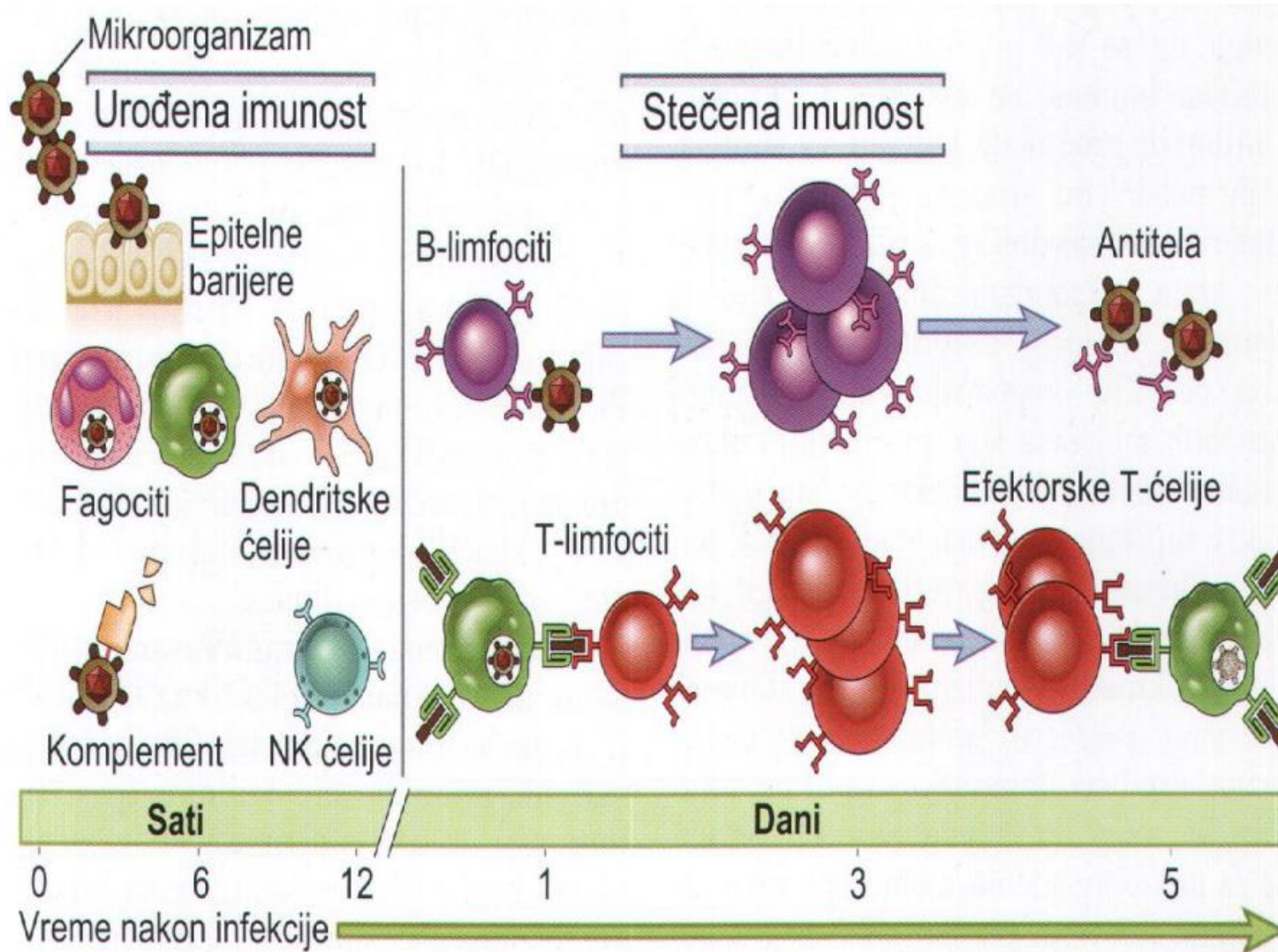


Увод у имунологију

- **Имуност-** отпорност на болест
- **Имунски систем-**ћелије, ткива и молекули
- **Имунски одговор-** активација имунског система
- **Имунологија-** изучава имунски систем и његов одговор на антигене
- **Антиген** – све оно за шта имунски систем има специфични рецептор

