VODIČ

za imunizaciju odraslih osoba

ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO FBiH
INSTITUTE FOR PUBLIC HEALTH FB&H

Vodič
za imunizaciju odraslih osoba

UREDNIK
Sanjin Musa

IZDAVAČ
Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine
Sarajevo/Mostar, 2026.

RECENZENTI
Prof. dr. sc. prim. Aida Ramić Čatak, dr. med.
Prof. dr. sc. prim. Jurica Arapović, dr. med.

LEKTORICA ZA BOSANSKI JEZIK
Elma Durmišević

GRAFIČKO OBLIKOVANJE I ŠTAMPA
FRAM ZIRAL, Mostar

ISBN 978-9958-866-35-7

CIP zapis dostupan u COBISS sistemu Nacionalne i univerzitetske
biblioteke BiH pod ID brojem 70947078

Vodič

za imunizaciju odraslih osoba

Sarajevo/Mostar, 2026.

ZAHVALNOST

Vodič za imunizaciju odraslih osoba pripremila je Radna grupa u kojoj su učestvovali sljedeći stručnjaci:

Autori (članovi Radne skupine)

vanr. prof. dr. sc. prim. Sanjin Musa	dr. med. specijalist epidemiologije	Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine; Medicinski fakultet Univerziteta SSST
doc. dr. sc. prim. Siniša Skočibušić	dr. med. specijalist infektologije	Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine; Medicinski fakultet Sveučilišta u Mostaru
Mia Blažević	dr. med. specijalist epidemiologije	Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine
prim. dr. sc. med. Almedina Hadžihasanović-Moro	dr. med. specijalista medicinske mikrobiologije i parazitologije	Opća bolnica „Prim. dr. Abdulah Nakaš"
Ankica Mijić Marić	dr. med. specijalist porodične medicine	Odjel obiteljske medicine, Dom zdravlja Mostar; Medicinski fakultet Sveučilišta u Mostaru
Senad Dorić	diplomirani žurnalist	Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine

Aktivnost izrade Vodiča podržao je *The Partnership for International Vaccine Initiatives* (PIVI, Partnerstvo za međunarodne inicijative za vakcine) preko *Southeast European Center for Surveillance and Control of Infectious Diseases* (SECID, Centar za nadzor i kontrolu zaraznih bolesti jugoistočne Europe).

SADRŽAJ

Zahvalnost 5

Skraćenice 7

Uvod 9

Influenca (gripa) 12

Pertusis (veliki kašalj, hripavac) 23

Pneumokokna bolest 34

Propuštene vakcinacije (polio, MRP, hepatitis B) 43

Revakcinacija (difterija, tetanus, veliki kašalj) 47

Mikroplaniranje pružanja usluga imunizacije 51

Provođenje vakcinacije u ambulanti porodične medicine 56

Sigurnost imunizacije 60

Komunikacija 65

SKRAĆENICE

BiH	Bosna i Hercegovina
CDC	Centers for Disease Control and Prevention (američki Centar za kontrolu i prevenciju bolesti)
DTaP	kombinirana vakcina protiv difterije, tetanusa, pertusisa (acelularno) koja može sadržavati IPV i Hib komponente
DTaP-IPV	kombinirana vakcina protiv difterije, tetanusa, pertusisa (acelularno), poliomijelitisa (inaktivno)
DTaP-IPV-Hib	kombinirana vakcina protiv difterije, tetanusa, pertusisa (acelularno), poliomijelitisa (inaktivno) i hemofilusa influence tip b
dT (pro adultis)	vakcina protiv difterije i tetanusa za djecu stariju od 7 godina
dTap	vakcina protiv difterije, tetanusa i pertusisa za adolescente i odrasle
FMZ	Federalno ministarstvo zdravstva
HepB	vakcina protiv hepatitisa B
Hib	vakcina protiv hemofilusa influence tip b
HPV	vakcina protiv humanog papiloma virusa
HTIG	humani antitetanusni imunoglobulin
IIV	inaktivirana vakcina protiv gripe
IPV	inaktivna vakcina protiv poliomijelitisa
MRP	vakcina protiv morbila, rubeole i parotitisa
NPNI	neželjena pojava nakon imunizacije
PCV	pneumokokna konjugirana vakcina (PCV) 13-, 15-, 20-valentna i 21-valentna
PPSV23	pneumokokna polisaharidna vakcina
SZO	Svjetska zdravstvena organizacija
Tdap	vakcina protiv tetanusa, difterije i pertusisa za adolescente i odrasle
TT	vakcina protiv tetanusa
WHO	World Health Organization

UVOD

Sanjin Musa

Sprečavanje zaraznih bolesti imunizacijom nije važno samo u dječijoj dobi. Odraslim osobama je, također, potrebna imunizacija radi održavanja i obnavljanja zaštite protiv bolesti za koje imunitet s vremenom može oslabiti, ali i radi zaštite od bolesti koje se češće javljaju u odrasloj dobi ili predstavljaju povećan rizik za osobe s hroničnim oboljenjima, starije osobe, zdravstvene radnike i druge rizične grupe. Osim individualne zaštite, imunizacija odraslih doprinosi zaštiti zajednice smanjenjem prijenosa uzročnika na osobe koje su posebno osjetljive na komplikacije zaraznih bolesti, uključujući dojenčad, imunokompromitirane osobe i starije osobe. Naprimjer, zdravstveni radnici koji su u bliskom kontaktu s dojenčadi trebaju imati prioritet za vakcinaciju protiv hripavca i gripe kako bi se smanjio rizik prijenosa infekcije na djecu koja još nisu u potpunosti zaštićena imunizacijom.

Potreba za imunizacijom odraslih zavisi o dobi, zdravstvenom stanju, profesionalnoj izloženosti, epidemiološkim rizicima, putovanjima i drugim individualnim okolnostima. Dok su neke vakcine preporučene za sve odrasle osobe, druge se primjenjuju prema medicinskim i epidemiološkim indikacijama. Federalni program imunizacije osigurava dio rutinskih i preporučenih vakcina za odrasle osobe, dok dio vakcina nabavljaju kantonalne zdravstvene vlasti. Na taj način omogućava se provođenje revakcinacije radi održavanja zaštitnog imuniteta, kao i propuštena imunizacija osoba koje ranije nisu vakcinisane ili nisu potpuno imunizirane.

Zakonski okvir za imunizaciju u Federaciji Bosne i Hercegovine definiran je Zakonom o zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti, kojim se uređuju mjere za sprečavanje i suzbijanje zaraznih bolesti, uključujući imunizaciju kao jednu od najznačajnijih i najefikasnijih preventivnih mjera. Organizacija i provođenje imunizacije dodatno su uređeni:

- Zakonom o zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti („Službene novine Federacije BiH", br. 29/05),
- Zakonom o zdravstvenoj zaštiti („Službene novine Federacije BiH", br. 46/10 i 75/13),
- Pravilnikom o načinu provođenja obavezne imunizacije, imunoprofilakse i hemoprofilakse protiv zaraznih bolesti te o osobama koje se

podvrgavaju toj obavezi („Službene novine Federacije BiH", br. 23/25 i 53/25) (u nastavku teksta: Pravilnik o imunizaciji),
- godišnjom Naredbom o programu obaveznih imunizacija stanovništva protiv zaraznih bolesti.

U skladu s važećim propisima, imunizaciju odraslih osoba provodi nadležni ljekar. Pravilnikom o imunizaciji definirano je da se imunizacija protiv virusnog hepatitisa A, varičela, pneumokokne bolesti, gripe, humanog papiloma virusa (HPV), COVID-19, mpox-a i drugih bolesti provodi prema epidemiološkim i medicinskim indikacijama, uz primjenu odgovarajućih vakcina i u skladu s preporukama proizvođača i važećim programima imunizacije.

Vakcinacija protiv gripe ne predstavlja dio Programa obaveznih imunizacija u Federaciji BiH koji se finansira iz budžeta Federacije BiH, zbog čega nije obavezna, ali se snažno preporučuje, posebno za osobe pod povećanim rizikom od razvoja komplikacija bolesti. Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH osigurava određeni broj doza vakcina protiv gripe za prioritetne grupe stanovništva, prvenstveno zdravstvene radnike, starije osobe i osobe s hroničnim bolestima, dok dodatne količine vakcina osiguravaju kantonalni zavodi za javno zdravstvo i zavodi zdravstvenog osiguranja.

Važno je naglasiti da je članom 51. Zakona o zdravstvenoj zaštiti propisano kako određene javnozdravstvene djelatnosti, uključujući imunizaciju, monitoring i evaluaciju programa obaveznih imunizacija stanovništva, ne mogu biti predmet privatne zdravstvene djelatnosti. Međutim, budući da vakcinacija protiv gripe nije dio obaveznog programa imunizacije, ona se može provoditi i u privatnim zdravstvenim ustanovama.

Dodatno, Zakonom o zdravstvenoj zaštiti propisana je i društvena briga za zdravlje na nivou poslodavca, koja podrazumijeva provođenje preventivnih mjera za zaštitu zdravlja zaposlenika. U okviru tih mjera, poslodavci mogu organizirati i podržati provođenje preporučenih imunizacija, uključujući vakcinaciju protiv gripe i drugih bolesti od značaja za zaštitu zdravlja zaposlenih.

Također, apoteke i farmaceuti imaju važnu ulogu u zdravstvenom sistemu, posebno u području promocije zdravlja, prevencije bolesti i savjetovanja pacijenata. Zakon o apotekarskoj djelatnosti („Službene novine Federacije BiH", br. 40/10) prepoznaje farmaceute kao zdravstvene radnike koji aktivno učestvuju u zaštiti i unapređenju zdravlja stanovništva, uključujući edukaciju pacijenata i promociju preventivnih mjera. S tim u vezi, potrebno je razvijati saradnju

između apoteka, domova zdravlja i zavoda za javno zdravstvo u cilju boljeg informiranja stanovništva i povećanja obuhvata vakcinacije.

U 2024. godini objavljen je *Vodič za najbolje prakse i sigurnost imunizacije*, kao sveobuhvatan dokument s posebnim fokusom na imunizaciju djece i mladih. Cilj vodiča je pružiti stručne i praktične informacije zdravstvenim radnicima i drugim sudionicima uključenim u provođenje imunizacije, kako bi se olakšalo rješavanje čestih dilema i zabrinutosti koje se javljaju tokom vakcinacije. Program imunizacije u Federaciji Bosne i Hercegovine obuhvata vakcine koje su dio obaveznog programa imunizacije djece i mladih, kao i preporučene vakcine namijenjene posebnim grupama stanovništva pod povećanim rizikom od zaraznih bolesti i njihovih komplikacija.

Vodič za imunizaciju odraslih osoba treba smatrati sastavnim dijelom *Vodiča za najbolje prakse i sigurnost imunizacije*, s ciljem pružanja stručnih preporuka i smjernica za imunizaciju, unapređenja razumijevanja značaja vakcina i zaštite zdravlja stanovništva. Fokus je stavljen na dostupne vakcine za odrasle osobe i njihov značaj za prevenciju bolesti. Ovaj vodič namijenjen je ljekarima, zdravstvenim radnicima uključenim u provođenje i promociju imunizacije, javnozdravstvenim profesionalcima, farmaceutima, zdravstvenim ustanovama, kao i drugim institucijama i organizacijama uključenim u planiranje i provođenje preventivnih programa.

Reference

1. Public Health Agency of Canada. Immunization of adults: Canadian Immunization Guide [Internet]. Ottawa: Government of Canada; 2007. Dostupno: https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/healthy-living/canadian-immunization-guide-part-3-vaccination-specific-populations/page-2-immunization-of-adults.html
2. Pravilnik o načinu provođenja obavezne imunizacije, imunoprofilakse i hemoprofilakse protiv zaraznih bolesti te o osobama koje se podvrgavaju toj obavezi. Službene novine Federacije BiH, br. 23/25 i 53/25.
3. Zakon o zdravstvenoj zaštiti. Službene novine Federacije BiH, br. 46/10 i 75/13.
4. Musa S, urednik. Vodič za najbolje prakse i sigurnost imunizacije. Sarajevo/Mostar: Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine; 2024.

INFLUENCA (GRIPA)

Almedina Hadžihasanović-Moro, Sanjin Musa

Uvod

Influenca (gripa) predstavlja akutnu virusnu infekciju respiratornog sistema koja ima veliki značaj u kliničkoj medicini i javnom zdravstvu. Riječ je o bolesti koja se javlja sezonski, najčešće tokom zimskih mjeseci u umjerenim klimatskim područjima, ali zbog svoje sposobnosti brzog širenja i stalne genetske promjenjivosti može dovesti i do epidemija i pandemija globalnih razmjera. Svjetska zdravstvena organizacija procjenjuje da sezonska influenca godišnje uzrokuje između 3 i 5 miliona teških slučajeva bolesti, uz približno 290.000 do 650.000 smrtnih ishoda povezanih sa respiratornim komplikacijama.

Za razliku od mnogih drugih respiratornih infekcija, influenca se karakteriše naglim početkom bolesti, izraženim sistemskim simptomima i mogućnošću razvoja ozbiljnih komplikacija, naročito kod starijih osoba, male djece, trudnica, imunokompromitiranih pacijenata i osoba sa hroničnim bolestima. Pored direktnog uticaja na zdravlje pojedinca, influenca predstavlja značajno opterećenje za zdravstvene sisteme zbog povećanog broja ambulantnih pregleda, hospitalizacija i potrebe za intenzivnim liječenjem.

Posebnu karakteristiku influence predstavlja stalna genetska promjenjivost njenog uzročnika, što omogućava virusu da izbjegne prethodno stečeni imunitet i uzrokuje ponavljajuće infekcije. Upravo zbog toga influenca zahtijeva kontinuirani epidemiološki nadzor, redovno ažuriranje vakcina i stalno unapređenje dijagnostičkih i terapijskih pristupa.

Uzročnik

Uzročnici influence su virusi iz porodice *Orthomyxoviridae*. To su virusi koji imaju omotač sa jednolančanom RNA negativnog polariteta, a njihova najvažnija biološka osobina je segmentiran genom. Influenca A i B virusi imaju genom sastavljen od osam RNA segmenata, dok drugi tipovi mogu imati drugačiju organizaciju, ali za humanu patologiju najveći značaj imaju upravo influenca A i B. Segmentiranost genoma omogućava visoku genetsku varijabilnost, pojavu mutacija i razmjenu genetskog materijala između različitih virusnih sojeva.

Virusi influence klasifikuju se u četiri tipa: A, B, C i D. Influence A i B uzrokuju sezonske epidemije kod ljudi. Influenca C obično izaziva blaže respiratorne infekcije i nema isti epidemiološki značaj kao tipovi A i B, dok influenca D primarno inficira goveda i ne smatra se značajnim uzročnikom bolesti kod ljudi. Zbog toga su u kliničkoj praksi i javnozdravstvenom nadzoru najvažniji influenca A i B virusi.

Influenca A virus ima poseban epidemiološki značaj jer može inficirati više vrsta domaćina, uključujući ljude, ptice i svinje. Ova sposobnost prelaska između vrsta omogućava nastanak novih varijanti virusa i predstavlja osnovu za pojavu pandemija. Za razliku od influenca B virusa, koji uglavnom cirkuliše među ljudima, influenca A ima izražen zoonotski potencijal. Upravo zbog toga su najveće poznate pandemije izazvane virusom influence povezane sa influencom A.

Virus posjeduje lipidni omotač u kojem se nalaze dvije ključne površinske glikoproteinske strukture: hemaglutinin (HA) i neuraminidaza (NA). Hemaglutinin omogućava vezivanje virusa za receptore sa sijaličnom kiselinom na površini epitelnih ćelija respiratornog trakta, čime započinje proces infekcije. Neuraminidaza omogućava oslobađanje novonastalih virusnih čestica iz inficirane ćelije i njihovo daljnje širenje kroz respiratornu sluznicu. Ovi proteini imaju centralnu ulogu u patogenezi bolesti i predstavljaju glavne mete imunološkog odgovora organizma.

Podtipovi influenca A virusa određuju se upravo prema kombinaciji hemaglutinina i neuraminidaze. Do sada je opisano više HA i NA podtipova, a kod ljudi su epidemiološki najvažniji H1N1 i H3N2. Identifikacija podtipa ima veliki značaj za praćenje cirkulacije virusa u populaciji, procjenu rizika i određivanje sastava sezonske vakcine.

Jedna od najvažnijih osobina influenca virusa jeste njihova sposobnost stalne promjene putem dva mehanizma: antigenskog drifta i antigenskog shifta. Antigenski drift podrazumijeva postepeno nakupljanje manjih mutacija u genima koji kodiraju površinske proteine virusa, naročito hemaglutinin i neuraminidazu. Ove promjene omogućavaju virusu da djelimično izbjegne prethodno stečeni imunitet domaćina, pa osoba može više puta oboljeti od influence tokom života. Antigenski drift je glavni razlog sezonskih epidemija i potrebe za redovnim ažuriranjem sastava vakcine. Za razliku od toga, antigenski shift predstavlja naglu i značajnu promjenu genetske strukture virusa, koja nastaje kada dva različita influenca A virusa inficiraju istu ćeliju i razmijene genske segmente. Kao rezultat nastaje novi virus sa novom kombinacijom antigena

protiv kojeg populacija uglavnom nema prethodno razvijen imunitet. Ovaj mehanizam je biološka osnova nastanka pandemije influence.

Značajnu ulogu u epidemiologiji influence imaju životinjski rezervoari, naročito ptice i svinje. Vodene ptice smatraju se prirodnim rezervoarom brojnih influenca A virusa, dok svinje mogu biti inficirane i humanim i avijarnim virusima, što omogućava gensko „miješanje" i nastanak novih varijanti. Zbog toga se svinje često opisuju kao „miješajući domaćini" u nastanku novih pandemijskih sojeva.

Na ćelijskom nivou patogeneza infekcije započinje vezivanjem virusa za respiratorni epitel, nakon čega slijedi ulazak u ćeliju, oslobađanje genoma i replikacija. Za razliku od većine drugih RNA virusa, influenca dio svog replikacijskog ciklusa obavlja u jedru ćelije domaćina, što predstavlja važnu biološku specifičnost. Replikacija virusa dovodi do oštećenja i deskvamacije cilijarnog epitela, smanjenja mukocilijarnog klirensa i narušavanja lokalne odbrane respiratornog sistema, čime se povećava rizik od sekundarnih bakterijskih infekcija. Pored direktnog citopatskog efekta virusa, značajnu ulogu u nastanku simptoma ima i imunološki odgovor domaćina. Aktivacija urođenog imuniteta dovodi do oslobađanja interferona, citokina i drugih medijatora upale, što doprinosi nastanku groznice, mijalgija, opće slabosti i drugih sistemskih simptoma. U težim slučajevima prekomjerna inflamatorna reakcija može doprinijeti razvoju teškog oštećenja pluća i ozbiljnih komplikacija.

