

EPIDEMIOLOGIJA, IMUNIZACIJA I SEROPROFILAKSA VIRUSNIH HEPATITISA B I C U DJECE

DIANA NONKOVIĆ¹, PETRA TOMAŠ PETRIĆ¹, MAGDA PLETIKOSA PAVIĆ¹, DEJANA BOGDANIĆ²

Virusni hepatitis B i C su globalni javnozdravstveni problem praćeni visokim morbiditetom i mortalitetom. Poznavanje epidemioloških karakteristika hepatitisa B i C od velike je važnosti u implementaciji javnozdravstvenih mjera i postizanju cilja konačne eliminacije istih. Procjenjuje se da je u Hrvatskoj oko 40.000 osoba kronično zaraženo virusom hepatitisa C, a 24.000 hepatitisom B. U djece i adolescenata prevalencija hepatitisa B i C je niska (0,01% prevalencija HBsAg i 0,5% HCV-a). Prijenos hepatitisa B i C moguć je s majke na dijete, vertikalnom transmisijom (učestalije hepatitis B). U RH od 1999. godine je obavezan screening trudnica na prisutnost HBsAg radi utvrđivanja vironošta i pravovremene postekspozicijske zaštite novorođenčadi. Mjere prevencije HBV uključuju preekspozicijsko cijepljenje kao i postekspozicijsku zaštitu. Obvezno cijepljenje protiv HBV u RH započeto je 1999. za predadolescentnu dob, a 2007. imunizacija je prebačena u novorođenačku dob. Od 2015. cijepljenje se provodi u dojenačkoj dobi (kombinirano cjepivo). Time je došlo do pada incidencije i prevalencije hepatitisa B u općoj populaciji. Cjepivo protiv hepatitisa C ne postoji, ali rano liječenje oboljelih novim lijekovima je vrlo učinkovito. Postekspozicijska zaštita je potrebna prilikom moguće izloženosti djece i adolescenata krvlju prenosivim virusima. Ekspozicija je moguća u zdravstvenim ustanovama uslijed nepravilnosti pri medicinskim ili dentalnim intervencijama ili prilikom boravka u vanjskom okolišu (odbačene medicinske igle). U RH se kontinuirano poboljšava sustav i kvaliteta epidemiološkog praćenja virusnih hepatitisa prema međunarodnim i stručnim smjernicama kako bi se unaprijedio nacionalni odgovor na HBV i HCV.

Deskriptori: HEPATITIS B, HEPATITIS C, VERTIKALNA TRANSMISIJA, PRIJENOS S MAJKE NA DIJETE, IMUNIZACIJA PROTIV HEPATITISA B, DIJETE, PREVENCIJA, UBOĐNE OZLJEDE, MEDICINSKE IGLE, ZAJEDNICA

Virusni hepatitis B i C predstavljaju u svjetskim razmjerima značajan javnozdravstveni problem zbog visokih stopa morbiditeta i mortaliteta. Prema procjenama Svjetske zdravstvene organizacije oko 150 milijuna ljudi svijetu ima hepatitis C (HCV), a 350 milijuna hepatitis B (HBV) (1, 2). U zemljama članicama Europske unije godišnje umre oko 36.000 osoba od posljedica hepatitisa B i oko 86.000 od bolesti jetre kao posljedice infekcije hepatitisom C (3). Uvid u epidemiologiju virusnih hepatitisa B i C od velike je pomoći u uspostavljanju

sustava za prevenciju, liječenje i sprječavanje širenja infekcije. Prevalencija kroničnog B hepatitisa kao i hepatitis C infekcije razlikuje se između država u Europi, ali anti-HCV testiranje osoba koji injektiraju opijate, HBsAg probir trudnica i screening migranata na vrhu su prioriteta javnog zdravstva zemalja članica Europske unije (4). Iako Hrvatska spada u zemlje sa niskom prevalencijom B i C hepatitisa te samim tim i povoljnom epidemiološkom situacijom, obje bolesti su prepoznate kao javnozdravstveni prioriteti (3). Prema dostupnim podacima, u općoj populaciji RH prevalencija nosilaštva HBsAg je 0,7%, dok oko 0,9% stanovništva ima anti-HCV protutijela (5, 6). Najniže prevalencije HCV su zabilježene u skupini dobrovoljnih darivatelja krvi (0,009%) te u skupini djece i adolescenata (0,3%) (6). U populaciji djece i adolescenata do 18 godina starosti u RH pretpostavljena prevalencija nosilaštva HBsAg je 0,01% (5).