Урођена и стечена имуност



Урођена (неспецифична, природна) имуност

- ▶ Рана одбрана од инфекција
- ▶ Умерава, концентрише и појачава стечени имунски одговор
- ▶ Стечени имунски одговор користи механизме урођене имуности у елиминацији инфекције

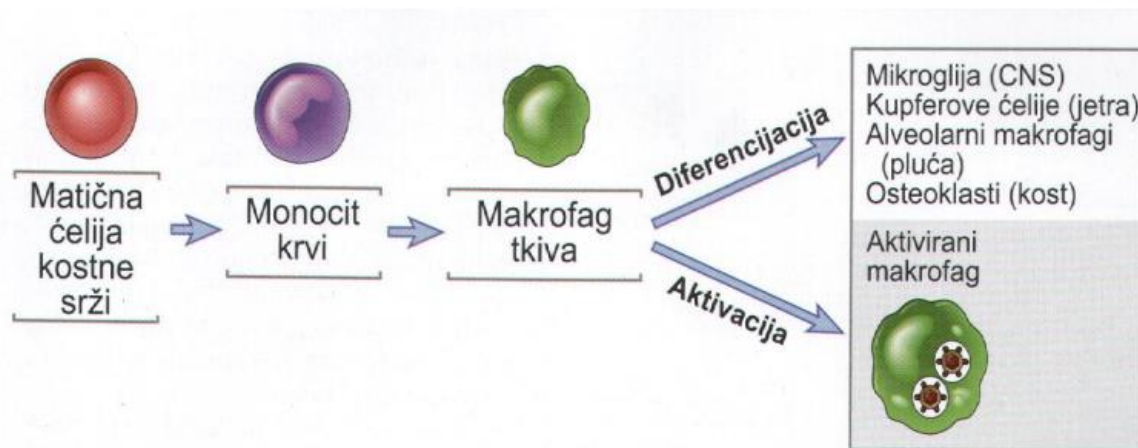
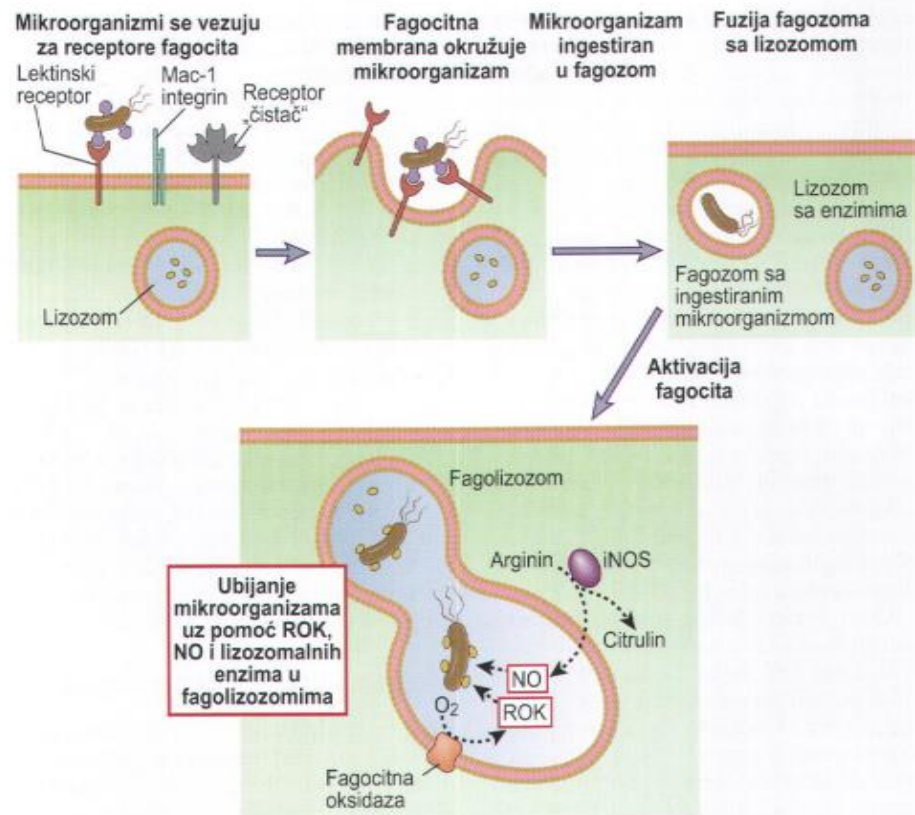


