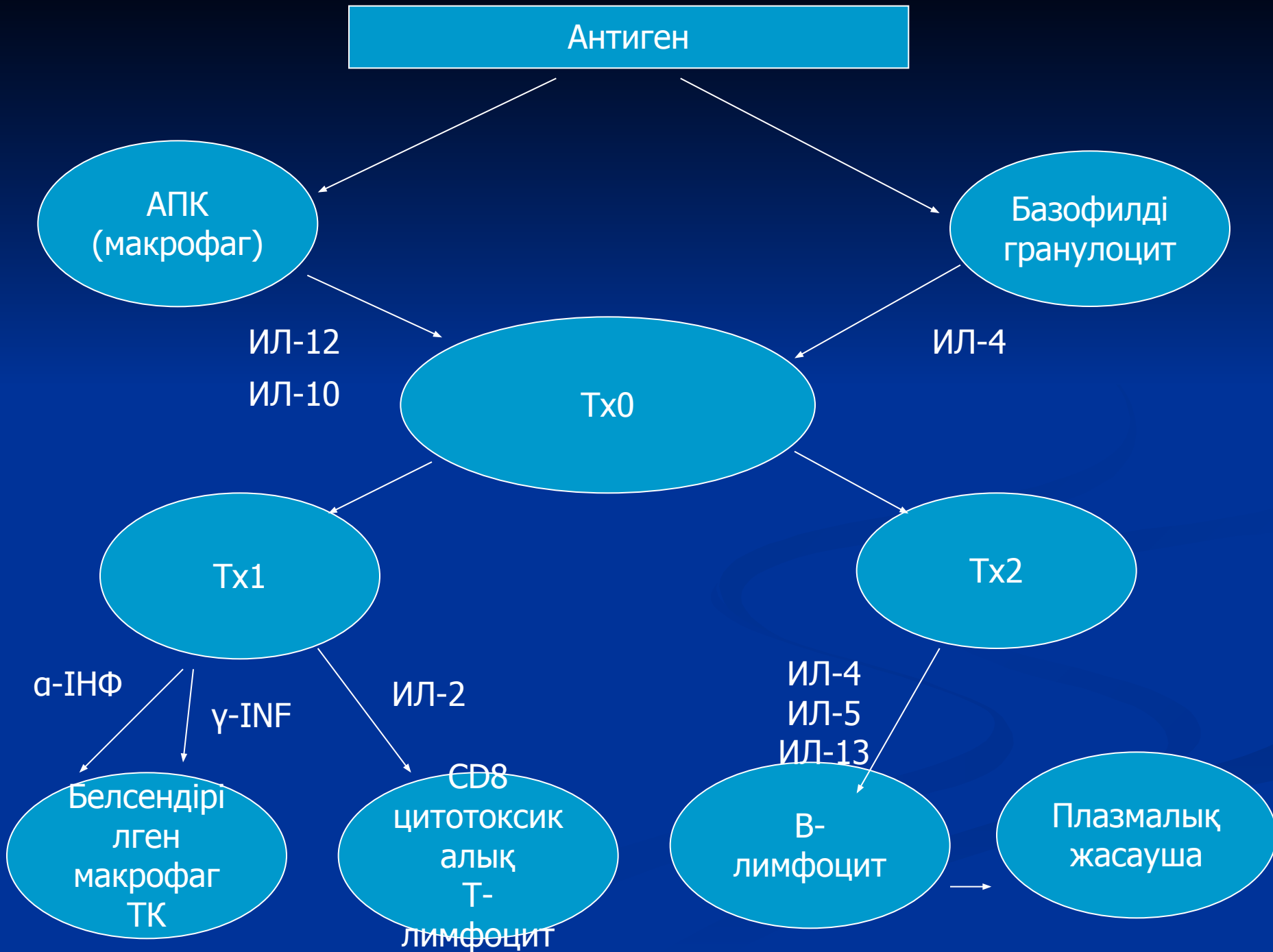
Т-хелперы 2 (Th2) - В-лимфоциттерді белсендіреді, гуморалдық иммундық жауапты іске қосады, интерлейкин 4, 5 және 13 бөледі

CD4 Т-жасушалар

Th0
ИЛ-2, ИЛ-4

Th1
ИЛ-2, ИЛ-3, ГМКСФ,
ИНФ- γ , лимфотоксин

Th2
ИЛ-3, ИЛ-4, ИЛ-5,
ИЛ-6, ИЛ-10,
ГМКСФ



Th1 және Th2

салыстырмалы сипаттамасы

Қасиеттері	Th1	Th2
ИЛ-2, гамма-ИНФ, альфа-ИНФ өндіру	+	-
ИЛ-4, ИЛ-5, ИЛ-6, ИЛ- 10, ИЛ- 13 өндіру	-	+
Жасушалық иммунитетті және баяу дамидын жоғары сезімталдықты күшейту	+	-
Антиденелер өнімін күшейту	IgG2a	IgE
ИЛ-12 әсерімен белсену	+	-

Th1 және Th2

салыстырмалы сипаттамасы

Қасиеттері	Th1	Th2
ИЛ-4 әсерімен белсену	-	+
Фагоцитозды күшейту	+	-
Табиғи жасушалық цитотоксикалықты күшейту	+	-
Аутоиммунопатологияларды дамыту	+	-
Мес жасушаларды және эозинофилдерді белсендіру	-	+
Атопиялық ауруларды дамыту: демікпе, ринит, дерматит	-	+