Prijenos virusa influence

Prijenos virusa influence odvija se prvenstveno putem respiratornog sekreta, odnosno kapljičnim putem, ali i putem aerosola i indirektnog kontakta sa kontaminiranim površinama. Ova višestruka mogućnost prijenosa čini influencu izrazito zaraznom bolešću, posebno u uvjetima povećane gustoće populacije i boravka u zatvorenim prostorima.

Najčešći način prijenosa je putem respiratornih kapljica koje nastaju prilikom kašljanja, kihanja ili govora zaražene osobe. Ove kapljice relativno su velike i obično prelaze kratke udaljenosti, najčešće od jednog do dva metra. Kada dospiju na sluznicu nosa, usta ili očiju druge osobe, mogu izazvati infekciju. Upravo zbog toga bliski kontakt sa zaraženom osobom predstavlja najvažniji faktor rizika za prijenos bolesti.

Pored kapljičnog prijenosa, značajnu ulogu ima i prijenos putem aerosola, odnosno sitnih čestica koje mogu duže ostati u zraku i prelaziti veće udaljenosti,

naročito u zatvorenim i slabo ventiliranim prostorima. Ovaj način prijenosa posebno dolazi do izražaja u bolničkim uvjetima ili tokom medicinskih procedura koje generiraju aerosole, ali i u svakodnevnim situacijama u zatvorenim prostorima sa većim brojem ljudi.

Treći način prijenosa je putem indirektnog kontakta, odnosno preko kontaminiranih površina i predmeta. Virus influence može preživjeti na različitim površinama tokom više sati, što omogućava prijenos putem ruku. Kada osoba dodirne kontaminiranu površinu, a zatim dotakne sluznicu nosa, usta ili očiju, može doći do infekcije. Ovaj način prijenosa naglašava značaj higijene ruku u prevenciji bolesti.

Važna epidemiološka karakteristika influence jeste činjenica da zaražena osoba može biti infektivna i prije pojave simptoma. Virus se može izlučivati već jedan dan prije pojave prvih znakova bolesti, što značajno otežava kontrolu širenja infekcije. Infektivnost je najveća u prva tri do pet dana nakon početka simptoma, iako kod djece i imunokompromitiranih osoba period izlučivanja virusa može trajati i duže. Period inkubacije influence, odnosno vrijeme od ulaska virusa u organizam do pojave simptoma, obično iznosi od jednog do četiri dana, najčešće oko dva dana. Ovaj relativno kratak inkubacijski period omogućava brzo širenje bolesti u populaciji, naročito u kolektivima kao što su škole, vrtići, radna mjesta i druge zatvorene zajednice.

Sezonski karakter influence usko je povezan sa klimatskim i socijalnim faktorima. U umjerenim klimatskim područjima epidemije se najčešće javljaju tokom zimskih mjeseci. Razlozi za to uključuju niže temperature, manju vlažnost zraka i duži boravak ljudi u zatvorenim prostorima, što pogoduje širenju virusa. Također je dokazano da virus influence duže opstaje u uvjetima niže temperature i vlažnosti, što dodatno doprinosi njegovoj transmisiji. Sa epidemiološkog stanovišta, influenca se najčešće javlja u vidu sezonskih epidemija, ali povremeno može dovesti i do pandemija. Pandemije nastaju kada se pojavi novi influenca A virus na koji populacija nema razvijen imunitet, što omogućava njegovo brzo globalno širenje. U takvim situacijama prijenos virusa nije ograničen samo na lokalne zajednice, već se putem međunarodnog saobraćaja brzo širi između kontinenata.

Posebnu ulogu u širenju influence imaju asimptomatske i supkliničke infekcije. Osobe koje nemaju izražene simptome ili imaju veoma blagu kliničku sliku i dalje mogu prenositi virus na druge. Ova karakteristika značajno otežava epidemiološki nadzor i kontrolu bolesti, jer takve osobe često nisu svjesne da su zaražene i ne preduzimaju mjere zaštite.

Rizične grupe za širenje i obolijevanje od influence uključuju djecu, starije osobe, trudnice i osobe sa hroničnim bolestima. Djeca imaju značajnu ulogu u transmisiji virusa jer duže izlučuju virus i ostvaruju česte kontakte u kolektivima. Zdravstveni radnici također predstavljaju rizičnu grupu zbog povećane izloženosti virusu.

Prevencija prijenosa influence zasniva se na kombinaciji individualnih i javnozdravstvenih mjera. Najvažnije mjere uključuju higijenu ruku, respiratornu higijenu, adekvatnu ventilaciju prostora, korištenje zaštitnih maski u određenim situacijama i izbjegavanje bliskog kontakta sa oboljelim osobama. Vakcinacija predstavlja ključnu mjeru u smanjenju širenja bolesti, jer smanjuje broj osjetljivih osoba u populaciji i time prekida lanac transmisije.

Sve navedene karakteristike prijenosa influence ukazuju na to da se radi o izuzetno zaraznoj bolesti čije širenje zavisi o kombinaciji bioloških osobina virusa i ponašanja populacije. Upravo zbog toga kontrola influence zahtijeva kontinuirani epidemiološki nadzor i primjenu sveobuhvatnih preventivnih mjera.

Klinička slika

Klinička slika karakteriše se naglim početkom bolesti i izraženim sistemskim simptomima, što predstavlja jednu od glavnih razlika u odnosu na druge respiratorne virusne infekcije. Period inkubacije obično traje od jednog do četiri dana, najčešće oko dva dana, nakon čega dolazi do brzog razvoja simptoma.

Bolest najčešće počinje iznenadno, sa pojavom visoke tjelesne temperature koja često prelazi 38 °C, a može dostići i vrijednosti iznad 39 °C. Povišena temperatura obično je praćena groznicom i osjećajem drhtavice. Istovremeno se javljaju izraženi sistemski simptomi, među kojima dominiraju glavobolja, bolovi u mišićima (mijalgije), bolovi u zglobovima (artralgije) i izražen osjećaj slabosti i iscrpljenosti. Ovi simptomi posljedica su oslobađanja proinflamatornih citokina tokom imunološkog odgovora na infekciju. Respiratorni simptomi obično se razvijaju istovremeno ili neposredno nakon pojave sistemskih simptoma. Najčešće uključuju suhi, nadražajni kašalj, grlobolju i osjećaj nelagode u ždrijelu. Kod određenog broja pacijenata može se javiti i curenje nosa ili zapušenost nosa, iako ovi simptomi nisu dominantni kao kod drugih respiratornih infekcija. Kašalj može potrajati duže od ostalih simptoma, često i nekoliko sedmica, zbog oštećenja respiratornog epitela.

Kod većine zdravih odraslih osoba influenca ima samolimitirajući tok i traje približno od 5 do 7 dana. Međutim, oporavak može potrajati duže, naročito

kada je riječ o općoj slabosti i umoru, koji mogu biti prisutni i nekoliko sedmica nakon prestanka akutne faze bolesti.

Kod određenih pacijenata influenca može imati težak klinički tok i dovesti do razvoja ozbiljnih komplikacija. Najvažnija komplikacija je pneumonija, koja može biti primarna virusna ili sekundarna bakterijska. Primarna virusna pneumonija nastaje kao direktna posljedica infekcije plućnog tkiva i karakteriše se progresivnim pogoršanjem respiratorne funkcije. Sekundarna bakterijska pneumonija javlja se nakon početnog poboljšanja simptoma i najčešće je uzrokovana bakterijama, kao što su *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* i *Haemophilus influenzae*.

Pored respiratornih komplikacija, influenca može uzrokovati i komplikacije na drugim organskim sistemima. Kardiovaskularne komplikacije uključuju miokarditis i pogoršanje postojećih srčanih oboljenja. Neurološke komplikacije mogu uključivati encefalitis, meningitis i Guillain-Barré sindrom. Kod djece se mogu javiti febrilni konvulzivni napadi, dok je rijetka, ali ozbiljna komplikacija Reyeov sindrom, naročito u slučajevima primjene acetilsalicilne kiseline.

Posebno su ugrožene određene rizične grupe, među kojima su starije osobe, djeca mlađa od pet godina, trudnice, osobe sa hroničnim bolestima (kao što su hronične bolesti pluća, kardiovaskularne bolesti i dijabetes) i imunokompromitirani pacijenti. Kod ovih grupa influenca češće dovodi do teških oblika bolesti, hospitalizacije i smrtnog ishoda.

Klinička slika influence može varirati u ovisnosti o tipu i podtipu virusa, starosti pacijenta i njegovom imunološkom statusu. Neki pacijenti mogu imati blage ili atipične simptome, dok kod drugih može doći do razvoja teških oblika bolesti koji zahtijevaju intenzivno liječenje. Upravo zbog ove varijabilnosti kliničke slike, laboratorijska dijagnostika ima važnu ulogu u potvrdi bolesti. Važno je naglasiti da influenca ima sistemski karakter, odnosno da ne zahvata samo respiratorni sistem, već utiče na cijeli organizam. Kombinacija direktnog citopatskog efekta virusa i imunološkog odgovora domaćina određuje težinu bolesti i kliničku prezentaciju. U težim slučajevima, prekomjerna imunološka reakcija može doprinijeti razvoju teških oštećenja pluća i drugih organa.

U kliničkoj praksi dijagnoza se često postavlja na osnovu prepoznavanja karakteristične kombinacije simptoma, naročito u sezoni influence. Međutim, zbog preklapanja simptoma sa drugim respiratornim infekcijama, laboratorijska potvrda bolesti je od značaja za definitivnu dijagnozu i adekvatno liječenje.

Laboratorijska dijagnostika

Laboratorijska dijagnostika influence ima ključnu ulogu u potvrdi infekcije, diferencijaciji od drugih respiratornih oboljenja i praćenju epidemiološke situacije. Iako se u mnogim slučajevima dijagnoza može postaviti na osnovu kliničke slike i sezonske pojavnosti bolesti, laboratorijska potvrda je naročito važna kod težih oblika bolesti, hospitaliziranih pacijenata, rizičnih grupa i u svrhu javnozdravstvenog nadzora.

Najznačajnija i najpouzdanija metoda dijagnostike danas je molekularna detekcija virusnog genoma, prvenstveno putem reverzne transkripcije i lančane reakcije polimeraze (RT-PCR). Ova metoda omogućava detekciju specifičnih segmenata RNA influenca virusa sa visokom osjetljivošću i specifičnošću. RT-PCR testovi omogućavaju razlikovanje influenca A i B virusa, a često i identifikaciju podtipova influenca A virusa, što je od posebnog značaja za epidemiološko praćenje i identifikaciju novih varijanti. Prednost RT-PCR metode je njena sposobnost da detektuje virus već u ranoj fazi infekcije, čak i kada je virusna koncentracija niska. Rezultati se mogu dobiti u relativno kratkom vremenskom periodu, što omogućava brzo donošenje kliničkih odluka, uključujući započinjanje antivirusne terapije i primjenu izolacionih mjera.

Uzorci za laboratorijsku dijagnostiku najčešće se uzimaju iz gornjih respiratornih puteva, uključujući nazofaringealni bris, orofaringealni bris ili aspirat. Kod pacijenata sa težim oblicima bolesti, naročito kod pneumonije, mogu se koristiti i uzorci iz donjih respiratornih puteva, kao što su sputum ili bronhoalveolarni lavaž. Kvalitet uzorka i vrijeme uzimanja uzorka imaju ključni uticaj na tačnost rezultata, pri čemu je najveća vjerovatnoća detekcije virusa u prvim danima bolesti.

Pored molekularnih metoda, koriste se i brzi antigenski testovi koji detektuju virusne antigene u respiratornim sekretima. Ovi testovi imaju prednost u brzini izvođenja i jednostavnosti primjene, jer rezultati mogu biti dostupni u roku od 15 do 30 minuta. Međutim, njihova osjetljivost je značajno niža u poređenju sa RT-PCR metodom, što povećava vjerovatnoću lažno negativnih rezultata. Zbog toga se negativan nalaz brzog testa, posebno kod pacijenata sa izraženim simptomima, često mora potvrditi molekularnim metodama.

Kultura virusa predstavlja klasičnu metodu izolacije virusa, ali se danas rjeđe koristi u rutinskoj kliničkoj praksi zbog dužeg vremena potrebnog za dobijanje rezultata. Ipak, ova metoda ima važnu ulogu u istraživačke svrhe, uključujući karakterizaciju virusa i praćenje njegove osjetljivosti na antivirusne lijekove.

Savremeni pristupi dijagnostici uključuju i sekvenciranje virusnog genoma, koje omogućava detaljnu analizu genetske strukture virusa. Ova metoda je posebno značajna za praćenje mutacija, identifikaciju novih varijanti i razumijevanje evolucije virusa. Sekvenciranje ima ključnu ulogu u globalnim sistemima nadzora influence i u donošenju odluka o sastavu sezonskih vakcina.

Serološke metode, koje se zasnivaju na detekciji antitijela na influenca virus, imaju ograničenu primjenu u akutnoj dijagnostici, jer se antitijela razvijaju nekoliko dana nakon početka infekcije. Međutim, one mogu biti korisne u epidemiološkim istraživanjima i retrospektivnoj analizi infekcija.

Važan aspekt laboratorijske dijagnostike jeste i interpretacija rezultata u kliničkom kontekstu. Pozitivan RT-PCR nalaz potvrđuje prisustvo virusne RNA, ali ne mora uvijek značiti aktivnu infekciju u kasnijim fazama bolesti. S druge strane, negativan rezultat ne isključuje infekciju, naročito ako je uzorak uzet kasno ili ako je uzorak neadekvatno prikupljen. Diferencijalna dijagnostika influence uključuje druge respiratorne infekcije, kao što su infekcije uzrokovane SARS-CoV-2 virusom, respiratornim sincicijskim virusom (RSV), adenovirusima i drugim patogenima. Zbog preklapanja kliničke slike, laboratorijska dijagnostika ima ključnu ulogu u preciznom razlikovanju ovih bolesti.

U javnozdravstvenom kontekstu, laboratorijska dijagnostika omogućava praćenje cirkulacije influenca virusa, identifikaciju dominantnih sojeva i pravovremeno reagovanje na pojavu novih varijanti. Ovi podaci koriste se za planiranje preventivnih mjera, uključujući vakcinaciju i kontrolu epidemija.

Liječenje

Liječenje influence obuhvata simptomatske mjere, antivirusnu terapiju, liječenje komplikacija i primjenu preventivnih postupaka kod osoba sa povećanim rizikom za teški tok bolesti. Izbor terapijskog pristupa zavisi o težini kliničke slike, trajanju simptoma, prisustvu faktora rizika i mogućim komplikacijama.

Kod nekomplikovane influence u prethodno zdravih osoba osnovu liječenja čini simptomatska terapija. Ona uključuje mirovanje, dovoljan unos tečnosti, korekciju temperature i ublažavanje bolova primjenom antipiretika i analgetika. U praksi se najčešće koriste paracetamol i ibuprofen. Kod djece treba izbjegavati primjenu acetilsalicilne kiseline zbog rizika od razvoja Reyeovog sindroma, rijetke ali ozbiljne komplikacije povezane sa virusnim infekcijama.

Pored kontrole simptoma, važno je pratiti opće stanje bolesnika, naročito prisustvo otežanog disanja, pogoršanja kašlja, znakova dehidracije, poremećaja

svijesti ili pogoršanja postojećih hroničnih bolesti. Takvi simptomi mogu ukazivati na razvoj komplikacija i potrebu za bolničkim liječenjem.

Vakcina protiv gripe

Sastav vakcine protiv gripe pregledava se i ažurira svake godine jer se virus gripe stalno mijenja. Preporuke o virusnom sastavu vakcine protiv gripe proglašava Svjetska zdravstvena organizacija (SZO). Razmatranja uključuju koji virusi gripe uzrokuju bolest (na južnoj hemisferi i obratno), stepen širenja virusa i koliko dobro vakcina iz prethodne sezone štiti od tih virusa.

U Bosni i Hercegovini registrovana je jedna vrsta ove vakcine: inaktivirana vakcina protiv gripe (IIV). Od sezone 2026/2027, dostupna je trovalentna vakcina koja sadrži tri inaktivirana antigena: tip A (H1N1), tip A (H3N2) i tip B.

Raspored i upotreba

Vakcinacija protiv gripe preporučuje se svake godine osobama u dobi od 6 mjeseci i starijim koje nemaju kontraindikacije. Vakcinacija je posebno važna za osobe s povećanim rizikom od teške bolesti i komplikacija od gripe. Kada je opskrba vakcinama ograničena, napori bi se trebali usmjeriti na vakcinaciju grupa visokog rizika. Naglasak treba staviti i na vakcinaciju osoba koje žive s osobama s povećanim rizikom ili se brinu za njih, kao što je zdravstveno osoblje.

Prema Pravilniku o imunizaciji, prema medicinskim i epidemiološkim indikacijama imunizacija inaktiviranom vakcinom protiv gripe se preporučuje kod:

- osoba starijih od šest mjeseci s hroničnim medicinskim bolestima respiratornog i kardiovaskularnog sistema, hroničnim bolestima bubrega i jetre, dijabetesom, hroničnim neurološkim bolestima i različitim tipovima imunosupresije;
- osoba starijih od 65 godina;
- zdravstvenih radnika i pomoćnog osoblja koji rade u zdravstvenim ustanovama, naročito onih koji rade na odjelima koji brinu za pacijente s visokim rizikom za komplikacije.

Stručno savjetodavno tijelo Federalnog ministarstva zdravstva je među rizične grupe kojima treba preporučiti vakcinaciju uvrstilo i trudnice. SZO preporučuje vakcinaciju trudnica, kao jedne od ciljnih grupa za zaštitu od teških

bolesti povezanih s gripom. Vakcinacija se može primijeniti u bilo kojoj fazi trudnoće, po mogućnosti prije početka sezone gripe.

Vakcinaciju protiv gripe treba provesti prije početka sezone gripe, idealno u oktobru ili početkom novembra (što je uobičajena praksa, s obzirom na vrijeme kada se vakcina distribuira na teren). Međutim, vakcinu treba nastaviti nuditi tokom cijele sezone gripe, čak i u januaru ili kasnije.

