

Uloga i značaj sanitarnog inženjera u prevenciji gnojnog meningitisa

Čorić Željka, *bacc.san.ing.*

Sindrom gnojnog meningitisa teška je, bakterijama prouzročena upala moždanih ovojnica. Klinički se prezentira općim infektivnim sindromom i karakterističnim meningitičnim sindromom, koji uključuje glavobolju, povraćanje i zakočenost šije, a mogu se pojaviti i različiti neurološki simptomi s poremećajem svijesti. Cilj ovog rada bio je usporediti broj novooboljelih od gnojnog meningitisa između Federacije BiH i Republike Hrvatske, te Hercegovačko-neretvanske i Dubrovačko-neretvanske županije. Također je cilj bio prikazati ulogu i značaj sanitarnog inženjera u prevenciji gnojnog meningitisa. U istraživanom razdoblju od 01.01.2011. do 31.12.2015. godine od sindroma gnojnog meningitisa u F BiH oboljelo je 457 osoba uz incidenciju od 3,84‰^{ooo}, a u Republici Hrvatskoj 189 uz incidenciju od 0,88‰^{ooo}. Od iste bolesti u Hercegovačko-neretvanskoj županiji oboljelo je 76 osoba s incidencijom od 6,43‰^{ooo}, a u Dubrovačko-neretvanskoj 15 osoba s incidencijom 2,38‰^{ooo}. Federacija BiH u odnosu na Republiku Hrvatsku, kao i Hercegovačko-neretvanska županija u odnosu na Dubrovačko-neretvansku imali su, u promatranom razdoblju, statistički značajno veću incidenciju sindroma gnojnog meningitisa.

Statistički značajno manju incidenciju sindroma gnojnog meningitisa u RH kao i u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, u odnosu na Federaciju BiH i Hercegovačko-Neretvansku županiju, možemo pripisati boljoj i kvalitetnijoj kontroli rada svih medicinskih ustanova (kako preventivno-medicinskih tako i kurativnih), bez obzira na njihovu stručnu razinu, od strane zakonom ovlaštenih medicinskih institucija, te kontinuiranom i kvalitetnom provođenju edukacije pučanstva glede zaraznih bolesti. U cilju smanjenja incidencije sindroma gnojnog meningitisa sanitarno inženjerstvo kao zdravstvena djelatnost se treba aktivno uključiti u sve preventivne programe koji se odnose na zarazne bolesti, s težištem na edukaciji mlađeg uzrasta i provođenju aktivnosti koje imaju za cilj poboljšati evidenciju i prijavljivanje ovog kliničkog sindroma nadređenim preventivno-medicinskim institucijama.

Ključne riječi: gnojni meningitis, incidencija, sanitarno inženjerstvo

Uvod

Gnojni meningitis je etiološki sindrom koga uzrokuju brojne bakterije, najčešće *Neisseria meningitidis* (meningokok), *Streptococcus pneumoniae* (pneumokok) i *Haemophilus influenzae*, potom beta-hemolitički streptokok i stafilokok te gram-negativne enterobakterije. Bolest je vrlo teška, a nerijetko se završava smrtnim ishodom i trajnim posljedicama.

Upalni je proces lokaliziran na moždanim ovojnicama, a karakteriziran je gnojnom upalom s nakupljanjem polimorfonuklearnih upalnih stanica s posljedičnim promjenama u likvoru, koje se otkrivaju laboratorijskom analizom nakon lumbalne punkcije.

Klinička slika gnojnog meningitisa kod odraslih se očituje klasičnim trijasom simptoma (meningitični sindrom): povišena temperatura, glavobolja i zakočenost šije. Popratni su simptomi opća slabost, mučnina, povraćanje, mialgije i fotofobija, a specifični razni neurološki simptomi s poremećajem svijesti ili bez njega. Zakočenost šije može, ali ne mora, biti udružena s drugim znakovima nadražaja moždanih ovojnica, kao što su Kernigov znak i znak Brudzinskog.

