



Imamo li dvojbe oko cijepljenja?

Vlatka Krizmanić, dr. med., specijalistica pedijatrije

Specijalistička pedijatrijska ordinacija

Osijek

E-mail: vlatka.krizmanic@gmail.com

ORCID: 0009-0006-8815-091X

Sažetak¹

Cijepljenje je jedna od najmoćnijih preventivnih mjera koja je dovela do suzbijanja mnogih zaraznih bolesti diljem svijeta dok su neke djelomično iskorijenjene, kao na primjer: difterija, tetanus, hepatitis B, bjesnoća, ospice, poliomijelitis, rubeola, tuberkuloza, zaušnjaci, žuta groznica, velike boginje. Cijepljenje potiče organizam da stvori protutijela na određene bolesti te sprječava oboljenje i teže komplikacije tih bolesti. Cijepljenje započinje u ranoj dječjoj dobi, po rođenju se daje prvo cjepivo protiv tuberkuloze, ono štiti tu istu djecu i kada postanu odrasle osobe. Brojnim studijama provedenim na svjetskoj razini uvidjelo se da cijepljenje ima velike dobrobiti, da je sigurno za uporabu u dojenačkoj dobi te da sprječava smrt od velikog broja zaraznih bolesti.

Glavne riječi: cijepljenje, kalendar cijepljenja, prevencija, zarazne bolesti

Do we have doubts about vaccination?

Summary

Vaccination is one of the most powerful preventive measures that has led to the control of many infectious diseases worldwide, while some have been partially eradicated, such as: diphtheria, tetanus, hepatitis B, rabies, measles, poliomyelitis, rubella, tuberculosis, mumps, yellow fever, and smallpox. Vaccination stimulates the body to produce antibodies against specific diseases, thereby preventing illness and more severe complications associated with these diseases. Vaccination begins in early childhood; at birth, the first vaccine given is against tuberculosis, which protects these same children even when they become adults. According to various studies conducted globally, it has been observed that vaccination have significant benefits, is safe in infancy, and prevent death from many infectious diseases.

Keywords: vaccination, vaccination schedule, prevention, infectious diseases

¹ Članak je za tisak prilagođeno izlaganje koje je dr. Vlatka Krizmanić održala u sklopu redovnih aktivnosti Podružnica HKLD-a u Osijeku 12. svibnja 2025. godine u Vikarijatu u Osijeku.



1. Uvod

Cijepljenje je prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) jednostavan, siguran i učinkovit način prevencije zaraznih bolesti pri čemu se koristi prirodna obrana tijela za izgradnju otpornosti na specifične infekcije i jačanje imunološkog sustava. Cjepiva potiču imunološki sustav da stvara protutijela, baš kao što to događa prilikom prirodne izloženosti bolesti. Budući da većina cjepiva sadrže samo umrtvljene ili oslabljene oblike virusa ili bakterija, ona ne uzrokuju bolest niti izlažu riziku od njezinih komplikacija. Cjepivima se mogu spriječiti slijedeće bolesti: zaušnjaci, hripavac, upala pluća, dječja paraliza, bjesnoća, rotavirusni gastroenterokolitis, rubeola, tetanus, tifus, varicela, žuta groznica, rak vrata maternice, kolera, COVID-19, difterija, bolest virusa ebole, gripa, japanski encefalitis, ospice i neki oblici meningitisa (1,2).

2. Povijest uvođenja pojedinih cjepiva u program obveznog cijepljenja

Prvo cjepivo u svijetu uvedeno je prije više od 200 godina, točnije 1796. godine. To je bilo cjepivo protiv velikih boginja. Cjepivo se godinama modificiralo te je na kraju veliki uspjeh odjeknuo 1980. godine kada su velike boginje u potpunosti iskorijenjene. Prvo inaktivirano cjepivo protiv kolere i tifusa razvijeno je 1896. godine. Prvo cjepivo za gripu odobreno je 1945. godine, a veliki uspjeh u povijesti cijepljenja bilo je otkriće pomoćnih tvari, adjuvansa, koje je dovelo do stvaranja cjepiva protiv hripavca s dodatkom aluminijevih soli. Inaktivirano cjepivo protiv poliomijelitisa prvi puta je primijenjeno u SAD-u 1954. godine. Cjepivo protiv ospica razvijeno je 1963. godine. S obzirom na veliki razvoj znanosti tu se ne staje, te se 1980.-ih otkriva cjepivo na bazi proteina koje je dalje usavršeno i sad imamo cjepivo protiv hepatitisa B i ebole. Također i vrlo važno cjepivo protiv raka vrata maternice otkriveno 2006. godine (3).