IIV se primjenjuje intramuskularno, u deltoidni mišić. IIV može se primijeniti istog dana ili bilo kada prije ili nakon drugih inaktiviranih vakcina ili živih vakcina. Ako se daju istog dana s drugim injekcijskim vakcinama, vakcine treba primijeniti na odvojenim anatomskim mjestima.

Kontraindikacije i mjere opreza za vakcinaciju

Kontraindikacija

Teška alergijska reakcija na komponentu vakcine ili nakon prethodne doze.

Mjere opreza

Umjerena akutna bolest.

Historija Guillain-Barré sindroma.

Glavna referentna literatura sugerira da se IIV može sigurno koristiti kod osoba alergičnih na jaja. Kod osoba s teškom alergijom na jaja treba biti oprezan, a ako reakcija ima anafilaktički potencijal, onda je ova vakcina kontraindicirana.

Sigurnost

Očekivane reakcije.

Bolnost, crvenilo, osjetljivost ili oteklina na mjestu injekcije.

Nespecifični sistemski simptomi, uključujući povišenu temperaturu, groznicu, malaksalost i mijalgiju, javljaju se rjeđe.

Čuvanje i rukovanje vakcinom

Vakcine protiv gripe treba čuvati u frižideru na temperaturi između 2 °C i 8 °C.

Reference

1. World Health Organization. Influenza (seasonal) [Internet]. Geneva: WHO; 2024. Dostupno: https://www.who.int/health-topics/influenza-seasonal#tab=tab_1
2. Centers for Disease Control and Prevention. How Flu Viruses Can Change: "Drift" and "Shift" [Internet]. Atlanta: CDC; 2024. Dostupno: https://www.cdc.gov/flu/php/viruses/change.html
3. Centers for Disease Control and Prevention. Understanding Influenza Viruses [Internet]. Atlanta: CDC; 2024. Dostupno: https://www.cdc.gov/flu/php/viruses/index.html
4. Bouvier NM, Palese P. The biology of influenza viruses. Vaccine. 2008;26 Suppl 4:D49-53. doi: 10.1016/j.vaccine.2008.07.039.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Chapter 12: Influenza [Internet]. Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases. Atlanta: CDC; 2024. Dostupno: https://www.cdc.gov/pinkbook/hcp/table-of-contents/chapter-12-influenza.html
6. World Health Organization. Vaccines against influenza: WHO position paper – May 2022 [Internet]. Geneva: WHO; 2022. Dostupno: https://www.who.int/publications/i/item/who-wer9719
7. UK Health Security Agency. Influenza: Greenbook, chapter 12 [Internet]. London: GOV.UK; 2024. Dostupno: https://www.gov.uk/government/publications/influenza-the-green-book-chapter-12
8. Musa S, urednik. Vodič za najbolje prakse i sigurnost imunizacije. Sarajevo/Mostar: Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine; 2024.

PERTUSIS (VELIKI KAŠALJ, HRIPAVAC)

Almedina Hadžihasanović-Moro, Mia Blažević

Uvod

Pertusis predstavlja akutnu bakterijsku infekciju respiratornog sistema uzrokovanu bakterijom *Bordetella pertussis*. Uprkos dugogodišnjoj primjeni vakcinacije, pertusis i dalje ostaje značajan javnozdravstveni problem širom svijeta, sa povremenim epidemijama i povećanom incidencijom u određenim populacijama.

Bolest se odlikuje visokom zaraznošću i specifičnim kliničkim tokom, koji uključuje produžene napade kašlja i može trajati sedmicama ili čak mjesecima. Zbog svojih karakteristika pertusis predstavlja ozbiljan zdravstveni problem, naročito kod dojenčadi i male djece kod kojih može dovesti do teških komplikacija i smrtnog ishoda. Savremeni epidemiološki podaci ukazuju na to da pertusis nije isključivo bolest dječije dobi, već se sve češće javlja i kod adolescenata i odraslih, kod kojih se manifestuje u blažem ili atipičnom obliku. Ove grupe često predstavljaju rezervoar infekcije i imaju ključnu ulogu u prenosu bolesti na osjetljive populacije.

Razvoj bolesti povezan je sa složenim mehanizmima djelovanja bakterijskih toksina koji oštećuju respiratorni epitel i narušavaju normalnu funkciju disajnih puteva. Ovi procesi dovode do pojave karakterističnih simptoma i dugotrajnog toka bolesti. Uprkos napretku u dijagnostici i terapiji, pertusis i dalje predstavlja izazov za zdravstvene sisteme, što naglašava značaj kontinuirane vakcinacije, pravovremenog prepoznavanja bolesti i adekvatnog liječenja.

Uzročnik pertusisa

Uzročnik pertusisa, odnosno velikog kašlja, jeste bakterija *Bordetella pertussis*, mali, gram-negativni, striktno aerobni kokobacil koji ima izražen tropizam za epitel respiratornog trakta čovjeka. Ova bakterija je visoko specijalizirana za kolonizaciju cilijarnog epitela disajnih puteva, pri čemu čovjek predstavlja jedini prirodni rezervoar infekcije. Upravo ova činjenica ima veliki epidemiološki značaj, jer omogućava kontrolu bolesti putem vakcinacije i prekida lanca prijenosa.

Nakon ulaska u organizam *Bordetella pertussis* vezuje se za cilijarni epitel respiratornog sistema pomoću specifičnih adhezivnih faktora, među kojima se posebno ističu filamentozni hemaglutinin, pertaktin i fimbrije. Ovi adhezini omogućavaju čvrsto vezivanje bakterije za epitelne ćelije i predstavljaju prvi korak u razvoju infekcije. Bez ovog procesa bakterija ne bi mogla uspješno kolonizirati respiratorni trakt.

Za razliku od mnogih drugih bakterijskih patogena, *Bordetella pertussis* ne prodire duboko u tkivo niti ulazi u krvotok, već ostaje lokalizirana na površini respiratornog epitela. Međutim, njeno djelovanje je izrazito patogeno zahvaljujući produkciji brojnih toksina koji imaju ključnu ulogu u razvoju bolesti. Među najvažnijim virulentnim faktorima izdvajaju se pertusis toksin, adenilat ciklaza toksin, trahealni citotoksin i dermonekrotični toksin.

Pertusis toksin ima centralnu ulogu u patogenezi bolesti i djeluje na signalne mehanizme unutar ćelija domaćina, uzrokujući poremećaj imunološkog odgovora i karakterističnu limfocitozu. Ovaj toksin, također, doprinosi sistemskim manifestacijama bolesti i produženju trajanja infekcije. Adenilat ciklaza toksin dodatno narušava funkciju fagocita, posebno neutrofila i makrofaga, čime bakterija uspješno izbjegava eliminaciju od strane imunološkog sistema.

Trahealni citotoksin ima direktan citotoksični efekat na cilijarni epitel, dovodeći do njegovog oštećenja i gubitka funkcije cilija. Kao posljedica toga dolazi do poremećaja mukocilijarnog klirensa, što rezultira nakupljanjem sekreta u disajnim putevima. Ovaj proces predstavlja ključni patofiziološki mehanizam nastanka karakterističnog kašlja kod pertusisa.

Oštećenje cilijarnog epitela ima dugotrajan efekat jer regeneracija cilija zahtijeva određeno vrijeme, što objašnjava produženo trajanje simptoma, čak i nakon eliminacije bakterije iz organizma. Upravo zbog toga kašalj kod pertusisa može trajati sedmicama ili mjesecima, što ovu bolest čini specifičnom u odnosu na druge respiratorne infekcije.

Imunološki odgovor na infekciju uključuje aktivaciju urođenog i stečenog imuniteta, ali bakterija svojim toksinima uspješno modulira ovaj odgovor i produžava trajanje infekcije. Nakon preboljele bolesti ili vakcinacije razvija se imunitet, ali on nije doživotan, već s vremenom slabi. Ova činjenica objašnjava pojavu reinfekcija kod adolescenata i odraslih, koji često imaju blažu kliničku sliku, ali i dalje mogu predstavljati izvor infekcije za druge.

Važno je naglasiti da genetske promjene bakterije i adaptacija na populaciju, također, mogu igrati ulogu u epidemiologiji pertusisa. Iako bakterija nema

izražene antigene varijacije kao influenca virus, promjene u ekspresiji virulentnih faktora mogu uticati na efikasnost imunološkog odgovora i vakcinacije.

Sve navedeno ukazuje na to da je *Bordetella pertussis* visoko adaptiran patogen koji uzrokuje bolest prvenstveno putem produkcije toksina i oštećenja respiratornog epitela, a ne invazijom u tkiva. Razumijevanje ovih mehanizama ključno je za pravilno shvatanje kliničke slike, dijagnostike i terapije pertusisa.

Prijenos

Prijenos pertusisa odvija se gotovo isključivo kapljičnim putem, putem respiratornih sekreta zaražene osobe, što ovu bolest čini jednom od najzaraznijih bakterijskih infekcija respiratornog sistema. *Bordetella pertussis* prenosi se tokom kašljanja, kihanja, ali i prilikom govora, kada se u okolinu oslobađaju infektivne kapljice koje sadrže bakteriju i mogu dospjeti na sluznicu gornjih disajnih puteva osjetljive osobe.

Za razliku od pojedinih drugih respiratornih patogena, pertusis se ne prenosi značajno putem kontaminiranih površina (fomita), jer bakterija ima ograničenu sposobnost preživljavanja izvan organizma domaćina. Iz tog razloga, direktan kontakt sa zaraženom osobom, naročito u uvjetima bliskog i dugotrajnog kontakta, predstavlja ključni faktor u širenju infekcije. Ova karakteristika posebno dolazi do izražaja u porodičnim okruženjima, vrtićima, školama i zdravstvenim ustanovama.

Nakon ulaska bakterije u organizam, razvija se inkubacioni period koji obično traje od 7 do 10 dana, ali može varirati u rasponu od 5 do 21 dan. Tokom ovog perioda bakterija se umnožava na površini respiratornog epitela bez izraženih simptoma, što omogućava neprimjetan razvoj infekcije prije njenog kliničkog ispoljavanja.

Epidemiološki najznačajnija karakteristika pertusisa jeste činjenica da su oboljeli najzarazniji u ranoj, kataralnoj fazi bolesti, kada simptomi još uvijek podsjećaju na običnu prehladu i ne ukazuju na pertusis. U ovom stadiju koncentracija bakterije u respiratornim sekretima je visoka, što omogućava intenzivno širenje infekcije među kontaktima. Infektivnost je najveća tokom prve dvije sedmice bolesti, dok bez adekvatne terapije može trajati i do tri sedmice nakon početka simptoma. Primjena odgovarajuće antibiotske terapije ima značajan uticaj na smanjenje infektivnosti. Nakon započinjanja liječenja makrolidnim antibioticima, zaraznost se značajno smanjuje i obično prestaje nakon približno pet dana terapije. Ova činjenica ima ključni značaj u javnozdravstvenom

smislu, jer omogućava efikasno prekidanje lanca prijenosa u kolektivima i porodicama.

Pertusis se najčešće prenosi unutar porodičnih zajednica, gdje dolazi do transmisije infekcije sa starijih članova na dojenčad i malu djecu. Odrasli i adolescenti često imaju blažu ili atipičnu kliničku sliku, koja se manifestira kao dugotrajan kašalj bez tipičnih paroksizama, zbog čega bolest ostaje neprepoznata. Uprkos tome, oni predstavljaju značajan rezervoar infekcije i imaju ključnu ulogu u održavanju transmisije bakterije u populaciji.

Važan epidemiološki faktor u širenju pertusisa jeste slabljenje imuniteta tokom vremena. Imunitet stečen vakcinacijom ili preboljelom infekcijom nije trajan, već postupno opada, što omogućava ponovne infekcije u kasnijem životnom periodu. Ove reinfekcije često imaju blaži klinički tok, ali su epidemiološki značajne jer omogućavaju kontinuiranu cirkulaciju bakterije među odraslom populacijom i prijenos na osjetljive grupe, posebno dojenčad.

Dojenčad mlađa od šest mjeseci predstavlja najosjetljiviju grupu za obolijevanje od pertusisa, jer još uvijek nisu u potpunosti vakcinisana i imaju nezreo imunološki sistem. U ovoj populaciji bolest često ima težak tok i povezana je sa visokim rizikom od komplikacija i smrtnog ishoda. Izvor infekcije za ovu grupu najčešće su članovi porodice, posebno roditelji ili starija braća i sestre.

Za razliku od influence, pertusis nema izrazito sezonski karakter, ali se povećana incidencija može uočiti u određenim periodima, naročito u zajednicama sa nižim obuhvatom vakcinacije. Epidemije se često javljaju ciklično, svakih nekoliko godina, što je posljedica kombinacije slabljenja imuniteta u populaciji i kontinuirane cirkulacije bakterije.

U savremenim javnozdravstvenim strategijama poseban naglasak stavlja se na prevenciju prijenosa pertusisa putem vakcinacije i postekspozicione profilakse. Vakcinacija trudnica u trećem trimestru trudnoće omogućava pasivni prijenos antitijela na novorođenče i predstavlja efikasnu mjeru zaštite u najranijem životnom periodu. Pored toga, vakcinacija bliskih kontakata dodatno smanjuje rizik prijenosa infekcije na dojenčad.

Prevencija prijenosa pertusisa uključuje i pravovremeno prepoznavanje bolesti, izolaciju oboljelih tokom infektivnog perioda, primjenu antibiotske terapije i poštivanje mjera respiratorne higijene. Ove mjere imaju ključnu ulogu u kontroli širenja bolesti, posebno u kolektivima i zdravstvenim ustanovama.

Sve navedeno ukazuje na to da je pertusis izrazito zarazna bolest čiji prijenos zavisi o bliskom kontaktu među ljudima, pri čemu odrasli i adolescenti imaju

ključnu ulogu u održavanju transmisije unutar populacije. Efikasna kontrola bolesti zahtijeva kontinuiranu vakcinaciju, rano prepoznavanje infekcije i primjenu adekvatnih javnozdravstvenih mjera.

Klinička slika

Klinička slika karakteriše se specifičnim i evolutivnim tokom bolesti koji se odvija kroz tri jasno definirane faze: kataralnu, paroksizmalnu i rekonvalescentnu fazu. Ovakav tok bolesti predstavlja jedno od najvažnijih obilježja pertusisa i ima ključni značaj u kliničkom prepoznavanju bolesti. Trajanje i intenzitet pojedinih faza mogu varirati u ovisnosti o dobi pacijenta, imunološkom statusu, prethodnoj vakcinaciji i prisustvu komorbiditeta.

Bolest obično počinje kataralnom fazom, koja traje od jedne do dvije sedmice i karakteriše se nespecifičnim simptomima sličnim infekciji gornjih respiratornih puteva. U ovoj fazi dominiraju simptomi poput rinoreje, blage febrilnosti, suhog kašlja, kihanja i opće slabosti. Klinička slika je blaga i često se pogrešno interpretira kao obična prehlada ili virusna infekcija, što ima značajne epidemiološke posljedice jer se bolest u ovom stadiju rijetko prepoznaje. Upravo tokom kataralne faze pacijenti su najzarazniji, jer je koncentracija bakterije *Bordetella pertussis* u respiratornim sekretima visoka. Zbog nespecifične kliničke slike, oboljeli nastavljaju sa svakodnevnim aktivnostima, čime dolazi do intenzivnog širenja infekcije na bliske kontakte, posebno u porodičnom i kolektivnom okruženju.

Kako bolest napreduje, dolazi do postepenog pogoršanja kašlja, koji postaje učestaliji, intenzivniji i refraktoran na uobičajene terapijske mjere. Ovaj prijelaz označava početak paroksizmalne faze, koja predstavlja najkarakterističniji i klinički najizraženiji stadij pertusisa. Ova faza obično traje od dvije do šest sedmica, ali u pojedinim slučajevima može potrajati i duže. Paroksizmalnu fazu karakterišu napadi kašlja (paroksizmi) koji nastaju kao posljedica oštećenja cilijarnog epitela i nakupljanja gustog sekreta u disajnim putevima. Ovi napadi sastoje se od serije brzih, uzastopnih kašljeva tokom jednog izdisaja, nakon čega slijedi nagli, duboki inspirij praćen karakterističnim zvukom („whoop"), koji nastaje zbog naglog prolaska zraka kroz sužene disajne puteve.

Napadi kašlja mogu biti izuzetno intenzivni i iscrpljujući, često praćeni cijanozom, suzenjem očiju, protruzijom jezika i povraćanjem nakon kašlja. U težim slučajevima može doći do poremećaja disanja i hipoksije, što dodatno pogoršava opće stanje pacijenta. Napadi su često izraženiji tokom noći i mogu se javljati više puta dnevno, značajno narušavajući kvalitet života pacijenta. Između

paroksizama pacijent može biti relativno bez simptoma i imati očuvano opće stanje, što je karakteristično za pertusis i može dovesti do pogrešne procjene težine bolesti. Međutim, učestali napadi kašlja dovode do iscrpljenosti, gubitka tjelesne mase i smanjenog unosa hrane, posebno kod djece.

Kod dojenčadi klinička slika pertusisa može biti atipična i znatno teža. Umjesto tipičnih napada kašlja, mogu se javiti epizode apneje, odnosno prestanka disanja, koje mogu biti praćene cijanozom i bradikardijom. Ove epizode predstavljaju ozbiljno stanje koje zahtijeva hitnu medicinsku intervenciju i često hospitalizaciju. Zbog nezrelosti imunološkog i respiratornog sistema, pertusis kod dojenčadi nosi visok rizik od komplikacija i smrtnog ishoda.

Patofiziološki, paroksizmalna faza je rezultat djelovanja bakterijskih toksina, koji dovode do oštećenja cilijarnog epitela i poremećaja mukocilijarnog klirensa. Kao posljedica toga dolazi do nakupljanja sekreta i stimulacije refleksa kašlja. Iako se broj bakterija u ovoj fazi smanjuje, simptomi su najizraženiji zbog već nastalog oštećenja respiratornog sistema.

Nakon paroksizmalne faze slijedi rekonvalescentna faza, koja može trajati sedmicama ili mjesecima. Tokom ove faze dolazi do postepenog smanjenja intenziteta i učestalosti kašlja, ali on može perzistirati duže vrijeme, zbog čega se pertusis naziva i „stodnevni kašalj". Respiratorni epitel se postepeno oporavlja, ali osjetljivost disajnih puteva može ostati povećana, što znači da nove infekcije mogu izazvati pogoršanje simptoma.

