

## Болести настале инфекцијом преко вектора за чији су развој значајне водене површине

Емина Муратовић

*Географски Факултет, Београд*

Вода није само основа органског живота на Земљи, већ она учествује у циклусу кружења материје и преносу енергије на планети, а има и улогу важног елемента и учесника већине производних процеса. Поред тога, има значајну улогу и посебно место међу бројним факторима који имају утицај на живот и здравље људи. Вода је врло повољна околина за живот микроорганизама. Болести изазване биолошким узрочницима могу настати и инфекцијом преко вектора, за чији су развој битне водене површине. Циљ овог рада је да представи болести настале инфекцијом преко вектора, за чији су развој битне водене површине, са њиховим карактеристикама, узроцима настанка и географским распрострањењем. Такође, биће представљене мере превенције и сузбијања болести.

Water is not only the basis of organic life on Earth, but it participates in energy flow and energy transfer on the planet and has the role of an important element and part of most manufacturing processes. In addition, water has an important role and a special place among many factors that have an impact on human health. Water is a very favourable environment for microorganisms. Diseases caused by biological agents can occur through vectors infection, for which development water areas are very important. The aim of this paper is to present diseases caused by infection through vectors for which development water areas are very important, vectors' characteristics, causes and geographic distribution. Measures of prevention and control measures of diseases will also be introduced.

### УВОД

Вектор у епидемиологији означава организам који не узрокује болест, већ само преноси узрочника болести са једног домаћина на другога.

Постоје механички и биолошки вектори. Механички вектори само преносе узрочника болести, док се у биолошким векторима узрочници размножавају и/или сазревају.

Најчешћи вектори у природи су:

- мува,
- комарац и
- крпељ.

Вектори могу бити и сисавци, на пример, слепи миш.

У болести изазване инфекцијом вектора за чији су развој битне водене површине спадају: маларија, денга, онкоцеркоза и јапански енцефалитис.

У датим поглављима представљене су карактеристике датих болести, узроци настанка, као и њихова географска распрострањеност.

## 2. МАЛАРИЈА

Маларија је инфективна болест коју изазива сићушни комарац *Plasmodium* и то било која од четири врсте, колико их и постоји. Свака од ових врсти има своје специфичности, било

према реакцији на лекове или према локацији у организму након инфекције, али и према ефектима које има по здравље човека.

Слика 1. Комарац *Plasmodium*



Извор: [www.kvarkadabra.net](http://www.kvarkadabra.net)

*Plasmodium falciparum* је врста која се географски простире у тропским и суптропским подручјима, дакле око Екватора. *Plasmodium vivax*, *P. malariae* и *P. ovale* су преостале врсте, које нису тако опасне по човека. Постоје примери успешног опоравка након месец дана, чак и без лечења признатим лековима. Налазе се у свим тропским крајевима света, изузев *Plasmodium ovale* који је нађен само у западној Африци. *Plasmodium vivax* и *P. malariae* се могу настанити у јетри човека, што може изазвати додатне компликације и захтевати додатни медицински третман.

Преносник овог паразита, а и саме болести, је једна врста тропског рода комараца *Anopheles*, који убодом уноси истог у човека. Женка комарца бива инфицирана сисањем крви заражене особе и узрочнике маларије преноси на другу осетљиву особу током храњења, које се одвија углавном ноћу. Болест се може пренети и путем крви паразитоноше приликом трансфузије, трансплантације ткива и органа, разменом заражених игала и шприцева и веома ретко, с мајке на дете.

Резервоар инфекције је човек, као болесник и као паразитоноша.

Пошто се ларве комарца све до изласка из љуштуре налазе под водом, углавном у мочварном подручјима маларија је најраспрострањенија у мочварним подручјима.