Nakon postavljanja kliničke sumnje, dijagnoza bakterijskog meningitisa postavlja se pregledom cerebrospinalnog likvora dobivenog lumbalnom punkcijom. Hidrostatski tlak u subarahnoidalnom prostoru je uvijek povišen. Visoke vrijednosti iznad $600\text{mm}^3 \text{H}_2\text{O}$ upućuju na značajan edem mozga, hidrocefalus ili postojanje intrakranijalnih upalnih žarišta. Iako je u velikoj većini slučajeva dominantna neutrofilna pleocitoza, 10% bakterijskog meningitisa može imati limfocitnu pleocitozu. Kod 4% slučajeva uopće nema pleocitoze. Oko 60% bolesnika ima razinu glukoze u cerebrospinalnom likvoru (CSL-u) nižu od $2,2 \text{mmol/L}$, a kod više od 70% je omjer koncentracija glukoze u CSL-u i serumu manji od 0,31. Iako je količina bjelančevina u CSL-u u gotovo svim slučajevima bakterijskog meningitisa povećana, normalan broj stanica i normalna količina bjelančevina katkad se nalaze na samom početku bolesti te u nekim slučajevima novorođenačkog i meningitisa kod žestoko imunokompromitiranih bolesnika. S 99% vjerojatnosti u prilog dijagnoze gnojnog meningitisa, a protiv dijagnoze virusnog govore sljedeći nalazi: koncentracija glukoze manja od $1,8 \text{mmol/L}$, omjer koncentracije glukoze u CSL-u i serumu manji od 0,23, broj leukocita viši od $2000/\text{mm}^3$ i broj neutrofila veći od $1180/\text{mm}^3$.

Unatoč modernoj suvremenoj antimikrobnoj terapiji i intenzivnim mjerama liječenja, smrtnost od gnojnih meningitisa i dalje je visoka. Kreće se od 5% za meningokokni meningitis do čak 30-50% za pneumokokni. Osim o uzročniku, prognoza i uspjeh liječenja ovise i o vremenu kad je postavljena dijagnoza i započeto odgovarajuće liječenje, načinu liječenja, bolesnikovoj dobi, njegovoj općoj otpornosti, odnosno podložnosti zbog kroničnih bolesti i imunokompromitiranosti itd.

Obolijevanje od akutnih infekcija središnjeg živčanog sustava (SŽS) češće su kod osoba pa i kod djece koji u svojoj anamnezi imaju podatke o prethodnim oboljenjima, naročito SŽS-a. Osjetljivost na infekcije, kao i imunološki odgovor, mijenjaju se sa životnom dobi. Djeca i osobe u starijem životnom dobu, po pravilu su osjetljiviji na većinu infekcija. Uzrast ima bitnu ulogu u nastanku infekcija SŽS-a tako da neonatalne infekcije i infekcije starijih imaju svoje karakteristike koji ih

razlikuju od ostale populacije. Kod novorođenčadi, osobito kod nedonoščadi, česta bolest je neonatalna sepsa, koja kod trećine oboljelih uzrokuje gnojni meningitis. Posebno je značajan anatomski integritet SŽS-a, celularne obrane i intaktnosti imunoloških mehanizama u zaštiti od infekcija. Defekti celularnog imuniteta, uključujući mogućnost kongenitalnog ili stečenog podrijetla, raširena uporaba lijekova sa imunosupresivnim djelovanjem, povećavaju rizik od infekcija SŽS-a. Kronične bakterijske bolesti dišnog sustava, također značajno povećavaju rizik od bakterijskih infekcija mozga. Genetski, metabolički i hormonski faktori (nekontrolirani dijabetes, trudnoća, naročito rizična, zlouporaba lijekova, alkohola,) česti su kod odraslih sa infekcijama SŽS-a. Kod bolesnika s nekontroliranim dijabetesom, smanjen je odgovor T-limfocita na antigene, hemotaksija fagocita i njihova sposobnost ingestije bakterija. Kod bolesnika koji duže vrijeme konzumiraju alkohol, smanjena je aktivnost B-limfocita u odbrani od infekcije. Kraniotrauma je često faktor rizika u nastanku infekcija SŽS-a. Mozak štite moždane ovojnice od udarne sile svojom čvrstoćom i elastičnošću. Dura mater u tome ima najvažniju ulogu. Pri prijelomu baze lubanje, infekciji je široko otvoren put prema unutrašnjosti lubanje, naročito preko paranazalnih šupljina i pneumatičnih šupljina srednjeg uha.

