

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

B sejtek?

- a) vörös pulpa (vörösvértestek, falósejtek tárolódnak)
- b) fehér pulpa (limfociták vannak benne)
- 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 (alegységei, C1r és C1s rendelkeznek enzimatis aktivitással)

Mi a DAMP?

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

Milyen sejtek fejeznek ki a felszínükön MHCII molekulákat?

- a) **B-sejtek** (illetve még lehetne makrofág és dendritikus sejt is)
- 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**
- d) citotoxikus T sejtek aktiválásáért
- e) a 4. típusú túlérzékenyséért

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 antigénekkkel
- d) a) b) c) állítások mind igazak
- e) a) b) c) állítások mind hamisak

Nem vesz részt a kostimulációban:

- a) CTLA-4 – kostimulátor gének expresszióját befolyásolja
- b) CD80 T sejteknél kostimulációban részt vesz
- c) CD28 – T sejtnél kostimulátor
- d) **CD3** – T sejteken, jelátvitelben van szerepe, antigénfelismerésben nincs
- e) CD40 – B sejteknél kostimuláció

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 érésel 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 – alternatív C3 konvertáz szabályozás
- b) I faktorhoz - C3 konvertáz szabályozás
- 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) szérumkoncentrációja az immunglobulinok közt a legmagasabb
- b) **a szekréta főtípusa**
- c) pentamer szerkezetű
- d) B sejtek membránjában először megjelenő
- e) Allergiás reakcióban vesz részt

Az alábbi állítások közül melyik helyes?

- 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) **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 található
- 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 komplement 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:

(Ide inkább IgM és IgD lenne a jó válasz sztem)

- 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 ölüsejteket (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 kispeptideknek

- 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

ESSZÉ KÉRDÉSEK

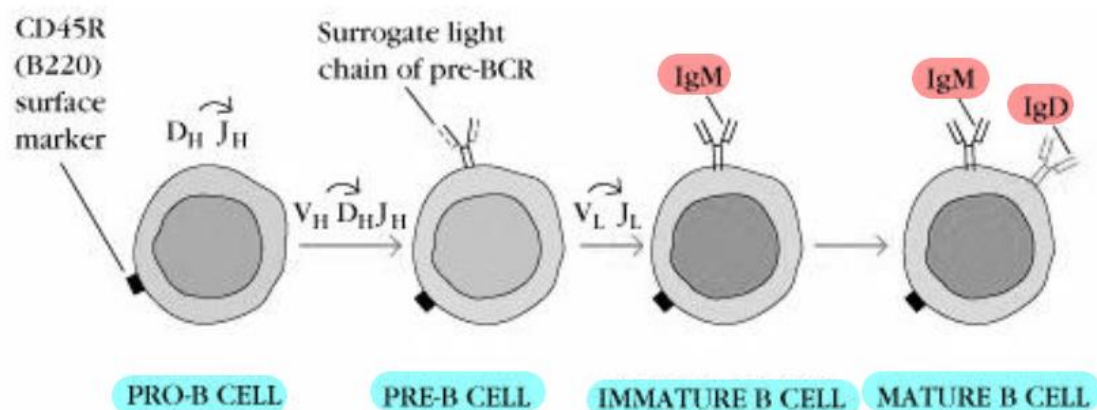
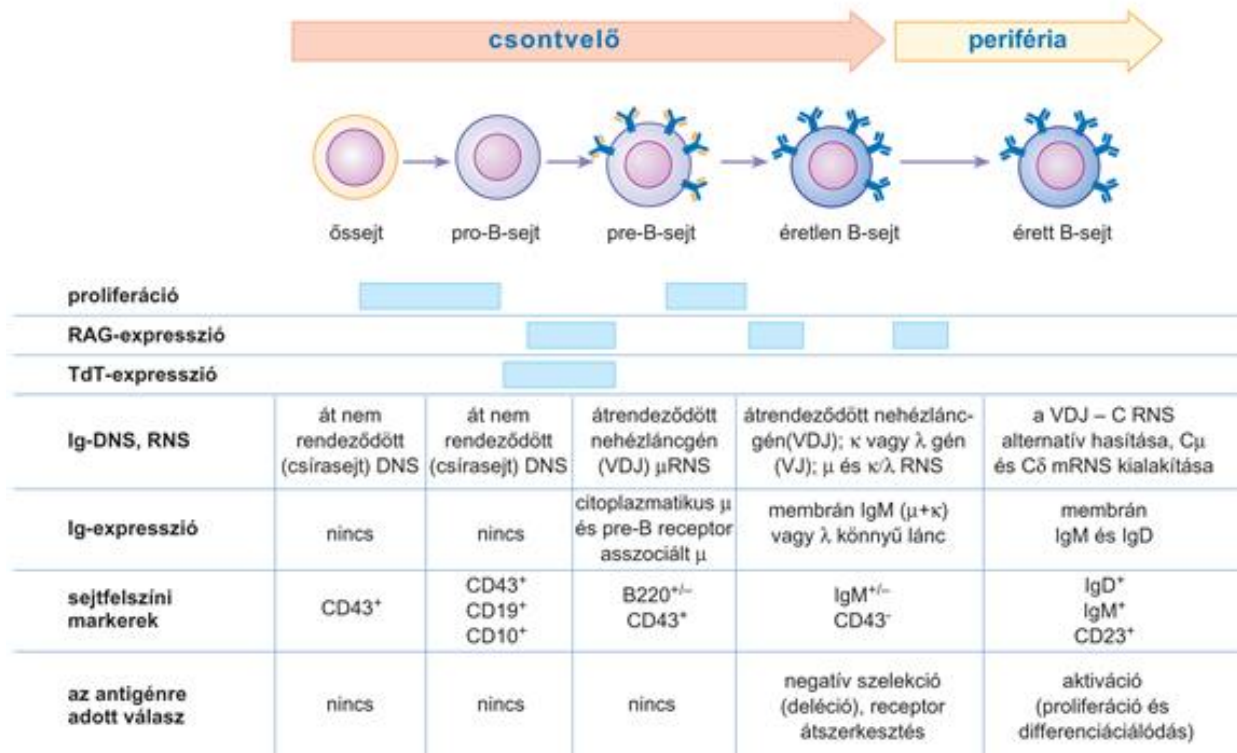
1. Affinitás érés folyamata
2. 2. típusú túlérzékenység jellemzése, fajtái
3. Immunglobulinok osztályváltásának folyamata
4. Természetes és szerzett immunitás sajátosságai, szolubilis molekulák és sejtek

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

5. Klasszikus komplement aktiváció folyamat komplement rendszer alternatív útja
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
Bemutató: 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
Anitest 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 kellenek
- 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 antigénbemutatós, kevesebb MHC molekula

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

2. tumor antigének prezentációja

tumorvakcinák fokozzák az antigénbemutatós

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 expresszálódnak 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
ellentükkök: „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.