

# Malaria: sveobuhvatan pregled epidemiologije, kliničke slike, dijagnostičkog pristupa i uloge medicinske sestre

---

Erdelić, Silvija

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:187819>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-22**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 1890/SS2024**

**Malaria: sveobuhvatan pregled epidemiologije,  
kliničke slike, dijagnostičkog pristupa i uloge  
medicinske sestre**

**Silvija Erdelić, 4434/336**

Varaždin, rujan, 2024. godine





**Sveučilište  
Sjever**

**Odjel za Biomedicinske znanosti**

**Završni rad br. 1890/SS2024**

**Malaria: sveobuhvatan pregled epidemiologije,  
kliničke slike, dijagnostičkog pristupa i uloge  
medicinske sestre**

**Student:**

Silvija Erdelić, 4434/336

**Mentor:**

izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović

Varaždin, rujan, 2024. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za sestrinstvo		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Sestrinstva		
PRISTUPNIK	Silvija Erdelić	MATIČNI BROJ	4434/336
DATUM	27.9.2024.	ROLECIJ	Higijena i epidemiologija
NASLOV RADA	Malaria: sveobuhvatan pregled epidemiologije, kliničke slike, dijagnostičkog pristupa i uloge medicinske sestre		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Malaria: a comprehensive review of epidemiology, clinical presentation, diagnostic approach and the role of nursing professional		
MENTOR	Izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović	ZVANJE	Izvanredni profesor; viši znanstveni suradnik
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Valentina Novak, v. pred., predsjednica Povjerenstva 2. Izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović, mentor 3. Valentina Vinček, pred., članica 4. Doc. dr. sc. Sonja Obranić, zamjenska članica 5.		

## Zadatak završnog rada

BROJ	1890/SS/2024
OPIS	Malaria je jedna od najrasprostranjenijih zaraznih bolesti u svijetu, s posebnim utjecajem na tropske i subtropske regije. Ovaj završni rad će prvo pružiti detaljan pregled globalne epidemiologije malarije, razmatrajući čimbenike koji utječu na njezinu distribuciju - uključujući klimatske uvjete, ekološke faktore te socijalno-ekonomske okolnosti. Nadalje, klinička slika malarije bit će opisana s naglaskom na varijabilnost simptoma ovisno o vrsti parazita, težini infekcije te otpornosti domaćina. Nadalje, u radu će se razmotriti suvremeni dijagnostički pristupi, koji uključuju klasične metode poput mikroskopskog pregleda krvnog razmaza, ali i napredne tehnike poput PCR testova, koji omogućuju precizniju i bržu dijagnozu. Dijagnostika malarije ostaje izazovna u regijama s ograničenim resursima, stoga će rad također istražiti inovativne pristupe i nove tehnologije koje olakšavaju dijagnozu u tim područjima. Posebna pozornost bit će posvećena ulozi medicinskih sestara, koje su ključne za prevenciju i liječenje malarije. Medicinske sestre aktivno sudjeluju u javnozdravstvenim kampanjama usmjerenim na podizanje svijesti o važnosti korištenja zaštitnih mreža, pravovremenom prepoznavanju simptoma te osiguravanju pristupa terapiji. Njihova uloga u svakodnevnoj skrbi za pacijente, kao i u pružanju podrške tijekom dugotrajnog liječenja te rehabilitacije, bit će temeljito istražena.

ZADATAK URUČEN

30.09.2024.



Tomislav Meštrović

## **Predgovor**

Ponajprije, zahvalila bih se svojem mentoru izv. prof. dr. sc. Tomislavu Meštroviću na izuzetnom trudu, posvećenosti te savjetima koji su mi pomogli u pisanju ovoga završnog rada. Zahvaljujem i svim profesorima te ostalim djelatnicima i suradnicima Sveučilišta Sjever na uloženom trudu i znanju koje su mi prenijeli tokom ovog studija.

Posebno bih se zahvalila svojoj obitelji i prijateljima na velikoj podršci i strpljenju te što ste vjerovali u mene, uz Vas je sve bilo mnogo lakše.

## Sažetak

Malarija je infektivna bolest koju uzrokuju protozoe iz roda *Plasmodium*. Pojavljuje se u tropskom i suptropskom geografskom pojasu širom svijeta. Postoji preko 200 vrsta iz roda *Plasmodium*, međutim samo četiri vrste uzrokuju malariju kod ljudskog bića; *Plasmodium malariae*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium ovale* te *Plasmodium vivax*. Zajednička karakteristika svih vrsta je životni ciklus koji se sastoji od dvije faze odnosno: shizogonija i sporogonija. Shizogonija je početna faza te se odvija u nosiocu odnosno čovjeku, a označava nespolni razvoj parazita. S druge strane, sporogonija označava spolni razvoj parazita te se odvija u komarcu koji potječe iz roda *Anopheles*. Zaraza malarijom se širi zbog uboda čovjeka od strane ženke komarca, međutim postoji i mogućnost zaraze kontaminiranom krvlju. U povijesti, malarija je bila prisutna i na hrvatskom području, osobito na teritoriju Istre te okolnih otoka. Nakon borbe od gotovo dva stoljeća, zahvaljujući isušivanju močvarnih područja, malarija je uspješno eliminirana s naših prostora. Trajanje inkubacije ovisi o vrsti, ali najčešće se kreće između dvanaestog i četrdesetoga dana. Simptomi koji su prisutni kod svih oblika su: povišena tjelesna temperatura, žutica, anemija, splenomegalija te malarijski paroksizam. Jedina vrsta koja može uzrokovati smrt je *Plasmodium Falciparum*. Za dijagnosticiranje malarije, koriste se slijedeće metode: uzorak guste kapi periferne krvi te i razmaz periferne krvi metodom po Giemsi, brzi dijagnostički testovi pomoću periferne krvi, molekularna dijagnostika, mikrohematokritno centrifugiranje i bojenje fluorescentnim bojama, serološke te opće laboratorijske pretrage. Odabir lijeka za liječenje malarije ovisi o vrsti plazmodija i kliničkoj slici. Kod blaže kliničke slike najčešće se koristi klorokin, budući da je najpouzdaniji, osim kod infekcije *P.vivax*. Ukoliko je klinička slika težeg oblika, tada se pacijent liječi u jedinici intenzivnog liječenja intravenoznim artesunatom. Malarija predstavlja ozbiljan javnozdravstveni problem, budući da prema istraživanjima godišnje premine oko milijun ljudi od posljedica ove bolesti, stoga je izuzetno važna prevencija te sprječavanje širenja bolesti. Dobra edukacija populacije od strane zdravstvenih djelatnika može doprinijeti značajnim poboljšanjima, pogotovo kod ljudi koji putuju u endemska područja. Također pravilna higijena, prskanje insekticidima, zaštitna odjeća te mreže mogu doprinijeti velikom smanjenju širenja zaraze te samim time i smanjenja broja komaraca. Nijedna od ovih mjera ne može biti uspješna u potpunosti, stoga se uz ove mjere primjenjuje i kemoprofilaksa kako bi se što više spriječile fatalne posljedice bolesti malarije.

**Ključne riječi:** malarija; rod *Plasmodium*; prevencija

## Abstract

Malaria is contagious disease caused by parasite genus *Plasmodium*. Its located at tropical and subtropical zone around the world. Genus *Plasmodium* has over 200 species, but only four species cause human malaria; *Plasmodium malariae*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium ovale* and *Plasmodium vivax*. A common characteristic all of them is life cycle which consists two phases: schizogony and sporogony. Schizogony is the first phase and takes place in human body, and means asexual development of the parasite. On the other hand, sporogony means sexual development of the parasite and takes place in mosquito of the genus *Anopheles*. Malaria infection spreads because of sting by female mosquito, but there is a possibility of infection by infected blood. Throughout history, malaria was attended on Croatian territory, especially in Istria and surrounding islands. After a struggle of almost two centuries, giving thanks to the draining of wetlands, malaria was successfully eliminated from our territory. Duration of incubation depends about species, but most often is about twelfth and fourteenth day. Symptoms that are present in all forms are: elevated body temperature, jaundice, anemia, splenomegaly and malaria paroxysm. The only type that can cause death is *Plasmodium falciparum*. The following methods are used to diagnose malaria: by the Giemsa method (peripheral blood), molecular diagnostics, microhematocrit centrifugation and staining with fluorescent dyes, serological and general laboratory tests. The choice of drug for the treatment of malaria depends on the type of *Plasmodium* and the clinical picture. With a milder clinical picture, chloroquine is most often used, since it is the most reliable, except for *P. vivax* infection. If the clinical picture is more severe, then the patient is treated in the intensive care unit with intravenous artesunate. Malaria represents a serious public health problem, since according to research, about one million people die annually as a result of this disease, therefore prevention and preventing the spread of the disease is extremely important. Good education of the population by health professionals can contribute to significant improvements, especially for people who travel to endemic areas. Also, proper hygiene, spraying with insecticides, protective clothing and nets can contribute to a great reduction in the spread of infection and thus in reducing the number of mosquitoes. None of these measures can be completely successful, therefore chemoprophylaxis is applied in addition to these measures in order to prevent the fatal consequences of malaria as much as possible.