Cefotaksim se odnosi na novorođenačku dob, jer se zbog nedozrele jetre ne može davati ceftriaxon. Bolesnici s gnojnim meningitisom liječe se u jedinici intenzivne skrbi. Do otkrića antibiotika gnojni je meningitis bio smrtonosna bolest. Uvođenjem antimikrobnih lijekova bitno je poboljšana prognoza bolesti. Liječenje treba započeti odmah pri postavljanju dijagnoze, i to nekim od antibiotika koji dobro prolaze kroz krvno-moždanu barijeru (treća generacija cefalosporina- ceftriaxon ili cefotaksim). To je početna, empirijska terapija, a po postavljanju dijagnoze liječenje se nastavlja prema antibiogramu izoliranog uzročnika. U likvor dobro prodiru penicilini, cefalosporini treće generacije i karbapenemi, pa se ti antibiotici najčešće rabe za liječenje gnojnog meningitisa. Doze moraju biti značajno veće nego pri liječenju drugih infekcija. Cilj je antimikrobnog liječenja eradikacija uzročnika.

Učestalost meningitisa koji uzrokuje *H. influenzae* je smanjena za tip B do 90% s razvojem konjugirane polisaharidne Hib-vakcine, koja je imunogena i u dobi do 2 godine života, u razvijenim zemljama, u kojima je do sada uglavnom upotrebljavana.

Za meningitis koji uzrokuje *N. meningitidis* su u rutinskoj upotrebi purificirane monovalentne polisaharidne vakcine protiv A i C meningokoka i četverovalentna A C Y i W135 purificirana polisaharidna vakcina. Odlikuju se vrlo dobrom imunogenošću u odrasloj dobi. Velik im je nedostatak slaba imunogenost u dječjoj dobi, osobito ako se primjene kod djece do 3 godine života, a posebno u dobi dojenčeta. Za sada ne postoji prihvatljiva vakcina protiv B-meningokoka, koji

uzrokuje najveći broj slučajeva meningokokne bolesti kod nas. Sadašnje vakcine se rabe za zaštitu rizičnih bolesnika.

Za meningitis koji uzrokuje *S. pneumoniae* se primjenjuje 23-valentna purificirana polisaharidna vakcina koja smanjuje rizik od pojave bakteriemične pneumokokne bolesti. Relativno dobro je imunogena u odrasloj dobi a slabo u dobi ispod 2 godine. Zaštitna efikasnost u odnosu na razvoj pneumokoknog meningitisa do sada nije dokazana i pretpostavlja se da bi mogla iznositi do 50%. Rabi se za zaštitu nekih rizičnih skupina. To su osobe starije od 65 godina, osobe od 2 do 65 godina s kroničnim kardiovaskularnim, plućnim i jetrenim bolestima, dijabetesom, alkoholizmom itd.

Profilaksa se sastoji u što ranijem otkrivanju u liječenju primarnih gnojnih žarišta, odnosno u kirurškom otklanjanju patoloških komunikacija intrakranijskog prostora s okolnim strukturama

Ciljevi ovog rada su bili ustanoviti incidenciju gnojnog meningitisa u Federaciji Bosne i Hercegovine (F BiH), u Hercegovačko-neretvanskoj županiji (HNŽ), Republici Hrvatskoj (RH) i Dubrovačko-neretvanskoj županiji (DNŽ) u razdoblju od 01.01.2011. do 31.12.2015. godine, te potom usporediti incidenciju gnojnog meningitisa između Federacije Bosne i Hercegovine i Republike Hrvatske te između Hercegovačko-neretvanske i Dubrovačko-neretvanske županije. Cilj rada je također bio prikazati ulogu i značaj sanitarnog inženjera u prevenciji gnojnog meningitisa.

