

Imunitet i cijepljenje

Dr.sc. Sanjin Musa

Vrste imuniteta

Imunitet je sposobnost organizma da se zaštiti od uzročnika zaraznih bolesti. Zaštitni mehanizam se sastoji od urođenog i stečenog imuniteta. Urođeni imunitet je prisutan od rođenja i uključuje fizičke i kemijske barijere, fagocite i sustav komplementa. Urođeni imunitet je odgovoran za početno prepoznavanje prisustva mikroorganizma i njegovih produkata, pruža početni otpor prodoru mikroorganizama, te započinje i upravlja aktivacijom i razvijanjem stečenog imunološkog odgovora. Stečeni imunitet je specifičan odgovor na pojedini antigen ili skupinu blisko povezanih antigena. Stečeni imunitet se dijeli na aktivni i pasivni.

Aktivni imunitet je zaštita koju stvara imunološki sustav pojedinca. Ovaj imunitet se može steći prirodnim oboljevanjem ili cijepljenjem/vakcinacijom. Cijepljenjem se stvara imunitet sličan onom nakon prirodnog oboljevanja, ali bez izlaganja bolesti i njenim komplikacijama. Aktivni imunitet se sastoji od imunološkog odgovora posredovanog antitijelima i posredovanog stanicama. Antitijela stvaraju B limfociti, dok stanični imunitet kontroliraju T limfociti. Ove dvije komponente su blisko povezane prilikom infekcije, ali njihova jačina i kvalitet variraju kod različitih infekcija.

Pasivni imunitet je zaštita stečena prijenosom antitijela od imune osobe. Ova zaštita je vremenski ograničena, uobičajeno na nekoliko sedmica ili mjeseci. Prijenos antitijela s majke na dijete kroz placentu je jedan od primjera ovog imuniteta.

Imunološki sustav novorođenčeta

Novorođenče razvija sposobnost za odgovor na strane antigene i prije rođenja. B i T stanice su prisutne već u 14. nedjelji trudnoće. Uzimajući u obzir da je manji broj stranih antigena prisutan *in utero*, stanice imunoškog sustava su u osnovi *naivne* pri rođenju.

Novorođenče je dijelom zaštićeno od bolesti pasivno stečenim imunitetom, odnosno majčinih imunoglobulinima (Ig). Majčini IgG se prenosi kroz placentu prije rođenja, a majčini IgA su prisutni u majčinom mlijeku i kolostrumu. Ova stečena zaštita je kratkotrajna i pruža ograničenu imunološku zaštitu u usporedbi sa onom koju pruža dječji aktivni imunološki odgovor.

Novorođenče je sposobno u trenutku rođenja stvarati imunološki odgovor posredovan antitijelima i stanicama protiv patoloških mikroorganizma. Razvoj aktivnog imunoškog odgovora je neophodan radi velikog broja izazova iz okruženja s kojim se susreće od trenutka rođenja. Nakon rođenja, novorođenče se iz relativno sterilnog okruženja maternice, pojavljuje u svijetu prepunom bakterija i drugih mikroorganizama. Odmah nakon rođenja, probavni trakt novorođenčeta biva koloniziran sa bakterijama, te se specifični sekretorni IgA odgovori počinju stvarati od strane crijevnih limfocita.

Zaštita stečena cijepljenjem i imunološka memorija

Cjepiva su biološki proizvodi koji potiču aktivni imunitet prema pojedinim zaraznim bolestima i osiguravaju imunološku memoriju. Posrednici imunološkog odgovora koji potiču vakcine su u osnovi antitijela, koja stvaraju B limfociti. Proizvedena antitijela su sposobna vezivati se za patogen ili toksin. Drugi potencijalni posrednici su T limfociti (npr. citotoksični CD8+T limfociti i CD4+ T helper limfociti). Memorijske B stanice, koje se stvaraju pri primarnom odgovoru na cjepiva, ostaju i bez prisustva antigena, ali ne proizvode antitijela. Nakon ponovnog izlaganja patogenu, započinje njihova promjena u plazma stanice koje stvaraju antitijela. Osim navedenog, priroda cijepljenja izravno utječe i na aktivaciju urođenog imuniteta.

Cjepiva mogu sadržavati mikroorganizme koji uzrokuju bolest, ili njihov dio, u obliku koji ne uzrokuje stvarnu bolest. Postoje dva osnovna tipa cjepiva: živa atenuirana (cjepivo protiv tuberkuloze – BCG, cjepivo protiv morbila, zaušnjaka i parotitisa – MRP, bivalentno oralno cjepivo protiv poliomijelitisa – bOPV) i inaktivirana cjepiva. Inaktivirana cjepiva mogu sadržavati cijele viruse ili bakterije (inaktivirano cjepivo protiv poliomijelitisa, cjelostanično cjepivo protiv velikog kašlja), ili njihov dio. Podjedinčna cjepiva mogu biti bazirana na proteinu (cjepivo protiv hepatitisa B, acelularno cjepivo protiv velikog kašlja, toksoidna cjepiva – cjepiva protiv difterije i tetanusa), bazirana na polisaharidu (pneumokokno i meningokokno polisaharidno cjepivo) ili konjugirana - gdje je polisaharidni antigen vezan za proteinski nosač (cjepivo protiv hemofilusa influence tip b, konjugirano pneumokokno cjepivo).

