

A nyirokcsomó melyik részében találhatóak az antigén hatására aktiválódott és gyorsan proliferáló B sejtek?

- a) vörös pulpa
- b) fehér pulpa
- c) primer tüsző
- d) centrum germinativum
- e) kis vénák

A centrális immunrendszer funkciója:

- a) az antigén feldolgozása
- b) az antigén felismerése
- c) az antigén eliminációja
- d) az antigén receptorok kialakítása
- e) az antigén osztályozása

A szerzett humorális immunitás legjellemzőbb résztvevői:

- a) komplement
- b) lizozim
- c) aktivált makrofágok
- d) ellenanyagok
- e) citokinek

A komplement rendszer fehérjéi közül, mely tartozik az enzimatikusan aktív molekulák közé?

- a) C5a
- b) C5b
- c) C3b
- d) C4a
- e) C1q

Mi a DAMP?

- a) baktérium felszíne
- b) IL-13 hatására kialakuló sejtfelszín
- c) kortizol
- d) az egyik mintázat felismerő receptor
- e) egyik sem

Milyen sejtek fejeznek ki a felszínükön MHCII molekulákat?

- a) B-sejtek
- b) M-sejtek
- c) T-sejtek
- d) beta-sejtek
- e) hízósejtek

A BCR-rel asszociált jelátvivő molekulák:

- a) CD21 és CD81
- b) Ig α és Ig β
- c) ITAM és ITIM
- d) RAG-1 és RAG-2

A Th1 limfociták nem felelősek:

- a) a humorális immunválasz gátlásáért
- b) IFN γ termelésük révén makrofág aktivációért
- c) IgE-re való izotípus váltásért, a csontvelői génátrendezését
- d) citotoxikus T sejtek aktiválásáért
- e) a 4. típusú túlérzékenységért

Melyik a hamis állítás?

- a) A T-sejtek felismerik a peptid-MHC komplexet a CR1 molekulával együtt
- b) a TCR felismeri az MHC-peptid komplexet
- c) a TCR és a BCR más epitópot ismernek fel
- d) a szuperantigének több TCR-rel reagálhatnak
- e) bizonyos T-sejtek a B-sejteket aktiválják

Az antitestek:

- a) a vérben keringő lipoproteinek
- b) az immunkomplex részei
- c) mindig nyirokcsomóban kapcsolódnak az antigénekkal
- d) a) b) c) állítások mind igazak
- e) a) b) c) állítások mind hamisak

Nem vesz részt a kostimulációban:

- a) CTLA-4
- b) CD80
- c) CD28
- d) CD3
- e) CD40

Az alábbiak közül melyik nem citokin?

- a) Interleukin 1
- b) Interferon γ
- c) TNF
- d) Fibronektin
- e) TGF β

A pozitív szelekció során:

- a) kiválogatódnak és életben maradnak az MHC-t felismerő T-sejtek
- b) kiválogatódnak és elpusztulnak az MHC-t felismerő T-sejtek
- c) kiválogatódnak és életben maradnak a saját antigéneket felismerő T-sejtek
- d) kiválogatódnak és elpusztulnak a saját antigéneket felismerő T-sejtek
- e) affinitás éréssel kiválogatódnak a leghatékonyabb T-sejtek

Az immunglobulin izotípusa (osztálya) megfelel:

- a) a könnyű lánc konstans régiójának
- b) a nehéz lánc CDR régiójának
- c) mind a könnyű mind a nehéz lánc konstans régiójának
- d) a nehéz lánc konstans régiójának
- e) mind a könnyű és mind a nehéz lánc variábilis régiójának

A fagociták CR1 receptorai kötődnek a:

- a) H faktorhoz
- b) I faktorhoz
- c) C3d-hez
- d) csak az inaktív C3b-bez (iC3b)
- e) C3b-hez

A T-limfociták receptorai csak egyetlen tartalmazznak.

- a) polipeptid láncot
- b) antigénkötőhelyet
- c) hipervariábilis régiót
- d) konstans domént
- e) variábilis domént

Melyik állítás igaz az IgA immunglobulinra?

- a) A gyulladás a normális immunválasz része, amely a szervezetet fertőzéstől és az idegen anyagoktól védi.
- b) A gyulladás a szervezet irritációra, sérülésre vagy traumára adott immunválasza.
- c) A gyulladás a szervezet védelmét szolgáló sejtes és biokémiai események sorozata.