**Key words:** malaria; genus *Plasmodium*; prevention



## **Popis korištenih kratica**

**EDTA** (eng. ethylene diamine tetraacetic acid) - etilendiamintetraoctena kiselina

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

**LAMP** (eng. loop mediated isothermaln amplification) - izotermna amplifikacija nukleinske  
kiseline

**DNA** (eng. deoxyribonucleic acid) - deoksiribonukleinska kiselina

**ELISA** (eng. enzyme linked immunosorbent assay) - enzimski povezani imunosorbentni test

**G6PD** - glukoza-6-fosfat-dehidrogenaza

**MMF** - monomolekularni film

**SZO** - svjetska zdravstvena organizacija

**ACT** (eng. artemisin-based combination therapy) - artemisininom bazirana kombinirana  
terapija

**AST** - aspartat-aminotransferaza

**ALT** - alanin-aminotransferaza

# Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Definicija malarije.....	1
1.2. Etiologija i patofiziologija.....	1
2. Povijesni razvoj malarije.....	3
2.1. Otkriće.....	3
2.2. Povijest malarije u Hrvatskoj.....	3
2.3. Uloga gambuzije u borbi protiv malarije.....	4
3. Simptomi i znakovi bolesti.....	5
3.1. Inkubacija.....	5
3.2. Opći simptomi.....	5
3.3. Simptomi kod pojedinih vrsta.....	6
3.3.1. P. falciparum.....	6
3.3.2. P. ovale i P. vivax.....	7
3.3.3. P. malariae.....	8
4. Dijagnostika.....	9
4.1. Gusta kap i razmaz periferne krvi.....	9
4.2. Brzi dijagnostički testovi.....	10
4.3. Molekularna dijagnostika.....	10
4.4. Mikrohematokritno centrifugiranje i bojenje fluorescentnim bojama.....	10
4.5. Serologija.....	10
4.6. Ostale laboratorijske pretrage.....	11
5. Liječenje malarije.....	12
5.1. Liječenje lakših kliničkih oblika.....	12
5.2. Liječenje težih kliničkih oblika.....	13
6. Prevencija malarije.....	15
7. Malarija kao javnozdravstveni problem.....	17
7.1. Cjepivo.....	18
7.2. Otpornost na vektore i lijekove.....	19
7.3. Društveni i ekonomski utjecaj malarije.....	19
7.4. Javnozdravstvene strategije.....	20
7.5. Metode suzbijanja malarije.....	21
8. Uloga sestrinske profesije.....	22
8.1. Prijam bolesnika oboljelog od malarije.....	22
8.2. Procjena kod bolesnika s malarijom.....	25

8.3.	Uloga medicinske sestre kod laboratorijskih pretraga bolesnika oboljelog od malarije	25
8.4.	Značaj povišene tjelesne temperature u zdravstvenoj njezi .....	26
9.	Sestrinske dijagnoze u procesu zdravstvene njege bolesnika oboljelog od malarije .....	28
9.1.	Ciljevi sestrinskih dijagnoza .....	28
9.2.	Sestrinske intervencije .....	28
10.	Zaključak .....	30
11.	Literatura .....	31

# 1. Uvod

## 1.1. Definicija malarije

Naziv „malarija“ dolazi od talijanskog pojma „mal'aria“ što znači „loš zrak“ i povezan je s bolestima močvarnog područja (1). Malarija je vektorska parazitarna bolest koju izazivaju paraziti protozoe iz roda *Plasmodium*. Rod *Plasmodium* obuhvaća više od 200 vrsta, a mogu inficirati ne samo ljude, nego i sisavce, ptice i gmazove. Karakteristično je da se pojavljuje u tropskom i suptropskom geografskom pojasu diljem svijeta (2). Sve vrste roda *Plasmodium* imaju određena zajednička obilježja, a to su dva domaćina, izmjena spolne i nespodne faze životnog ciklusa i hemoliza eritrocita (3).

## 1.2. Etiologija i patofiziologija

Vrste roda *Plasmodium* se razlikuju po brojnim značajkama, od morfoloških promjena pa sve do raznih kliničkih slika. Zanimljivo je što samo četiri vrste uzrokuju malariju čovjeka, a to su: *Plasmodium malariae*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium ovale*.

Životni ciklus parazita se sastoji od dvije faze, a to su shizogonija kao početna te označava nespodni razvoj parazita koji se odvija u kralješku prijelaznog nosioca (čovjek) te sporogonija. Sporogonija označava spolni razvoj parazita koji se odvija u hematofagnom komarcu iz roda *Anopheles* i on je konačni nosioc (4).

Zaraza se širi ubodom čovjeka od strane ženke komarca, roda *Anopheles* (Slika 1.2.1.) Zaraza kreće kada ona krene sisati čovjekovu krv, međutim postoje mogućnost prijenosa kontaminiranom krvlju. Taj prijenos se može odviti putem inficiranih instrumenata, transfuzijom ili transplacentarno (3).

Ženka komarca zaražena malarijom sadrži gametocite. U periodu između sedam do četrnaest dana, gametociti se u komarcu spolno razmnožavaju te stvaraju sporozoite. Tijekom uboda čovjeka od strane komarca, komarac ispušta sporozoite u krvotok koji zatim vrlo brzo dođu u jetru i zaraze jetrene stanice odnosno hepatocite. Paraziti sazrijevaju u tkivne shizonte u hepatocitima. Svaki od shizonta stvara 10.000 do 30.000 merozoita. Merozoiti prelaze poslije u krvotok nakon sedam dana do tri tjedna, odnosno nakon što hepatocit pukne. Također svaki od njih, može doći u eritrocite te se u njima preobraziti u trofozoit (3).

Trofozoiti sazrijevaju u eritrocitne shizonte. Shizonti nastavljaju sa stvaranjem merozoita koji nakon 48 do 72 sata uzrokuju rupturu eritrocita te budu izbačeni u plazmu. Vrlo brzo nakon, u nove eritrocite, merozoiti brzo ulaze te se proces ponavlja.

Pojedini trofozoiti, razvijaju se u gametocite, koje potom komarci iz roda *Anopheles* unesu u svoj organizam. Razmnožavaju se u crijevima komaraca i zatim puštaju zaražene sporozoite koji odlaze u slinovne žlijezde. (2)



Slika 1.2.1. Komarac roda *Anopheles*

## 2. Povijesni razvoj malarije

### 2.1. Otkriće

Prvi zapisi o epidemijama potječu iz Kine, vrlo davno, 2700 godina prije Krista. U rimskom carstvu bila je poznata kao rimska groznica, jer se smatralo da je epidemija malarije bila zaslužna za pad rimskog carstva. Malarija je bila dosta zastupljena do 20. stoljeća, a značajan skok oboljelih zabilježen je tijekom drugog svjetskog rata. Zabilježeno je oko 500 000 oboljelih američkih vojnika te otprilike 60 000 preminulih od posljedica bolesti (5).

Za otkriće samog uzročnika malarije, zaslužan je francuski liječnik Charles Louis Alphonse Laveran koji je samim time, godine 1907., dobio i Nobelovu nagradu za područje fiziologije i medicine.

Još jedan važan liječnik bio je i Ronald Ross iz Britanije koji je također dobio Nobelovu nagradu 1902. godine. Njegovo otkriće bilo je životni ciklus uzročnika malarije koji se razvijaju u komarcu i prijenosniku (3).

### 2.2. Povijest malarije u Hrvatskoj

Najviše slučajeva malarije tijekom povijesti na hrvatskom području bilo je u Istri, u razdoblju od 17. do 19. stoljeća. U tom području Hrvatske bio je velik broj komaraca, osobito u močvarnim teritorijima u okolici Pule te se zbog toga epidemija brzo širila na cijelu Istru i okolne otoke. Značajnu ulogu u borbi protiv malarije imao je liječnik Giuseppe Arduino, koji je shvatio da močvarna područja pogoduju razmnožavanju komaraca i širenju epidemije te je stoga predložio isušivanje tih zemljišta. Njegova ideja je bila prihvaćena od strane vladina predstavnika Vicenza Beninija 1798. godine (6).

Prvi puta kada su stručnjaci pokušali sanirati malariju na Brijunima trajali su otprilike osam godina te nisu bili uspješni rezultati. Nakon toga je vlasnik Brijuna, Paul Kupelwieser koji je također bolovao od malarije, pozvao mikrobiologa Roberta Kocha da mu pomogne u borbi s epidemijom. Ukupno je bilo zaraženo 20 % stanovništva Brijuna, neki akutnom, a neki kroničnom malarijom. Lijek koji se primjenjivao u liječenju je bio kinin odnosno *Chininum muriaticum*, koji se pokazao vrlo uspješnim. Upravo zbog vrhunskih rezultata, na Brijunima je bio otvoren centar za edukaciju stručnjaka malariologa pa je to bio i prvi takav centar u Hrvatskoj

općenito. Uz farmakološko liječenje, primjenjivale su se i druge metode sprječavanja nastanka i širenja ove bolesti. U te metode ubrajamo ranije navedeno isušivanje močvarnih područja, higijenske mjere zaštite od komaraca te vrlo značajne ribice gambuzije (7).

### **2.3. Uloga gambuzije u borbi protiv malarije**

*Gambusia affinis*, *Gambusia petruelis* te *Gambusia holbrooki* su tri vrste ribe koje potječu iz Sjeverne Amerike. U naše prostore donio ju je dr. Sfarčić te se ona vrlo brzo razmnožila, prvo u Dalmaciji, a kasnije i drugim dijelovima države. Ženka naraste 5-6 cm, a mužjak pola manje. Vrlo je brza i živahne naravi, stoga su joj ličinke komaraca odlična hrana i izazov za lov. Mogu uništiti čak do 200 ličinki dnevno, ako su jako gladne. Gambuzije traže iste uvjete staništa kao i komarci stoga imaju velik uspjeh u proždiranju ličinki. Na mjestima, gdje su bile lokve izvor i leglo komaraca, ubacivanjem gambuzija, komarci su potpuno nestali. Vrhunske rezultate postigle su i u kanalima gdje su značajno smanjile njihov broj jer ih je nažalost teško u potpunosti iskorijeniti u tim staništima. Velika prednost je što ova metoda nije skupa, a vrlo je učinkovita i jednostavna, kada uspoređujemo s drugim sredstvima (8).

### 3. Simptomi i znakovi bolesti

#### 3.1. Inkubacija

VRSTA	TRAJANJE INKUBACIJE
<i>Plasmodium vivax</i>	12-17 dana
<i>Plasmodium falciparum</i>	9-14 dana
<i>Plasmodium ovale</i>	16-18 dana ili dulje
<i>Plasmodium malariae</i>	18-40 dana ili dulje (moguće godinama)

Tablica 3.1.1. Trajanje inkubacije uzročnika malarije

#### 3.2. Opći simptomi

Zajednički simptomi svih oblika malarije su: povišena tjelesna temperatura, anemija, žutica, splenomegalija odnosno povećanje slezene, zatim hepatomegalija odnosno povećanje jetre i malarijski paroksizam (3).