Антиген презентујуће ћелије

- ▶ Непрофесионалне APC (APC у **ширем** смислу) – приказују пептидне антигене, у склопу молекула **I класе МНС**, ефекторским **цитотоксичним Т лимфоцитима (CD8+ Т = CTL)**. То су све ћелије осим: еритроцита, сперматозоида и ћелија трофобласта.
- ▶ Професионалне APC (APC у **ужем** смислу) – приказују пептидне антигене у склопу молекула **II али и I класе МНС**, помагачким Т лимфоцитима (**CD4+ Т**). То су: **дендритске ћелије, макрофаги и В лимфоцити**. Налазе се у кожи, слузокожама и везивном ткиву. Ту сакупљају антигене, транспортују их до лимфних чворова и тамо их приказују лимфоцитима. Осим тога обезбеђују друге контактне и солубилне сигнале за активацију Т лимфоцита.

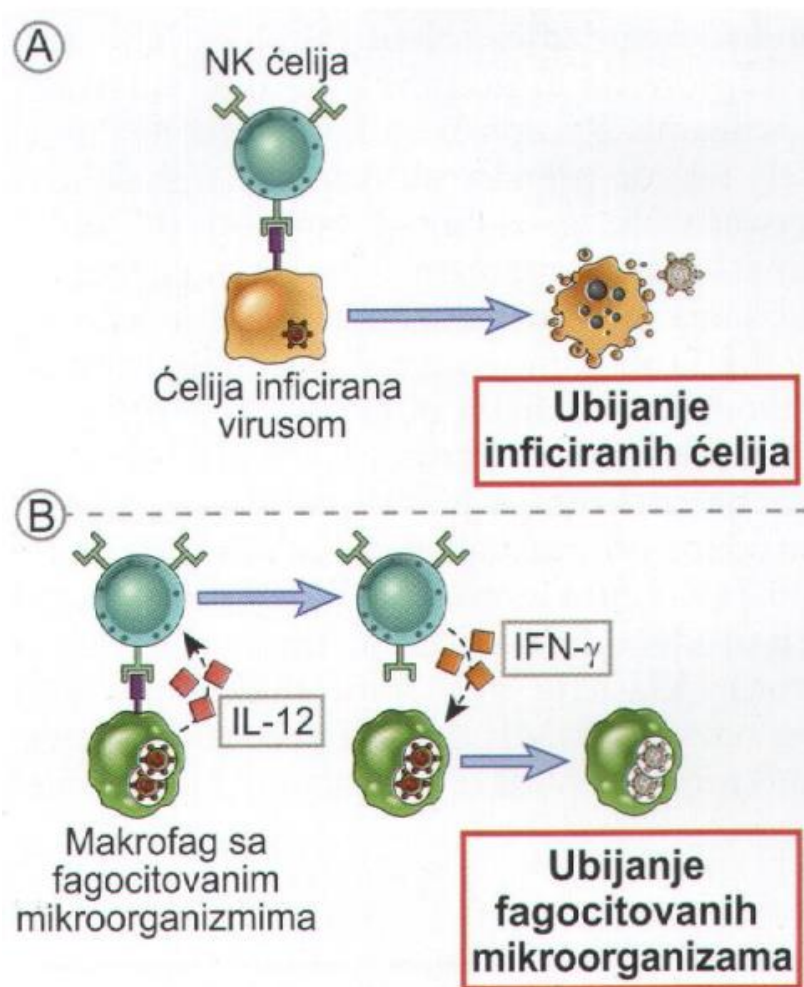
Макрофаги

ROS = реактивни облици
кисеоника (од енгл. *Reactive
Oxygen Species*) настају дејством
фагоцитне оксидазе
iNOS = индуцибилна NO
синтетаза, преводи аргинин у NO
Лизозомалне протеазе

