

# Klinički, dijagnostički i terapijski aspekti sindroma meningitisa

---

Mesarić, Tajana

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:504154>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-10**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

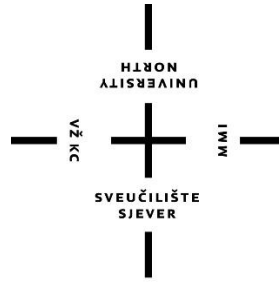
**Završni rad br. 1521/SS/2021**

**Klinički, dijagnostički i terapijski aspekti sindroma  
meningitisa**

**Tajana Mesarić, 3068/336**

Varaždin, studeni 2021. godine





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 1521/SS/2021**

**Klinički, dijagnostički i terapijski aspekti sindroma  
meningitisa**

**Student**

Tajana Mesarić, 3068/336

**Mentor**

Izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović

Varaždin, studeni 2021. godine

## Prijava završnog rada

### Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za sestrinstvo		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Sestrinstva		
PRISTUPNIK	Tajana Mesarić	MATIČNI BROJ	3068/336
DATUM	05.11.2021.	KOLEGIJ	Higijena i epidemiologija
NASLOV RADA	Klinički, dijagnostički i terapijski aspekti sindroma meningitisa		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Clinical, diagnostic and therapeutic aspects of meningitis syndrome		
MENTOR	Izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović	ZVANJE	Izvanredni profesor; viši znanstveni suradnik
ČLANOVI POVJERENSTVA	<ol style="list-style-type: none"><li>Sanja Zember, dr. med., viši predavač, predsjednik</li><li>Izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović, mentor</li><li>Valentina Novak, mag. med. techn., član</li><li>Izv. prof. dr. sc. Marin Šubarić, zamjenski član</li><li></li></ol>		

### Zadatak završnog rada

BROJ	1521/SS/2021
OPIS	

Infekcije središnjeg živčanog sustava iznimno su ozbiljne, a jedna od prepoznatljivih infekcija koja može zahvatiti čovjeka je meningitis. Meningitis je bolest karakterizirana upalom ovojnice mozga, odnosno meninge i kralježnične moždine. Uzročnici meningitisa mogu biti bakterije, virusi te drugi mikroorganizmi, a sam klinički sindrom možemo podijeliti na akutni te kronični. Akutni meningitis razvija se brzo, dok se kod kroničnog meningitisa bolest razvija sporije. Nadalje, kod bakterijskog meningitisa, infekcija se primarno javlja na drugim organima te bakterije putem krvi mogu dospjeti u mozak. Bakterijski meningitis jedna je od najozbiljnijih infekcija, te zahtjeva hitno liječenje antibioticima. Ako se na vrijeme ne krene sa liječenjem, smrtnost bolesnika sa bakterijskim meningitisom je visoka, najviše kod male djece i starijih osoba. Virusni meningitis puno je blaži od bakterijskog oblika, te se provodi simptomatsko liječenje, a većina obojelih se u potpunosti oporavi; ipak, i u ovom slučaju postoji mogućnost ozbiljnih kliničkih slika. Cilj ovog završnog rada je prikazati uzročnike bolesti, kliničku sliku, dijagnostički pristup, liječenje i aspekte prevencije sindroma meningitisa, te istaknuti ulogu visoko educirane medicinske sestre u ovoj problematiki i intervencijske postupke.

ZADATAK URUČEN

06. 12. 2021.

POTPIS MENTORA

Tajana Mesarić

SVEUČILIŠTE  
SJEVER

## **Predgovor**

Želim zahvaliti svojem mentoru, izv. prof. dr. sc. Tomislavu Meštroviću, na prihvaćenom mentorstvu, pomoći i usmjeravanju. Hvala Vam na izdvojenom vremenu i uvijek srdačnom pristupu.

Hvala svim profesorima Sveučilišta Sjever na pruženom znanju.

Hvala svim mojim prijateljima i kolegama - uz vas su studentski dani bili zanimljiviji.

Najveće hvala mojoj obitelji na podršci, ljubavi i motiviranju. Bez vas ništa od ovog ne bi bilo ostvarivo!

## Sažetak

Upalu moždanih ovojnica koje okružuju mozak nazivamo meningitis. Razlikujemo akutni i kronični meningitis; kod akutnog meningitisa infekcija se razvija brzo, dok se kod kroničnog bolest razvija sporije, tjednima.

Meningitis se najčešće pojavljuje kao bakterijski i virusni. Kod bakterijskog meningitisa infekcija se primarno javlja na drugim organima u tijelu, a bakterije putem krvi dolaze do mozga. Bakterijski meningitis je ozbiljna infekcija i hitno stanje koje se mora pravovremeno prepoznati, kao i započeti liječiti antibioticima koji se daju ovisno o uzročniku. U suprotnome, bakterijski meningitis ostavlja velike posljedice te može završiti i letalnim ishodom. Najčešći uzročnici bakterijskog meningitisa su *Streptococcus pneumoniae* i *Neisseria meningitidis*.

Virusni meningitis lakšeg je oblika; kod njega se provodi simptomatsko liječenje. Bolesnici se najčešće u potpunosti oporave, no u rijetkim slučajevima mogu se pojaviti i komplikacije. Najčešći uzročnici virusnog meningitisa su: enterovirusi, (najčešće echo i Coxackie virusi), virus mumpsa, herpes simplex virus tip 2, Epstein-Barr virus te virus humane imunodeficijencije (HIV).

Tipični simptomi meningitisa su: glavobolja, povišena tjelesna temperatura, povraćanje, mučnina, ukočenost vrata. Neke osobe imat će sve navedene simptome, dok se kod drugih mogu pojaviti samo pojedini.

Kod dijagnosticiranja meningitisa najučinkovitija je metoda lumbalna punkcija, kod koje se uzima cerebrospinalna tekućina, iz koje se potom izolira uzročnik. Zbog razvoja medicine sve su više dostupna i cjepiva, koja su najbolja prevencija meningitisa.

Uloga visoko educirane medicinske sestre kod bolesnika s meningitisom je: pružanje adekvatne zdravstvene njege i propisane terapije, stalni nadzor pacijenta te pružanje psihičke pomoći i edukacija samog pacijenta i njegove obitelji.

**Ključne riječi:** meningitis, uzročnici, liječenje, infekcija

## Summary

The inflammation of meninges that surround the brain is called meningitis. We differentiate acute from chronic meningitis; in cases of acute meningitis, the infection develops quickly, while in chronic meningitis, the disease develops over weeks.

Meningitis most commonly occurs as bacterial and viral. With bacterial meningitis, the infection primarily occurs on other body organs, and the bacteria enter to the brain via blood. Bacterial meningitis is a serious infection and an emergent condition that needs to be recognized as soon as possible, as well as treated with antibiotics that are given depending on the cause. Otherwise, bacterial meningitis leaves serious consequences and can be lethal. The most common causes of bacterial meningitis are *Streptococcus pneumonia* and *Neisseria meningitidis*.

Viral meningitis is a lighter form and is most commonly treated symptomatically. The patients often recover fully but, in rare cases, complications can occur. The most common causes of viral meningitis are enteroviruses (most often echo and Coxsackie viruses), mumps virus, herpes simplex virus type 2, Epstein- Barr virus and human immunodeficiency virus (HIV).

Typical symptoms of meningitis are headache, fever, vomiting, and neck stiffness. Some patients will experience all of the symptoms, while other may suffer only from a handful of them.

At diagnosing meningitis, the most efficient method is a lumbar puncture, during which the cerebrospinal fluid is taken, and during the analysis the cause is extracted. Due to the development of medicine, the vaccines are also increasingly available, and the vaccine is the best prevention of meningitis.

The role of a highly educated nurse in treating a meningitis patient is providing adequate care, prescribed therapy, around the clock monitoring of the patient, while also providing psychological care and educating him and his family.

**Key words:** meningitis, pathogens, treatment, infection



## **Popis korištenih kratica**

**SAD** - Sjedinjene Američke Države

**PMN** - polimorfonuklearni leukociti

**CRP** - C-reaktivni protein

**CT** - kompjuterizirana tomografija

**MR** - magnetska rezonanca

**NAAT** - testovi amplifikacije nukleinske kiseline (eng. Nucleic Acid Amplification Tests)

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

**MALDI-TOF MS** - Laserska desorpcija/ionizacija masena spektometrija vremena (eng. Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time-of-Flight Mass Spectrometry)

**PCV7** - pneumokokno konjugirano cjepivo (eng. pneumococcal conjugate vaccine)

**PPSV23** - pneumokokno polisaharidno cjepivo (eng. pneumococcal polysaccharide vaccine)

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

**IMB** - Invazivna meningokokna bolest

**RT-PCR** – reverzna-transkriptaza lančana reakcija polimeraze

**ELISA** - imunoenzimni test

**IFA** - imunofluorescentni test

**IH** - test inhibicije hemaglutinacije

# Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Anatomija središnjeg živčanog sustava.....	2
3. Bakterijski meningitis .....	3
3.1. Uzročnici bakterijskog meningitisa .....	3
3.2. Patogeneza i patofiziologija bakterijskog meningitisa .....	7
3.3. Klinička slika bakterijskog meningitisa .....	8
3.4. Dijagnostički postupci kod bakterijskog meningitisa.....	11
3.5. Liječenje bakterijskog meningitisa .....	12
3.6. Komplikacije kod bakterijskog meningitisa .....	13
3.7. Prevencija bakterijskog meningitisa .....	13
4. Meningokokna bolest .....	14
4.1. Dijagnostički postupci .....	16
4.2. Liječenje meningokokne bolesti .....	16
5. Virusni meningitis .....	18
5.1. Uzročnici virusnog meningitisa .....	18
5.2. Dijagnostika virusnog meningitisa .....	20
5.3. Liječenje virusnog meningitisa .....	20
6. Krpeljni meningoencefalitis (KME).....	21
6.1. Dijagnostika krpeljnog meningoencefalitisa .....	22
6.2. Liječenje KME .....	23
6.3. Prevencija KME .....	23
7. Kronični meningitis.....	24
8. Uloga visoko educirane medicinske sestre i intervencijski postupci kod pacijenta oboljelog od meningitisa .....	26
8.1. Edukacija pacijenta i obitelji .....	28
9. Zaključak .....	29
10. Literatura .....	30