Prvo cjepivo u Hrvatskoj, tadašnjoj Jugoslaviji, uvedeno je 1948. godine. To je bilo cjepivo protiv tuberkuloze. Program cijepljenja u Republici Hrvatskoj prikazan je u Tablici 1. Godine 2019.

u program obveznog cijepljenja uvedeno je i cijepljenje protiv pneumokoka (4-8).

Tablica 1. Program cijepljenja u Republici Hrvatskoj. Preuređeno prema Kaić B i HZJZ (4,5).

Cjepivo	Godina uvođenja
BCG	1948. (u početku bila predviđena tri docjepljivanja PPD-negativne djece, što je postupno ukinuto)
Difterija	1948.
Tetanus	1955.
Hripavac	1959.
Dječja paraliza	1961.
Ospice	1968.
Rubeola	1965.
Mumps	1966.
Hepatitis B	1999. uvedeno u 6. razred osnovne škole, a od 2007. u dojenačku dob
<i>H. influenzae</i> tip B	2002.
<i>S. pneumoniae</i>	2019.

3. Cijepljenje u svijetu

Danas se više od 100 milijuna djece godišnje diljem svijeta cijepi protiv bolesti poput difterije, tetanusa, hripavca, tuberkuloze, dječje paralize, ospica, hepatitisa B i pneumokoka. Prema SZO, cijepljenje sprječava 2 do 3 milijuna smrtnih slučajeva svake godine i smanjuje troškove liječenja za te specifične bolesti.

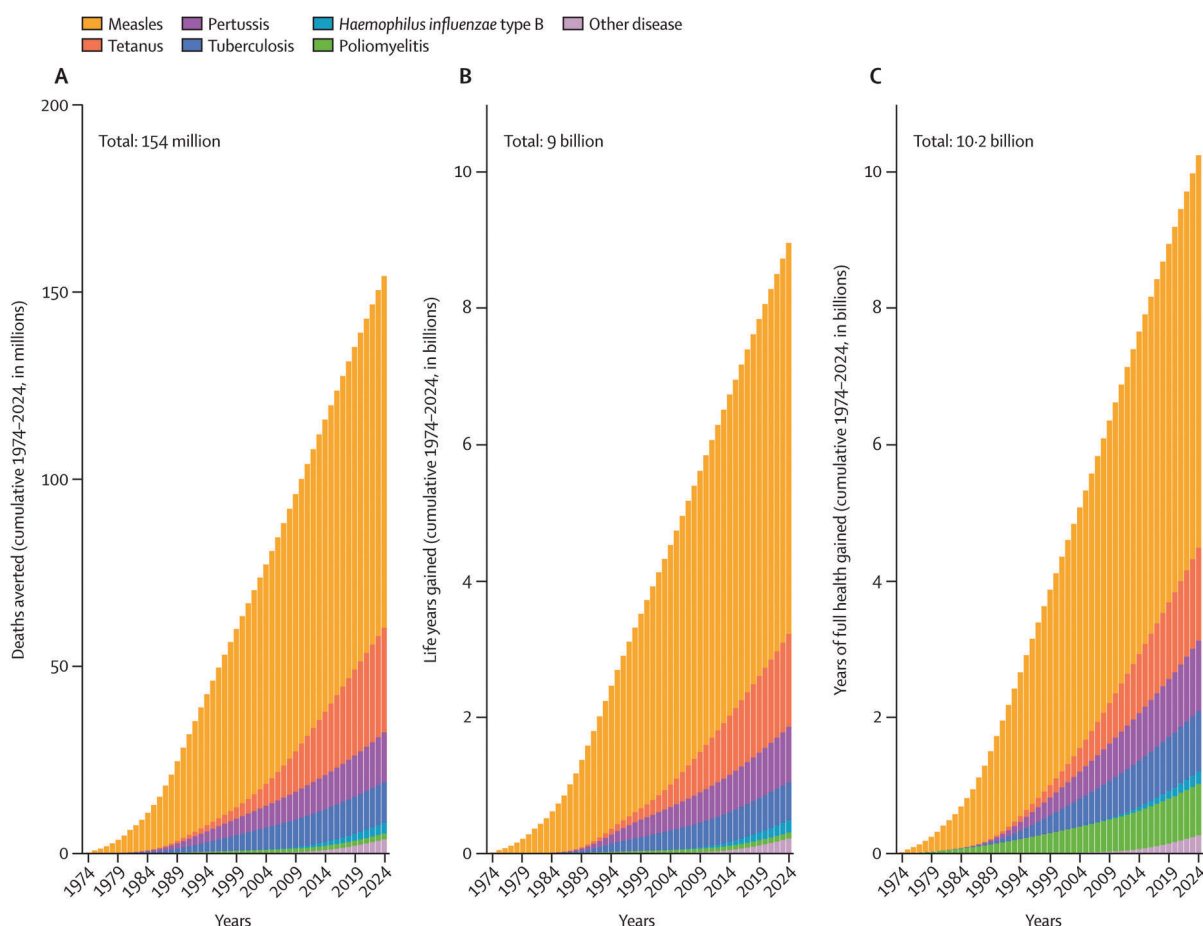
Cijepljenjem se, osim individualne zaštite, postiže i kolektivni imunitet. Ako je procijepljenost populacije protiv određene bolesti visoka, najmanje 90 %, a za ospice 95 %, tada će prijenos bolesti biti prekinut. Kolektivna imunost je vrlo važna zbog pojedinaca – dojenčadi i male djece s visokim rizikom od obolijevanja koja su u nemogućnosti zbog određenih kontraindikacija primiti cjepivo. Kontraindikacije su određene kronične bolesti ili imunodeficijencije. Na taj način ih štitimo od zaraze (1,3,9).