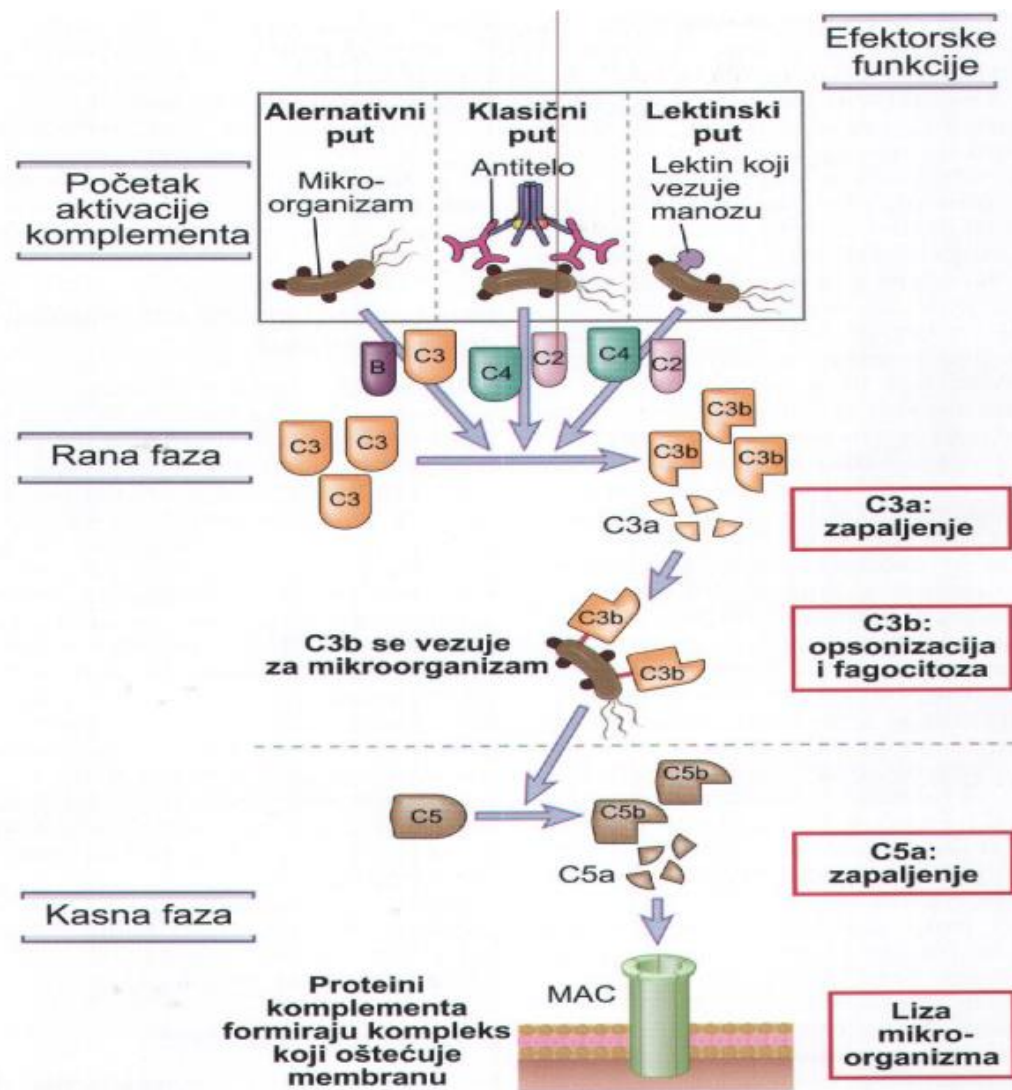


NK (од енгл. *Natural killer*) ћелије

- ▶ Спадају у лимфоците иако не поседују специфичне клонски дистрибуиране рецепторе.
- ▶ Компонента су урођене имуности.
- ▶ Убијају инфициране, туморске остареле и оштећене ћелије.



