

# Sestrinska skrb djeteta oboljelog od meningitisa i sepse

---

**Komar, Kristina**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split / Sveučilište u Splitu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:983320>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-29**

*Repository / Repozitorij:*



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
Podružnica  
SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ  
SESTRINSTVO

**Kristina Komar**

**SESTRINSKA SKRB DJETETA OBOLJELOG OD  
MENINGITISA I SEPSE**

**Završni rad**

Split, 2024.

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
Podružnica  
SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ  
SESTRINSTVO

**Kristina Komar**

**SESTRINSKA SKRB DJETETA OBOLJELOG OD  
MENINGITISA I SEPSE**

**NURSING CARE OF A CHILD WITH MENINGITIS AND  
SEPSIS**

**Završni rad / Bachelor's Thesis**

Mentor:

**Doc. dr. sc. Arnes Rešić, dr. med.**

Split, 2024.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

ZAVRŠNI RAD

Sveučilište u Splitu  
Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
Sveučilišni prijediplomski studij sestrinstvo

**Znanstveno područje:** biomedicina i zdravstvo  
**Znanstveno polje:** kliničke medicinske znanosti

**Mentor:** doc. dr. sc. Arnes Rešić, dr. med.

### SESTRINSKA SKRB DJETETA OBOLJELOG OD MENINGITISA I SEPSE

Kristina Komar, 0346013021

#### SAŽETAK

Meningitis označava upalu moždanih ovojnica, koja može biti uzrokovana bakterijama, virusima, gljivicama ili parazitima. Danas su u općoj populaciji djece najčešći bakterijski uzročnici *N. meningitidis* i *S. pneumoniae*, a kod djece mlađe od tri mjeseca to su *Streptococcus agalactiae* i *Escherichia coli*. Klinička slika meningitisa varira ovisno o dobi djeteta, a obuhvaća vrućicu, glavobolju, fotofobiju, osip i meningealne znakove koji su posljedica nadražaja moždanih ovojnica. Rana dijagnostika je ključna i temelji se na kliničkoj slici i analizi cerebrospinalnog likvora. Ukoliko postoji sumnja na bakterijski meningitis, antibiotska terapija se ne smije odgađati. U liječenju je ceftriakson antibiotik koji se najviše koristi. Kod pojedinih slučajeva dolazi do dugoročnih posljedica od kojih je najčešći gubitak sluha. Virusni meningitis najčešće uzrokuju enterovirusi, klinička slika se uvelike ne razlikuje od bakterijskog, a liječenje je većinom simptomatsko. Meningokokna sepsa je hitno stanje koje obuhvaća sistemnu reakciju organizma, a najteži oblik je fulminantna sepsa koja brzo napreduje i može dovesti do septičkog šoka i organskog zatajenja. Kod oboljelih su prisutni simptomi poput vrućice, osipa, boli u nogama, promjene u stanju svijesti i ponekad je potrebno zbrinuti bolesnike u jedinicama intenzivnog liječenja. Liječenje meningokokne sepse je uvelike slično kao i kod bakterijskog meningitisa, samo su sada u nekim slučajevima potrebne dodatne mjere za napredno održavanje života. Uloga medicinske sestre u zbrinjavanju djeteta oboljelog od meningitisa i meningokokne sepse je važna. Medicinska sestra sudjeluje u prvoj procjeni djeteta i prepoznavanju simptoma i znakova, sudjeluje u provedbi dijagnostičkih postupaka i primjeni antibiotske terapije. Tijekom djetetove hospitalizacije aktivno educira pacijenta i njegovu obitelj.

**Ključne riječi:** bakterijski meningitis; meningitis; meningokokna sepsa; Neisseria meningitidis

**Rad sadrži:** 30 stranica; 7 tablica; 31 literaturnih referenci

**Jezik izvornika:** hrvatski

## BASIC DOCUMENTATION CARD

BACHELOR THESIS

**University of Split**  
**University Department for Health Studies**  
**University undergraduate study of nursing**

**Scientific area:** biomedicine and health care  
**Scientific field:** clinical medical sciences

**Supervisor:** Assistant professor Arnes Rešić, MD, PhD

### NURSING CARE OF A CHILD WITH MENINGITIS AND SEPSIS

Kristina Komar, 0346013021

#### SUMMARY

Meningitis refers to the inflammation of the meninges, which can be caused by bacteria, viruses, fungi, or parasites. Today, the most common bacterial causes in the general pediatric population are *N. meningitidis* and *S. pneumoniae*, while in children under three months, the most frequent causes are *Streptococcus agalactiae* and *Escherichia coli*. The clinical picture of meningitis varies depending on the child's age and includes fever, headache, photophobia, rash, and meningeal signs resulting from irritation of the meninges. Early diagnosis is crucial and is based on the clinical picture and cerebrospinal fluid analysis. If bacterial meningitis is suspected, antibiotic therapy should not be delayed. In treatment, ceftriaxone is the most commonly used antibiotic. In some cases, there are long-term consequences, the most common being hearing loss. Viral meningitis is most commonly caused by enteroviruses, and the clinical picture does not differ significantly from bacterial meningitis, with treatment being mostly symptomatic. Meningococcal sepsis is an emergency condition involving a systemic reaction of the body, with the most severe form being fulminant sepsis, which progresses rapidly and can lead to septic shock and organ failure. Symptoms in affected individuals include fever, rash, leg pain, changes in consciousness, and sometimes intensive care is required. Treatment of meningococcal sepsis is very similar to that of bacterial meningitis, but in some cases, additional measures for advanced life support are needed. The role of the nurse in caring for a child with meningitis and meningococcal sepsis is important. The nurse participates in the initial assessment of the child and recognition of symptoms and signs, participates in diagnostic procedures, and administration of antibiotic therapy. During the child's hospitalization, the nurse actively educates the patient and their family.

**Keywords:** bacterial meningitis; meningitis; meningococcal sepsis; *Neisseria meningitidis*

**Thesis contains:** 30 pages; 7 tables; 31 references

**Original in:** Croatian

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1 BAKTERIJSKI MENINGITIS .....	2
1.1.1 Etiologija i epidemiologija .....	2
1.1.2 Patogeneza.....	4
1.1.3 Klinička slika.....	4
1.1.4 Dijagnostika .....	5
1.1.5 Liječenje.....	8
1.1.6 Prevencija .....	10
1.2 VIRUSNI MENINGITIS .....	11
1.2.1 Epidemiologija .....	11
1.2.2 Etiologija .....	12
1.2.3 Klinička slika.....	12
1.2.4 Dijagnostika .....	13
1.2.5 Liječenje.....	14
1.3 OSTALI OBLICI MENINGITISA .....	15
1.3.1 Tuberkulozni meningitis .....	15
1.3.2 Gljivični meningitis .....	15
1.3.3 Virus krpeljnog meningoencefalitisa .....	15
1.3.4 Meningitis uzrokovan Borrelia burgdorferi .....	16
1.4 MENINGKOKNA SEPSA .....	16
1.4.1 Etiologija i epidemiologija .....	17
1.4.2 Klinička slika.....	17
1.4.3 Dijagnostika .....	18
1.4.4 Liječenje.....	19
<b>2. CILJ RADA</b> .....	<b>21</b>

<b>3 RASPRAVA .....</b>	<b>22</b>
3.1 SESTRINSKE DIJAGNOZE .....	23
<b>4. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>29</b>
<b>5. LITERATURA.....</b>	<b>30</b>
<b>6. ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>34</b>

## **Popis korištenih kratica**

**HIV** – virus humane imunodeficijencije

**CRP** – C-reaktivni protein

**CT** – kompjutorizirana tomografija

**MR** – magnetska rezonancija

**CSL** – cerebrospinalni likvor

**PCR** - lančana reakcija polimeraze (eng. „*polymerase chain reaction*“)

**HiB** - *Haemophilus influenzae tip b*

**DIK** – diseminirana intravaskularna koagulacija

**PCV** - pneumokokno konjugirano cjepivo (eng. „*pneumococcal conjugate vaccine*“)

**HSV** - herpes simplex virus

**VZV** - varicella-zoster virus

**LCMV** - limfocitni koriomeningitis virus

**WNV** - virus zapadnog Nila (eng. „*West Nile virus*“)

**IMB** - invazivna meningokokna bolest

**SIRS** - sindrom sustavnog upalnog odgovora (engl. „*systemic inflammatory response syndrome*“)

**GMPS** - Glasgow skala za meningokoknu septikemiju (engl. „*Glasgow Meningococcal Septicemia Prognostic Score*“)

**ECMO** - izvantjelesna membranska oksigenacija (eng. „*extracorporeal membrane oxygenation*“)



# 1. UVOD

Meningitis je upala moždanih ovojnica (meninga) koje okružuju mozak i leđnu moždinu (1). „To je upalna bolest središnjeg živčanog sustava koja nastaje prodiranjem različitih patogenih mikroorganizama u prostor moždanih ovojnica (1).“ Prvo spominjanje meningitisa seže u Periklovo doba u Hipokratovim spisima, dok je prva epidemija meningitisom zabilježena u Ženevi 1805. godine (2, 3). Meningitis je stanje koje može biti akutnog i kroničnog tijeka. Akutni oblik vrlo brzo napreduje, dok kronični traje tjednima i ponekad ga je teže dijagnosticirati u samom početku bolesti (1). Najčešći uzročnici meningitisa jesu: virusi, bakterije, gljivice i paraziti (4). Prethodno uvođenju opće imunizacije protiv bakterije *Haemophilus influenzae tip b*, ova bakterija je bila čest uzročnik meningitisa u djece u Hrvatskoj. Cjepivo protiv *Haemophilus influenzae tipa b* uvedeno je u redovni program cijepljenja u Hrvatskoj 2002. godine. Ovo cjepivo je postalo standardni dio dječjeg imunizacijskog programa i značajno je smanjilo broj slučajeva meningitisa uzrokovanih bakterijama (5). Danas su ipak virusi najčešći uzročnici meningitisa u dječjoj dobi. Virusni meningitis može prouzročiti oštećenja koja mogu potrajati duži vremenski period, ponekad i po nekoliko mjeseci, posebice kod imunokompromitiranih bolesnika, no rijetko je virusni meningitis smrtonosan (4). S druge strane, akutni bakterijski meningitis vrlo brzo može postati životno ugrožavajući i smatra se hitnim stanjem u medicini. Ako se ne liječi, smrtnost doseže 100%, a čak i uz trenutne antibiotike i napredno pedijatrijsko intenzivno liječenje, stopa smrtnosti je približno 5-10% (6). Bakterijski meningitis je najopasnija vrsta meningitisa i može biti smrtonosan unutar 24 sata (4). Stoga su rana dijagnoza i odgovarajuće liječenje djeteta od ključne važnosti. Od ostalih vrsta tu je i gljivični meningitis, koji se rijetko pojavljuje u dječjoj dobi i to najčešće kod imunokompromitirane djece koja se liječe od neke druge bolesti, često osobe oboljele od AIDS-a i malignih bolesti (4, 7, 8). Postoje rijetki slučajevi meningitisa uzrokovani amebama (jednostaničnim organizmima), ponekad povezani s plivanjem u slatkoj vodi. Ovi slučajevi mogu biti vrlo fatalni (4).