Prema rezultatima više seroepidemioloških istraživanja sa ispitanicima različitih populacijskih skupina, gruba je procjena da je u Hrvatskoj oko 40.000 osoba kronično zaraženo virusom hepatitisa C, a 24.000 hepatitisom B (5).

Hepatitis B i C u trudnoći

Već dvadeset godina u RH obvezno je testiranje trudnica na prisutnost HBsAg poradi pravovremene postekspozicijske zaštite novorođenčadi. Prevalencija nosilaštva HBsAg trudnica je od uvođenja praćenja 1999. godine (raspon od 0,5-0,6%) kontinuirano padala te je posljednjih pet godina, ovisno o rodilistu, 0,2% (5, 7). Prema novim podacima Zavoda za transfuziju KBC Split, u 2017. godini od 4279 testiranih trudnica u SDŽ samo tri su bile vironoše hepatitisa B.

Vertikalni prijenos infekcije odnosno prijenos HBV s majke na dijete je prvenstveno tijekom poroda kada dijete

¹Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije
²Zavod za transfuziju
Klinički bolnički centar Split

Adresa za dopisivanje:
Mr. sc. Diana Nonković, dr. med.
Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije
21000 Split, Vukovarska 46
E-mail: dijana-nonkovic@net.hr

dolazi u kontakt s krvlju kontaminiranim cervikalnim i vaginalnim izlučevinama. Moguće je prijenos virusa i tijekom trudnoće, no izuzetno rijetko (samo 2% vertikalno prenesenih infekcija). Ukoliko je majka uz HBsAg i HBeAg pozitivna, dijete će se zaraziti u 70 do 90% slučajeva dok HBeAg negativitet majke znatno smanjuje mogućnost zaražavanja djeteta (8). Sprječavanje vertikalne transmisije se provodi uspješno imunoprofilaksom novorođenčeta tj. istovremenom primjenom humanog hepatitisa B imunoglobulina i početnom imunizacijom protiv hepatitisa B. Tim postupcima za oko 95% smanjujemo mogućnost prijenosa bolesti s majke na dijete. No, ukoliko majka ima visoku viremiju, unatoč postupanju po zadanom protokolu, moguć je prijenos infekcije (oko 5% novorođenčadi) (9).

Za sad u RH ne postoji obvezni probir trudnica na hepatitis C. Vertikalni prijenos bolesti je moguć samo u HCV RNA pozitivnih majki i znatno je rjeđi nego kod HBV pozitivnih majki (oko 3%). Viši je postotak intrauterinog prijenosa infekcije (30%), a dodatni rizični faktor je koinfekcija virusom HIV-a koja povećava prijenos HCV na oko 5,4% na dijete (10). Danas još ne postoje potpuno učinkovite mjere za sprječavanje vertikalnog prijenosa infekcije.

Američko društvo za fetomaternalnu medicinu izdalo je smjernice o HCV-u u trudnoći, pri čemu se naglasak stavlja na probir trudnica s povišenim rizikom za HCV infekciju pomoću testiranja na anti-HCV antitijela kod prve prenatalne posjete. Ukoliko je taj probir negativan, treba ga ponoviti kasnije u trudnoći kod postojećih ili novih rizičnih čimbenika (11, 12). Također se ne preporučuje se rađanje carskim rezom samo zbog HCV kao ni odbacivanje dojenja iz istog razloga (8).