U prevenciji gnojnog meningitisa zadaća sanitarnog inženjera bila bi kontrolirati uvjete i način davanja lijekova, način vođenja i korištenja medicinske evidencije i dokumentacije. Meningokokni meningitis se širi kapljičnim putem i neposrednim kontaktom, prema tome mjere za kontrolu infekcije koje poduzima zdravstveno osoblje uključuje strogu izolaciju bolesnika, korištenje rukavica i zaštitnih odjela, pranje ruku sapunom i toplom vodom, kao i korištenje agensa za dezinfekciju površina, pribora i prostorija dezinficijensima. Jedna od mjera sprječavanja jeste i kvalitetna edukacija osoblja o mjerama prevencije

Ispitanici i metode

Analizirani uzorak čine svi novoregistrirani slučajevi obolijevanja od sindroma gnojnog meningitisa na području R Hrvatske i F BiH. U analizu su također uključeni i svi oboljeli od te bolesti iz pojedne županije u R Hrvatskoj i F BiH. Podaci o broju stanovnika istraživanog područja kao i novoregistrirani slučajevi obolijevanja od gnojnog meningitisa preuzeti su iz Izvješća Zavoda za javno zdravstvo F BiH (12-16) i Izvješća Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo.

Stopa morbiditeta gnojnog meningitisa izračunata je po formuli:

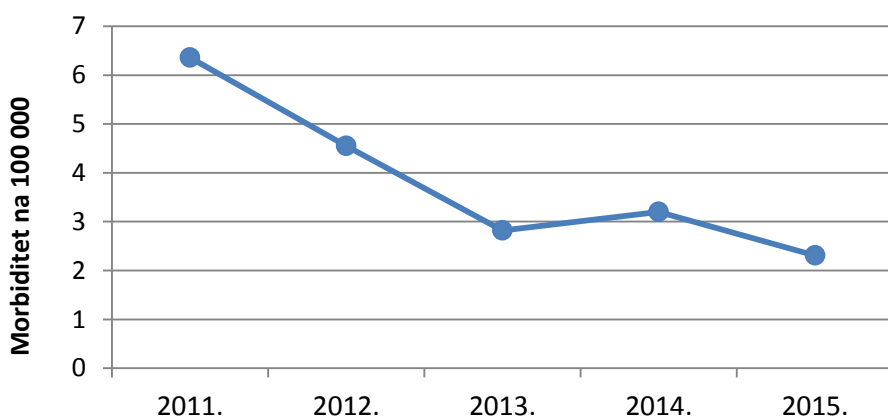
Broj novooboljelih u određenom vremenskom razdoblju x 100 000

Broj stanovnika na istraživanom prostoru

Pri usporedbi kontinuiranih varijabli, zbog simetričnosti podataka, korišten je t-test za nezavisne uzorke. Kao razina značajnosti uzeta je vrijednost $P < 0,05$, što znači da su rezultati kvantitativne analize podataka interpretirani na 5% razini slučajnosti.

Rezultati i rasprava

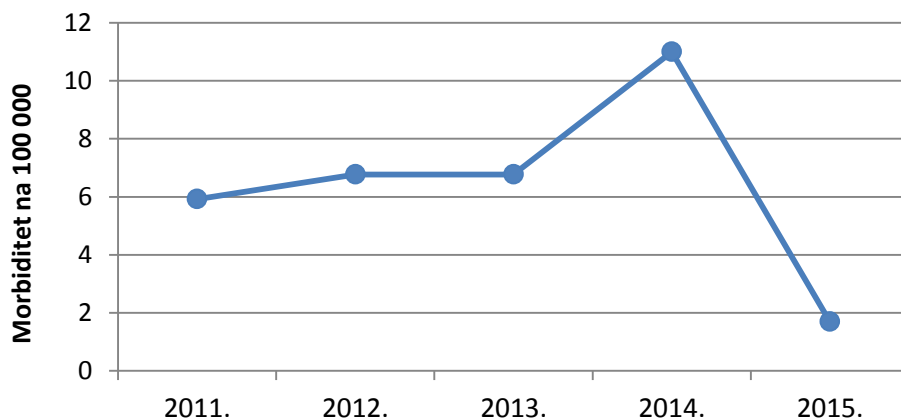
Kretanje incidencije sindroma gnojnog meningitisa, po godinama, u F BiH u istraživanom razdoblju prikazano je na slici 1. Ukupan broj novooboljelih od sindroma gnojnog meningitisa u promatranom radoblju iznosio je 457 uz incidenciju od 3,84‰.



Slika 1

Iz slike 1 može se zaključiti da je statistički značajno veći postotak novooboljelih (34,0%) registriran u 2011., u odnosu na ostale analizirane godine.