Malarijski paroksizam se podudara s odvajanjem merozoita iz oštećenih eritrocita. Počinje sa naglim zimicama, tresavicama te povišenom tjelesnom temperaturom koja se kreće od 39 do 41°C te brzim i neritmičkim otkucajima srca. Također je prisutna i glavobolja, poliurija te mišićna bol i povraćanje.

Nakon dva do šest sati temperatura značajno pada te dolazi do jakog znojenja te kasnije slijedi drastičan umor. Važno je naglasiti da je tjelesna temperatura na početku infekcije često raznolika, a malarijski paroksizmi se javljaju svaka dva do tri dana, zavisí o uzročniku.

Splenomegalija se najčešće manifestira na kraju prvog tjedna bolesti jer se tada slezena može palpirati. Kod infekcije *Plasmodium falciparum* ne mora biti nužno prisutna splenomegalija. Kada je slezena uvećana, ona postaje mekana te samim time sklona traumatskoj rupturi. Postoji i mogućnost razvoja funkcionalne imunosti što znači smanjenje slezene zbog ponavljanih napada malarije. Također može doći i do tropske splenomegalije odnosno do abnormalno uvećane slezene ili može doći i do fibroze te samim time, slezena postaje čvrsta. Hepatomegalija je najčešće sukladna splenomegaliji (2).



### 3.3. Simptomi kod pojedinih vrsta

*Plasmodium falciparum* uzrokuje najtežu kliničku sliku jer utječe na promjene u cirkulaciji te je on jedina vrsta koja izaziva smrtonosne posljedice ukoliko se ne liječi. *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale* te *Plasmodium malariae* najčešće ne zahvaćaju vitalne organe te su samim time smrtonosni ishodi vrlo rijetki. Važno je naglasiti da smrtne posljedice postoje, međutim one nastaju zbog rupture slezene ili nekontrolirane hiperparazitemije (2).

#### 3.3.1. P. falciparum

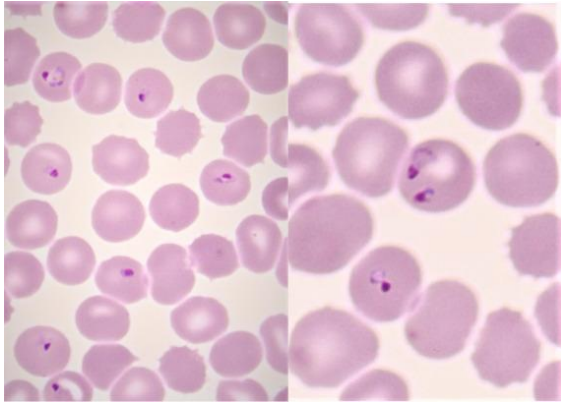
Jedina vrsta za koju postoji mogućnost smrti, ukoliko se infekcija ne liječi. Imunokompromitirane osobe imaju rizik od smrti već nakon nekoliko dana od pojave simptoma bolesti.

Bolesnici s moždanom malarijom mogu imati simptome od razdražljivosti do konvulzija te kome. Također mogu se pojaviti i simptomi poput sindroma respiratornog distresa, proljeva, žutice, boli u epigastriju te teške trombocitopenije. Može se javiti i takozvana „ledena malarija“ odnosno stanje slično šoku.

Dolazi i do insuficijencije bubrega zbog smanjenog krvnog volumena, opstrukcije krvnih žila eritrocitima koji su krcati parazitima ili zbog odgođenih kompleksa imunosti.

Prisutna je intravaskularna hemoliza zbog koje nastaju hemoglobinemija i hemoglobinurija. Hemoglobinemija je prisutnost slobodnog hemoglobina u krvnoj plazmi, dok je hemoglobinurija izlučivanje hemoglobina mokraćom. Ova dva stanja mogu napredovati do crnomokraćne vrućice, spontano ili nakon terapijskog postupka kininom.

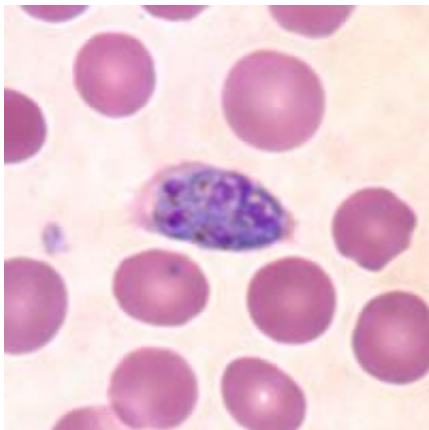
Često je prisutna hipoglikemija, a može ju dodatno pogoršati liječenje kininom i hiperinzulinemija. U trudnoći, ukoliko je zahvaćena posteljica, može doći do spontanog pobačaja, niske porođajne mase, mrtvorodenosti ili u rijetkim slučajevima prirodene infekcije (3).



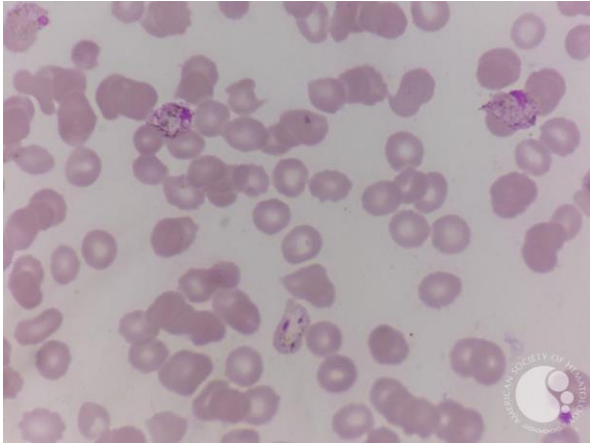
Slika 3.3.1.1. *Plasmodium falciparum*

### 3.3.2. *P. ovale* i *P. vivax*

Klička slika *P. ovale* i *P. vivax* su slične. Kod razvijene infekcije, temperatura se javlja u odskocima od 48 h (3).



Slika 3.3.2.1. *Plasmodium ovale*



Slika 3.3.2.2. *Plasmodium vivax*

### 3.3.3. *P. malariae*

Infekcije ovom vrstom je najčešće bez akutnih simptoma te prisutnost niskih razina parazita može trajati desetljećima i dovesti do tropske splenomegalije, nefritisa te nefroze. Povišena temperatura se pojavljuje u razmacima od 72 h za razliku od *P. ovale* te *P. vivax* (9).

## 4. Dijagnostika

Zlatni standard u dijagnosticiranju malarije je mikroskopija obojenog preparata guste kapi i razmaza periferne krvi. Također, mogu se koristiti i brzi dijagnostički testovi, kojima je svrha otkrivanje antigena pomoću kojih se u krvi dokazuju razni parazitski antigeni. Uz to, postoje i dijagnostike kao što su LAMP ili PCR, međutim oni su manje dostupno, pogotovo u krajevima gdje pogoduje malarija (1, 3).

### 4.1. Gusta kap i razmaz periferne krvi

Gusta kap i razmaz periferne krvi koji su bojani Giemsinom metodom i mikroskopirani svjetlosnim mikroskopom su najvažnije metode u parazitološkoj dijagnostici malarije. Ovaj postupak radi se na način da se izvadi uzorak kapilarne ili venske krvi te se dodaj antikoagulans EDTA da se spriječi koagulacija. Potrebno je nakapati jednu do dvije kapljice krvi na stakalce te zatim raspršiti u krug promjera do 2 cm, osušiti na zraku te na kraju ga obojiti kako bi pripravili gustu kap. Ona služi za pregled većih količina krvi na pozitivnost parazita. Za razmaz periferne krvi potrebno je kapnuti jednu kap krvi na stakalce te rasprši pomoću drugog stakalca, a nakon što se osuši, fiksira se metanolom i zatim se treba obojati (10).

Metoda guste kapi je osjetljivija u usporedbi na razmaz krvi iz razloga što se pregledava veća količina eritrocita, a samim time je i koncentracija parazita u uzorku viša. Što se tiče otkrivanja vrste parazita, boljom se pokazala metoda mikroskopiranja periferne krvi (3).

Određivanje vrste parazita radi se uz pomoć promatranja oblika i veličine kontaminiranih eritrocita, zastupljenosti granulacija i drugih karakteristika parazita u raznim stadijima ciklusa. Uz vrstu parazita, važno je i odrediti i stupanj parazitemije. Kod metode guste kapi, broj parazita se izražava u odnosu na količinu leukocita te jednog mikrolitra krvi odnosno rezultat glasi kao „broj parazita po mikrolitru krvi“. Može se koristiti i metoda razmaza krvi međutim tada se rezultati izražavaju drugačije, odnosno kao postotak zaraženih eritrocita u vidnom polju koje se promatra (10).

## **4.2. Brzi dijagnostički testovi**

Brzi dijagnostički testovi su imunokromatografski testovi. Pomoću njih se dokazuju antigeni u perifernoj krvi. Vrlo su jednostavni za primjenu te ne zahtjevaju opremu koja se inače koristi u specijalnim laboratorijima. Antigeni koji se dokazuju su: plazmodijska aldolaza i plazmodijska laktat-dehidrogenaza te histidinom bogati antigen parazita *P.falciparum* (PfHRP2 – *P.falciparum* histidine rich proteine 2), (1).

## **4.3. Molekularna dijagnostika**

PCR je izrazito senzitivna te specifična metoda koja dokazuje prisutnost malarije. Međutim, ova dijagnostika zahtjeva skupu laboratorijsku opremu i visoko educirano osoblje, što je nedostatak u krajevima u područjima gdje bolest najrasprostranjenija. Velika prednost ove metode je mogućnost otkivanja vrlo male količine parazita odnosno do deset parazita po mikrolitru krvi.

LAMP (Loop mediated isothermal amplification) je metoda kojom se umnaža DNA, slična je PCR-u, ali se razlikuje po tome što ona radi na konstantnoj temperaturi. Upravo način izvođenja čini ju puno praktičnom i ekonomičnijom (11).

