

# Bolesti koje se prenose komarcima u pomorskom prometu

---

**Dušević, Marin**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:094821>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-22**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

Sveučilište u Zadru

Pomorski odjel - Nautički odsjek

Preddiplomski sveučilišni studij nautike i tehnologije pomorskog prometa (jednopedmetni - redoviti)

**Marin Dušević**

**Bolesti koje se prenose komarcima u pomorskom  
prometu**

**Završni rad**

Zadar, 2016.

Sveučilište u Zadru

Pomorski odjel - Nautički odsjek

Preddiplomski sveučilišni studij nautike i tehnologije pomorskog prometa (jednopedmetni -  
redoviti)

Bolesti koje se prenose komarcima u pomorskom prometu

Završni rad

Student:

Marin Dušević

Mentor:

Prof.dr.sc. Boris Dželalija

Zadar, 2016.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Marin Dušević**, ovime izjavljujem da je moj **završni** rad pod naslovom **Bolesti koje se prenose komarcima u pomorskom prometu** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 27. rujna 2016.

## Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. VIRUSNE BOLESTI PRENOSIVE KOMARCIMA</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1. Bunyaviridae</b> .....	<b>3</b>
2.1.1. <i>La Crosse encefalitis</i> .....	3
2.1.2. <i>Virus kalifornijskog encefalitisa (California encephalitis virus)</i> .....	5
2.1.3. <i>Rift Valley Fever virus, RFV (Virusna vrućica Rift doline)</i> .....	5
<b>2.2. Togaviridae</b> .....	<b>6</b>
2.2.1. <i>Virus istočnog konjskog encefalitisa</i> .....	7
2.2.2. <i>Virus zapadnog konjskog encefalitisa</i> .....	8
2.2.3. <i>Chikungunya virus (CHIKV)</i> .....	9
2.2.4. <i>O'Nyong-nyong virus</i> .....	9
2.2.5. <i>Ross River vrućica (Ross River fever, RRF)</i> .....	10
2.2.6. <i>Barmah Forest vrućica</i> .....	10
2.2.7. <i>Sindbis virus (SINV)</i> .....	11
<b>2.3. Flaviviridae</b> .....	<b>11</b>
2.3.1. <i>Virus japanskog encefalitisa (JEV)</i> .....	11
2.3.2. <i>Australijski encefalitis (Australian encephalitis (MVEV, KUNV)</i> .....	13
2.3.3. <i>St. Louis encefalitis (St. Louis encephalitis, SLEV)</i> .....	13
2.3.4. <i>West Nile groznica (West Nile fever, WNV)</i> .....	14
2.3.5. <i>Dengue groznica</i> .....	15
2.3.6. <i>Žuta groznica (Yellow fever virus, YFV)</i> .....	16
2.3.7. <i>Zika virus</i> .....	19
<b>2.4. Malaria</b> .....	<b>22</b>
<b>3. VIRUSNE BOLESTI KOJE SE PRENOSE KOMARCIMA U HRVATSKOJ</b> .....	<b>24</b>
<b>4. MOGUĆNOSTI PRENOŠENJA INFEKCIJA TERETOM</b> .....	<b>25</b>
<b>5. ZAŠTITA POMORACA, DIJAGNOSTIKA I LIJEČENJE INFEKCIJA TIJEKOM PLOVIDBE</b> .....	<b>26</b>
<b>6. PREVENCIJA BOLESTI KOJE SE PRENOSE KOMARCIMA U POMORSKOM PROMETU</b> .....	<b>28</b>
<b>7. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>30</b>

<b>8. POPIS LITERATURE</b> .....	<b>31</b>
<b>9. POPIS SLIKA</b> .....	<b>33</b>
<b>10. SAŽETAK</b> .....	<b>34</b>
<b>11. SUMMARY</b> .....	<b>35</b>

## 1. UVOD

S epidemiološkog stanovišta i stanovišta javnog zdravstva u brodskom su prometu značajne sve one bolesti koje se mogu prenijeti preko ljudi, tereta te preko glodavaca ili insekata koji infestiraju brod. Smatra se da su skoro sve epidemije kuge u prošlosti bile prenošene upravo brodskim putem. Od javnozdravstvenog interesa u međunarodnom brodskom prometu među ostalim su i bolesti koje prenose insekti (primjerice malarija, žuta groznica i kuga) te virusne hemoragijske groznice koje se prenose interhumano [1].