4. Cijepljenje kao doprinos unaprijeđenju zdravlja i preživljavanja

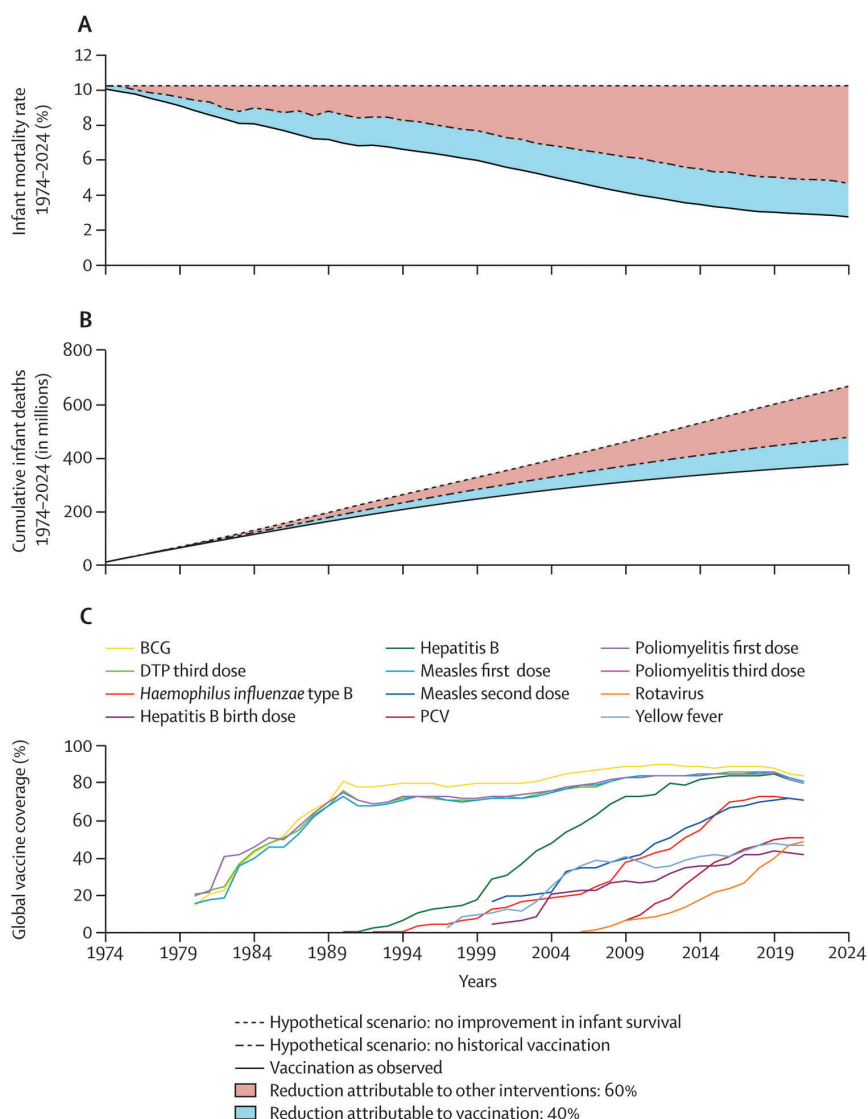
Prošle godine u časopisu *Lancet* objavljena je studija SZO povodom 50. godišnjice pokretanja tzv. Proširenog programa imunizacije (EPI, od engl. *Expanded Programme on Immunization*) kojim se željelo diljem svijeta omogućiti dostupnim cijepljenje koje spašava ljudske živote (2). Tom studijom željelo se uz pomoć matematičkih i statističkih modela kvantificirati doprinos cijepljenja unaprijeđenju zdravlja i preživljavanja tijekom proteklih 50 godina primjene cjepiva protiv 14 različitih patogena. Globalna pokrivenost 3. dozom cjepiva protiv difterije, tetanusa i hripavca (DTP3), što je pokazatelj uspješnosti programa cijepljenja,