## **4.4. Mikrohematokritno centrifugiranje i bojenje fluorescentnim bojama**

Ova dijagnostička metoda se izvodi u QBC staklenim kapilarama presvučenim narančastom bojom, na način da se uzorak krvi (kapilarne ili venske) centrifugira i stavlja u njih. Rezultat se očituje na način da zaraženi eritrociti budu koncentrirani na malo područje blizu vrha RBC stupca i odmah su dostupni za mikroskopiranje.

Boja, koja se koristi u postupku je acridine orange. Ona se veže za DNA te u svježoj krvi vrlo lako dolazi u eritrocitnu membranu te boji parazite (12).

## **4.5. Serologija**

Serologija ima veliku prednost u dijagnostici akutne malarije. Serologija se uglavnom koristi u epidemiologiji, kod donatora krvi te kao potvrda nekadašnjeg kontakta s parazitom, jer su

protutijela često odsutna kod nastanka simptoma. Ukoliko su i prisutna protutijela, ne može se jasno utvrditi radi li se akutnoj infekciji ili prijašnjoj. Najčešća metoda u serologiji je indirektna imunofluorescencija i ELISA (enzyme linked immunosorbent assay) (10).

#### **4.6. Ostale laboratorijske pretrage**

Ostali laboratorijski testovi također pomažu u dijagnostici malarije. Oni obično ukazuju na anemiju i trombocitopeniju. Leukociti u krvi mogu biti smanjeni, normalni ili povišeni. Sedimentacija je najčešće ubrzana, a C-reaktivni protein također. Kod teške malarije dolazi do metaboličke acidoze, hipoglikemije te niskih vrijednosti fosfata, natrijeva bikarbonata, albumina te kalcija. Također su prisutne povišene vrijednosti jetrenih enzima, kreatinin kinaze, kreatinina, ureje, laktata i bilirubina (3, 13).

## 5. Liječenje malarije

Skup lijekova koji se koriste kod liječenja malarije nazivaju se antimalarični kemoterapeutici. Vrsta parazita, klinička slika te područje na kojem je došlo do zaraze utječe na odabir terapije. Kod blaže kliničke slike malarije, terapija se primjenjuje oralnim putem, a kod teže te kod osoba koje ne mogu uzimati lijekove oralnim putem, terapija se primjenjuje parenteralno (1).

Kod ljudi koji se vraćaju iz područja zaraženih malarijom te imaju povišenu tjelesnu temperaturu, važno je utvrditi boluje li osoba od malarije kako bi se moglo pravodobno započeti s liječenjem jer odgođeno liječenje može biti kobno za pacijenta (3, 13).

### 5.1. Liječenje lakših kliničkih oblika

Za liječenje blaže kliničke slike *P.falciparum* malarije može se koristiti klorokin. Također se koristi i za liječenje blaže kliničke slike malarije uzrokovane s ostale četiri vrste plazmodija izuzev infekcije s *P.vivax* (13).

Nakon što je liječenje malarije završeno, a koje je uzrokovane *P.vivax* i *P.ovale* potrebno je još liječiti primakvinom u periodu od dva tjedna zbog prevencije relapsa bolesti. Važno je naglasiti da je primakvin kontraindiciran kod osoba koje imaju deficijenciju glukoza-6-fosfat-dehidrogenaze (G6PD) te kod trudnica. Za trudnice koje su preboljele *P.ovale* ili *P.vivax* malariju preporučuje se profilaksa klorokinom do porođaja. Nakon porođaja se slobodno može provoditi terapija primakinom (3).

Malarija koja je uzrokovana *P.vivax* i *P.falciparum* koji su rezistentnina klorokin može se liječiti kombiniranjem lijekova artemeter te lumefantrin ili atovakvon i progvanil. U rjeđim slučajevima se može koristiti i kinin u kombinaciji s doksiciklinom, tetraciklinom ili klindamicinom.

Kod osoba koje imaju vrlo izražene neuropsihijatrijske nuspojave koje su posljedica prethodnih kombinacija lijekova, metoda izbora lijeka je meflokin. Važno je naglasiti da se meflokin ne preporučuje uzimati kod infekcije *P.falciparum*, osobito u području jugoistočne Azije zbog rezistencije (13).

Za trudnice i djecu svih dobnih skupina, obuhvaćajući i novorođenčad, najpouzdanijim lijekom se smatra klorokin. Klorokin je gorkog okusa te postoji mogućnost da izazove mučninu,

povraćanje, glavobolju, vrtoglavicu, zamućenje vida i distrofiju kao posljedice nuspojava, međutim smatra se sigurnim za navedene skupine pacijenata.

Za početak liječenja blaže kliničke slike *P.falciparum* uzrokovane malarije se koristi kombinacija lijekova koji sadržavaju artemisin (ACT- artemisin-based combination therapy). Ova kombinacija je pogodna i za djecu i trudnice. ACT terapija je bazirana na trodnevnom uzimanju artemisinina ili nekog njegovog derivata u kombinaciji s drugim lijekovima poput amodiakina, meflokina, lumefantrina, piperakina ili pironaridina (13).

ACT se također može koristiti i kod infekcije čiji su uzroci kombinacija *P.vivax* i *P.falciparum* (3).

Tokom liječenja malarije važno je svakodnevno mjeriti količinu parazita u krvi. Mjeri sve dok razmaz periferne krvi i gusta kap budu negativni odnosno dok rezultat pokaže da nema prisutnosti parazita. Paraziti se trebaju smanjiti na manje od 25% od prve mjerene vrijednosti nakon 24 sata od početka liječenja. Također paraziti ne bi trebali biti prisutni nakon sedam dana pravilnog liječenja antimalaricima. Ukoliko su paraziti prisutni, tada je najvjerojatnije riječ o rezistenciji te je stoga neophodno promijeniti terapijski postupak (3).

## **5.2. Liječenje težih kliničkih oblika**

Liječenje težih oblika malarije se odvija u jedinicama intenzivnog liječenja, jer zahtjeva kontinuirani nadzor stručnog kadra. Kod ovog oblika malarije, pacijent je ugrožen jer može doći do snižavanja koncentracije laktata, metaboličke acidoze te do razvoja plućnog edema.

Izbor terapije za pacijente sa težom kliničkom slikom je intravenozni artesunat. Ako je intravenska primjena lijeka kontraindicirana ili iz nekog razloga nemoguća, artesunat se može primijeniti i intramuskularno. Također su dostupni i rektalni supozitoriji artesunata (13).

Znanstveno je dokazano da je u liječenju težeg kliničkog oblika malarije, artesunat koji se primjenjuje intravenskim putem, imao bolju uspješnost u liječenju od kinina. Međutim, kada je artesunat nedostupan, u liječenje se uvodi intravenski kinin. Važno je naglasiti da tokom intravenske primjene kinina treba biti vrlo oprezan jer prebrzi protok ovog lijeka može izazvati naglu hipotenziju te hipoglikemiju. Potrebno je i elektrokardiografsko praćenje bolesnika zbog moguće kardijalne toksičnosti. Tokom intravenske terapije kininom, potrebno je i pažljivo provoditi rehidraciju zbog mogućeg razvoja akutnog plućnog edema. Kod bolesnika koji su



svijesni te orijentirani daju se slatki napitci, a kod onih koji su bez svijesti, primjenjuje se otopine glukoze intravenski prema odredbi liječnika. Bolesnici bez svijesti se moraju uz veliki oprez rehidrirati te je potrebna česta kontrola vrijednosti glukoze u krvi.

U slučaju teške anemije, neophodno je primijeniti transfuziju koncentrata eritrocita. U područjima gdje je raširena malarija, primjenjuje se i antimikrobni lijekovi intravenski radi česte sepsa uzrokovane gram-negativnim bakterijama (3).

## 6. Prevencija malarije

Mogućnost te rizik za zarazu malarijom ovisi o brojnim čimbenicima. Najčešći rizik je putovanje u endemska područja malarije, međutim uvelike i ovisi o uvjetima stanovanja mjesta u koje se putuje. Također ovisi o nadmorskoj visini, duljini boravka, učinkovitosti profilakse te godišnjem dobu.

U područjima Srednje Amerike i Kariba, kao profilaksa se koristi klorokin ili hidroksiklorokin jer još nisu zabilježene rezistencije *P.falciparum* na klorokin dok je u područjima Tajlanda, Južne Kine, Kambodže te Vijetnama situacija drugačija. U tim područjima desila se rezistencija *P.falciparum* na klorokin te samim time, više nema učinkovitosti. Međutim, na tom teritoriju koji je rezistentan se može koristiti meflokin. Ne koristi se samo kod bolesnika s bolestima provodnih sustava srca.

Atovakvon-progvanil ili doksiciklin se mogu primjenjivati kao profilaksa neovisno o području putovanja uključujući i područja gdje je *P.falciparum* rezistentan na meflokin ili ukoliko postoji kontraindikacija za uzimanje istog. Atovakvon-progvanil se ne bi trebao primjenjivati kod djece čija je tjelesna masa manja od pet kilograma. Doksiciklin nije preporučljiv u trudnoći, kod žena koje doje te djece koja su mlađa od osam godina. Rezistencije na doksiciklin još nisu zabilježene.

Atovakvon-progvanil ima djelovanje na jetrene stadije *P.falciparum*, no ne djeluje na jetreni razvoj *P.vivax*. Potrebno je lijek uzimati sedam dana nakon odlaska iz endemskog teritorija.

Doksiciklin, meflokin i klorokin, se trebaju uzimati do četiri tjedna nakon napuštanja područja visokog rizika za razvoj malarije. Potrebna je duža terapija kako bi se odvili svi stadiji *P.falciparum* u jetri, odnosno kako bi se oni razvili u merozoite jer ti lijekovi upravo djeluju na njih. U ranijim stadijima su ovi lijekovi neučinkoviti.

Kemoprofilaksa nije u potpunosti djelotvorna te se stoga trebaju provoditi postupci koji umanjuju moguće ubode komaraca. Preporuča se nošenje zaštitne odjeće i obuće koja prekriva što veći dio kože te koja je prethodno premazana permetrinom. Isto tako se preporuča spavanje ispod zaštitnih mreža koje su također premazane permetrinom te borak u zatvorenom klimatiziranom prostoru (13).