Систем комплемент



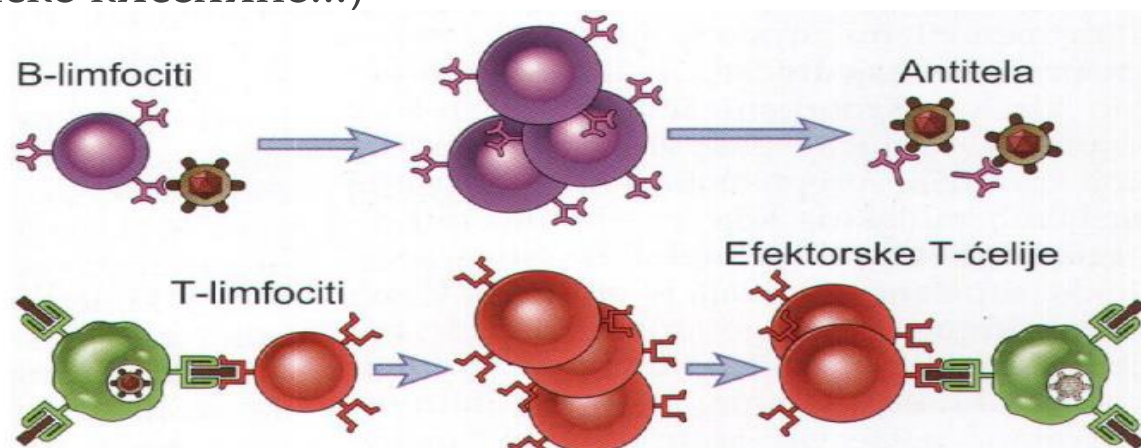
Стечена (специфична, адаптивна) имуност

Хуморална имуност

- ▶ Хуморална имуност – **В лимфоцити**, антитета–одговор на **екстраћелијске антигене**
- ▶ Одговара на **све врсте антигена** (протеине, угљенехидрате, липиде, нуклеинске киселине...)

Целуларна имуност

- ▶ Целуларна имуност – **Т лимфоцити** – одговор на **интраћелијске антигене**
- ▶ Одговара углавном на **протеине**