Prema procjenama stručnjaka Svjetske zdravstvene organizacije različite vrste komaraca godišnje prenose uzročnike različitih zaraznih bolesti na više od 700 milijuna ljudi u Africi, Južnoj Americi, Centralnoj Americi, Meksiku i Aziji s posljedicom milijuna smrtnih slučajeva. U Europi, Rusiji, Kanadi, Sjedinjenim Američkim Državama, Australiji, Novom Zelandu, Japanu i u drugim razvijenim zemljama komarci većinom kao molestanti svojim ubodom ljudima čine samo neugodu (svrab na mjestu uboda), ali se javljaju i kao prijenosnici (vektori) različitih infekcijskih uzročnika koji izazivaju smrtne slučajeve [2].

U današnje vrijeme rastućeg turizma i globalizacije, kada je prijevoz ljudi i robe diljem svijeta iznimno brz i raznolik, pojavljuje se strah od unosa i širenja bolesti na ranije nezaražena područja. Posebnu pozornost tijekom posljednjih dvadesetak godina izaziva širenje azijskog tigrastog komarca *Aedes albopictus* (*Stegomyia albopicta*), vrste komaraca koji prijenosi Chikunguna virus (CHIKV) i viruse Denga vrućice. Ova je vrsta komarca u odnosu na druge vrste komaraca u svijetu po kapacitetu prijenosa uzročnika zaraznih bolesti u samom vrhu, odmah iza vrste *Aedes aegypti* [1].

Arbovirusi se (engl. Arthropod-borne viruses) prenose na čovjeka ugrizima člankonožaca - krpelja i komaraca, mušica i drugih vektora, koji se zaraze od drugih zaraženih životinja, uključujući domaće životinje i ptice, kojima kao i čovjeku sišu krv. Najpoznatije arbovirusne bolesti današnjice uzrokuju virusi iz porodica: Togaviridae (virus istočnog konjskog encefalitisa, virus zapadnog konjskog encefalitisa, Chikungunya virus, O'Nyong-nyong virus, virus Ross River vrućice, virus Barmah Forest vrućice i Sindbis virus), Flaviviridae (virus japanskog encefalitisa, Australijski encefalitis, St. Louis encefalitis, virus Zapadnog Nila, Dengue groznica, Žuta groznica i Zika virus) te Bunyaviridae (La Crosse encefalitis, virus kalifornijskog encefalitisa i virus vrućice doline Rift). U prvom dijelu rada

raspravlja se o navedenim virusima, njihovoj zemljopisnoj rasprostranjenosti, rizicima stjecanja i načinu prenošenja virusne infekcije te prevenciji i liječenju nastale bolesti. Također, opisane su mogućnosti prenošenja infekcija teretom, zaštita pomoraca, dijagnostika i liječenje infekcija nastalih tijekom plovidbe, kao i prevencija bolesti koje se prenose komarcima u pomorskom prometu.