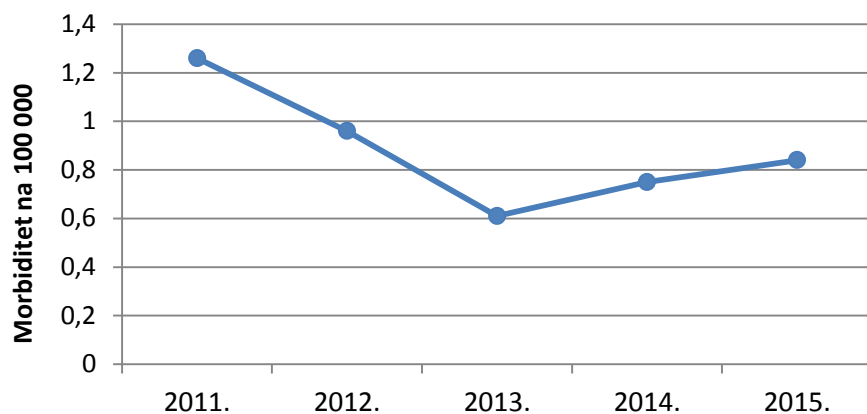
Slika 2 prikazuje incidenciju sindroma gnojnog meningitisa u Hercegovačko-neretvanskoj županiji. Ukupan broj oboljelih u promatranom razdoblju iznosio je 76 uz incidenciju od 6,43‰.



Slika 2

U 2014. godini registrirano je 21,0% od svih novooboljelih u ispitivanom razdoblju što se pokazalo statistički značajno u odnosu na ostale analizirane godine.

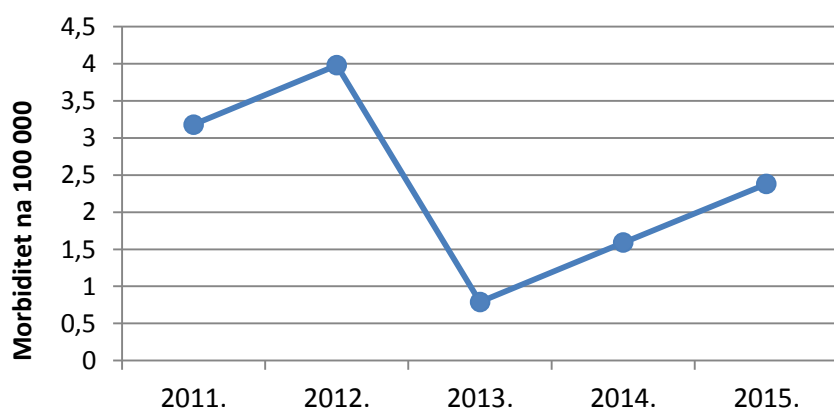
Slika 3 prikazuje incidenciju, po godinama, od gnojnog meningitisa u Republici Hrvatskoj u opserviranom razdoblju. Ukupan broj oboljelih u promatranom razdoblju iznosio je 189 uz incidenciju od 0,88‰.



Slika 3

Statistički je značajno veći postotak novooboljelih (28,5%) registriran u 2011. godini, u snosu na ostale istraživane.

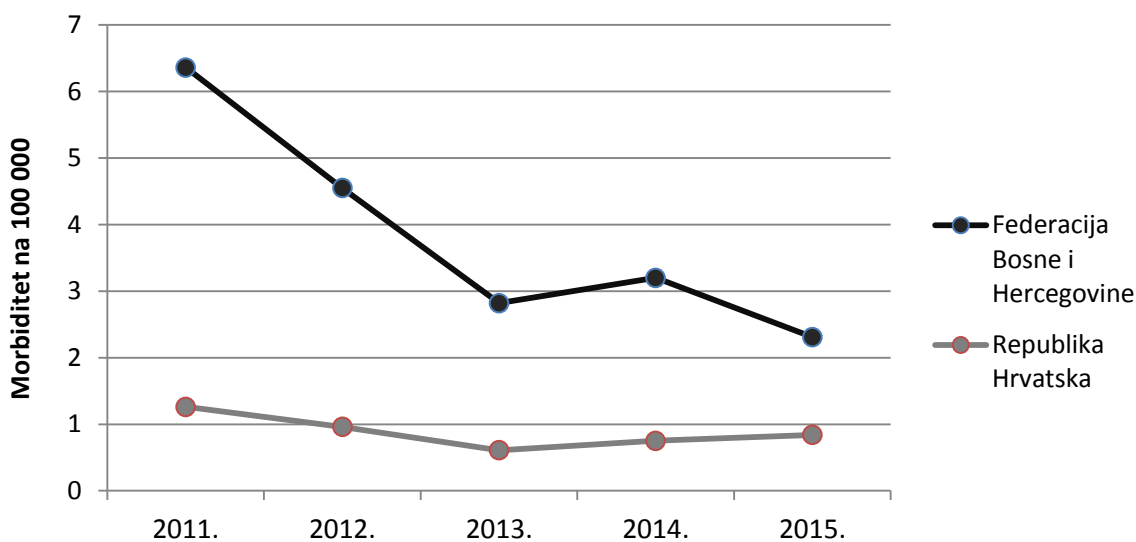
Kretanje incidencije sindroma gnojnog meningitisa, po godinama, u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u istraživanom razdoblju prikazano je na slici 4. Ukupan broj oboljelih u promatranom razdoblju iznosio je 15 uz incidenciju od 2,38‰.