porasla je od 1974. godine s manje od 5 % na 86 % 2019. godine, prije pandemije COVID-19, a sada iznosi 84 %.

U studiji se procjenjivao broj spriječenih smrtnih slučajeva dobivene godine života i godine punog zdravlja (tj. spriječene godine života prilagođene invaliditetu) cijepljenjem protiv 14 patogena (difterije, *Haemophilus influenzae* tipa B, hepatitisa B, japanskog encefalitisa, ospica, meningokoka, hripavca, invazivne pneumokokne bolesti, poliomijelitisa, rotavirusa, rubeole, tetanusa, tuberkuloze i žute groznice) u 194 države članice SZO, između 1. lipnja 1974. i 31. svibnja 2024. Procijenio se i doprinos cijepljenja smanjenju smrtnosti dojenčadi od 1974. do 2024. godine (2,10).



Slika 1. Spriječeni smrtni slučajevi, spašene godine života i godine potpunog zdravlja stečene zahvaljujući cijepljenju. Slika 1A: Uvođenje programa cijepljenja spriječilo je 154 milijuna smrtnih slučajeva. Slika 1B: Spriječene smrti djece mlađe od 5 godina (čak 146 milijuna, od kojih 101 milijun dojenčadi). Slika 1C: Sveukupno dobiveno preko 200 milijuna zdravih godina života. Slika preuzeta iz časopisa *Lancet* (2).



Slika 2. Smrtnost dojenčadi 1974. – 2024., proporcionalni učinak cijepljenja na ukupne trendove smanjenja i globalna pokrivenost cijepljenjem. Slika 2A: Smanjenje globalne smrtnosti od 1974. do 2024. godine. Slika 2A, 2B: Za smanjenje je izravno odgovorno cijepljenje 40% globalno. Slika 2C: Doprinos globalnoj smrtnosti dojenčadi bio je visok 1980-ih godina – razdoblje intenzivnog povećanja pokrivenosti proširenog programa imunizacije. Slika preuzeta iz časopisa Lancet (2).

Kao rezultat iskustva s cijepljenjem tijekom zadnjih 50 godina, danas rođeno dijete ima 40%-tno povećanje preživljavanja za svaku godinu dojenačke dobi i djetinjstva. Cjepiva štite na dva načina: izravnim smanjenjem rizika za cijepljenu osobu te smanjenjem prijenosa i izlaganja zaraznim bolestima u zajednici. To se ne odnosi na cijepljenje protiv tetanusa. Cijepljenje protiv tetanusa i hripavca štite cijepljenu osobu ili novorođenčad putem placentarnog prijenosa imuniteta, zbog čega je važno docijepljivati trudnice. Što se tiče

cijepljenja protiv ospica, godišnje smanjenje smrtnosti doseglo je vrhunac istovremeno s globalnim povećanjem pokrivenosti prvom dozom.