## 1.1 BAKTERIJSKI MENINGITIS

### 1.1.1 Etiologija i epidemiologija

„Etiologija akutnog bakterijskog meningitisa ovisi o dobi djeteta i prisutnosti čimbenika rizika, kao što su postojanje patološke komunikacije neurokranija s viscerokranijem, meningomijelokela, postojanje sustava za trajnu odvodnju likvora, imunodeficijencija i sl. (9).“ Nekada je najveći broj slučajeva akutnog bakterijskog meningitisa u djece u Hrvatskoj, ali i svijetu, uzrokovala bakterija *Haemophilus influenzae tip b* (4). To se promijenilo uvođenjem opće imunizacije protiv ovog uzročnika 2002. godine za svu djecu u Hrvatskoj. Incidencija bakterijskog meningitisa uzrokovanog *H. Influenzae* pala je sa 45 % na 5% (5,10). Danas su najčešći uzročnici u općoj populaciji djece *Neisseria meningitidis* i *Streptococcus pneumoniae*. U djece mlađe od tri mjeseca bakterijski meningitis češće uzrokuju *Streptococcus agalactiae* (beta-hemolitički streptokok grupe B) i *Escherichia coli* (4). Prema podacima preglednog rada o globalnom opterećenju meningitisa, *N. meningitidis* bio je najčešći kod djece u dobi od 1-5 godina u Europi (47,0%), dok je *S. pneumoniae* bio najzastupljeniji patogen kod djece u dobi od 6–18 godina. U svim dobnim skupinama nešto rjeđi uzročnik je *Listeria monocytogenes*, uzrokujući meningitis u oko 5% bolesnika (11).

Postoji šest serogrupa *Neisseria meningitidis* koje mogu uzrokovati teški meningitis: A, B, C, X, Y i W135. Infekcija može biti ili epidemijska ili endemska, iako je većina slučajeva sporadična, *N. meningitidis* je jedina bakterija koja može uzrokovati epidemije meningitisa (serogrupe A i C). Najčešće se epidemije pojavljuju u okruženjima gdje u isto vrijeme boravi puno osoba, poput škola i studenskih domova (1, 6). Izvor zaraze su bolesnici ili kliconoše, a prijenos je kapljičnim putem. Inkubacija bolesti iznosi 48–72 sata (4). Iako cjepivo protiv pojedinih serogrupa *N. Meningitidis* postoji, ono nije na popisu obveznog kalendara cijepljenja u Hrvatskoj (12). Kada je *Streptococcus pneumoniae* uzročnik meningitisa rizik oboljevanja povećavaju upale respiratornog sustava, upale srednjeg uha, frakture baze lubanje s curenjem cerebrospinalne tekućine te HIV infekcije. Nadalje, pacijenti s kohlearnim implantatima imaju 30 puta veći rizik od razvoja pneumokoknog

meningitisa (6). Razvoj pneumokoknih konjugiranih cjepiva doveo je do smanjenja incidencije pneumokoknog meningitisa u zemljama s aktivnim programom cijepljenja, međutim, postoji zabrinutost zbog pneumokoknih serotipova koji nisu pokriveni cjepivima (6). U Europi se od 2001. djeca cijepi i protiv pneumokoka te su se tijekom godina razvijale i cjepiva za druge serogrupe (10). Traume glave i neurokirurški zahvati mogu biti put za širenje mikroorganizama prema moždanm ovojnicama i to najčešće stafilokoka (*S. Aureus* i *S. Epidermidis*), gram-negativnim bakterijama poput *E. coli* i *Klebsielle spp* (4). *Listeria monocytogenes* inficira trudnice i kod djece može uzrokovati infekciju intrauterino, prelaskom od majke. Uzročnik bolesti se uglavnom nalazi u mlijeku, siru, sirovom povrću i u okolini domaćih životinja. Čovjek se zarazi prvenstveno konzumiranjem kontaminirane hrane (13). Ostali čimbenici rizika koji pogoduju razvoju bakterijskog meningitisa su stanja imunodeficijencije poput HIV-a, anemije srpastih stanica, asplenije i svih ostalih osoba koje uzimaju imunosupresivne lijekove (1, 4).

Tablica 1, Uzročnici akutnog bakterijskog meningitisa u dječjoj dobi

Kategorija bolesnika	Uzročnici
Novorođenčad (0 – 28 dana)	<i>Streptococcus agalactiae</i> (BHS-B), <i>E. coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Serratia marcescens</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Salmonella spp.</i>
Mlađa dojenčad (1 – 3 mjeseca)	<i>Streptococcus agalactiae</i> (BHS-B), <i>E. coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>S. pneumoniae</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella spp.</i>
Dojenčad i djeca (3 mjeseca – 18 godina)	<i>N. meningitidis</i> , <i>S. pneumoniae</i> , <i>Haemophilus influenzae tip b</i> , <i>Salmonella spp.</i>

Izvor: Mardešić D. Pedijatrija. 8. dopunjeno izdanje. Zagreb: Školska knjiga; 2013.

### **1.1.2 Patogeneza**

Bakterijski meningitis nastaje invazijom bakterija u subarahnoidalni prostor i mozgovni parenhim. Najčešće se razvija kao posljedica bakterijemije, kojoj prethodi kolonizacija patogena na sluznicu nazofarinksa. Za ulazak u središnji živčani sustav potrebna je bakterijemija visokoga titra stoga su vodeći uzročnici inkapsulirane bakterije poput meningokoka i pneumokoka, njihova polisaharidna kapsula olakšava im intravaskularno preživljavanje i repliciranje bakterija. Međutim, bakterijemija je samo jedan od načina ulaska bakterija u prostor moždanih ovojnica. U pojedinim slučajevima, može doći do širenja infekcije iz parameningealnih žarišta, poput upale srednjeg uha, mastoida i paranasalnih sinusa. Isto tako, do invazije bakterija može doći i preko penetrirajućih ozljeda glave, kongenitalnih defekata neuralne cijevi, nakon kontaminacije sustava za odvodnju likvora tijekom operacije (4). Najprije bakterije koloniziraju sluznicu respiratornog trakta, većinom nazofarinks, no ne mora doći do invazije u krvotok i razvoja bolesti. Takvo asimptomatsko kliconoštvo iz gornjih dišnih putova je mjesto iz kojeg se patogeni organizmi mogu proširiti na okolinu (1, 14). Nakon kolonizacije sluznice nazofarinksa, slijedi proces invazije epitela intracelularno ili intercelularno. Sljedeći je korak prodiranje bakterija u krvne žile domaćina, odakle se infekcija širi u druge organske sustave. Uzročnici poput meningokoka i pneumokoka sadrže polisaharidnu kapsulu, uz pomoć koje izbjegavaju imunski odgovor domaćina i uspijevaju preživjeti u krvi te uspješno prelaze krvno-moždane barijere. Nakon prolaska krvno-moždane barijere, dolazi do invazije prostora moždanih ovojnica i razvoja upalnog stanja (14).

### **1.1.3 Klinička slika**

Klinički simptomi i znakovi bakterijskog meningitisa kod djece variraju ovisno o dobi djeteta i trajanju bolesti. Početni simptomi ponekad mogu biti nespecifični i otežavati postavljanje rane dijagnoze (6). Kod djece najčešći simptomi su vrućica, opća slabost, glavobolja, fotofobija, mučnina, povraćanje i poremećaj svijesti. U 30 % oboljelih javljaju se konvulzije, a kod 10-20% prisutni su žarišni neurološki simptomi, poput pareze III., IV. i

VI. kranijalnog živca i ispada u vidnom polju. Na koži i sluznicama može se pojaviti osip. On je vidljiv u 80% djece kod koje je uzročnik bolesti meningokok. Kod 50% bolesnika postoje meningealni znakovi, koji ukazuju na postojanje nadražaja moždanih ovojnica (4, 6, 15). Meningealni znakovi uključuju zakočenost šije, pozitivan Kernigov i Brudzinski znak, znak tronošca i znak poljupca koljena. Zakočenost šije ispituje se tako se dijete polegne na leđa, jednom rukom, položenom na zatiljak se pokuša flektirati vrat, dok se druga ruka položi na prsni koš kako bi se spriječilo odizanje trupa. Znak je pozitivan ako je prisutan otpor ili je fleksija neizvediva. Kernigov znak je nemogućnost ili jaka bolnost prilikom ekstenzije koljena, dok je noga flektirana u kuku za 90 stupnjeva. Pozitivan znak Brudzinskog je vidljiv prilikom nastanka spontane fleksije koljena kod pasivne fleksije vrata u ležećem položaju. Znak tronošca označava položaj pacijenta u kojem se on za vrijeme sjedenja oslanja na svoje ruke koje se nalaze iza leđa u ekstendiranom položaju zbog prisunosti boli. Znak poljupca koljena je pozitivan ako pacijent ne može poljubiti svoje koljeno u sjedećem položaju kod ispruženih ili lagano flektiranih nogu (7). U novorođenčadi i dojenčadi povišenje tjelesne temperature ne mora biti izraženo, a simptomi koji bude sumnju na bakterijski meningitis mogu biti odbijanje hrane, oslabljeno sisanje, izbočenje fontanele, bolan plač, razdražljivost, pospanost, tahikardija, konvulzije. Dijete najčešće ne reagira na stimulaciju od strane roditelja. Kod manje djece je vidljiva brža progresija bolesti. Meningealni znakovi se rijetko pojavljuju kod djece mlađe od dvije godine, a izbočenje fontanele se javlja tek u uznapređenoj fazi bolesti (4, 15).

