

**Pertusis – aktuelna situacija**

Pertusis - current situation

**Olivera Ostojić<sup>1</sup>, Marija Sredojević<sup>1</sup>, Vesna Veković<sup>1</sup>, Zorica Živković<sup>1, 2</sup>**<sup>1</sup>KBC „Dr Dragiša Mišović“ Bolnica za dečje plućne bolesti i tuberkulozu, Beograd, Srbija<sup>2</sup>Farmaceutski fakultet Novi Sad, Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

**Sažetak** Pertusis, ili veliki kašalj, je zarazna akutna respiratorna infekcija uzrokovana bakterijom *Bordetella pertussis*. Pre uvođenja imunizacije pertusis je bio jedan od najčešćih infektivnih uzroka obolevanja i smrti. Iako je vakcinacija značajno smanjila incidenciju obolevanja, patogen i dalje cirkuliše u populaciji s cikličnim porastom broja obolelih. Nedavni podaci iz Servisa javnog zdravlja Batut za teritoriju Republike Srbije otkrivaju značajan porast slučajeva pertusisa u poslednjih godinu dana, što zahteva pažljiviju analizu trenutne epidemije. Cilj naše studije je detaljno prikazivanje aktuelne epidemiološke situacije vezane za obolevanje od pertusisa uz analizu pacijenata hospitalizovanih u Bolnici za dečje plućne bolesti i tuberkulozu KBC „Dr Dragiša Mišović“ u periodu od avgusta 2023. do februara 2024. godine kod kojih je laboratorijski potvrđena infekcija *B. Pertussis*. U navedenom periodu, hospitalizovano je 23 pacijenta sa potvrđenom infekcijom *B. Pertussis*. Laboratorijski metod za izolovanje bakterije je nazofaringealni bris koji je poslat na PCR analizu. Prosečna starost hospitalizovane dece iznosila je 4,6 meseci, pri čemu je najveći broj hospitalizovane dece bio uzrasta od 2 meseca. Najmlađa deca bila su uzrasta 1 mesec, dok je najstariji pacijent bio uzrasta 35 meseci. Infekcija *B. Pertussis* potvrđena je kod dece koja ili nisu bila vakcinisana ili su zbog uzrasta bila nepotpuno vakcinisana. Najčešće udružena stanja uz infekciju *B. Pertussis* bila su Bronchiolitis acuta i Pneumonia, dok je kod dvoje ispitanika izolovan i SARS COV-2 virus. Na osnovu rezultata naše analize i podataka iz literature, primećujemo porast broja obolelih od pertusisa. Iako je vakcinacija značajno doprinela smanjenju incidencije obolevanja od pertusisa, ova analiza ukazuje na izazove i potrebu za daljim praćenjem epidemiološke situacije. Osim toga, važno je razmotriti faktore koji doprinose ponovnom izbijanju epidemije kako bi se razvile efikasnije strategije kontrole i prevencije bolesti.