## 2. VIRUSNE BOLESTI PRENOSIVE KOMARCIMA

### 2.1. Bunyaviridae

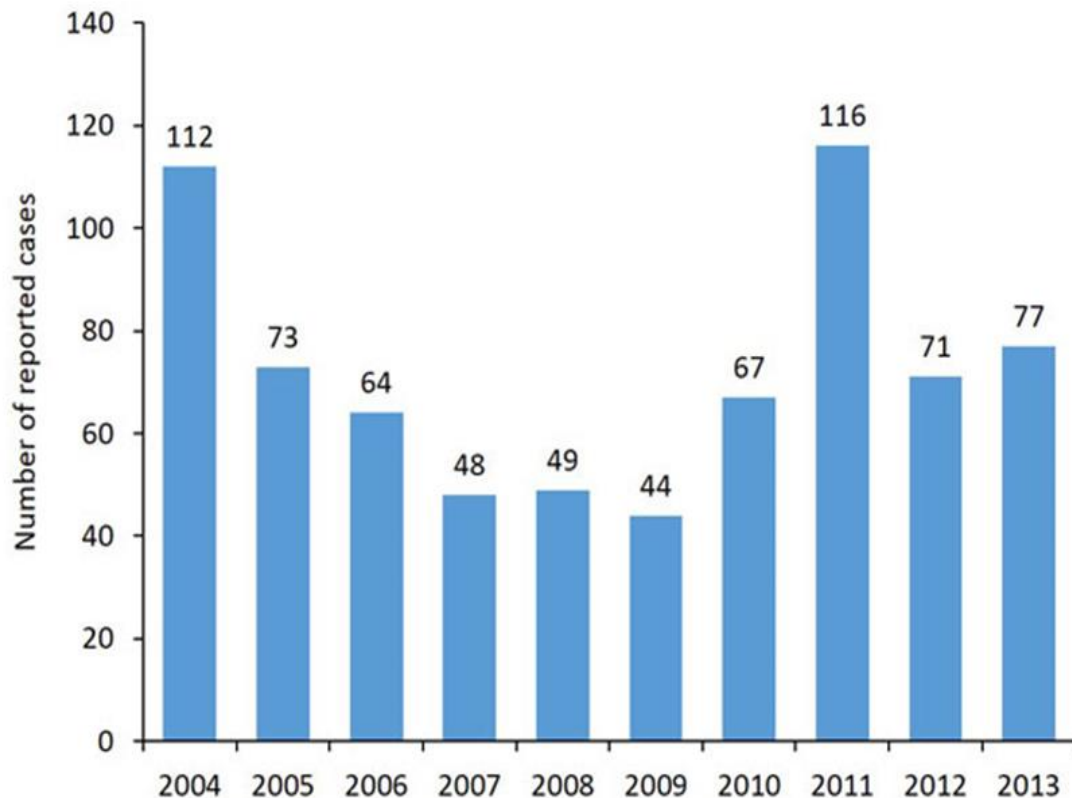
Virus kalifornijskog encefalitisa, La Crosse virus, Jamestown Canyon virus i Tahyna virus glavni su uzročnici encefalitisa unutar porodice *Bunyaviridae* i roda *Bunyavirus*. Od tih virusa La Crosse virus, virus kalifornijskog encefalitisa i Jamestown Canyon virus uzročnici su bolesti u Sjedinjenim Američkim Državama, dok je Tahyna virus glavni uzročnik encefalitisa u Rusiji [3].

#### 2.1.1. *La Crosse encefalitis*

Komarci prijenosnici ovog virusa nazivaju se *Ochlerotatus triseriatus*, a virus je nađen u La Crosseu (Wisconsin) 1963. godine. Javlja se u područjima Appalachian Mountains i državama srednjeg dijela SAD-a (Minnesota, Wisconsin, Iowa, Illinois, Indiana i Ohio). Većina osoba zaraženih LACV-om nemaju vidljivih simptoma (asimptomatska ili latentna infekcija), no samo kod manjeg broja zaraženih izraženi su kratkotrajno u samom početku bolesti simptomi vrućica, glavobolja, mučnina, povraćanje i umor. Međutim, u nekim rijetkim slučajevima mogu se razviti teške bolesti sa simptomima upale središnjeg živčanog sustava. Tako se u bolesnika sa simptomima teškog oblika LACV bolesti kao simptomi encefalitis (upala mozga) javljaju i napadaji (konvulzije), komatozno stanje (gubitak svijesti) te paraliza. Povraćanje se kao simptom bolesti javlja u 70 % slučajeva, napadaji u 46 %, a izmijenjeno mentalno stanje u 42 %. Teži oblici bolesti najčešće se javljaju u djece mlađe od 16 godina. U rijetkim slučajevima, kao posljedica bolesti uzrokovane tim virusom može nastati dugotrajni invaliditet ili smrtni ishod. Smrtnost je manja od 1 %, a kod većine preživjelih uspostavljaju se normalne funkcije organizma. Danas još uvijek nisu dostupni učinkoviti antivirusni lijekovi, tj. nema ciljanog specifičnog liječenja, nego se samo provodi simptomatsko liječenje (antipiretici, analgetici, miorelaksansi, infuzijske otopine) [4].

U SAD-u CDC (Center for Disease Control and Prevention - Centar za kontrolu i prevenciju bolesti) godišnje zabilježi oko 70 osoba sa simptomima La Crosse encefalitisa i laboratorijskom potvrdom te infekcije. Simptomi LACV bolesti javljaju se poglavito u razdoblju od kasnoga proljeća do rane jeseni, ali u subtropskim endemskim područjima (npr. zemljama Perzijskog Zaljeva) mogu se pojaviti i u zimskim mjesecima. U posljednje vrijeme

sve više slučajeva zaraženih nalazimo u središnjem Atlantiku i u jugoistočnim državama SAD-a (West Virginia, Virginia, Kentucky...) [4].