Komplikacije pertusisa predstavljaju značajan klinički problem, naročito kod rizičnih grupa. Najčešća i najteža komplikacija je pneumonija, koja može biti primarna ili sekundarna bakterijska i predstavlja vodeći uzrok smrtnog ishoda kod dojenčadi. Pored toga, mogu se javiti neurološke komplikacije, uključujući konvulzije i encefalopatiju, koje su često posljedica hipoksije tokom intenzivnih napada kašlja.

Kod odraslih i starije djece komplikacije su najčešće mehaničke prirode i nastaju kao posljedica dugotrajnog i intenzivnog kašlja. One uključuju frakture rebara, hernije, urinarne inkontinencije i krvarenja, što može značajno narušiti kvalitet života pacijenata.

Klinička slika pertusisa značajno varira u ovisnosti o dobi i imunološkom statusu pacijenta. Kod vakcinisanih osoba i odraslih bolest često ima blaži i atipičan tok, koji se manifestuje kao dugotrajan, uporan kašalj bez karakterističnog inspiratornog zvuka. Uprkos tome, ove osobe i dalje mogu predstavljati izvor infekcije za druge, posebno za dojenčad koja su najosjetljivija.

Laboratorijska dijagnostika

Laboratorijska dijagnostika ima centralno mjesto u potvrdi infekcije, naročito u ranim fazama bolesti i kod atipičnih kliničkih prezentacija koje su česte kod adolescenata i odraslih. Iako se dijagnoza može postaviti na osnovu karakteristične kliničke slike, posebno u paroksizmalnoj fazi, laboratorijska potvrda omogućava preciznu identifikaciju uzročnika, pravovremeno započinjanje terapije i efikasan epidemiološki nadzor.

Savremeni dijagnostički pristup zasniva se na kombinaciji molekularnih, mikrobioloških i seroloških metoda, pri čemu izbor zavisi o trajanju simptoma, starosti pacijenta i kliničkom kontekstu. Svaka od ovih metoda ima specifične prednosti i ograničenja, što zahtijeva pažljivo planiranje dijagnostičkog postupka.

Najčešće korištena metoda u savremenoj kliničkoj praksi je lančana reakcija polimeraze (PCR), koja omogućava detekciju genetskog materijala *Bordetella pertussis* direktno iz respiratornih uzoraka. Ova metoda odlikuje se visokom osjetljivošću i specifičnošću te omogućava brzu identifikaciju infekcije, posebno u ranoj fazi bolesti kada je bakterijsko opterećenje najveće. Uzorci za PCR analizu najčešće se uzimaju iz nazofarinksa, koristeći nazofaringealni bris ili aspirat. Kvalitet uzorka ima presudan značaj za tačnost rezultata, jer nepravilno uzorkovanje može dovesti do lažno negativnih nalaza. Najpovoljniji period za primjenu PCR metode je tokom prve dvije do tri sedmice bolesti, kada je koncentracija bakterije u respiratornom traktu najviša. Kako bolest napreduje, broj bakterija u respiratornim putevima opada, što utiče na smanjenje osjetljivosti PCR testa. Također, moguće je detektovati genetski materijal bakterije i nakon prestanka aktivne infekcije, što može otežati interpretaciju rezultata u određenim kliničkim situacijama.

Kultura bakterije predstavlja klasičnu mikrobiološku metodu koja omogućava direktnu izolaciju *Bordetella pertussis*. Izolacija se vrši na specijalizovanim hranljivim podlogama, kao što su Bordet-Gengou ili Regan-Lowe agar. Iako se kultura tradicionalno smatra referentnom metodom, njena primjena u savremenoj praksi je ograničena zbog sporog rasta bakterije i niže osjetljivosti u odnosu na molekularne metode.

Najbolji rezultati kulture postižu se u ranoj fazi bolesti, prije započinjanja antibiotske terapije. Nakon primjene antibiotika ili u kasnijim fazama infekcije, vjerovatnoća izolacije bakterije značajno se smanjuje. Uprkos tim ograničenjima,

kultura ostaje važna za epidemiološke analize, jer omogućava tipizaciju sojeva i praćenje potencijalne rezistencije na antimikrobne lijekove.

Serološke metode imaju značajnu ulogu u dijagnostici pertusisa, naročito u kasnijim fazama bolesti, kada direktna detekcija bakterije više nije pouzdana. Ove metode zasnivaju se na dokazivanju antitijela protiv pertusis toksina i drugih antigena bakterije. Tumačenje seroloških nalaza zahtijeva oprez, jer prisustvo antitijela može biti posljedica prethodne vakcinacije ili ranije infekcije. Zbog toga se serološki rezultati uvijek procjenjuju u kombinaciji sa kliničkom slikom i epidemiološkim podacima.

Izbor dijagnostičke metode u velikoj mjeri zavisi o trajanju simptoma. U ranoj fazi bolesti prednost imaju PCR i kultura, dok se u kasnijim fazama veći značaj pridaje serološkim metodama. Ovakav vremenski pristup omogućava povećanje dijagnostičke tačnosti i smanjenje broja lažno negativnih nalaza.

Diferencijalna dijagnostika pertusisa obuhvata različite uzroke produženog kašlja, uključujući virusne infekcije poput influence i respiratornog sincicijskog virusa, kao i bakterijske infekcije izazvane mikroorganizmima, kao što su *Mycoplasma pneumoniae* i *Chlamydia pneumoniae*. Pored infektivnih uzroka, u obzir se uzimaju i neinfektivna stanja, uključujući astmu, gastroezofagealni refluks i hronični bronhitis. Zbog sličnosti simptoma, laboratorijska potvrda ima presudan značaj u postavljanju tačne dijagnoze.

U kontekstu javnog zdravlja, laboratorijska dijagnostika omogućava pravovremeno otkrivanje slučajeva, identifikaciju epidemija i praćenje efikasnosti vakcinacije. Podaci dobijeni dijagnostičkim testiranjem koriste se za planiranje i provođenje preventivnih mjera, kao i za procjenu epidemioloških trendova. Razvoj savremenih molekularnih metoda doveo je do uvođenja multiparametarskih PCR testova, koji omogućavaju istovremenu detekciju više respiratornih patogena. Ovakav pristup omogućava bržu diferencijaciju uzročnika i unapređuje dijagnostički proces u kliničkoj praksi.

Liječenje

Medicinsko liječenje pacijenata s pertusisom je prvenstveno potporno, antibiotici imaju značaj ako se primijene u ranoj fazi. Ova terapija uklanja organizam iz sekreta, čime se smanjuje zaraznost i može promijeniti tok bolesti ako se započne rano (tj. tokom prve i druge sedmice kašlja prije početka paroksizmalne faze). Preporučeni antibiotici su azitromicin, klaritromicin i eritromicin. Može se koristiti i trimetoprim-sulfametoksazol.

Vakcina i osnovne karakteristike

Za zaštitu od pertusisa u odrasloj dobi koristi se kombinirana vakcina Tdap (tetanus, difterija, acelularni pertusis). Vakcina je inaktivirana i sigurna za primjenu kod odraslih, uključujući starije osobe i trudnice. S obzirom na to da zaštita nakon ranije vakcinacije s vremenom slabi, primjena Tdap vakcine u odrasloj dobi ima važnu ulogu u obnovi individualne zaštite i smanjenju transmisije u zajednici.

Preporuke za vakcinaciju

- Osobe starije od 65 godina i osobe s hroničnim bolestima (astma i hronična opstruktivna plućna bolest)

Osobe starije životne dobi, kao i osobe s hroničnim bolestima, predstavljaju važnu ciljnu grupu za vakcinaciju protiv pertusisa zbog postupnog slabljenja imunološkog odgovora i povećanog rizika težih oblika respiratornih infekcija. Poseban naglasak treba staviti na osobe koje boluju od astme i hronične opstruktivne plućne bolesti, kod kojih infekcije dišnog sistema mogu dovesti do pogoršanja osnovne bolesti, češćih egzacerbacija i potrebe za hospitalizacijom. U ovoj grupi preporučuje se primjena jedne doze Tdap vakcine, posebno ako prethodno nije primijenjena, kako bi se smanjio rizik obolijevanja i daljnjeg širenja bolesti.

- Zdravstveni radnici

Zdravstveni radnici imaju povećan rizik izloženosti pertusisu, ali i potencijal za prijenos infekcije na posebno osjetljive grupe bolesnika. To se posebno odnosi na zdravstvene radnike koji rade u pedijatrijskim i ginekološkim odjelima (primarno koji dolaze u kontakt s dojenčadi i trudnicama). U ovoj grupi preporučuje se primjena jedne doze Tdap vakcine, kako bi se smanjio rizik bolničkog prijenosa i osigurala dodatna zaštita pacijenata.

- Trudnice

Trudnice, također, predstavljaju ciljnu grupu za vakcinaciju protiv pertusisa. Primjena Tdap vakcine u trudnoći omogućava prijenos protutijela s majke na fetus, čime se novorođenčetu osigurava pasivna zaštita u prvim mjesecima života, prije početka redovne vakcinacije. Vakcinacija se preporučuje u svakoj trudnoći, neovisno o prethodnom vakcinalnom statusu, tokom drugog i trećeg trimestra. Vakcinacija nakon poroda može smanjiti rizik prijenosa s majke, ali ne pruža direktnu zaštitu novorođenčetu te se ne smatra adekvatnom zamjenom za vakcinaciju tokom trudnoće.

Studije i nadzorne analize pokazuju da vakcinacija trudnica:

- smanjuje rizik pertusisa kod dojenčadi mlađe od 2 mjeseca za približno 70-80 %
- smanjuje rizik hospitalizacije za više od 90 %.

Ovi podaci potvrđuju da je vakcinacija trudnica jedna od najefikasnijih intervencija u prevenciji teških oblika bolesti u novorođenčadi.

- Nevakcinisane osobe i osobe s nepoznatim vakcinalnim statusom

Ciljna grupa za vakcinaciju su odrasle osobe koje nisu nikada primile vakcinu koja sadrži pertusisnu komponentu u dječijoj dobi ili nemaju dokumentaciju o prethodnoj vakcinaciji. U ovu grupu mogu se uključiti i osobe kojima je indicirana revakcinacija protiv tetanusa i difterije. U takvim slučajevima preporučuje se primjena jedne doze Tdap vakcine. Ovakav pristup omogućava jednostavnu i efikasnu nadoknadu zaštite te smanjuje rizik prijenosa infekcije u populaciji.

Uloga ljekara porodične medicine

Ljekari porodične medicine imaju ključnu ulogu u identifikaciji rizičnih grupa i osoba koje nisu vakcinisane, pravovremenoj preporuci i primjeni vakcine te edukaciji pacijenata. Vakcinacija protiv pertusisa u odrasloj dobi predstavlja jednostavnu i efikasnu mjeru za smanjenje cirkulacije uzročnika i zaštitu najranjivijih grupa.

Reference

1. World Health Organization. Pertussis [Internet]. Geneva: WHO; 2024. Dostupno: https://www.who.int/health-topics/pertussis#tab=tab_1
2. Centers for Disease Control and Prevention. Pertussis (Whooping Cough) [Internet]. Atlanta: CDC; 2025. Dostupno: https://www.cdc.gov/pertussis/index.html
3. Cherry JD. Pertussis in young infants throughout the world. Clin Infect Dis. 2016;63 Suppl 4:S119-S122. doi: 10.1093/cid/ciw524.
4. Hewlett EL, Edwards KM. Pertussis-not just for kids. N Engl J Med. 2005;352(12):1215-22. doi: 10.1056/NEJMp058011.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Treatment of pertussis [Internet]. Atlanta: CDC; 2025. Dostupno: https://www.cdc.gov/pertussis/hcp/clinical-care/index.html

6. European Centre for Disease Prevention and Control. Pertussis – annual epidemiological report. Stockholm: ECDC; 2023. Dostupno: https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/pertussis-annual-epidemiological-report-2023
7. Centers for Disease Control and Prevention. Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases [Internet]. Atlanta: CDC; 2024. Dostupno: https://www.cdc.gov/pinkbook/hcp/table-of-contents/index.html
8. Wendelboe AM, Van Rie A, Salmaso S, Englund JA. Duration of immunity against pertussis after natural infection or vaccination. Pediatr Infect Dis J. 2005;24(5 Suppl):S58–S61. doi: 10.1097/01.inf.0000160913.56779.61.
9. Liang JL, Tiwari T, Moro P, Messonnier NE, Reingold A, Sawyer M, et al. Prevention of pertussis, tetanus, and diphtheria with vaccines in the United States. MMWR Recomm Rep. 2018;67(2):1–44. doi: 10.15585/mmwr.rr6702a1.
10. Centers for Disease Control and Prevention. Tdap vaccination during pregnancy [Internet]. Atlanta: CDC; 2024. Dostupno: https://www.cdc.gov/pertussis/vaccines/tdap-vaccination-during-pregnancy.html
11. Centers for Disease Control and Prevention. Vaccinating pregnant patients against pertussis [Internet]. Atlanta: CDC; 2024. Dostupno: https://www.cdc.gov/pertussis/hcp/vaccine-recommendations/vaccinating-pregnant-patients.html
12. National Health Service. Whooping cough vaccination in pregnancy [Internet]. London: NHS; 2024. Dostupno: https://www.nhs.uk/pregnancy/keeping-well/whooping-cough-vaccination/
13. Amirthalingam G, Andrews N, Campbell H, Ribeiro S, Kara E, Donegan K, et al. Effectiveness of maternal pertussis vaccination in England: an observational study. Lancet. 2014;384(9953):1521-1528. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60646-6.

PNEUMOKOKNA BOLEST

Siniša Skočibušić

Uvod i javnozdravstveni značaj

Pneumokokna bolest obuhvata širok spektar infekcija uzrokovanih bakterijom *Streptococcus pneumoniae*. U kliničkoj praksi najčešće se susreće kao upala pluća, akutna upala srednjeg uha i sinusitis, dok se najteži oblici bolesti javljaju kao invazivna pneumokokna bolest, uključujući bakterijemiju, sepsu i meningitis. Iako se pneumokokna bolest često povezuje s dječijom dobi, njen teret je u odrasloj populaciji posebno značajan među starijim osobama, osobama s hroničnim bolestima i imunokompromitiranim osobama.

Pneumokokna pneumonija važan je uzrok vanbolnički stečene pneumonije kod odraslih i može dovesti do hospitalizacije, potrebe za intenzivnim liječenjem i smrtnog ishoda. Invazivna pneumokokna bolest ima manju učestalost od neinvazivnih oblika, ali je povezana s višom smrtnošću i većim rizikom dugotrajnih posljedica, posebno kada se manifestira kao meningitis ili sepsa. Rizik bolesti raste s dobi, a posebno nakon 50. odnosno 65. godine života, te u prisutnosti hroničnih i imunokompromitirajućih stanja.

Imunizacija odraslih protiv pneumokoka predstavlja važnu, efikasnu i provedivu javnozdravstvenu mjeru. Cilj vakcinacije je smanjiti rizik od invazivne pneumokokne bolesti i pneumokokne pneumonije, posebno kod osoba kod kojih se očekuje veći rizik komplikacija, hospitalizacije i smrtnog ishoda. Vakcinaciju odraslih treba posmatrati kao dio cjeloživotnog pristupa imunizaciji, zajedno s vakcinacijom protiv influence, COVID-19, revakcinacijom protiv difterije, tetanusa i pertusisa te drugim preporučenim imunizacijama prema dobi, zdravstvenom stanju i profesionalnom riziku.

Uzročnik

Streptococcus pneumoniae, odnosno pneumokok, gram-pozitivni je, fakultativno anaerobni diplokok s polisaharidnom kapsulom. Kapsula je najvažniji faktor virulencije jer omogućava bakteriji izbjegavanje fagocitoze i preživljavanje u domaćinu. Na temelju razlika u kapsularnim polisaharidima opisano je više od 100 pneumokoknih serotipova. Pojedini serotipovi razlikuju se prema

sposobnosti kolonizacije, invazivnosti, povezanosti s dobi pacijenta i osjetljivosti na antimikrobne lijekove.

Najveći broj vakcina protiv pneumokoka usmjeren je upravo na kapsularne polisaharide najvažnijih serotipova. Konjugirane vakcine sadrže kapsularne polisaharide vezane za proteinski nosač, čime se postiže snažniji i kvalitetniji imunološki odgovor. Takav odgovor uključuje T-ćelijsku pomoć, stvaranje imunološke memorije i bolji imunološki odgovor u poređenju s nekonjugiranim polisaharidnim vakcinama. Ova razlika posebno je važna u planiranju vakcinacije djece, starijih osoba i imunokompromitiranih osoba.

Prijenos i patogeneza

Pneumokok se prenosi s čovjeka na čovjeka respiratornim kapljicama i bliskim kontaktom s osobama koje imaju nazofaringealnu kolonizaciju ili respiratornu infekciju. Kolonizacija nazofarinksa često prethodi razvoju bolesti, ali ne dovodi uvijek do simptoma. Asimptomatski nositelji imaju važnu ulogu u održavanju cirkulacije pneumokoka u populaciji.

Nakon kolonizacije sluznice gornjih dišnih putova, pneumokok može ostati lokaliziran ili se proširiti u okolna tkiva i uzrokovati sinusitis, otitis media ili pneumoniju. U određenim okolnostima bakterija može prodrijeti u krvotok i izazvati invazivnu bolest. Rizik invazije povećan je kod osoba s oslabljenim imunološkim odgovorom, poremećajem funkcije slezene, hroničnim bolestima, oštećenjem respiratorne sluznice, cerebrospinalnim likvorejem i kod osoba s kohlearnim implantatom.

Klinička slika

Klinička slika pneumokokne bolesti zavisi o lokalizaciji infekcije, dobi i općem zdravstvenom stanju bolesnika. Kod odraslih osoba najčešća klinički značajna manifestacija je pneumokokna pneumonija. Bolest se može očitovati povišenom temperaturom, groznicom, kašljem, iskašljavanjem, bolovima u prsima, dispnejom i općom slabošću. Kod starijih osoba simptomi mogu biti manje tipični, a pogoršanje općeg stanja, smetenost, pad funkcionalne sposobnosti ili dekompenzacija hronične bolesti mogu biti vodeći znakovi infekcije.