# 1. Uvod

Infekcije središnjeg živčanog sustava potencijalno su ugrožavajuća stanja po ljudski život pa je bitno što prije dijagnostički i terapijski djelovati. Infektivna bolest koja može brzo napredovati je i bakterijski meningitis [1]. Meningitis se prvi put spominje još u Periklovo doba u spisima Hipokrata. Prva epidemija meningitisa zabilježena je u Ženevi 1805. godine [2]. Znakovi i simptomi meningealnih upala zabilježeni su u bezbroj drevnih tekstova kroz povijest, međutim izraz *meningitis* ušao je u opću upotrebu nakon što ga je kirurg John Abercrombie definirao 1828. godine [3]. Meningitis je upala moždanih ovojnica (meninga) koje okružuju mozak. Meningitis određujemo prema uzročniku; stoga razlikujemo bakterijski, virusni i gljivični [4]. Austrijski bakteriolog Anton Weichselbaum prvi je dokazao da je bakterija uzrok meningitisa [2]. Bakterijski i virusni meningitis najčešće su posljedica širenja infekcije iz nekog drugog dijela tijela, primjerice, to su infekcije dišnog sustava, herpes, zaušnjaci, crijevne viroze. Gljivični pak je meningitis rijedak te se pojavljuje kod imunosno oslabljenih osoba koje se liječe od nekih drugih bolesti i kod osoba sa AIDS-om. Simptomi meningitisa vrlo su specifični te se stoga kod akutnih i brzo napredujućih oblika meningitisa, osim temperature, glavobolje, mučnine, povraćanja i ukočenog vrata, mogu pojaviti i smušenost, pospanost i konvulzije [4]. Većina mikroorganizama u središnji živčani sustav ulazi hematogenom diseminacijom iz žarišta izvan središnjeg živčanog sustava ili retrogradnom propagacijom inficiranih tromba kroz emisarne vene. Bakterije i virusi mogu prodrijeti kroz krvne žile pleksusa korioideusa, mozga i meninga [5]. Osim meningitisa, može se pojaviti i upala mozga i ovojnica, odnosno meningoencefalitis. Meningomijelitis uz moždane ovojnice zahvaća i kralježničnu moždinu (*medullu spinalis*), dok meningoencefalomijelitis zahvaća mozak, ovojnice i kralježničnu moždinu [6]. Najvažnija dijagnostička pretraga kod dijagnosticiranja meningitisa je analiza cerebrospinalne tekućine. Dobivanje uzorka punkcijom omogućeno je 1891. godine tehnikom koju je razvio Heinrich Quincke [2]. Također, moramo razlikovati akutni od kroničnog meningitisa. Akutni meningitis brzo napreduje, dok se kronični razvija tjednima [1]. Najčešći uzročnici bakterijskog meningitisa su: *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae* te *Listeria monocytogenes*. Kod virusnog meningitisa bolest najčešće uzrokuju enterovirusi, herpes simplex virus, virus zaušnjaka te virus humane imunodeficijencije (HIV). Virusni meningitis lakšeg je oblika nego bakterijski meningitis. Komplikacije zbog meningitisa mogu biti vrlo teške. Gubitak sluha, oštećenje mozga,

poteškoće s pamćenjem, poteškoće s hodom te smrt mogu nastati ako se pravovremeno ne prepozna meningitis i ako se pravovremeno ne krene s liječenjem [7].

## 2. Anatomija središnjeg živčanog sustava

Središnji živčani sustav (*systema nervosum centrale*) sastoji se od mozga i kralježnične moždine. Mozak i kralježnična moždina veoma su osjetljive strukture. Zaštićene su koštanim oklopom, moždanim ovojnicama i cerebrospinalnim likvorom u koji su uronjene. Tri ovojnice odjeljuju mozak i kralježničnu moždinu od koštanog oklopa lubanje i koštanog kanala kralježnične moždine. Tvrda moždana ovojnica (*dura mater*) sastoji se od vezivnog tkiva i potpuno oblaže mozak i kralježničnu moždinu. *Arachnoidea*, paučinasta ovojnica, tanka je elastična membrana obložena endotelom koja nema krvnih žila i živaca. Kroz subarahnoidalni prostor prolaze mnogobrojne nježne vezivne trabekule koje povezuju *arachnoideju* sa *pijom mater*. *Pia mater*, meka moždana ovojnica, slijedi sve vanjske oblike mozga i kralježnične moždine. Građena je od kolagenih niti i bogato je vaskularizirana [8].

Središnji živčani sustav pluta u cerebrospinalnoj tekućini koja ga djelomično prehranjuje i štiti od ozljeda. Cerebrospinalna tekućina ili likvor je bistra tekućina koja sadržava nešto više natrija, a manje glukoze i kalija u usporedbi s ostalim tjelesnim tekućinama. Likvor ispunjava moždane komore te se proizvodi u *plexus choroideus* [9]. Korioidni pleksus splet je krvnih žila nalik na cvjetaču, pokriven tankim slojem epitelnih stanica. Pleksus se proteže u temporalni rog obje lateralne komore, u stražnji dio treće komore i u krov četvrte komore [10]. Svakodnevno se stvara oko 500 ml likvora. Volumen moždanih komora i subarahnoidalnog prostora je 150 ml. Vidljivo je da se likvor konstantno reapsorbira kroz *granulationes arachnoidales*, koje strše u šupljinu sinusa *dure mater* [9].

### 3. Bakterijski meningitis

Bakterijski meningitis je akutna upala moždanih ovojnica uzrokovana prodorom bakterije u subarahnoidni prostor. Definirana je nalazom povećanog broja leukocita u cerebrospinalnom likvoru. Bakterijski meningitis je hitno stanje u medicini, jer vrlo brzo može završiti smrtnim ishodom. Smrtnost bakterijskog meningitisa znatno je reducirana zbog uvođenja antimikrobne terapije te simptomatskog i potpornog liječenja. Zahvaljujući ovim čimbenicima, smrtnost se smanjila na 20 %. Kod oko četvrtine bolesnika koji su preboljeli bakterijski meningitis ostaju vidljive neurološke posljedice. Godišnja je incidencija (pojavnost) domicilnog bakterijskog meningitisa oko dvije oboljele osobe na 100 000 stanovnika [1].

Meningitis se javlja i kod novorođenčadi. U kontakt sa bakterijama dolaze prilikom prolaska kroz porođajni kanal. *Escherichia coli* najčešći je patogen koji uzrokuje neonatalni meningitis, a slijedi ga *Streptococcus agalactiae* (beta-hemolitički streptokok grupe B) [11].

Također, povećana je učestalost nozokomijalnih bakterijskih meningitisa. Najčešći uzročnici su gram-negativne bakterije, *E. coli*, *Klebsiella* spp. i *Staphylococcus aureus* [11].

#### 3.1. Uzročnici bakterijskog meningitisa

Najčešći uzročnici bakterijskog meningitisa kod djece i odraslih su:

*Streptococcus pneumoniae* – najčešći je uzročnik meningitisa u Sjedinjenim Američkim Državama, dok je u ostatku svijeta najčešći uzročnik meningitisa *Neisseria meningitidis*. *S. pneumoniae* ponajprije uzrokuje infekciju sinusa, uha ili pluća, a potom se kroz krvotok širi i zaposjeda meninge [11].

*Streptococcus pneumoniae* je bakterija koja ima složen odnos sa svojim ljudskim domaćinom. Pneumokoki su dobro prilagođeni komenzali. Uobičajeno se nalazi na sluznici gornjih dišnih putova. S druge strane, pneumokok može uzrokovati teške bolesti kada im bakterijski faktori i faktori domaćina omoguće invaziju na druga mjesta, primjerice u mozak [12].

*Streptococcus pneumoniae* otkriven je 1881. godine. Pasteur ga je u Francuskoj nazvao *Microbe septicémique du salive*, dok u SAD-u iste godine Sternberg otkriva i opisuje isti mikroorganizam te ga naziva *Micrococcus pasteurii*. Od 1926. godine koristi se naziv

*diplococcus*, zbog karakterističnog izgleda u preparatu obojenom prema Gramu. *Streptococcus pneumoniae* gram-pozitivna okrugla bakterija, diplokok [1].

*S. pneumoniae* je važan uzročnik meningitisa. Pneumokokni meningitis može nastati kao primarna bolest bez znakova infekcija na drugim organima, no češće se razvija kao komplikacija pneumokokne pneumonije, izravnim širenjem upale sa susjednih organa ili nakon frakture lubanje, gdje su oštećene moždane ovojnice i otežana komunikacija između subarahnoidalnog prostora i nosnih šupljina. Tada se javlja nazolikovoreja ili otolikovoreja. *S. pneumoniae* je najčešći uzročnik posttraumatskog rekurirajućeg gnojnog meningitisa. Patološke promjene čine gnojna infiltracija mekih moždanih ovojnica i nakupljanje gnoja u subarahnoidalnom prostoru. Gnoj se također nakuplja na bazi mozga, ali i na konveksitetu. Stvaraju se debele fibrinsko-gnojne naslage [1]. Smrtnost, odnosno neurološke posljedice pneumokoknog meningitisa više su nego neurološke posljedice i smrtnost kod drugih bakterijskih meningitisa. Kod liječenja se koristi ceftriakson ili vankomicin, ovisno o rezistenciji izoliranog soja [13].

*Neisseria meningitidis* – najprije inficira nazofarinks i uzrokuje grlobolju. *Neisseria meningitidis* može uzrokovati pojavu epidemije ili izolirane sporadične infekcije. Mjesta poput vojarni ili spavaonica srednjoškolskih domova povećavaju rizik za infekciju [11].

*Neisseria meningitidis* je gram-negativni, aerobni ili fakultativno anaerobni diplokok [1].

*Neisseria meningitidis* utječe na ljude svih dobnih skupina, a infekciju može izazvati čak i kod zdravih, mladih odraslih osoba. *Neisseria meningitidis* prvi je put otkrivena 1887. godine, kad ju je Weichselbaum izolirao iz cerebrospinalne tekućine kod pacijenta zaraženog meningitisom. Do 10 % opće populacije nosi bakteriju u nosu i grlu, bez ikakvih štetnih učinaka [14].

Postoji 13 seroloških skupina A, B, C, D, E, H, I, K, L, W, X, Y i Z [1]. *N. meningitidis* sa serotipovima A, B, C, W, X i Y uzrokuje većinu meningokoknih infekcija. Serotipovi A i C glavni su serotipovi koji uzrokuju meningokokne bolesti u Africi. Serotipovi B i C glavni su serotipovi u Europi i Americi, a serotip Y općenito uzrokuje infekciju u Sjedinjenim Američkim Državama i Kanadi. Serotip W je uzrok epidemija širom svijeta [14].

*Neisseria meningitidis* može uzrokovati i druge po život opasne bolesti; npr. perikarditis, uretritis, upalu pluća, septički artritis, meningokokemiju – infekciju krvi uzrokovanom *N. meningitidis* [14].

Smrtnost osoba oboljelih od meningitisa koji uzrokuje bakterija *N. meningitidis* iznosi 3-13 % [5].

***Listeria monocytogenes*** – *Listeria* je mali gram-pozitivni, nesporulirajući, pokretni, na katalazu pozitivni štapić koji na tvrdoj podlozi raste stvarajući plavičasto-sive kolonije s nekompletnom  $\beta$ -hemolizom [1].