U oko pola pacijenata s akutnim bakterijskim meningitisom, kao rana komplikacija, pojavi se subduralni izljev. Kod dijela oboljelih, subduralni izljev posljedično dovodi do razvoja febriliteta, izbočenja velike fontanele u dojenčadi, povraćanja i pojave fokalnih neuroloških simptoma. Ostale komplikacije, koje se rjeđe javljaju jesu sindrom neprimjerenog lučenja antidiuretskog hormona i sindrom cerebralnog gubitka soli (4).

#### **1.1.4 Dijagnostika**

Kod bakterijskog meningitisa rana dijagnoza je izričito važna, ali brojne se prepreke javljaju na putu pravovremene dijagnostike. Često se događa da roditelji nisu dovoljno

upoznati sa simptomima same bolesti te se liječniku javljaju tek kada se pojavi osip, dok se ostali simptomi rijetko spominju (14). Prvi korak u postavljanju dijagnoze meningitisa je uzimanje anamnestičkih podataka. Potrebno je prikupiti podatke o tome kada se bolest pojavila, tijekom bolesti i koji simptomi su prisutni. Tu nam je posebno važno dobiti podatke o pojavi konvulzija i napadaja. Nadalje, važno je saznati je li dijete bilo u kontaktu sa osobama oboljelim od meningitisa te prikupiti podatke o eventualnom putovanju u neka druga područja. Također, trebamo saznati informacije o cjepivima koje je dijete primilo tijekom života (4, 12). Sljedeći korak je fizikalni pregled, tijekom kojeg se procijenjuje stanje djeteta, uočavaju se simptomi i znakovi koji mogu ukazivati na meningitis. Važni pokazatelj su nam meningealni znakovi koji mogu potvrditi postojanje iritacije moždanih ovojnica (4, 6). Kod laboratorijske obrade nalazi koji nam upućuju na bakterijski meningitis su povišen CRP i prokalcitonin, ubrzana sedimentacija i leukocitoza. No, ovi parametri ne moraju biti uvijek prisutni pri samom početku bolesti. Ostale laboratorijske pretrage uključuju određivanje koncentracije elektrolita, glukoze u krvi, ureje i kreatinina te ako su prisutne petehije obavljaju se i testovi koagulacije (6, 9). Kod svih pacijenata sa sumnjom na bakterijski meningitis se prije početka antibiotske terapije uzima uzorak krvi za hemokulturu, koja u 40-90% slučajeva bude pozitivna i otkriva uzročnika bolesti. Hemokultura može biti posebno korisna ako je lumbalna punkcija kontraindicirana (6).

#### *1.1.4.1 Lumbalna punkcija*

Uz anamnestičke podatke i kliničku sliku, dijagnoza bakterijskog meningitisa se temelji na pregledu cerebrospinalnog likvora koji se dobije putem lumbalne punkcije. Iako je lumbalna punkcija izrazito korisna pretraga za dijagnostiku meningitisa, često postojanje određenih kontraindikacija isključuje ovu pretragu. A neke od kontraindikacija su: sumnja na povišen intrakranijalni tlak, promjene u stanju svijesti, papiloedem, neurološki ispadi, traume, neurokirurški zahvati, hidrocefalus, poremećaji koagulacije, iminokompromitirane osobe te postojanje lokalne infekcije na predviđenom području za postavljanje punkcijske igle. Kod djece kod koje postoji sumnja na povišen intrakranijalni tlak potrebno je prethodno napraviti pregled fundusa oka i CT mozga. U tim situacijama odgode lumbalne punkcije, nužno je započeti sa antimikrobnom terapijom. U slučaju postojanja malforacija koje

onemogućavaju izvođenje pretrage, može se obaviti cisternalna, odnosno subokcipitalna punkcija. Pretraga cerebrospinalnog likvora (CSL) obuhvaća makroskopsku, citološku, biokemijsku i mikrobiološku obradu. Makroskopskom analizom je vidljivo da je CSL zamućen (normalan likvor je bistar) te da istječe pod povišenim tlakom. Nalaz citološke pretrage pokazuje pleocitozu, povišen broj bijelih krvnih stanica, koji iznosi više od 1000 stanica/mm<sup>3</sup>, iako možda neće biti povišen u ranoj fazi infekcije, a većina bijelih stanica su polimorfonuklearne (više od 90%). Biokemijska pretraga CLS pokazuje povišene koncentracije proteina koje iznose 1-5 g/L, dok su normalne vrijednosti 0,4 do 0,8 g/L. Nadalje, vidljiva je snižena razina glukoze u likvoru koja iznosi manje od 2,4 mmol/L, dok su normalne vrijednosti 2,5-4,5 mmol/L. Glukoza je niža za 50% koncentracije glukoze u krvi (6, 9, 16, 17). Kako bi se odredio uzročnik meningitisa važno je napraviti i mikrobiološku obradu CSL koja obuhvaća bakteriološku kulturu i direktnu mikroskopiju likvora uz bojanje po Grammu. Gramovo bojenje CSL-a otkriva organizme u 60–90% slučajeva sumnje na bakterijski meningitis kod djece koja nisu primila antibiotike, s postotcima prijavljenim do 90% za *S. pneumoniae*, 65% za *H. influenzae* i 75% za *N. Meningitidis* (17). Sterilnost CSL-a postiže se brzo nakon intravenske primjene antibiotika, unutar 15 minuta do 2 sata za meningokokne i 4–6 sati za pneumokokne uzročnike. Kulture bakterija mogu biti pozitivne u 80–90% djece koja nisu primila antibiotike, a kojima je dijagnosticiran pneumokokni ili *H. influenzae* meningitis. Negativne kulture zabilježene su u više od 50% novorođenčadi, vjerojatno dijelom zbog malih količina uzete krvi (17). Lančana reakcija polimeraze (PCR) također se može koristiti za otkrivanje uzročnika u CSL-u. Prednost ove metode je relativna brzina dobivanja rezultata, visoka osjetljivost, može otkriti male količine bakterija u CSF-u i specifičnost. PCR testovi ne zahtijevaju žive bakterije za pozitivan rezultat testa i stoga općenito ostaju pozitivni dulje nakon primjene antibiotika nego kultura. PCR testovi danas postaju sve više dostupni i češće se koriste pri dijagnostici meningitisa (6, 16, 17).

#### 1.1.4.2 Slikovne pretrage

Slikovne pretrage poput CT i MR indicirane su ako dijete ima neurološke ispade, edem papile, ako se sumnja na postojanje povišenog intrakranijalnog tlaka, koji bi bio

kontraindikacija za izvođenje lumbalne punkcije. Isto tako su indicirane ako je kod djeteta postojala nedavna trauma glave, neurokirurški zahvat i hidrocefalus (6, 9, 17).

### 1.1.5 Liječenje

Bakterijski meningitis ponekad može biti smrtonosan unutar 24 sata i stoga zahtijeva hitnu medicinsku pomoć. Liječenje bolesti uključuje antimikrobno i suportivno liječenje. Što je klinička slika teža to je važnije pravovremeno započeti sa liječenjem. Djecu sa teškom kliničkom slikom, koja uključuje poremećaj stanja svijesti, konvulzije i poteškoće u disanju, potrebno je smjestiti u jedinicu intenzivnog liječenja. Nužno je osigurati im adekvatnu oksigenaciju, monitorirati vitalne funkcije i osigurati venski put. Ukoliko postoji sumnja na bakterijski meningitis, antibiotska terapija se ne smije odgađati, već se treba započeti nakon uzimanja uzorka krvi za hemokulturu i po mogućnosti nakon lumbalne punkcije, ako nema kontraindikacija za njeno izvođenje. Dok se na samom početku dijagnostike čeka na rezultate identifikacije patogenih uzročnika, potrebno je koristiti empirijsku terapiju, a nakon postavljanja etiološke dijagnoze liječenje se nastavlja prema antibiogramu izoliranog uzročnika (4, 14). Potrebno je odabrati antibiotik koji dobro prolazi kroz krvno-moždanu barijeru. Antibiotici se trebaju dati parenteralno, intravenskim putem. Od antibiotika se najčešće koriste penicilin i cefalosporini treće i četvrte generacije poput ceftriaksona i cefotaksima. Protiv *Hib* i *N. Meningitidis* izvrsno djelovanje su pokazali cefotaksim i ceftriakson. Prijavljena je otpornost pojedinih sojeva *S. Pneumoniae* na penicilin, stoga se za empirijsku terapiju, u kombinaciji s cefalosporinima dodaje i vankomicin (6). U pacijenata sa akutnim bakterijskim meningitisom, cilj antimikrobnog liječenja je postizanje sterilizacije likvora unutar 36-48 sati od početka terapije, kako bi se spriječio nastanak trajnih komplikacija kod djece (4). Nakon utvrđivanja uzročnika bolesti, empirijsku terapiju zamjenjuje etiološka terapija. Kod liječenja dojenčadi i djece starije od tri mjeseca, lijek prvog izbora je ceftriakson. Određeni autori predlažu i uporabu penicilina G za terapiju kada je dokazan meningokokni ili pneumokokni uzročnik. Kod dojenčadi ispod tri mjeseca starosti koriste se različiti lijekovi, upravo zbog različitog spektra uzročnika (16).

Trajanje antibiotske terapije temelji se prvenstveno na stručnom mišljenju i ovisi o uzročniku bolesti i kliničkoj slici pacijenta, no uobičajne smjernice sugeriraju tretman za *Hib*



i *N. Meningitidis* u trajanju od 7-14 dana, a 10-14 dana za *S. Pneumoniae*. Meningitis uzrokovan gram-negativnim bakterijama i listerijom liječi se tri tjedna.