**Cljučne reči:** Pertusis, veliki kašalj, epidemija, vakcinacija, odojčad.

**Summary** Pertussis, or whooping cough, is a contagious acute respiratory infection caused by the bacterium *Bordetella pertussis*. Before the widespread immunization, pertussis was one of the most common infectious causes of morbidity and death. Despite widespread immunization, the pathogen continues to circulate in the population with cyclical outbreaks. Recent data from the Institute of Public Health of Serbia "Dr Milan Jovanović Batut" for the territory of the Republic of Serbia reveals a significant rise in pertussis cases in the last year, which creates a need for careful analysis of the current epidemic. The aim of our study was to show the current epidemiological situation related to pertussis illness, along with an analysis of patients hospitalized at the Children's Hospital for Pulmonary Diseases and Tuberculosis, Clinical Hospital Center "Dr Dragiša Mišović" from August 2023 to February 2024, who were laboratory confirmed with *B. Pertussis* infection. During this period, 23 patients were hospitalized with confirmed *B. Pertussis* infection. The laboratory method for isolating the bacterium was a nasopharyngeal swab that was sent for PCR analysis. The average age of hospitalized children was 4.6 months, with the majority being 2 months old. The youngest infants were 1 month old, while the oldest patient was 35 months old. *B. Pertussis* infection was confirmed in children who were either not vaccinated or were incompletely vaccinated due to their age. The most commonly associated conditions with *B. Pertussis* infection were acute bronchiolitis and pneumonia, with SARS COV-2 virus isolated in two cases. Based on the results of our analysis and data from the literature, we observed an increase in the number of pertussis cases. Although vaccination has significantly contributed to reducing the incidence of pertussis, this analysis highlights challenges and the need for continued following of the epidemiologic situation. Additionally, it is crucial to consider factors contributing to the resurgence of the epidemic to develop more effective strategies for disease control and prevention.

**Key words:** Pertussis, whooping cough, epidemic, vaccination, infants.

**Uvod**

Pertusis, ili veliki kašalj, je zarazna akutna respiratorna infekcija koju izaziva bakterija *Bordetella pertussis*.

Bolest se prenosi direktno, kapljičnim putem, a izvor zaraze je čovek oboleo od pertusisa. Zbog karakterističnog zvuka

na kraju napada kašlja naziva se još i "magareći kašalj", a zbog dugog kašlja koji može trajati i do tri meseca "stodnevni kašalj". Osim Bordetelle pertussis infekciju može izazvati i Bordetella parapertussis, ali sa blažom kliničkom slikom (1).

Razumevanje kliničkog toka je važno za prepoznavanje pertusisa, koji se manifestuje u tri stadijuma. Prvi, poznat kao kataralni stadijum, karakterišu nespecifični simptomi slični običnoj prehladi. Nakon 1-2 nedelje sledi drugi, paroksizmalni stadijum, kada se javlja karakterističan intenzivni kašalj u napadima praćen zacenjivanjem. Nakon 2-4 nedelje učestalost i težina epizoda kašlja se smanjuju i tada počinje konvalescentni stadijum koji može trajati i do 3 meseca (1).

Komplikacije pertusisa su češće kod odojčadi nego kod starije dece ili odraslih, a kod obolele novorođenčadi i odojčadi mogu biti i životno ugrožavajuće. Može doći do respiratornih komplikacija -zapaljenja pluća, respiratorne insuficijencije i plućne hipertenzije, koja kod odojčadi mlađih od 6 meseci predstavlja komplikaciju sa najvećim mortalitetom. Neurološke komplikacije obuhvataju encefalopatije i intrakranijalno krvarenje, a javljaju se i nutritivne deficijencije i dehidracija zbog otežanog hranjenja i kao posledica učestalog povraćanja tokom napada kašlja (2).

Klinička dijagnoza se može postaviti ukoliko su prisutni karakteristični simptomi (kašalj duže od dve nedelje, napadi kašlja sa zacenjivanjem, cijanoza, apnea, povraćanje nakon kašlja). Karakterističan laboratorijski pokazatelj infekcije B. Pertussis kod mlađe dece je leukocitoza sa limfocitozom (broj apsolutnih limfocita  $>10.000/\mu\text{L}$ ), dok kod starije dece i odraslih može biti teško razlikovati pertusis od drugih respiratornih infekcija zbog atipične kliničke slike. Dijagnoza se postavlja kultivisanjem nazofaringealnog brisa ili PCR testiranjem koje se najčešće i koristi zbog brzine dobijanja rezultata i veće senzitivnosti (1). PCR se može raditi od druge do pete nedelje od početka simptoma, a najsenzitivniji je do treće nedelje. Serologija se koristi za kasno dokazivanje infekcije i može se uzeti i do 12 nedelja od početka simptoma (3).

