

Kako funkcioniše vakcina u zdravom organizmu?

Od čega je sastavljena vakcina?

Svaka vakcina sadrži umrtvljen ili oslabljen oblik mikro-organizma (obično je to virus ili bakterija) koji izaziva određenu bolest. Čak i ako je mikro-organizam u vakcini umrtvljen, što znači da ne može da izazove bolest, još uvek u njemu postoji deo(antigen) koji stimuliše naš imuni sistem da reaguje, da se brani.

Šta je antigen ?

Antigen je supstanca koju organizam prepoznaje kao stranca i na koji reaguje tako što proizvodi antitela. Na primer antigen može biti nepoznati ili "strani" protein na površini bakterije. Kada ga određene ćelije prepoznaju, one pokreću proizvodnju specifičnog, posebnog antitela koje može da ga napadne i neutrališe taj antigen.

Šta se u telu dešava posle vakcinacije?

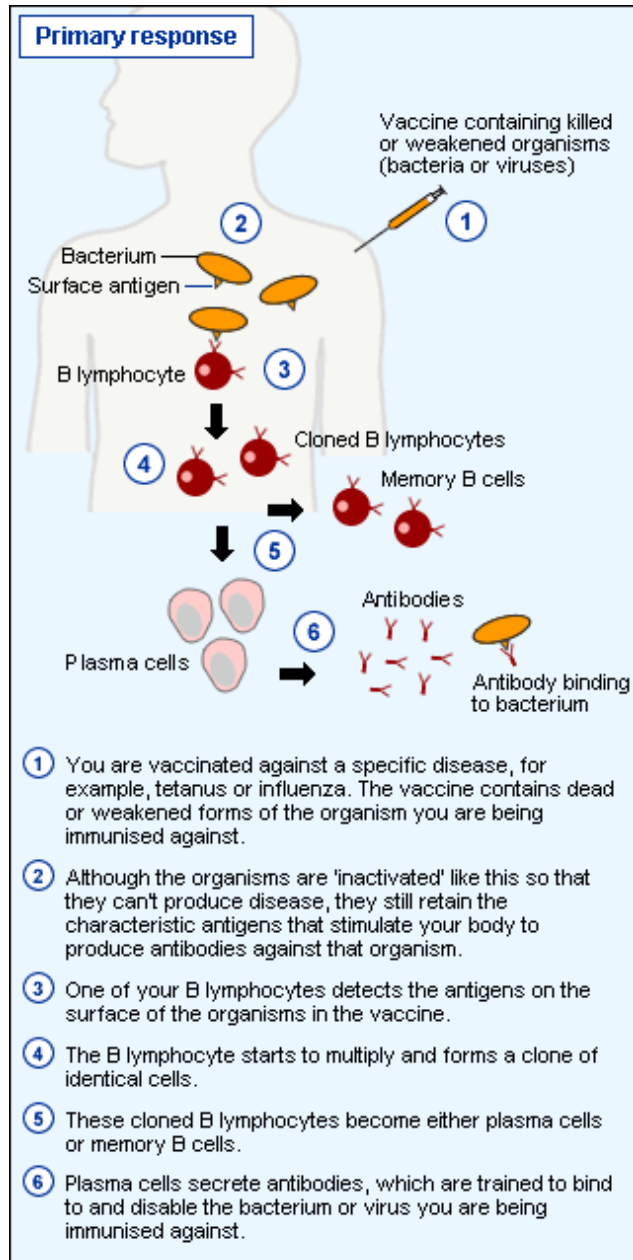
Kada se primi vakcina, neke od ćelija u telu, čiji je zadatak da zaštite od razboljevanja – B limfociti - otkrivaju antigen koji je sa vakcinom ušao u telo. Dakle, ako našem telu preta prava infekcija prvi reaguju B limfociti. Ove ćelije se tada umnožavaju i poput armije, sastavljene od identičnih ćelija, napadaju antigene koji su u vakcini. Umnožene ćelije B - limfocita ovom prilikom evoluiraju u jedan od dva oblika ćelija: u *Plazma* ćelije ili u *Memorijske B* ćelije.