Invazivna pneumokokna bolest uključuje pneumokoknu bakterijemiju, sepsu i meningitis. Pneumokokni meningitis je hitno stanje koje može dovesti do smrti ili teških neuroloških posljedica. Klinički se može očitovati visokom temperaturom, glavoboljom, ukočenošću vrata, poremećajem svijesti, fotofobijom,

povraćanjem i neurološkim ispadima. Bakterijemija i sepsa mogu se razviti uz pneumoniju ili bez jasnog primarnog žarišta te zahtijevaju brzo prepoznavanje i liječenje.

Pneumokokna bolest može pogoršati osnovne hronične bolesti. Osobe sa srčanim, plućnim, bubrežnim i jetrenim bolestima, dijabetesom, malignim bolestima i stanjima imunokompromitiranosti imaju veći rizik nepovoljnog ishoda. Zbog toga procjena indikacije za vakcinaciju treba biti sastavni dio redovnog rada ljekara porodične medicine, drugih specijalističkih ambulanti, ali i ustanova koje brinu o starijim i hronično bolesnim osobama.

Dijagnoza

Dijagnoza pneumokokne bolesti postavlja se na temelju kliničke slike, radioloških nalaza i laboratorijskih pokazatelja. Konačna dijagnoza postavlja se nakon mikrobiološke potvrde. Kod pneumonije je važna procjena težine bolesti, prisutnosti komorbiditeta i potrebe za bolničkim liječenjem. Mikrobiološka potvrda može uključivati hemokulture, kulturu iskašljaja, dokaz pneumokoknog antigena u urinu, analizu cerebrospinalnog likvora kod sumnje na meningitis i druge postupke prema kliničkoj indikaciji.

Negativan mikrobiološki nalaz ne isključuje pneumokoknu etiologiju, posebno ako je antimikrobna terapija započeta prije uzimanja uzoraka. U javnozdravstvenom smislu, praćenje invazivne pneumokokne bolesti i serotipova važno je za procjenu učinka imunizacijskih programa, planiranje nabavke vakcina i procjenu potrebe za prilagodbom preporuka.

Liječenje

Liječenje pneumokokne bolesti zavisi o kliničkom obliku, težini bolesti, dobi bolesnika, komorbiditetima i lokalnim podacima o antimikrobnoj osjetljivosti. Pneumokokna pneumonija liječi se antimikrobnim lijekovima prema važećim kliničkim smjernicama za izvanbolnički ili bolnički stečenu pneumoniju. Kod teških oblika bolesti, sepse i meningitisa potrebno je hitno bolničko liječenje i blagovremena primjena parenteralne antimikrobne terapije.

Iako je antimikrobna terapija temelj liječenja, prevencija vakcinacijom ima posebnu važnost jer smanjuje rizik nastanka bolesti, posebno teških i invazivnih oblika. Vakcinacija je posebno važna u kontekstu antimikrobne rezistencije, budući da smanjenje broja pneumokoknih infekcija može doprinijeti smanjenju upotrebe antibiotika i posljedično manjoj mogućnosti za razvoj rezistencije.

Vakcine protiv pneumokoka

U kliničkoj primjeni postoje polisaharidne i konjugirane pneumokokne vakcine. Polisaharidna vakcina PPSV23, poznata pod komercijalnim nazivom Pneumovax 23, sadrži polisaharide 23 pneumokokna serotipa. Konjugirane vakcine sadrže kapsularne polisaharide vezane za proteinski nosač, čime se postiže kvalitetniji imunološki odgovor. U odrasloj populaciji posljednjih se godina preporuke sve više usmjeravaju prema upotrebi konjugiranih vakcina većeg valentiteta, posebno PCV15, PCV20 i PCV21, ovisno o registraciji, dostupnosti i nacionalnim preporukama.

Pneumokokna konjugirana vakcina PCV13, poznata pod komercijalnim nazivom Prevenar 13, dugi niz godina bila je najvažnija konjugirana vakcina u primjeni protiv pneumokoka. U mnogim zemljama postupno je zamjenjuju vakcine koje pokrivaju više serotipova, prije svega PCV15 i PCV20, jer obuhvataju širi broj serotipova relevantnih za odraslu populaciju. U Bosni i Hercegovini Prevenar 13 ranije je bio registriran i primjenjivan, dok se u sadašnjem planiranju imunizacije odraslih treba voditi računa o dostupnosti novih vakcina.

PCV15, odnosno petnaestvalentna pneumokokna konjugirana vakcina pod komercijalnim nazivom Vaxneuvance, sadrži 15 pneumokoknih serotipova. PCV20, odnosno dvadesetvalentna pneumokokna konjugirana vakcina pod komercijalnim nazivom Prevenar 20, sadrži 20 pneumokoknih serotipova i u odraslih omogućava jednostavniji pristup jer se u velikom broju preporuka može primijeniti kao jednodozna vakcina bez potrebe za naknadnom primjenom PPSV23. PCV21, odnosno dvadesetjednovalentna pneumokokna konjugirana vakcina pod komercijalnim nazivom Capvaxive, razvijena je posebno s naglaskom na serotipove važne za invazivnu pneumokoknu bolest kod odraslih; odobrena je u Evropskoj uniji, ali u trenutku pripreme ovog teksta nije registrovana na tržištu Bosne i Hercegovine.

Za potrebe ovog vodiča važno je naglasiti stanje dostupnosti u Bosni i Hercegovini: na tržištu Bosne i Hercegovine registrirane su pneumokokne konjugirane vakcine PCV15 i PCV20. Ranije je bila registrovana i vakcina PCV13, Prevenar 13, koja je imala važnu ulogu u prethodnim preporukama i programima. Pneumokokna konjugirana vakcina PCV21, Capvaxive, još nije registrovana u Bosni i Hercegovini, ali se, s obzirom na međunarodna odobrenja i razvoj preporuka, može očekivati da će u narednom periodu biti predmet stručnog i regulatornog razmatranja.

Kome se preporučuje vakcinacija

Preporuke za vakcinaciju odraslih protiv pneumokoka trebaju se provoditi u skladu s važećim propisima, dostupnošću vakcina i stručnim preporukama. Opći pristup u savremenim međunarodnim preporukama uključuje vakcinaciju svih starijih odraslih osoba te vakcinaciju mlađih odraslih osoba koje imaju medicinske ili epidemiološke faktore rizika. U Federaciji Bosne i Hercegovine vakcinaciju odraslih protiv pneumokoka treba posebno razmatrati prema medicinskim i epidemiološkim indikacijama.

Prema Pravilniku o imunizaciji, medicinske indikacije za imunizaciju protiv pneumokokne bolesti primarno uključuju: anatomsku ili funkcionalnu asplen iju, srpastu anemiju, hronične kardiovaskularne i plućne bolesti (uključujući astmu), hronične bolesti jetre, hronične bolesti bubrega, patološko oticanje cerebrospinalne tečnosti, kohlearnu implantaciju i različite tipove imunosupresije.

Dakle, razmatranje vakcinacije se posebno preporučuje sljedećim grupama odraslih osoba:

- osobama starije životne dobi, posebno osobama u dobi od 65 godina i starijima;
- osobama s hroničnim bolestima srca, pluća, jetre ili bubrega, uključujući hroničnu opstruktivnu plućnu bolest, astmu, srčano zatajenje, hroničnu bolest jetre i hroničnu bubrežnu bolest;
- osobama s dijabetesom, alkoholizmom i drugim stanjima koja povećavaju rizik pneumokokne bolesti ili njenih komplikacija;
- osobama s imunokompromitirajućim stanjima, uključujući HIV infekciju, hematološke i solidne maligne bolesti, transplantaciju solidnih organa ili krvotvornih matičnih ćelija, dugotrajnu imunosupresivnu terapiju i druga stanja smanjene imunološke otpornosti;
- osobama s funkcionalnom ili anatomskom asplenijom, uključujući osobe nakon splenektomije i osobe sa stanjima koja dovode do smanjene funkcije slezene;
- osobama s kohlearnim implantatom ili cerebrospinalnim likvorejem;
- osobama koje su prethodno preboljele invazivnu pneumokoknu bolest, nakon kliničkog oporavka i prema procjeni ljekara;
- osobama smještenim u ustanovama za dugotrajnu brigu i drugim kolektivima u kojima postoji povećan rizik teških respiratornih infekcija.

Kod svake odrasle osobe preporučuje se provjeriti prethodni vakcinalni status, dostupnu medicinsku dokumentaciju i postojanje rizičnih stanja. Ako dokumentacija nije dostupna ili je vakcinalni status nepoznat, ljekar treba donijeti odluku prema dobi, riziku i važećim preporukama, uzimajući u obzir da je korist vakcinacije kod rizičnih osoba u pravilu veća od minimalnog rizika vakcinacije.

Praktični pristup odabiru vakcina i shemi vakcinacije

Kod odraslih osoba koje ranije nisu primile pneumokoknu konjugiranu vakcinu, najjednostavniji pristup, kada je vakcina dostupna i registrovana, jest primjena jedne doze PCV20 ili PCV21. Ovaj pristup pojednostavljuje provođenje jer nakon pneumokoknih vakcina s 20 ili više valencija, u pravilu nije potrebna dodatna doza PPSV23. Takav model može biti posebno koristan u ambulantama porodične medicine, specijalističkim ambulantama i programima vakcinacije u kojima je važno smanjiti broj posjeta i povećati vjerovatnost dovršetka imunizacije.

Ako se primjenjuje PCV15, u međunarodnim preporukama najčešće se predviđa naknadna primjena PPSV23 nakon najmanje jedne godine. Kraći minimalni razmak, naprimjer osam sedmica, može se razmatrati kod osoba s imunokompromitirajućim stanjima, kohlearnim implantatom ili cerebrospinalnim likvorejem, ako je cilj brže proširiti zaštitu. Međutim, primjena PPSV23 zavisi o registraciji, dostupnosti i nacionalnim preporukama, pa se u Federaciji Bosne i Hercegovine svaka shema treba uskladiti s važećim programom i stručnim uputama.

Kod odraslih osoba koje su ranije primile PCV13, može se razmotriti revakcinacija vakcinom većeg broja serotipova, posebno PCV20, prema dobi, riziku i vremenu proteklom od prethodne vakcinacije. Kod odraslih osoba koje su ranije primile PPSV23, a nisu primile konjugiranu vakcinu, u savremenim preporukama razmatra se primjena PCV15, PCV20 ili PCV21, najčešće najmanje godinu dana nakon PPSV23. Kod osoba koje su primile kombinaciju PCV13 i PPSV23, daljnja vakcinacija zavisi o dobi, rizičnoj grupi i vremenu proteklom od posljednje doze.

Za potrebe praktične primjene u ovom vodiču može se preporučiti sljedeći pojednostavljeni pristup:

1. prvo procijeniti dob i rizična stanja;
2. zatim provjeriti raniju pneumokoknu vakcinaciju;

3. ako odrasla osoba ima indikaciju i ranije nije primila konjugiranu pneumokoknu vakcinu, prednost dati dostupnoj vakcini šireg obuhvata serotipova, posebno PCV20 ili PCV21 kada su dostupne;
4. ako se koristi PCV15, razmotriti potrebu za naknadnim PPSV23, u skladu s važećim preporukama; kod prethodno vakcinisanih osoba odluku individualizirati prema dokumentaciji, riziku i stručnim smjernicama.

Vakcinacija u posebnim okolnostima

Kod osoba koje se pripremaju za planiranu splenektomiju, transplantaciju, početak intenzivne imunosupresivne terapije ili drugi postupak koji može značajno smanjiti imunološki odgovor, vakcinaciju je najbolje provesti prije zahvata ili prije početka imunosupresije, kada je to klinički moguće. U pravilu se nastoji vakcinisati najmanje dvije sedmice prije planiranog zahvata ili početka terapije, kako bi se omogućio bolji imunološki odgovor.

Kod osoba koje su već imunokompromitirane, vakcinacija se ne smije nepotrebno odgađati ako postoji jasna indikacija. Imunološki odgovor može biti slabiji, ali potencijalna korist od zaštite od teške bolesti ostaje značajna. Odluku je korisno donijeti multidisciplinarno, tj. u saradnji ljekara porodične medicine, nadležnog specijaliste i epidemiološke službe, posebno kod kompleksnih bolesnika.

Vakcinacija protiv pneumokoka može se planirati zajedno s drugim preporučenim vakcinacijama odraslih, posebno protiv influence i COVID-19. Istodobna primjena različitih inaktiviranih ili konjugiranih vakcina u pravilu je moguća na različita anatomska mjesta, uz poštivanje uputa proizvođača i važećih stručnih preporuka. Takav pristup može povećati obuhvat vakcinacije, posebno kod starijih i hronično bolesnih osoba koje rjeđe dolaze na preventivne preglede.

Sigurnost, nuspojave i kontraindikacije

Pneumokokne vakcine općenito imaju povoljan sigurnosni profil. Najčešće očekivane reakcije su lokalne reakcije na mjestu primjene, uključujući bol, crvenilo i otok. Mogu se javiti i umor, glavobolja, bolovi u mišićima, povišena temperatura ili opća slabost. Ove reakcije najčešće su blage do umjerene i prolazne.

Teške alergijske reakcije veoma su rijetke. Kontraindikacija za primjenu pneumokokne vakcine je teška alergijska reakcija na prethodnu dozu iste vakcine

ili na neku od njenih komponenti. Kod akutne bolesti s visokom temperaturom vakcinacija se obično odgađa do oporavka. Blaga respiratorna infekcija bez visoke temperature najčešće nije razlog za odgodu vakcinacije, ali konačnu odluku donosi ljekar nakon kliničke procjene.

Nakon vakcinacije potrebno je osigurati uobičajeno posmatranje vakcinisane osobe i mogućnost zbrinjavanja rijetkih neposrednih alergijskih reakcija. Sve sumnje na ozbiljne ili neočekivane neželjene reakcije nakon vakcinacije potrebno je prijaviti u skladu s važećim Pravilnikom nadležnom kantonalnom zavodu za javno zdravstvo, Zavodu za javno zdravstvo Federacije BiH i Agenciji za lijekove i medicinska sredstva BiH.

Organizacija vakcinacije i komunikacija s pacijentima

Uspješna imunizacija odraslih protiv pneumokoka zahtijeva aktivno prepoznavanje osoba s indikacijom. Ljekari porodične medicine imaju ključnu ulogu jer raspolažu podacima o dobi, hroničnim bolestima, terapiji i ranijim vakcinacijama pacijenata. Specijalisti, bolnički ljekari, farmaceuti, medicinske sestre i javnozdravstvene službe trebaju dodatno podsticati vakcinaciju osoba kod kojih je rizik povećan.

Prilikom komunikacije s pacijentom treba jasno objasniti da pneumokokna vakcina ne štiti od svih uzroka upale pluća, ali značajno smanjuje rizik bolesti uzrokovane serotipovima pneumokoka koji su sadržani u vakcini. Posebno je važno naglasiti da je vakcinacija namijenjena sprečavanju teških oblika bolesti, hospitalizacije i komplikacija, a ne samo blažih respiratornih infekcija.

Pacijentima treba dati jednostavne i praktične informacije: zašto se vakcinacija preporučuje baš njima, koja vakcina se primjenjuje, koliko doza je potrebno, koje su očekivane reakcije i kada se treba javiti ljekaru. Takav pristup smanjuje neodlučnost, povećava povjerenje i olakšava provođenje vakcinacije u svakodnevnoj praksi.

Reference

1. Centers for Disease Control and Prevention. Pneumococcal Vaccine Recommendations [Internet]. Atlanta: CDC; 2026. Dostupno: https://www.cdc.gov/pneumococcal/hcp/vaccine-recommendations/index.html
2. Centers for Disease Control and Prevention. Summary of Risk-based Pneumococcal Vaccination Recommendations [Internet]. Atlanta: CDC; 2026.

Dostupno: https://www.cdc.gov/pneumococcal/hcp/vaccine-recommendations/risk-indications.html
3. Musher DM, Rodriguez-Barradas MC, Ohl ME, Bogorodskaya M. Pneumococcal vaccination in adults. UpToDate [Internet]. Waltham: UpToDate; 2026. Dostupno: https://www.uptodate.com/contents/pneumococcal-vaccination-in-adults
4. European Medicines Agency. Prevenar 20: EPAR – medicine overview [Internet]. Amsterdam: EMA; 2024. Dostupno: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/prevenar-20
5. European Medicines Agency. Vaxneuvance: EPAR – medicine overview [Internet]. Amsterdam: EMA; 2024. Dostupno: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/vaxneuvance
6. European Medicines Agency. Capvaxive: EPAR – medicine overview [Internet]. Amsterdam: EMA; 2025. Dostupno: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/capvaxive
7. Agencija za lijekove i medicinska sredstva Bosne i Hercegovine. Registar lijekova Bosne i Hercegovine 2026. Banja Luka: ALMBiH; 2026.
8. Pravilnik o načinu provođenja obavezne imunizacije, imunoprofilakse i hemoprofilakse protiv zaraznih bolesti te o osobama koje se podvrgavaju toj obavezi. Službene novine Federacije BiH, br. 23/25 i 53/25.

PROPUŠTENE VAKCINACIJE (POLIO, MRP, HEPATITIS B)

Mia Blažević

Uvod i javnozdravstveni značaj

Propuštene ili nepotpune vakcinacije u odrasloj populaciji predstavljaju važan javnozdravstveni izazov. Razlozi uključuju nedostatak dokumentacije, prekide u imunizacijskom programu, migracije, kao i smanjeno povjerenje u vakcinaciju. U Federaciji Bosne i Hercegovine ovaj problem dodatno dolazi do izražaja kroz heterogenu stopu vakcinacije među kantonima i povremene epidemije bolesti koje se mogu spriječiti vakcinacijom.

Za razliku od dječije dobi, gdje je imunizacija sistemski organizirana, kod odraslih često izostaje rutinska provjera vakcinalnog statusa. Posljedično, značajan broj odraslih ostaje nezaštićen ili nepotpuno zaštićen, što povećava rizik obolijevanja i širenja infekcija u populaciji.

Opći principi nadoknade vakcinacije

Nadoknada propuštenih vakcinacija (*catch-up* imunizacija) temelji se na nekoliko ključnih principa. Vakcinacija se ne započinje ispočetka, već se nastavlja prema važećim preporukama, uz poštivanje minimalnih razmaka između doza. Istovremena primjena više vakcina je sigurna i preporučena te omogućava bržu uspostavu zaštite.

U situacijama kada nema pouzdane dokumentacije, osobu treba smatrati nevakcinisanom i planirati vakcinaciju u skladu s tim. Ovakav pristup pojednostavljuje donošenje odluka u svakodnevnoj praksi i smanjuje propuštene prilike za imunizaciju.