Cijepljenje protiv hepatitisa B

Cijepljenje protiv hepatitisa B u Hrvatskoj započeto je 1999. godine kad je uneseno u Program obveznih cijepljenja u RH, u 6. razredu osnovne škole primjenom monodoznog cjepiva po shemi 0, 1, 6 mjeseci (12). Cjepivo protiv hepatitisa B sadržava površinski antigen virusa hepatitisa B (HBsAg) proizveden

rekombinantnom tehnologijom na staničama kvasca (*Saccharomyces cerevisiae*) i adsorbiran na aluminijev hidroksid i spada među najmanje reaktogena virusna cjepiva. Doza od 0,5 ml sadrži 10 mikrograma HBsAg, a primjenjuje se u djece do uključivo 15 godina starosti (13). 2007. godine započeto je cijepljenje novorođenčadi na porođajnim odjelima te je kao takvo postalo dio prevencije vertikalne transmisije B hepatitisa (14). Cijepljenje dojenčadi je od iznimne javnozdravstvene važnosti te se samo na taj način značajno može reducirati kronično vironoštvo i incidencija kronične jetrene bolesti izazvani virusom hepatitisa B (15, 16). U petogodišnjem razdoblju (2007.-2011.) nakon uvođenja cijepljenja u rodilišta došlo je do smanjenja incidencije akutnog hepatitisa B za 56% u općoj populaciji (17). Najizrazitiji pad incidencije i prevalencije uočen je u dobnim skupinama koje su obuhvaćene cijepljenjem. (5). U siječnju 2015. godine početak cijepljenja je pomaknut u dojenačku dob (2 mjeseca starosti). Obveza cijepljenja novorođenčadi je propisana samo za djecu rođenu od HBsAg pozitivnih majki. Već više od dvije godine u RH cijepljenje se provodi cjepivom 6 u 1 (kombinirano cjepivo protiv difterije, tetanusa, pertusisa, infekcija uzrokovanih s *Haemophilus influenzae* tip b, dječje paralize i hepatitisa B) sa četiri doze cjepiva po rasporedu 0, 1, 2 i 12 mjeseci (18). Cijepljenje protiv hepatitisa B stimulira imunološki odgovor stvaranjem antiHBs protutijela pri čemu titar veći od 10 IU/L smatramo zaštitnim. Cijepljenje šesterovalentnim cjepivom stimulira jednako jak i dugotrajan imunološki odgovor kao i monovalentnim cjepivom (19, 20). Kontraindikacije za cijepljenje protiv hepatitisa B su alergija na pekarski kvasac te preosjetljivost na prethodnu primjenu cjepiva protiv hepatitisa B. Cjepivo protiv hepatitisa B kao i sva ostala u Programu cijepljenja u RH, ne sadrže tiomersal, organski spoj žive (13). Krajem 80-tih godina prošlog stoljeća neka istraživanja pobudila su sumnju da bi cijepljenje protiv hepatitisa B moglo biti povezano s multiplom sklerozom, progresivnom autoimunom neurološkom bolesti. Naime, poznato je da prirodne infekcije mogu potaknuti pojavnost autoimune bolesti mehanizmom molekularne mimikrije.

Pojedini mikroorganizmi u svom sastavu imaju proteine slične humanim, pa imunološki odgovor, tijekom infekcije, može biti neadekvatan (na vlastite proteine) i djelovati poput okidača (21). Provedena su brojna znanstvena istraživanja u kojima su uspoređeni pacijenti (studije kod djece i odraslih) oboljeli od multiple skleroze s odgovarajućim kontrolama, te je uspoređen njihov cjepni status vezano za cijepljenje protiv hepatitisa B, a koja su pokazala da cjepivo protiv hepatitisa B ne uzrokuje niti pogoršava multiplu sklerozu (22-24). Štoviše, regije svijeta koje imaju visoke stope infekcija s virusom hepatitisa (npr. Azija) su sasvim različite od onih koje imaju visoke stope obolijevanja od multiple skleroze (npr. Sjeverna Amerika) (22). U skladu s tim saznanjima, danas je jasan stav da primjena cjepiva protiv hepatitisa B nije povezana s povećanim rizikom obolijevanja od multiple skleroze.

Ubodni incidenti i moguća izloženost virusnim hepatitisima B i C kod djece

Izloženost djece i adolescenata virusima koji se prenose krvlju, osim u zdravstvenim ustanovama uslijed nepravilnosti pri medicinskim ili dentalnim zahvatima, prisutna je i prilikom ozljeda (ubodne ozljede) na plaži, dječjim igralištima, parkovima i drugim okruženjima u kojima borave (25). Ekspozicija je moguća kontaktom tj. ubodom na odbačene i korištene igle ili oštre predmete nepoznatog podrijetla, ukoliko su kontaminirani krvlju ili nekom drugom tjelesnom tekućinom (26). Ipak, rizik prijenosa virusa na takav način je rijedak (27).