- d) Mindegyik.
- e) Egyik sem.

A Toll-like receptorokkal (TLR) kapcsolatosan igazak az alábbi állítások:

- a) mintázat felismerő receptorok.
- b) ligandjaik a különböző patogének fehérjeláncai.
- c) a ligand megkötése után a patogén lízise következik be.
- d) egy adott sejten egyféle TLR expresszálódik.
- e) egy adott sejten egyféle TLR expresszálódik.
- f) mindegyik állítás igaz.

A szelekciós teória szerint:

- a) a T és B sejtek antigénreceptorait szelektíven alakítják ki az antigének.
- b) a csontvelői őssejtek szintjén érvényesül az antigén szelekció.
- c) az antigén alakítja ki a neki megfelelő felismerő receptorokat
- d) a T és B sejt receptorok közül válogat az antigén.
- e) az antitestek szelekció révén emlékeznek az antigénre.

Az opszonizáció:

- a) az akutfázis-reakció proteáz inhibitorainak aktiválása.
- b) sejtek közötti adhéziónak kölcsönhatás.
- c) a basophil granulociták által termelt opszoninok katabolikus hatása a féregfertőzésben.
- d) Fc receptorok és komplement receptorok segítségével a fagocitózist elősegítő folyamat.
- e) az antigén elrejtése a Tc és NK sejtek elől egy felszíni immunglobulin köpeny kialakításával.

Hamis állítás az immunológiai diverzitással kapcsolatban:

- a) egy bizonyos sejt IgM termelés után IgA termelésre válthat.
- b) a hematopoetikus őssejtek genetikai képessége, hogy több mint 10^4 féle immunglobulin kódolására képesek.
- c) az emberi antitest-sokféleség egyik forrása a különböző VH és VL láncok kombinációi
- d) egy bizonyos B-limfocita egyféle specifitású antitest képzésére képes, és a belőle differenciálódó plazmasejt is monospecifikus.
- e) Mindegyik igaz.

A thymusból kilépő lymphocyták száma a belépő progenitor lymphoid sejtek számának a:

- a) 5 %-a
- b) 50-szerese
- c) kétszerese
- d) 100 %-a
- e) Nem lép ki lymphocyta a nyirokcsomóból.

Az alternatív komplementaktiváció során nem szerepel a

- a) C3b-B faktor erősítő hurok
- b) C5 és C6
- c) C5 és C7
- d) C3
- e) C4

A sekunder immunválaszra jellemző a

- a) rövid latencia, alacsony amplitúdó
- b) hosszabb latencia, alacsony amplitúdó
- c) rövid latencia, magas amplitúdó (IgG)
- d) hosszabb latencia, magas amplitúdó

Nincs antigénspecifikus receptora

- a) T sejt, B sejt, makrofág
- b) hízósejt, neutrofil granulocita, makrofág
- c) eosinofil granulocita, T sejt, makrofág
- d) T sejt, B sejt

A centrális immunszervek közé tartozik

- a) csontvelő, csecsemőmirigy
- b) lép, nyirokcsomó, csontvelő
- c) lép, nyirokcsomó, bőr-immunrendszer
- d) lép, máj, csecsemőmirigy

A fő hisztokompatibilitási komplex (MHC) öröklődése

- a) génátrendeződéssel alakul ki az egyedi élet alatt.
- b) az anyai vagy apai MHC öröklődik
- c) domináns vagy recesszív is lehet
- d) kodomináns

Az MHC I fehérjék előfordulása:

- a) egyes, az immunválaszban szereplő sejteken
- b) minden sejtmagban
- c) sejtmaggal rendelkező sejteken találhatók
- d) a haploid ivarsejtek kivételével minden diploid sejten

Az MHC II fehérjék szerkezete:

- a) egy variábilis, egy konstans láncból áll
- b) két variábilis, két konstans láncból áll
- c) két variábilis láncból áll
- d) két nehéz és két könnyű láncból áll

Az endogén antigének bemutatásában lényeges szerepet játszik

- a) komplementrendszer
- b) lizoszóma
- c) MHC II
- d) proteaszóma

Az exogén antigének bemutatása

- a) minden magvas sejt által megtörténik
- b) a dendritikus sejtek és a T sejtek végzik
- c) a dendritikus sejtek, a makrofágok, és a B sejtek végzik
- d) a B sejtek és a T sejtek végzik