Polio (dječija paraliza) kod odraslih

Poliomijelitis, uzrokovan poliovirusom, i dalje predstavlja potencijalnu prijetnju zbog mogućnosti unosa virusa iz endemskih područja. Iako je evropska regija bez endemskog poliovirusa, globalna mobilnost stanovništva zahtijeva održavanje visokog nivoa imunosti u populaciji.

Kod odraslih osoba koje nisu potpuno vakcinisane potrebno je dovršiti primarnu seriju vakcinacije inaktiviranom poliovirusnom vakcinom (IPV). Kod

osoba koje nisu vakcinisane, standardna shema uključuje tri doze, pri čemu se druga doza primjenjuje nakon 1 do 2 mjeseca, a treća nakon 6 do 12 mjeseci od prve.

Kod osoba koje su prethodno vakcinisane, dodatna (*booster*) doza preporučuje se u situacijama povećanog rizika, kao što su putovanja u područja s aktivnim prijenosom poliovirusa. Kod većine odraslih osoba koje su uredno vakcinisane u djetinjstvu dodatna vakcinacija nije rutinski potrebna.

MRP (morbili, rubeola, parotitis) kod odraslih

Vakcina protiv morbila, rubeole i parotitisa (MRP) ključna je za sprečavanje epidemija, posebno u uvjetima pada stope vakcinisanih. Morbili predstavljaju posebno važan javnozdravstveni problem zbog svoje visoke zaraznosti i potencijala za epidemijsko širenje.

Kod odraslih osoba bez dokaza o vakcinaciji ili preboljenju bolesti preporučuje se primjena dvije doze MRP vakcine, uz minimalni razmak od četiri sedmice. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti zdravstvenim radnicima i ženama reproduktivne dobi, s obzirom na rizik komplikacija i prijenosa infekcije.

MRP vakcina je živa atenuirana vakcina te je kontraindicirana u trudnoći i kod osoba s teškom imunodeficijencijom. U žena reproduktivne dobi preporučuje se izbjegavanje trudnoće najmanje mjesec dana nakon vakcinacije. Rutinsko serološko testiranje prije vakcinacije nije potrebno, osim u specifičnim kliničkim situacijama.

Hepatitis B kod odraslih

Hepatitis B predstavlja značajan uzrok hronične bolesti jetre, uključujući cirozu i hepatocelularni karcinom. Prijenos se odvija putem krvi i tjelesnih tekućina, što određuje rizične grupe za infekciju.

Kod odraslih osoba koje nisu vakcinisane preporučuje se primjena trodozne sheme (0, 1, 6 mjeseci). U situacijama kada je potrebna brza zaštita, može se koristiti ubrzana shema (0, 1, 2 mjeseca uz dodatnu *booster* dozu 12 mjeseci nakon prve doze).

Posebne grupe koje zahtijevaju prioritetnu vakcinaciju uključuju zdravstvene radnike, spolne partnere HBsAg pozitivnih osoba, porodične kontakte HBsAg pozitivnih osoba, osobe na hemodijalizi, osoblje i štićenike zavoda za duševno

oboljele osobe, intravenske ovisnike o opojnim sredstvima te oboljele od hemofilije i leukemije.

Kod određenih rizičnih grupa, posebno zdravstvenih radnika koji rade u okruženjima s povećanim rizikom izloženosti, potencijalno razmotriti kontrolu titra anti-HBs protutijela 1-2 mjeseca nakon završetka vakcinacije, kako bi se potvrdila zaštita.

Praktični pristup u porodičnoj medicini

U svakodnevnoj praksi porodične medicine ključno je sistemski procjenjivati vakcinalni status odraslih pacijenata. Ova procjena treba uključivati pregled dostupne dokumentacije, ali i procjenu rizika na osnovu dobi, zanimanja, zdravstvenog stanja i epidemioloških okolnosti.

Osobe bez dokumentiranog vakcinalnog statusa treba smatrati nevakcinisanim te im ponuditi odgovarajuću nadoknadu vakcinacije. Važno je koristiti svaku priliku za imunizaciju, uključujući redovne kontrole hroničnih bolesnika i preventivne preglede.

Posebnu pažnju potrebno je usmjeriti na MRP vakcinu zbog rizika epidemija morbila, hepatitis B zbog dugoročnih posljedica hronične infekcije, te poliomijelitis u kontekstu globalne mobilnosti i mogućnosti unosa virusa.

Reference

1. Centers for Disease Control and Prevention. Adult Immunization Schedule by Vaccine and Age Group [Internet]. Atlanta: CDC; 2025. Dostupno: https://www.cdc.gov/vaccines/schedules/hcp/imz/adult.html
2. Centers for Disease Control and Prevention. Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases [Internet]. 14. izd. Washington DC: Public Health Foundation; 2024.
3. World Health Organization. Polio vaccines: WHO position paper – March 2016 [Internet]. Weekly Epidemiological Record. 2016;91(12):145-168. Dostupno: https://www.who.int/publications/i/item/WER9112
4. Pravilnik o načinu provođenja obavezne imunizacije, imunoprofilakse i hemoprofilakse protiv zaraznih bolesti te o osobama koje se podvrgavaju toj obavezi. Službene novine Federacije BiH, br. 23/25 i 53/25.
5. Naredba o programu obaveznih imunizacija stanovništva protiv zaraznih bolesti u 2026. godini. Službene novine Federacije BiH, br. 5/26.

6. World Health Organization. Measles vaccines: WHO position paper – April 2017 [Internet]. Weekly Epidemiological Record. 2017;92(17):205-228. Dostupno: https://www.who.int/publications/i/item/WER9217
7. World Health Organization. Hepatitis B vaccines: WHO position paper – July 2017 [Internet]. Weekly Epidemiological Record. 2017;92(27):369-392. Dostupno: https://www.who.int/publications/i/item/WER9227
8. Schillie S, Vellozzi C, Reingold A, Harris AM, Xing J, Ward JW, et al. Prevention of hepatitis B virus infection in the United States [Internet]. MMWR Recomm Rep. 2018;67(1):1–31. doi: 10.15585/mmwr.rr6701a1. Dostupno: https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/67/rr/rr6701a1.htm

REVAKCINACIJA (DIFTERIJA, TETANUS, VELIKI KAŠALJ)

Sanjin Musa

Revakcinacija odraslih osoba

Kod revakcinacije odraslih osoba treba razmotriti sljedeće vakcine protiv:

- Difterije
- Tetanusa
- Velikog kašlja (pertusis, hripavac)

Vakcine protiv difterije i tetanusa kod odraslih osoba daju se kao:

- Vakcina protiv difterije-tetanusa (dT)
- Vakcina protiv difterije, tetanusa i velikog kašlja (pertusisa, hripavca) (dTpa)

Kod povređivanja daje se vakcina protiv tetanusa (TT), a može se dati i vakcina protiv difterije-tetanusa (dT), koja je u većini zemalja u potpunosti zamijenila vakcinu protiv tetanusa (TT).

Difterija, tetanus, veliki kašalj

Difterija je akutna zarazna bolest koja zahvaća gornje dišne putove i/ili kožu, uzrokovana djelovanjem difterijskog toksina koji proizvode toksigene bakterije *Corynebacterium diphtheriae*, *Corynebacterium ulcerans* i rijetko *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Najkarakterističnije odlike difterije koja zahvaća gornje dišne putove su membranozni faringitis (često nazivan pseudomembranom) s povišenom temperaturom, povećanim prednjim vratnim limfnim čvorovima i edemom mekog tkiva koji daje izgled „bikovog vrata". Pseudomembrana može uzrokovati respiratornu opstrukciju. Difterijski toksin utječe na miokard, živčano i nadbubrežno tkivo, uzrokujući paralizu i zatajenje srca. U Bosni i Hercegovini posljednji slučajevi klasične difterije registrirani su 70-ih godina. Slučajevi difterije i dalje se prijavljuju u jugoistočnoj Aziji, Južnoj Americi, Africi, Okeaniji i Indiji.

Tetanus je akutna bolest uzrokovana djelovanjem tetanusnog toksina, koji se oslobađa nakon infekcije bakterijom *Clostridium tetani*. Spore tetanusa prisutne su u tlu ili gnoju i mogu se unijeti u tijelo kroz ubodnu ranu, opeklinu ili ogrebotinu – što može proći nezapaženo. Bakterije rastu anaerobno na

mjestu povrede i imaju inkubaciju između četiri i 21 dan (najčešće oko deset dana). Bolest karakterizira generalizirana ukočenost i grčevi skeletnih mišića. Ukočenost mišića obično zahvaća čeljust (trzavica) i vrat, a zatim postaje generalizirana. Omjer slučajeva i smrtnosti kreće se od 10 do 90 %; najviši je kod dojenčadi i starijih osoba. Tetanus se nikada ne može iskorijeniti jer su spore obično prisutne u okolišu, uključujući tlo. Tetanus se ne širi s osobe na osobu.

Veliki kašalj je vrlo zarazna bolest koju obično uzrokuje *Bordetella pertussis*. Sličnu bolest uzrokuje i *B. parapertussis*, ali to se ne može spriječiti trenutno dostupnim vakcinama. Bolest započinje početnom kataralnom fazom, nakon čega slijedi nadražujući kašalj koji postupno postaje paroksizmalan, obično unutar jedne do dvije sedmice. Paroksizme često prati karakterističan „hripavac" ili povraćanje. Bolest često traje dva do tri mjeseca. Kod starije djece i odraslih, bolest se može prezentirati kao uporan kašalj bez ovih klasičnih simptoma i stoga se ne prepoznaje kao hripavac. Veliki kašalj može biti kompliciran bronhopneumonijom, ponovljenim povraćanjem koje dovodi do gubitka težine i cerebralnom hipoksijom, s posljedičnim rizikom od oštećenja mozga. Teške komplikacije i smrtni slučajevi najčešće se javljaju kod nevakcinisane dojenčadi mlađe od šest mjeseci. Period inkubacije je između šest i 20 dana, a slučajevi su zarazni od šest dana nakon izlaganja do tri sedmice nakon početka tipičnih paroksizama.

Osnovna klasifikacija vakcina i razlozi za revakcinaciju

Vakcine se mogu klasificirati prema vrsti aktivne komponente (antigena) koju sadrže i njihovoj sposobnosti replikacije. Općenito, vakcine se najčešće kategoriziraju u dvije grupe – žive atenuirane vakcine i inaktivirane vakcine.

Žive atenuirane vakcine sadrže cijele, oslabljene bakterije ili viruse koji imaju sposobnost replikacije unutar domaćina. Dakle, podsticaj imunološkog sistema primaoca vakcina više liči onom povezanom s prirodnom infekcijom, što rezultira dugotrajnijim i širim imunitetom nego što se može postići drugim vakcinama. Zbog snažnog imunogenog odgovora, žive atenuirane vakcine (osim onih koje se primjenjuju oralno) obično proizvode imunitet kod većine primalaca s jednom dozom. Druga doza pomaže osigurati da su gotovo svi primaoci vakcina zaštićeni, jer neke osobe možda neće reagirati na prvu dozu (na primjer MRP vakcina). Žive vakcine zahtijevaju pažljivo skladištenje i rukovanje kako bi se izbjegla nenamjerna inaktivacija.

Inaktivirane vakcine sadrže cijele inaktivirane bakterije ili viruse, njihove dijelove ili produkte koje izlučuju bakterije koje su modificirane kako bi se uklonili njihovi patogeni učinci (toksoidi). Inaktivirane vakcine, također, uključuju vakcine s informacijskom ribonukleinskom kiselinom (mRNA). Inaktivirane vakcine ne mogu uzrokovati bolest koju bi trebale spriječiti. Budući da imunološki odgovor na inaktivirane vakcine može biti slabiji od onog koji izazivaju živi organizmi, često zahtijevaju adjuvanse i višestruke doze. Početne doze pripremaju imunološki sistem i nazivaju se primarnom vakcinacijom ili primarnom serijom. Kako se zaštita nakon primarne vakcinacije s vremenom smanjuje, mogu biti potrebne periodične dodatne doze (booster/dopunska doza) kako bi se povećao ili pojačao nivo antitijela.

Preporuke za revakcinaciju

Revakcinacija vakcinom koja sadrži tetanus preporučuje se odraslima:

- nakon ozljeđivanja, prema smjernicama iz Naredbe o programu obaveznih imunizacija stanovništva protiv zaraznih bolesti (Tabela 1),
- koji prethodno nisu vakcinisani ili su primili primarni ciklus od 3 doze, a nisu revakcinisani.

Tabela 1. Postekspozicijska profilaksa tetanusa

Podaci o ranijem vakcinisanju protiv tetanusa (vakcine koje sadrže tetanus komponentu)	Čista, manja rana		Sve druge rane*	
	Tetanus	HTIG	Tetanus	HTIG
Manje od 3 doze ili je nepoznato	DA	NE	DA	DA
3 ili više doza	NE**	NE	NE***	NE****

* Kao što su rane kontaminirane blatom, fecesom, zemljom, pljuvačkom, ubodne rane, razderotine, prostrijelne rane, nagnječenja, opekotine i smrzotine i sl.

** DA, ako je prošlo više od deset godina od zadnje doze vakcine koja sadrži tetanus toksoid.

*** DA, ako je prošlo više od pet godina od zadnje doze vakcine koja sadrži tetanus toksoid.

**** DA, u slučaju visokog rizika, teške kontaminacije materijalom koji najvjerojatnije sadrži spore tetanusa i/ili opsežne devitalizacije tkiva.

HTIG, humani antitetanusni imunoglobulin: Osobe s većom kontaminiranom ranom trebaju primiti i odgovarajuću dozu HTIG - 250 i.j. intramuskularno na drugo mjesto (suprotna ruka od one gdje je primljena vakcina ili u gluteus) ili 500 i.j. kod dubokih, kontaminiranih, tetanogenih rana.

Revakcinacija vakcinom protiv velikog kašlja preporučuje se odraslima:

- koji imaju 65 ili više godina te osobama s hroničnim bolestima (astma i hronična opstruktivna plućna bolest);
- zdravstvenim radnicima, naročito onima koji rade u pedijatrijskim i ginekološkim odjelima (primarno koji dolaze u kontakt s dojenčadi i trudnicama);
- trudnicama (pogledati prethodno poglavlje);
- koji nisu primili doze vakcine protiv velikog kašlja (mogu se uzeti u obzir i osobe kojima treba revakcinacija protiv tetanusa/difterije).

Reference

1. Centers for Disease Control and Prevention. Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases [Internet]. Atlanta: CDC; 2024. Dostupno: https://www.cdc.gov/pinkbook/hcp/table-of-contents/index.html
2. UK Health Security Agency. Diphtheria: the green book, chapter 15 [Internet]. London: GOV.UK; 2013 [ažurirano 1. 2. 2024.] Dostupno: https://www.gov.uk/government/publications/diphtheria-the-green-book-chapter-15
3. Public Health England. Tetanus: the green book, chapter 30 [Internet]. London: GOV.UK; 2013 [ažurirano 2. 6. 2022.] Dostupno: https://www.gov.uk/government/publications/tetanus-the-green-book-chapter-30
4. UK Health Security Agency. Pertussis: the green book, chapter 24 [Internet]. London: GOV.UK; 2013 [ažurirano 1. 11. 2024.] Dostupno: https://www.gov.uk/government/publications/pertussis-the-green-book-chapter-24
5. World Health Organization, UNICEF. Guidance note. Ensuring sustained protection against diphtheria: Replacing TT with Td vaccine [Internet]. Geneva: WHO; 2018. Dostupno: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/immunization/guide_to_tt_to_td_replacement_final_12.09.2018.pdf?sfvrsn=f6a23e0a_1
6. Pravilnik o načinu provođenja obavezne imunizacije, imunoprofilakse i hemoprofilakse protiv zaraznih bolesti te o osobama koje se podvrgavaju toj obavezi. Službene novine Federacije BiH, br. 23/25 i 53/25.
7. Naredba o programu obaveznih imunizacija stanovništva protiv zaraznih bolesti u 2026. godini. Službene novine Federacije BiH, br. 5/26.

MIKROPLANIRANJE PRUŽANJA USLUGA IMUNIZACIJE

Sanjin Musa, Mia Blažević

Informacije u ovom poglavlju namijenjene su zdravstvenim radnicima koji pružaju usluge vakcinacije u ambulantama i domovima zdravlja. Uspješno provođenje programa imunizacije protiv gripe, kao i drugih vakcina za odrasle, zahtijeva pravovremeno planiranje, dobru organizaciju provođenja te redovno praćenje i izvještavanje.

Mikroplaniranje predstavlja sistematski proces planiranja aktivnosti imunizacije na nivou zdravstvene ustanove ili ambulante, s ciljem osiguravanja pravovremenog, sigurnog i efikasnog provođenja programa vakcinacije. Ovaj proces uključuje procjenu ciljnih populacija, planiranje potrebnih resursa, organizaciju rada zdravstvenog tima, pripremu infrastrukture i osiguravanje adekvatnog sistema praćenja i izvještavanja.

Efikasno mikroplaniranje doprinosi povećanju obuhvata imunizacijom, boljoj dostupnosti usluga vakcinacije i kvalitetnijem upravljanju programom imunizacije.

Prethodno planiranje i komunikacija

Uspješno provođenje programa vakcinacije zahtijeva podršku rukovodstva zdravstvene ustanove i dobru internu komunikaciju. Podrška menadžmenta omogućava adekvatnu raspodjelu resursa, organizaciju rada i pravovremeno informiranje pacijenata.

Prvi korak mikroplaniranja je procjena broja osoba koje su ciljna populacija za vakcinaciju. Ova procjena omogućava planiranje potrebnih količina vakcina, organizaciju rada osoblja i planiranje logistike.

Procjena treba primarno obuhvatiti:

- osobe starije životne dobi,
- osobe s hroničnim bolestima,
- zdravstvene radnike.

U ovisnosti o dostupnim količinama vakcina, može biti potrebno uraditi dodatnu prioritizaciju.

Sezona vakcinacije protiv gripe obično započinje u oktobru ili novembru. Važno je blagovremeno informirati pacijente, posebno one koji pripadaju rizičnim grupama.

Informacije o vakcinaciji mogu se distribuirati putem:

- oglasnih ploča u domu zdravlja
- veb-stranice zdravstvene ustanove
- informativnih materijala u čekaonicama
- direktne komunikacije zdravstvenih radnika s pacijentima.

Preporučuje se razviti jednostavan komunikacijski plan kojim će se povećati svijest o važnosti vakcinacije i potaknuti veći obuhvat imunizacijom.