Pre uvođenja imunizacije pertusis je bio jedan od najčešćih infektivnih uzroka obolevanja i smrti (1). Uvođenjem vakcinacije protiv pertusisa se incidenca obolevanja značajno smanjila, ali i pored široko rasprostranjene vakcinacije, patogen kruži u populaciji i ima ciklični obrazac porasta broja obolelih na svakih 2-5 godina (1, 2), a u poslednjih godinu dana je značajno povećana incidenca obolevanja u našoj zemlji.

Do sada objavljeni podaci pokazuju da postvakcinalni imunitet celo ćelijskom vakcinom traje 4-12 godina, dok je za acelularne vakcine mnogo kraći (4), što može biti jedan od razloga za ponovno izbijanje epidemije. Od pertusisa mogu oboleti osobe svih uzrasta, ali odojčad imaju najveći

rizik od komplikacija i mortaliteta. Odojčad su najosetljivija jer se primarna vakcinacija sprovodi sa tri doze, sa navršena 2 meseca života, navršena 3,5 meseca i u 6. mesecu života, što ih ostavlja podložne bolesti tokom prvih meseci života (5). Najčešći izvor infekcije nezaštićenih odojčadi su članovi porodice, braća i sestre, majke i očevi (6).

I pored široke primene vakcinacije, nedavni podaci iz Servisa javnog zdravlja Batut za teritoriju Republike Srbije otkrivaju značajan porast slučajeva pertusisa, što zahteva pažljiviju analizu trenutne epidemije. Ovaj nagli porast posebno je zabrinjavajuć u određenim uzrasnim grupama, što zahteva bliže ispitivanje pokrivenosti vakcinacijom i njenog efekta. Prema podacima iz Servisa javnog zdravlja, od 1.1.2024. zaključno sa 18.2.2024. godine, na teritoriji Republike Srbije prijavljena su ukupno 502 potvrđena slučaja pertusisa. Najveća uzrasno-specifična stopa incidencije zabeležena je u uzrasnoj grupi odojčadi mlađe od 12 meseci i kod dece uzrasta 10 do 14 godina. Tokom 2023. godine na teritoriji Republike Srbije prijavljena su ukupno 1342 potvrđena slučaja. Najveći broj prijavljenih slučajeva pertusisa dijagnostikovao je tokom decembra i novembra meseca 2023 godine. Najveći broj slučajeva registrovan je u uzrasnim grupa dece od 10 do 14 godina, odnosno 15 do 19 godina, kod kojih je od poslednje doze vakcine sa celocelijskom komponentom protiv pertusisa, u skladu sa tada aktuelnim Kalendarom obavezne imunizacije, prošlo više od 10 godina. Najveća uzrasno-specifična stopa incidencije zabeležena je u uzrasnim grupama dece od 10 do 14 godina, odnosno kod odojčadi mlađe od 12 meseci (7).

### Cilj rada

Cilj naše analize je detaljno prikazivanje aktuelne epidemiološke situacije vezane za obolevanje od pertusisa i analiza faktora koji doprinose porastu incidencije pertusisa uz analizu pacijenata hospitalizovanih u Bolnici za dečje za plućne bolesti i tuberkulozu KBC „Dr Dragiša Mišović“.

### Metode

Retrospektivna studija je sprovedena u Bolnici za dečje plućne bolesti i tuberkulozu KBC „Dr Dragiša Mišović“ u Beogradu. Praćeni su pacijenti u periodu od avgusta 2023. do februara 2024. godine. Studijom su obuhvaćena 23 pacijenta kod kojih je laboratorijski potvrđena infekcija B. Pertussis.

Kliničku sliku respiratorne infekcije slične pertusisu je imalo 57 pacijenata koji su testirani na infekciju B. Pertussis, ali je infekcija potvrđena kod 23 pacijenta (40,3%). Podaci su dobijeni iz medicinske dokumentacije hospitalizovanih pacijenata.

