

PREGLED LITERATURE – REVIEW ARTICLE

**Imunizacija dece u Srbiji i svetu – prevencija i stalni napredak**  
Immunization in Serbia and around the World – Prevention and Development

**Ivana Ćurić<sup>1</sup>, Olivera Stojanović<sup>2</sup>, Ivana Filipović<sup>1</sup>, Jasmina Škorić<sup>3</sup> i Zorica Živković<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>KBC „Dr Dragiša Mišović“, Bolnica za ginekologiju i akušerstvo, Beograd Srbija

<sup>2</sup>KBC „Dr Dragiša Mišović“, Bolnica za dečje plućne bolesti i tuberkulozu, Beograd Srbija

<sup>3</sup>Dom zdravlja „Dr Simo Milošević“, Beograd, Srbija

<sup>4</sup>Farmaceutski fakultet Novi Sad, Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

**Summary** Vakcinacija predstavlja jedno od najvažnijih dostignuća u medicini, uspeh koji je spasio milione života tokom decenija. Vakcine su važne za prevenciju i kontrolu infektivnih bolesti, predstavljajući ključnu komponentu primarnog zdravstvenog sistema svake zemlje. U našoj zemlji primenjuju se obavezne vakcine : Bacil Calmette Guerin (BCG) vakcina protiv tuberkuloze, vakcina protiv virusa Hepatitis B, petovalentna vakcina protiv difterije, tetanusa, pertusisa, poliovirusa i Hemofilus tip B, vakcina protiv pneumokoka i MMR vakcina (morbili, zauške i rubela). Od preporučenih vakcina dostupne su vakcina protiv varicele, a od nedavno i protiv humanog papiloma virusa (HPV). Takođe, vakcine protiv gripa i SARS-CoV2 virusa savetuju se i našle su svoju primenu u pedijatrijskoj populaciji. Prema podacima iz literature, postoje znatne razlike u obuhvatu vakcinacije obaveznim i preporučenim vakcinama, a najveći posao na tom polju obavljaju pedijatri primarne zdravstvene zaštite. Možemo zaključiti da je zdravlje dece i prevencija teških infektivnih bolesti u rukama pedijatarata.

**Ključne reči:** vakcinacija, prevencija, obavezne vakcine, preporučene vakcine

**Sadržaj** Vaccination is one of the most important achievements in medicine, the goal that saved millions of lives through decades. Vaccines are important for prevention and control of infectious diseases, the key component of primary medical care in every country. In our country, Republic of Serbia, we have mandatory and recommended vaccines, which are administered in accordance with the calendar of immunization. Mandatory vaccines in our country are Bacil Calmette Guerin (BCG vaccine), Hepatitis B vaccine, pentavalent vaccine against diphtheria, tetanus, pertussis, poliovirus and Hemophilus type B, pneumococcal and MMR vaccine. Recommended vaccines are vaccine against Varicella, and recently HPV. In addition, vaccination against flu and SARS-CoV2 virus are in use in pediatric population. According to data from the literature, there are significant differences in coverage of vaccination with mandatory and recommended vaccines. Key role in education, promotion and prevention related to regular immunization schedules belongs to pediatricians.

**Key words:** vaccination, prevention, mandatory vaccines, recommended vaccines

**Uvod**

Informacije o prvoj vakcini datiraju iz 1796. godine, kada je Edvard Džener inokulisao trinaestogodišnjem dečaku virus boginja goveda i demonstrirao stečeni imunitet protiv virusa variole. Prva vakcina protiv virusa variole napravljena je 1798. upravo prema prethodnoj premisi. U vekovima koji su usledili tehnologija spravljanja vakcina je napredovala, tako da su razvijene vakcine protiv mnogih drugih bolesti. (1) Poslednje infekcije epidemijskih razmera kojima smo bili svedoci, poput SARS-CoV2 virusa i morbila pokazale su pravi značaj globalne imunizacije, kao i posledice ukoliko je ona neadekvatna. Obuhvati vakcinacijom različiti su u raznim krajevima naše zemlje, ali i celog sveta, kao i među određenim uzrasnim grupama. Proizvodnja, distribucija i upotreba vakcina su strogo i detaljno kontrolisane procedure. U Americi, FDA (Foods and Drugs Administration) regulišu sigurnost i efektivnost vakcina kroz složene mehanizme, a zatim Centar za

kontrolu bolesti (CDC) daje preporuke za globalnu imunizaciju na osnovu tih saznanja. (2)