Također, u liječenju se u obliku suportivnog (simptomatskog) liječenja još primjenjuju i kortikosteroidi, u obliku deksametazona (0,15 mg/kg/dozi, 4 puta dnevno), koji se daje prije ili do najviše 12 sati nakon prve doze antibiotika i nastavlja se 2 do 4 dana. Kortikosteroidi djeluju na smanjenje intrakranijalnog tlaka i suzbijanje edema mozga i oštećenja koja nastaju prilikom oslobađanja toksina nakon raspada bakterija (6, 16). Noviji pregledni rad je pokazao da upotreba kortikosteroida kod djece s bakterijskim meningitisom značajno smanjuje gubitak sluha (s 20,1% na 13,6%) i teški gubitak sluha (s 11,2% na 7,3%), ali nema dokazane koristi na smrtnost (6). Suportivna terapija još uključuje antikonvulzivnu terapiju poput diazepama, liječenje edema mozga za koje se koriste: manitol, fuorsemid te restrikcija unosa tekućine. Za liječenje DIK-a koristi se antikoagulantna terapija heparinom. Ostale mjere uključuju korekciju elektrolitnog statusa, primjenu analgetika i antipiretika, mirovanje u zatamljenoj prostoriji te ovisno o stanju pacijenta daljne intervencije (12).

Prognoza djeteta oboljelog od meningitisa ovisi o uzroku, težini bolesti i dobi djeteta. Stope mortaliteta su i dalje visoke, kod novorođenčadi u razvijenim zemljama od 10%, pa do 58% u zemljama u razvoju (9).

#### 1.1.5.1 Komplikacije

Usprkos pravilnom antimikrobnom i simptomatskom liječenju, neurološke posljedice nakon preboljenja akutnog bakterijskog meningitisa zaostaju u oko 20% djece. Najčešće dugoročne komplikacije jesu problemi sa sluhom (naglušost/gluhoća), epilepsija, kognitivne poteškoće, senzornomotorički deficiti i mentalna retardacija (4, 9). Gubitak sluha je najčešća komplikacija, javlja se u otprilike 5-10% pacijenata nakon bakterijskog meningitisa. Kako bi se utvrdilo je li djetetov sluh pogođen bolešću, testiranje sluha obično se provodi prije otpusta iz bolnice. Mala djeca također trebaju biti pomno praćena zbog znakova razvojnih kašnjenja (npr. ne hodaju, ne govore u očekivano vrijeme) (4). Komplikacije su dakako češće kod djece koja žive u slabije razvijenim zemljama s ograničenim resursima. Od uzročnika bakterijskog meningitisa, *S. pneumoniae* povezana je s najgorim ishodom u usporedbi s drugim patogenima, s 10% smrtnošću i 20-30% morbiditetom (9).

## 1.1.6 Prevencija

### 1.1.6.1 Kemoprofilaksa

Pacijenti oboljeli od meningitisa trebaju biti u respiratornoj izolaciji najmanje prvih 24 sata nakon početka antibiotske terapije (6). Kod svih osoba koje su bile u neposrednom kontaktu sa oboljelim povećan je rizik da se i oni zaraze, stoga je potrebno, kako bi se spriječio razvoj bolesti, tim osobama dati kemoprofilaksu. „U tzv. “bliske kontakte” ubrajaju se ukućani koji žive zajedno s oboljelim, potom djeca u dječjim vrtićima koja su bila u kontaktu s oboljelim te potencijalno svi koji su bili direktno izloženi sekretima iz dišnih putova bolesnika (4).“ U procesu kemoprofilakse kod meningokokne bolesti najčešće se upotrebljavaju rifampicin, ceftriakson ili ciprofloksacin (1, 4). Necijepljena djeca mlađa od 5 godina također trebaju biti cijepljena protiv *H. influenzae* što je prije moguće (6). „Učinkovitost kemoprofilakse u sprečavanju meningokokne bolesti iznosi 90 do 97% (4).“

Tablica 2, Kemoprofilaksa meningokokne bolesti

Antibiotik	Doziranje
rifampicin	20 mg/kg na dan podijeljeno u 2 doze peroralno, ukupno 2 dana
ceftriakson	1 x 125 mg im. za djecu mlađu od 12 g; 1 x 250 mg im. za starije od 12 godine jednokratno
ciprofloksacin	1 x 500 mg peroralno starijima od 18 godina

Izvor: Mardešić D. Pedijatrija. 8. dopunjeno izdanje. Zagreb: Školska knjiga; 2013.

### 1.1.6.2 Cijepljenje

Najučinkovitija prevencija komplikacija od bakterijskog meningitisa je sprječavanje infekcije putem programa cijepljenja dojenčadi i djece. Unatoč razvoju više cjepiva protiv

organizama koji uzrokuju bakterijski meningitis, i dalje se javljaju epidemije meningitisa uzrokovane organizmima koji se mogu spriječiti cjepivom (4, 18). Trenutno postoje cjepiva protiv tri organizma koja uzrokuju bakterijski meningitis: *Hib*, *N. meningitidis* (skupine A, B, C, W i Y) i 23 od >90 serotipova *S. Pneumoniae*. Za *H. influenzae* osmišljeno je *HiB* konjugirano cjepivo, koje je uvedeno u raspored cijepljenja dojenčadi nakon rođenja (10). Cjepivo se daje u tri doze, od kojih se prva doza se daje s dva mjeseca života, druga sa četiri mjeseca, a treća sa šest mjeseci života. Doza docijepljivanja daje se nakon prve godine života, od dvanaestog do petnaestog mjeseca života (19). Postotak zaštite nakon *HiB* cjepiva je 98 % (8). Postoje dvije vrste cjepiva protiv *S. pneumoniae*: pneumokokna konjugirana cjepiva (PCV 10 protiv 10 serotipova, PCV 13 protiv 13 serotipova) i polisaharidno cjepivo protiv 23 serotipa (PPSV23) koje se rutinski ne koristi kod zdrave djece (10). Pneumokokno konjugirano cjepivo PCV13 se daje rutinski prema kalendaru cijepljenja, kroz tri doze, u dobi od 2, 4, 12-15 mjeseci (19). Postoje dvije vrste cjepiva protiv *N. meningitidis*: konjugirana cjepiva protiv kapsularnih skupina A, C, W i Y te proteinska cjepiva protiv skupine B. Meningokokno cjepivo se daje djeci u dobi od 11 ili 12 godina, sa buster dozom u dobi od 16 godina. Također se preporuča i mlađoj djeci, ako pripadaju rizičnoj skupini. Glavni nedostatak cjepiva je kratkotrajna zaštita (8, 10). U Hrvatskoj se cjepivo protiv meningokoka ne provodi rutinski i nije na popisu obaveznih cjepiva.

## **1.2 VIRUSNI MENINGITIS**

### **1.2.1 Epidemiologija**

Incidenciji virusnih meningitisa pridonose različiti faktori, poput procijepljenosti populacije protiv uzročnika bakterijskog meningitisa, stupnju razvijenost zemlje i provođenju sanitetskih mjera, broju i vrsti virusa koji su endemični za pojedino područje. Virusni meningitis najčešće se javlja u male djece (20, 21). Najveća incidencija je zabilježena u djece ispod 12 mjeseci života, a učestalost opada s dobi (4). U zemljama s visokim stopama cijepljenja protiv bakterijskih uzročnika meningitisa kao što su *H. influenzae*, *S. pneumoniae* i *N. meningitidis*, virusni meningitis je češći od bakterijskog. U umjerenim klimama, virusni

meningitis je najčešći ljeti i u jesen, dok je prisutan tijekom cijele godine u tropskim i subtropskim područjima (4, 20, 21) . U najvećoj prijavljenoj studiji, kohortna skupina koja je obuhvatila 12 000 djece rođene 1966. godine u Finskoj, godišnja incidencija pretpostavljenog virusnog meningitisa iznosila je 219 na 100 000 dojenčadi mlađe od 1 godine i 27,8 na 100 000 ukupno kod djece mlađe od 14,4 godine (20).

### **1.2.2 Etiologija**

Enterovirusi (grupe *Coxsackie* ili *Echovirus*) su najčešći uzrok virusnog meningitisa u svim dobnim skupinama. Tome je pridonijelo i uvođenje cjepiva protiv morbila, rubeole i parotitisa, jer prije toga virus mupsa je bio jedan od vodećih uzročnika aseptičkog meningitisa. Sljedeći po učestalosti su humani parehovirusi (20, 21). „Smatra se da je čak 95% svih slučajeva dječjeg virusnog meningitisa rezultat infekcije enterovirusima i parehovirusima (17)“. Herpes virusi koji uzrokuju meningitis uključuju herpes simplex virus (HSV) 1 i 2, varicella-zoster virus (VZV), citomegalovirus, Epstein-Barr virus i ljudski herpes virus 6. Ostali virusni uzročnici uključuju adenovirus, limfocitni koriomeningitis virus (LCMV), influencu, parainfluencu i zaušnjake. Arbovirusi koji mogu uzrokovati virusni meningitis uključuju virus zapadnog Nila (WNV), Zika, denga, LaCross, encefalitis Saint Louise, Powassan i virus istočnog konjskog encefalitisa. Prijenos enterovirusa je uglavnom fekalno-oralnim putem, putem kontamirane hrane i vode. No, prijenos je moguć i preko respiratornog sustava te transplacentalnim putem (20, 21).