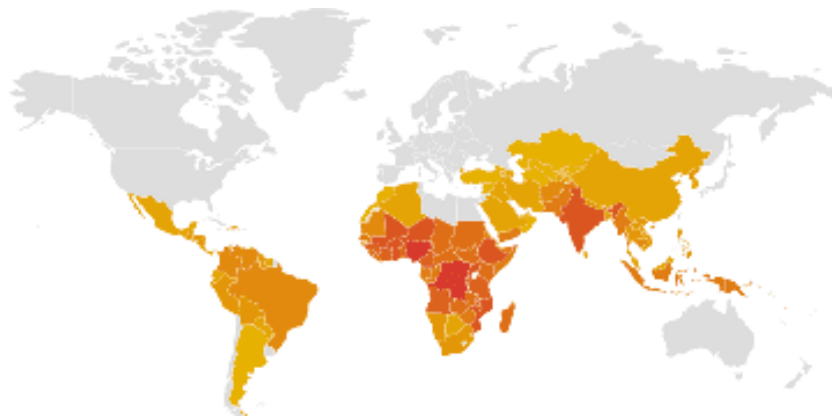
Ključno u prevenciji malarije je kontrola vektora. U područjima gdje postoji visok rizik prijenosa zaraze, vrlo djelotvorno se pokazalo upotreba zaštitnih mreža koje su prethodno

natopljene insekticidom te prskanje insekticida unutar zatvorenih prostora. U nekim područjima Azije, komarci ne dolaze u zatvorene prostore, ali su opasni na otvorenom prostoru, pogotovo u ranim jutarnjim satima. Iz tog razloga mreže za spavanje u tom području nisu pouzdana mjera prevencije.

Revolucija istjerivanja i eliminacije komaraca koja je značajno pomogla u eliminaciji malarije započela je sredinom 20. stoljeća, proizvodnjom i primjenom insekticida diklorodifeniltrikloroetana (DDT). Naravno i ostale preventivne mjere, poput liječenja oboljelih, isušivanje močvarnih područja te ostale poznate mjere sprječavanja širenja zaraze su značajno pomogle u revoluciji. (3)

## 7. Malarija kao javnozdravstveni problem

Malarija je jedna od najčešćih bolesti čovjeka čiji je uzrok parazit, a koja je rasprostranjena u tropskim i suptropskim područjima te u nekim područjima gdje vlada umjerena klima (Slika 7.1.). U područjima gdje prevladava malarija, živi više od milijardu ljudi, a na godišnjoj razini, oboli otprilike 200 milijuna ljudi. Više od milijun ljudi, na godišnjoj razini doživi smrtonosne posljedice. Epidemiologija ovisi o klimatskim i ekološkim uvjetima te higijenskim navikama ljudi.



Slika 7.1. Globalni prikaz područja zahvaćenih malarijom

Povoljni uvjeti za razmnožavanje anofela te sporogonije u njima su temperatura između  $16^{\circ}\text{C}$  te  $36^{\circ}\text{C}$  i vlažnost zraka iznad 60%. Iz tog razloga se malarija javlja kao epidemija kod toplih i kišnih perioda u regijama s izmjenom godišnjih doba.

Poboljšanje ekonomije, uvjeta stanovanja te industrijalizacija pozitivno utječu na pad proširenosti malarije. 1956. godina je značajna, jer je tada započeo program opći program eradikacije od strane Svjetske zdravstvene organizacije (SZO), koji je bio baziran na prskanju građevina gdje borave ljudi rezidualnim insekticidima. Kroz nekoliko godina, eradikacija malarije je bila uspješna u puno zemalja, a ostalima je došlo do kontrole njenog širenja. Na taj način je malarija postupno nestala u Izraelu, Sjevernoj Americi, Libanonu, Australiji, Japanu, Čileu i Europi, međutim ostala su neka žarišta u Grčkoj.

1968. godine je malarija ponovo eskalirala te je Svjetska zdravstvena organizacija morala odbaciti antimalarični program, jer je eskaliralo čak i na teritorijima gdje je već prethodno bila eradikirana. Uzroci koji su doprinijeli njenom ponovnom širenju su pojava anofela rezistentnih na insekticide i *P.falciparum* koji je rezistentan na klorokin.

U Hrvatskoj je malarija bila prisutna u Međimurju, Posavini, Dalmaciji, Podravini i ostalim dijelovima Primorja, sve do eradikacije koja je bila 1958. godine. U današnje vrijeme, na teritorijima gdje malarija nije endemska, predstavlja importirana malarija. Od importirane malarije oboljevaju zaraženi putnici, radnici ili turisti koji se vraćaju iz tropskih krajeva u područja koja nisu endemska. U Hrvatskoj je registrirano oko 15 slučajeva importirane malarije na godišnjoj razini. Konatalna i posttransfuzijska malarija su rijetke pa ne predstavljaju velik problemu zdravstvu. U posljednjem desetljeću je zabilježeno oko 120 takvih slučajeva.

UZROK	POSTOTAK
<i>P.falciparum</i>	59,66
<i>P.vivax</i>	26,05
Miješane infekcije	6,73
<i>P.malariae</i>	1,68
<i>P.ovale</i>	0,84
Neodređeni slučajevi	5,04

Tablica 7.1. Prikaz učestalosti uzroka oboljenja od importirane malarije u posljednjem desetljeću u Hrvatskoj

Prema istraživanjima, najveći broj ljudi koji su oboljeli od importirane malarije u Hrvatskoj su pomorci. Hrvatska ima otprilike 30 tisuća pomoraca, a gotovo 10 tisuća njih plovi pod zastavama drugih država. Prosječno ih od malarije oboli 8 na godišnjoj razini (14).

## 7.1. Cjepivo

Prva primjena cjepiva protiv malarije započela je 2019. godine, a riječ je o RTS,S/AS01. Primjena navedenog cjepiva vrši se kroz četiri doze, na način da se prve tri doze primjene u seriji, a četvrta doza se primjenjuje nakon otprilike 18 mjeseci (15). Dvije godine kasnije, preciznije 2021. godine, SZO preporučuje primjenu RTS,S/AS01 cjepiva za djecu koja borave u područjima s umjerenim do visokim rizikom infekcije malarijom. Cjepivo je doprinijelo velikom smanjenju oboljenja od malarije te smanjenju smrtnih slučajeva vezanih uz malariju. U područjima s umjerenim do visokim rizikom prijenosa malarije, SZO preporučuje i četverodozni raspored primjene RTS,S/AS01 cjepiva za djecu starosti pet mjeseci kao

prevenciju oboljenja. Postoji i petodozni raspored primjene, ali on se koristi u regijama u kojima je malarija sezonska (16).

2022. godine provedeno je istraživanje lijeka L9LS za prevenciju malarije. Istraživanje je vodio Richard L. Wu sa svojim suradnicima. Prije svega, proučavali su učinke L9LS cjepiva na malariju, a kasnije i dokazali da zaista pruža zaštitu te najvažnije da ne izaziva ozbiljne nuspojave (17).

## **7.2. Otpornost na vektore i lijekove**

Pretpostavlja se da utjecaj klimatskih promjena odnosno visoke temperature zraka te oborine mogu značajno utjecati na održivost *Anopheles* komaraca. Smatra se da povećanje temperature održava metabolizam prijenosnika malarije. Naime, viša temperatura povećava aktivnost vektora te samim time stvar veći rizik za kontakt s domaćinom uzročnika bolesti. Također, ukoliko je temperatura viša, period inkubacije je kraći. Oborine mogu značajno povećati populaciju vektora jer im time stvaraju pogodne uvjete za njihovu egzistenciju te razmnožavanje. Međutim ukoliko oborine budu vrlo jako te izazovu poplave ili druge prirodne nepogode, tada su uvjeti za egzistenciju značajno narušeni (18).

2022. godine, SZO predstavlja vrlo važan dokument koji pruža upute koje su ključne za profesionalce, ali i ostale ljude koji se bave malarijom. Dokument sadrži smjernice za suočavanje s rezistencijom na lijekove protiv malarije na području Afrike. Baziran je na prethodnim iskustvima vezanih za malariju iz cijelog svijeta, a glavni cilj je suzbijanje rezistencije na lijekove protiv malarije. Za postignuće glavnog cilja, preporučaju poboljšanje strategija otkrivanja rezistencije, suzbijanje rezistencije na artemisinin (ACT) i lijekove koji se kombiniraju s njim. Također je potrebno ograničiti izbor i širenje parazita koji su otporni na lijekove, na područjima koja su već dokazana kao rezistentna (19).

## **7.3. Društveni i ekonomski utjecaj malarije**

Malarija praćena komplikacijama ima velik društveni i ekonomski utjecaj na Afričkom području, ali i drugim dijelovima svijeta iz razloga jer je potrebno dugotrajno liječenje što samim time znatno opterećuje zdravstveni sustav. Posebno izazovno opterećenje zdravstvenog sustava, bilo je tijekom pandemije COVID-19. U endemskim područjima dolazi do značajnog

pada ekonomskog razvoja najčešće zbog obustave turizma te drugih investicija zbog mogućeg rizika zaraze. Smanjenje prihoda endemskih država dovodi do njihovog negativnog utjecaja na gospodarski razvoj te samim time još većeg pada kvalitete života lokalnog stanovništva. Obitelji koje bore s ovom bolesti, moraju se suočiti s velikim izdatkom prihoda zbog visokih troškova liječenja, što dovodi do još većeg narušavanja cjelokupnog socijalnog stanja. Zdravstveni sustav se također opterećuje zbog nedostatka resursa te nedovoljno obrazovanih ljudi u endemskim područjima. Malarija ima dugotrajan utjecaj na život čovjeka. Ona ima negativan utjecaj na radnu sposobnost pojedinca te samim time i na životni standard. Vrlo često oboljeli mogu biti socijalno izolirani te diskriminirani i kasnije u životu od strane društva što značajno može utjecati i na njihovo psihičko zdravlje (20).