U Republici Srbiji postoji nekoliko obaveznih vakcina koje se primajuu određenom uzrastu deteta po određenom kalendaru vakcinacije (Tabela 1). Tu spadaju BCG vakcina protiv tuberkuloze, vakcina protiv Hepatitis B virusa, petovalentna vakcina protiv difterije, tetanusa, pertusisa, poliovirusa i Hemofilusa B, vakcina protiv pneumokoka i MMR vakcina (morbili, zauške i rubela). (3)

Takođe, postoje i preporučene vakcine, tj. one koje još uvek nisu u kalendaru obavezne vakcinacije. Jedna od njih je vakcina protiv HPV. Republika Srbija ubraja se u zemlje sveta u kojima je uvedena vakcinacija protiv oboljenja izazvanih humanim papiloma virusima (HPV) o trošku države, za populaciju dece oba pola (devojčice i dečaci), starijih od 9 godina. Druga preporučena vakcina je vakcina protiv varicella zoster virusa, za koju važe preporuke za primenu kod određene grupe dece. Vakcina protiv

respiratornog sincicijalnog virusa (RSV) preporučuje se kod sledećih stanja:

- deca koja su rođena pre 29. nedelje trudnoće koja na početku RSV sezone imaju manje od 12 meseci;
- deca koja su rođena pre 32. nedelje trudnoće koja na početku RSV sezone imaju manje od 6 meseci;
- deca sa hroničnom plućnom bolesti /bronhopulmonalnom displazijom koja na početku RSV sezone imaju manje od 12 meseci;
- deca sa hroničnom plućnom bolesti/bronhopulmonalnom displazijom koja na početku RSV sezone imaju manje od 24 meseca, ukoliko im je šest meseci pre početka sezone bila neophodna terapija (primena kiseonika, hronična primena kortikosterioda, bronhodilatatora i /ili diuretika);
- deca sa urođenim srčanim manama komplikovanim značajnim hemodinamskim poremećajima koja na početku RSV sezone imaju manje od 12 meseci;
- prema drugim indikacijama konzilijarnog mišljenja lekara specijaliste.

Vakcina protiv virusa gripa takođe je našla primenu u dečijoj populaciji i svrstana je u kategoriju preporučenih, za definisane uzrasne grupe i decu sa ili bez komorbiditeta i drugih pratećih stanja.

Pri pregledu literature može se pronaći podatak o razlici u procentu dece vakcinisane obaveznom vakcinama, prema preporučenim. Na primer, u Republici Sloveniji za 2018. godinu taj broj iznosi preko 90% za obavezne vakcine, dok je za preporučene taj broj između 40% i 60%. Odnos prema vakcinaciji dosta zavisi od poverenja stanovništva u zdravstveni sistem, a najveći deo odgovornosti snose pedijatri. Prema slovenačkom istraživanju, majke najviše veruju pedijatrima (podaci pokazuju broj od oko 83%.) (4)

**Tabela 1.** Aktuelni kalendar obavezne imunizacije u Republici Srbiji ([www.batut.org.rs](http://www.batut.org.rs)) (3)

УЗРАСТ	ВАКЦИНЕ						
На рођењу	BCG	НерВ + НВlg*					
2. месец (са навршених месец дана)		НерВ					
3. месец (са навршених два месеца)			DTaP-IPV-Hib	PCV			
Са навршених 3,5 месеца			DTaP-IPV-Hib				
6. месец (са навршених пет месеци)			DTaP-IPV-Hib	PCV			
Са навршених шест месеци		НерВ					
2. година			DTaP-IPV-Hib	PCV	MMR		
7. година (пре ултиса у први разред)					MMR	DTaP-IPV	
14. година (завршни разред основне школе)							dT

\*Новорођенчад HBs Ag + мајки

Obavezna imunizacija stanovništva dovela je do eradikacije mnogih, u istoriji često i fatalnih, bolesti. Ona je globalni zdravstveni i razvojni uspeh koji je spasio milione života tokom godina. Vakcine su važne za prevenciju i kontrolu infektivnih bolesti, predstavljajući ključnu komponentu primarnog zdravstvenog sistema svake zemlje.