**Fig. 1** Number of La Crosse virus neuroinvasive disease cases reported 2004-2013 in the United States  
**Slika 1.** Broj La Crosse virus slučajeva od 2004 do 2013 u SAD-u [lit. 4]

S obzirom da još uvijek nije proizvedeno dostupno cjepivo protiv La Crosse virusa, bitno je spriječiti nastanak infekcije prijenosom virusa ubodom komaraca, a što se postiže korištenjem zaštitnih sredstava protiv insekata kao primjena različitih repelenata, nošenjem dugih rukava i dugih hlača te boravkom u kući za vrijeme dok su komarci najaktivniji (*Aedes triseriatus* komarci su najaktivniji tijekom dana, od izlaska do zalaska sunca). Sredstva protiv uboda insekata treba nanijeti na kožu kao i na odjeću (komarci mogu ubosti kroz tanku tkaninu). Nadalje, treba osigurati nepropusnost vrata i prozora za komarce. Kako komarci mogu nositi jaja čak i u veoma malim količinama stajaće vode, nužno je rupe u stablima

popuniti zemljom, i to kako onih u dvorištu, tako i onih oko njega, prazniti stajaću vodu iz kanti, bačvi, prazniti dječje bazene i slično [4].

### **2.1.2. Virus kalifornijskog encefalitisa (*California encephalitis virus*)**

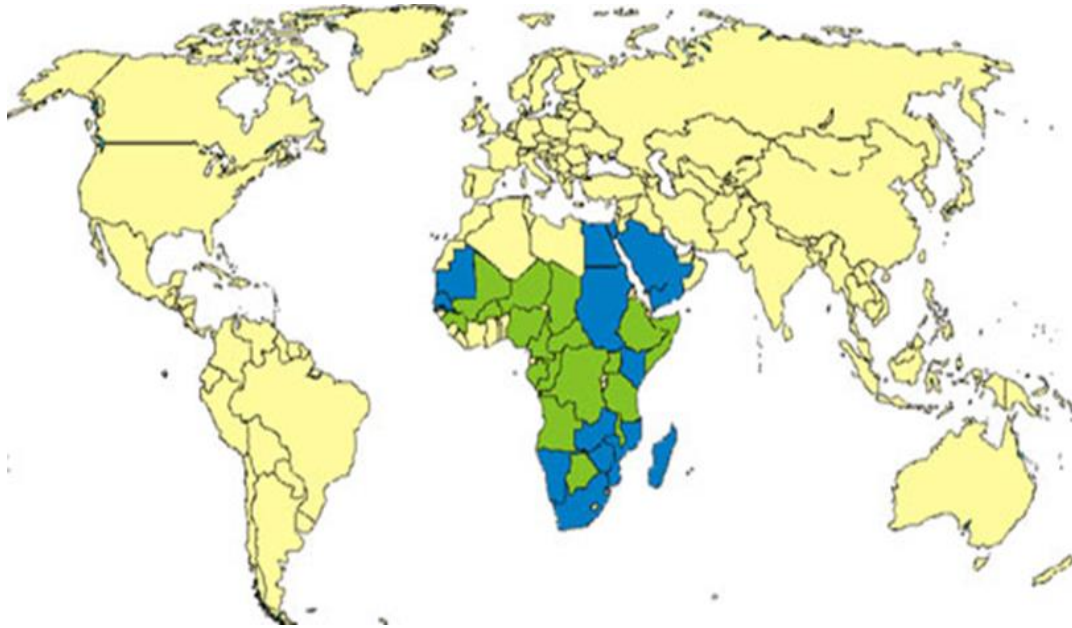
Komarci prijenosnici tog virusa su arbovirusi (arthropod-borne virus). Iako je virus kalifornijskog encefalitisa nađeni izoliran 1943. godine u Kern County, u Kaliforniji, većina zaraženih i oboljelih osoba nastanjena je u zapadnom dijelu SAD-u i u Kanadi. Od ovog virusa najčešće obolijevaju djeca u dobi od 6 mjeseci do 16 godina, a inkubacija traje od 3 do 7 dana. Glavni su simptomi bolesti: vrućica, pospanost, neurološki poremećaji i paralize. Ni za taj virus danas nema učinkovitog antivirusnog lijeka, a niti učinkovitog cjepiva. Mortalitet oboljelih osoba manji je od 1 %, a liječenje simptomatsko (analgetici, antipiretici) [3].