T-супрессорлар



Реттеуші Т-лимфоциттер, Т-супрессорлар
(ағыл. *regulatory T cells, suppressor T cells, Treg*) – иммундық жауаптың орталық реттеуші жасушалары

Негізгі қызметі – иммундық жауаптың күші мен ұзақтығын Т-эффекторлық жасушаларды бақылау арқылы реттеу (Т-хелперлер мен Т-цитотоксикалық жасушалар)

T-супрессорлар

(реттеуші T-жасуша (ағыл. regulatory T cells, suppressor T cells, Treg)

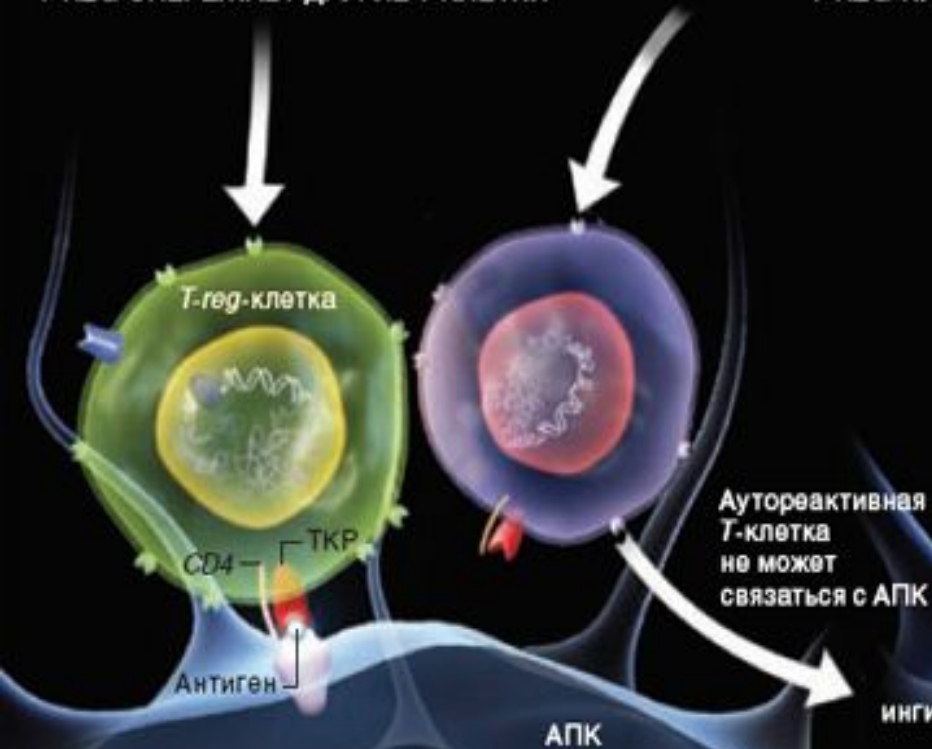
**ИНФ- β , ИЛ-10,
ИФН- γ , ИЛ-35 бөлу**

**Иммундық жауапты
T-хелперлер мен
цитотоксикалық
T-жасушалар
арқылы бақылау**

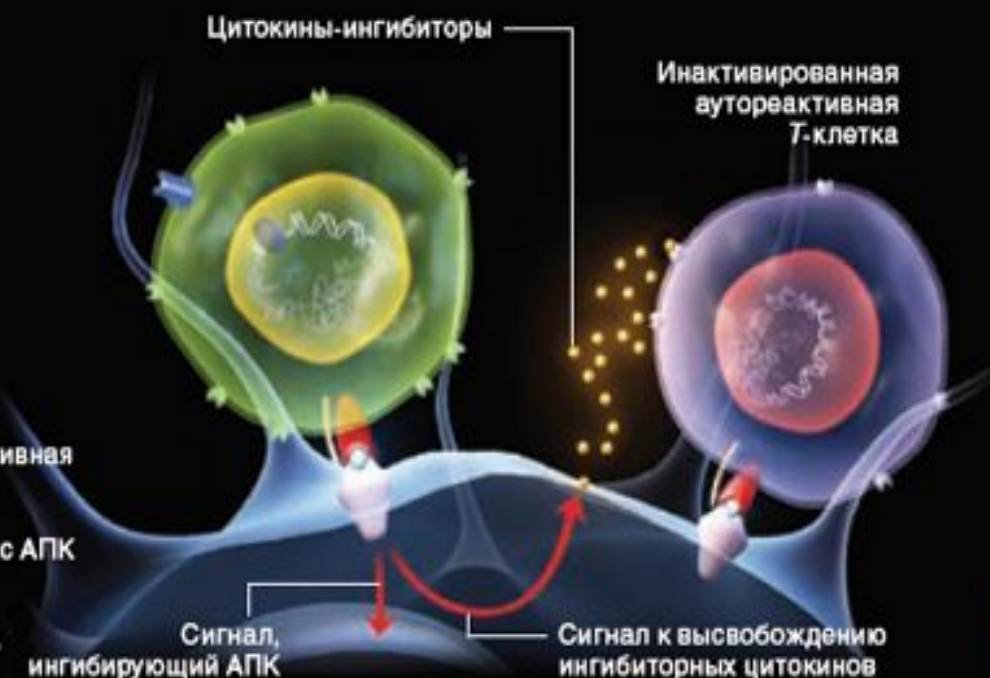
КАК T-REG-КЛЕТКИ ПОДАВЛЯЮТ АУТОИММУННУЮ РЕАКЦИЮ?