Rod *Listeria* sadržava 7 vrsta, od kojih su tri uzročnici bolesti kod čovjeka. *Listeria monocytogenes* jedan je od najčešćih uzročnika bakterijskog meningitisa. U oko 30 % bolesnika, bolest je subakutnog tijeka. Trećina oboljelih ima dominantno mononuklearnu pleocitozu u likvoru. Kod dvije trećine oboljelih uzročnik se izolira i iz hemokulture. Smrtnost kod listerijskog meningitisa iznosi 22 % [1]. Ova vrsta meningitisa dobiva se konzumiranjem kontaminirane hrane. Kada listerije dospiju u probavni sustav, prodru kroz stijenk crijeva, uđu u krvotok i inficiraju meninge. Prvenstveno se inficiraju osobe sa oslabljenim imunim sustavom, trudnice, novorođenčad i osobe sa HIV infekcijom te bolesnici na imunosupresivima. Također, povećan rizik za nastanak infekcije listerijom imaju osobe starije od 60 godina [11].

Neke od najčešćih namirnica u kojima se može nalaziti *L. monocytogenes* su: nepasterizirano mlijeko, meki sirevi, dimljeno meso, dimljeni morski plodovi [15].

***Haemophilus influenzae*** – prije uvođenja HiB cjepiva *Haemophilus influenzae* bio je najčešći uzročnik meningitisa kod djece, no danas je ova bakterija rijedak uzročnik meningitisa [11].

*Haemophilus influenzae* mali je pleomorfni gram-negativni fakultativno anaerobni i nepokretni kokobacil [1]. Meningitis u neimunih osoba nastaje kao posljedica širenja uzročnika iz nazofarinksa. Nakon kraće respiratorne bolesti počinju se pojavljivati karakteristični simptomi za bakterijski meningitis. Smrtnost je oko 10 % [13].

***Streptococcus agalactiae*** ili beta-hemolitički streptokok grupe B (BHS-B) - najčešće uzrokuje bakterijski meningitis kod novorođenčadi, no može uzrokovati meningitis i kod odraslih osoba [5].

BHS-B uzrokuje 52 % svih bakterijskih meningitisa kod novorođenčadi. Izvor zaraze je trudnica. *S. agalactiae* kolonizira genitalni trakt i rektum kod 15–35 % trudnica te je obično asimptomatski, dok je u 40 % slučajeva kroničan [5]. Tijekom porođaja može se kontaminirati koža i sluznice novorođenčeta te kolonizirati njegove sluznice i uzrokovati infekciju. BHS-B može se prenijeti i rukama osoblja u rodilištu i uzrokovati kasniju kolonizaciju i kasnu infekciju.

Novorođenačka se infekcija lako sprječava davanjem penicilina G roditelji tijekom porođaja. Meningitis koji uzrokuje BHS-B čak i uz pravodobnu terapiju uzrokuje smrtnost do 5 %. 15–30 % novorođenčadi koja prežive meningitis ostaju s trajnim neurološkim ili kognitivnim posljedicama [13].

*Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella spp* - javljaju se kao česti uzročnici bakterijskog meningitisa kod novorođenčadi te kod imunodeficitiranih bolesnika, bolesnika s traumom glave, nakon neurokirurških zahvata i kod starijih osoba [5].

*Staphylococcus aureus* - može uzrokovati meningitis nakon trauma glave (35 %), neurokirurških zahvata te tijekom endokarditisa (20 %) [5].

*Staphylococcus epidermidis* - uzročnik je shunt meningitisa, ventrikulitisa [5].

Dob	Uzročnik
0 - 4 tjedna	<i>Streptococcus agalactiae</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Enterococcus spp.</i> , <i>Salmonella spp.</i>
1 - 3 mjeseca	<i>S. agalactiae</i> , <i>E. coli</i> , <i>L. monocytogenes</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Neisseria meningitidis</i>
3 mjeseca do 18 godina	<i>H. influenzae</i> , <i>S. pneumoniae</i> , <i>N. meningitidis</i>
18 - 50 godina	<i>S. pneumoniae</i> , <i>N. meningitidis</i>
< 50 godina	<i>S. pneumoniae</i> , <i>N. meningitidis</i> , <i>L. monocytogenes</i> aerobni gram-negativni bacili

Tablica 3.1.1. Etiologija bakterijskih meningitisa prema dobi

(Izvor: Josip Begovac, Dragomir Božinović, Miroslav Lisić, Bruno Baršić, Slavko Schonwald, Infektologija, Profil, Zagreb 2006)



Predispozicija	Uzročnik
Imunodeficijencija	<i>S. pneumoniae</i> , <i>N. meningitidis</i> , <i>L. monocytogenes</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , aerobni gram-negativni bacili
Fraktura baze lubanje	<i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i> , beta-hemolitički streptokok grupe A
Trauma glave	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i> ,
Neurokirurški zahvati	aerobni gram-negativni bacili, <i>P. aeruginosa</i>
Ventrikuloperitonealni shunt	<i>S. epidermidis</i> , <i>S. aureus</i> , gram-negativni bacili, <i>P. aeruginosa</i> , <i>Propionibacterium acnes</i>

Tablica 3.1.2. Etiologija bakterijskih meningitisa prema predispoziciji

(Izvor: Josip Begovac, Dragomir Božinović, Miroslav Lisić, Bruno Baršić, Slavko Schonwald, Infektologija, Profil, Zagreb 2006)

### 3.2. Patogeneza i patofiziologija bakterijskog meningitisa

Čovjek može biti koloniziran bez izazivanja bolesti. Bakterije koje uzrokuju meningitis prodru u krvotok te se iz krvotoka prošire na središnji živčani sustav. Bakterije do središnjeg živčanog sustava dolaze iz lokalnih infekcija u tijelu ili zbog ozljeda lubanje [16]. Tako bakterije do moždanih ovojnica dolaze hematogenim putem, odnosno, iz primarnog upalnog mjesta u tijelu dolaze do intraventrikularnog koroidnog spleta te ulaze u likvorske prostore. Također, bakterije se šire iz okolnih tkiva koja su zahvaćena infekcijom (takvo širenje naziva se *per continuitatem*) te direktnom inokulacijom, odnosno zbog trauma lubanje s razdorom dure [17]. Visoko vaskularizirana mjesta su potencijalna ulazna vrata bakterijama [16]. U ranoj fazi upale, zbog jakog imunskog sustava čovjeka, bakterije rastu neometano. To se događa jer krvno-moždana barijera sprječava ulazak imunoglobulina i komplementa. Prilikom porasta broja bakterija, odnosno uzročnika, PMN pokušavaju uništiti mikroorganizme oslobađajući toksične produkte kisika, proteolitičke enzime te upalne citokine. Nastaje nekroza i edem tkiva. Zbog jakog upalnog odgovora, u subarahnoidalnom prostoru dolazi do oštećenja moždane mikrovaskulature te se povećava propuštanje krvno-moždane barijere, a zbog oštećenja krvnih žila javlja se porast bjelančevina u cerebrospinalnom likvoru. Naposljetku dolazi do oštećenja neurona u moždanoj kori i edema mozga. Konačne posljedice upale su povećani intrakranijalni tlak, smanjen moždani protok krvi te hipoksija [11].

### 3.3. Klinička slika bakterijskog meningitisa

Temperatura, ukočenost vrata i promijenjeno mentalno stanje klasična su trijada simptoma meningitisa. Međutim, sva tri simptoma prisutna su samo kod 41 % slučajeva bakterijskog meningitisa. Trijada se najčešće vidi kod starijih bolesnika. 70 % pacijenata pojavit će se s barem jednim od ovih simptoma. Fundoskopskim pregledom možemo otkriti edem papile. Edem nastaje zbog povećanja intrakranijalnog tlaka. Jedan od simptoma može biti petehijalni osip poznat kao *purpura fulminans*. On upućuje na meningokoknu infekciju [18]. Odrasle osobe se mogu jako teško razboljeti već unutar 24 sata, a djeca i ranije. Konvulzije se javljaju u oko 30 % slučajeva. Oštećenje moždanih živaca te pojava žarišnih ispada događa se kod 10 do 20 % bolesnika. Uobičajeni rani simptomi bolesti uključuju glavobolju, temperaturu, povraćanje, ukočen vrat [19].

Glavobolja kod meningitisa je jaka i stalna. Najčešće je bolesnici opisuju kao najjaču glavobolju koju su ikada osjetili. Bol se može širiti i niz leđa, a analgetici koje pacijent uzme nisu učinkoviti. Nekoliko sati od pojave glavobolje moguć je i poremećaj svijesti [11].

Povraćanje je čest simptom kod osoba oboljelih od meningitisa. Uzrok povraćanja nije jasan, no smatra se da pacijent povraća zbog povećanog intrakranijalnog tlaka ili podražaja moždanog stabla [11].

Koriste se dva manevra za ispitivanje upale. To su Kernigov i Brudzinskijev znak [11].

Kernigov znak dobio je ime po ruskom liječniku Vladimiru Mikhailovichu Kernigu. Opisao ga je 1882. godine. Uočio je da mnogi pacijenti s meningitisom imaju ograničenje u pasivnoj ekstenziji koljena zbog grča mišića tetive. On je ovaj znak izazivao držeći pacijenta u sjedećem položaju. Danas se, kako bi se izazvao Kernigov znak, pacijent nalazi u ležećem položaju, kuk i koljeno se saviju pod pravim kutom, a zatim ispitivač polako vrši ekstenziju koljena. Pojavi li se otpor ili bol tijekom ekstenzije koljena iznad 135 stupnjeva, to označava pozitivan Kernigov znak. Kernig bol nije smatrao potrebnom komponentom manevra, no mnogi kliničari smatraju da je bol vrlo bitna komponenta pozitivnog znaka [20].

Josef Brudzinski poljski je pedijatar koji je razvio četiri manevra za otkrivanje meningitisa. To su: nejasan znak obraza, simfizni znak, refleks Brudzinskog te najkorišteniji Brudzinskijev znak (potiljka). Pozitivan znak obraza izaziva se pritiskom na oba obraza ispod zigomatičnog luka, što uzrokuje spontano savijanje podlaktice i ruke. Pozitivan simfizni znak nastaje kada se pritiskom na *symphysis pubica* izazove refleksna fleksija kuka i koljena i abdukcija noge.

Refleks Brudzinskog sastoji se od savijanja jedne noge u koljenu do trbuha, čime se izaziva fleksija suprotnog kuka i koljena. Njegov najpoznatiji manevar - Brudzinskijev znak, izvodi se s pacijentom u ležećem položaju. Kako bi izazvao ovaj manevar, ispitivač jednu ruku stavlja iza glave pacijenta te podiže glavu prema prsima, a drugu ruku stavlja na prsa kako bi spriječio podizanje pacijenta. Ako pacijent ima meningitis, manevar će izazvati fleksiju kukova i koljena, stoga savijanje kukova i koljena nakon fleksije vrata predstavlja pozitivan Brudzinskijev znak [21].

Iako se Kernigov i Brudzinskijev znak često koriste u kliničkoj praksi, oni ipak nisu najbolji indikatori za otkrivanje meningitisa. Stoga, ako osoba nije osjetljiva na jedan od znakova, ne treba odmah zaključivati da upale nema. No, ako je osoba osjetljiva na jedan od znakova, postoje velike šanse da je upala prisutna [20].

