**Некоторые функции цитокинов**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Цитокины****,* клетки-продуценты | ***Функции в организме*** |
| - | **ТФР-бета**[= трансформирую- щий фактор роста;TGF-β](Т-лимфоциты, макрофаги) | ---- | **Противовоспалительный** цитокин **Иммуносупрессант** (ТФР-бета много в слизистых оболочках)Стимулятор **регенерации** (усиливает продукцию внеклеточного матрикса); индуцирует фиброзПереключает синтез иммуноглобулинов на **IgA**[Мыши с дефектом ТФР-бета могут погибнуть от генерализованного воспаления, некроза тканей; при дефекте рецептора для ТФР – от лимфом.] |
| - | **ИФ-альфа** [I типа] (ДК, макрофаги) | --- | Стимулятор экспрессии HLA IСтимулятор ЕКК**Противовирусная активность** ИФ (= интерферона; = IFN) за счет блокады синтеза белка |
| - | **ИФ-бета** [I типа](фибробласты) |  | - « - |
| - | **ИФ-гамма**[II типа](синтезируютTh1, Tc, NK) | ---- | **Стимулятор клеточного ИО** (= иммунного ответа) 🡪 Противовирусная и противоопухолевая активность**Ингибитор** ангиогенеза (= **онкогенеза**)**Ингибитор гуморального ИО**Стимулятор экспрессии HLA (I и II классов) 🡪 Легче распознаются пораженные клетки, легче презентируются антигены |
| - | **ФНО-альфа**[= фактор некроза опухолей; = TNF-α](макрофаги, Th1, NK, тучные клетки/= ТК/ и др.) | ----- | **Индуктор апоптоза** (в т.ч. опухолевых клеток) в высокой концентрации**Провоспалительный** цитокин 🡪 АФК /активные формы кислорода/Кахектин (стимулятор липогенеза)Стимулятор экспрессии TF (эндотелиальными клетками /= ЭК/, макрофагами, опухолевыми клетками /= ОК/)🡪 Запуск внешнего пути **ССК** (= свертывающей системы крови) 🡪 Тромбы (при недостатке антикоагулянтов) 🡪 Некроз ОК …Индуктор резорбции костной ткани |
| - | **ИЛ-1**[= интерлейкин-один; = IL](синтезируетсяАПК /= антиген-презентирующими клетками/ и др.) | -------- | **Провоспалительный** факторКахектин (стимулятор липогенеза)**Пироген** (при высокой концентрации) 🡪 ЛихорадкаВызывает **сонливость** (= сон-индуцирующий фактор)Стимулятор экспрессии TF 🡪 Запуск  **ССК** 🡪 Тромбы, выпадение фибрина**Стимулятор** многих **клеток** (гемопоэза, фибробластов …)Стимулятор гипофизарно-надпочечниковой оси (**АКТГ**)Индуктор резорбции костной ткани |
| - | **ИЛ-2**(синтезируется в основном Th1, ЕКК) | --- | **Стимулятор клеточного ИО**Стимулятор пролиферации Т-лимфоцитов (**Th1**, Tc, Treg, NK)Стимулятор **ЕКК** |
| -  | ИЛ-3 | - | Стимулятор гемопоэза (в направлении лейкоцитов /= миелопоэза/)  |
| - | **ИЛ-4**(Th2, тучные клетки, эозинофилы и др.) | ---- | **Стимулятор гуморального ИО,** стимулятор пролиферации **Тh2**Стимулятор синтеза  **IgG4, IgE** (переключение синтеза с IgG на IgE)Стимулятор пролиферации тучных клеток /= ТК/, активности эозинофиловИнгибитор Th1 |
| - | **ИЛ-5** (Th2,тучные клетки, эозинофилы) | -- | Стимулятор синтеза **IgA** (переключение синтеза на IgA)Стимулятор **эозинофилов**, эозинопоэза |
| - | **ИЛ-6**(разные клетки) | --- | Противовоспалительные эффекты**-- Индукция синтеза БОФ** /= белков острой фазы воспаления/ -- Торможение синтеза ИЛ-1 и ФНО-альфаПровоспалительный эффект-- Переключение дифференцировки лимфоцитов в Th17 (провоспалительные  клетки) 🡪 ИЛ-17Стимуляция тромбоцитопоэза, синтеза некоторых факторов ССК (фибриногена …)[ При дефиците ИЛ-6 повреждение костей (остеопороз), снижение уровня БОФ, IgG, IgA; замедляется регенерация.  При передозировке ИЛ-6 наблюдается ТГС /= тромбогеморрагический синдром/, лейкопения, падение АД, лихорадка. ] |
| - | ИЛ-7 | - | Стимулятор гемопоэза (в направлении лимфоцитов)[При нокауте гена ИЛ-7 блокируется лимфопоэз.] |