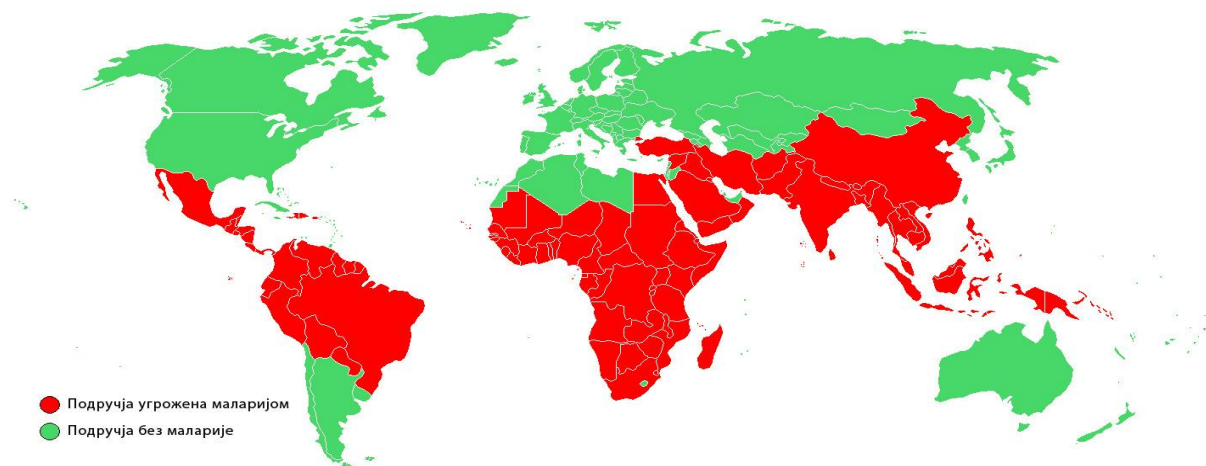
Зависно од врсте паразита из рода *Plasmodium* и времена инкубације, први симптоми се могу јавити 7 до 14 дана или чак и 8 до 10 месеци након уношења паразита. Доста тога зависи и од имунитета, па се тако могу забележити случајеви потпуног имунитета, који је стечен временом.

Симптоми маларије, поготово у првих неколико дана, не изгледају ништа другачије од уобичајених симптома које имају неке друге болести које узрокују бактерије, вируси или паразити. То отприлике укључује: повећану телесну температуру, главобољу, умор, појачано знојење, повраћање, али могу се јавити и нешто другачији знаци као сув кашаљ, болови у мишићима, повећање јетре, или чак нервне дисфункције и губитак свести.

Према подацима СЗО, у свету годишње оболи 350 до 500 милиона, а преко милион људи умре од маларије.

Маларија се ендемски јавља у више од 100 земаља које годишње посети преко 125 милиона туриста. То су земље у тропским и суптропским областима централне и јужне Америке, Карипских острва, Африке, Азије (укључујући и јужну и југоисточну Азију и Блиски Исток) и југозападног Пацифика. Највећу заступљеност маларија има у Африци и то јужно од Сахаре (90% светског распрострањења).

Карта 1. Карта распрострањења маларије



Извор: [www.en.wikipedia.org](http://www.en.wikipedia.org), обрађено

Према процени Светске здравствене организације, годишње у свету од маларије оболи више од 30.000 путника.

Ризик од инфекције путника је различит од области до области и варира чак и унутар једне земље.

Ризик се процењује код сваког путника индивидуално, узимајући у обзир не само одредиште, већ и детаљан план путовања, врсту смештаја, сезону односно тренутне климатске услове у одредишту, разлог путовања као и навике везане за путовања. На процену ризика утичу извесна стања као што су трудноћа, старост путника, присуство хроничних болести, врста занимања и резистенција узрочника на поједине лекове против маларије.

Путници који одседају у климатизованим хотелима су у мањем ризику него путници који путују слободно с ранцем на леђима, или авантуристи. Слично, становници ризичних подручја који живе у климатизованим и заштићеним кућама су изложени мањем ризику од оних који немају такве погодности.

У великом ризику су прва и друга генерација имиграната из маларичних земаља, који живе у неендемским областима, а одлазе у посету својим рођацима и пријатељима у ризична подручја. Већина њих сматра да је имуна, јер су одрасли у маларичном подручју. Међутим, стечени имунитет врло кратко траје, па су они под истим ризиком као и остали.

Уколико је нека особа раније прележала маларију, она може поново да оболи јер је имунитет који се развија након болести веома слаб, тако да су превентивне мере неопходне и у таквим случајевима.

Превенција је важна и у случају веома кратког боравка у маларичним подручјима.

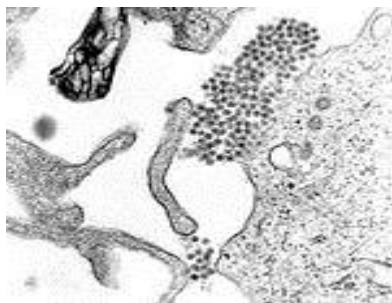
Маларија може да се лечи ефикасно уколико се правовремено постави њена дијагноза, а свако одлагање одговарајуће терапије може имати озбиљне, па чак и фаталне последице. Оболене особе обавезно треба да се лече у установама за заразне болести. Путници који имају симптоме маларије треба да се обрате лекару у најкраћем могућем року.

Вакцина против маларије још увек не постоји. Истраживања на њеном проналаску трају више од 27 година.