Az IgG konstans régióját köti

- a) a T sejt receptorok
- b) komplement receptorok
- c) danger receptor
- d) Fc receptor

Az immunglobulinok variábilis szakaszai itt alakulnak ki

- a) lép és nyirokcsomó
- b) csontvelő
- c) csontvelő és csecsemőmirigy
- d) embrionális máj

A Toll receptorok génátrendeződése ezen a molekuláris szinten jön létre

- a) DNS
- b) mRNS
- c) fehérje
- d) nincs génátrendeződésük

A makrofágok kostimulációjában ez a molekula döntő szerepet játszik

- a) TCR és CD28
- b) CD8 és CD4
- c) felszíni antitest
- d) egyik sem

Mi a pozitív szelekció?

- a) a csecsemőmirigyben elpusztulnak a saját MHC-t felismerő sejtek
- b) a csecsemőmirigyben életben maradnak a saját MHC-t felismerő sejtek
- c) a csecsemőmirigyben elpusztulnak a saját antigéneket nagy kötőerővel felismerő sejtek
- d) a csecsemőmirigyben életben maradnak a saját antigéneket nagy kötőerővel felismerő sejtek

A T sejt osztódási faktora

- a) IL-6
- b) IL-5
- c) IL-3
- d) IL-2

A toxintermelő baktériumok ellen az egyik legeredményesebb immunológiai védelem

- a) antitestek és komplement
- b) antitestek és Th sejtek
- c) antitestek és IL-2
- d) Tc sejtek

A daganatok így menekülnek meg az immunrsz. támadásától:

- a) makrofág aktivációt végeznek
- b) ledobálják az antigénjeiket
- c) antitesteket termelnek
- d) csökkentik az immunszervek vérellátását

A B sejt receptorok affinitásérése így történik:

- a) szelekcióval
- b) mutációval és szelekcióval
- c) delécióval és szelekcióval
- d) génátrendeződéssel

A T sejtek kostimulációjában ez a molekula döntő szerepet játszik:

- a) az egyik kplement receptor
- b) CD8 és CD4
- c) IgM felszíni antitest
- d) CD28

A daganatok ellen a felsoroltak közül a leghatékonyabb védelmet nyújtják

- a) antitestek és komplement
- b) B sejtek és hízósejtek
- c) NK sejtek
- d) gyulladásos citokinek, főleg az IL-6

Az érett B sejtek membránjában kimutatható

- a) MHC III
- b) α és β lánc vagy γ és δ lánc
- c) α és β lánc és γ és δ lánc
- d) IgB

A természetes ölősejteket (NK) aktiváló szignál

- a) alacsony ellenanyag szint
- b) magas ellenanyag szint
- c) alacsony MHC expresszió
- d) magas MHC expresszió

A CD3 ezen sejt markere

- a) B sejt
- b) T sejt
- c) makrofág
- d) neutrofil granulocita

A kóros autoimmunitásra nem jellemző

- a) magas autoantitest szint
- b) keresztreakció
- c) erős immuntolerancia
- d) krónikus, elhúzódó jelleg

Az akut fázis reakció biológiai hatása

- a) gyulladásgátlás
- b) gyulladásfokozás
- c) antitesttermelés gátlása
- d) antitesttermelés fokozása

Milyen struktúrák kötik a human immunhiány vírust (HIV) a T sejteken

- a) CD8 és CD4
- b) CD4 és kemokin receptor
- c) CD4
- d) CD8 és kemokin receptor

Milyen hatása van a komplementaktiváció közben termelődő kisleptideknek

- a) Gátolják a gyulladást, mert többek között anafilaktikus hatásuk van.
- b) Fokozzák a gyulladást, mert gátolják az opszonizációt.
- c) Gátolják a gyulladást, mert többek között kemotaktikus hatásuk van.
- d) Fokozzák a gyulladást, mert többek között kemotaktikus hatásuk van.