### **2.1.3. Rift Valley Fever virus, RVF (*Virusna vrućica Rift doline*)**

Virus vrućice Rift doline pripada u rod *Phlebovirus* i porodicu *Bunyaviridae*. Na čovjeka se prenosi ubodom inficiranih komaraca roda *Aedes* ili *Culex*. Nađen je u Keniji 1915., a izoliran 1931. godine. Epidemije su zabilježene u sub-saharskom području, ali nerijetko i drugdje: Egipat 1977. / 78. (milijuni oboljelih, tisuće umrlih), Saudijska Arabija i Jemen 2000. (epidemija), Kenija / Somalija 2006. / 07., Južna Afrika 2010 ... [5].

RVF je akutna virusna groznica zabilježena sa simptomima bolesti i kod domaćih životinja (goveda, bivoli, ovce, koze, deva) i u ljudi. Najčešće se kod ljudi radi o asimptomatskoj infekciji ili je bolest manifestirana blagim simptomima i znakovima kao što su vrućica, glavobolja i oštećenje jetre. U rijetkim slučajevima infekcija se manifestira (< 2 %) kao sindrom hemoragijske vrućice, meningoencefalitisa i simptomi upale oka. Mortalitet kod ljudi je 1 %, dok je kod stoke iznimno visok, gotovo 100 % - tni pobačaj ploda [5].

Epidemije bolesti uzrokovane virusom vrućice Rift doline javljaju se najčešće tijekom godina neuobičajeno obilnih kiša, što pogoduje pojavi mnoštva komaraca. RVF virus primarno pogađa stoku i može izazvati zarazu velikog broja domaćih životinja. U ovakvim okolnostima nastaju i velike epidemije među stanovništvom izloženom inficiranoj stoci [5].



**Fig. 2** Distribution of Rift Valley Fever in Africa. Blue, countries with endemic disease and substantial outbreaks of RVF; green, countries known to have some cases, periodic isolation of virus, or serologic evidence of RVF.

**Slika 2.** Distribucija Rift Valley groznice u Africi. Plava, zemlje s endemskom bolesti i velikim epidemijama RVF; zelena, zemlje u kojima je bilo slučajeva bolesti, periodična izolacije virusa ili serološkog dokaza o RVF [lit. 5].

Komarcima roda *Aedes* izlegnuta jaja prirodno su zaražena virusom RVF, a rezultat toga je prenošenje virusa na stoku kojom se ti komarci hrane. Nakon što je stoka zaražena, druge se vrste komaraca, kao i drugi insekti, mogu zaraziti sisanjem krvi životinja te tako širiti bolest. Ljudi, osim ubodom zaražena komarca ili insekta, mogu dobiti bolest i u drugim okolnostima u kojima su izloženi krvi, tjelesnim tekućinama ili tkivu zaraženih životinja[5].

Do danas nije dostupno učinkovito i ciljano liječenje oboljelih osoba. Međutim, novija istraživanja primjene antivirusnog lijeka ribavirina, kao i interferona i drugih imunomodulatora u liječenju oboljelih osoba RFV-a pokazuju optimistične rezultate [5].