Staklenički plinovi uzrokuju porast temperature te se samim time povećava broj oboljelih od malarije. Kako bi se malarija mogla suzbiti, potrebno je smanjiti emisiju stakleničkih plinova, što znači da bi se trebali koristiti obnovljivi izvori energije. Također bi bilo poželjno kontrolirati plinove u prometu i industriji jer ti segmenti najviše doprinose. Kontroliranje stakleničkih plinova doprinijelo bi ne samo suzbijanju širenja malarije nego i drugih bolesti koje su vezane uz klimatske čimbenike te bi u konačnici i uvelike očuvalo prirodu (21).

#### **7.4. Javnozdravstvene strategije**

2021. godine, SZO je stvorila strategiju za malariju koja pruža detaljan uvid zemlja gdje je visoka stopa oboljenja od malarije te samim time i potiču suzbijanje ove bolesti. Cilj ove strategije je smanjiti pojavnost malarije za 90% do 2030. godine. Također im je cilj i smanjiti smrtnost za najmanje 90%, spriječiti povratak malarije u regije gdje ih nema te iskorijeniti malariju u bar 35 država i to sve do 2030. godine. Ova strategija treba služiti kao baza za države koje se bore s endemskom malarijom kako bi se što prije ubrzao napredak eliminacije ove bolesti (22).

Smatra se da će do 2050. godine oko 70% populacije svijeta živjeti u urbanim područjima što znači da bi moglo doći do porasta oboljenja od malarije i brzog širenja bolesti. Kako bi se navedena situacija mogla spriječiti, važno je pravilno vođenje urbanih područja kako bi se svim građanima neovisno o socijalnom statusu osigurale javnozdravstvene usluge za zaštitu od malarije, ali i drugih bolesti (23). Važno je da se koriste podaci prethodnih slučajeva kako bi stvorili uspješnost u otpornosti koju pruža malarija. Najvažnija je suradnja između endemskih

država i SZO te ostalih organizacija za uspješnost strategije. Suradnja uključuje unapređenje informacija i novih znanja vezano za bolest te ograničiti pojavu rezistencije na lijekove, a provodi se na način da se razmjenjuju informacije o slučajevima, iskustvima i posljedicama bolesti (24).

## 7.5. Metode suzbijanja malarije

Za suzbijanje malarije je najvažniji čovjek. Naravno da klimatske promjene značajno utječu na pojavu bolesti, međutim treba obratiti pozornost na utjecaj ljudi koji se održava na okoliš. Njihovi načini života, socioekonomski status, briga o zdravlju te uvjeti stanovanja mogu imati veliku ulogu kada se određuje rizik za oboljenje od malarije na nekom području (24).

Osnovne mjere za suzbijanje komaraca mogu biti fizičke, kemijske, mehaničke ili biološke. Najbolje djeluju ako se kombiniraju sve zajedno, jer zajedno daju dugoročne efekte. Upravljanje okolišem na način da se saniraju močvarna područja uvelike pomaže u kontroli broja komaraca, jer se na time uništava prirodno stanište komaraca te samim time njihovu mogućnost razmnožavanja. Ova metoda je učinkovita, međutim dosta je financijski zahtjevna. Također saniranje malih površina vode također može imati veliku ulogu iz razloga jer je dovoljna količina jedna posuda vode koja stoji tjedan dana na otvorenom, da bi ženka komarca mogla položiti od 200 do čak 400 svojih jajašaca. Upravo iz ovog razloga je od izrazite važnosti da je stanovništvo adekvatno educirano te da provode ovakve mehaničke mjere u razdoblju kada se očekuju velike količine oborina. Fizičke mjere sprječavaju njihovo širenje na način da djeluju i na ličinke, ali i na odrasle komarce. Za ličinke se koristi biorazgradiva tvar odnosno monomolekularni film (MMF) koji se stavlja na površinu voda stajaćica i samim time sprječava ličinke da dođu u kontakt sa zrakom koji im je potreban za njihovo preživljavanje. Ova mjera daje sigurnost za suzbijanje ličinki do trideset dana. Što se tiče bioloških metoda, u te mjere spada uloga ribe gambuzije kao se koristila i u prošlosti. Također u ove mjere spadaju i biološki pripravci. Oni imaju veliku prednost u suzbijanju jer su biološki prihvatljivi i ne mogu razviti rezistentnost. Oni sadrže produkte sporulacije raznih vrsta entomopatogenih bakterija kao aktivnu tvar. Najbolji su tretmani koji sadrže protein bakterije *Bacillus thuringiensis israelensis* kojim se ličinke komaraca hrane. Djeluje na način da dolazi do naglog povećanja epitelnih stanica crijeva te u konačnici i puknuća što naravno dovodi do smrti ličinke (23).



## **8. Uloga sestrinske profesije**

Uloga medicinske sestre kod malarije je prvenstveno prevencija te edukacija populacije kako bi se spriječila zaraza. Prevencija je izuzetno važna kod ljudi koji putuju u tropska područja, kod djece i trudnica.

Kod putnika je važna dobra edukacija o mjerama zaštite. Kako bi se što više zaštitili važno da odaberu odjeću koja ih štiti od uboda, zatim zaštitne mreže za prostore u kojima borave, prskanje prostora insekticidima te korištenje sprejeva koji ubijaju komarce pri kontaktu. Ove mjere zaštite mogu smanjiti rizik od kontaminacije, međutim ne mogu je u potpunosti spriječiti stoga je izuzetno važna kemoprofilaksa u kombinaciji s njima jer pomaže smanjiti loš ishod ukoliko dođe do kontakta čovjeka i zaraženih komaraca.

Nažalost ni jedna profilaksa nije učinkovita 100 % pa većina ima učinkovitost otprilike 75-95%. Ženama koje imaju u planu trudnoću važno je objasniti da nije dobro putovati u takva područja jer malarija ima teške posljedice na majku i sam fetus. Također je dosta lijekova koji se uzimaju u svrhu kemoprofilakse kontraindicirano s trudnoćom. Ukoliko je došlo do zaraze, tada je važno što prije reagirati i spriječiti daljnje širenje bolesti sestrinskim intervencijama.

Uz specifičnu prevenciju, važno je provoditi i opće mjere sprječavanja bolničkih infekcija te daljnje zaraze. Opća prevencija uključuje higijensko pranje ruku te dezinfekciju, prije i nakon kontakta s bolesnikom, uporaba zaštitnih rukavica te zaštitne odjeće, mjere izolacije kontaminiranog pacijenta te korištenje aseptičnih tehnika u svom svakodnevnom radu (25).

### **8.1. Prijam bolesnika oboljelog od malarije**

Pacijenti kod kojih postoji sumnja da su oboljeli od malarije najčešće budu hospitalizirani putem hitnog bolničkog prijema. Kod prijema, od izrazite je važnosti procjena bolesnika, odnosno njegova stanja kako bi se moglo utvrditi je li potrebna hospitalizacija. Ukoliko je njegovo stanje blaže kliničke slike tada se on može liječiti kod kuće po uputama infektologa uz nadzor i kontrole te nema potrebe za daljnjom hospitalizacijom.

Na početku hitnog prijema važni su: identifikacijski podaci, medicinska dokumentacija te razlog dolaska. Zatim se provodi trijaža na temelju kliničke slike kako bi utvrdili hitnost intervencija kod pacijenta. Nakon što se utvrdi hitnost, bolesnik dolazi na pregled kod liječnika.

Zadatak medicinske sestre/tehničara je mjerenje vitalnih funkcija, bilježenje dobivenih rezultata u sestriinsku dokumentaciju, cjelovito promatranje bolesnika te po potrebi asistiranje liječniku tokom pregleda.

Liječnik uzima anamnezu te šalje bolesnika na hitne laboratorijske pretrage te se pacijent upućuje na odjel infektologije.

Cjelovito promatranje bolesnika uključuje:

- Promatranje kože i vidljivih sluznica (moguća oštećenja kože, edemi, hematomi, promjena boje kože, suhe sluznice s mogućim oštećenjima)
- Stanje svijest odnosno je li bolesnik pri svijesti i orijentiran, u stanju sužene svijesti ili bez svijesti
- Mjerenje krvnog tlaka (najčešće je hipotenzija koja može biti vrlo opasna)
- Puls (ubrzan ukoliko je povišena tjelesna temperatura, frekvencija pulsa se povećava za 8-10 otkucaja za svaki povišeni °C)
- Disanje (frekvencija, dubina, ritam)
- Urin (boja, miris, količina, učestalost mokrenja, specifična težina urina)
- Diureza
- Stolica (učestalost, boja, miris, moguća krvarenja)
- Tjelesna temperatura
- Zimica (osjećaj hladnoće koji se pojavljuje neposredno prije porasta tjelesne temperature)
- Tresavica (snažno drhtanje koje se javlja neposredno prije porasta tjelesne, uz to javlja se i snažan osjećaj hladnoće)
- Ikterus ili žutica odnosno žuto obojenje kože, bjeloočnica i ostalih sluznica koje nastaje kao posljedica povišene razine bilirubina u krvi (Slika 8.1.1.)
- Splenomegalija odnosno uvećanje slezene, utvrđuje liječnik nakon provedenog fizikalnog pregleda, (Slika 8.1.2.)



Slika 8.1.1. Usporedba normalne boje kože te osobe kod koje prisutan ikterus odnosno žutica



Slika 8.1.2. Prikaz normalne slezene (lijevo) te uvećane slezene, odnosno splenomegalije (desno)

Nakon promatranja bolesnika i bilježenja podataka u sestrinsku dokumentaciju, potrebno je izraditi plan zdravstvene njege kako bi se mogla postići najbolja moguća skrb za bolesnika tijekom hospitalizacije. Za izradu kvalitetnog plana zdravstvene njege potrebna je dobra analiza dobivenih podataka te postavljanje realnih ciljeva. Osnovu plana čine sestrinske dijagnoze odnosno problemi koje su medicinske sestre/tehničari kompetentni provoditi. Na temelju tih dijagnoza se dalje postavljaju ciljevi te intervencije (26).