## Rezultati

U periodu od jula 2023. godine do februara 2024. godine u Bolnici za dečje plućne bolesti i tuberkulozu, hospitalizovano je 23 pacijenta sa potvrđenom infekcijom B. Pertusis pri čemu je većina pacijenata bila u drugoj i trećoj nedelji bolesti. Laboratorijski metod za izolovanje bakterije je nazofaringealni bris koji je poslat na PCR analizu u Centar za mikrobiologiju Instituta za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut”. Prosečna starost hospitalizovane dece iznosila je 4,6 meseci. Veći broj hospitalizovane dece, ukupno osam pacijenata (34,7%), bio je uzrasta do 2 meseca. Najmlađa deca (troje hospitalizovanih) bila su uzrasta 1 mesec (13,04%), a najstariji pacijent uzrasta 35 meseci. Indikacije za hospitalizaciju obuhvatile su pospanost, odbijanje podoja, povraćanje, povišenu temperaturu uz epizode kašlja sa zacenjivanjem i patološki auskultatorni nalaz nad plućima.

Prosečno trajanje hospitalizacije bilo je 7,47 dana, pri čemu je pridruženo zapaljenje pluća kod troje dece (13,04%) produžilo boravak u bolnici, s najdužom hospitalizacijom od 15 dana. Od hospitalizovanih pacijenata, 19 pacijenata (82,6%), bila su deca iz uredne trudnoće i porođaja, sa normalnim apgar skorom, dok je četvoro dece rođeno sa telesnom masom ispod 2000g i zahtevala su suplementaciju kiseonikom i antibiotsku terapiju po rođenju. Od ukupnog broja hospitalizovanih, 19 pacijenata (82,6%) je bilo potpuno zdravo do prijema, dok je troje pacijenata prethodno imalo simptome slične prehladi. Jedno dete starosti 35 meseci je imalo hronične respiratorne tegobe zbog cerebralne paralize. Infekcija B. Pertusis potvrđena je kod dece koja ili nisu bila vakcinisana ili su zbog uzrasta bila nepotpuno vakcinisana, troje dece je dobilo prvu dozu redovno vakcine. Kod 7 pacijenata (30,4%) je socijalno-epidemiološka anamneza pokazala da postoji sumnja na izvor infekcije, sa podatkom o ukućanima ili bliskim srođnicima koji su imali kašalj duži vremenski period. Radiografija pluća je učinjena kod 16 pacijenata (69,5%), kod pet pacijenata (21,7%) je nalaz bio patološki sa konsolidacijom plućnog parenhima, dok je kod ostalih nalaz bio uredan. Najčešće udružena stanja uz infekciju B. Pertusis bila su Bronchiolitis acuta kod 9 pacijenata (39,13%), Pneumonia kod 5 pacijenata (21,7%), dok je kod dvoje ispitanika (8,69%) izolovan i SARS COV-2 virus. S obzirom na uzrast hospitalizovanih i period godine kada je visoka incidenca obolevanja od Respiratornog sincicijalnog virusa (RSV) (8), brzi antigenski test na RSV je učinjen kod 4 pacijenta (17,39%), ali ni kod jednog nije dokazano prisustvo virusa. Analiza krvne slike kod 95,65% hospitalizovane dece ukazivala je na izraženu leukocitozu sa limfocitozom, što je karakteristično za infekciju B. Pertusis i što se uklapa sa podacima iz literature da infekcija B. Pertusis, odnosno toksin B. Pertusis kod odojčadi dovodi do leukemoidne reakcije (9). Najviša zabeležena vrednost leukocita kod naših pacijenata bila je  $68,0 \times 10^9/L$ . Klinički tok je bio bez komplikacija kod najvećeg broja pacijenata, 17 hospitalizovanih (73,91%) je

otpušteno kući bez komplikacija tokom hospitalizacije. Troje dece je ponovo hospitalizovano radi opservacije i zabrinutosti roditelja zbog povećanja intenziteta napada kašlja nakon otpusta na kućno lečenje.