## 2.2. Togaviridae

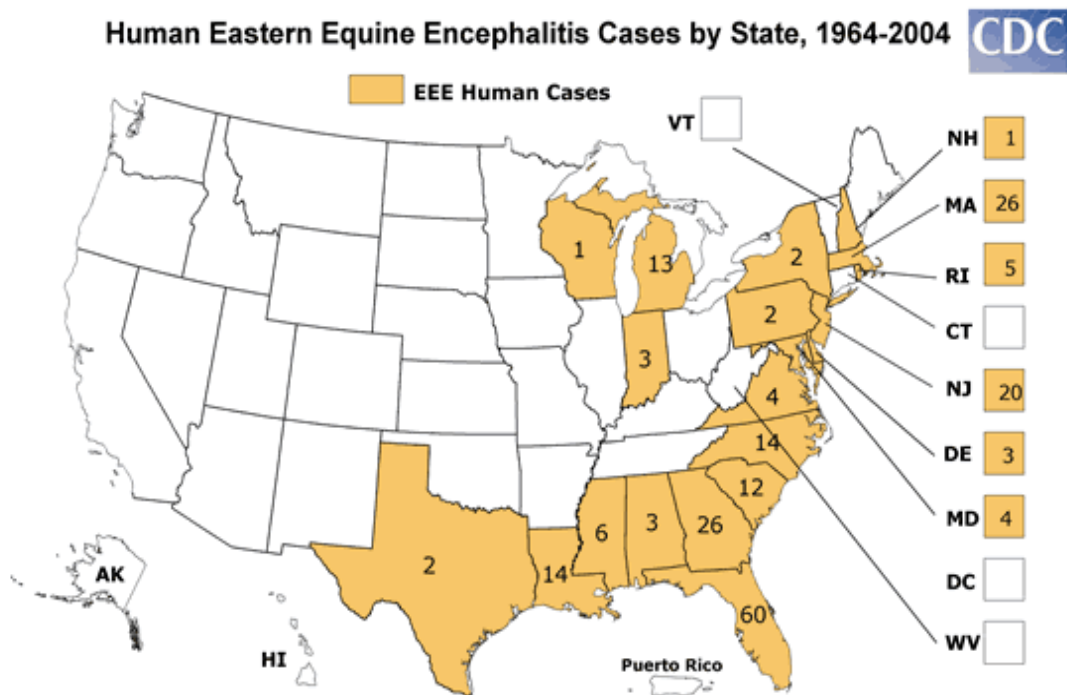
U rod Alphavirusa i porodicu Togaviridae pripadaju: virus istočnog konjskog encefalitisa, virus zapadnoga konjskog encefalitisa, Chikungunya virus, O'Nyong-nyong virus, virus Ross River vrućice, Barmah Forest virus i Sindbis virus.

### **2.2.1. Virus istočnog konjskog encefalitisa**

Virus istočnoga konjskog encefalitisa ili Eastern equine encephalitis virus (EEE) prvi put je prepoznat u Massachusettsu 1831. godine, a danas ga nalazimo u istočnim dijelovima i obalnim područjima USA-a [5].

EEE inficira sisavce, ptice, gmazove i vodozemce, a u prirodi se održava na relaciji: ptice – komarci. Ovaj se virus prenosi na ljude preko inficiranog komarca. Međutim, ni inficirani ljudi, ni inficirani konji ni drugi sisavci nisu izvor za prijenos virusa na komarce. Istočno konjski encefalitis rijetka je bolest kod ljudi. U razdoblju 2004. do 2006. u područjima sjeveroistočnog dijela SAD-a zabilježeno je 10 slučajeva tog tipa virusa kod ljudi (Massachusetts), a u listopadu 2007. građani Livingstona (West Lothian, Scotland) prve su ljudske europske žrtve te bolesti. EEEV slučajevi kod ljudi javljaju se relativno rijetko jer se primarni ciklus prijenosa odvija u i oko nenaseljenih močvarnih područja [5].

Smrtnost se kreće oko 33 %, ali se povećava do 50 % kod bolesnika starijih od 60 godina. Kod većine preživjelih ostaju trajne neurološke posljedice. EEE je jedna od najtežih bolesti koje prenose komarci u SAD-u. Teški slučajevi (uključuju encefalitis, upalu mozga) počinju iznenadnim nastupom glavobolje, visokom temperaturom, boli u mišićima, groznicom i povraćanjem. Bolest potom može napredovati u dezorijentiranost, napadaje grčenja mišića, stanje kome, kao i u druge oblike promijenjenog stanja svijesti. Inkubacija bolesti traje 3–10 dana od uboda inficiranog komarca. Liječenje oboljelih osoba sastoji se samu u liječenju simptoma, a do danas nema specifičnog antivirusnog lijeka. U sprečavanju infekcije mogu pomoći standardne mjere opreza kako bi se spriječio ubod komaraca. Dakle, rizik od zaraze može se smanjiti pomoću sredstava protiv ugriza insekata, nošenjem zaštitne odjeće, boravkom u zatvorenom prostoru kada su komarci najaktivniji ... [5].