Na temelju ove studije pokazalo se da je učinak primjene cjepiva u istraživanom razdoblju rezultiralo spašenim 154 milijuna života od 1974. godine, od čega 95 % kod djece mlađe od 5 godina. Uzimajući u obzir i dodatnu korist smanjenog morbiditeta, 10,2 milijarde zdravih godina života stečeno je zahvaljujući cijepljenju. Cijepljenje protiv ospica najviše je doprinijelo



smanjenju smrtnosti dojenčadi. Ista studija je otkrila jedan vrlo zanimljiv podatak. Godine 2024. djeca i odrasli imali su veću vjerojatnost da će preživjeti do sljedećeg rođendana nego da cijepljenje nije uvedeno 1974. godine. Ovi rezultati u potpunosti ističu kontinuirani pozitivni učinak cijepljenja tijekom cijelog životnog vijeka, čak i u kontekstu slabljenja imuniteta na cjepivo i analize usmjerene na rasporede specifične za dojenčad i djecu, koja ne uključuje druge programe cijepljenja, poput onih za HPV, gripu ili COVID-19, koji posebno smanjuju smrtnost kod odraslih (2).

5. Zdravstvene i ekonomske koristi rutinskog cijepljenja djece u eri preventivnih programa za djecu

Američki nacionalni centar za imunizaciju i respiratorne bolesti izvijestio je o zdravstvenim i ekonomskim koristima rutinskog cijepljenja djece u SAD-u. Izvješće je rađeno od 1994. do 2023. godine. Korištenjem utvrđenih ekonomskih modela procijenjeni su spriječene

bolesti i smrti te povezani troškovi tijekom istraživanja. Cijepljenje protiv gripe, COVID-19 i RSV-a nije bilo uključeno u ovu analizu. Među otprilike 117 milijuna djece koja su rođena između 1994. i 2023. godine, rutinsko cijepljenje spriječilo je 508 milijuna slučajeva bolesti tijekom života, 32 milijuna hospitalizacija i 1 129 000 smrtnih slučajeva, uz neto uštedu od 54 milijarde dolara izravnih troškova i 2,7 bilijuna dolara društvenih troškova. Rutinsko cijepljenje djece rođene između 1994. i 2023. godine u SAD-u rezultiralo je značajnim uštedama troškova. Društveni troškovi rutinske imunizacije djece preko 30 kohorti djece iznosi 268 milijardi dolara, a društvene uštede iznose 2,9 bilijuna dolara. Ovaj izračun znači da 1 dolar potrošen na imunizaciju djece rezultira uštedom od približno 11 dolara.

Sjedinjene Američke Države imaju veliku kampanju za cijepljenje s obzirom da cijepljenje u toj državi nije obvezno i plaća se tako da država od 1994. godine pokriva troškove cjepiva za svu djecu prema američkom programu Cjepiva za djecu (11).

NAVRŠENA DOB	MJESECI				GODINE		RAZRED OSNOVNE ŠKOLE				RAZRED SREDNJE ŠKOLE	GODINE		
CJEPIVO	0	2	4	6	1	5	I.	IV.	V.	VIII.	II.	19	24	60
BCG														
Hib														
DTPa/dTpa							*	*****		*	*****			
Polio						****	***			*		*		
Di-Te							*			*		*	*	
MPR														
Hepatitis B ¹			**	**			*			*				
Pn ²														
Td														

1 Cijepi se i novorođenčad HBsAg pozitivnih majki odmah po rođenju, uz primjenu imunoglobulina prema postekspozicijskoj shemi.

2 Nedonoščad rođena prije 37. tjedna gestacije cijepi se pneumokoknim konjugiranim cjepivom po shemi 3+1

* Provjera cjepnog statusa i nadoknada propuštenog cijepljenja, prema potrebi.

** Kombinirano cjepivo sukladno primjenjenoj shemi „šesterovalentno/šesterovalentno/peterovalentno“ ili „šesterovalentno/peterovalentno/šesterovalentno“.

Cijepit će se sva dojenčad starija od dva mjeseca s tri doze od 0,5 ml šesterovalentnog cjepiva (DTaPIPv-Hib-hepB, „6 u 1“), od kojih će prvu dobiti s dva mjeseca, drugu s četiri ili šest mjeseci, a treću dozu u drugoj godini života.

*** samo za djecu koja će u školskoj godini 2025/2026 upisati prvi razred OŠ

**** uvodi se kombinirano cjepivo protiv difterije, tetanusa, hripavca i dječje paralize za svu djecu s navršених 5 godina

***** uvodi se kombinirano cjepivo protiv difterije, tetanusa, hripavca sa smanjenim sadržajem antigena za svu djecu sa navršених 10 godina

***** uvodi se kombinirano cjepivo protiv difterije, tetanusa, hripavca sa smanjenim sadržajem antigena

Slika 3. Kalendar cijepljenja u Republici Hrvatskoj 2025. godine. Preuređeno prema HZJZ i MIZ (5-8).