### **1.2.3 Klinička slika**

Klinička slika virusnog meningitisa se uvelike preklapa sa kliničkom slikom bakterijskog meningitisa, ali je virusni blažeg tijeka i uz slabije izražene simptome i znakove. Prezentacija virusnog meningitisa može biti varijabilna ovisno o dobi, imunološkom statusu i uzročniku bolesti (12, 21). Vrućica je prisutna u 75% oboljelih i jedan je od prvih znakova bolesti. U pravilu, u početni period je karakteriziran vrućicom, mialgijama, blagim proljevom

ili hunjavicom (4). Mala djeca mogu imati groznicu i razdražljivost bez znakova iritacije moždanih ovojnica. U početnoj prezentaciji nema pouzdanih kliničkih pokazatelja za razlikovanje virusnog od bakterijskog meningitisa (21). Nakon početnog perioda, slijedi faza prividnog ozdravljenja bez uočljivih simptoma i znakova, ali onda ponovno dolazi period u kojem je dijete febrilno te se sad već mogu pojaviti i neurološki znakovi bolesti. Kod dojenčadi se može primijetiti povećanu pospanost, smanjen apetit i iritabilnost, ponekad može biti prisutno i izbočenje velike fontanele. U male djece imamo i prisutne simptome nadražaja moždanih ovojnica, kao što su: glavobolja, fotofobija, mučnina, povraćanje i bol u mišićima. Meningealni znakovi mogu biti, ali nisu nužno uvijek prisutni (12,20). Osip se pojavljuje u oko 25% djece, a konvulzije su rijetke, u oko 5% slučajeva su prisutne. Trajanje bolesti je otprilike tjedan dana i bolest najčešće završava potpunim ozdravljenjem (4).

#### **1.2.4 Dijagnostika**

Dijagnoza virusnog meningitisa kod djece može biti otežana jer klinička prezentacija virusnog i bakterijskog meningitisa se ne mora uvijek pretjerano razlikovati. Stoga je uvijek na početku dijagnostike potrebno sumnjati na bakterijski meningitis dok se suprotno ne dokaže. Prvenstveno je potrebno prikupiti anamnestičke podatke te saznati informacije o mogućim nedavnim putovanjima u druga područja. Najvažniji dijagnostički alat kod virusnog meningitisa je lumbalna punkcija, odnosno pregled likvora, koja se obavlja ukoliko ne postoje kontraindikacije. Rezultati koji upućuju da je riječ o virusnom uzročniku jesu: leukocitna pleocitoza, povišeni proteini, normalna glukoza te blago povišen intrakranijalni tlak. U oko 80% oboljelih pleocitoza ne prelazi 500 stanica u 1 mm<sup>3</sup>. Etiološka dijagnoza potvrđuje se dokazom enterovirusa u likvoru. Ponekad je kod virusnog meningitisa potreban dulji vremenski period dok se parametri u likvoru ne vrate u normalu. Nadalje, sljedeće što se koristi u dijagnostici jesu PCR testovi. Danas su PCR za enteroviruse, HSV-1, HSV-2, VZV, pristupni u mnogobrojnim laboratorijima i aktivno se koriste. PCR test je veoma specifičan, no u pojedinim situacijama njegova osjetljivost je ograničena. Unatoč prednostima i napretku koji su donijele PCR metode i dalje u velikom broju slučajeva uzročnici virusnog meningitisa ostaju nedijagnosticirani. C-reaktivni protein i prokalcitonin

u cerebrospinalnoj tekućini nisu pokazali sposobnost razlikovanja virusnog od bakterijskog meningitisa u usporedbi s razinama u serumu (20, 21).

Zbog težine u razlikovanju bakterijskog od virusnog meningitisa, osmišljen je BMS (eng. *Bacterial meningitis score*). BMS se sastoji od četiri laboratorijska prediktora (pozitivan Gramov test, protein u likvoru iznad 80 mg/dL, periferni apsolutni broj neutrofila veći od 10000 stanica/mm<sup>3</sup>, apsolutni broj neutrofila u likvoru veći od 1000 stanica/mm<sup>3</sup>) i jednog kliničkog prediktora (napadaj pri ili prije prezentacije) (17).

### 1.2.5 Liječenje

Liječenje virusnog meningitisa svodi se na simptomatsku terapiju. Upravljanje tekućinama i elektrolitima te kontrola boli i smanjivanje tjelesne temperature su temelj liječenja virusnog meningitisa. Pacijenti trebaju biti pod nadzorom zbog mogućnosti razvoja komplikacija koje uključuju napadaje, cerebralni edem i sindroma neodgovarajućeg izlučivanja antidiuretskog hormona. Zbog poteškoća u razlikovanju virusnog od bakterijskog meningitisa u početku, empirijska antibiotska terapija obično je indicirana dok se ne isključi bakterijski meningitis. Kod pacijenata starijih od jednog mjeseca, empirijska terapija za meningitis može se provoditi s vankomicinom u kombinaciji s ceftriaksonom ili cefotaksimom dok se čekaju rezultati kulture. Kod bolesnika s meningitisom uzrokovanim HSV-1 ili HSV-2 ili kod teških infekcija VZV-om, empirijsko antivirusno liječenje intravenskim aciklovirom treba biti razmatrano (20, 21, 22). U tom slučaju liječenje traje do tri tjedna (4). Kao najefikasnija metoda prevencije u borbi s meningitisom i dugoročnim komplikacijama povezanim s poliovirusima, zaušnjacima ili ospicama ističe se cijepljenje (8).

## **1.3 OSTALI OBLICI MENINGITISA**

### **1.3.1 Tuberkulozni meningitis**

Tuberkulozni meningitis može se razviti za vrijeme primoinfekcije (rana postprimarna tuberkuloza), dok se simptomi obično javljaju unutar šest mjeseci od primoinfekcije. Kao posljedica upalne reakcije stvara se želatinozni eksudat od polimorfonukleara, eritrocita, fibrina i limfocita. Često se javlja hidrocefalus kao posljedica promjene u cirkulaciji likvora. Ponekad dolazi i do infarkta mozga jer upalni proces zahvaća i krvne žile. Klinički slika je u početku nespecifična i uključuje simptome kao što su vrućica, opća slabost i kašalj, a daljnjim razvojem dolazi do letargije i dubokih poremećaja svijesti. Dijagnoza se temelji na analizi CSL, vidljiva je limfocitna pleocitoza s izrazito sniženom koncentracijom glukoze i klorida u likvoru (4).

### **1.3.2 Gljivični meningitis**

Gljivični meningitis se je jako rijetka bolest, a kad se pojavi, najčešće je to kod imunokompromitirane djece koja boluju od HIV-a, malignih bolesti ili dijabetesa (4). Najčešći uzročnici su *Cryptococcus neoformans* i *Candida spp.* Klinička slika je blagog tijeka, a liječenje uključuje primjenu amfotericina B (12).

### **1.3.3 Virus krpeljnog meningoencefalitisa**

Virus krpeljnog meningoencefalitisa u djece uzrokuje bolest blagog kliničkog tijeka. Najčešće se javlja u ljetnim mjesecima, zbog češćeg boravka u prirodi. U Hrvatskoj na području oko Varaždina, Koprivnice, Bjelovara i Zagreba je pojavnost najveća. Simptomi bolesti se javljaju od 4 do 28 dana nakon uboda krpelja, a uključuju febrilitet i opću slabost (4).

### **1.3.4 Meningitis uzrokovan *Borrelia burgdorferi***

*Borrelia burgdorferi* je spiroheta koja kod ljudi uzrokuje Lajmsku bolest. Zahvaćenost središnjeg živčanog sustava naziva se neuroborelioza, a može se manifestirati kao lajmski meningitis. Čovjek se zarazi preko uboda krpelja ili preko mlijeka koje je kontaminirano. Vodeći simptom je jaka glavobolja, a bolest može trajati do dva mjeseca ili pak može biti rekurirajućeg tijeka. Prije zahvaćanja moždanih ovojnica dolazi do pojave migrirajućeg eritema. Kod djece je najčešće prisutan na licu, a rjeđe na trupu i udovima. U liječenju se koristi najčešće ceftriakson (4, 12).

## **1.4 MENINGOKOKNA SEPSA**

Sepsa je kliničko stanje koje proizlazi iz bakterijemije (prodor bakterija u krvni optjecaj), a uz opće simptome pojavljuje se i sistemna reakcija organizma kroz znakove zahvaćenosti pojedinih organa (1, 23).

Meningokokna sepsa se zajedno s meningitisom ubraja u invazivne meningokokne bolesti (IMB) čiji je uzročnik *Neisseria meningitidis*. Meningitis je najučestaliji oblik IMB-a s 70%, udio sepse je do 30%, a pojavnost sepse zajedno s meningitisom je oko 10% (14). Ostali oblici IMB su fulminantna meningokokcemija, rekurirajući meningokokni meningitis i vrućica bez vodećeg simptoma (4, 24). „U rjeđe oblike ubrajamo i pneumoniju, artritis, konjuktivitis, epiglotitis i perikarditis (24).“ Invazivna meningokokna bolest predstavlja dijagnostički izazov liječnicima, a često uzrokuje i probleme u pogledu planiranju terapijskih postupaka. Unatoč smanjenoj incidenciji i napretku u liječenju, meningokokna sepsa može vrlo brzo progredirati i uzrokovati smrt, stoga i dalje ostaje veliki javnozdravstveni problem (14). Meningokokna sepsa može se prezentirati u obliku: akutne meningokokne sepse, fulminantne meningokokne sepse, kronične ili rekurentne meningokokne sepse. Svako od ovih stanja može biti praćeno akutnim meningitisom (4).

Unatoč postojanju cjepiva protiv meningokoka, ona još uvijek nisu uvrštena na popis cjepiva koji se rutinski provode prema kalendaru cijepjenja (10).



### **1.4.1 Etiologija i epidemiologija**

Etiologija i epidemiologija su ranije opisane kod bakterijskog meningitisa i ne razlikuju se bitno. Uzročnik meningokokne sepse i ostalih bolesti koje spadaju u IMB je *Neisseria meningitidis*, koja je ranije opisana u etiologiji bakterijskog meningitisa. *Neisseria meningitidis* je gram negativni diplokok, sastoji se od stanične ovojnice s unutarnjom i vanjskom membranom, između kojih je stanjeni sloj peptidoglikana, a u invazivnih oblika okružena je polisaharidnom kapsulom. Bolest najčešće uzrokuju serogrupe A, B, C, X, Y i W135. U Europi prevladavaju serogrupe B, C i Y (18).