Koordinacija i organizacija aktivnosti

Za koordinaciju aktivnosti imunizacije potrebno je odrediti odgovornu osobu ili tim u okviru zdravstvene ustanove.

Odgovorna osoba treba:

- koordinirati planiranje i provođenje vakcinacije,
- održavati komunikaciju s nadležnim epidemiološkim službama,
- osigurati dostupnost vakcina i potrebne opreme,
- pratiti provođenje aktivnosti i izvještavanje.

Redovna komunikacija s higijensko-epidemiološkom službom doma zdravlja ili kantonalnim zavodom za javno zdravstvo ključna je za pravovremenu distribuciju vakcina i usklađivanje aktivnosti.

U okviru mikroplaniranja potrebno je definirati način pružanja usluge vakcinacije.

Vakcinacija se može organizirati:

- tokom redovnog radnog vremena ambulante,
- kroz posebne termine za imunizaciju,
- putem organiziranih kampanja vakcinacije.

Pri organizaciji rada važno je osigurati efikasan protok pacijenata kako bi se smanjilo vrijeme čekanja i izbjegle gužve.

Preporučuje se da proces uključuje sljedeće korake:

1. registraciju pacijenta,
2. procjenu indikacija i kontraindikacija za vakcinaciju,

3. primjenu vakcine,
4. postvakcinalno praćenje pacijenta (najmanje 15 minuta).

U slučaju da određena količina vakcina ostane neiskorištena, potrebno je pravovremeno kontaktirati nadležnu osobu kako bi se omogućilo njihovo preusmjeravanje u skladu s važećim procedurama.

Planiranje logistike i resursa

Planiranje resursa obuhvata procjenu potrebnih količina vakcina, medicinskog materijala i ljudskih resursa.

Pri planiranju logistike potrebno je razmotriti:

- očekivani broj pacijenata za vakcinaciju,
- raspoloživost zdravstvenog osoblja,
- organizaciju termina za vakcinaciju,
- raspoloživost prostora za provođenje vakcinacije,
- zahtjeve za skladištenje i transport vakcina.

Posebnu pažnju potrebno je posvetiti održavanju hladnog lanca, odnosno pravilnom skladištenju i transportu vakcina u skladu s važećim smjernicama (standardnim operativnim procedurama zdravstvene ustanove).

Organizaciju aktivnosti vakcinacije potrebno je planirati i prilagoditi raspoloživim ljudskim, prostornim i logističkim resursima, uz osiguravanje poštivanja propisanih standarda kvaliteta i sigurnosti.

Zdravstveni radnici uključeni u provođenje imunizacije trebaju imati odgovarajuća znanja i vještine za sigurno i kvalitetno provođenje vakcinacije.

Obuka treba obuhvatiti:

- indikacije i kontraindikacije za vakcinaciju,
- pravilnu tehniku primjene vakcine,
- pravilno skladištenje i rukovanje vakcinama,
- komunikaciju s pacijentima o koristima i sigurnosti vakcina,
- prepoznavanje i zbrinjavanje neželjenih reakcija nakon vakcinacije.

Kontinuirana edukacija osoblja doprinosi kvaliteti usluga i povećanju povjerenja pacijenata u imunizaciju.

Priprema prostora i opreme

Prije početka aktivnosti vakcinacije potrebno je osigurati adekvatne prostorne i tehničke uvjete.

To uključuje:

- jasno označen prostor za vakcinaciju,
- prostor za čekanje nakon vakcinacije,
- adekvatnu opremu za primjenu vakcine (šprice, igle, dezinfekcijska sredstva),
- opremu za zbrinjavanje hitnih medicinskih reakcija,
- odgovarajuće spremnike za medicinski otpad.

Organizacija prostora treba omogućiti siguran i efikasan protok pacijenata. Poželjno je da kretanje pacijenata kroz ambulantu bude organizirano u jednom smjeru (prijava – vakcinacija – čekanje nakon vakcinacije).

Također je potrebno provjeriti da li su svi prostori u kojima se provodi vakcinacija obuhvaćeni odgovarajućim procedurama i pravilima ustanove.

Praćenje, evaluacija i izvještavanje

Sve provedene vakcinacije potrebno je evidentirati u skladu s važećim propisima i procedurama.

Podaci o provedenim vakcinacijama dostavljaju se nadležnoj epidemiološkoj službi doma zdravlja ili kantonalnom zavodu za javno zdravstvo putem propisanih obrazaca (pogledati Pravilnik o imunizaciji).

Praćenje programa imunizacije treba uključivati:

- analizu obuhvata vakcinacijom,
- procjenu dostupnosti usluga,
- identifikaciju prepreka u provođenju programa,
- prijavljivanje sumnji na neželjene reakcije nakon vakcinacije.

Redovna evaluacija omogućava unapređenje organizacije programa i povećanje obuhvata imunizacijom.

Kontrolna lista za mikroplaniranje imunizacije

Prije početka aktivnosti vakcinacije provjeriti sljedeće:

- ☐ Procijenjen broj osoba u ciljnoj populaciji za vakcinaciju (prioritizacija).
- ☐ Informirani pacijenti o mogućnosti vakcinacije.
- ☐ Određena odgovorna osoba za koordinaciju aktivnosti.
- ☐ Osigurana komunikacija s epidemiološkom službom / zavodom za javno zdravstvo.
- ☐ Planirana organizacija termina za vakcinaciju.
- ☐ Osiguran prostor za vakcinaciju i prostor za čekanje nakon vakcinacije.
- ☐ Osiguran efikasan protok pacijenata (registracija – vakcinacija – čekanje 15 min.).
- ☐ Provjereni uvjeti skladištenja vakcina.
- ☐ Osigurane potrebne količine medicinskog materijala.
- ☐ Osigurana oprema za hitne medicinske reakcije.
- ☐ Zdravstveni radnici upoznati s procedurama vakcinacije.
- ☐ Osigurano evidentiranje provedenih vakcinacija.

Reference

1. Victoria State Government. Workplace Influenza vaccination programs – tips [Internet]. Melbourne: Department of Health, Victoria; 2026. Dostupno: https://www.health.vic.gov.au/immunisation/workplace-influenza-vaccination-programs-tips
2. American Academy of Pediatrics. Planning an Influenza Vaccination Clinic [Internet]. Itasca: AAP; 2020. Dostupno: https://www.aap.org/en/patient-care/influenza/how-to-set-up-a-flu-clinic/planning-an-influenza-vaccination-clinic/
3. Pravilnik o načinu provođenja obavezne imunizacije, imunoprofilakse i hemoprofilakse protiv zaraznih bolesti te o osobama koje se podvrgavaju toj obavezi. Službene novine Federacije BiH, br. 23/25 i 53/25.

PROVOĐENJE VAKCINACIJE U AMBULANTI PORODIČNE MEDICINE

Ankica Mijić Marić

U modernoj medicini vakcinacija se više ne može posmatrati kao pedijatrijska disciplina, već kao kontinuirani proces očuvanja javnog zdravlja kroz koncept cjeloživotne imunizacije (*life-course immunization*). Vakcinacija ima važnu ulogu u rutinskoj zdravstvenoj zaštiti za odrasle i starije osobe. Starije osobe imaju smanjen prag otpornosti, pa infekcije koje su u mlađoj i srednjoj dobi „dosadne", u trećoj dobi mogu postati životno ugrožavajuće. Vakcinacija pruža zaštitu od bolesti koje kod starijih i imunokompromitiranih osoba mogu imati težak tok, poput gripe i pneumokokne bolesti. Uprkos izuzetnim dobrobitima vakcine, stopa vakcinisanih odraslih je niska, i velika većina odraslih ne prima jednu ili više rutinski preporučenih vakcina. Veliki broj odraslih osoba nije svjestan da im je potrebna vakcina, a često se propuštaju prilike za vakcinaciju pacijenata, jer nemamo naviku u praksi da procjenjujemo status vakcinacije odraslih pacijenata. Zaštita starijih osoba kroz program vakcinacije nije samo pitanje individualnog zdravlja, već važna javnozdravstvena mjera.

Svi zdravstveni radnici, a pogotovo ljekari porodične medicine, imaju važnu ulogu u informiranju i provođenju savjetovanja i vakcinacije svojih odraslih pacijenata. Prema istraživanjima, preporuka zdravstvenog radnika najjači je prediktor hoće li se pacijent vakcinisati.

Preporuke potiču sve zdravstvene radnike da implementiraju ove standarde u svoju praksu:

- Procijenite status imunizacije svih svojih pacijenata pri svakom kliničkom susretu. Potrebe za vakcinacijom vaših pacijenata mijenjat će se s vremenom na temelju faktora kao što su dob, zdravstveno stanje, način života, putovanja i zanimanje.
- Dajte jasne preporuke za vakcine koje su pacijentima potrebne. Za neke pacijente preporuka možda neće biti dovoljna. Podijelite važne informacije kako biste pomogli pacijentima da donesu informirane odluke o vakcinaciji.
- Primijenite vakcinu ili uputite pacijente pružatelju usluga vakcinacije.
- Dokumentirajte vakcine koje su vaši pacijenti primili u njihovim medicinskim kartonima i po mogućnosti u informacijskim sistemima za imunizaciju.

Potrebno je održavati redovnu komunikaciju s nadležnom epidemiološkom službom ili zavodom za javno zdravstvo, kako bi se ispitala i osigurala pravovremena dostupnost vakcine.

Organizacija vakcinacije

Vakcine su osjetljivi biološki proizvodi koji progresivno gube svoju potenciju. Gubitak potencije je brži ako je vakcina izložena temperaturama izvan preporučenog raspona. Zbog toga je neophodno da budu čuvane u preporučenom temperaturnom rasponu. Sve vakcine iz redovnog programa imunizacije čuvaju se u rasponu od +2 °C do +8 °C. Kada je riječ o izlaganju višim temperaturama, vakcine protiv difterije i tetanusa kao i vakcine protiv hepatitisa B pokazuju najvišu termostabilnost, liofilizirane MRP i BCG vakcine nešto su manje termostabilne, a najosjetljivija je vakcina protiv gripe i IPV vakcina, a naročito je osjetljiva atenuirana vakcina protiv varičele (koja nije u obaveznom programu vakcinacije u Federaciji BiH).

U ambulantama porodične medicine najčešće se provode vakcinacija i revakcinacija protiv tetanusa te sezonska vakcinacija protiv gripe. Ukoliko se može ispoštovati hladni lanac, vakcinacija se obavlja u ambulanti, a ako ne, pacijent se savjetuje o potrebi za vakcinacijom i upućuje u Službu epidemiologije – ambulantu za vakcinaciju ili najbliži zavod za javno zdravstvo, ovisno o dostupnosti vakcine.

Primjena vakcine

Kako bi primjena vakcine bila uspješna i sigurna, vakcinacija se treba provesti u skladu s preporučenim stručnim smjernicama.

Osnovni principi pravilne primjene vakcine su:

- pogodan pacijent za vakcinaciju,
- odgovarajuće vrijeme vakcinacije,
- adekvatna vakcina i/ili otapalo,
- preporučena doza vakcine,
- preporučen put/način aplikacije, dužina igle i tehnika aplikacije vakcine,
- preporučeno mjesto aplikacije vakcine,
- smanjenje neugodnosti i bola pri vakcinaciji,
- pravilno dokumentiranje vakcinacije,
- čuvanje i distribucija vakcina na propisanoj temperaturi,
- obuka osoblja koje nema dovoljno iskustva u primjeni vakcina,
- usvajanje i širenje novih znanja i vještina o vakcinaciji.

Nakon provjere vakcinalnog statusa pacijenta, te utvrđivanja eventualnih kontraindikacija za vakcinaciju (npr. teška alergijska reakcija na jaja koja ima anafilaktički potencijal kontraindikacija je za neke verzije vakcine protiv gripe, primjerice *Vaxigrip* registriran u BiH), pacijenta informiramo o svrsi i osnovnim karakteristikama vakcina koje će primiti te o mogućim nuspojavama nakon vakcinacije. Nakon fizikalnog pregleda pacijenta pristupamo vakcinaciji.

Pravilna i sigurna priprema, kao i aplikacija vakcine, uključuje aseptični postupak kako bi se spriječila/smanjila izloženost infekciji i bolesti te osigurale sigurnost i djelotvornost vakcine. Vakcinu je potrebno pripremiti u skladu s uputom proizvođača koja se nalazi u pakovanju vakcine i uvažavajući standardne stručne smjernice.

Potrebno je imati čist radni prostor u kojem se priprema vakcina. Prije pripreme vakcine i između vakcinacije pojedinačnih pacijenata potrebno je temeljito oprati ruke mlakom vodom i sapunom ili očistiti ruke antiseptikom na bazi alkohola. Relevantne smjernice ne preporučuju upotrebu zaštitnih rukavica kada se daje vakcina, osim u slučajevima kada zdravstveni radnik koji realizira vakcinaciju ima vidljive povrede na koži ili ako se očekuje kontakt s tjelesnim tekućinama pacijenta. Kontrola infekcije postiže se upotrebom jednokratnih sterilnih igala i šprica te pravilnim odlaganjem igala, šprica i medicinskog otpada u skladu s relevantnim smjernicama/procedurama. Provjeriti da li je dostupna sva potrebna oprema za vakcinaciju: preporučena vakcina i preporučeno otapalo (ako je vakcinu potrebno rekonstruirati), odgovarajuće sterilne šprice i igle, tupferi od vate ili gaza, dezinfekcijsko sredstvo, flaster, spremnik za medicinski otpad. Bitno je provjeriti postojanje i ispravnost lijekova, pribora i opreme za zbrinjavanje anafilaksije.

Ovisno o uputama uz vakcinu, vakcina se može aplicirati parenteralno intramuskularnim putem, supkutanim putem i intradermalnim (intrakutanim) putem, te peroralnim i nazalnim putem.

Dokumentiranje vakcinacije

Svaki pacijent bi trebao imati tačnu i kompletnu dokumentaciju o provedenoj vakcinaciji, a podaci o provedenoj vakcinaciji bi trebali biti dostupni i u zdravstvenom kartonu pacijenta. Dokumentacija o vakcinaciji trebala bi sadržavati sljedeće podatke: podatke o pacijentu (ime i prezime, datum rođenja, adresu stanovanja i broj telefona/e-adresu); datum primjene vakcine; naziv vakcine i proizvođača; serijski broj vakcine; dozu vakcine, način i mjesto vakcinacije; rok trajanja vakcine; podatke o osobi koja provodi vakcinaciju (pečat i potpis).

Podaci o provedenoj vakcinaciji se na odgovarajućem obrascu dostavljaju nadležnoj epidemiološkoj službi, odnosno zavodu za javno zdravstvo.

Neželjene reakcije

Alergijske reakcije mogu biti uzrokovane samim antigenom vakcine ili nekom drugom komponentom vakcine, poput materijala za ćelijske kulture ili stabilizatora, konzervansa ili antibiotika koji se koristi za inhibiciju rasta bakterija. Teške alergijske reakcije (npr. anafilaksa) mogu biti opasne po život, ali srećom su rijetke. Rizik od alergijske reakcije može se smanjiti efikasnim probirom prije vakcinacije. Svi pružatelji usluga koji daju vakcine moraju imati protokol za hitne slučajeve, pribor i obuku za liječenje anafilaksije.

Lokalne nuspojave (npr. bol, oteklina i crvenilo na mjestu injekcije) najčešće su nuspojave nakon vakcinacije. Općenito se javljaju unutar nekoliko sati od injekcije i obično su blage i prolaze same od sebe. U rijetkim slučajevima, lokalne reakcije mogu biti teške. Ove reakcije, poznate kao Arthusove reakcije, najčešće se javljaju kod toksoida difterije i tetanusa. Arthusove reakcije nisu alergijske reakcije. Vjeruje se da su posljedica visokih titara antitijela, obično uzrokovanih prevelikim dozama toksoida.

Sistemske nuspojave (npr. povišena temperatura, mijalgija, osip, glavobolja) mogu se pojaviti nakon vakcinacije. Nuspojave poput povišene temperature ili osipa nakon živih, atenuiranih vakcina mogu biti slične blagom obliku prirodne bolesti, sa simptomima nastalim replikacijom virusa. Sistemske nuspojave obično su blage i javljaju se 3 do 21 dan nakon primjene ovih vakcina. Sistemske nuspojave živih atenuiranih vakcina javljaju se u dužim intervalima nakon primjene vakcina jer su uzrokovane replikacijom virusa vakcine u tijelu, koja se događa tokom nekoliko dana.

Reference

1. National Center for Immunization and Respiratory Diseases (US). Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases: 14th Edition. Washington DC: Public Health Foundation; 2021.
2. National Vaccine Advisory Committee. Recommendations from the National Vaccine Advisory committee: standards for adult immunization practice. Public Health Rep. 2014 Mar-Apr;129(2):115-23. doi: 10.1177/003335491412900203.
3. Musa S, urednik. Vodič za najbolje prakse i sigurnost imunizacije. Sarajevo/Mostar: Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine; 2024.

SIGURNOST IMUNIZACIJE

Mia Blažević

Vakcine su među najuspješnijim javnozdravstvenim intervencijama, ali nijedan medicinski postupak nije potpuno bez rizika. Razumijevanje sigurnosti vakcina te pravilno prepoznavanje, procjena i prijavljivanje neželjenih pojava nakon imunizacije (NPNI) ključni su za održavanje povjerenja pacijenata i kvalitetu programa imunizacije u odrasloj populaciji.

U Federaciji Bosne i Hercegovine praćenje NPNI zakonski je regulirano Pravilnikom o načinu provođenja obavezne imunizacije, imunoprofilakse i hemoprofilakse protiv zaraznih bolesti te o osobama koje se podvrgavaju toj obavezi („Službene novine Federacije BiH", br. 23/25 i 53/25), a ljekari porodične medicine imaju ključnu ulogu u njihovom prepoznavanju i prijavljivanju.

Vrste neželjenih pojava nakon imunizacije (NPNI)

Neželjena pojava nakon imunizacije definira se kao svaki medicinski događaj koji se javlja nakon primjene vakcine, bez obzira na uzročnu povezanost.

Prema uzroku, NPNI se dijele na:

- reakcije povezane sa sastavom vakcina,
- reakcije povezane s kvalitetom vakcina,
- reakcije povezane s pogreškom pri primjeni,
- reakcije povezane s anksioznošću (npr. sinkopa),
- slučajne (koincidentne) događaje.