**Fig. 3** Human EEE cases from 1964 through 2009  
**Slika 3.** Ljudski EEE slučajevi zabilježeni od 1964. do 2009. godine [lit. 5].

### 2.2.2. *Virus zapadnog konjskog encefalitisa*

Prijenosnici virusa zapadnoga konjskog encefalitisa komarci su roda *Culexi Culiseta*. Izvorno je virus izoliran iz mozga konja u San Joaquin Valley, Kaliforniji 1930. godine. Kasnije je virus zabilježen u zapadnom SAD-u, zapadnoj Kanadi te prema jugu sve do Argentine. Od 1964. godine zabilježeno je oko 700 slučajeva bolesti (u državama zapadno od Mississippi River), a nakon 1994. godine nije zabilježen niti jedan [6].

Težina bolesti varira od blagih simptoma nalik gripi do simptoma encefalitisa, kome i smrti. U preživjelih osoba kao posljedica mogu ostati blagi do teški neurološki deficiti, a na sreću takve ozbiljne posljedice su rijetkost [3].

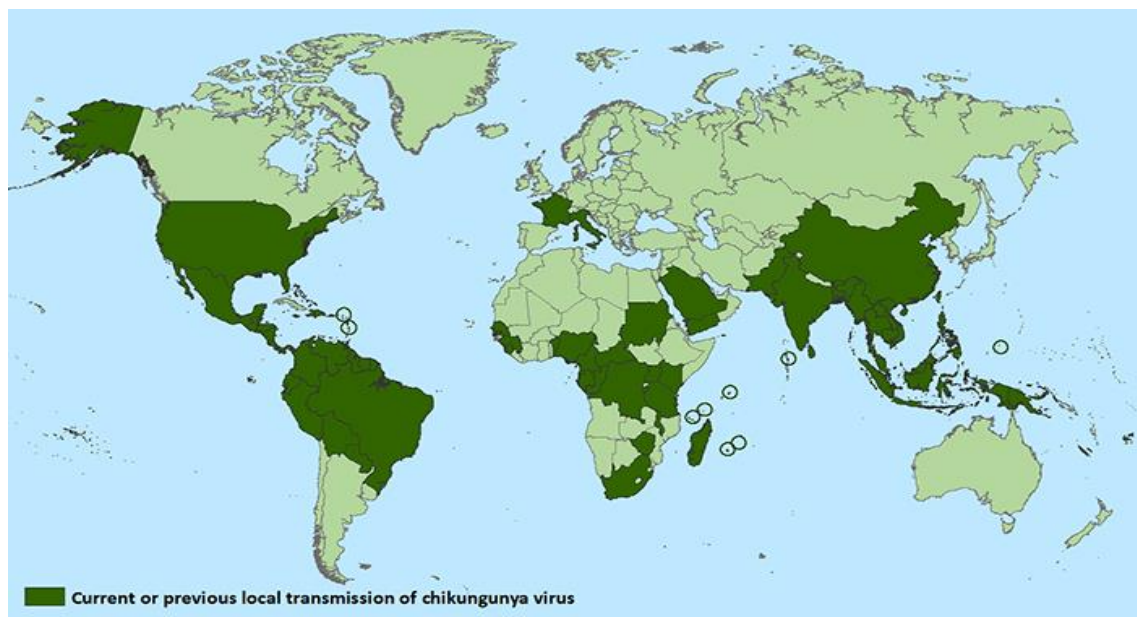
Prosječni mortalitet je oko 4 do 10 %, a veći je u dojenčadi i starijih osoba. Dakle, bolest zapadnog konjskog encefalitisa blaža je bolest u usporedbi s istočnim konjskim encefalitisom. Kritične skupine su stanovnici endemskih područja i posjetitelji tih područja te osobe koje rade na otvorenom [3].

### 2.2.3. *Chikungunya virus (CHIKV)*

CHIK virus autohtona je pojava u tropskoj Africi i Aziji. Prirodni su rezervoari virusa majmuni, a epidemije CHIK groznice održavaju se transmisijom virusa na relaciji ljudi – komarci – ljudi. Glavni prijenosnik je komarac *Aedes aegypti*. Epidemije su se dogodile u zemljama Afrike, Azije, Europe i Indijskom te Tihom oceanu, a krajem 2013. godine, Chikungunya virus registriran je po prvi put u Americi [7].