Az allergiás immunreakcióban szereplő immunglobulin

- a) IgA
- b) IgG
- c) IgE
- d) IgM

Ez a faktor hízósejt degranulációt okoz

- a) hisztamin
- b) C3b
- c) C3a
- d) C9

Az akut fázis fehérjék nagy része itt termelődik

- a) májsejtek
- b) makrofágok
- c) hipofízis
- d) B limfociták

Alacsony affinitású antitesteket termelnek

- a) A B1 sejtek
- b) A B2 sejte
- c) Th sejtek
- d) Tc sejtek

A primer immunválaszra jellemző a:

- a) rövid latencia, alacsony amplitúdó
- b) hosszabb latencia, alacsony amplitúdó (IgM)
- c) rövid latencia, magas amplitúdó
- d) hosszabb latencia, magas amplitúdó

Antigénspecifikus receptoruk van

- a) T sejt, B sejt, makrofág
- b) hízósejt, neutrofil granulocita, makrofág
- c) eosinofil granulocita, T sejt, makrofág
- d) T sejt, B sejt

A perifériás immunszervek közé tartozik

- a) csontvelő, csecsemőmirigy
- b) lép, nyirokcsomó, csontvelő
- c) lép, nyirokcsomó, bőr-immunrendszer
- d) lép, máj, csecsemőmirigy

Az MHC II fehérjék előfordulása:

- a) egyes, az immunválaszban szereplő sejteken
- b) minden sejtmagban megtalálhatók
- c) sejtmaggal rendelkező sejteken található
- d) haploid ivarsejtek kivételével minden diploid sejten

Az MHC I fehérjék szerkezete

- a) egy variábilis, egy konstans láncból áll
- b) két variábilis, két konstans láncból áll
- c) két variábilis láncból áll
- d) két nehéz és két könnyű láncból áll

Az exogén antigének bemutatásában fontos szerepet játszik

- a) komplementrendszer
- b) lizoszóma
- c) MHC I
- d) proteaszóma

Az endogén antigének bemutatása

- a) minden magvas sejt által
- b) dendritikus sejtek és T-sejtek végzik
- c) dendritikus sejtek, makrofágok, és B sejtek végzik
- d) B és T sejtek végzik

Mit ismer fel a TCR?

- a) idegen antigéneket
- b) egy natív antigén epitópját
- c) az antigénprezentáló sejtek által bemutatott antigéneket
- d) az antigénprezentáló sejteken MHC molekula által bemutatott antigéneket
- e) idegen MHC-t

A proteaszóma feladata:

- a) 4-5 aminosavból álló peptidekre hasítja az exogén fehérjék kis mintáját
- b) 12-21 aminosavból álló peptidekre hasítja az endogén fehérjék kis mintáját
- c) 12-21 aminosavból álló peptidekre hasítja az exogén fehérjék kis mintáját
- d) 8-9 aminosavból álló peptidekre hasítja az endogén fehérjék kis mintáját
- e) 8-9 aminosavból álló peptidekre hasítja az exogén fehérjék kis mintáját

A máj akutfázis fehérjei közé tartozik

- a) minden komplement fehérje
- b) IL-6
- c) kemokinek
- d) fibrinogén
- e) szolubilis citokin receptorok

A klasszikus komplement aktiváció résztvevői:

- a) C1b, C2b, C3b
- b) C2b, C3b, Bb
- c) C3b, C4b, D
- d) C2b, C3b, C4b
- e) C3b, Bb, D

Mely sejtek rendelkeznek antigén specifikus receptorral?

- a) granulociták
- b) NK-sejtek
- c) CD8-effektor T-limfociták
- d) Professzionális antigén-bemutató sejtek
- e) egyik sem

Az alábbi receptorok közül, melyik nem PAMP receptor?

- a) TLR-9
- b) Lektin-receptor
- c) Scavenger-receptor
- d) Pentraxin
- e) LPS-receptor

A lektinfüggő komplementaktiváció során nem szerepel a

- a) C3b-B faktor erősítő hurok
- b) C5 és C6
- c) C5 és C7
- d) C3
- e) C8

Az idiotípus:

- a) az antitest nehézláncok konstans epitópja
- b) az antitest nehézláncok variábilis epitópja
- c) az antitest könnyűláncok konstans epitópja
- d) az antigénkötő felület variábilis epitópja
- e) az antigénkötő felület konstans epitópja