Как именно *T-reg*-клетки предотвращают нападение иммунной системы на ткани и органы собственного организма — доподлинно неизвестно. Рассмотрим три возможных варианта. Любой из них предполагает воздействие на ключевой этап инициации иммунного ответа — обмен сигналами между *T*-клетками и антигенпредставляющими клетками (АПК). Прежде чем хелперные *T*-клетки «протрубят сбор», а цитотоксические *T*-клетки атакуют инфицированные ткани, АПК должны предъявить соответствующие антигены. Если *T*-клеточный

T-REG ОПЕРЕЖАЕТ ДРУГИЕ T-КЛЕТКИ



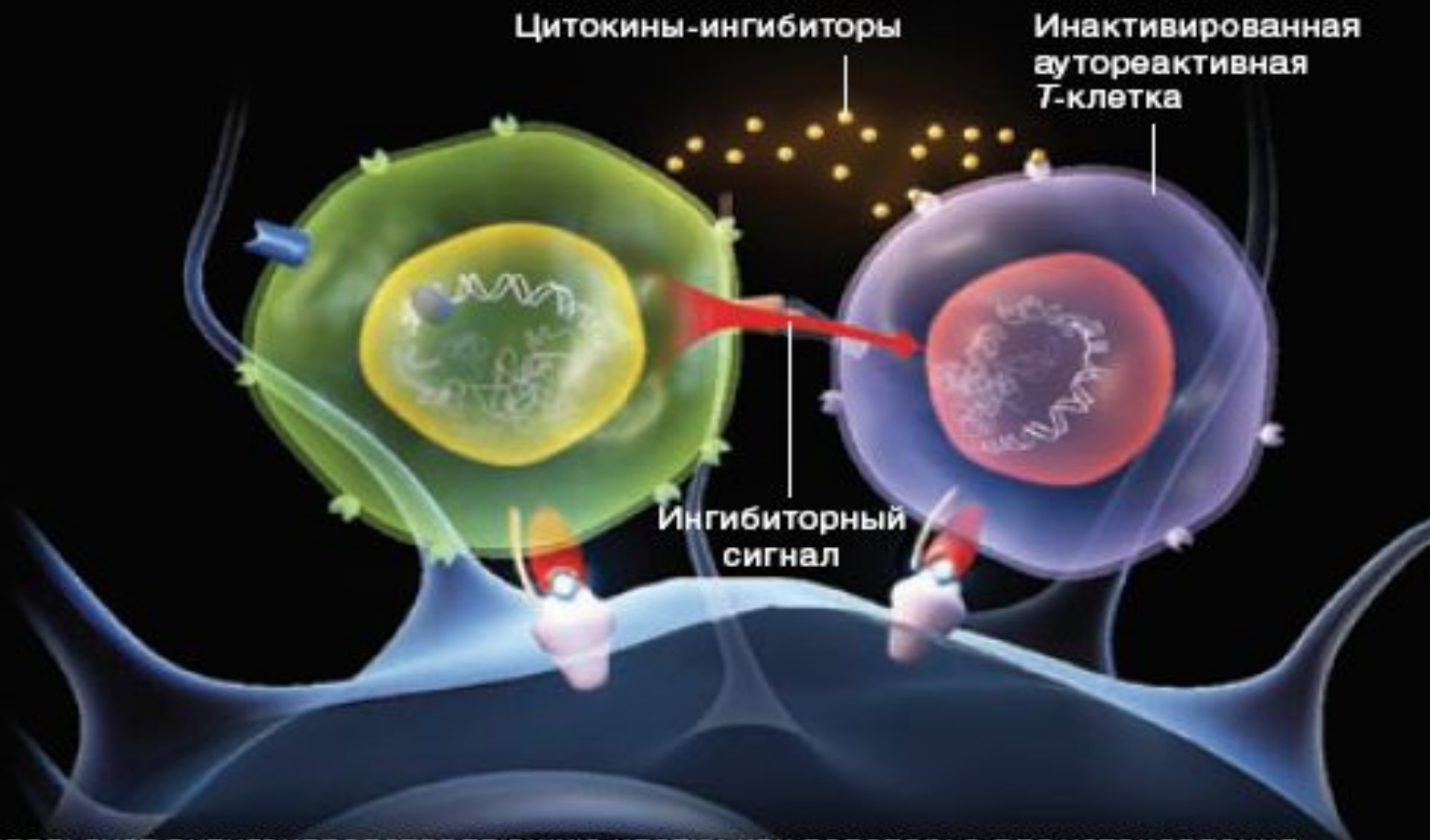
T-REG-КЛЕТКА ИНАКТИВИРУЕТ АНТИГЕНПРЕДСТАВЛЯЮЩУЮ КЛЕТКУ



T-reg-клетка посылает сигнал, который не позволяет АПК оповещать другие *T*-клетки о наличии чужеродного антигена, или заставляет АПК подавлять активность других клеток, например с помощью сигнальных молекул (цитокинов), обладающих ингибирующим действием