Najnovije preporuke za imunizaciju dece i adolescenata (Američka Akademija za pedijatriju 2023)

Početakom 2023. godine Američka akademija za pedijatriju objavila je revidirane smernice za imunizaciju dece i adolescenata. Smernice su odobrene od strane velikog broja asocijacija i odbora koji se bave zdravljem dece i adolescenata. Ažuriranje smernica je neophodno vršiti svake godine kako bi se usaglasile sa kalendarom imunizacije za adultnu populaciju.

Takođe, revidiran je spisak stanja i bolesti koje predstavljaju kontraindikacije za određene vakcine ili situacije u kojima je potreban poseban oprez.

Prikaz najnovijih smernica Američke akademije za pedijatriju predstavljen je u Tabeli 2.

**Tabela 2.** Novine u imunizaciji, Američka akademija za pedijatriju 2023.

**Table 2.** News in Immunization, American Academy of Pediatrics 2023

ВАКЦИНА	ИЗМЕНА	НАПОМЕНА
Konjugovana vakcina protiv pneumokoka	-Dodata je PCV 15 vakcina -PCV15 nije indikovana kod dece koja su primila 4 doze PCV13 ili su kompletirali vakcinaciju sa PCV13 za određeni uzrast	Četvrta doza PCV 15 je potrebna jedino za decu uzrasta od 12 do 59 meseci bez obzira na rizik ili za uzrast od 60 do 71 meseca sa bilo kojom vrstom rizika, ako su primili 3 doze pre punih 12 meseci života
COVID19	-Korišćenje COVID19 vakcine za rutinsku imunizaciju i specijalne situacije (imunokompromitovanost)	<i>Minimalni uzrast za Moderna i Pfizer vakcinu – 6 meseci</i> <i>*za Novavax – 12 godina</i>
Denga	Preporuka je da je prime seropozitivni u endemskim područjima za dengue, <i>minimalni uzrast – 9 godina</i>	Vakcinu protiv denge ne treba primenjivati kod dece koja putuju ili posećuju endemska područja denge.
Inaktivirana polio vakcina (IPV)	oddata je kolona za 18-godišnjake	
HBV	Pojašnjene za odojčad koju su rodile majke koje su HbS Ag pozitivne ili su nepoznatog HBV statusa	
HBV – u trudnoći	- Heplisav-B i PreHevbro ne preporučuju se tokom trudnoće zbog nedostataka podataka o sigurnosti	Druge vakcine protiv HBV moguće je koristiti prema indikacijama
Influenza (IIV4 / LAIV4 / RIV4)	LAIV4 vakcinu ne treba da prime bliski kontakti imunokompromitovanih osoba koje zahtevaju zaštićeno okruženje	Ako je ipak LAIV4 primenjena, osoba treba da izbegava kontakt i negovanje imunokompromitovane osobe 7 dana nakon vakcinacije
MMR	Izmena preporuka u slučaju epidemijskih razmera	U mere opreza dodati su eventualni epi-napadi u ličnoj i/ili porodičnoj anamnezi osobe

VAKCINA	IZMENA	NAPOMENA
Meningokokna vakcina A, C, W i Y serotip	Podela vakcina na liofilizovanu i tečnu	Tečnu formulaciju ne treba koristiti kod osoba ispod 10 godina starosti
Meningokok serotipa B	Izmene u vremenskom intervalu između doza	Ako je 2. doza primenjena minimum 6 meseci nakon 1., 3. doza nije potrebna. Ako je 3. doza primenjena kraće od 4 meseca nakon 2. doze, 4. dozu treba primeniti minimum 4 meseca nakon 3. doze
Polio	Dodata je sekcija za 18-godišnjake koji su pojačano izloženi poliovirusu	Može se primeniti jedna booster doza u životu, za one sa kompletiranom imunizacijom u detinjstvu
HPV	Ne preporučuje se primena vakcine protiv HPV u trudnoći	
Rotavirus vakcina	2 ili 3 doze zavisno od proizvođača	Minimalni uzrast za prvu dozu -6 nedelja života Maksimalni uzrast za prvu dozu je 14 nedelja i 6 dana života