Plazma ćelije proizvode antitela (molekule u obliku slova Y ili T), koji su posebno opremljeni da napadnu i deaktiviraju mikro-organizam (bakteriju ili virus) protiv koga smo vakcinisani.

Odgovor imunog sistema, koji generišu B limfociti svojom aktivnošću, naziva se primarni ili urođeni imuni odgovor. Za nekoliko dana odgovor dostiže svoj maksimalni intenzitet, odnosno koncentracija antitela u krvi najveća je posle 14 dana.

Tvoje telo nastavlja da proizvodi antitela i *Memorijske B* ćelije još nekoliko nedelja nakon vakcinacije. Vremenom antitela će postepeno nestati, ali memorijske B ćelije će ostati u tvome telu mnogo godina posle, kao trajna odbrana.

Prikaz 1: Kako deluje vakcina u organizmu



Proces nastajanja antitela:

1. Vakcina sadrži umrtvljeni ili oslabljeni organizam (bakteriju ili virus)
2. Bakterija i antigen na njenoj površini
3. B limfociti
4. Klonirani/umnoženi B limfociti i memorijske B ćelije
5. Plazma ćelije B limfocita
6. Antitela koja su stigla do bakterije/virusa

Reakcije u telu posle vakcinacije:

1. Vakcinu protiv određene specifične bolesti, npr tetanusa ili gripa ulazi u tvoje telo; ona sadrži umrtvljen ili oslabljen upravo taj mikro-organizam koji izaziva baš tu bolest
2. Umrtvljen mikro-organizam u vakcini ne može da izazove bolest, ali sadrži karakteristični antigen koji stimuliše tvoje telo da proizvodi antitela protiv njega
3. Jedan od tvojih B limfocita prepoznaje antigene na površini umrtvljenog mikro-organizma
4. B limfociti se umnožavaju
5. Klonirani B limfociti prelaze u Plazma ćelije ili Memorijske B ćelije
6. Plazma ćelije stvaraju antitela, trenirana da napadnu i onesposobe bakteriju ili virus protiv koga se imuniziraš

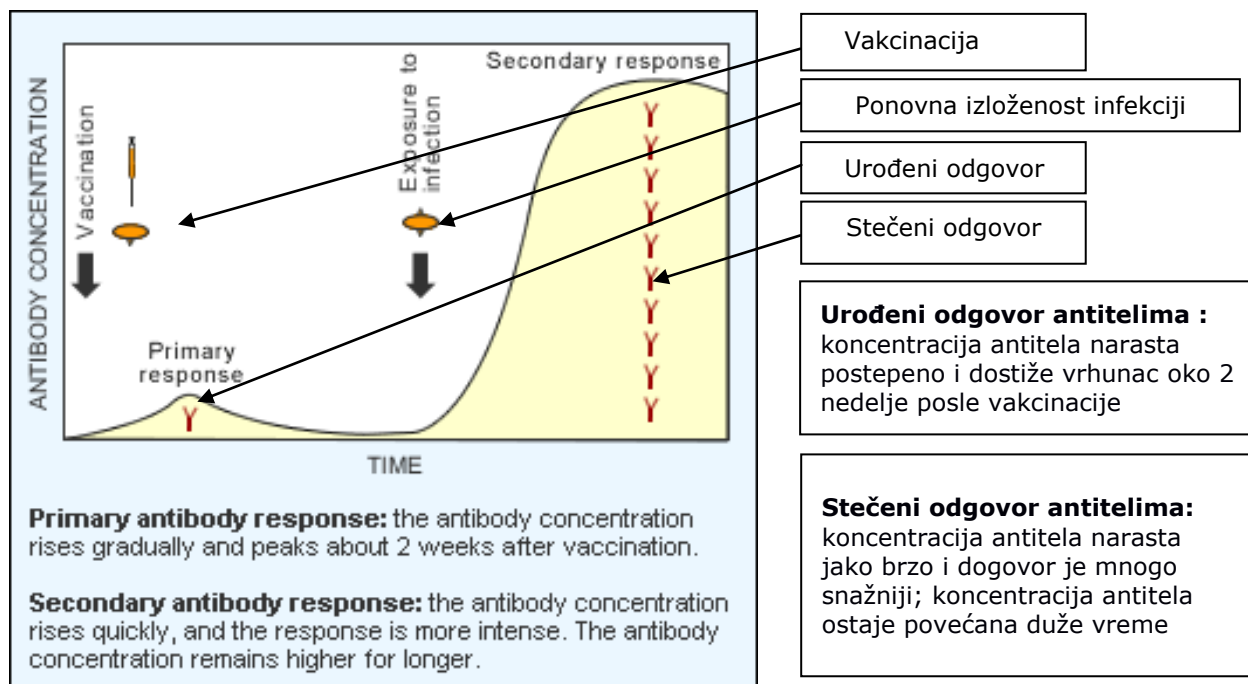
Kako vakcina sprečava da se razboliš?