Svim osobama koje su bile izložene krvlju i ostalim tjelesnim tekućinama mora se procijeniti potencijalni rizik od infekcija, osigurati savjetovanje i po potrebi postekspozicijska obrada i profilaksa. Postekspozicijska profilaksa (PEP) je primjena lijekova (npr. cjepiva, imunoglobulini, antiretrovirusni lijekovi) kako bi spriječili razvoj infekcije ili bolesti virusima koji se prenose krvlju nakon izloženosti neke osobe.

Nakon izloženosti potrebno je primarno obraditi ranu kod liječnika prvog kontakta. U slučaju uboda, posjekotine i drugih ozljeda kože ostrim predme-

tom ozlijeđeni dio kože treba oprati vodom i sapunom (nema dokaza koristi od primjene dezinficijensa ili istiskivanja krvi), pustiti ozlijeđeno mjesto da slobodno krvari, a nakon toga sterilno prekriti. Prema indikaciji provodi se kirurška obrada rane, antitetanička profilaksa, te antibiotska terapija (29). Potrebno je što prije izvršiti procjenu rizika, najbolje unutar dva sata od ekspozicije. Procjenu rizika vrši epidemiolog.

HCV i HBV izvan ljudskog tijela mogu zadržati infektivnost, ovisno o uvjetima okoliša od nekoliko dana pa do nekoliko tjedana. Za hepatitis C ne postoji postekspozicijska profilaksa, ali prema literaturi infektivnost HCV-a izvan tijela značajno opada unutar nekoliko sati, ovisno o broju virusnih čestica u krvi, volumenu krvi, temperaturi okoliša, izloženosti svjetlosti i vlazi (28).

Značajna izloženost prvenstveno podrazumijeva ubod na iglu ili oštri predmet nepoznatog podrijetla, kontaminiranih krvlju ili nekom drugom tjelesnom tekućinom/tkivom. U to ne ubrajamo površinske ogrebotine koje ne probijaju kožu, izloženost intaktne kože krvi ili tjelesnim tekućinama te izloženost sterilnim ili nekontaminiranim oštrim predmetima. Ukoliko se utvrdi da izloženost nije značajna, nisu potrebna daljnja testiranja i postupci. Potrebno je odrediti je li se izloženost dogodila na visokorizičnom mjestu (needle-exchange mjesta, mjesta na kojima borave osobe koje injektiraju droge ili zajednice koje imaju povišenu prevalenciju HBV-a ili HCV-a). U slučaju značajne izloženosti obvezno je utvrditi HBV, HCV i HIV status izložene osobe uz status cijepljenja protiv hepatitisa B (broj doza, datume, anti-HBs titar). Početnim testiranjem utvrđujemo je li osoba možda bila inficirana virusima i prije izloženosti, a također služi i za usporedbu s kasnijim testiranjima (za 3-6 mjeseci) (26).

Ukoliko je izložena osoba necijepljena i ako ne postoji značajna vjerojatnost da je krv izvora HBV pozitivna, treba provesti cijepljenje protiv hepatitisa B po shemi 0, 1, 6 mjeseci. Ako postoji značajna vjerojatnost da je krv izvora HBV pozitivna, treba primijeniti humani hepatitis B imunoglobulin (HBIG) i. m.

jednokratno, odmah, u dozi od 12 i.j./kg i istovremeno započeti cijepljenje protiv hepatitisa B po shemi 0, 1, 2, 12 mjeseci.

Kod potencijalne izloženosti HBV-u potpuno cijepljene osobe daljnji postupak ovisi o postojećem zaštitnom titru anti-HBs. Ukoliko je izložena osoba dokazano nereaktor (anti-HBs <10 IU/L jedan do dva mjeseca nakon završene ponovljene sheme cijepljenja) treba dvaput primijeniti HBIG, odmah, te za mjesec dana, osim u slučaju kada je izvor sigurno HbsAg negativan. Kod titra anti-HBs >10 IU/L, nije potrebno provesti cijepljenje. Ako serološki odgovor izložene osobe nije poznat ili je <10 IU/L, obvezno je testiranje nakon ekspozicije (HBsAg, anti-HBs, anti-HBc). Ukoliko prema nalazima biljega izložena osoba nije zaštićena, a izvor je vjerojatno HBsAg negativan, potrebno je ponoviti cijepljenje po shemi 0, 1, 6. No, ako postoji značajna vjerojatnost da je krv izvora HBV pozitivna, treba primijeniti: humani hepatitis B imunoglobulin (HBIG) i. m. jednokratno, što prije, u dozi od 12 i.j./kg i istovremeno započeti cijepljenje protiv hepatitisa B po shemi 0, 1, 2, 12 mjeseci.