A tumorok túlélésében lényeges elem

- a) a komplement rendszer aktivációja
- b) az MHC kifejeződés csökkenése a tumorsejteken
- c) az MHC kifejeződés emelkedése a tumorsejteken
- d) az akut fázis reakció fokozódása
- e) a lymphociták génátrendeződésének gátlása

A PD ligand

- a) serkentő hatású citokin
- b) gátló hatású citokin
- c) serkentő hatású kostimulátor
- d) gátló hatású kostimulátor
- e) egyik sem

ESSZÉ KÉRDÉSEK

1. Affinitás érés folyamata

- a. a specifikus ellenanyagok affinitásának az immunválasz előrehaladtával bekövetkező növekedése szomatikus mutációk és a nagy affinitású B-sejt-klónok szelekciójának eredményeképpen
 - i. 1. Ig gének variábilis doménjeiben szomatikus hipermutációval genetikai sokféleség alakul ki
 - ii. mutált BCR -> nagyobb affinitás, az antigént nagyobb eséllyel köti meg
 - iii. 2. szelekció: az antigén a különböző sejtfelszíni BCR-t hordozó B sejtek közül a legnagyobb aviditásúhoz kötődik
- b. könyv: Az affinitásérés két folyamat eredménye:
 - i. 1. az antigén a magas affinitású B-sejt-klónokat szelektálja
 - ii. 2. az antigén kötése után a válaszoló klón immunglobulin variábilis génjei sorozatos mutációkon mennek át
 - iii. az affinitásérés helye elsősorban a nyirokcsomók germinális centruma.
 - iv. Az antigénnel való találkozás a specifikus B-sejt osztódását eredményezi. Ennek során mutációk jönnek létre az antigént kötő variábilis szakaszokat kódoló génszegmenseken. Íaz újabb antigén a nagyobb affinitással kötő felszíni antitestet hordozó B-sejtet "választja ki", ezt készíti újabb osztódásra és mutációkra. Az antigénre ismét a nagyobb affinitású sejt aktiválódik stb. A folyamat többszöri ismétlése egyre nagyobb affinitású B-sejtek szelekcióját eredményezi.

2. 2. típusú túlélékenységi jellemzése, fajtái

- a. ebben a reakciótípusban a sejtfelszíni antigének ellen elsősorban IgG-típusú antitestek termelődnek, amelyek aktiválják a komplementrendszert és az ADCC-t
- b. a komplement közvetítette károsítás gyakori a vörösvértestek, neutrophil granulocyták, vérlemezkék és a vese bazális membrán antigénjei ellen

3. Immunglobulinok osztályváltásának folyamata

- a. az antitestek variábilis régiója, a CDR, a B-sejt érése folyamán az egyes izotípusoknak megfelelő eltérő konstans szakaszokhoz kapcsolódik
- b. a primer humorális immunválasz után, ahol az IgM és az IgD dominál, a másodlagos antigénre, IgG-, IgA- és IgE-választ indukál
- c. ebben a folyamatban a citokínkörnyezet játszik meghatározó szerepet
- d. az IL-4 a szakasz kezdetén az összes izotípus termelését befolyásolja
- e. az elsősorban T-sejt-növekedési faktorként ismert IL-2 nagyobb koncentrációban a B-sejtekre is hat, befolyásolja a pentamer Ig ϵ és a J-lánc termelését
- f. a TGF β és az IL-5 elsősorban az IgA, míg az IFN γ az IgG termelésére hat
- g. az osztályváltás azért fontos, mert az egyes osztályokba/alosztályokba tartozó antitestek más-más effektor funkciókat képviselnek

4. Természetes és szerzett immunitás sajátosságai, szolubilis molekulák és sejtek

Természetes immunitás	Szerzett immunitás
azonnali (nincs latencia)	latencia (1-2 hét)
nincs memória	memória
lineáris erősítés	exponenciális erősítés
korlátozott receptor specifitás	antigénspecifitás
makrofágok, neutrofilek, hízósejtek, komplement, C2a, C3	T, B sejtek, antitestek

5. Klasszikus komplement aktiváció folyamat

- általában az antigén-antitest komplex létrejöttével indul meg
- az IgM- és IgG osztályok Fc-részei képesek C1q megkötésére
- a konformációjában módosult Fc-rész megköti a C1-komplext
- a komplex további molekulákkal kapcsolódik, és nyolcas alakot alkot
- stabil C1q-kötésre csak két, egymás mellett levő IgG képes, mert csak egy C1q-kötő hely van egy IgG-n
- az IgM antitestek komplement-aktivációja sokszorososa az IgG-jének, mert egymagában is képes C1q-t kötni