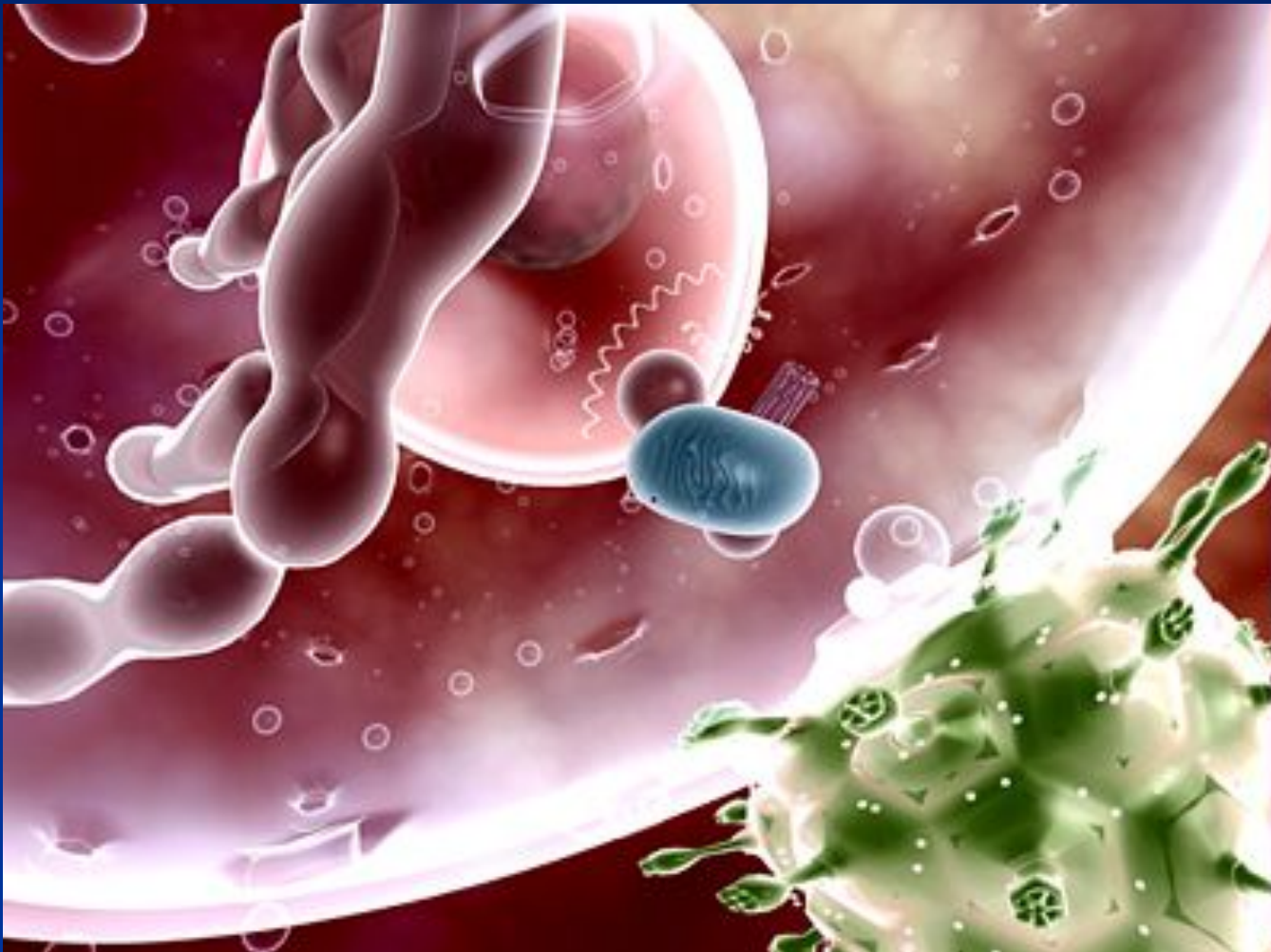
рецептор (ТКР) хелперной или цитотоксической клетки сочтет представленный антиген чужеродным и получит соответствующие сигналы от АПК, то *T*-клетки направят оружие против носителя антигена — даже если последний принадлежит самому организму, а не патогену. ТКР клеток *T-reg* тоже распознают определенные антигены и подавляют активность тех *T*-клеток, которые нацелены именно на данные антигены

***T-REG* САМА ПОДАВЛЯЕТ АКТИВНОСТЬ ДРУГИХ *T*-КЛЕТОК**



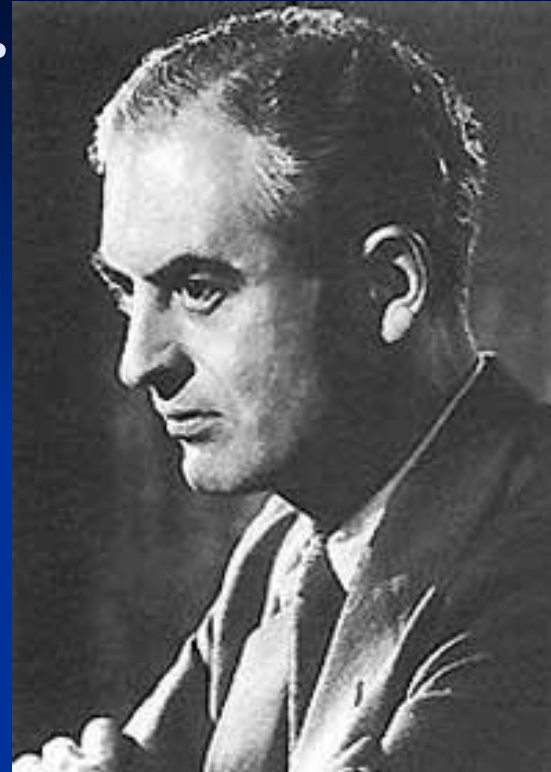
T-reg использует антигенпредставляющую клетку как подспорье для установления контакта с другой *T*-клеткой, тоже присоединившейся к АПК. Затем *T-reg* инъецирует ингибирующие молекулы непосредственно в *T*-клетку или посылает ей сигналы, распространяющиеся на короткие расстояния