Hronična bolest jetre i alkoholizam nekada su bili klasifikovani kao specijalna stanja koja zahtevaju oprez kod primene pneumokokne konjugovane vakcine. Sada su te preporuke izmenjene i ova stanja više nisu okarakterisana kao ona kod kojih je potreban poseban oprez.

Takođe, revidirane su preporuke vezane za „egg-based“ vakcinu protiv influence, za koju je prethodno važio stav da postoje ograničenja za primenu kod osoba koje imaju alergiju na jaja. Trenutni stav je da je i kod osoba koje imaju alergiju na jaja sa simptomima poput angioedema, respiratornih simptoma, svaku vakcinu moguće primeniti. Savetuje se primena u odgovarajućem medicinskom centru, da bi ukoliko je osobi potrebna hitna intervencija nakon primene vakcine (epinefrin, praćenje i druga medicinska potpora), bilo moguće pružiti adekvatnu pomoć.

Nedostatak laboratorijske potvrde o prethodnoj infekciji denga virusom je prepoznat kao kontraindikacija i u tom slučaju se prema novim preporukama ne preporučuje primena vakcine protiv denga virusa.

Klinički signifikantne neželjene događaje koji prate imunizaciju treba prijaviti određenom nadležnom centru u

svakoj državi. Postoje odgovarajući vodiči za popunjavanje obrazaca i prijavu neželjenih događaja vezanih za imunizaciju. Svaki neželjeni događaj podleže proveru i kontroli, te su zdravstveni radnici odgovorni za adekvatno vođenje dokumentacije u slučaju istih.

Mnoge zemlje imaju nacionalne programe za sprovođenje imunizacije, nadzora i kontrolu preventivnih mera u prvim godinama života, te i jasne i precizne kalendare sistematskih pregleda i imunizacije. Evidentno je da se promene moraju vršiti i dopune ovim smernicama postaju neophodne kako sa aspekta uzrasta dece, tako i zbog pojave novih epidemija i razvoja novih vakcina. S druge strane, i za decu školskog uzrasta i adolescente, uvode se novine i dodaju vakcine prema istim kriterijumima i potrebama, što ima značaja i za prevenciju infekcija i težih infektivnih oboljenja u adultnom uzrastu. (5)

## Literatura

- Ginglen JG, Doyle MQ. Immunization. 2023 Feb 7. In: Stat Pearls [Internet]. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 29083718.
- Meissner HC, Farizo K, Pratt D, Pickering LK, Cohn AC. Understanding FDA-Approved Labeling and CDC Recommendations for Use of Vaccines. *Pediatrics*. 2018 Sep;142(3): e20180780. doi: 10.1542/peds.2018-0780. PMID: 30139807; PMCID: PMC8988052.
- <https://www.batut.org.rs/SMUzaRedovnulmunizaciju2022.pdf>
- Pokorn M. Iskustva sa obaveznom i preporučenom imunizacijom dece u Sloveniji – prednosti, nedostaci, problemi i rešenja. *Prev Ped*. 2019; 5, Supl. 1: 8-9.
- Kalanovci Dylag I, Dylag A, Živkovic Z. Paediatric Well Child Care in the First Year of Life. *Prev Ped*. 2015; 1: 7-10.

**Primljen/Received :** 22.3.2023.

**Prihvaćen/Accepted:** 30.3.2023.

## Correspondence to

Prof dr Zorica Živković  
KBC "Dr Dragiša Mišović"  
Dečja bolnica za plućne bolesti i tb  
H. Milana Tepića 1, Beograd, Srbija  
Mail: zoricazivkovic@yahoo.com