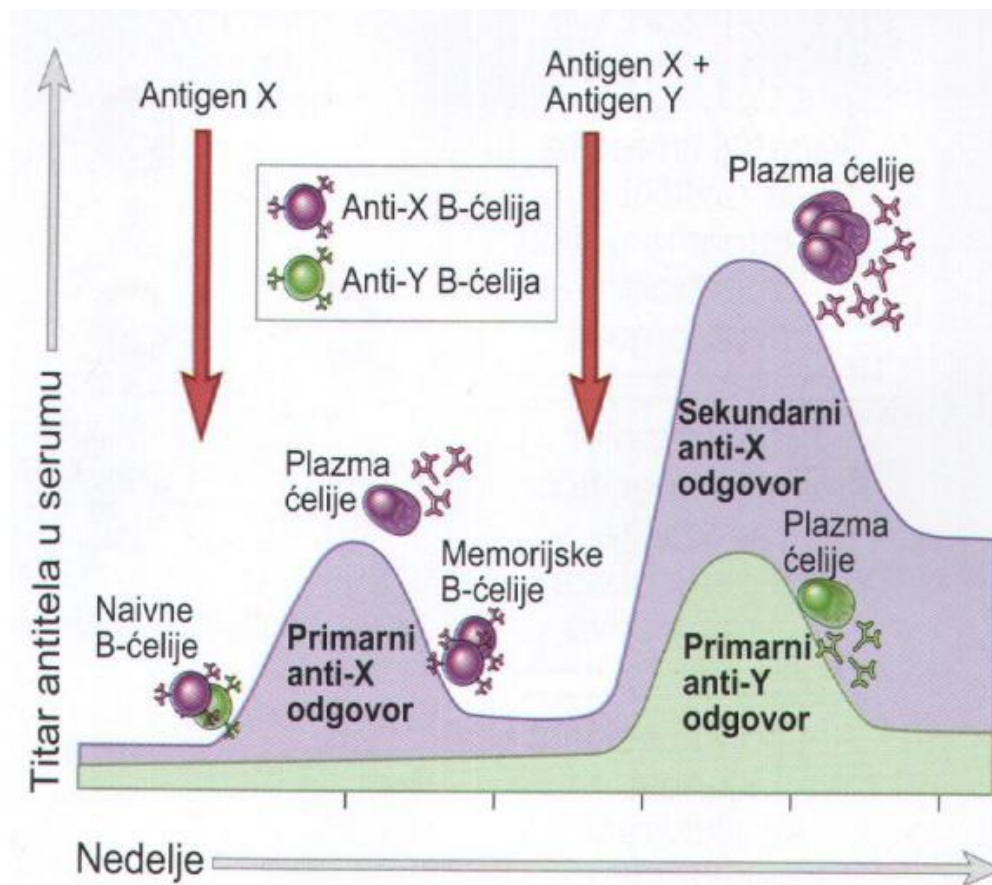


Особине стеченог имунског одговора

Особина	Значење и значај
Меморија	Сваки наредни одговор на исти антиген је бржи, снажнији и специфичнији. Вакцине, прележане болести.
Специфичност и разноликост	Посебан рецептор за сваки антиген. Клонска дистрибуција рецептора. Репертоар.
Клонска експанзија	Једном клону лимфоцита припадају лимфоцити који имају истоветан рецептор за антиген.

Примарни и секундарни имунски одговор

- ▶ Први одговор на неки антиген назива се **примарни** имунски одговор.
- ▶ Сваки наредни (други, трећи..) назива се **секундарни** имунски одговор
- ▶ Сваки наредни одговор на исти антиген је: бржи, снажнији и специфичнији

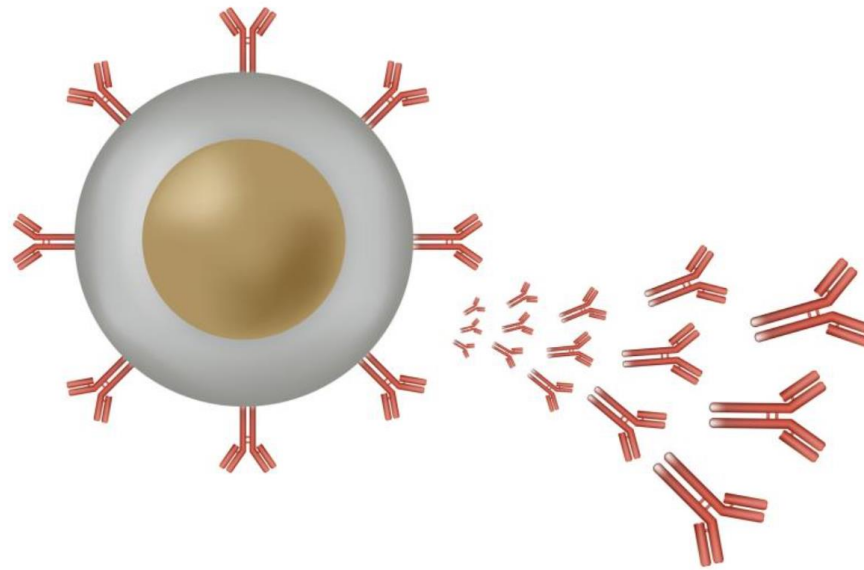


Лимфоцити

- ▶ Главни медијатори адаптивног имунског одговора
- ▶ В и Т лимфоцити
- ▶ **Наивни** (невини) лимфоцити – зрели имунокомпетентни лимфоцити. Препознају антиген али нису функционално способни да га елиминишу.
- ▶ **Ефекторски** лимфоцити – способни да препознају и елиминишу антиген.
- ▶ **Меморијски** лимфоцити – главне ефекторске ћелије у секундарном имунском одговору

В-Лимфоцити

- ▶ Синтетишу и експримирају **антитела** (имуноглобулуне) која служе као рецептори за антиген (BCR – од енгл. *B Cell Receptor*). Пошто препознају антиген пролиферишу и диференцирају у ефекторски В лимфоцит – **плазмоцит** који секретује антитела исте специфичности.
- ▶ Антитела могу бити **мембранска** и **солубилна** (циркулишући облик)