| - | **ИЛ-8** (разные клетки) | -- | **Активатор** **нейтрофилов**, базофилов, эозинофилов, кератиноцитов(**провоспалительный** фактор)Стимулятор ангиогенеза (и роста опухолевой ткани) |
| - | ИЛ-9(Th9 /= квази-популция Th2/) | --- | Стимулятор тучных клетокСтимулятор пролиферации лимфоцитов (гемопоэза)Переключает синтез с IgM на IgG1 и IgE (= способствует аллергии, БА) |
| - | **ИЛ-10** (Th2, Treg, тучные клетки, АПК и др.) | -- | Стимулятор гуморального ИО (дифференцировки В-лимфоцитов)**Тормозит активность Th1 и макрофагов** (**противовоспалительный** фактор)[При нокауте гена ИЛ-10 развивается воспаление кишечника, анемия.] |
| - | ИЛ-11 (клетки стромы костного мозга) | --- | Стимулятор гемопоэзаСтимулятор синтеза БОФ (наряду с ИЛ-1 и ИЛ-6)Торможение липогенезаСтимулятор образования остеокластов |
| - | **ИЛ-12** (АПК, эпителиальные клетки, NK) | --- | **Стимулятор клеточного ИО**, апоптозаИнгибитор ангиогенеза (противоопухолевая активность)Повышает активность нейтрофилов, моноцитов |
| - | **ИЛ-13**(Th2, тучные клетки /=ТК/) | --- | **Гомолог ИЛ-4** (см.); = **стимулятор гуморального ИО**Медиатор развития фиброза печениРоль в патогенезе бронхиальной астмы /= БА/ |
| - | ИЛ-14 | - | Фактор роста В-лимфоцитов (тормозит синтез Ig) |
| - | ИЛ-15(разные клетки) | --- | Синергист ИЛ-2 (стимуляция NK …)Ингибитор апоптоза[Блокируют при ревматоидных заболеваниях] |
| - | ИЛ-16 (Tc, ТК, ЭК,макрофаги и др.) | - | Стимулятор CD4 клеток (= Th) |
| - | ИЛ-17 (эндотелиальные клетки /= ЭК/, Th17 мышей /у человека пока не выявлены/) | ----- | Эндотелиальные клетки в ответ на ИЛ-17 экспрессируют bcl-2, предохраняющий их от апоптоза в области воспаления**Провоспалительный** фактор (приводит к повышению активности нейтрофилов, фибробластов и иных клеток)Стимуляция ангиогенезаСтимуляция гемопоэза (гранулоцитопоэза)Остеокластогенез |
| - | **ИЛ-18**(АПК, эпителиальные клетки, NK) | --- | **Стимулятор клеточного ИО** (синергист ИЛ-12; стимулятор **синтеза ИФ-гамма**) [Дефицит ИЛ-18 ассоциирует почти с полным отсутствием ИФ-гамма]**Провоспалительный** цитокин (способствует активации нейтрофилов)Ингибитор ангиогенеза. |
| - | ИЛ-19 (+ИЛ-20R) | - | Активатор кератиноцитов  |
| - | **ИЛ-20** (кератиноциты) | --- | Активатор кератиноцитов (сверхпродукция вызывает гиперпролиферацию кератиноцитов /повышает **риск развития псориаза**/)Провоспалительный цитокинСпособствует развитию фиброза (за счет повышения уровня ТФР-бета) |
| - | ИЛ-21 | -- | Стимулятор лимфоцитов ( T-, В-, NK), ингибитор ДКСпособствует дифференцировке лимфоцитов в Th17 |
| - | ИЛ-22 | -- | Стимулятор синтеза БОФ в клетках печени и поджелудочной железы [ИЛ-22R в основном в поджелудочной железе.]Провоспалительный цитокин |
| - | ИЛ-23 | --- | Провоспалительный цитокин (стимулятор Th17) Стимулятор ангиогенезаРегуляция клеток-памяти |
| - | ИЛ-24 | - | Противоопухолевый фактор (ингибитор ангиогенеза) |
| - | ИЛ-25 | - | Стимулятор гуморального ИО (Th2) |
| - | ИЛ-26 | - | Гомолог ИЛ-10 |
| - | ИЛ-27 | - | Стимулятор синтеза ИФ-гамма (стимулятор клеточного ИО) |
| - | ИЛ-28, ИЛ-29(макрофаги) | - | Интерфероны III типа; противовирусная активность  |
| - | ИЛ-31 | - | Противовоспалительный цитокин кожи |
| - | ИЛ-32 | - | Способствует апоптозу Т-лимфоцитов |
| - | ИЛ-33 | - | Стимулятор гуморального ИО (Th2) |
|  |  |  |  |
| - | ГМ-КСФ  | - | [ ГМ-КСФ - гранулоwитарно-макрофагальный колониестимулирующийфактор]Стимулятор пролиферации (= колониестимулирующий фактор /=КСФ/) предшественников гранулоцитов (Г) и моноцитов (М) |
| - | Г-КСФ | - | Стимулятор пролиферации предшественников гранулоцитов |
| - | М-КСФ | - | Стимулятор пролиферации предшественников моноцитов |