Иммунологиялық төзімділік (толеранттылық)



Иммунологиялық төзімділік (толеранттылық)

(лат. *tolerantia* – төзімділік,
жауапсыздық) - организмнің
антигенге иммундық жауап түзу
қабілетінің төмендеуі немесе болмауы.



Фрэнк Бернет (1899-1985), Австралия және
Питер Медавар (1915-1987), Ұлыбритания —
1960 жылы **иммунологиялық төзімділікті** ашқаны үшін
марапатталған

Иммунологиялық төзімділіктің қызметтері

Зиянсыз антигендерге қарсы қабыну
реакцияларының алдын алу

Организмнің өз антигендеріне
төзімділіктің болуы

Өз ұлпаларына қарсы түзілетін
иммундық жауапты тежеу

АУТОИММУНДЫҚ АУРУЛАР

Төзімділік

```
graph TD; A[Төзімділік] --- B[Өз жасушаларына төзімділік ("self" toleranse)]; A --- C[Бөгде антигенге түзілетін жасанды төзімділік (non-self toleranse)];
```

**Өз жасушаларына
төзімділік
("self" toleranse)**

**Бөгде антигенге
түзілетін жасанды
төзімділік
(non-self toleranse)**

Спецификалық төзімділікті (толеранттық) жетілген организмде түзілуі

- антиген қанша жоғары иммуногенді болса, төзімділікті түзу сонша қиын болады
- толеранттықтың іске қосылуы антигеннің мөлшеріне де байланысты болады
- иммуносупрессорлық агенттер төзімділіктің түзілуіне жақсы әсер етеді. Антигендермен бірге метатрексат, циклофосфамид және 6-меркаптопурин сияқты ингибиторларды енгізу төзімділікті оңай іске қосады

**Төзімділік
Т-супрессор**

```
graph TD; A[Төзімділік Т-супрессор] --> B[Макрофагтарды тежеу]; A --> C[Т-хелперлерді тежеу В-жасушалардың белсенуінің алдын алу];
```

Макрофагтарды тежеу

**Т-хелперлерді тежеу
В-жасушалардың
белсенуінің алдын алу**

**Өз жасушаларына
төзімділік**

**Тимуста аутоантиген
спецификалық
клондарды
теріс селекциялау**

**Шеткі мүшелерде
сәйкес клондардың
ареактивтілігі**

Положительная и отрицательная селекция Т-клеток в тимусе

Незрелый лимфоцит



Позитивная селекция лимфоцитов, которые реагируют с МНС

Смерть (апоптоз) тех клеток, которые не реагируют с МНС



Негативная селекция и смерть клеток, которые активно реагируют на собственные белки организма



Зрелые лимфоциты



Дендритная клетка

Өз антигендеріне қарсы посттимустық төзімділіктің механизмдері

Т-жасушалардың
организмнің
өз ұлпаларын
«байқамауы»

Т-жасушалардың
анергиясы,
яғни жасушалардың
антигенмен әрекеттесу
қабілетсіздігі

Т-жасушалардың
жойылуы
Апоптоз

Төзімділікті жасанды тәсілмен қосу.

Бұл процесс медицинада бөгде трансплантаттардың кері тебілуінің алдын алу, аутоиммундық және аллергиялық ауруларды емдеу үшін қолданылады.

Иммунологиялық төзімділік
(толеранттық) иммундық
реактивтілікке қарама-қарсы
процесс ретінде **организмнің**
жасушалық тұтастығын сақтау
әдісі болып табылады

ЦИТОКИНДЕР

Цитокиндер – жасуша аралық әрекеттесуді қамтамасыз ететін белсенген иммундық жасушалардың ақуыздары

Цитокиндер эстафеталық принцип бойынша әсер етеді: бір цитокин жасушаға әсер етіп, одан басқа цитокиндер бөлініп шығады (цитокинді каскад).