Nadalje, potrebno je pregledati uši, nos i grlo. Auskultacijom srca može se otkriti dijastolički šum. Važno je otkriti šum zbog bakterijskog endokarditisa, iz kojeg može nastati meningitis. Potrebno je i dobro proučiti stanje svijesti. Meningitis se kod starijih osoba i kod male djece ne prezentira klasičnim, gore navedenim simptomima. Primjerice, starije osobe mogu imati ukočen vrat zbog osteoartritisa, Parkinsonove bolesti ili moždanog udara, dok se kod novorođenčadi i dojenčadi meningitis prezentira visokom temperaturom te razdražljivošću [11].



Slika 3.3.1. Kernigov znak

(Izvor: <https://healthjade.net/kernig-sign/>)



Slika 3.3.2. Brudzinskijev znak

(Izvor: <https://healthjade.net/kernig-sign/>)

### 3.4. Dijagnostički postupci kod bakterijskog meningitisa

Analiza cerebrospinalne tekućine ključna je za određivanje meningitisa. Za početak, važno je makroskopski pratiti likvor. Normalan je likvor bistar, bezbojan i bez mirisa. Povećanje broja stanica (pleocitoza) uzrokuje zamućenje likvora [17]. Analiza cerebrospinalne tekućine ključna je i za određivanje etiologije meningitisa. Ispitivanje cerebrospinalne tekućine na upalne markere kao što su C-reaktivni protein (CRP), prokalcitonin i feritin, može pomoći u diferencijaciji bakterijskog od virusnog meningitisa, no obično se koriste i proučavaju kao krvni testovi. Kompjuterizirana tomografija (CT) i magnetska rezonanca (MR) mogu pružiti dodatne informacije u dijagnostici kod sumnje na meningitis, ali u većini slučajeva nisu od pomoći u određivanju uzročnika. Kultura likvora smatra se zlatnim standardom za dijagnosticiranje bakterijskog meningitisa. Pozitivna je u 70-85 % osoba koje nisu primile antimikrobnu terapiju prije lumbalne punkcije. Bojanje po Gramu puno je brža i bolja metoda [22]. U više od 75 % bakterijskih meningitisa Gramom bojani preparat je pozitivan [11]. Osjetljivost jako ovisi o organizmu te o antibioticima koji su dani prije uzimanja cerebrospinalne tekućine. Lateks aglutinacija je brza i jeftina metoda. Unutar 10 minuta dobiju se rezultati. Osjetljivost varira ovisno o mikroorganizmu. Također, razvijeni su kompleti za otkrivanje više bakterijskih patogena. Lateks aglutinacija osobito je korisna kod pacijenata kod kojih se lumbalna punkcija izvodila nakon primjene antibiotika [22]. Ovi testovi koriste serum koji sadrži bakterijska protutijela ili proizvedene antiserume usmjere prema kapsularnim polisaharidima patogena. Testovi su namijenjeni za pacijente kod kojih postoji sumnja na bakterijski meningitis, a bakterije nisu uočene kod bojanja po Gramu [23]. Ipak, lateks aglutinacija koristi se samo sporadično. Limulus lysate test se koristi za identificiranje endotoksina u krvi, urinu i farmaceutskim proizvodima, no prilagođen je i za cerebrospinalnu tekućinu. Rezultati testa su dostupni kroz 20-30 minuta, a pozitivan test ukazuje na gram-negativni bakterijski meningitis. Kod sumnje na bakterijski meningitis, bez etiologije određene kulturom, ovaj test može pomoći identificirati radi li se o gram-negativnom mikroorganizmu. NAAT testovi, kao što je PCR, mogu pružiti brze i točne dijagnoze bakterijskog meningitisa. Ovisno o korištenoj metodi, rezultati mogu biti dostupni u samo 15 minuta. MALDI-TOF MS koristi se za brzo prepoznavanje bakterija iz krvnih kultura, a nedavno je prilagođen i za dijagnostiku cerebrospinalne tekućine. MALDI-TOF MS se zasad kod dijagnosticiranja meningitisa koristi samo eksperimentalno [22]. Karakteristično je da osobe koje boluju od bakterijskog meningitisa u likvoru imaju povećan broj leukocita, sniženu glukozu te porast koncentracije bjelančevina [11].

### 3.5. Liječenje bakterijskog meningitisa

Antibiotska terapija, ukoliko postoji sumnja na bakterijski meningitis, ne smije se odgađati, primjerice, zbog čekanja nalaza CT-a. Prije liječenja potrebno je uzeti krvnu kulturu. Budući da mikrobiološka identifikacija patogena nije odmah dostupna, početni izbor je empirijsko liječenje. Čimbenici koje treba uzeti u obzir prije empirijskog liječenja su: dob bolesnika i rezistencija uzročnika [16]. Empirijska antimikrobna terapija od velike je važnosti jer utječe na sam ishod bolesti. Kod odraslih bolesnika za liječenje empirijskog bakterijskog meningitisa koriste se:

- ceftriakson 2 x 2 grama intravenski (ili neki drugi intravenski cefalosporin 3. generacije);
- vankomicin 3 x 1 gram intravenski i
- ampicilin 6 x 2 grama intravenski [1].

Kod empirijskog liječenja imunokompromitiranih bolesnika preporučuje se kombinacija treće generacije cefalosporina, ampicilina te vankomicina. Kod bolesnika s neurokirurškim zahvatom ili kod bolesnika koji imaju sisteme za derivaciju cerebrospinalnog likvora preporučuje se vankomicin s ceftazidimom ili cefipimom. Odmah nakon identifikacije uzročnika bakterijskog meningitisa može se uvesti ciljano liječenje [11].

Uzročnik	Standarda terapija	Alternativa	Trajanje (u danima)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Penicilin G ili ampicilin	Ceftriakson	14 dana
<i>Neisseria meningitidis</i>	Penicilin G	Ceftriakson	7 dana
<i>Listeria monocytogenes</i>	Ampicilin ili penicilin G	Sulfametoksazol	21 dan
<i>Hemophilus influenzae</i>	Ceftriakson	Cefepim, meropenem, fluorokinoloni	7-14 dana
Enterobakterije	Ceftriakson	Meropenem	21 dan

Tablica 3.5.1. Liječenje bakterijskog meningitisa prema uzročniku

(Izvor: Josip Begovac, i suradnici, Klinička infektologija, Medicinska naklada, Zagreb 2019)

### 3.6. Komplikacije kod bakterijskog meningitisa

Postotak smrtnosti kod bakterijskog meningitisa i dalje je visok. Najviše smrtnih slučajeva bilježi se kada je uzročnik *L. monocytogenes*, čak 26 %. *S. pneumoniae* je drugi uzročnik s velikim postotkom smrtnosti od 19 %. Slijede *N. meningitidis* s 13 % te *H. influenzae* s 3 % [11].

Dugotrajne neurološke posljedice javljaju se kod 50 % osoba koje su preboljele bakterijski meningitis. Komplikacije, poput sensorineuralnog gubitka sluha ili vestibularne disfunkcije, mogu se pojaviti tijekom prvih nekoliko dana terapije. Ove komplikacije najčešće se javljaju kod oboljelih čiji su uzročnici *H. influenzae* i *S. pneumoniae*. Komplikacije se mogu smanjiti, ako se uz primarnu terapiju doda i terapija deksametazonom. Najopasnije su intrakranijalne komplikacije, kao što su edem mozga, vaskularne promjene te hidrocefalus. Sva ova stanja doprinose povećanju intrakranijalnog tlaka i oštećenju moždanog parenhima [16].

Također, kod pacijenata se može javiti promjena mentalnog stanja te promjene stanja svijesti. Ako se unutar 48 sati od početka liječenja antibioticima ne primijeti poboljšanje ili pak se pojave novi simptomi, potrebno je učiniti CT snimanje [16].

### 3.7. Prevencija bakterijskog meningitisa

Da bi se smanjio broj oboljelih, dostupna su cjepiva protiv patogena koji uzrokuju meningitis [24].

Za *H. influenzae* osmišljeno je HiB cjepivo. HiB konjugirano cjepivo uključeno je u raspored cijepljenja dojenčadi nakon rođenja. Nakon uvođenja HiB cjepiva drastično su se smanjile infekcije *H. influenzae*. Postotak zaštite nakon HiB cjepiva je 98 %. Cjepivo provodi imunološki odgovor stvaranjem antitijela te time smanjuje kolonizaciju bakterija u farinksu. Ukupno se daju tri doze. Prva se doza daje s 2 mjeseca života, druga sa 4 mjeseca, a treća sa 6 mjeseci života. Doza docijepljivanja daje se nakon prve godine života, od 12-og do 15-og mjeseca života [24].

Konjugirano cjepivo PCV7 znatno smanjuje pneumokoknu bolest. Primjenjuje se kod djece. Ipak, pokazalo se da cjepivo ne smanjuje samo pneumokoknu bakterijemiju, već smanjuje i rizik od upale srednjeg uha (otitis media) te upale pluća [25].

23-valentno polisaharidno cjepivo (PPSV23) namijenjeno je za odrasle i djecu stariju od 2 godine. Više puta pokazalo se da uporaba PPSV23 pruža značajnu zaštitu, no djelotvornost cjepiva smanjuje se s godinama. Na primjer, djelotvornost cjepiva kod imunokompetentnog 80-ogodišnjeg muškarca je 67 % u roku od 3 godine nakon cijepljenja. Ipak, nakon 5 godina od cijepljenja isti muškarac ima učinkovitost cjepiva od samo 32 % [25].

Što se tiče meningokoknih cjepiva, postoji nekoliko kombinacija polisaharidnih cjepiva koja se koriste na globalnoj razini - dvovalentna (A, C), trovalentna (A, C, W), te četverovalentna (A, C, Y, W). Prva cjepiva razvijena su na vojnom institutu Walter Reed, a korištena su u vojnim regrutima kako bi se spriječilo širenje bolesti među novim vojnicima. Glavni nedostatak cjepiva je kratkotrajna zaštita. Imunitet nakon cijepljenja je kratkotrajan [26].

Što se tiče profilakse, kod *H. influenzae*, potrebna je svim ukućanima s barem jednim necijepljenim djetetom mlađim od 2 godine. Za profilaksu se preporučuje rifampicin 20 mg/kg/dan. Kod odraslih maksimalna doza je 600 mg/dan kroz 4 dana [11]. Za *N. meningitidis* preporuča se rifampicin PO za 48 h (odrasli 600 mg svakih 12 h; djeca 10 mg/kg svakih 12 h; novorođenčad <1 mjeseca 5 mg/kg svakih 12 h). Alternative su jednokratna doza ceftriaksona IM (odrasli, 250 mg; djeca 125 mg) ili jednokratna doza ciprofloksacina 500 mg PO (samo odrasli) [19].