Vakcine mogu biti monovalentne ili polivalentne. Monovalentna cjepiva sadrže pojedinačan soj pojedinog antigena (npr. cjepivo protiv rubeole), dok polivalentna cjepiva sadrže dva ili više sojeva istog antigena (npr. bOPV, sadrži dva atenuirana tipa virusa polija).

Kombinirano cjepivo sadrži dva ili više različitih antigena (npr. petovalentno cjepivo DTaP-IPV-Hib). Potencijalne prednosti kombiniranih cjepiva uključuju smanjenje troškova i poteškoća pri transportu i skladištenju, izbjegavanje višestrukih uboda, manju potrebu za dodatnim posjetama liječniku, pravovremenom cijepljenju i sl. Iako je broj preporučenih cjepiva veći nego u nekom ranijem vremenu, stvarni broj antigena (proteina i polisaharida) koji je sadržan u cjepivima je zapravo manji.

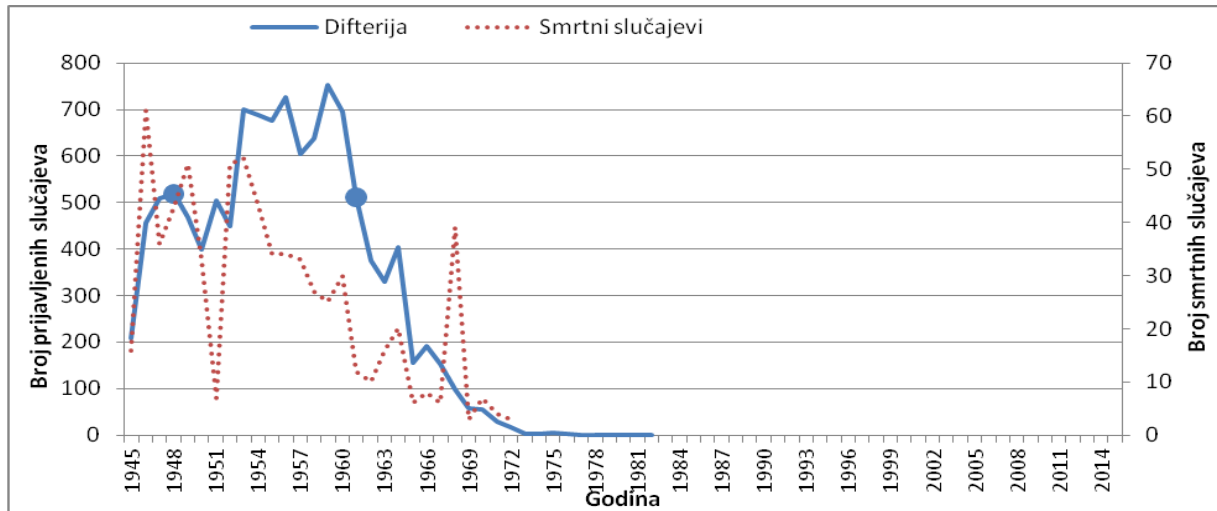
Kolektivni imunitet

Osnovni cilj imunizacije je da zaštiti pojedinca. Pojedinaac koji je cijepljen, istovremeno će manje vjerojatno postati izvor infekcije za druge. To znači da će i pojedinci koji nisu ili ne mogu biti cijepljeni biti zaštićeni rutinskim programom imunizacije. Ovaj koncept se naziva kolektivni imunitet. Bolesti koje se mogu sprječiti imunizacijom mogu imati veoma ozbiljne posljedice po zdravlje, naročito djece. Pad kvaliteta kolektivnog imuniteta populacije protiv određenih zaraznih bolesti, prijeto ponovnim sporadičnim ili epidemijским javljanjem bolesti. U epidemiji morbila u 2014/15. godini, u Federaciji BiH prijavljena su 5103 slučaja, među kojima su 553 osobe hospitalizirane.

Kolektivni imunitet, kao dodatna zaštita od bolesti koja je rezultat visokog obuhvata imunizacijom u zajednici, značajan je za najosjetljivije članove zajednice koji su premladi za cijepljenje, za trudnice i osobe koja ne mogu biti cijepljene zbog medicinskih kontraindikacija. Kada su obuhvati imunizacijom

dovoljno visoki, zarazne bolesti mogu biti eliminarane, kao što je npr. eliminacija difterije nakon uvođenja cjepiva i postizanja adekvatnih obuhvata imunizacijom (Tabela 1).

Tabela 1. Prijavljeni slučajevi oboljevanja od difterije i smrtni slučajevi, Bosna i Hercegovina, 1945-2016.



Reference

1. Public Health England (2013). Green Book: Immunisation against infectious disease – Immunity and how vaccine work. London: Public Health England. Dostupno na: <https://www.gov.uk/government/publications/immunity-and-how-vaccines-work-the-green-book-chapter-1> (pristupljeno 19.9.2017.)
2. Offit PA, Quarles J, Gerber MA, Hackett CJ, Marcuse EK, Kollman TR, Gellin BG, Landry S. Addressing parents' concerns: do multiple vaccines overwhelm or weaken the infant's immune system? Pediatrics. 2002; 109(1): 124-9.
3. Plotkin S, Orenstein W, Offit P, Edwards KM. Plotkin's Vaccines, 7th edition. Philadelphia, PA: Elsevier, 2017: 16-35.