### 3. ДЕНГА

Денга је вирусно векторско обољење тропских и суптропских земаља које преноси женка комарца (*Aedes aegypti*), а изазива грозницу и миалгију. Узрочник је арбо вирус из рода Флавивируса, фамилија Флавивираде.

Слика 2. Денга вирус под микроскопом



Извор: www.sr.wikipedia.org

Извор болести је оболела особа – дан пре и 5 дана после почетка болести, док у џунглама то може бити мајмун.

Након инкубације од 5 до 8 дана болест почиње нагло скоком температуре и алгичким симптомима (главобоља, болови у дугим костима, болови у слабинама, зглобовима).

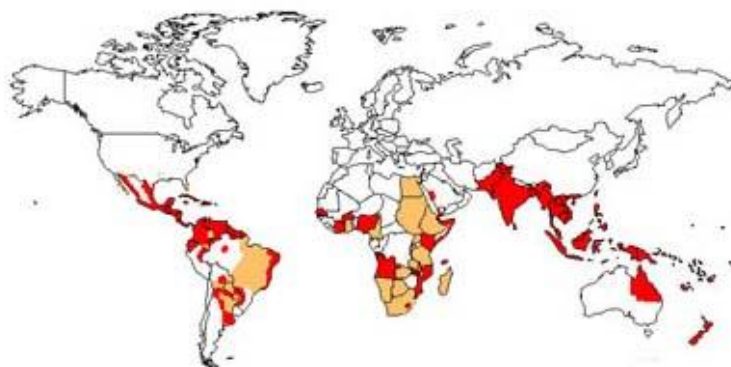
Денга хеморагична грозница је потенцијално летална варијанта ове болести, која данас представља водећи узрок смртности деце у неким азијским земљама. Комарци – преносиоци денге живе у насељима, испод кровова кућа и размножавају се у малим акумулацијама воде изван или унутар куће, као што су појила, баре или вазе са цвећем (Обрадовић-Арсич Д., Гледовић З., 2012).

Прве епидемије грознице су откривено скоро истовремено у Азији, Африци и Северној Америци 1780-их година. Болест је идентификована и добила је име 1779. године. Светска епидемија је почела у Југоисточној Азији 1950-их и до 1975. године Денга грозница је постала главни узрочник смрти међу децом тог региона. Заразе овом болести су постале чешће 1980-их година, да би до касних 1990-их ова болест, после маларије, постала најзначајније обољење које преносе комарци. У том периоду забележено је око 40 случајева заразе овом болешћу годишње. У фебруару 2002. године појавило се значајно жариште овог обољења у Рио де Жанеиру. Тада је заражено око милион људи, али је од последица заразе умрло само шеснаест.

Болест је распрострањена у тропским и суптропским крајевима Америке, Азије, Африке и Аустралије.

Светска здравствена организација процењује да од денге у свету годишње оболи 50 до 100 милиона особа, од којих се 500.000 хоспитализује, а око 12.500 до 25.000 умре.

Карта 2. Карта распрострањености Денга грознице у свету 2005. године



■ Подручја инфицирана *Aedes aegypti*  
 ■ Подручја са *Aedes aegypti* и активном денга епидемијом

Извор: www.zzv-nm.si, обрађено



#### 4. ОНКОЦЕРКОЗА (ОНКОЦЕРКИЈАЗА)

Онкоцеркоза (онкоцеркијаза) или речно слепило је паразитарна болест коју изазива нематода *Onchocerca volvulus*, а преноси мува из рода *Simulium*, која се размножава у води. Мушке јединке достижу 2 до 3 cm, а женске и до 60 cm дужине. Свака женска јединка продукује милионе микроскопских ларви, 1.000 до 3.000 дневно, које мигрирају кроз тело.

Човек је једини домаћин. Преносиоци су црне муве из рода *Simulium*, које се хране крвљу човека. При уједу оне унесу ларве и тако преносе ларве са једног на другог човека.

Слика 3. Црна мува (*blackfly*)



Извор: [www.stetoskop.info](http://www.stetoskop.info)

Инкубациони период траје од 9 до 24 месеци. Често су инфициране особе дуго без симптома. Одрасле јединке стварају нодуле (чворове) у поткожном ткиву и ослобађају ларве у околна ткива. Незреле јединке се крећу по телу и могу изазвати различите симптоме: поремећаје вида до потпуног губитка вида, осип, лезије, свраб, депигментације по кожи, лимфаденитис. Представља други по реду инфективни узрок слепила у свету. У 2008. години у свету је евидентирано 18 милиона заражених овим паразитом, од којих је око 300.000 трајно ослепело. Осим слепила овај паразит изазива још и озбиљна оштећења коже и дерматитис („леопардова кожа“), као и елефантијазу гениталија.