## 4. Meningokokna bolest

*Neisseria meningitidis* uzročnik je meningokokne bolesti. Ovaj uzročnik je poseban jer od asimptomatskog kliconoštva pa sve do blagih oblika bolesti može dovesti do fulminantne sepe. Smrtni ishod se može dogoditi unutar 24 sata od početka simptoma [27].

Protiv meningokoka serogrupa A, C, Y i W-135 koristi se kvadrivalentno cjepivo diljem svijeta. U Hrvatskoj više od 80 % oboljenja uzrokuje uzročnik serogrupe B. Novo cjepivo protiv meningokoka serogrupe B pruža dobru zaštitu, no bit će potrebno puno vremena da se u zemlji smanji incidencija meningokokne bolesti. Važno je da se bolest detektira rano te pravovremeno započne liječiti [27].

Meningokokna bolest teško se prepoznaje. Zbog nespecifičnih početnih simptoma, bolest se može zamijeniti s ne tako opasnim bolestima, poput gripe ili streptokokne angine. Kod oboljelih se javlja osip pa se liječnici najviše fokusiraju na njega kao glavni simptom [27].



Meningokokna bolest prisutna je u cijelome svijetu. Sub-saharsko područje Afrike smatra se područjem s najviše oboljelih. U Europi se bolest pojavljuje sporadično, a najviše slučajeva ima u kasnu zimu i rano proljeće zbog suhog i hladnijeg vremena. Meningokok živi na sluznici nosa i ždrijela čovjeka. Kliconoštvo je najveće kod djece. Kod odraslih se bolest vrlo rijetko javlja. Meningokok u vanjskoj sredini brzo ugiba. Prenosi se sa čovjeka na čovjeka kapljičnim putem kod bliskog kontakta. Kihanje, kašljanje, ljubljenje, korištenje istih čaša za piće - sve su to načini prijenosa. Ipak, hoće li netko oboljeti od meningokoka ovisi o imunološkom sustavu osobe te o agresivnosti meningokoka. Inkubacija se obično kreće od 3 do 4 dana, no može varirati i od 2 do 10 dana [28].

Invazivna meningokokna bolest pojavljuje se u nekoliko oblika kao: okultna bakterijemija, meningokokna sepsa sa meningitisom ili bez njega, fulminantna meningokokna sepsa, meningokokni meningitis, kronična meningokokcemija te rekurirajući meningokokni meningitis [1].

Zbog niske razine uzročnika u krvi javlja se okultna bakterijemija. Prisutni su vrućica i zimica, no nema osipa ni znakova meningitisa. Postoji 55 % šanse za pojavu meningitisa [1].

U 70–80 % slučajeva meningokokna bolest manifestira se kao meningokokna sepsa sa ili bez meningitisa. Prisutni simptomi su: visoka temperatura, zimica, tresavica, opće loše stanje, a pojavljuju se osip i krvarenja na koži i sluznicama. Karakterističan je trijas simptoma: jaki bolovi u mišićima, posebice u nogama, hladne okrajine te promjena boje kože. Ti simptomi mogu biti prvi znaci sepse [1].

Fulminantna meningokokna sepsa javlja se u oko 15 % bolesnika s meningokoknom sepsom. Tijek bolesti je brz i težak. Smrtnost prelazi 40 %, unatoč brzom i adekvatnom liječenju [1].

Kod meningokoknog meningitisa prisutni su karakteristični simptomi meningitisa (glavobolja, povraćanje, fotofobija, mučnina, ukočenost vrata). U oko 80 % oboljelih pojavljuje se i osip [1].

Kronična meningokokcemija vrlo se rijetko pojavljuje, no specifično za nju je da se unutar nekoliko mjeseci pojavljuju vrućice sa makulopapuloznim osipom [1].

## 4.1. Dijagnostički postupci

Prije postavljanja dijagnoze potrebno je prikupiti anamnestičke podatke. Kod meningokokne bolesti, osip se smatrao najvažnijim simptomom. 20 % djece nema tipičan osip, stoga je dijagnozu poželjno postaviti prije pojave osipa. Oboljelu osobu treba detaljno pregledati [1].

Na početku pojave bolesti, nespecifični mogu biti i laboratorijski nalazi. Nalazi ne moraju upućivati na bakterijsku bolest. CRP može biti niske ili blago povišene vrijednosti, dok leukociti mogu biti normalni. Zato je potrebno napraviti kompletnu krvnu sliku, hemokulturu, parametre koagulacije. Potrebno je odrediti vrijednosti acido-baznog statusa, glukoze te elektrolita u serumu. Dijagnozu meningokokne bolesti trebalo bi potvrditi punkcijom cerebrospinalnog likvora. Ako postoje kontraindikacije za lumbalnu punkciju, potrebno ju je odgoditi. Ipak, mikroskopski pregled likvora od velike je važnosti za postavljanje dijagnoze [1].

## 4.2. Liječenje meningokokne bolesti

Liječenje meningokokne bolesti uključuje antimikrobno i suportivno liječenje.

Najvažnije je pravovremeno započeti antimikrobno liječenje. Ukoliko postoji sumnja na meningokoknu bolest, s antimikrobnim liječenjem potrebno je započeti čim ranije, najbolje unutar 30 minuta otkako je bolesnik došao u ustanovu. Lijekovi izbora su penicilin G, ceftriakson, cefotaksim, ampicilin [27].

Za empirijsko liječenje koriste se cefalosporini treće generacije. Kada nam je poznat uzročnik, liječenje se može nastaviti penicilinom. Kod liječenja penicilinom, bolesnika je potrebno izolirati. Zbog učinkovitosti, manjih dnevnih doza te cijene, liječenje se obično dovršava cefalosporinima. Cefalosporini imaju bolju prolaznost kroz krvno-moždane barijere od penicilina pa bolesnik od primjene prve doze cefalosporina treće generacije unutar 24 sata prestaje biti zarazan [27].

Antimikrobno liječenje meningokokne bolesti traje 7 dana, no kraće se trajanje liječenja (3-5 dana) pokazalo jednako učinkovitim [27].

Smrtnost od meningokokne bolesti prije upotrebe antibiotika bila je 70-90 %. Smrtnost se smanjila pa tako u razvijenim zemljama iznosi 10 % za sve oblike bolesti, te 40 % za sepsu [27].

Meningokokna bolest ostavlja i svoje posljedice - neurološke deficite te psihološke i kognitivne smetnje. Kod 10 % oboljelih potrebne su i kirurške intervencije [27].

Prevenција bolesti provodi se kemoprofilaksom i cijepljenjem. Sumnju na invazivnu meningokoknu bolest te potvrdu bolesti treba odmah prijaviti nadležnoj javnozdravstvenoj službi [1].

#### **Osobe visokog rizika za razvoj IMB-a**

Kućni kontakti

Kontakti u dječjem vrtiću/školi

Osobe koje su bile u izravnom kontaktu s oboljelim (ljubljenje, dijeljenje pribora za jelo)

Osobe koje su provodile reanimaciju te intubaciju traheje bez zaštite

Boravak s osobom u istoj prostoriji najmanje 8 sati na udaljenosti manjoj od 1 metar

**Kemoprofilaksu treba dati što prije**

#### **Osobe niskog rizika za razvoj IMB-a**

Povremeni kontakti s bolesnikom

Posredni kontakti

Zdravstveni radnici koji nisu u kategoriji visoki rizik

**Kemoprofilaksa nije potrebna unutar 24 sata**

Tablica 4.2.1. Rizik za razvoj bolesti nakon kontakta s osobom oboljelom od IMB-a  
(Izvor: Josip Begovac, i suradnici, Klinička infektologija, Medicinska naklada, Zagreb 2019)

## 5. Virusni meningitis

Osim bakterija, i drugi uzročnici mogu napasti središnji živčani sustav. To je postalo vidljivo pojavom poliomijelitisa kao epidemijske infekcije. Potom se u 60 % bolesnika pojavila upala meninga te pleocitoza u cerebrospinalnoj tekućini kod bolesnika sa parotitisom [29].

1935. godine dokazano je da meningitis mogu uzrokovati i virusi, jer se iz cerebrospinalne tekućine kod oboljelog pacijenta izolirao virus limfocitnog koriomeningitisa [29].

Virusni meningitis obavezno se mora razlikovati od mnogo opasnijeg, bakterijskog meningitisa. Dok se razlika ne ustanovi, pacijenti sa znakovima i simptomima meningitisa moraju se smatrati hitnim medicinskim slučajevima te bi se trebalo uvesti empirijsko liječenje radi sumnje na bakterijski meningitis. Virusni meningitis, iako je rijetko smrtonosan, može uzrokovati oštećenja koja mogu potrajati tjednima pa čak i mjesecima, osobito kod imunokompromitiranih bolesnika [29]. Virusni meningitis najčešće uzrokuju: enterovirusi, najčešće echo i Coxackie virusi, virus mumpsa, herpes simpleks virus tip 2, Epstein-Barr virus, citomegalovirus, limfocitarni koriomeningitis, HIV (virus humane imunodeficijencije) [11].

### 5.1. Uzročnici virusnog meningitisa

Infekcija enterovirusima može dovesti do pojave različitih bolesti, npr. respiratornih, pankreatitisa, miokarditisa. Enterovirusi se mogu prenijeti respiratornim ili feko-oralnim putem. Također, mogu se prenijeti sa zaražene majke na dijete prolaskom kroz placentu ili dojenjem. Kako virus ulazi u tijelo, replicira se uglavnom u epitelnim stanicama nazofarinksa, orofarinksa te na sluznici crijeva. Kad virus ulazi u organizam fekalno-oralnim putem, veže se na receptore na površini enterocita, prelazi sluznicu crijeva, dolazi do Pejerovih ploča te nastavlja svoju replikaciju. Enterovirusi inficiraju različite živčane stanice, kao što su glija stanice te astrociti. Coxsackie virusi ulaze u središnji živčani sustav kroz mononuklearne stanice koje mogu prodrijeti kroz krvno-moždanu barijeru i napasti epitel koroidnog pleksusa, omogućujući širenje virusa u središnji živčani sustav. Echovirusi, E-6, E-9, E-11, E-13, E-19 i E-30, uzročnici su virusnog meningitisa kod djece [30].

Simptomi meningitisa uzrokovanog enterovirusima, odnosno seroznog meningitisa, ne razlikuju se od simptoma uzrokovanih bakterijskim meningitisom. Javljuju se glavobolje, temperatura, fotofobija te meningealni znakovi. Bolest traje uglavnom 5-10 dana te prolazi bez

posljedica. Najviše komplikacija ima kod djece mlađe od godinu dana. Enterovirusi također mogu uzrokovati i encefalitis. Enterovirusni meningoencefalitis ima težu kliničku sliku i lošiju prognozu od meningitisa [13].