6. Immunglobulin gének sokféleségének kialakulása

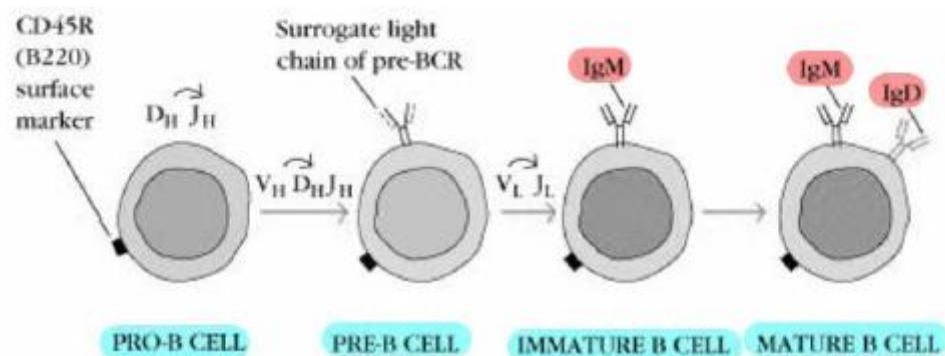
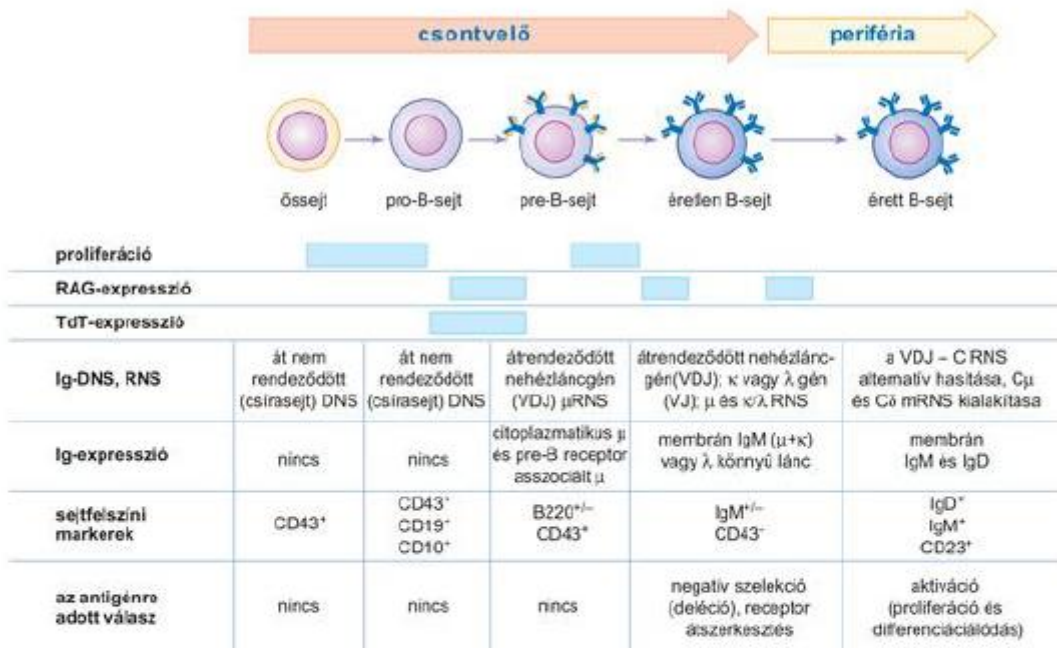
7. Citokin típusok: Pro-inflammatorikus – IL-1, IL-12, IL-18, IL-17, IL-33 TNF, IFN- γ