Обољење се јавља у сиромашним сеоским срединама у Африци, у Јемени и појединим деловима Јужне Америке, па су осим становништва угрожени и истраживачи, мисионари, волонтери мировних трупа. Према извештају СЗО из 2002. године, онкоцеркијаза није изазвала ниједан смртни случај, али глобална оптерећеност болешћу износи 987.000 DALY-ја (Обрадовић-Арсич Д., Гледовић З., 2012).

#### 5. ЈАПАНСКИ ЕНЦЕФАЛИТИС

Јапански енцефалитис је вирусно обољење које преносе комарци (*Culex* група), а које код људи изазива запаљење мочварне мембране. У ендемским земљама, јапански енцефалитис је првенствено болест деце. Међутим, јапански енцефалитис могу добити особе било ког узраста које бораве у ризичним подручјима.

Вирус јапанског енцефалитиса се на људе преноси убодом зараженог комарца.

Птице мочварице су главни резервоар инфекције, али и свиње имају значајну улогу као резервоари.

Жаришта инфекције су шумске области у централним и северним деловима САД-А, Канади, централној и јужној Америци, Русији, западним острвима Пацифика, Јапану, на Филипинима, у источној Азији (од Кореје до Индонезије), Кини, Индији и Аустралији.

Из жаришта вирус јапанског енцефалитиса се углавном шири по сеоским пољопривредним областима (посебно пиринчаним пољима која се наводњавају), а у неким областима Азије еколошки услови који погодују ширењу вируса могу се јавити и у близини урбаних подручја, па чак и у њима.

У умереним климатским подручјима Азије изражена је сезона у оболевању, са врхунцем у лето и јесен. У суптропским и тропским зонама сезона се мења са монсонским кишама и праксом наводњавања, па може бити продужена или чак изражена током целе године.

Ризик од јапанског енцефалитиса за већину путника који одлазе у Азију изразито је низак, али варира у зависности од сезоне, одредишта, дужине боравка и планираних активности. Мање од 40 случајева јапанског енцефалитиса потврђено је код путника у последњих 40 година.

Учесталост појаве јапанског енцефалитиса код људи из неендемских земаља који путују у Азију је мање од један случај на милион путника. Међутим, путници који продужено бораве у сеоским подручјима где постоји активан пренос вируса јапанског енцефалитиса су вероватно под сличним ризиком као и локално становништва (0,1-2 случаја на 100.000 људи недељно). Ризик се повећава када се активности одвијају на отвореном простору, посебно у току ноћи, чак и у случајевима кратког боравка у одредишту.

Путници чији је боравак краткотрајан и ограничен на велике урбане области су под минималним ризиком од јапанског енцефалитиса.

У ендемским подручјима у којима је учесталост оболевања међу локалним становништвом ниска због вакцинације или природног имунитета, вирус јапанског енцефалитиса се често одржава у циклусу између животиња и комараца, а осетљиви посетиоци су у ризику од инфекције.

Највећи проценат инфекција пролази без симптома, а мање од 1% људи инфицираних вирусом јапанског енцефалитиса развија клинички манифестну болест. Једна од 200 инфекција резултира тешком клиничком сликом са смртношћу и до 60%, а неуролошке секвеле се јављају код око 30% оболелих са тешком клиничком сликом. Благи облици болести праћени су краткотрајном симптоматологијом у виду повишене телесне температуре, главобоље и укочености врата. Теже инфекције настају нагло, праћене су главобољом, високом телесном температуром, повраћањем, менингеалним знацима, бунилом, грчевима, парализама и променама психичког стања. Инкубација варира од 5 до 15 дана. На јапански енцефалитис би требало да се посумња код пацијента са неуролошком симптоматологијом (нпр. енцефалитис, менингитис или акутна парализа), уз податак да је недавно боравио у земљама Азије и западног Пацифика у којима се ово обољење јавља ендемски.

## **6. МЕРЕ ПРЕВЕНЦИЈЕ И СУЗБИЈАЊА БОЛЕСТИ НАСТАЛИХ ИНФЕКЦИЈОМ ПРЕКО ВЕКТОРА ЗА ЧИЈИ СУ РАЗВОЈ БИТНЕ ВОДЕНЕ ПОВРШИНЕ**

Основне мере превенције болести изазваних инфекцијом преко вектора, за чији су развој битне водене површине, односе се на заштиту од убода комараца и превентивно узимање лекова.

За заштиту од убода комараца користе се мреже, репеленти и инсектициди.