Epidemiologija meningokokne sepse prati se kroz invazivnu meningokoknu bolesti. Incidencija IMB-a iznosila je 0.6/100 000 stanovnika u tridesetak europskih zemalja 2017. godine, prema izvješću europskog centra za prevenciju i kontrolu bolesti (25). U Hrvatskoj je od 2012. do 2018. zabilježeno u prosjeku 34 slučaja godišnje (24). Globalno, incidencija invazivne meningokokne bolesti IMD iznosi 500.000 slučajeva svake godine, iako se incidencija razlikuje od manje od 1 na 100.000 godišnje u Sjevernoj Americi i Europi do 10-1.000 na 100.000 godišnje u "pojasu meningitisa" u podsaharskoj Africi. Smrt se događa u 6-10% slučajeva, a dugoročne posljedice u 4,3-11,2% slučajeva (18). Bolest se može pojaviti sporadično ili u epidemijama, kao što je ranije već opisano kroz bakterijski meningitis (26). Epidemije se najčešće pojavljuju u Africi i to u takozvanom afričkom "pojasu meningitisa" (16, 18). Bolest se najčešće javlja u zimskim mjesecima, ulazna vrata jest sluznica nazofarinksa, gdje dolazi do kolonizacije bakteija. Prenosi se kapljичnim putem (4, 18).

### **1.4.2 Klinička slika**

Akutna meningokokna sepsa je najčešći klinički oblik. Ponekad počinje nespecifičnim simptomima, koji uključuju subfebrilnost, malaksalost, apatiju, mučninu. Nakon toga dolazi period kada se temperatura naglo povisi, iznad 39 stupnjeva, može biti prisutna zimica i tresavica. Često ni antipiretska terapija ne uspijeva najbolje sniziti temperaturu. Opće stanje se pogoršava, a na koži i sluznicama se pojavljuje osip. Kod starije djece podatak o bolovima koji se javljaju u nogama može pobuditi sumnju na ovo stanje. „Osip je u početku bolesti

nespecifičan, makulozan, ružičast, a u sljedećim satima poprima hemoragijsku komponentu, bilo u obliku centralno smještenih manjih krvarenja, bilo da se po koži javljaju veće sufuzije, koje mogu prijeći u nekroze. Ekchimoze i nekroze znak su razvoja diseminirane intravaskularne koagulacije (DIK) (4).“ Kod nekih bolesnika već na početku bolesti javlja se petehijski osip, što uvelike pomaže pri postavljanju dijagnoze. Osip se uobičajno javlja unutar prva 24 sata tijeka bolesti, no jedan je od posljednjih simptoma koji se pojavljuje. Ako dođe do razvoja meningitisa prisutni su i glavobolja, povraćanje, poremećeno stanje svijesti i drugi meningealni znakovi (4,14, 18).

Fulminantna meningokokna sepsa javlja se u oko 15% djece oboljele od meningokokne sepse. Tijek bolesti je izrazito brz s brzom progresijom hemoragijskog osipa do purpure. U roku od nekoliko sati dolazi do razvoja poremećaja zgrušavanja krvi, teške sepse, septičkog šoka i multiorganskog zatajenja. Oboljeli su često u lošem općem stanju i poremećenog stanja svijesti (14). Progresija ovog stanja je izuzetno brza i zahtjeva rano prepoznavanje i liječenje. Smrtnost kod oboljelih prelazi i do 40% (4).

Kronična meningokokna sepsa se rijetko pojavljuje, a specifična je po epizodama vrućice praćene osipom i artritisom, koje se ponavljaju unutar nekoliko mjeseci. Liječenje nije potrebno, spontano prolaze (4, 16) .

Nadalje, razlikujemo i rekurirajući meningokokni meningitis, on je prisutan u bolesnika s „manjkom terminalnih komponenti komplementa (C5 – C8) ili u onih kod kojih postoji defekt properdinskog puta aktivacije komplementa“ (4).

### **1.4.3 Dijagnostika**

Dijagnostički postupci jednaki su kao i kod meningokoknog meningitisa. Meningokokna sepsa može vrlo brzo napredovati te zahtjeva rano prepoznavanje i hitnu medicinsku pomoć. U samom prepoznavanju sepse mogu se koristiti smjernice za dijagnostiku sepse. Sepsa je sindrom sustavnog upalnog odgovora (engl. „*systemic inflammatory response syndrome*“, SIRS) koja podrazumijeva postojanje najmanje dva od četiri kriterija, od koji jedan mora biti abnormalna temperatura ili nenormalan broj leukocita (27). Kriteriji su prikazani u Tablici 3.

Tablica 3, Prikaz kriterija za dijagnostiku sepse (27)

Kriterij	Vrijednost
Tjelesna temperatura	> 38,5°C ili < 36°C
Srčana frekvencija	> 90 otkucaja/min
Respiratorna frekvencija	> 20 udisaja/min ili PaCO <sub>2</sub> < 32 mmHg
Broj leukocita	>12000/mm <sup>3</sup> ili <4000/mm <sup>3</sup> ili >10% nezrelih oblika

Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547669/>

Glasgow skala za meningokoknu septikemiju (engl. *Glasgow Meningococcal Septicemia Prognostic Score*, GMSPS) je klinički alat koji se koristi za procjenu ishoda meningokokne bolesti kod djece. Ova skala pomaže liječnicima da brzo identificiraju djecu s fulminantnom meningokoknom sepsom koja zahtijeva intenzivnu njegu. GMSPS se temelji na nekoliko kliničkih parametara koji se ocjenjuju bodovima. Parametri uključuju: krvni tlak, brzinu disanja, razinu svijesti, osip i temperatura. Jednostavna je za korištenje i može se brzo primijeniti u kliničkoj praksi, što je čini vrijednim alatom u hitnom zbrinjavanju djece. Djeca koja imaju GMSPS veći od 8, imaju povećan rizik za smrtni ishod i zahtijevaju hitno liječenje (24).

#### 1.4.4 Liječenje

Što se tiče liječenja meningokokne sepse, ono je isto kao i kod bakterijskog meningitisa, obuhvaća primjenu empirijske i etiološke terapije te suportivno (sistematsko) liječenje, stoga će ovdje samo biti navedene dodatne mjere u zbrinjavanju djece oboljele od meningokokne sepse. Pacijente sa težom kliničkom slikom i životno ugrožene pacijente potrebno je zbrinuti u jedinicama za intenzivno liječenje i primijeniti mjere za napredno

održavanje života. Kod djece sa suspektom ili potvrđenom bolešću potrebna je česta reevaluacija stanja. Ponekad može doći do razvoja septičkog šoka koji predstavlja značajan problem jer ukoliko se ne uoči na vrijeme, vrlo brzo može dovesti do smrtnog ishoda. Šok je posljedica gubitka cirkulirajućeg volumena krvi zbog povećane kapilarne propusnosti, preraspodjele uslijed vazodilatacije, oslabljene kontraktilnosti miokarda i poremećaja staničnoga metabolizma. Stoga je važno na vrijeme prepoznati rane znakove i početi sa liječenjem. Neki od znakova jesu hipertermija ili hipotermija, tahikardija, tahipneja, produljeno vrijeme kapilarnog punjenja, hladne okrajne i metabolička acidoza. Hipotenzija i promjene stanja svijesti znakovi su uznapredovalog šoka u djece i kao takvi su prognostički nepovoljni. Kod takve kliničke prezentacije potrebna je brza nadoknada tekućina. Stoga je potrebno postaviti venski put i započeti s bolus dozama koloidnih otopina. Pacijenti kod kojih nema promjena u stanju, u smislu poboljšanja, zahtjevaju ranu potporu vazoaktivnim lijekovima, kod djece najčešće dopamin ili noradrenalin. Ponekad je potrebno takve bolesnike intubirati i započeti mehaničku ventilaciju, kako bi se spriječio razvoj plućnog edema. Ostali postupci u zbrinjavanju sepse i septičkog šoka uključuju liječenje metaboličkih poremećaja i elektrolitnih disbalansa kao što su acidoza, hipoglikemija, hipokalemija, hipokalcemija i hipomagnezemija (4, 14,16, 18). Primjena koncentrata proteina C kod sepse se u pojedinim istraživanjima pokazala korisna, no još uvijek nema dovoljno istraživanja koja bi to potvrdila. Metode liječenja koje se još mogu koristiti jesu nadomjesno bubrežno liječenje, plazmafereza i izvantjelesna membranska oksigenacija (ECMO). U zbrinjavanju oboljele djece izrazito je važan stalni monitoring vitalnih funkcija, pogotovo u prvih 24-48 sati (14).

## **2. CILJ RADA**

Cilj ovog rada je pružiti sveobuhvatan pregled sestrinske skrbi u liječenju djece oboljele od meningitisa i sepse. Također će se istaknuti važnost rane detekcije i pravovremenog liječenja ovih stanja. Rad će ukratko sažimati najnovije spoznaje o meningitisu i meningokoknoj sepsi, njihovoj etiologiji, kliničkoj slici, dijagnostici, liječenju i prevenciji te istaknuti ulogu medicinske sestre u tim procesima. Poseban naglasak bit će stavljen na edukaciju medicinskih sestara, interdisciplinarnu suradnju i implementaciju najboljih praksi u sestrinskoj skrbi, s ciljem poboljšanja ishoda liječenja i kvalitete života pacijenata.

### 3 RASPRAVA

Sestrinska skrb ima važnu ulogu u liječenju djece oboljele od meningitisa i meningokokne sepse. Medicinske sestre su dio multidisciplinarnog tima koji brine o oboljeloj djeci te kao takve ujedno i pružaju podršku pacijentima i njihovim obiteljima.

Proces zdravstvene njege započinje dolaskom i prijemom pacijenta u zdravstvenu ustanovu. Medicinska sestra utvrđuje identitet pacijenta i ispravnost zdravstvene dokumentacije. Prva faza procesa zdravstvene njege obuhvaća prikupljanje anamnestičkih podataka kako bi se utvrdile pacijentove potrebe. Podaci se prikupljaju od djeteta i njegovih roditelja ili skrbnika, a informacije se dobivaju razgovorom i fizikalnim pregledom (28). Fizikalni pregled uključuje mjerenje vitalnih funkcija i cjelovito promatranje pacijenta, koje je od izrazite važnosti jer omogućuje da se uoče znakovi koji upućuju na prisutnost meningitisa i sepse. Potrebno je procijeniti opće stanje djeteta, stanje svijesti, koje može biti poremećenu u prisutnosti ove bolesti, prisutnost boli te psihofizičko stanje. Djetetu se treba izmjeriti tjelesna temperatura, krvni tlak, puls i procijeniti disanje. Tijekom promatranja pacijenta važno je procijeniti izgled kože i uočiti promjene u obliku osipa (29). Nadalje, potrebno je prepoznati meningealne znakove koji sugeriraju postojanje nadraženosti moždanih ovojnica (4). Ako medicinska sestra posumnja na meningokoknu bolest, potrebno je izvršiti preventivne mjere zaštite kako bi se spriječilo širenje bolesti dok se ne utvdi uzročnik.