## Diskusija

U poslednjih godinu dana se vidi značajan porast broja obolelih od pertusisa u odnosu na prethodne godine. Tokom 2021. godine su bila dva obolela od pertusisa, 2020. godine tri obolela, 2019. godine 14 obolelih, 2018. godine 29 obolelih (10), dok je tokom 2023. godine prijavljeno 1342 slučaja, a od 01.01. do 18.02.2024. su potvrđena 502 slučaja infekcije B. Pertusis. Ovi podaci zahtevaju ozbiljno razmatranje, važno je istražiti faktore koji doprinose ponovnom izbijanju epidemije i preuzimanje dodatnih mera kako bi se suzbilo dalje širenje bolesti. Još 1951. Godine su Gordon i Hood u svom radu zabeležili da bi "Epidemiološko ponašanje velikog kašlja trebalo lako predvideti, ali veliki kašalj se ne ponaša uvek u skladu sa očekivanjima". I 70 godina nakon ove izjave razumevanje epidemiologije pertusisa je daleko od savršenog (11).

Iako se prelazak na acelularnu vakcinu često spominje kao jedan od razloga za ponovno izbijanje bolesti (12), analiza incidence obolevanja i praćenje vakcinacije pokazuje varijacije među različitim državama. U nekim državama kao što su Španija i Ujedinjeno kraljevstvo se porast incidence obolevanja povećao prelaskom na acelularnu vakcinu, dok se u drugim državama desio pre uvođenja acelularne vakcine (Australija, Izrael, SAD, Holandija). U Italiji, Finskoj i Švedskoj je prelaskom na acelularnu vakcinu došlo do značajnog pada incidence obolevanja. Takođe, i sa celocelijskom vakcinom su trendovi obolevanja različiti, dok je u Brazilu sa porastom obuhvata vakcinacije došlo do porasta obolevanja, u Vijetnamu, Boliviji i Tajlandu je došlo do pada broja obolelih (11).

Bolja i brža dijagnostika, zasnovana na naprednijim metodama poput PCR i seroloških testova titra antitela protiv antigena pertusisa, može doprineti povećanju broja dijagnostikovanih slučajeva pertusisa, posebno među odraslima kod kojih se zbog nespecifičnih simptoma ranije često nije razmatrala ova bolest. Međutim, analiza podataka u različitim državama SAD, ukazuje na kompleksnost situacije, implicirajući promene u epidemiologiji, a ne samo u dijagnostičkim praksama (11).

Kao izvori pertusisa se najčešće identifikuju roditelji i braća i sestre obolelih zbog oslabljenog imuniteta i povećane stope kontakta. Ovo može ukazivati na to da su bolje praćenje pertusisa kod starijih osoba i dopunska vakcinacija neophodni za kontrolu ukupnog opterećenja pertusisa (13). Socijalno-epidemiološka anamneza naših pacijenata je identifikovala potencijalni izvor infekcije kod 30,4% pacijenata, naglašavajući ulogu porodice i bližih srođnika u prenosu bolesti. Međutim, autori Domenech de Cellès i

ostali u svom radu naglašavaju da, iako su prenosive infekcije kod odraslih moguće, postoji obilje dokaza o njihovoj ograničenoj ulozi u epidemiologiji pertusisa (11).

Još neki od razloga za ponovno javljanje pertusisa mogu biti adaptacija *B. pertussis* na vakcine ili infekcije drugim sojevima Bordetelle, kao što su *B. parapertussis* i *B. holmesii* (11).