U slučaju kada je izložena osoba ne potpuno cijepljena (nije primila tri doze) i kada postoji značajna vjerojatnost da je izvor HBsAg pozitivan, treba primijeniti humani hepatitis B imunoglobulin (HBIG) i. m. jednokratno, odmah, u dozi od 12 i.j./kg i nastaviti započeto cijepljenje protiv hepatitisa B. Kada pretpostavljamo da je izvor HBsAg negativan treba nastaviti započeto cijepljenje (29).

Trenutno ne postoji PEP za izloženost HCV-u, no ukoliko dođe do serokonverzije izložene osobe rano liječenje je učinkovito. Prethodna infekcija HCV-om ne štiti od buduće infekcije istim ili različitim genotipom virusa. Razlog je neučinkovit imunološki odgovor domaćina zbog promjena virusa tijekom infekcije, te zbog toga niti ne postoji učinkovita pre ili postekspozicijska profilaksa (25).

Kratice:

HCV - hepatitis C virus
 HBV - hepatitis B virus
 anti-HCV - protutijela protiv hepatitisa C virusa
 HBsAg - hepatitis B površinski antigen
 HBeAg - hepatitis B e antigen

HCV RNA - hepatitis C virusna ribonukleinska kiselina
 HIV - virus humane imunodeficijencije
 PCR - reakcija lančane polimeraze
 PEP - postekspozicijska profilaksa
 HBIG - humani hepatitis B imunoglobulin

NOVČANA POTPORA/FUNDING

Nema/None

ETIČKO ODOBRENJE/ETHICAL APPROVAL

Nije potrebno/None

SUKOB INTERESA/CONFLICT OF INTEREST

Autori su popunili *the Unified Competing Interest form* na www.icmje.org/coi_disclosure.pdf (dostupno na zahtjev) obrazac i izjavljuju: nemaju potporu niti jedne organizacije za objavljeni rad; nemaju financijsku potporu niti jedne organizacije koja bi mogla imati interes za objavu ovog rada u posljednje 3 godine; nemaju drugih veza ili aktivnosti koje bi mogle utjecati na objavljeni rad./ *All authors have completed the Unified Competing Interest form at www.icmje.org/coi_disclosure.pdf (available on request from the corresponding author) and declare: no support from any organization for the submitted work; no financial relationships with any organizations that might have an interest in the submitted work in the previous 3 years; no other relationships or activities that could appear to have influenced the submitted work.*

LITERATURA

1. World Health Organization/Europe. Hepatitis data and statistics (updated July 2015). Dostupno na <http://www.euro.who.int/en/health-topics/communicable-diseases/hepatitis/data-and-statistics>.
2. World Health Organization. Hepatitis: fact sheets: Hepatitis C (updated October 2017), WHO. Dostupno na <http://who.int/mediacentre/factsheets/fs164/en>.
3. European Centre for Disease Prevention and Control. Systematic review on hepatitis B and C prevalence in the EU/EEA (update Jun 2017). Stockholm:ECDC; 2016. Dostupno na <http://ecdc.europa.eu/en/news-events/hepatitis-b-c-prevalence-ecdc-review>.
4. Hahne SJ, Veldhuijzen IK, Wiessing L, Lim TA, Salminen M, Laar Mv. Infection with hepatitis B and C virus in Europe: a systematic review of prevalence and cost-effectiveness of screening. *BMC Infect Dis.* 2013; 18 (13): 181. doi:10.1186/1471-2332-13-181.
5. Kaić B, Vilibić-Čavlek T, Filipović Kurečić S et al. Epidemiology of viral hepatitis. *Acta Med Croatica.* 2013; 67: 273-9.
6. Vilibić-Čavlek T, Kućinar J, Kaić B et al. Epidemiology of hepatitis C in Croatia in the European context. *World J Gastroenterol.* 2015; 21 (32): 9476-93. doi:10.3748/wjg.v21.i32.9476.
7. Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu. Godišnja izvješća o rezultatima rada Transfuzijske službe u Hrvatskoj za godine od 2010-2015. U: *Transfuziološki vjesnik, Zagreb*; br. 51-6.