Najčešći oblik infekcije središnjeg živčanog sustava kod bolesnika sa virusom mumpsa jest aseptični meningitis, no on se pojavljuje u 1 do 10 % bolesnika sa parotitisom. Simptomi su jednaki kao i kod svakog meningitisa – mučnina, povraćanje, zakočenost šije, u likvoru je prisutna pleocitoza, koncentracija proteina malo je povišena, a glukoza snižena. Simptomi traju od 3 do 10 dana s potpunim oporavkom [1].

Prije pojave cjepiva protiv zaušnjaka, zaušnjaci su bili najčešći uzrok virusnog meningitisa. Trenutno je meningitis uzrokovan virusom mumpsa rijedak u razvijenim zemljama. Virus je još uvijek čest uzročnik infekcije središnjeg živčanog sustava u nerazvijenim zemljama. U tim zemljama, virus zaušnjaka važan je uzročnik senzorneuralne gluhoće [29].

Herpes simplex virus HSV-1 i HSV-2, varicella-zoster (VZV), Epstein-Barr virus (EBV), i citomegalovirus (CMV) uzrokuju virusni meningitis. Od njih je s najvišim brojem slučajeva povezan HSV-2. HSV-2 čini 2-3 % slučajeva virusnog meningitisa, a kod žena najčešće uzrokuje meningitis nakon primarne genitalne infekcije. Povremeni slučajevi meningitisa mogu također uslijediti nakon primarne genitalne infekcije HSV-1. Bolesnici sa rekurentnim (Mollaretovim) meningitisom često imaju ponavljajuću infekciju zbog HSV-2. Pleocitoza likvora javlja se tijekom vodenih kozica i herpes-zostera s ili bez kožnih lezija; ova pleocitoza je obično asimptomatska, ali može biti i povezana sa simptomima meningitisa. HSV-2 najčešći je uzročnik neepidemijskog virusnog encefalitisa koji obično proizvodi asimetrične lezije u prednjem i medijalnom temporalnom režnju. Kod imunokompromitiranih i starijih osoba VZV može uzrokovati mnoštvo drugih bolesti središnjeg živčanog sustava, kao npr. moždani udar, mijelitis, encefalitis [29].

HIV također može uzrokovati meningitis. Bolesnici s HIV-om kod kojih je prisutan meningitis trebaju dobiti antiretrovirusnu terapiju. HIV obično uzrokuje pleocitozu u likvoru te umjereno povišene proteine. Ako se broj još više poveća, treba posumnjati na popratnu infekciju u središnjem živčanom sustavu [29].

## **5.2. Dijagnostika virusnog meningitisa**

Virusni meningitis može se javiti kao posljedica bolesti ili kao primarna infekcija. U 85 % pacijenta je prisutna vrućica, kod 50 % pacijenata je prisutna glavobolja, a 70 % pacijenata ima ukočenost vrata, fotofobiju te bolove u leđima. Promjene svijesti rjeđe su kod virusnog, nego kod bakterijskog meningitisa. Fizikalni pregled može otkriti osip, limfadenopatiju, faringitis ili splenomegaliju. Simptomi ovise o uzročniku infekcije. Kod neurološkog pregleda obično se otkriva ukočenost vrata [29].

Najvažniji dijagnostički test kod virusnog meningitisa je lumbalna punkcija, odnosno pregled likvora. Cerebrospinalna tekućina pokazat će limfocitnu pleocitozu, povišene proteine, normalnu glukozu te blago povišen intrakranijalni tlak. Kod virusnog meningitisa može proći dulji vremenski period da se parametri u likvoru vrate u normalu [29].

Pojava PCR metoda značajno je poboljšala dijagnosticiranje meningitisa i encefalitisa. PCR za enteroviruse, HSV-1, HSV-2, VZV, dostupni su u mnogim laboratorijima. PCR test je vrlo specifičan, no u određenim okolnostima ima ograničenu osjetljivost. Čak i uz korištenje PCR-a, uzročnici u mnogim slučajevima virusnog meningitisa ostaju nedijagnosticirani [29].

## **5.3. Liječenje virusnog meningitisa**

Liječenje virusnog meningitisa svodi se na simptomatsku terapiju. Bolesnici kod kojih se sumnja na bakterijski meningitis moraju dobiti antibiotsku terapiju do nalaza kulture likvora. Protiv glavobolje daju se analgetici, dok se antipireticima može smanjiti febrilnost. Kod bolesnika s meningitisom uzrokovanim HSV-1 ili HSV-2 ili kod teških infekcija VZV-om, može se intravenski dati aciklovir. Bolesnici s HIV-meningitisom moraju dobiti antiretrovirusnu terapiju. Cijepljenje je najbolja metoda prevencije razvoja meningitisa te ostalih neuroloških komplikacija vezanih uz poliovirus, zaušnjake i ospice [17].

## 6. Krpeljni meningoencefalitis (KME)

Austrijski liječnik Schneider 1931. godine je opisao akutni serozni meningitis sa sezonskim pojavljivanjem. Lev Zilber 1937. godine prvi je izolirao virus krpeljnog encefalitisa iz krpelja *Ixodes persulcatus* [31].

Virus krpeljnog encefalitisa (KE) pripada porodici *Flaviviridae*, rodu *Flavivirus*. Dokazano je da najmanje 16 vrsta krpelja može prenositi virus, no za održavanje virusa značajne su dvije vrste: *I. ricinus* - vektor europskog podtipa, te *I. persulcatus* – vektor dalekoistočnog i sibirskog podtipa [31].

Krpeljni encefalitis je infekcija središnjeg živčanog sustava uzrokovana virusom koji se na čovjeka prenosi ubodom krpelja [32]. Virus krpeljnog encefalitisa razlikuje se od ostalih članova roda prema otpornosti na kiselu sredinu pa je tako moguća infekcija putem mlijeka zaraženih životinja. U želučanom soku infektivnost je postojana do 2 sata, u mlijeku pri 4 °C dva tjedna, a u maslacu 60 dana. Pasterizacijom mlijeka uklanja se virus [31].

Učestalost bolesti je u porastu te predstavlja sve veći zdravstveni problem u gotovo svim endemskim europskim i azijskim zemljama. Većina slučajeva događa se u razdoblju kada su krpelji najaktivniji (npr. u Srednjoj Europi uglavnom od travnja do studenoga). Krpeljni encefalitis češći je kod odraslih nego kod djece. Klinički spektar bolesti može se kretati od blagog meningitisa pa sve do teškog meningoencefalitisa. Klinički tijek i ishod bolesti razlikuju se ovisno o podtipu virusa. Bolest uzrokovana europskim podtipom ima blaži tijek i bolji ishod od bolesti uzrokovane sibirskim i dalekoistočnim podtipom [32].

Meningitis i encefalitis najčešći su klinički oblici KE. Meningitis se obično iskazuje visokom temperaturom, glavoboljom, mučninom i povraćanjem. Mnogi pacijenti imaju fotofobiju, a neki i vrtoglavicu. Meningealni znakovi prisutni su kod većine bolesnika. Encefalitis se može manifestirati poremećajem svijesti u rasponu od somnolencije do stupora, a u vrlo rijetkim slučajevima može doći i do kome. Tipična karakteristika meningoencefalomijelitisa su pareze. Obično nastaju tijekom febrilne faze bolesti. Jaki bolovi u ekstremitetima pojavljuju se prije pareze, a gornji su ekstremiteti češće zahvaćeniji od donjih ekstremiteta [32].

Prognoza bolesnika oboljelih od KE kod kojih je prisutan meningitis je dobra. Kod 35-50 % bolesnika s encefalitisom pojavio se i postencefalitički sindrom. Smetnje pamćenja, poremećaj koncentracije te emocionalna razdražljivost prolazne su neurološke posljedice. Također se mogu javiti glavobolja, oštećenje sluha, tremor, poremećaj ravnoteže. Kao

dugotrajna posljedica može se javiti ataksija. Najlošiju prognozu ima mijelitis. 30 % bolesnika sa mijelitičkim oblikom bolesti završilo je smrtnim ishodom, a kod 51 % zabilježene su trajne posljedice [31].

## 6.1. Dijagnostika krpeljnog meningoencefalitisa

Za vrijeme akutne faze virus se može izolirati i iz krvi bolesnika. Pomoću molekularnih metoda, kao što je RT-PCR, moguće je razlikovati podtip virusa. No dijagnostika virusa krpeljnog encefalitisa provodi se serološkim metodama. Najčešće se koriste imunoenzimni test (ELISA) ili indirektni imunofluorescentni test (IFA). Njima se određuju IgM i IgG protutijela. Kod testa inhibicije hemaglutinacije određuju se ukupna protutijela. Za potvrdu dijagnoze potrebno je dokazati dinamiku titra protutijela. Zbog mogućih križnih reakcija s drugim flavivirusima, koriste se neutralizacijski testovi za potvrdu infekcije [31].

Metoda	Trajanje testa	Osjetljivost	Specifičnost
Izolacija virusa	1-7 dana	Visoka	Visoka
RT-PCR	2-4 sata	Visoka	Visoka
Elektronska mikroskopija	30 min	Niska	Visoka
ELISA	3-4 sata	Visoka	Niska
IFA	2-4 sata	Umjerena	Umjerena
IH	2-4 sata	Niska	Umjerena
Neutralizacijski testovi	4-7 dana	Umjerena	Visoka

Tablica 6.1.1 Prikaz metoda u dijagnostici virusa krpeljnog encefalitisa

(Izvor: <https://hrcak.srce.hr/142202>)



## 6.2. Liječenje KME

Ne postoji specifičan antivirusni tretman za liječenje virusa. Liječenje je simptomatsko. Kod težih slučajeva bolesnici se hospitaliziraju. Prema jačini simptoma daju se analgetici i antipiretici. Kod izrazito teških oblika moguća je hospitalizacija na odjelima za intenzivnu njegu te intubacija bolesnika [32].

## 6.3. Prevencija KME

Populacija krpelja može se smanjiti utjecajem na okoliš, primjerice, redovitom košnjom trave oko kuće. Što se tiče osobnih preventivnih mjera, treba izbjegavati kontakt s vegetacijom, posebice listopadne i mješovite šume s bogatom podlogom i slojem raspadajuće vegetacije na tlu, koja osigurava dovoljnu vlažnost za razvoj i opstanak krpelja. Preporučuje se nošenje odjeće svjetlije boje (jer će se na svjetlijim bojama lakše uočiti krpelj), nošenje dugih rukava i nogavica (zbog smanjenja pristupa krpelja koži) te korištenje repelenata. Nakon boravka u prirodi potrebno je pažljivo pregledati cijelo tijelo te, uoči li se krpelj, pažljivo ga ukloniti što je prije moguće. Preporučene osobne mjere su dobre, no problem je što ih se mali dio populacije pridržava [32].

Aktivna imunizacija je najučinkovitiji način prevencije. S obzirom na to da je KE zoonoza, izvor zaraze je zaražena životinja, odnosno ubod krpelja te se ne prenosi sa čovjeka na čovjeka, cijepljenje omogućuje individualnu zaštitu. Visoka procijepljenost populacije na nekom području ne štiti osobe koje nisu cijepljene [32].