Kod sumnje na meningokoknu bolest uzimaju se uzorci venske krvi za hemokulturu te se izvodi lumbalna punkcija kako bi se dobio uzorak likvora koji se šalje na obradu (16). Medicinska sestra uzima uzorak venske krvi za hemokulturu prema pravilima standardiziranih operativnih postupaka, što uključuje pripremu pribora i pacijenta, izvođenje postupa i transport uzorka do laboratorija unutar dva sata. Kod uzimanja uzorka cerebrospinalnog likvora medicinska sestra asistira liječniku (29). Lumbalna punkcija je invazivna metoda gdje se uz pomoć igle punktira subarahnoidalni prostor između L3 i L4 (1). Pacijenta se postavlja u pravilan položaj, sjedeći položaj ili ležeći sa savnutim nogama u koljenu. Potrebno je pridržavati dijete kako se ne bi pomaknulo tijekom postupka. Nakon

završetka, dijete se stavlja u bočni položaj ili položaj na prsima te u takvom položaju treba mirovati dva sata. Također je potrebno odnijeti uzorak cerebrospinalnog likvora u laboratorij odmah nakon izvođenja pretrage (29).

Ukoliko se sumnja ili se dokaže postojanje meningitisa ili meningokokne sepse potrebno je pacijenta izolirati od ostalih pacijenata, u zasebnu prostoriju, kako bi se spriječilo daljnje širenje bolesti (6). Mjere zaštite za zdravstveno osoblje obuhvaćaju korištenje zaštitne odjeće, poput zaštitne maske, kape, rukavice i ogrtača te pranje ruku nakon svakog kontakta sa pacijentom (29).

Postupci kod oboljelog djeteta uključuju osiguravanje venskog puta, primjenu propisane terapije, praćenje unosa i izlučivanja tekućina. Potrebno je zatamniti prostoriju u kojoj pacijent boravi, osigurati mir i podignuti uzglavlje kreveta za 30°. Bitna je česta reevaluacija stanja jer bolest kod djece može vrlo brzo progredirati, pogotovo ako je riječ o sepsi. Stoga je potreban kontinuirani monitoring vitalnih funkcija, potrebno je pratiti promjene stanja svijesti, pojavu konvulzija i izgled kože (4).

### **3.1 SESTRINSKE DIJAGNOZE**

Kod djece oboljele od meningitisa i meningokokne sepse postavljamo sestrinske dijagnoze kako bi se identificirale specifične potrebe i problemi s kojima se suočavaju. Nerijetko su i kod roditelja prisutna emocionalna stanja poput straha i zabrinutosti za ishod liječenja djeteta te je u tom slučaju potrebno usmjeriti dio intervencija i prema njima.

Najčešće sestrinske dijagnoze jesu:

1. Bol u/s osnovnom bolešću

Važno je na vrijeme prepoznati djetetovu bol, pogotovo kod male djece koja nisu u mogućnosti to izraziti, pa moramo pratiti simptome koji nam ukazuju na bolnost,

poput razdražljivosti kod male djece. Kod starije djece možemo primijeniti i skale za procjenu boli kako bi lakše definirali jačinu boli.

Tablica 4, Prikaz rješavanja problema Bol u/s osnovnom bolešću

<b>Dijagnoza:</b> Bol u/s osnovnom bolešću.
<b>Cilj:</b> Pacijent će na skali boli iskazati nižu razinu boli.
<b>Intervencije:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Obavijestiti liječnika o pacijentovoj boli.</li><li>2. Primijeniti propisanu farmakološku terapiju.</li><li>3. Primijeniti nefarmakološke postupke ublažavanja bolova.</li><li>4. Osigurati mir i neometani odmor.</li><li>5. Osigurati odgovarajuće mikroklimatske uvjete.</li><li>6. Ponovno procijeniti pacijentovu razinu boli.</li><li>7. Dokumentirati učinjeno.</li></ol>

## 2. Hipertermija u/s osnovnom bolešću

Kao što se spominjalo, hipertermija je vrlo često jedan od vodećih simptoma meningokokne bolesti i potrebno ju je na vrijeme zbrinuti. Cilj je smanjiti razinu tjelesne temperature u što kraćem vremenskom periodu, a intervencije su usmjerene na primjenu propisanih antipiretika i osiguravanje dovoljnog unosa tekućine (30).

Tablica 5, Prikaz rješavanja problema Hipertermija u/s osnovnom bolešću



**Dijagnoza:** Hipertermija u/s onovnom bolešću.

**Cilj:** Pacijentu će se tjelesna temperatura sniziti za \_\_\_\_.

**Intervencije:**

1. Obavijestiti liječnika.
2. Primijeniti propisanu farmakološku terapiju.
3. Pratiti učinkovitost i neželjenje učinke terapije.
4. Primijeniti nefarmakološke postupke snižavanja temperature.
5. Osigurati pacijentu dovoljno tekućine.
6. Poticati pacijenta na uzimanje tekućine.
7. Pratiti unos i izlučivanje tekućine.
8. Uočavati simptome i znakove dehidracije.
9. Osigurati povoljne mikroklimatske uvjete.
10. Osigurati mir i tišinu.
11. Izmjeriti tjelesnu temperaturu i evidentirati.

3. Anksioznost u/s ishodom bolesti

Kada je kod djeteta prisutna anksioznost cilj će biti smanjivanje razine anksioznosti i verbalizacija osjećaja i, a to možemo postići kroz intervencije poput stvaranja odnosa povjerenja sa djetetom, poticati pacijenta da izrazi svoje osjećaje i odgovoriti mu na pitanja o problemima koja mu izazivaju anksioznost (30). Često su anksioznost i strah prisutni kod roditelja te je i njima potrebno pružiti podršku i razumijevanje i adekvatno ih informirati o stanju djeteta.

Tablica 6, Prikaz rješavanja problema Anksioznost u/s ishodom bolesti

<b>Dijagnoza:</b> Anksioznost u/s ishodom bolesti.
<b>Cilj:</b> Pacijent će opisati smanjenu razinu anksioznosti.
<b>Intervencije:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Stvoriti profesionalan empatijski odnos - pacijentu pokazati razumijevanje njegovih osjećaja.</li><li>2. Stvoriti osjećaj povjerenja i pokazati stručnost.</li><li>3. Pacijenta upoznati s okolinom, aktivnostima i osobljem.</li><li>4. Redovito informirati pacijenta o tretmanu i planiranim postupcima.</li><li>5. Potaknuti pacijenta da verbalizira svoje osjećaje.</li><li>6. Potaknuti pacijenta da prepozna situacije (činitelje) koji potiču anksioznost.</li><li>7. Procijeniti razinu anksioznosti i dokumentirati.</li></ol>

#### 4. Visok rizik za dehidraciju u/s hipertermijom

U prisustvu hipertermije lako moguće je da dođe do dehidracije pacijenta, pogotovo u pedijatrijskoj populaciji (31). Stoga je potrebno na vrijeme zbrinuti pacijente i prevenirati mogućnost nastanka dehidracije provodeći unaprijed isplanirane intervencije.

Tablica 7, Prikaz rješavanja problema Visok rizik za dehidraciju u/s hipertermijom

<b>Dijagnoza:</b> Visok rizik za dehidraciju u/s hipertermijom.
<b>Cilj:</b> Pacijent će biti hidriran.
<b>Intervencije:</b>  <ol style="list-style-type: none"><li>1. Objasniti pacijentu važnost unosa tekućine.</li><li>2. Osigurati pacijentu dovoljnu količinu tekućine.</li><li>3. Pratiti unos i izlučivanje tekućine.</li><li>4. Izmjeriti vitalne znakove.</li><li>5. Pratiti izgled kože i sluznica.</li><li>6. Dokumentirati učinjeno.</li></ol>

5. Neupućenost u/s nedostatka specifičnog znanja

Ova dijagnoza usmjerena je na pacijenta, ali i velikim dijelom na roditelje i skrbnike oboljele djece kod kojih se javljaju brojna pitanja vezana za trenutno stanje pacijenata. Potrebno im je pružiti podršku i ostaviti dovoljno vremena kako bi odgovorili na sva pitanja.

Tablica 8, Prikaz rješavanja problema Neupućenost u/s nedostatka specifičnog znanja

<b>Dijagnoza:</b> Neupućenost u/s nedostatka specifičnog znanja, što se očituje _____.
--

**Cilj:** Pacijent će steći nova znanja o bolesti u skladu s mogućnostima tijekom \_\_\_\_\_ (vrijeme).

**Intervencije:**

1. Stvoriti profesionalan i empatijski odnos.
2. Utvrditi pacijentovo znanje o bolesti.
3. Osigurati dovoljno vremena za razgovor.
4. Koristiti razumljiv jezik pri poučavanju pacijenta i obitelji.
5. Dopustiti pitanja i odgovoriti na njih u skladu s kompetencijama.

Edukacija pacijenta i obitelji je sastavni dio rada medicinske sestre. Tijekom djetetova boravka u bolnici potrebno je uputiti roditelje u njegovo stanje, omogućiti im da postave pitanja i odgovoriti na njih u skladu sa svojim kompetencijama (28). U početnim trenucima bolesti bitno je roditelje educirati o preventivnim mjerama koje se provode prilikom boravka sa djetetom. Ukoliko je potrebna kemoprofilaksa za članove obitelji, onda je potrebno dati im informacije o tome i savjetovati ih. Kod otpusta djeteta iz bolnice potrebno je uputiti roditelje o važnosti odlaska na redovite konrole i dati upute o izbjegavanju izravnog izlaganja suncu tijekom sljedećih šest mjeseci (8, 13).