Slika 4

Iako je u 2012. godini registrirano 33,3% od svih oboljelih u ispitivanom razdoblju, to se, zbog malog broja oboljelih, nije pokazalo statistički signifikantno.

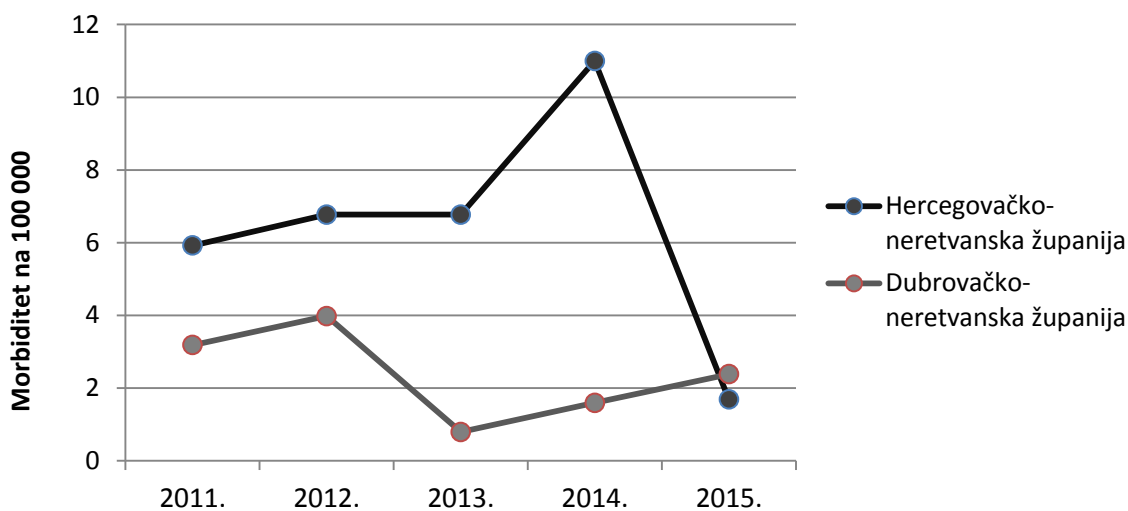
Usporedba incidencije gnojnog meningitisa između Federacije BiH i Republike Hrvatske u istraživanom razdoblju prikazana je na slici 5.



Slika 5

Postoji statistički značajno veća incidencija sindroma gnojnog meningitisa u Federaciji BiH (3,84‰) u odnosu na istu u Republici Hrvatskoj (0,88‰).

Usporedba incidencije u Hercegovačko-neretvanskoj i Dubrovačko-neretvanskoj županiji prikazana je na slici 6.



Slika 6

Postoji statistički značajno veća incidencija gnojnog meningitisa u Hercegovačko-neretvanskoj (6,43‰) u odnosu na istu u Dubrovačko-neretvanskoj županiji (2,38‰).

Etiologija bakterijskog meningitisa ovisi o dobi bolesnika i čimbenicima predispozicije (imunodeficijencija, traumatska ozljeda glave, fraktura baze lubanje, neurokirurški zahvat, nasljedna anomalija itd). Najčešći su uzročnici gnojnog meningitisa u ukupnoj populaciji razvijenih zemalja do 1990. godine bili *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae* i *Neisseria meningitidis*.