Цитокиндер

```
graph TD; A[Цитокиндер] --- B[Интерферондар]; A --- C[Интерлейкиндер]; A --- D[Өсу факторлары]; C --- E[Ісік некроздаушы факторлар]; C --- F[Хемокиндер];
```

Интерферондар

Ісік некроздаушы
факторлар

Интерлейкиндер

Хемокиндер

Өсу факторлары

Цитокиндердің әсер ету механизмдері

```
graph TD; A[Цитокиндердің әсер ету механизмдері] --- B[Интракринді механизм]; A --- C[Паракринді механизм]; A --- D[Аутокринді механизм]; A --- E[Эндокринді механизм];
```

**Интракринді
механизм**

**Паракринді
механизм**

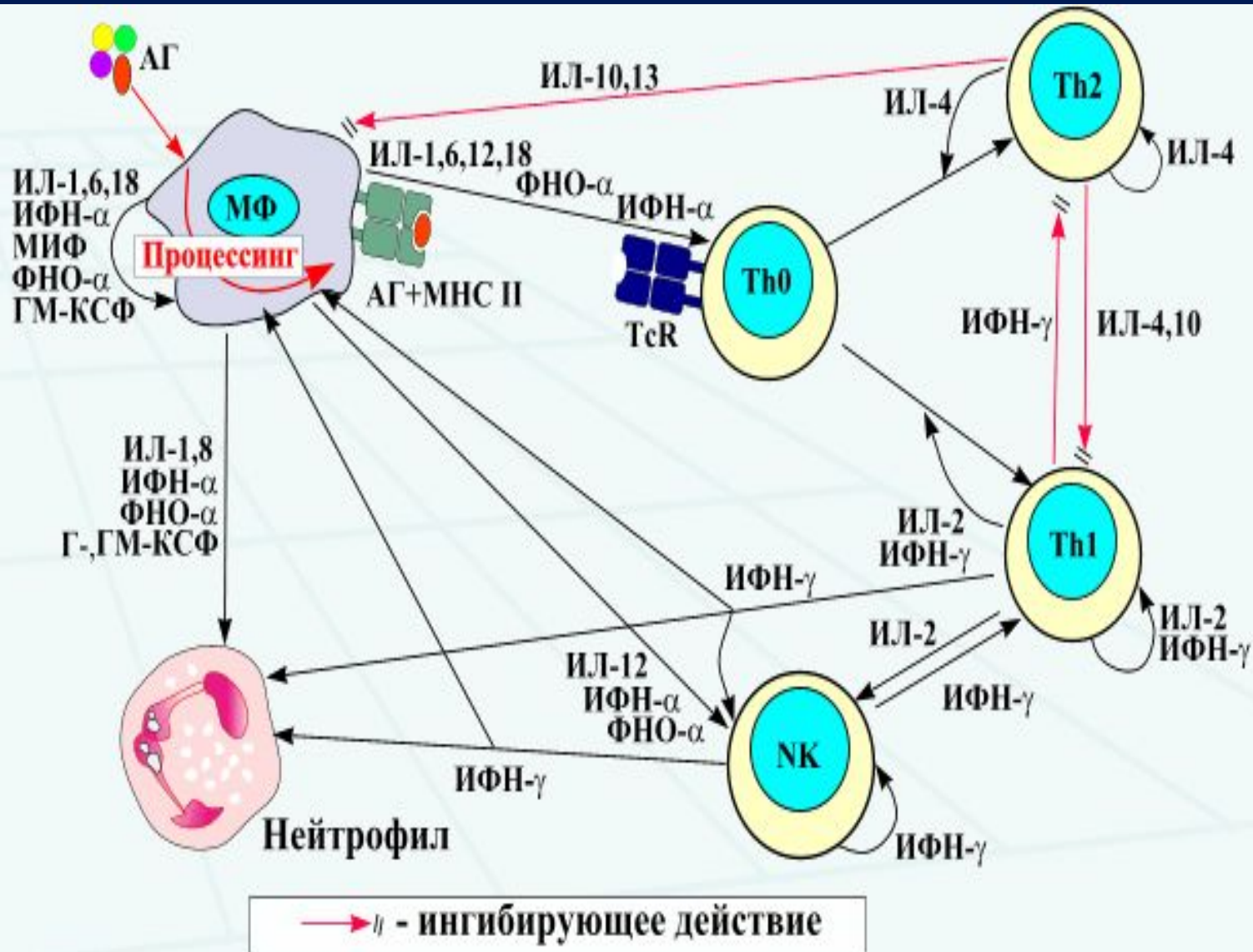
**Аутокринді
механизм**

**Эндокринді
механизм**

Цитокиндердің әсер ету механизмі

- **Интракринді механизм** – цитокиндердің өндіруші жасушаның ішінен әсер ету; цитокиндердің жасуша ішілік спецификалық рецепторлармен байланысуы.
- **Аутокринді механизм** – цитокиннің өзі бөлінген жасушасына әсер етуі. Мысалы, интерлейкин-1, -6 -18, ИФ α моноциттер/макрофагтар үшін аутокринді белсендіруші факторлар болып табылады.
- **Паракринді механизм** – цитокиндердің жақын орналасқан жасушалар мен ұлпаларға әсер етуі. Мысалы, макрофагтан бөлінетін ИЛ-1, -6 -12 және -18, ИФ α Т-хелперді (Th0) белсендіреді.
- **Эндокринді механизм** – цитокиннің өндіруші жасушадан алыс орналасқан жасушаларға әсер етуі. Мысалы, аутокринді және паракринді әсер етуші қашықтықта иммундық реттеуші әсер етуі мүмкін, пирогенді әсері бар, гепатоциттермен жедел фаза ақуыздарының бөлінуіне ықпал жасайды.

Иммундық жауаптың аутокринді- паракринді реттелуі





Там Квакин
ХУЛИГАНИТ...