8. Dunkelberg JC, Berkley EM, Thiel KW, Leslie KK. Hepatitis B and C in pregnancy: a review and recommendation for care. *J Perinatol*. 2014; 34 (12): 882-91. doi: 10.1038/jp.2014.167.
9. Centers for Disease Control and Prevention. Hepatitis B. In: Hamborsky J, Kroger A, Wolfe S, eds. *Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases*. 13th ed. Supplement. Washington DC, Public Health Foundation, 2017.
10. Wen WH, Lai MW, Chang MH. A review of strategies to prevent mother-to-infant transmission of hepatitis B virus infection. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2016; 10 (3): 317-30. doi: 10.1586/17474124.2016.1120667.
11. Airolidi J, Bergella. Hepatitis C and pregnancy. *Obstet Gynecol Surv*. 2006; 61 (10): 666-72. doi: 10.1097/01ogx0000238671.13495.
12. Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske. Program obveznog cijepljenja protiv difterije, tetanusa, hripavca, dječje paralize, ospica, zaušnjaka, rubeole, tuberkuloze i hepatitisa B u 1999. godini. Zagreb, 1998.
13. HALMED. Sažetak opisa svojstava lijeka: ENGERIX B za djecu 10 mikrograma/0,5 ml suspenzija za injekciju, cjepivo protiv hepatitisa B (rDNK), adsorbirano (HBV). Odobreno 16.06.2016. Dostupno na: <http://www.halmed.hr/Lijekovi/Baza-lijekova/Engerix-B-za-djecu-10-mikrograma-05-ml-suspenzija-za-injekciju-u-napunjenoj-strcaljki-cjepivo-protiv-hepatitisa-B-rDNK-adsorbirano-HBV/9360/>.
14. Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi Republike Hrvatske. Provedbeni program obveznog cijepljenja u Hrvatskoj protiv difterije, tetanusa, hripavca, dječje paralize, ospica, zaušnjaka, rubeole, tuberkuloze, hepatitisa B i bolesti izazvanih s *Haemophilus infl.* tip b u 2007. godini. Zagreb, 02. siječnja 2007.
15. Chang MH. Decreasing incidence in hepatocellular carcinoma among children following universal hepatitis B immunization. *Liver Int*. 2003; 23 (5): 309-14. doi: 10.1034/j.1478-3231.2003.00865.x.
16. Merle P, Trepo C. Vaccination against hepatitis B. (Article in French). *Arch Pediatr*. 1998; 5 (3): 326-32. doi.org/10.1016/S0929-693X(97)89378-5.
17. Kaić B. Impact of vaccination on vaccine-preventable disease burden in Croatia. *Periodicum Biologorum*. 2012; 114 (2): 141-7.
18. Republika Hrvatska, Ministarstvo zdravlja. Provedbeni program obveznog cijepljenja u Hrvatskoj u 2015. godini protiv difterije, tetanusa, hripavca, dječje paralize, ospica, zaušnjaka, rubeole, tuberkuloze, hepatitisa B i bolesti izazvanih s *Haemophilus infl.* tip b. Zagreb, 19.12.2014.
19. Avdicova M, Crasta PD, Hardt K, Kovac M. Lasting immune memory against hepatitis B following challenge 10-11 years after primary vaccination with either three doses of hexavalent DTPa-HBV-IPV/Hib or monovalent hepatitis B vaccine at 3,5 and 11-12 months of age. *Vaccine*. 2015; 33 (23): 2727-33. doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.06.070.
20. Lim FS, Han HH, Jacquet JM, Bock HL. Primary vaccination of infants against hepatitis B can be completed using a combined hexavalent diphtheria-tetanus-acellular pertussis-hepatitis B-inactivated poliomyelitis-Haemophilus influenzae type B vaccine. *Ann Acad Med Singapore*. 2007; 36 (10): 801-6.
21. Regner M, Lambert P-H. Autoimmunity through infection or immunization? *Nat Immunol*. 2001; 2 (3): 185-8. doi:10.1038/85228.
22. Offit PA, Hackett CJ. Addressing Parents' Concerns: Do vaccines cause allergic or autoimmune diseases? *Pediatrics*. 2003; 111 (3): 653-9.
23. Mikaeloff Y, Caridade G, Rossier M, Suissa S, Tardieu M. Hepatitis B vaccination and the risk of childhood-onset multiple sclerosis. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2007; 161 (12): 1176-82. doi:10.1001/archpedi.161.12.1176.
24. Sadovnik AD, Scheifele DW. School-based hepatitis B vaccination programme and adolescent multiple sclerosis. *Lancet*. 2000; 355 (9203): 549-50. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)02991](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)02991).
25. Heymann DL, ed. *Hepatitis viral*. In: *Control of Communicable Diseases Manual*. 20th ed. Washington DC: American Public Health Association, 2015; 257-70.
26. Report of the Scientific Advisory Committee of the Health Protection Surveillance Centre. Guidelines for the Emergency Management of Injuries. Ireland 2012.
27. Papenburg J, Blais D, Moore D et al. Pediatric injuries from needles discarded in the community: epidemiology and risk of seroconversion. *Pediatrics*. 2008; 122 (2): 487-92. doi: 10.1542/peds.2008-0290.
28. Thompson SC, Boughton CR, Dore GJ. Blood-borne viruses and their survival in the environment: is public concern about community needlestick exposures justified? *Aust NZJ Public Health*. 2003; 27 (6): 602-7.
29. Lakić M, Tešić V, Rizvan P et al. Smjernice za postupanje kod izloženosti virusima koji se prenose krvlju. Hrvatsko epidemiološko društvo HLZ, Zagreb, 2016.
30. Pravilnik o načinu provođenja imunizacije, seroprofilakse, kemoprofilakse protiv zaraznih bolesti te o osobama koje se moraju podvrgnuti toj obvezi. *Narodne novine* 2013; 103.