U Europi su registrirana dva cjepiva protiv KME. To su FSME-IMMUN i Encepur. Sadrže inaktivirani europski podtip, FSME-IMMUN baziran na soju Neudörfl, a Encepur na soju K23. Oba cjepiva sprječavaju ne samo bolesti uzrokovane europskim, već i one uzrokovane sibirskim te dalekoistočnim podtipom KME-a. Postupci koji se koriste kod izrade ova dva cjepiva su slični. Virus se uzgajaju u stanicama fibroblasta pilećih embrija, inaktiviraju se formaldehidom i pročišćavaju. U oba cjepiva pomoćno sredstvo je aluminijev hidroksid. Oba cjepiva registrirana su i za odrasle i za djecu od 1 godine na više, samo se razlikuju u dozi cjepiva. Cijepljenje se provodi kroz 3 doze, obično s razmakom od 1-3 i 5-12 mjeseci između prve i druge, odnosno druge i treće doze. Imunitet se održava docjepljivanjem svake 3 godine. Čovjek

se može cijepiti u bilo kojem trenutku, no prve dvije doze bi se trebale primiti u zimskim mjesecima kako bi se postigla zaštita prije aktivnosti krpelja [32].

## 7. Kronični meningitis

Kronični meningitis razlikuje se od akutnog, jer infekcija koja zahvaća središnji živčani sustav traje više od 4 tjedana. Uzročnici kroničnog meningitisa mogu biti bakterije, virusi, gljive, autoimune i neinfektivne bolesti te lijekovi. Utvrđivanje uzroka kroničnog meningitisa i pravodobno ciljano liječenje velik su izazov za kliničare [33].

Prvi korak u pristupu bolesnicima s kroničnim meningitisom je utvrđivanje vremenskog tijeka bolesti. Često se neurološki simptomi prepisuju kroničnim stanjima, kao što je migrena. Kod svih bolesnika mora se uzeti temeljita anamneza te fizikalni pregled. Potrebno je ispitati povijest putovanja, uzima li pacijent koje lijekove, je li bilo izloženosti toksinima i je li se konzumirala sirova hrana [33].

Od kroničnog meningitisa potrebno je razlikovati rekurirajući meningitis, čija su obilježja rekurirajući napadaji akutnog meningitisa, između kojih su razdoblja bolesnikova dobra stanja, bez simptoma. Uzročnici rekurirajućeg meningitisa su: lijekovi, parameningalna žarišta infekcije, neinfektivna parameningalna žarišta, posttraumatski gnojni meningitis, Mollaretov meningitis, sustavni lupus te rekurirajuće infekcije virusom herpesa simpleksa [1].

Kronični meningitis može se polako pogoršavati ili ostati statičan. Mnogi pacijenti s kroničnim meningitisom potražiti će liječničku pomoć prije nego što simptomi i znakovi budu prisutni 4 tjedna. U toj fazi važno je razlikovati ima li pacijent akutni meningitis ili encefalitis. Tipični pacijent koji ima akutni meningitis ili encefalitis izgledat će bolesnije od osobe s kroničnim meningitisom [34].

Liječenje kroničnog meningitisa počinje agresivnom, brzom i temeljitom dijagnostičkom obradom. Ako je bolesnik u dobrome stanju, ali još nije poznat uzrok bolesti, može pričekati rezultate nalaza prije nego što započne s terapijom. No, ako je bolesnik jako bolestan te ako mu se stanje pogoršava, mora se započeti empirijska terapija [34].

Broj stanica u likvoru kod kroničnog meningitisa je nizak ili umjereno povišen. Glukoza u likvoru najčešće je normalna. Potrebna je lumbalna punkcija te je odmah nakon punkcije potrebno citološki pregledati likvor, kako bi se pronašle zloćudne stanice koje se brzo

raspadaju. Također je potrebno učiniti kompjuteriziranu tomografiju te magnetnu rezonanciju mozga. Radiološke pretrage drugih organskih sustava rade se zbog traganja za primarnim tumorima u slučaju karcinomatoze meninga ili paraneoplastičnog sindroma te kalcifikacije mišića [1].

Bakterije	Gljive	Paraziti	Virusi	Neinfektivne bolesti
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>	HIV	a) Neoplazme
Bruceloza	<i>Cryptococcus neoformans</i>	<i>Cysticercosis-Taenia solium</i>	citomegalovirus	— leukemije
<i>Treponema pallidum</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>	<i>Echinococcus granularis</i>	enterovirusi	— limfomi
<i>Borrelia burgdorferi</i>	<i>Zygomycetes</i>	<i>Angiostrongylus cantonesis</i>	Mollaretov sindrom (HSV2)	— karcinomatoza
<i>Nocardia asteroides</i>				b) Autoimunosne bolesti
<i>Actinomyces</i>				— sarkoidoza
<i>Francisella tularensis</i>				— vaskulitis
Whippleova bolest				— eritemski lupus
				— multipla skleroza
				— Behcetova bolest
				c) Kemijska sredstva (lijekovi)

Tablica 7.1. Uzročnici kroničnog meningitisa

(Izvor: Josip Begovac, i suradnici, Klinička infektologija, Medicinska naklada, Zagreb 2019)

## **8. Uloga visoko educirane medicinske sestre i intervencijski postupci kod pacijenta oboljelog od meningitisa**

Proces zdravstvene njege započinje utvrđivanjem potreba za zdravstvenom njegom, odnosno prikupljanjem podataka, analizom prikupljenih podataka, te definiranjem problema, odnosno sestrinske dijagnoze [35].

Sestra prikuplja identifikacijske, opće i specifične podatke metodom intervjua s bolesnikom i njegovom obitelji, promatranjem, mjerenjem temperature, pulsa, krvnog tlaka, disanja, visine, težine te analizom dokumentacije. Razgovor sa članovima obitelji medicinskoj sestri daje uvid u odnos. Potrebno je prikupiti podatke o navikama oboljelog te sve te podatke zapisati [35].

Najprije se vrši procjena općeg stanja pacijenta. Detaljna procjena stanja provodi se kod primitka pacijenta na liječenje. Procjenjuje se prisutnost boli kod pacijenta, vitalne funkcije, stanje svijesti, mogućnost komunikacije s pacijentom te njegovo psihofizičko i socijalno stanje. Tijekom pregleda potrebno je:

- postaviti pacijenta u položaj prikladan za pregled;
- pratiti verbalne i neverbalne reakcije pacijenta tijekom pregleda;
- izmjeriti tjelesnu temperaturu, puls, disanje, krvni tlak;
- procijeniti izgled kože;
- provjeriti boju kože lica, oralne sluznice, usana;
- procijeniti turgor kože;
- utvrditi prisutnost edema;
- obratiti pozornost na govor pacijenta (razumljivost, brzina) i
- procijeniti posturu pacijenta i prisutnost nesvrshodnih pokreta [36].

Također je važno napraviti procjenu glave i vrata kod pacijenta. Procjenjuje se prisutnost bolova u vratu i glavi, ukočenost i stanje svijesti.

Tijekom pregleda potrebno je:

- procijeniti pokretljivost i položaj očiju;
- procijeniti vid pacijenta - zamućenje vida, svjetlaci;
- pregledati oblik, veličinu te simetričnost zjenica;
- provjeriti reakciju zjenica na svjetlo i
- palpirati vrat - provjeriti je li prisutna bol i ukočenost vrata [36].

Kao što je već i ranije spomenuto, najčešći simptomi meningitisa su glavobolja, mučnina, povraćanje i povišena tjelesna temperatura [4]. Intervencije medicinske sestre kod osobe oboljele od meningitisa su: osigurati venski put, osigurati mir te što manje opterećivati bolesnika, zamračiti prostor, ograničiti pokrete glave, podići uzglavlje 30 % od razine kreveta, dati terapiju koja je propisana, evidentirati vrstu, količinu, način i vrijeme davanja terapije i ako pacijent ima CVK, kontrolirati te vršiti toaletu centralnog venskog katetera, pratiti pacijentovo stanje svijesti, pratiti promjene na koži, pratiti unos tekućine, mjeriti diurezu [35], sudjelovati kod uspostave dišnog puta (endotrahealna intubacija) i sudjelovati pri resuscitacijskim postupcima [37].

Intervencije medicinske sestre kod povišene tjelesne temperature su:

- mjerenje temperature (koristiti isto mjesto i metodu kod mjerenja);
- obavijestiti liječnika o svakoj promjeni temperature;
- primijeniti antipiretike prema pisanoj odredbi liječnika;
- pratiti stanje pacijenta i pojavu tresavice i
- hidrirati pacijenta [38].

Kod povraćanja intervencijski postupci su:

- postaviti bubrežastu zdjelicu na dohvata ruke;
- pacijenta bez svijesti postaviti u bočni položaj;
- osigurati njegu usne šupljine nakon svake epizode povraćanja;
- uočiti primjese u povraćenom sadržaju;
- ukloniti povraćeni sadržaj;
- prozračiti prostoriju i
- dokumentirati učestalost povraćanja [39].

Kod pacijenta s mučninom treba:

- osigurati mirnu okolinu;
- omogućiti udoban položaj;
- osigurati bubrežastu zdjelicu i papirnate ručnike i
- izbjegavati nagle pokrete [39].

## 8.1. Edukacija pacijenta i obitelji

Medicinske sestre i tehničari, kao najbrojniji članovi zdravstvenog tima, s pacijentima provode i najviše vremena. Brojne su uloge medicinskih sestara: provođenje zdravstvene njege, edukacije, odnosno savjetovanje pacijenata. Najčešća sestrinska intervencija u radu s pacijentima i njihovim obiteljima je savjetodavna uloga. Velik broj pacijenata nema dovoljno podataka o svome stanju. Neupućenost može dovesti do problema kao što su anksioznost i nespремnost na suradnju. Sve sestrinske dijagnoze uključuju edukaciju bolesnika te članova obitelji u planu zdravstvene njege kroz sestrinske intervencije. Treba svim pacijentima omogućiti dostupnost informacija [40].

Medicinska sestra treba educirati pacijente i njihovu obitelj o cijepljenju, odnosno profilaksi. Primjerice, kada je član obitelji zaražen *N. meningitidis* potrebno je educirati obitelj o profilaksi, o znakovima i simptomima bolesti te ih savjetovati kada bi se trebalo javiti liječniku. Kada se oboljeli vraća kući, potrebno je savjetovati obitelj da osigura nutritivno bogatu prehranu koja sadrži antioksidanse, omega 3 masne kiseline, probiotike za bolju apsorpciju hranjivih tvari te citrusno voće za jačanje imunološkog sustava. Ako je meningitis uzrokovao teške neurološke posljedice te, primjerice, bolesnik ne može sam jesti, potrebno je educirati člana obitelji o tehnikama hranjenja nazogastričnom sondom [41].