U odrasloj populaciji posebno je važno razlikovati vremensku povezanost od uzročnosti, posebno kod osoba s hroničnim bolestima.

Očekivane (blage) reakcije

Ovo su reakcije koje se javljaju najčešće. Očekivana reakcija je poznata, blaga i prolazna pojava koja se može predvidjeti. Pokazuje da imunološki sistem reagira na antigen i gradi zaštitu.

Lokalne reakcije:

- Bol, crvenilo i otok na mjestu uboda.
- Nastaju zbog lokalne upale i imunološkog odgovora.
- Obično traju 1-3 dana i prolaze spontano.

Sistemske reakcije:

- Blaga temperatura (do 38 °C), umor, bolovi u mišićima, glavobolja – česti nakon većine vakcina, posebno onih s adjuvansima.
- Osip 5-12 dana nakon MRP vakcine (reakcija na virusnu replikaciju u tijelu).

Pacijenta treba unaprijed informirati da su ove reakcije očekivane i prolazne, te da ne predstavljaju kontraindikaciju za daljnju vakcinaciju.

Ozbiljne neželjene pojave

Neželjena pojava ili reakcija nakon imunizacije smatra se ozbiljnom ukoliko dovodi do poremećaja zdravstvenog stanja ili ugrožavanja života. Uključuje reakcije poput teške alergijske reakcije (anafilaksije) na sastojak vakcine, niskog broja trombocita (trombocitopenije) ili encefalopatije.

Ozbiljne neželjene pojave su veoma rijetke, moraju se istražiti odmah, a najkasnije 48 sati po prijavi.

Postupak prijavljivanja NPNI

Prijavljivanje sumnje na NPNI obaveza je svakog ljekara koji prvi uoči reakciju. Prijavljuje se odmah po sumnji, posebno kod ozbiljnih reakcija.

Prijava je dio Pravilnika o imunizaciji i treba sadržavati:

- podatke o izvjestitelju,
- podatke o pacijentu,
- podatke o vakcini (naziv, serija, datum),
- opis neželjene reakcije,
- ishod.

Prijavljuje se nadležnom kantonalnom zavodu za javno zdravstvo, Zavodu za javno zdravstvo Federacije BiH i Agenciji za lijekove i medicinska sredstva BiH. Prije prijave nije potrebno dokazati uzročnost.

Komunikacija u slučaju NPNI

U slučaju sumnje na neželjenu pojavu nakon imunizacije, zdravstveni radnik treba imati jasnu, smirenu i profesionalnu komunikaciju s pacijentom.

Komunikacija treba biti:

- tačna i utemeljena na dostupnim činjenicama,
- neutralna, bez prejudiciranja uzroka događaja.

Zdravstveni radnik treba kratko objasniti:

- da se svaka sumnja na ozbiljniju NPNI službeno prijavljuje i procjenjuje,
- da vremenska povezanost ne znači nužno uzročnu povezanost s vakcinom,
- koje se daljnje mjere poduzimaju (praćenje, istraga, povratna informacija).

Cilj komunikacije jeste osigurati razumijevanje postupka, smanjiti nesigurnost, te zadržati povjerenje pacijenta.

Kontraindikacije i mjere opreza za vakcinaciju

Prije svake imunizacije potrebno je procijeniti zdravstveno stanje osobe kako bi se isključile stvarne kontraindikacije i identificirale situacije koje zahtijevaju dodatni oprez. Većina zdravstvenih stanja nije kontraindikacija za vakcinaciju.

Kontraindikacije

Kontraindikacija je rijetka karakteristika pojedinca koja može povećati rizik od neželjenih reakcija na vakcinu. Kontraindikacije mogu biti privremene ili trajne, većina kontraindikacija je privremenog karaktera.

Opće kontraindikacije

Vakcinacija je kontraindicirana u sljedećim slučajevima:

- Akutna bolest – srednje teška ili teška akutna bolest,
- Febrilna stanja – temperatura iznad 38 °C,
- Teška alergijska reakcija (anafilaksija) na prethodnu dozu iste vakcine ili na neki od njenih sastojaka.

Kontraindikacije za žive vakcine

Za žive vakcine kontraindikacije su:

- Imunodeficijencija (kongenitalna ili stečena),
- Trudnoća.

Specifične kontraindikacije za pojedine vakcine

Vakcina protiv difterije, tetanusa i hripavca (Tdap)

- Encefalopatija nepoznata uzroka.

Vakcina protiv ospica, zaušnjaka i rubeole (MRP)

- Imunodeficijencija (kongenitalna ili stečena),
- Trudnoća,
- Nedavna transfuzija krvi ili primanje imunoglobulina.

Mjere opreza i preporuke

Osim kontraindikacija, postoje posebne situacije koje zahtijevaju dodatnu opreznost ili prilagodbu rasporeda vakcinacije.

Hronične bolesti: Osobe s hroničnim bolestima trebaju posebno planiranje vakcinacije, često uz savjet specijaliste. U ovim slučajevima treba provjeriti koje sve terapije pacijent prima i planirati vakcinaciju prema općem stanju pacijenta. Ovi pacijenti češće trebaju dodatne vakcine, a ne izbjegavanje vakcinacije.

Reference

1. World Health Organization. Causality Assessment of an Adverse Event Following Immunization (AEFI): User Manual [Internet]. Geneva: WHO; 2019. Dostupno: https://www.who.int/publications/i/item/9789241516990
2. Pravilnik o načinu provođenja obavezne imunizacije, imunoprofilakse i hemoprofilakse protiv zaraznih bolesti te o osobama koje se podvrgavaju toj obavezi. Službene novine Federacije BiH, br. 23/25 i 53/25.
3. Centers for Disease Control and Prevention. Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases. Chapter 4: Vaccine Safety [Internet]. Atlanta: CDC; 2024. Dostupno: https://www.cdc.gov/pinkbook/hcp/table-of-contents/chapter-4-vaccine-safety.html
4. Musa S, urednik. Vodič za najbolje prakse i sigurnost imunizacije. Sarajevo/Mostar: Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine; 2024.
5. Institute of Medicine (US) Committee to Review Adverse Effects of Vaccines; Stratton K, Ford A, Rusch E, Clayton EW, urednici. Adverse Effects of Vaccines: Evidence and Causality [Internet]. Washington DC: National Academies Press; 2012. doi: 10.17226/13164. Dostupno: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK190024/

6. World Health Organization. Vaccine Safety Communication: Guidelines for Immunization Programme Managers and National Regulatory Authorities [Internet]. Geneva: WHO; 2018. Dostupno: https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/a80e3008-4a2b-43ae-bc5f-7e1619d4eb77/content

KOMUNIKACIJA

Senad Dorić

Komunikacija s odraslima

Komunikacija o vakcinaciji u odrasloj populaciji dijeli mnoge zajedničke elemente s komunikacijom u pedijatriji, no postoje važne specifičnosti u pristupu. U pedijatrijskoj populaciji komunikacija se vodi s roditeljima koji donose odluke u ime djeteta, dok se kod odraslih komunikacija usmjerava direktno na osobu koja donosi odluku o vlastitom zdravlju. Odrasli pacijenti češće procjenjuju potrebu za vakcinacijom na temelju ličnog rizika, prethodnih iskustava, informacija iz medija i društvenih mreža, kao i vlastitih uvjerenja, pri čemu često potcjenjuju vlastitu ranjivost na zarazne bolesti. Zbog toga komunikacija treba biti individualizirana, usmjerena na razumijevanje stavova pacijenta i prilagođena svakom pacijentu, uz naglasak na ličnu korist vakcinacije, ali i njenu ulogu u zaštiti drugih, posebno ranjivih grupa. Zdravstveni radnik ima ključnu ulogu u angažiranju svoje zajednice i izgradnji snažne podrške programu imunizacije kako bi svi članovi zajednice mogli uživati u zdravijoj budućnosti.

Neposredna komunikacija s pacijentima

Neposredna komunikacija s pacijentima predstavlja direktnu, licem u lice interakciju između zdravstvenog radnika i pacijenta. Smatra se najefikasnijim alatom jer se temelji na povjerenju koje pacijenti imaju u zdravstvene radnike. Kako bi bolje razumjeli potrebe pacijenata, važno je procijeniti gdje se nalaze na ljestvici oklijevanja prema vakcinaciji. Većina pacijenata dolazi spremna i prihvaća vakcinaciju bez dodatnih pitanja, dok neki oklijevaju te je potrebna dodatna komunikacija i pojašnjenje. Prepoznavanjem njihovih briga, nedoumica i motivacija možemo efikasnije usmjeriti razgovor te pružiti informacije koje odgovaraju njihovim konkretnim potrebama.

Slika 1. Skala neodlučnosti u vezi sa imunizacijom

Efikasnu neposrednu komunikaciju čine:

Aktivno slušanje i empatija: Zdravstveni radnik treba pažljivo saslušati pacijenta bez prekidanja, pokazujući razumijevanje za njegovo oklijevanje, ukoliko je prisutno.

Jasnoća i jednostavnost jezika: Izbjegavanje složenih medicinskih termina i prilagođavanje rječnika pacijentu ključno je za razumijevanje preporuka.

Neverbalna komunikacija: Kontakt očima, držanje tijela i izraz lica često prenose snažniju poruku od samih riječi, pružajući pacijentu osjećaj sigurnosti i uvažavanja.

Informirani pristanak i zajedničko odlučivanje: Odrasli pacijenti su aktivni sudionici u imunizaciji. Ne zaboravite da izričita preporuka zdravstvenog radnika ima veliki utjecaj (Rečenice npr. „Vakcinacija je prava odluka ako hoćete zaštititi svoje zdravlje." ili „Iskreno preporučujem da danas primite ovu vakcinu.")

Rad s neodlučnim pacijentima

Neodlučnost (oklijevanje) u vezi sa imunizacijom SZO je definirala na sljedeći način:

Odlaganje u prihvatanju ili odbijanje imunizacije, uprkos tome što su vakcine dostupne.

To znači da čak i kada su vakcine na raspolaganju, ljudi donose izbor da vakcinaciju odlože ili da je u potpunosti odbiju. Kod pacijenata koji su neodlučni ili skeptični, cilj komunikacije nije nužno trenutna promjena odluke, već izgradnja povjerenja i otvaranje prostora za daljnji razgovor. U takvim situacijama korisno je:

- identificirati konkretne razloge oklijevanja,
- pružiti ciljane informacije,
- izbjegavati konfrontaciju.

Čak i ako pacijent u tom trenutku odbije vakcinaciju, važno je ostaviti otvorena vrata za buduće razgovore i ponovne preporuke.

Tok neposredne komunikacije

Razgovore o vakcinaciji treba pokrenuti tokom svakog relevantnog kontakta s pacijentom, a ne samo tokom planirane vakcinacije:

- započnite provjerom vakcinalnog statusa pacijenta uvidom u zdravstveni karton,
- informirajte pacijenta o preporučenim dostupnim vakcinama za njegovu životnu dob i zdravstveno stanje, pretpostavite spremnost na vakcinaciju prilikom razgovora, ako je saglasan dajte preporučenu vakcinu,
- ako nije spreman za vakcinaciju i neodlučan je, dajte izričitu preporuku,
- ako ima pitanja, dopustite pacijentu da izrazi svoje mišljenje i nedoumice (Koliko je vjerovatno da ću oboljeti? Koliko bi bolest mogla biti ozbiljna za mene? Koliko bi vakcina bila efikasna? Mogu li se zaraziti i nakon vakcinacije? Koje su nuspojave?),
- iznesite naučno utemeljene i tačne činjenice o koristima i sigurnosti navedenih vakcina,
- koncizno, jasno i samuvjereno odgovorite na njegova pitanja
- istaknite vlastita iskustva s vakcinacijom,
- navedite da dodatne tačne informacije o vakcinaciji može pronaći u Zavodu za javno zdravstvo Federacije BiH ili kantonalnim zavodima za javno zdravstvo,
- ako i dalje odbija, zakažite termin za ponovni razgovor i vakcinaciju.

Komunikacija o sigurnosti vakcine

Sigurnost vakcine jedan je od najčešćih razloga oklijevanja kod odraslih. U komunikaciji je važno jasno razlikovati očekivane, blage reakcije od rijetkih ozbiljnih neželjenih pojava. Naglasak treba biti na činjenici da su ozbiljne neželjene pojave nakon imunizacije veoma rijetke, dok su koristi vakcinacije značajne i dobro dokumentirane.

Pacijentima treba objasniti da sistemi nadzora kontinuirano prate sigurnost vakcina te da se svaka sumnja na neželjenu pojavu prijavljuje i analizira. Transparentnost u komunikaciji povećava povjerenje i smanjuje nesigurnost.

Podsjetnici i naknadni pozivi

Podsjetnici i naknadni pozivi su se pokazali kao vrlo uspješan način da se poveća prihvaćenost i smanji kašnjenje s vakcinacijom. Telefonski poziv ili e-mail kojim pokazujete da brinete o zdravlju svojih pacijenata bit će podsticaj i uliti im povjerenje u imunizaciju.

Kampanje za imunizaciju

Zdravstveni radnici trebaju aktivno učestvovati u kampanjama za imunizaciju koje iniciraju Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH i kantonalni zavodi za javno zdravstvo. Kampanje su najuspješnije kada su usklađene s informacijama koje pacijent dobije neposredno od svog ljekara, stvarajući jedinstvenu i konzistentnu poruku.

Savjeti

- Odazovite se na tematske radionice i druge skupove namijenjene zdravstvenim radnicima; prenesite iskustva iz rada s pacijentima i dodatno se educirajte o svim aspektima imunizacije,
- Budite aktivni predstavnik svoje zdravstvene ustanove:
  - producirajte informativno-edukativne i promotivne materijale s osnovnim informacijama i ključnim porukama (letke, postere, brošure, audio-video materijale),
  - organizirajte dane otvorenih vrata za imunizaciju (prilagodite radno vrijeme za imunizaciju, organizirajte vakcinalne punktove gdje bi se imunizacija provodila bez potrebe zakazivanja termina tokom cijelog dana, telefonom ili na druge načine pozivajte pacijente na imunizaciju),
  - uz koordinaciju s kantonalnim zavodom za javno zdravstvo organizirajte imunizaciju na licu mjesta u prilagođenim prostorijama kompanija, ali i u ruralnim mjestima.

Kanali koje odrasli najčešće koriste:

- tradicionalni mediji: televizija, radio i štampani mediji. Odazovite se na pozive medija i gostujte u specijaliziranim emisijama o zdravstvu i zdravlju, drugim programima i dijaloškim emisijama. Povedite kolege

ljekare iz kliničke prakse da govore o komplikacijama bolesti koje se mogu prevenirati vakcinacijom,
- leci, posteri i brošure su važni izvori informacija za većinu odraslih,
- koristite i društvene mreže i aplikacije kako bi vaše poruke i sadržaji temeljeni na činjenicama bili još lakše dostupni građanima,
- u koordinaciji s općinom organizirajte tribine, promotivne štandove na trgovima, ulicama i u tržnim centrima. Povedite kolege i partnere koji će se također angažirati i razgovarati s ljudima o tome zašto i gdje se mogu vakcinisati,
- u kampanju uključite lokalne utjecajne osobe od povjerenja, načelnike, poznate ličnosti, vjerske lidere, udruženja i organizacije,
- pismeno ili na druge načine zahvalite svima koji su učestvovali u kampanji i informirajte ih o rezultatima i obuhvatu imunizacijom.

Reference

1. World Health Organization. Vaccination and trust: how concerns arise and the role of communication in mitigating crisis [Internet]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2017. Dostupno: https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2017-2908-42666-59448
2. World Health Organization. Vaccine Safety Communication: Guidelines for Immunization Programme Managers and National Regulatory Authorities [Internet]. Geneva: WHO; 2018. Dostupno: https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/a80e3008-4a2b-43ae-bc5f-7e1619d4eb77/content
3. Brewer NT, Chapman GB, Rothman AJ, Leask J, Kempe A. Increasing vaccination: putting psychological science into action. Psychol Sci Public Interest. 2017;18(3):149-207. doi: 10.1177/1529100618760521.
4. Musa S, Bosankic Cmajcanin N, Skocibusic S, Draganovic S, Bresee J. Drivers and barriers to influenza vaccination in the post–COVID-19 era in the Federation of Bosnia and Herzegovina: a qualitative study using focus groups with risk groups and in-depth interviews with physicians. Hum Vaccin Immunother. 2026;22(1):2619267. doi: 10.1080/21645515.2026.2619267.
5. UNICEF. Interpersonalna/neposredna komunikacija o imunizaciji (NKI), Obuka za zdravstvene djelatnike u Bosni i Hercegovini – Priručnik za učesnike. Sarajevo/Mostar: Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine; 2019.
6. Skočibušić S. Komuniciranje o sigurnosti cjepiva. U: Musa S, urednik. Vodič za najbolje prakse i sigurnost imunizacije. Sarajevo/Mostar: Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine; 2024. str. 90-101.

Iz recenzija:

Prof. dr. sc. prim. Aida Ramić Čatak, dr. med.
specijalist socijalne medicine i organizacije s ekonomikom zdravstvene zaštite

„[...] Kroz poglavlja u Vodiču date su smjernice dobre prakse koje se odnose na pojedina dostupna cjepiva preporučena za odrasle osobe i njihov značaj za prevenciju bolesti. Neka od njih posebno su važna zbog starije životne dobi, kroničnih bolesti, profesionalnog rizika ili drugih indikacija. Također, Vodič pruža detaljne informacije o načinu organizacije cijepljenja za odrasle u okviru zdravstvene zaštite u Federaciji BiH...

[...] Vodič je od višestrukog značaja za javno zdravstvo u Federaciji BiH jer imunizaciju odraslih definira kao sastavni dio cjeloživotnog pristupa zdravlju. Ističe se da vrijednost imunizacije nije ograničena na prevenciju pojedinačnih infekcija, već uključuje smanjenje rizika od komplikacija, očuvanje funkcionalnosti i smanjenje opterećenja zdravstvenog sustava, s posebnim naglaskom na starije, kronično oboljele i imunokompromitirane osobe, kao i druge skupine s povećanim rizikom."

Prof. dr. sc. prim. Jurica Arapović, dr. med.
specijalist infektologije

„[...] iskrene čestitke cijelom timu na iznimno kvalitetnom, preglednom i praktično korisnom Vodiču, u koji je očito utkano mnogo stručnog znanja i predanog rada. Vodič je odličan stručni dokument koji će se kroz buduća izdanja prirodno nadograđivati novim preporukama..."

9 789958 866364