Summary

EPIDEMIOLOGY, IMMUNIZATION AND SEROPROPHYLAXIS OF VIRUS HEPATITIS B AND C IN CHILDREN

Diana Nonković, Petra Tomaš Petrić, Magda Pletikosa Pavić, Dejana Bogdanić

Viral hepatitis B and C are a global public health problem with high morbidity and mortality rates. Knowing the epidemiological characteristics of hepatitis B and C is of great importance in the implementation of public health measures and achieving the goal of their elimination. It is estimated that in Croatia approximately 40.000 people are chronically infected with hepatitis C virus and 24.000 with hepatitis B. In children and adolescents, the prevalence of hepatitis B and C is low (0.01% HBsAg and 0.5% HCV prevalence). Hepatitis B and C transmission from mother to child is possible by vertical transmission (more frequent in case of hepatitis B). Since 1999, the Republic of Croatia has instituted an obligatory screening of pregnant women for the presence of HBsAg with the purpose of detecting virus carrier and timely post-exposure protection of new-borns. HBV prevention measures include pre-exposure vaccination as well as post-exposure protection. Mandatory Vaccination against HBV in Croatia started in 1999 for the preadolescent age, and in the 2007 immunization was transferred to the new-born age. Since 2015, vaccination is carried out at the infant age (combined vaccine). This resulted in the lower incidence and prevalence of hepatitis B in the general population. The hepatitis C vaccine does not exist, but early treatment of the infected with new medication is very effective. Post-exposure protection is needed in cases of possible exposure by children and adolescents to blood borne viruses. Exposure is possible in healthcare facilities due to irregularities in medical or dental interventions or during outdoor play (discarded medical needles). The Republic of Croatia is continuously improving the system and quality of epidemiological monitoring of viral hepatitis according to international, national and professional guidelines in order to improve national response to HBV and HCV.

Descriptors: HEPATITIS B, HEPATITIS C, MOTHER TO CHILD TRANSMISSION, VERTICAL TRANSMISSION, IMMUNIZATION, PREVENTION, NEEDLESTICK INJURIES, COMMUNITY

Primljeno/Received: 1. 3. 2018.

Prihvaćeno/Accepted: 30. 3. 2018.