Pre uvođenja imunizacije pertusis je bio jedan od najčešćih infektivnih uzroka obolevanja i smrti. Uvođenjem vakcinacije se incidenca obolevanja značajno smanjila, za 75% u odnosu na prevakcinalno doba (14). Nevakcinisana i nekompletno vakcinisana deca imaju veći rizik od obolevanja, komplikacija i smrtnog ishoda bolesti, stoga je najznačajniji način prevencije kompletna imunizacija. Deca u ranom odojčskom uzrastu su u najvećem riziku obolevanja.

Prva doza vakcine je u drugom mesecu života i do tada su potpuno nezaštićeni. Jedan od načina da se zašтите najmlađa odojčad je vakcinacija majke tokom trudnoće Tdap vakcinom (preporuka SZO, Američkog koledža akušera i ginekologa, Kraljevskog koledža akušera i ginekologa, i Indijske pedijatrijske akademije) (15).

Prema preporukama CDC u Americi trudnice se mogu vakcinisati od 27. do 36. nedelje trudnoće čime se smanjuje rizik od pertusisa kod odojčadi mlađih od 2 meseca za 78% (16).

Prema Programu obavezne i preporučene imunizacije stanovništva protiv određenih zaraznih bolesti objavljenom u "Službenom glasniku Republike Srbije" - Preporučuje se da se trudnica aktivno imunizuje jednom dozom Tdap vakcine u periodu od 28. do 38. nedelje gestacije, tokom svake trudnoće (17).

## Zaključak

Naša analiza istražuje aktuelnu epidemiološku situaciju pertusisa, sa fokusom na hospitalizovanu decu u našoj ustanovi. Rezultati ukazuju na značajan porast broja obolelih u poslednjih godinu dana na teritoriji naše zemlje, što zahteva ozbiljno razmatranje i preduzimanje dodatnih mera za suzbijanje širenja bolesti.

Povećanje incidence obolevanja od *B. Pertussis* se poklopilo sa sezonom respiratornih infekcija što je dodatno povećalo broj hospitalizovane dece.

Efikasnost vakcinacije ostaje ključna u prevenciji pertusa, posebno kod najmlađe odojčadi koja su najosetljivija na teške komplikacije. Osim toga, važno je razmotriti faktore koji doprinose ponovnom izbijanju epidemije kako bi se razvile efikasnije strategije kontrole i prevencije bolesti.

Takođe, apelujemo na jačanje programa vakcinacije, uključujući vakcinaciju trudnica, kao ključnog koraka u zaštiti

najmlađih članova populacije od teških ishoda pertusa kao i dodatne doze vakcine za odrasle kako bi se smanjila transmisija bolesti.