## 4. ZAKLJUČAK

Zahvaljujući znatnom napretku u dijagnostici, liječenju i uporabi cjepiva, smanjila se incidencija meningitisa. Unatoč tomu, meningitis i meningokokna sepsa i danas, u pedijatrijskoj populaciji, predstavljaju ozbiljne izazove zbog brze progresije bolesti, dugoročnih posljedica i potencijalno fatalnih ishoda. Pravovremeno postavljanje dijagnoze i uporaba antibiotske terapije ključni su za uspjeh i sprječavanje komplikacija. Kod postavljanja dijagnoze najvažniji su klinička slika, koja varira ovisno o dobi i analiza cerebrospinalnog likvora. Liječenje se ne smije odgađati, a lijek izbora najčešće je ceftriakson. Medicinska sestra kao član zdravstvenog tima aktivno sudjeluje u zbrinjavanju djece oboljele od meningitisa i sepse. Najčešće je medicinska sestra prva koja dolazi u kontakt s oboljelima te tako ima važnu ulogu u ranom prepoznavanju simptoma i postavljanju sumnje na prisutnost ove bolesti. Također, medicinska sestra sudjeluje u dijagnostičkim postupcima, primjeni antibiotske terapije i nadzoru pacijentova stanja, a veliku pažnju posvećuje i edukaciji i pružanju podrške pacijenatima i njihovim obiteljima.

## 5. LITERATURA

1. Ilija K. Infektologija. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb; 2012.
2. Tot T, Tambić Andrašević A, Bukovski S. Najčešći uzročnici bakterijskog meningitisa u bolesnika liječenih u Klinici za infektivne bolesti "Dr. Fran Mihaljević" u razdoblju od 2011. do 2013. godine. Infektološki glasnik [Internet]. 2014.;34(2):97-104. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/133465>
3. Greenwood B. Editorial: 100 years of epidemic meningitis in West Africa - has anything changed? Trop Med Int Health. 2006 Jun;11(6):773-80. doi: 10.1111/j.1365-3156.2006.01639.x. PMID: 16771997. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16771997/>
4. Mardešić D. Pedijatrija. 8. dopunjeno izdanje. Zagreb: Školska knjiga; 2013.
5. Knezović I, Čeljuska-Tošev E, Kovačević G, Tešović G. Invazivne bakterijske bolesti – prije i nakon uvođenja cijepljenja protiv Haemophilusa influenzae tipa B. Paediatr Croat 2011; 55(Supl 1): 91–97. Dostupno na: <https://hpps.com.hr/wp-content/uploads/2022/12/dok16-4.pdf>
6. Tacon CL, Flower O. Diagnosis and management of bacterial meningitis in the paediatric population: a review. Emerg Med Int. 2012;2012:320309. doi: 10.1155/2012/320309. Epub 2012 Sep 20. PMID: 23050153; PMCID: PMC3461291. dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23050153/>
7. Singhi P. Central Nervous System Infections in Children: An Ongoing Challenge! Indian J Pediatr. 2019 Jan;86(1):49-51. doi: 10.1007/s12098-018-2745-6. Epub 2018 Aug 22. PMID: 30132192. dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30132192/>
8. Mesarić T. Klinički, dijagnostički i terapijski aspekti sindroma meningitisa [Završni rad]. Koprivnica: Sveučilište Sjever; 2021. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:504154>
9. Alamarat Z, Hasbun R. Management of Acute Bacterial Meningitis in Children. Infect Drug Resist. 2020 Nov 11;13:4077-4089. doi: 10.2147/IDR.S240162. PMID: 33204125; PMCID: PMC7667001. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33204125/>

10. Didović D. Epidemiologija invazivnih bakterijskih bolesti u djece prije i nakon uvođenja cijepljenja protiv Haemophilus influenzae tipa b [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet; 2016. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:837298>
11. Oordt-Speets AM, Bolijn R, van Hoorn RC, Bhavsar A, Kyaw MH. Global etiology of bacterial meningitis: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2018 Jun 11;13(6):e0198772. doi: 10.1371/journal.pone.0198772. PMID: 29889859; PMCID: PMC5995389. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29889859/>
12. Antolović K. Meningitisi dječje dobi [Diplomski rad]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet; 2020 [pristupljeno 01.09.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:827636>
13. Marković D. Meningitisi kod djece [Završni rad]. Koprivnica: Sveučilište Sjever; 2019 [pristupljeno 01.09.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:956525>
14. Roglić S, Miše B, Tešović G. Klinička slika i liječenje meningokokne bolesti. Infektološki glasnik [Internet]. 2014 [pristupljeno 01.09.2024.];34(2):75-82. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/133461>
15. Tunkel AR, Scheld WM. Pathogenesis and pathophysiology of bacterial meningitis. Clin Microbiol Rev. 1993 Apr;6(2):118-36. doi: 10.1128/CMR.6.2.118. PMID: 8472245; PMCID: PMC358273. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8472245/>
16. Batista RS, Gomes AP, Dutra Gazineo JL, Balbino Miguel PS, Santana LA, Oliveira L, Geller M. Meningococcal disease, a clinical and epidemiological review. Asian Pac J Trop Med. 2017 Nov;10(11):1019-1029. doi: 10.1016/j.apjtm.2017.10.004. Epub 2017 Oct 28. PMID: 29203096. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29203096/>
17. Mijovic H, Sadarangani M. To LP or not to LP? Identifying the Etiology of Pediatric Meningitis. Pediatr Infect Dis J. 2019 Jun;38(6S Suppl 1):S39-S42. doi: 10.1097/INF.0000000000002313. PMID: 31205243. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31205243/>

18. Bosis S, Mayer A, Esposito S. Meningococcal disease in childhood: epidemiology, clinical features and prevention. *J Prev Med Hyg.* 2015 Aug 31;56(3):E121-4. PMID: 26788732; PMID: PMC4755120. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26788732/>
19. Hrvatski zavod za javo zdravstvo. Provedbeni program cijepljenja za 2024. godinu. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2024/01/Provedbeni-program-obveznog-cijepljenja-u-RH-u-2024..pdf>
20. Logan SA, MacMahon E. Viral meningitis. *BMJ.* 2008 Jan 5;336(7634):36-40. doi: 10.1136/bmj.39409.673657.AE. PMID: 18174598; PMID: PMC2174764. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18174598/>
21. Cantu RM, Das JM. Viral Meningitis. 2023 Aug 7. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan—. PMID: 31424801. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31424801/>
22. Irani DN. Aseptic meningitis and viral myelitis. *Neurol Clin.* 2008 Aug;26(3):635-55, vii-viii. doi: 10.1016/j.ncl.2008.03.003. PMID: 18657719; PMID: PMC2728900. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2728900/>
23. Cruz AT, Lane RD, Balamuth F, Aronson PL, Ashby DW, Neuman MI, Souganidis ES, Alpern ER, Schlapbach LJ. Updates on pediatric sepsis. *J Am Coll Emerg Physicians Open.* 2020 Jul 3;1(5):981-993. doi: 10.1002/emp2.12173. PMID: 33145549; PMID: PMC7593454. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33145549/>
24. Pospis K. Meningokokna sepsa [Diplomski rad]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet; 2020 [pristupljeno 01.09.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:333832>
25. European Centre for Disease Prevention and Control. Invasive meningococcal disease annual epidemiological report for 2017. *Annu Epidemiol Rep Commun Dis Eur* [Internet]. 24.4.2019. [citirano: 4.5.2020.] Dostupno na: [http://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/AER\\_for\\_2017-invasive\\_meningococcal-disease.pdf](http://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/AER_for_2017-invasive_meningococcal-disease.pdf)



26. Čeljuska-Tošev, E., Bukovski-Simonoski, S., Gužvinec, M. i Knezović, I. (2009). Epidemiološke i kliničke značajke bolesnika s invazivnom meningokoknom bolešću hospitaliziranih u Klinici za infektivne bolesti "Dr. Fran Mihaljević" u Zagrebu. Infektološki glasnik, 29 (3), 111-120. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/50607>
27. Chakraborty RK, Burns B. Systemic Inflammatory Response Syndrome. [Updated 2023 May 29]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547669/>
28. Fučkar G. Proces zdravstvene njege. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 1992.
29. Taradi N, Bradovski Z, Habazin I, Kakša M, Miljanović Vrđuka V, Nožinić D, et al. Standardizirani postupci u zdravstvenoj njezi pedijatrijske skrbi. Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara; 2015. Dostupno na: <https://www.hkms.hr/wp-content/uploads/2018/05/Standardizirani-postupci-u-zdravstvenoj-njezi-pedijatrijske-skrbi.pdf>
30. Šepec S, Kurtović B, Munko T, Vico M, Aldan DA, Babić D, Turina A. Sestrinske dijagnoze 1. Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara; 2011. Dostupno na: [https://hkms.hr/data/1316431501\\_827\\_mala\\_sestrinske\\_dijagnoze\\_kopletno.pdf](https://hkms.hr/data/1316431501_827_mala_sestrinske_dijagnoze_kopletno.pdf)
31. Kadović M, Abou Aldan D, Babić D, Kurtović B, Piškorjanac S, Vico M. Sestrinske dijagnoze 2. Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara; 2013. Dostupno na: [https://hkms.hr/data/1391587732\\_105\\_mala\\_Sestrinske\\_dijagnoze\\_2.pdf](https://hkms.hr/data/1391587732_105_mala_Sestrinske_dijagnoze_2.pdf)

## **6. ŽIVOTOPIS**

### **OSOBNI PODACI**

Ime i prezima: Kristina Komar

Datum i mjesto rođenja: 30. srpnja 2002. godine, Split, Republika Hrvatska

Državljanstvo: hrvatsko

### **OBRAZOVANJE**

2009. - 2017. Osnovna škola prof. Filipa Lukasa, Kaštel Stari

2017. - 2021. I. gimnazija Split, jezična gimnazija

2021. - 2024. Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, Sestrinstvo

### **ZNANJA I VJEŠTINE**

Vozačka dozvola B kategorije

Strani jezik: engleski i njemački jezik

Rad na računalu u MS Office