Memorijske B ćelije čuvaju pamćenje na mikro-organizam protiv koga si vakcinisan/a. Ako ponovo budeš izložen/a tom organizmu, uspavana memorijska B ćelija će ga odmah prepoznati i odmah će početi da se umnožava i pretvara u plazma ćelije. Kako su plazma ćelije već trenirane da proizvode antitela protiv tog mikro-organizma, one veoma brzo (za nekoliko sati) proizvedu veoma veliki broj antitela.

Antitela, potom, napadaju napadača (bakteriju ili virus) i tako štite tvoje zdrave ćelije. Pošto se antitela stvaraju velikom brzinom, ona mogu da spreče pojavu bolesti.

Ovaj ubrzani imuni odgovor koji generišu memorijske B ćelije poznat je kao **stečeni imuni odgovor**. On je brz i efektan zato što su vakcinisanjem bile izvršene potrebne pripreme za odbranu.

Prikaz 2: urođeni i stečeni imuni odgovor organizma



Da li postoje različite vrste vakcina?

Većina vakcina je u obliku injekcije. Neke se mogu davati u obliku tečnosti koja se proguta ili kao sprej. Postoje 4 osnovna tipa vakcine:

- **Živa vakcina** - sadrži oslabljeni mikro-organizam, koji nastavlja da živi u telu
- **Umrtvljena/inaktivirana vakcina** - sadrži umrtvljeni mikro-organizam
- **Visoko prečišćena vakcina (*subunit vaccine*)** - sadrži imunogenetski protein iz virusa, očišćena je od ostataka virusa i drugih nevažnih komponenti da bi se smanjio rizik od neželjenih i povratnih infekcija (ne može izazvati infekciju, samo aktivira imuni sistem)
- **Toksoidna vakcina** koja sadrži inaktivirane bakterijske toksine/bakterijske otrove

Dok žive vakcine posle samo 1 ili 2 doze obezbeđuju dugotrajni imunitet, kod drugih tipova vakcina potrebno je nekoliko puta ponoviti vakcinaciju, da bi se očuvao efekat.

Da li su vakcine bezbedne ?

Mada vakcine nekada mogu da izazovu srednje jaku reakciju (slabu temperaturu ili crvenilo na mestu uboda), obično toga nema. Samo retko se javljaju alergijske ili druge neželjene reakcije.

Ljudi se ponekad brinu da će vakcina izazvati bolest koju ustvari treba da spreči. Ponekada **žive** vakcine izazovu srednje jaku reakciju, ali većina ljudi ne dobija bolest, čak ni simptome te bolesti. Druga tri tipa vakcine ne mogu da dovedu do sličnih reakcija. Za većinu ljudi je veći rizik da se ne imuniziraju nego da dožive neželjene efekte vakcinacije.

Kod nekih vrsta Primarnih imunodeficijencija žive vakcine su veoma rizične, jer mogu izazvati bolest od koje pacijenta treba zaštititi. Zato se žive vakcine ne preporučuju osobama sa PID.

Takjode, kod nekih vrsta PID vakcine ne mogu da nanesu štetu pacijentu, dok se njihov zaštitni efekat (imuni odgovor tela) uvek može dovesti u pitanje. Radi toga ni umrtvljene vakcine ne treba primenjivati bez konsultovanja imunologa ili pedijatra-imunologa.