6. Zaključak

Cijepljenje kakvo koristimo danas, uvelike je spriječilo pojavu mnogih slučajeva zaraznih bolesti te smanjilo mortalitet dojenčadi, male djece i odraslih. Jedna je od mjera javnozdravstvene zaštite koja stvara imunitet krda i na taj način štiti one koji se zbog kontraindikacija ne mogu cijepiti. Cjepiva odobrena u Hrvatskoj i Europskoj uniji sigurna su, prolaze kroz više faza ispitivanja o čistoći, sastojcima i načinu proizvodnje. Hrvatski nacionalni program cijepljenja je pouzdan, učinkovit, dobro organiziran u primarnoj zdravstvenoj zaštiti zahvaljujući pedijatrija i liječnicima obiteljske medicine koji ga provode. Zahvaljujući svemu tome jasan je odgovor imamo li i trebamo li uopće imati dvojbi oko cijepljenja.

Literatura:

1. Bralić I, Pivalica K. Cijepljenje u pedijatrijskoj praksi. Liječnički vjesnik. 2024;146 (Supp 1):3–6.
2. Shattock AJ, Johnson HC, Sim SY, Carter A, Lambach P, Hutubessy RCW i sur. Contribution of vaccination to improved survival and health: modelling 50 years of the Expanded Programme on Immunization. Lancet. 2024;403(10441):2307–2316. doi: 10.1016/S0140-6736(24)00850-X.
3. European Union. European Vaccination Information Portal. An initiative of the European Union [Internet]. 2016. [pristupljeno: 15. 06. 2025.]. Dostupno na: <https://vaccination-info.europa.eu/en>
4. Kaić B. Impact of vaccination on vaccine-preventable disease burden in Croatia. Periodicum biologorum [Internet]. 2012 [pristupljeno 10. 06. 2025.];114(2):141–147. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/94069>
5. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Provedbeni program cijepljenja za 2024. godinu. [pristupljeno: 15. 06. 2025.]. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-zarazne-bolesti/provedbeni-program-cijepljenja-za-2024-godinu/>
6. Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske. Programi cijepljenja [Internet]. 2024. [pristupljeno: 15. 06. 2025.]. Dostupno na: <https://zdravstvo.gov.hr/programi-cijepljenja/2025>
7. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Trogodišnji program obveznog cijepljenja u Republici Hrvatskoj u 2025. – 2027. godini protiv difterije, tetanusa, hripavca, dječje paralize, ospica, zaušnjaka, rubele, tuberkuloze, hepatitisa B, bolesti izazvanih s *Haemophilus influenzae* tipa B i pneumokokne bolesti. [internet]. 2024. [pristupljeno 08.05.2025.]. Dostupno na: <https://zdravlje.gov.hr/UserDocsImages/2024%200bjave/Trogodi%C5%A1nji%20program%20obveznog%20cijepljenja%202025.-2027..pdf>
8. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Provedbeni program obveznog cijepljenja u Republici Hrvatskoj u 2024. godini protiv difterije, tetanusa, hripavca, dječje paralize, ospica, zaušnjaka, rubele, tuberkuloze, hepatitisa B, bolesti izazvanih s *Haemophilus influenzae* tipa B i pneumokokne bolesti. [internet]. 2024. [pristupljeno 08.05.2025.]. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2024/01/Provedbeni-program-obveznog-cijepljenja-u-RH-u-2024..pdf>
9. Miloš M. WHO kampanja: „Cijepljenje za zdraviju budućnost: saznaj, provjeri, zaštiti“. Hrvatski časopis za javno zdravstvo [Internet]. 2015;10(39):84–86.
10. World Health Organization. EPI50 analysis [Internet]. 2016. [pristupljeno: 15. 06. 2025.]. Dostupno na: <https://github.com/WorldHealthOrganization/epi50-vaccine-impact>
11. Zhou F, Jatlaoui TC, Leidner AJ, Carter RJ, Dong X, Santoli JM i sur. Health and economic benefits of routine childhood immunizations in the era of the vaccines for children program – United States, 1994–2023. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2024;73(31):682–685. doi: 10.15585/mmwr.mm7331a2.