## **8.2. Procjena kod bolesnika s malarijom**

Pacijenati, kod kojih postoji sumnja na infekciju malarijom, najvažnije je dobiti podatak jesu li putovali u endemska područja malarije. Važno je naglasiti jesu li putovali u takva područja u bilo kojem periodu svog života. Ukoliko kažu da nisu, a prisutni su simptomi i znakovi malarije, treba postojati doza opreza na moguću infekciju. Potrebno je procijeniti imunološki status pacijenta, njegovu dob te postoji li mogućnost trudnoće. Od izrazite je važnosti ispitati koristi li kakve lijekove i postoje li druga medicinska stanja.

## **8.3. Uloga medicinske sestre kod laboratorijskih pretraga bolesnika oboljelog od malarije**

Laboratorijske pretrage koje se provode kod bolesnika koji boluje od malarije su:

- Biokemijske pretrage krvi
- Pretrage urina
- Hemokultura

Kod biokemijske pretrage krvi, uzima se venska krv te se prate vrijednosti bilirubina, serumske transaminaze: aspartat aminotransferazea i alanin aminotransferata odnosno AST i ALT jetreni enzimi, zatim elektroforeza serumskih proteina, elektroliti odnosno natrij, kalij, klor, alkalna fosfataza (AP) te gama-GT. Analizira se i glukoza u krvi (GUK), ureja i kreatinin.

Ukoliko je bolesnik na intravenoznoj terapiji, uzorak krvi je potrebno uzeti iz ruke koja nije priključena na infuzijski sustav. Ukoliko se uzorak krvi uzima preko igle sistema za infuziju, uzorak će biti razrijeđen te će vrijednosti biti niže. Također može doći i do povišenih vrijednosti glukoze, kalija, natrija te klora jer se oni nalaze u infuzijskim otopinama.

Kod pretraga urina, radi se kemijska analiza, odnosno prate se vrijednosti bilirubina, proteina, glukoze, ketona, nitrata te pH indikator. Pregledava se sediment urina u vidnom polju te specifična težina urina.

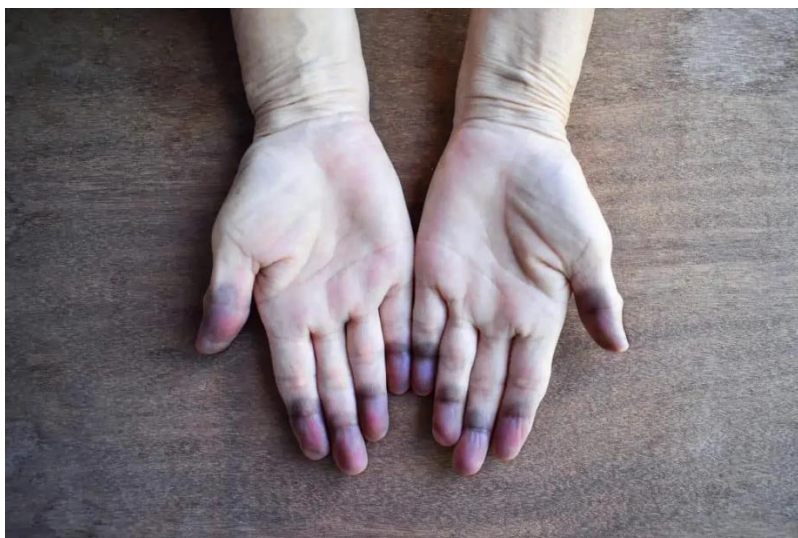
Provode se i hematološke pretrage krvi, a to su: sedimentacije eritrocita (SE), crvena krvna slika (CKS), kompletna krvna slika (KKS), te leukogram. Također od velike važnosti su koagulacijske pretrage odnosno vrijeme zgrušavanja, vrijeme krvarenja, protrombinsko vrijeme (PV) i trombociti (T).

Hemokultura se provodi kod sumnje na septikemiju ili bakterijemiju te kod stanja izrazito visoke temperature kod kojih je uzrok nepoznat (26).

#### **8.4. Značaj povišene tjelesne temperature u zdravstvenoj njezi**

Povišena tjelesna temperatura je jedan od vodećih simptoma infektivnih bolesti pa samim time i malarije. Kada je temperatura povišena, dolazi do poremećaja centra za termoregulaciju koji je smješten u hipotalamusu, jer ga pirogene tvari i njihovi toksini iz mikroorganizama počinju podraživati. U zdravstvenoj njezi, najvažnije je obratiti pozornost na početak povišene temperature odnosno vrijeme kada je počela, koliko je iznosila, je li bila prisutna zimica, tresavica ili znojenje. Visina tjelesne temperature ovisi radi li se o akutnoj infekciji, subakutnoj ili kroničnoj. Kod akutne infekcije, tjelesna temperatura bude obično visoka, dok je kod subakutnih ili kroničnim uglavnom niža. Također ovisi i o dobi bolesnika, njegovom imunitetu te općem stanju. Djeca imaju višu temperaturu od odraslih kod zaraznih bolesti, a osobe s kardiovaskularnim kolapsom mogu imati i niske i normalne temperature. Vrlo je važno pratiti i kretanje temperature tokom dana, razlike temperature, kada završava, kada je najviša te ostale znakove i simptome koji prate povišenu tjelesnu temperaturu.

Posljedice nekontrolirane povišene temperature su dehidracija, desalinizacija, tahiaritmija, hipotenzija, konvulzije, smetenost, delirij, suhe sluznice te loš turgor kože. Također ugrožava cirkulacijski i središnji živčani sustav. Dolazi i do zimice te tresavice koje mogu trajati i više od pola sata, što može uzrokovati cijanozu (Slika. 8.4.1.) i piloerekciju (Slika. 8.4.2.). Puls postaje ubrzan te se slabo može periferno palpirati. Tresavica može imati više kliničkih značaja, stoga je vrlo važno pratiti kada je krenula. Na početku bolesti se zove inicijalna tresavica te upravo ona ima veliku važnost u daljnjoj dijagnostici. Kod malarije se može pojaviti kao komplikacija te znak da se bolest ponovo vraća. Znojenje uglavnom pokazuje da se povišena tjelesna temperatura smanjuje, što najčešće bude kroz noć ili rano ujutro. Temperaturna krivulja kod malarije je karakteristična budući da pokazuje febrilna i afebrilna stanja koja se izmjenjuju, a svakih 48-72 sata dolazi do najviše oscilacije (26).



Slika 8.4.1. Prikaz cijanoze na perifernim dijelovima tijela



Slika 8.4.2. Prikaz piloerekcije

## 9. Sestrinske dijagnoze u procesu zdravstvene njege bolesnika oboljelog od malarije

1. Visok rizik za infekciju u svezi s oslabljenim imunološkim sustavom
2. Hipertermija u svezi s ubrzanim metabolizmom i dehidracijom
3. Hipovolemija u svezi s pojačanim znojenjem i dehidracijom
4. Oslabljena perfuzija tkiva u svezi s smanjenom opskrbom stanica kisikom i hranjivim tvarima
5. Anksioznost u svezi s neizvjesnim ishodom bolesti
6. Neupućenost u svezi s nedostatkom znanja i informacija o postojećem stanju bolesti

### 9.1. Ciljevi sestrinskih dijagnoza

1. Sprječavanje infekcije
2. Smanjenje tjelesne temperature ili afebrilno stanje
3. Elektrolitski balans te održavanje normalnog volumena tekućina
4. Pобољшanje perfuzije tkiva
5. Informiranost o zdravstvenom stanju, samoj bolesti, liječenju i prognozi (28).

### 9.2. Sestrinske intervencije

Visok rizik za infekciju	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mjeriti vitalne znakove</li><li>▪ Pratiti promjene laboratorijskih nalaza</li><li>▪ Provoditi aseptične tehnike rada</li><li>▪ Održavati intravenozne katetere prema standardu</li><li>▪ Održavanje higijene bolesnika i okoline prema standardu</li></ul>
--------------------------	--

Hipertermija	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Staviti obloge namočene toplom vodom na čelo i pazuhe (izbjegavati držati ih dulje od 15 minuta)</li> <li>▪ Održavati mikroklimatske uvjete (topla okolina, korištenje toplih deka i odjeće)</li> <li>▪ Kod pojačanog znojenja, mjenjati češće odjeću bolesnika i posteljinsko rublje (održavati ih suhim)</li> <li>▪ Primjena antipiretika prema odredbi liječnika</li> </ul>
Hipovolemija	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pratiti unos tekućine i izlučivanje</li> <li>▪ Poticati bolesnika na povećano oralno uzimanje tekućine</li> <li>▪ Nadoknada tekućine parenteralno prema odredbi liječnika</li> </ul>
Oslabljena perfuzija tkiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Podignuti uzglavlje za 30 °</li> <li>▪ Dobro prozračiti sobu bolesnika (nekoliko puta dnevno)</li> <li>▪ Primjena kisika putem katetera ili maske prema odredbi liječnika</li> </ul>
Anksioznost	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Psihološka podrška bolesnika</li> <li>▪ Poticati na verbalizaciju emocija</li> </ul>
Neupućenost	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edukacija bolesnika i obitelji</li> </ul>

Tablica 9.2.1. Sestrinske intervencije kod bolesnika oboljelog od malarije



## 10. Zaključak

Malarija je velik javnozdravstveni problem te bolest koja je prisutna već dugi niz godina. Kroz povijest je bilo nekoliko epidemija, čak i na našem hrvatskom području, međutim zahvaljujući brojnim istraživanjima je uspješno eliminirana. Budući da je malarija iskorijenjena na našem području, vrlo malo ljudi zna pravu sliku ove bolesti te često zaboravljaju da još uvijek milijuni ljudi u svijetu umire zbog njene prisutnosti. Kako je malarija i dalje prisutna u dosta dijelova svijeta te u današnje vrijeme, kada postoji puno bolja dostupnost putovanja u daleke krajeve, lako može doći do širenja ove bolesti te nastanka novih epidemija. Malarija je bolest koja ne mora nužno dovesti do smrti, ali vrlo često izaziva tešku kliničku sliku te daljnje komplikacije na zdravstveno stanje. Kako bi se to spriječilo, vrlo važnu ulogu imaju upravo zdravstveni djelatnici. Najvažnija uloga je educiranje populacije o malariji, kako bi se putnici te ostali ljudi koji odlaze u endemska područja mogli pravovremeno zaštititi te spriječiti daljnje širenje bolesti. Smatram da društvo na našim područjima generalno zna premalo o ovoj vrsti bolesti jer se u medijima ne izlaže puno, stoga mislim da bi se trebalo više informirati putem društvenih mreža budući da danas ljudi najviše svog slobodnog vremena provode upravo na internetskim platformama. Također bi trebalo provoditi edukacije i osvijestiti stanovništvo koje žive u endemskim krajevima malarije. Budući da su to vrlo siromašna mjesta, gdje većina ljudi nema mogućnost obrazovanja, ni doticaja s medijima i internetom, program edukacije bi trebalo prilagoditi stupnju obrazovanja te na način da ih se educira putem radionica i raznih prezentacija. Poticanje lokalnog stanovništva na mjere prevencije moglo bi značajno smanjiti broj oboljelih te na kraju dovesti i do nestanka ove bolesti.