Т-лимфоцити

- ▶ Експримирају Т ћелијски рецептор за антиген (TCR - од енгл. *T cell receptor*). Овим рецептором препознају искључиво пептидне фрагменте протеинских антигена који су везани за МНС молекуле (од енгл. *Major Histocompatibility Complex*) исказаним на APC (од енгл. *Antigen Presenting Cells*).
- ▶ **CD4+ Т лимфоцити**: препознају пептиде у склопу **МНС II класе**. По функцији су **помагачи** и продукују цитокине у великим количинама. Помажу В лимфоцитима да продукују антитела и фагоцитима да униште ингестиране микробе. Неки CD4+ Т лимфоцити нису по функцији хелпери већ су тзв. регулаторне ћелије (Treg), чија је функција да спрече или ограниче имунски одговор.
- ▶ **CD8+ Т лимфоцити**: препознају пептиде у склопу **МНС I класе**. По функцији су **цитотоксички** (CTL). Ови лимфоцити убијају наше ћелије у којима се налазе интрацелуларни микроорганизми или туморске ћелије.

Ткива имунског система

- ▶ Централни (примарни) лимфни органи:

- Костна срж

- Тимус

- ▶ У њима настају зрели наивни имунокомпетентни лимфоцити.

- ▶ Периферни (секундарни) лимфни органи:

- Лимфни чворови

- Слезина

- Имуни систем коже и слузокожа (Тонзиле, Пајерове плоче...)

- ▶ У њима започиње стечени имуни одговор. Периферни лимфни органи су организовани тако да концентришу антигене, АРС и лимфоците и стварају услове за отпочињање стеченог имунског одговора.

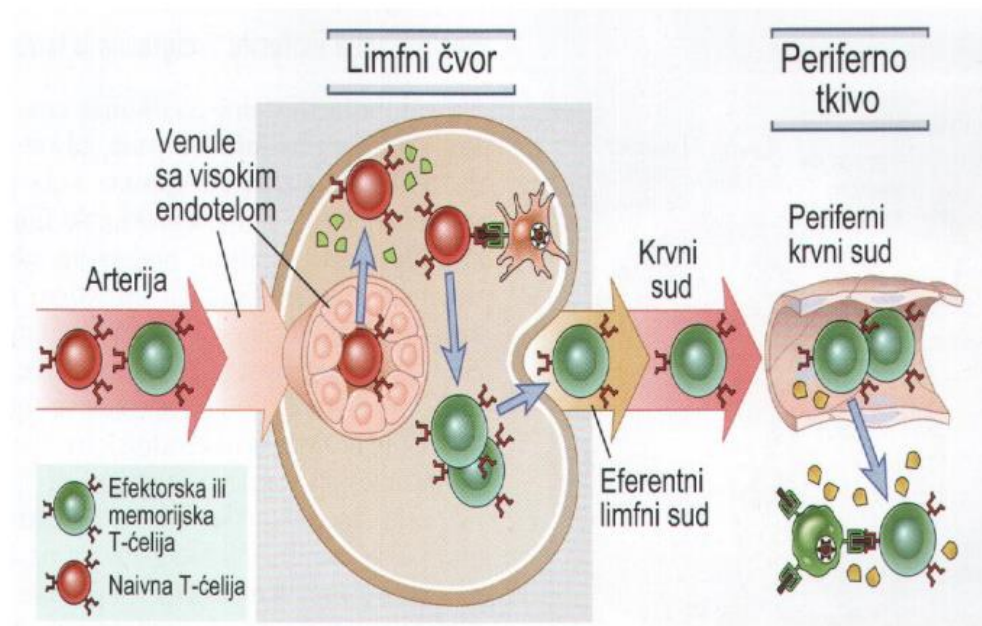
- ▶ Унутар периферних лимфних органа Т и В лимфоцити су раздвојени и налазе се у различитим анатомским одељцима.

Рециркулација и миграција

Наивни лимфоцити стално рециркулишу на релацији крв-периферни лимфни органи.

Кад постану ефекторски лимфоцити (после контакта са антигеном) мигрирају на места инфекције где елиминишу микроорганизме.

Углавном рециркулишу и мигрирају Т лимфоцити. В лимфоцити не морају да рециркулишу и мигрирају да би обавили функцију.



Фазе стеченог имунског одговора