ЛИМФОЦИТ

ИНТЕРФЕРОН

ИММУНОГЛОБУЛИН

Цитокиндердің әсері

Мүшелер мен жүйелер	Цитокиндердің әсер етуі	Цитокиндер
Орталық жүйке жүйесі	Мінез-құлықтың өзгеруі, тәбеттің төмендеуі	ИЛ-1,6,8, TNF
Гипоталамус-гипофиз	Қызба, гормондардың және рилизинг-факторлардың синтезделуінің өзгеруі	ИЛ-1,6,8, TNF, INF
Эндокринді жүйе	Стероидты және басқа гормондардың деңгейінің өзгеруі	ИЛ-1, TNF
Бауыр	Жедел фазалық ақуыздардың және комплемент компоненттерінің көп синтезделуі, альбумин синтезінің төмендеуі	ИЛ-1,6, TNF
Сүйек кемігі	Гемопоздың күшеюі	ИЛ-1,3,6,7, CSF
Қан плазмасы	Қан ұюының күшеюі, қанның иондық құрылысының өзгеруі	ИЛ-1, TNF

Интерлейкиндер – негізінде T-
жасушалармен, кейде моноклеарлық
фагоциттермен немесе басқа ұлпа
жасушаларымен бөлінетін цитокиндердің
үлкен тобы (ИЛ-1 - ИЛ-18)

Интерлейкиндердің қызметі:

```
graph TD; A[Интерлейкиндердің қызметі:] --> B[Басқа жасушалардың бөлінуін немесе жетілуін белсендіреді]; A --> C[T-жасушаларды белсендіреді];
```

**Басқа жасушалардың
бөлінуін немесе
жетілуін
белсендіреді**

**T-жасушаларды
белсендіреді**

ИНТЕРЛЕЙКИНДЕР

ИЛ	Аталуы	Өндіруші жасуша	Қызметі
ИЛ-1	Эндогенді пироген, лимфоцитті белсендіруші фактор	Макрофаг	ИЛ-2 Лимфоциттерді пролиферациялау Лимфоциттер клондарын жетілдіру Антиденелер синтезін күшейту
ИЛ-2	Т-жасушалардың өсу факторлары	Тх1	Т-жасушаларды пролиферациялау Цитотоксикалық Т-лимфоциттерді жетілдіру В-лимфоциттерді жетілдіру және пролиферациялау ТК-жасушалар қызметін күшейту ІНФ, ИЛ-6, ИЛ-8
ИЛ-3	Полипозтин, колония белсендіруші фактор	Тх Базофил	Нейтрофилдер мен эритроциттер өнімін жоғарылату

ИНТЕРЛЕЙКИНДЕР

ИЛ	Аталуы	Өндіруші жасуша	Қызметі
ИЛ-4	В-жасушалық белсендіруші фактор	Tx2	IgG4, IgE В-жасушаларды пролиферациялау
ИЛ-5	Эозинофилді фактор	Tx2	Эозинофилдерді белсендіру IgE, IgA

ИНТЕРЛЕЙКИНДЕР

ИЛ	Атауы	Өндіруші жасуша	Қызметі
ИЛ-6		Макрофаг Т- және В-лимфоциттер	Жедел фаза ақуыздарын, кортикотропин, антиденелерді синтездеу, дің жасушаларын пролиферациялау және жетілдіру, Т-лимфоциттерді белсендіру
ИЛ-7		Фибробласт Т-лимфоцит Сүйек кемігінің жасушалары Тимус жасушалары	В-лимфоциттер санын көбейту Т-лимфоциттерді жетілдіру
ИЛ-8		Макрофаг Лимфоциттер Эпителиалді жасушалар Фибробласттар Эпидермис жасушалары	Нейтрофилдерді, макрофагтарды, лимфоциттерді, эозинофилдерді хемотаксистеу

ИНТЕРЛЕЙКИНДЕР

ИЛ	Атауы	Өндіруші жасуша	Қызметі
ИЛ-9		Т-лимфоцит	Т-лимфоциттер мен ұлпа базофилдерін белсендіру ИЛ-4 қызметін күшейту
ИЛ-10	Супрессорлық фактор	Тх2	Тх1, ТК-жасушаларды, моноциттерді тежеу В-лимфоциттер мен базофилдердің пролиферациялануын күшейту
ИЛ-11	Тромбоциттік фактор	Фибробласт Сүйек кемігінің жасушалары	Тромбоцитопоэз

ИНТЕРЛЕЙКИНДЕР

ИЛ	Аталуы	Өндіруші жасуша	Қызметі
ИЛ-12		В-лимфоцит Моноцит	Tx1 жетілдіру Цитотоксикалық Т-лимфоцит Гамма-ИНФ
ИЛ-13		Tx2	ИЛ-4 IgE, IgG
ИЛ-14		Дендритті жасушалар Т-лимфоцит	В-лимфоциттерді пролиферациялау
ИЛ-15		Моноцит Эпителиалді және бұлшық ет жасушалары	Т-лимфоциттерді белсендіру

ИНТЕРЛЕЙКИНДЕР

ИЛ	Аталуы	Өндіруші жасуша	Қызметі
ИЛ-16		Т-лимфоцит Ми микроглиялары Тимус, көк бауыр жасушалары	Т-лимфоциттерді пролиферациялау
ИЛ-17		Т-лимфоцит	ИЛ-6, ИЛ-8, GM-CSF
ИЛ-18		Моноцит-макрофаг	Гамма-интерферон өндіру

ӨСУ ФАКТОРЛАРЫ – жасушаларда ДНК синтездейтін ақуызды молекулалар тобы.