## 11. Literatura

1. N. Beder, B. Bedenić, A. Budimir; Klinička mikrobiologija – odabrana poglavlja, Medicinska naklada Zagreb, 2019.
2. R. D. Pearson; MDS – priručnik dijagnostike i terapije, etiologija i patofiziologija izvancrijevnih protozoa, referenca: <http://www.msdprirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/infektologija/izvancrijevni-protozoi/malarija> (pristup: 17.07.2024.)
3. J. Begovac i suradnici; Klinička infektologija, Medicinska naklada Zagreb, 2019.
4. I. Padovan; Plazmodiji, Medicinski leksikon (1992), mrežno izdanje, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2024., referenca: <https://medicinski.lzmk.hr/clanak/plazmodiji> (pristup: 22.07.2024.)
5. R. M. Packard; The Making of a Tropical Disease - A Short History of Malaria, drugo izdanje, 2021., referenca: [https://www.google.hr/books/edition/The\\_Making\\_of\\_a\\_Tropical\\_Disease/k\\_03EAA\\_AQBAJ?hl=hr&gbpv=0](https://www.google.hr/books/edition/The_Making_of_a_Tropical_Disease/k_03EAA_AQBAJ?hl=hr&gbpv=0) (pristup: 01.08.2024.)
6. M. Radošević; Od gambuzija do pariškoga zelenila: kako je pobijeđena malarija u Istri, Časopis za suvremenu povijest, 2013.
7. I. Rudelić; Malarija, Istarska enciklopedija (2005), mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2024. <https://istra.lzmk.hr/clanak/malarija> (pristup: 06.08.2024.)
8. E. Nežić; Ribica gambuzija u borbi protiv malarije, Croatian Journal of Fisheries, 1938., str. 62-66, referenca: <https://hrcak.srce.hr/file/207916> (pristup: 07.08.2024.)
9. R.D. Pearson; Manifestacije infekcije s *P. vivax*, *P. ovale* i *P. malariae*, referenca: <https://hemed.hr/Default.aspx?sid=13519#toc-manifestacije-infekcije-s-p-vivax-p-ovale-i-p-malariae> (pristup: 14.08.2024.)
10. K. C. Carroll, M. A. Phaller, M. L. Landry, A. J. McAdam, R. Patel, S. S. Richter, D. W. Warnock Wiley; Manual of Clinical Microbiology, dvanaesto izdanje, ASM press, 2019.
11. L. S. Garcia; Diagnostic Medical Parasitology, šesto izdanje, ASM Press, 2016.
12. D. Ropac, D. Puntarić i suradnici; Epidemiologija zaraznih bolesti, Medicinska naklada Zagreb, 2010.
13. J. E. Bennet, R. Dolin, M. J. Blaser; Principles and Practice of Infectious Diseases, deveto izdanje, Elsevier, 2019.
14. D. Perić i suradnici, Malarija u Hrvatskoj, Liječnički vjesnik, 2000.
15. G. J. Bell, M. S. Loop, T. Mvalo, J. J. Juliano, I. Mofolo, P. Kamthunzi, G. Tegha, M. Lievens, J. Bailey, M. Emch, I. Hoffman; Environmental modifiers of RTS,S/AS01 malaria vaccine efficacy in Lilongwe, Malawi, BMC Public health, 2020.
16. Y.Y. Syed; RTS,S/AS01 malaria vaccine (Mosquirix®): a profile of its use, Drugs Ther Perspect, 2020. referenca: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36093265/> (pristup: 11.10.2024.)
17. R. L. Wu i suradnici; Low-Dose Subcutaneous or Intravenous Monoclonal Antibody to Prevent Malaria, N Engl J Med, 2022. referenca: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35921449/> (pristup 11.10.2024.)
18. C. D. Harvell, C. E. Mitchell, J. R. Ward, S. Altizer, A. P. Dobson, R. S. Ostfeld, M. D. Samuel; Climate warming and disease risks for terrestrial and marine biota,

- Science, 2002., referenca: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12077394/> (pristup 12.10.2024.)
19. World Health Organization; WHO Guidelines for Malaria. Geneva: World Health Organization, 2022. referenca: <https://www.who.int/publications/i/item/guidelines-formalaria>. (pristup 12.10.2024.)
  20. S. R. Prabhu, A. P. Ware, A. V. Saadi, A. Brand, S. K. Ghosh, A. Kamath, K. Satyamoorthy; Malaria Epidemiology and COVID-19 Pandemic: Are They Interrelated?, OMICS, 2022., referenca: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35404686/> (pristup 12.10.2024.)
  21. C. Caminade, S. Kovats, J. Rocklov, A. M. Tompkins, A. P. Morse, F. J. Colón-González, H. Stenlund, P. Martens, S. J. Lloyd; Impact of climate change on global malaria distribution, Proc Natl Acad Sci USA, 2014, referenca: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24596427/> (pristup:12.10.2024.)
  22. World Health Organization; Global technical strategy for malaria 2016-2030, 2021., referenca: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240031357> (pristup:12.10.2024.)
  23. World Health Organization; Global framework for the response to malaria in urban areas, 2022., referenca: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240061781> (pristup:13.10.2024.)
  24. World Health Organization; Strategy to respond to antimalarial drug resistance in Africa. Global Malaria Programme, 2022., referenca: <https://www.who.int/publications/i/item/strategy-to-respond-to-antimalarial-drugresistance-in-africa> (pristup:13.10.2024.)
  25. M. Desai, J. Hill, S. Fernandes, P. Walker, C. Pell, J. Gutman, K. Kayentao, R. Gonzalez, J. Webster, B. Greenwood, M. Cot, F. O. Ter Kuile; Prevention of malaria in pregnancy, Lancet Infect Dis, 2018., referenca: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29395997/> (pristup: 16.08.2024.)
  26. Lj. Broz i suradnici; Zdravstvena njega 3, Školska knjiga, Zagreb 2005.
  27. M. Belleza; Malaria: Nursing care management, 2024., referenca: <https://nurseslabs.com/malaria> (pristup: 31.08.2024.)

## Popis slika

Slika 1.2.1. Komarac roda *Anopheles*

Izvor: <https://scientistsagainstmalaria.net/vector/anopheles-vector> (13.10.2024.)

Slika 3.3.1.1. *Plasmodium falciparum*

Izvor: <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/plasmodium-falciparum> (19.09.2024.)

Slika 3.3.2.1. *Plasmodium ovale*

Izvor: [https://www.cych.org.tw/lab/12-%E6%95%99%E5%AD%B8/autorunDPDx/DPDx/HTML/Frames/M-R/Malaria/ovale/body\\_malariadfovaschiz.htm](https://www.cych.org.tw/lab/12-%E6%95%99%E5%AD%B8/autorunDPDx/DPDx/HTML/Frames/M-R/Malaria/ovale/body_malariadfovaschiz.htm) (19.09.2024.)

Slika 3.3.2.2. *Plasmodium vivax*

Izvor: <https://www.shutterstock.com/search/plasmodium-vivax> (19.09.2024.)

Slika 7.1. Globalni prikaz područja zahvaćenih malarijom

Izvor: <https://www.worlddata.info/malaria-risk-areas.php> (20.09.2024.)

Slika 8.1.1. Usporedba normalne boje kože te osobe kod koje prisutan ikterus odnosno žutica

Izvor: <https://www.vasezdravlje.com/bolesti-i-stanja/zutica-ikterus> (20.09.2024.)

Slika 8.1.2. Prikaz normalne slezene (lijevo) te uvećane slezene, odnosno splenomegalije (desno)

Izvor: <https://hipokrat.com.hr/povecana-slezena-splenomegalija-uzrok-simptomi-i-lijecenje/> (20.09.2024.)

Slika 8.4.1. Prikaz cijanoze na perifernim dijelovima tijela

<https://www.arz.hr/cijanoza/> (13.10.2024.)

Slika 8.4.2. Prikaz piloerekcije

<https://www.funera.sydney/the-goosebumps-of-post-mortem-perplexity/> (13.10.2024.)

## Popis tablica

Tablica 3.1.1. Trajanje inkubacije uzročnika malarije

Izvor: J. Begovac i suradnici; Klinička infektologija, Medicinska naklada Zagreb, 2019.

Tablica 7.1. Prikaz učestalosti uzroka oboljenja od importirane malarije u posljednjem desetljeću u Hrvatskoj

Izvor: D. Perić i suradnici, Malarija u hrvatskoj, Liječnički vjesnik, 2000.

Tablica 9.2.1. Sestrinske intervencije kod bolesnika oboljelog od malarije

Izvor: M. Belleza; Malaria: Nursing care management, 2024., referenca:  
<https://nurseslabs.com/malaria> (pristup: 31.08.2024.)

## IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski/specijalistički 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, SILVIJA ERDELIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog diplomskog/specijalističkog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom MALARIJA: JAKOBUHVATAN PREGLED (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

EPIDEMIOLOGIJE, KLIMČKE SLIKE, DIJAGNOSTIČKOG  
PRISTUPA I ULOGE MEDICINSKE SESTRE

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Silvija Erdelić  
(vlastoručni potpis)

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

Sukladno članku 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.