Због ноћног храњења комараца, пренос маларије првенствено се јавља између сумрака и свитања. Такође, препоручује се ношење одеће са дугим рукавима и ногавицама. Превентивно узимање лекова врши се пре одласка, за време боравка и по повратку из подручја у којима постоји ризик од преношења маларије. Третирање ове болести одговарајућим лековима зависи од врсте плазмодијума, који је присутан у организму човека, концентрације самог паразита у крви, као и отпорности паразита на неке од лекова. Правилна

терапија лековима против маларије након 48 сати уклања све симптоме болести, а већ након 3 до 4 дана паразит је уклоњен из крвотока. Постоји низ најразличитијих лекова који се користе како за спречавање, тако и за третман болести (најпознатији је свакако кинин), а међу њима најефикаснији и најпознатији су Chloroquine, Mefloquine, Doxycycline, Primaquine, Malarone, најчешће коришћени у превентивне сврхе.

*Карта 3. Области у којима је доказано или се сумња на преношење вируса и где је забележен јапански енцефалитис од 1986. до 2000. са допуном од 2001. до 2005. за Кину, Индију, Напал, Шри Ланку, Тајланд и Вијетнам*



Извор: [www.vaccine.rs](http://www.vaccine.rs)

Препоручује се вакцинација против јапанског енцефалитиса деце и особа које су професионално изложене ризику (шумски и пољопривредни радници) у ендемским подручјима и вакцинација путника који одлазе у подручја високог ризика. У Србији нису регистроване вакцине против јапанског енцефалитиса.

Примена мера сузбијања болести изазваних инфекцијом преко вектора за чији су развој битне водене површине, захтева одређени низ поступака, а то је:

- пријава – обољење или смрт, као и свака сумња на болест се обавезно пријављују;
- изолација – оболели и сумњиви на обољење се обавезно изолују и лече у одговарајућим здравственим установама;
- епидемиолошко испитивање у циљу откривања новооболелих, клицоноша и контаката и утврђивања путева ширења и извора инфекције;
- контрола на клицоноштво – бактериолошки прегледи, код лица која су преболела болест, недељу дана по престанку терапије;
- здравствени надзор над лицима која су била у директном контакту са болесником;
- хигијенске и санитарно-техничке мере;

остале мере (здравствено просвећивање и ванредне мере по потреби)<sup>3</sup>.

## 7. ЗАКЉУЧАК

Вода представља један од основних услова опстанка и живота на Земљи. Она заузима посебно место међу многобројним еколошким факторима, неопходним за живот и здравље човека.

Вода представља врло повољну средину за настанак болести које настају инфекцијом преко вектора, јер су за њихов развој јако значајне водене површине.

Неопходно је превентивно узимање лекова пре одласка, за време боравка, као и по повратку из подручја у којима постоји ризик од настанка болести изазваних инфекцијом преко вектора.

Како би се становништво заштитило од болести изазваних инфекцијом преко вектора, за чији су развој битне водене површине, треба повећати едукацију становништва, побољшање санитарно-хигијенских мера, као и мера заштите од инсеката.

Уколико до болести дође, неопходно је придржавати се мера сузбијања болести, кроз примену адекватне терапије, у консултацији са лекарима.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Група аутора института за епидемиологију: „Специјална епидемиологија заразних болести“, Медицински Факултет, Београд.
2. Јовановић П. (2000): „Управљање ризиком од ратне и акциденталне РХБ контаминације хидросфере, докторска дисертација, Факултет Одбране и заштите, Београд.
3. Крајиновић С., Радовановић З. (1985): „Општа епидемиологија“, Медицински Факултет, Београд.
4. Обрадовић-Арсич Д., Гледовић З. (2012): „Медицинска географија“, Географски Факултет, Београд.
5. [www.centar-zdravlja.net](http://www.centar-zdravlja.net)
6. [www.batut.org.rs](http://www.batut.org.rs)
7. [www.en.wikipedia.org](http://www.en.wikipedia.org)
8. [www.hgsc.bcm.tmc.edu](http://www.hgsc.bcm.tmc.edu)
9. [www.ijzcg.me](http://www.ijzcg.me)
10. [www.zdravstveni.com](http://www.zdravstveni.com)
11. [www.medicinabih.info](http://www.medicinabih.info)
12. [www.menstuff.org](http://www.menstuff.org)
13. [www.nevsnov.sos112.si](http://www.nevsnov.sos112.si)
14. [www.sr.wikipedia.org](http://www.sr.wikipedia.org)
15. [www.stetoskop.info](http://www.stetoskop.info)
16. [www.vaccine.rs](http://www.vaccine.rs)

<sup>3</sup> Видети опширније у *Специјална епидемиологија заразних болести* (скрипта)