## 9. Zaključak

Meningitis je po život opasno stanje. Zahtijeva pravovremeno prepoznavanje simptoma te adekvatnu intervenciju, odnosno liječenje. Ne prepoznaju li se simptomi na vrijeme te se dijagnoza ne utvrdi pravovremeno, osoba oboljela od meningitisa može završiti letalnim ishodom.

Meningitis se najčešće javlja kao bakterijski te virusni. Bakterijski je težeg oblika. Izbor lijeka ovisi o vrsti te o uzročniku meningitisa.

Meningitis se može izliječiti u potpunosti, no može i ostaviti trajne posljedice. Zbog napretka medicine i razvoja cjepiva, odnosno profilakse, broj oboljelih se smanjuje. Stoga, uspješno liječenje ovisi o znanju te edukaciji cijelog medicinskog tima, jer što se prije posumnja na bolest i prepoznaju simptomi, ishod liječenja bit će bolji.

Vrlo važan član zdravstvenog tima je medicinska sestra. Pacijent kod prijema u zdravstvenu ustanovu prvo susreće medicinsku sestru, koja je prisutna s njime kroz cijeli period liječenja do samog otpusta. Medicinska sestra provodi najviše vremena s bolesnikom te je važno da se uspostavi profesionalni i terapijski odnos među njima. Važna je edukacija same medicinske sestre, jer što je medicinska sestra educiranija, kvalitetnije će obavljati zadatke te će moći educirati i pružiti više informacija pacijentima i njihovim obiteljima.

## 10. Literatura

- [1] Begovac J. i suradnici, Klinička infektologija, Medicinska naklada, Zagreb, 2019.
- [2] Tot T., Andrašević – Tambić 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, Stručni rad, Infektološki glasnik, svezak 34, br. 2, str. 97-104, 2014
- [3] Hersi K, Gonzalez FJ, Kondamudi NP. Meningitis. 2021 Aug 11. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan – PMID: 29083833 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29083833/>
- [4] Demarin V., Bašić-Kes V. i suradnici, Glavobolja i druga bolna stanja, Medicinska naklada, Zagreb, 2011.
- [5] Begovac J., Božinović D., Lisić M., Baršić B., Schonwald S., Infektologija, Profil, Zagreb 2006.
- [6] Brinar V. i suradnici, Neurologija za medicinare, Medicinska naklada, Zagreb, 2019.
- [7] <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/meningitis/symptoms-causes/syc-20350508> - dostupno-02.10.2021.
- [8] Nemanić – Krmpotić J, Marušić A., Anatomija Čovjeka, Medicinska naklada, Zagreb, 2007.
- [9] Kovačić N, Lukić K – I., Anatomija i fiziologija, Medicinska naklada, Zagreb, 2006.
- [10] Guyton A, Hall J., Medicinska fiziologija, Medicinska naklada, Zagreb, 2017.
- [11] Southwick F, Ivić I., Infektivne bolesti: kratki klinički tečaj, Placebo, Split, 2017.
- [12] Weiser JN, Ferreira DM, Paton JC. Streptococcus pneumoniae: transmission, colonization and invasion. *Nat Rev Microbiol.* Svezak 16, br. 6, lipanj 2018, str. 355-367
- [13] Kalenić S. i suradnici, Medicinska mikrobiologija, Medicinska naklada, Zagreb, 2013.
- [14] Nguyen N, Ashong D. Neisseria Meningitidis. [Updated 2021 Oct 12]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549849/>



- [15] Rogalla D, Bomar PA. *Listeria Monocytogenes*. [Updated 2021 Jul 10]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534838/>
- [16] Hoffman O, Weber RJ. Pathophysiology and treatment of bacterial meningitis. *Ther Adv Neurol Disord*. Svezak 2, br. 6, studeni 2009, str. 1-7
- [17] Demarin V., Trkanjec Z., *Neurologija*, Medicinska naklada, Zagreb, 2008.
- [18] Runde TJ, Anjum F, Hafner JW. Bacterial Meningitis. [Updated 2021 Aug 11]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470351/>
- [19] MSD, priručnik dijagnostike i terapije, Placebo, Split, 2014. <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/neurologija/meningitis/akutni-bakterijski-meningitis>
- [20] Mehndiratta M, Nayak R, Garg H, Kumar M, Pandey S. Appraisal of Kernig's and Brudzinski's sign in meningitis. *Ann Indian Acad Neurol*. Svezak 15, br. 4, listopad – prosinac 2012, str. 287-288
- [21] Ward MA, Greenwood TM, Kumar DR, Mazza JJ, Yale SH. Josef Brudzinski and Vladimir Mikhailovich Kernig: signs for diagnosing meningitis. *Clin Med Res*. Svezak 8, br. 1, ožujak 2010, str. 13-17
- [22] Poplin V, Boulware DR, Bahr NC. Methods for rapid diagnosis of meningitis etiology in adults. *Biomark Med*. Svezak 14, br. 6, travanj 2020, str. 459-479
- [23] Brouwer MC, Tunkel AR, van de Beek D. Epidemiology, diagnosis, and antimicrobial treatment of acute bacterial meningitis. *Clin Microbiol Rev*. Svezak 23, br. 3, srpanj 2010, str. 467-492
- [24] Khattak ZE, Anjum F. *Haemophilus Influenzae*. [Updated 2021 Sep 14]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562176/>
- [25] Berical AC, Harris D, Dela Cruz CS, Possick JD. Pneumococcal Vaccination Strategies. An Update and Perspective. *Ann Am Thorac Soc*. Svezak 13, br. 6, lipanj 2016, str. 933-944
- [26] Ali, A., Jafri, R. Z., Messonnier, N., Tevi-Benissan, C., Durrheim, D., Eskola, J., Fermon, F., Klugman, K. P., Ramsay, M., Sow, S., Zhujun, S., Bhutta, Z., & Abramson, J., Global

practices of meningococcal vaccine use and impact on invasive disease. *Pathog Glob Health*. Svezak 108, br. 1, siječanj 2014, str. 11-20

[27] Roglić, S., Miše, B. i Tešović, G. Klinička slika i liječenje meningokokne bolesti. *Infektološki glasnik, pregledni rad, svezak 34, br. 2, str. 75-82, 2014, <https://hrcak.srce.hr/133461>*

[28] <https://www.zzjz-ck.hr/?task=group&gid=16&aid=45> – dostupno-26.10.2021.

[29] Wilson MR. Meningitis, Viral. *Encyclopedia of the Neurological Sciences*. 2014;1077-1081. doi:10.1016/B978-0-12-385157-4.00384-5

[30] Kohil A, Jemmieh S, Smatti MK, Yassine HM. Viral meningitis: an overview. *Arch Virol*. Svezak 166, br. 2, siječanj 2021, str. 335-345

[31] Vilibić – Čavlek, T., Barbić, LJ., Pandak, N., Pem – Novosel, I., Stevanović, V. Kaić, B., Mlinarić – Galinović. G., Virus krpeljnog encefalitisa: epidemiološka i klinička slika, dijagnostika i prevencija. *Acta medica Croatica*. Svezak 68, br. 4-5, str. 393-403, 2014, <https://hrcak.srce.hr/142202>

[32] Bogovic P, Strle F. Tick-borne encephalitis: A review of epidemiology, clinical characteristics, and management. *World J Clin Cases*. Svezak 3, br. 5, svibanj 2015, str. 430-441

[33] Thakur KT, Wilson MR. Chronic Meningitis. *Continuum (Minneapolis, Minn.) (Neuroinfectious Disease)* Svezak 24, br. 5, listopad 2018, str. 1298-1326

[34] Coyle PK. Overview of acute and chronic meningitis. *Neurol Clin*. Svezak 17, br. 4 studeni 1999, str. 691-710

[35] Broz Lj., Budisavljević M., Franković S., Not T., *Zdravstvena njega 3: zdravstvena njega neuroloških i infektivnih bolesnika te starijih osoba*, Školska knjiga, Zagreb, 2009.

[36] Šepec S. i suradnici, Standardizirani postupci u zdravstvenoj njezi, Hrvatska komora medicinskih sestara. 2010. [http://www.hkms.hr/data/1316431523\\_388\\_mala\\_stand.postupci-kompletno.pdf](http://www.hkms.hr/data/1316431523_388_mala_stand.postupci-kompletno.pdf)

[37] Čučić A., Premužić M., *Meningokokne bolesti*, Hrvatska proljetna pedijatrijska škola, Split 2018. <https://www.hpps.com.hr/sites/default/files/Dokumenti/2018/sestre/Ses%2041.pdf>

[38] *Sestrinske dijagnoze*, Hrvatska Komora Medicinskih Sestara, Zagreb, 2011.

[39] Sestrinske dijagnoze 2, Hrvatska Komora Medicinskih Sestara, Zagreb, 2013.

[40] Kičić M., E-ZDRAVLJE – SAVJETODAVNA ULOGA MEDICINSKIH SESTARA. Acta medica Croatica, Svezak 68, br. 1, str. 65-68, 2014

[41] Hersi K, Gonzalez FJ, Kondamudi NP, et al. Meningitis (Nursing) [Updated 2021 Aug 11]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK568762>

## Popis slika

Slika 3.3.1. Kernigov znak, Izvor: <https://healthjade.net/kernig-sign/>

Slika 3.3.2. Brudzinskijev znak, Izvor: <https://healthjade.net/kernig-sign/>

## Popis tablica

Tablica 3.1.1. Etiologija bakterijskih meningitisa prema dobi, Izvor: Josip Begovac, Dragomir Božinović, Miroslav Lisić, Bruno Baršić, Slavko Schonwald, Infektologija, Profil, Zagreb 2006.

Tablica 3.1.2. Etiologija bakterijskih meningitisa prema predispoziciji, Izvor: Josip Begovac, Dragomir Božinović, Miroslav Lisić, Bruno Baršić, Slavko Schonwald, Infektologija, Profil, Zagreb 2006.

Tablica 3.5.1. Liječenje bakterijskog meningitisa prema uzročniku, Izvor: Josip Begovac, i suradnici, Klinička infektologija, Medicinska naklada, Zagreb 2019.

Tablica 4.2.1. Rizik za razvoj bolesti nakon kontakta s osobom oboljelom od IMB-a, Izvor: Josip Begovac, i suradnici, Klinička infektologija, Medicinska naklada, Zagreb 2019.

Tablica 6.1.1 Prikaz metoda u dijagnostici virusa krpeljnog encefalitisa, Izvor: <https://hrcak.srce.hr/142202>

Tablica 7.1. Uzročnici kroničnog meningitisa, Izvor: Josip Begovac, i suradnici, Klinička infektologija, Medicinska naklada, Zagreb 2019.



IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, TAJANA MESARIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/jca završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom KLINIČKI, DIJAGNOSTIČKI I TERAPIJSKI ASPEKT (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Tajana Mesarić  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, TAJANA MESARIĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom KLINIČKI, DIJAGNOSTIČKI I TERAPIJSKI ASPEKT (upisati naslov) čiji sam autor/ica. SINDROMA MENINGITISA

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Tajana Mesarić  
(vlastoručni potpis)