U razvijenim zemljama raste broj slučajeva gnojnih meningitisa koji nastaju kao bolničke infekcije, od kojih je 38% slučajeva uzrokovano gram-negativnim bacilima, sa smrtnošću od 35%.

U nerazvijenim zemljama najčešći uzročnici bakterijskog meningitisa su isti, na njih otpada nešto više od 60% slučajeva, ali uz 20-25% etiološki nedokazanih, a bitnu razliku predstavlja mnogo veća incidencija gnojnog meningitisa i mnogo lošija prognoza.

Iako se meningokokna bolest može pojaviti epidemijski, danas se u ekonomski razvijenim zemljama pojavljuje uglavnom sporadično. Epidemije meningokokne bolesti zahvaćaju najsiromašnije zemlje i najsiromašnije skupine pučanstva. Bolest je prisutna tijekom cijele godine, a češće se registrira zimi i u proljeće. *Neisseria meningitidis* najčešći je uzročnik gnojnog meningitisa kod djece, adolescenata i mlađih odraslih osoba, a najčešće se pojavljuje u dojenačkoj dobi.

Ovo istraživanje je pokazalo da je u F BiH u razdoblju od 2011. do 2015. godine od sindroma gnojnog meningitisa ukupno oboljelo 457 osoba uz incidenciju od 3,84‰, a da je u istom razdoblju u Republici Hrvatskoj ukupno registrirano 189 novooboljelih od istog kliničkog sindroma, a incidencija je iznosila 0,88‰. Iz ovog istraživanja proizlazi da je incidencija gnojnog meningitisa statistički značajno veća u F BiH u odnosu na Hrvatsku, kao i u Hercegovačko-neretvanskoj u odnosu na Dubrovačko-neretvansku županiju.

Vrlo važno je primijetiti statističke značajnosti koje su se dogodile u 2011. godini u usporedbi dvije države, te 2014. godine u usporedbi dvije županije. Čimbenici koji su doveli do tog naglog porasta broja oboljelih od gnojnog meningitisa su nepoznati, jer nemaju svoje logično kao niti medicinsko obrazloženje i svako bi objašnjenje bilo na razini spekulacije.

Da bi se broj oboljelih smanjio potreban je stalni napredak u preventivno-medicinskoj zaštiti, prije svega u trajnoj edukaciji zdravstvenih radnika i pučanstva. Također je potrebno kontinuirano i korektno provoditi zakonske obveze iz preventivno-medicinske zaštite kao i provoditi nadzor nad provođenjem istih.

U prevenciji sindroma gnojnog meningitisa zadaća sanitarnog inženjera bila bi provoditi opće i posebne mjere koje bi spriječile pojavu meningokoknog meningitisa, kako u vanbolničkim tako i u bolničkim sredinama, te sudjelovati i provoditi edukaciju protiv te bolesti.

Profilaksa meningokokne bolesti sastoji se u što ranijem otkrivanju i liječenju primarnih gnojnih žarišta, odnosno kirurškom otklanjanju patoloških (prirođenih ili posttraumatskih) komunikacija intrakranijskoga prostora s okolnim strukturama. Danas postoje učinkovita cjepiva protiv uzročnika gnojnih meningitisa (*pneumokoka* i *Haemophilus influenzae* tip B) koja štite od meningitisa i drugih invazivnih bolesti prouzročenih tim uzročnicima.