Өсу факторлары жасушалардың пролиферациялануында, жетілуінде және бағытталып жылжуында маңызды роль атқарады.

Жасушалардың өсу факторларымен әрекеттесуі организмнің дұрыс дамуын және қорғаныс реакцияларын қамтамасыз етеді. Тұрақты регенерацияланып отыратын ұлпалар да (мысалы қан эпителиі мен жасушалары) дің жасушаларының пролиферациялауының реттелуін талап етеді.

Бұл процестерді бақылау төмендесе немесе жойылса қатерлі ісік және атеросклероз сияқты ауыр ауруларға алып келеді.

Өсу факторлары басқа жасушалардан рецепторларымен ерекшеленетін өз нысана жасушаларына әсер етеді.

Нәтижесінде жасуша тыныш қалыптан шығып, бөліне бастайды.

Өсу факторларының реттелуі ережелері

- Организмнің қалыпты жасушаларының тіршілігін қамтамасыз ету үшін олар спецификалық өсу факторларымен әрекеттесуі керек
- Бір жасуша бірнеше өсу факторларымен әрекеттесе алады; бір өсу факторы әртүрлі жасушаларға әсер ете алады.
- Өсу факторының экспрессиялану деңгейі, сонымен бірге оның сезімталдығы мен жауап беру сипаты әрбір жасушаға спецификалы болып табылады.

ӨСУ ФАКТОРЛАРЫ

CSF	Аталуы	Өндіруші жасуша	Қызметі
G-CSF	Гранулоциттік CSF	Сүйек кемігінің жасушалары Моноцит-макрофаг	Гранулоциттердің өсуі, жетілуі, белсенуі күшейеді.
M-CSF	Моноциттік CSF	T-лимфоцит Моноцит-макрофаг	Макрофагтардың өсуі, жетілуі, белсенуі күшейеді
GM-CSF	Гранулоциттік - моноциттік CSF	T-лимфоцит Моноцит-макрофаг	Гранулоциттер мен моноциттердің өсуі, жетілуі, белсенуі күшейеді.
TGF-бета	Бета трансформациялаушы өсу факторы	B және T-лимфоцит Моноцит-макрофаг	B және T-жасушалардың қызметін тежейді макрофагтардың, нейтрофилдердің, табиғи киллерлердің қызметін тежейді

ІСІК НЕКРОЗДАУШЫ ФАКТОРЛАР

ІСІК НЕКРОЗДАУШЫ ФАКТОРЛАР

CSF	Аталуы	Өндіруші жасуша	Қызметі
Альфа -ІНФ	Кахексин	Моноцит-макрофаг В және Т-лимфоцит	Фагоциттік жасушалардың жою белсенділігі күшейеді. Т-лимфоцит-хелперлерден лимфокиндердің бөлінуі жоғарылайды және В-жасушалардың өсуі белсенеді. Ісік жасушаларының некроздау. ПГ, ИЛ-1, ИЛ-6
Бета -ІНФ	Лимфо-токсин	Т-лимфоцит	Нысана жасушалардың апоптоздалуы.

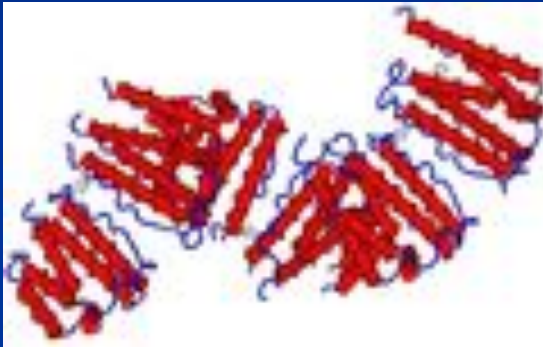
ИНТЕРФЕРОНДАР

Интерферон – қанның ядросы бар барлық жасушаларында және шырышты қабаттардың эпителиалды жасушаларында өндірілетін полипептид.

Интерферондар жергілікті өндіріліп, жасуша қасындағы кеңістікке бөлінеді.

Негізінен **жақын орналасқан** жасушаларға әсер етеді.

Өндіруші жасушаларға қарай интерферондардың түрлері:



α -интерферон



β -интерферон



γ -интерферон

Интерферондардың негізгі әсері

Интерферондардың негізгі әсері	α -интерферон	β -интерферон	γ -интерферон
Ісікке қарсы әсері	күшті	күшті	орташа
Вирусқа қарсы белсенділігі	күшті	күшті	әлсіз
Иммуномодуляциялық белсенділігі	орташа	орташа	күшті
Индукторлары	вирустар	вирустар	антигендер
Негізгі өндіруші жасушалар	Лейкоциттер, макрофаг	Эпителий, фибробласттар	T-хелпер, табиғи киллерлер

ИНТЕРФЕРОНДАРДЫҢ ҚЫЗМЕТІ



1. Т-лимфоциттердің субпопуляциялары және олардың қызметтері
2. Иммунологиялық төзімділік дегеніміз не?
Т-супрессорлардың ролі
3. Цитокиндердің әсерлесу механизмдері
4. Интерлейкиндер, түрлері, әсері
5. Өсу факторлары, түрлері, әсері
6. Ісік некроздаушы факторлар, түрлері, әсері
7. Интерферондар, түрлері, әсері