Antiinflammatorikus – IL-10, IL-13, IL-35, TGF- β , IFN- α

8. Endogén, és exogén antigén feldolgozás összehasonlítása

	Endogén antigén feldolgozás	Exogén antigén feldolgozás
Patogén felvétele	sejten belül van	bekebelezéssel
Degradáció	proteaszómában	lizoszómában
Antigén-MHC komplex formálás	DER: TAP1-2 antigénpeptideket az MHC I-hez kapcsolja	Lizoszómális-endoszómális kompartment: invariáns γ lánc -CLIP -HLA -DM antigénpeptideket az MHC II-hez kapcsolja
Bemutatás: sejtfelszínen	magvas sejteken	speciális antigénprezentáló sejteken (APC)
Felismerés	Tc sejtekkel	Th sejtekkel

9. B sejt érésének fázisai



10. Elsődleges és másodlagos immunválasz összehasonlítása

	Elsődleges	Másodlagos
Latencia	hosszabb (5-10 nap)	rövidebb (1-3 nap)
Amplitúdó (válaszé)	kisebb	nagyobb
Antitest izotípus	IgM	több IgG
Antitest affinitás	kisebb	nagyobb

11. Írja le és rajzolja vázlatosan a naiv T sejtek aktivációját (tumor)

- TCR receptor/MHC peptid kapcsolódás mellett kostimuláció és citokinek is kellene
- a T sejtek APC kapcsolódás nyomán három szignál szükséges az aktivációhoz: TCR, kostimulátor (CD28), kaszkád és citokinek
- a CD4+ T sejtek a peptid/MHC II komplexet ismerik fel
- a CD8+ T sejtek a peptid/MHC I komplexet ismerik fel
- a legtöbb naive CD4+ és CD8+ sejt kifejezei a CD28-at, ami a CD80 és a CD86 fehérjékhez kapcsolódik (ezek csak aktivált APC-ken expresszálódnak)

12. Anti-tumor immunválasz mechanizmusa és a tumor túlélési mechanizmusa (vastagon szedett) és anti-tumor terápiás lehetőségek (dőltten szedve)

1. tumor antigének felszabadulása

csökkent antigénbemutatás, kevesebb MHC molekula

a kemo- és sugárzásterápiák fokozzák a tumor antigének ürítését a keringésbe

2. tumor antigének prezentációja

tumorvakcinák fokozzák az antigénbemutatást

3. elköteleződés és aktiváció

az anti-CTLA4 és anti-BD-L1 eleve serkentik a T sejt aktivációt

4. a T sejtek tumor infiltrációja

csökkent MHC I kifejeződés

a pozitív kostimulátor (B7.1) molekulák csökkentése

immunválaszt gátló mikrokörnyezet létrehozása

negatív kostimulátorok (PD-L1, PD-L2) számának fokozása → tumor-specifikus tolerancia

indukálása

VEGF gátlása csökkenti a tumor vérellátását és segíti a T sejt infiltrációt a tumorba

5. a tumor antigének felismerése a TCR-ek által

az anti-apoptotikus molekulák (Bcl-xL, FLIP) fokozódása

a citotoxicitás ellen védő mechanizmusok (SPI-6, SPI-CI) fokozott expressziója

6. tumorsejtek elpusztulása

az apoptotikus receptorok és jelutak (FAS, TRAIL) mutációja

emelkedett PD-L1, HLA-G, HLA-E, galectin-1 → a tumorsejtekben expresszálódó PD-L1

kapcsolódik a T sejtek PD receptorához és gátolja a T sejtek működését

az anti-PD-L1 és anti-PD antitestek serkentik a T sejtek tumorölését

anti PD-L1: gátolja a PD-L1 mediált T sejt gátlást. Megmarad a PD-L2/PD-1 kapcsolódás, tehát ez csökkenti az egyensúly felborulását és véd túlzott T sejt aktiváció ellen, azaz autoimmunitás ellen

anti PD-1: gátolja a PD mediált T sejt gátlást

13. Hasonlóság az ellenfelek között

Immunreaktív sejtek	Fertőzés (baci, vírus), tumor
nagyszámú-osztódás	nagyszámú-osztódás
terjedés-testszerte (homing)	terjedés - vérárammal
sokféleség	sokféleség - mikroevolúció
ellentűkkök: „csiki-csuki” megoldások	becsapja az immunrendszert (receptor használat)

14.

Szolubilis antimikrobiális molekulák: defenzin amfipatikus molekula, melyek pozitív töltésű aminosav oldalláncokat (rózsaszín) és hidrofób aminosav oldalláncokat (zöld) tartalmaznak. A membránon lyukakat hoznak létre.