Zaključci

- U istraživanom razdoblju od 01. siječnja 2011. do 31. prosinca 2015. godina od sindroma gnojnog meningitisa u Federaciji BiH oboljelo je 457 osoba uz incidenciju od 3,84‰₀₀₀, a u Republici Hrvatskoj 189 osoba s incidencijom od 0,88‰₀₀₀.
- Od sindroma gnojnog meningitisa u istraživanom razdoblju u Hercegovačko-neretvanskoj županiji oboljelo je 76 osoba uz incidenciju od 6,43‰₀₀₀. U istom razdoblju od meningokokne bolesti u Dubrovačko-neretvanskoj županiji oboljelo je 15 osoba iz incidenciju od 2,38‰₀₀₀.
- Federacija BiH ima statistički značajno veću incidenciju gnojnog meningitisa u odnosu na incidenciju u Republici Hrvatskoj.
- Hercegovačko-neretvanska županija ima statistički značajno veću incidenciju gnojnog meningitisa u odnosu na incidenciju u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.
- Značajni čimbenici u pojavljivanju gnojnog meningitisa su rano otkrivanje, prijavljivanje bolesti, obavljanje općih i posebnih mjera za sprječavanje epidemijskog meningitisa, stalna edukacija zdravstvenih radnika, praćenje i nadzor bolničkih infekcija, kao i kontinuirana kvalitetna kontrola rada svih medicinskih ustanova od strane zakonom ovlaštenih medicinskih institucija.

Literatura

1. Anonimno. Zakon o zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti. Sarajevo: Službene novine Federacije BiH; 2005.
2. Anonimno Zdravstveno statistički godišnjak Federacije Bosne i Hercegovine za 2011. godinu. Sarajevo: Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH Sarajevo; 2012.
3. Anonimno. Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2011. godinu. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo Zagreb; 2012.
4. Anonimno. Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2012. godinu. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo Zagreb; 2013.
5. Anonimno. Zdravstveno statistički godišnjak Federacije Bosne i Hercegovine za 2012. godinu. Sarajevo: Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH Sarajevo; 2013.
6. Anonimno. Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2013. godinu. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo Zagreb; 2014.
7. Anonimno. Zdravstveno statistički godišnjak Federacije Bosne i Hercegovine za 2013. godinu. Sarajevo: Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH Sarajevo; 2014.
8. Anonimno. Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2014. godinu. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo Zagreb; 2015.
9. Anonimno. Zdravstveno statistički godišnjak Federacije Bosne i Hercegovine za 2014. godinu. Sarajevo: Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH Sarajevo; 2015.
10. Anonimno. Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2015. godinu. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo Zagreb; 2016.
11. Anonimno. Zdravstveno statistički godišnjak Federacije Bosne i Hercegovine za 2015. godinu. Sarajevo: Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH Sarajevo; 2016.
12. Babuš V. Epidemiološke metode. Zagreb: Medicinska naklada; 2000; str. 43-8.
13. Božinović D, Baršić B, Tešović G. Infekcije središnjeg živčanog sustava. U: Begović J, Božinović D, Lisić M, Baršić B, Schonwald S, ur. Infektologija. Zagreb: Profil; 2006. str. 224-66.
14. Beus I, Božinović D. Infektivne bolesti središnjeg živčanog sustava. U: Vrhovac B, ur. Interna medicina. 3. izd. Zagreb: Naklada Ljevak; 2013. str. 1617-25.
15. Koluder-Ćimić N. Neuroinfektivne bolesti. U: Krkić-Dautović S, ur. Infektologija. Sarajevo-Tuzla. Štamparija Fojnica; 2011. str. 136-51.
16. Kuzman I, ur. Infektologija za visoke zdravstvene škole. Zagreb: Medicinska naklada; 2012. str. 119-28.
17. Kalenić S, ur. Medicinska mikrobiologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2013. str. 174-9.

18. Levinson B. Infekcije središnjeg živčanog sustava. U: Beers MH, Berkow R, ur. Priručnik dijagnostike i terapije. III hrv. izd. Split: Placebo; 2012. str. 261-75.
19. Puvačić Z. Statistički modeli za testiranje hipoteze. U: Arnautović A, Čatović S, ur. Statistika u medicini. Sarajevo: Zavod za javno zdravstvo kantona Sarajevo; 2004. str. 81-4.
20. Porobić-Jahić H. Infekcije centralnog nervnog sistema.. U: Ahmetagić S, ur. Infektologija i zdravstvena njega infektivnih bolesnika. Tuzla: PrintCom d.o.o. grafički inženjering; 2010. str.112-24.
21. Ravlija J. Nadzor nad zaraznim oboljenjima. U: Vasilj I, ur. Opća epidemiologija. Mostar: Fram Ziral; 2014 str. 107-21.
22. Vasilj I. Osnovne epidemiološke mjere. U: Vasilj I, ur. Opća epidemiologija. Mostar: FRAM ZIRAL; 2014. str. 13- 27.