## Literatura

- Halperin SA. Pertussis and other Bordetella infections. In: Kasper DL, Fauci AS, editors. *Harrison's Infectious Diseases*. New York: The McGraw-Hill Companies; 2010. p. 487–492
- Decker MD, Edwards KM. Pertussis (Whooping Cough). *J Infect Dis*. 2021; (1), 224:S310–20. PMID: 34590129; doi: 10.1093/infdis/jiaa469
- Van der Zee A, Schellekens JFP, Mooi FR. Laboratory diagnosis of pertussis. *Clin Microbiol Rev*. 2015; 28(4):1005–26. PMID: 26354823; doi: 10.1128/CMR.00031-15
- Weaver KL, Blackwood CB, Horspool AM, et al. Long-Term Analysis of Pertussis Vaccine Immunity to Identify Potential Markers of Vaccine-Induced Memory Associated With Whole Cell But Not Acellular Pertussis Immunization in Mice. *Front Immunol*. 2022; (8), 13. PMID: 35211125; doi: 10.3389/fimmu.2022.838504
- Gradski zavod za javno zdravlje Beograd. Kalendar imunizacije (Internet). (Feb 2024). Dostupno na: [https://www.zdravlje.org.rs/files/kalendar%20vakcinacije/kalendar\\_vakcinacije\\_2022.pdf](https://www.zdravlje.org.rs/files/kalendar%20vakcinacije/kalendar_vakcinacije_2022.pdf)
- De Greeff SC, Mooi FR, Westerhof A, et al. Pertussis disease burden in the household: How to protect young infants. *Clin Infect Dis*. 2010; 50(10):1339–45. PMID: 20370464; doi: 10.1086/652281
- Institut za javno zdravlje Srbije "Dr Milan Jovanović Batut". Izveštaj o epidemiološkoj situaciji pertusisa na teritoriji Republike Srbije u 2024. godini zaključno sa 18.2.2024. godine (Internet). (Feb 2024). Dostupno na: <https://www.batut.org.rs/index.php?content=2775>
- Wrotek A, Czajkowska M, Jackowska T. Seasonality of Respiratory Syncytial Virus Hospitalization. In: Pokorski M, editor. *Health and Medicine. Advances in Experimental Medicine and Biology*. Springer, Cham; 2020. p. 1279. [https://doi.org/10.1007/5584\\_2020\\_503](https://doi.org/10.1007/5584_2020_503)
- Maitre G, Schaffner D, Natterer J, et al. Leukemoid Reaction in Infant Pertussis: Is There a Place for Hydroxyurea? A Case Report. *Front Pediatr*. 2018; 6:261. doi: 10.3389/fped.2018.00261. PMID: 30356838
- Gradski zavod za javno zdravlje Beograd. Veliki kasalj (Internet). (Feb 2024). Dostupno na: <https://www.zdravlje.org.rs/index.php/aktuelne-vesti/1259-veliki-kasalj-2023>
- Domenech de Cellès M, Magpantay FM, King AA, Rohani P. The pertussis enigma: reconciling epidemiology, immunology and evolution. *Proc Biol Sci*. 2016;283(1822):20152309. doi: 10.1098/rspb.2015.2309. PMID: 26763701; PMCID: PMC4721090
- Smallridge WE, Rolin OY, Jacobs NT, Harvill ET. Different effects of whole-cell and acellular vaccines on Bordetella transmission. *J Infect Dis*. 2014;209(12):1981–8. PMID: 24443545; doi: 10.1093/infdis/jiu030
- Bertilone C, Wallace T, Selvey LA. Finding the 'who' in whooping cough: vaccinated siblings are important pertussis sources in infants 6 months of age and under. *Commun Dis Intell Q Rep*. 2014;38(3):E195-200. PMID: 25391405

14. Bernstein H, McNally VV. Pertussis Vaccination-A Critical Priority for Us All. JAMA Netw Open. 2021;4(8):e2119365. PMID: 34374776; doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.19365
15. Agrawal A, Singh S, Kolhapure S, Kandeil W, Pai R, Singhal T. Neonatal Pertussis, an Under-Recognized Health Burden and Rationale for Maternal Immunization: A Systematic Review of South and South-East Asian Countries. Infect Dis Ther. 2019;8(2):139-153. doi: 10.1007/s40121-019-0245-2. Epub 2019 May 3. PMID: 31054089
16. Centers for Disease Control and Prevention. Get a Whooping Cough Vaccine During Each Pregnancy (Internet). (Feb 2024). Dostupno na: <https://www.cdc.gov/pertussis/pregnant/mom/get-vaccinated.html>
17. Paragraf. Pravilnik o programu obavezne i preporučene imunizacije stanovništva protiv određenih zaraznih bolesti (Internet). (Feb 2024). Dostupno na: <https://www.paragraf.rs/propisi/pravilnik-o-programu-obavezne-i-preporucene-imunizacije-stanovništva-protiv-određenih-zaraznih-bolesti.html>

**Correspondence to:**

Marija Sredojević, dr med.  
Dečija bolnica za plućne bolesti i tuberkulozu  
KBC Dr Dragiša Mišović  
11000 Beograd  
Mail: marijasredojevic96@gmail.com

---

**Primljen/Received:** 1.3.2024.

**Prihvaćen/Accepted:** 10.3.2024.

---