Najčešći su simptomi Chikungunya zaraze virusom povišena temperatura i bolovi u zglobovima. Ostali simptomi mogu uključivati glavobolju, bol u mišićima, oticanje zglobova ili osip [5].

Ne postoji cjepivo za prevenciju niti lijek za liječenje Chikungunya virus infekcije. Na područjima zaraženim virusom potrebno je koristiti sredstva protiv ugriza insekata, duge rukave i hlače te boraviti na mjestima s uređajem za klimatiziranje [7].



**Fig. 4** Countries and territories where chikungunya cases have been reported\* (as of October 20, 2015)

**Slika 4.** Zemlje i područja u kojima su prijavljeni Chikungunya slučajevi (od 20. listopada 2015.) [lit. 7].

### 2.2.4. *O'Nyong-nyong virus*

O'Nyong-nyong virus prvi je put izoliran u Ugandi 1959. godine. Primarni prijenosnici su inficirani komarci *anopheline*. Zabilježene su dvije epidemije o'nyong'nyong groznice. Prva se događala od 1959. do 1962. godine. Izbila je u Ugandi te se širila do Kenije, Tanzanije i

Zaira. Ovom je epidemijom bilo zahvaćeno više od dva milijuna ljudi. Druga epidemija dogodila se u razdoblju od 1996. do 1997. godine. Zahvatila je 400 ljudi, a bila je ograničena na Ugandu [5].

Uobičajeni su simptomi infekcije tim virusom bol i upala više zglobova (poliartritis), osip i temperatura. Ostali simptomi uključuju očnu bol, limfadenitis, bol u prsima i letargiju. Nisu zabilježeni smrtni slučajevi [5].

#### **2.2.5. Ross River vrućica (Ross River fever, RRF)**

Ross River vrućica prvi put je opisana 1928. godine u New South Walesu. Virus je endemičan u Australiji, Papua New Guinei, Fijiju, Samoju te u nekoliko otoka South Pacifica. Glavni su rezervoar klokani, a glavni vektori *Culex annulirostris*, *Aedes vigilax* i *Ae. camptorhynchus*. Glavni i najčešći simptomi bolesti su artralgija, artritis, vrućica i osip. Karakteristične su i zglobne manifestacije koje su simetrične i počinju naglo, a mogu biti blage s minimalnim ograničenjem pokreta do jako izraženog crvenila, otoka i bolova. Najčešće su zahvaćeni skočni i ručni zglobovi te zglobovi prstiju i koljena. U prosjeku kod 50 % slučajeva javlja se osip u trajanju od 5 do 10 dana, a ponekad je i jedina manifestacija bolesti. Osip se javlja po ekstremitetima, trupu, dlanovima, tabanima, prstima i licu. Kod jedne trećine oboljelih može se javiti povišena tjelesna temperatura te bol u mišićima. Ne postoje antivirusni lijekovi, već je liječenje simptomatsko. Također, još uvijek nije dostupno cjepivo te je važno izbjegavanje kontakta s komarcima [8].

#### **2.2.6. Barmah Forest vrućica**

Barmah Forest virus nađen je samo u Australiji u Queenslandu. Na ljude ga sa zaraženih životinja prenose komarci, a klokani su glavne životinje uključene u ciklus infekcije (rezervoari virusa).

Mnogi ljudi zaraženi Barman Forest virusom ne razviju nikakve simptome bolesti (asimptomatska infekcija), dok se kod nekih javljaju osip (obično na trupu ili udovima) i bol u zglobovima, što može trajati i duže od 6 mjeseci. Također, javljaju se umor i slabost, glavobolja, bolovi u mišićima i otečene limfne žlijezde.

Većina oboljelih ljudi potpuno se oporavi u razdoblju od nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci. Do danas još uvijek ne postoji specifično protuvirusno liječenje pa se provodi samo simptomatsko liječenje, tj. opće preporuke uključuju kontroliranje vrućice i boli primjenom



paracetamola ili lijekova sličnog djelovanja te povećanje unosa tekućine, često infuzijske otopine. Ne postoji ni odgovarajuće cjepivo kao preventivna mjera, stoga su osobna zaštita i kontroliranje okoliša komaraca važne mjere u sprečavanju bolesti [9].

### **2.2.7. Sindbis virus (SINV)**

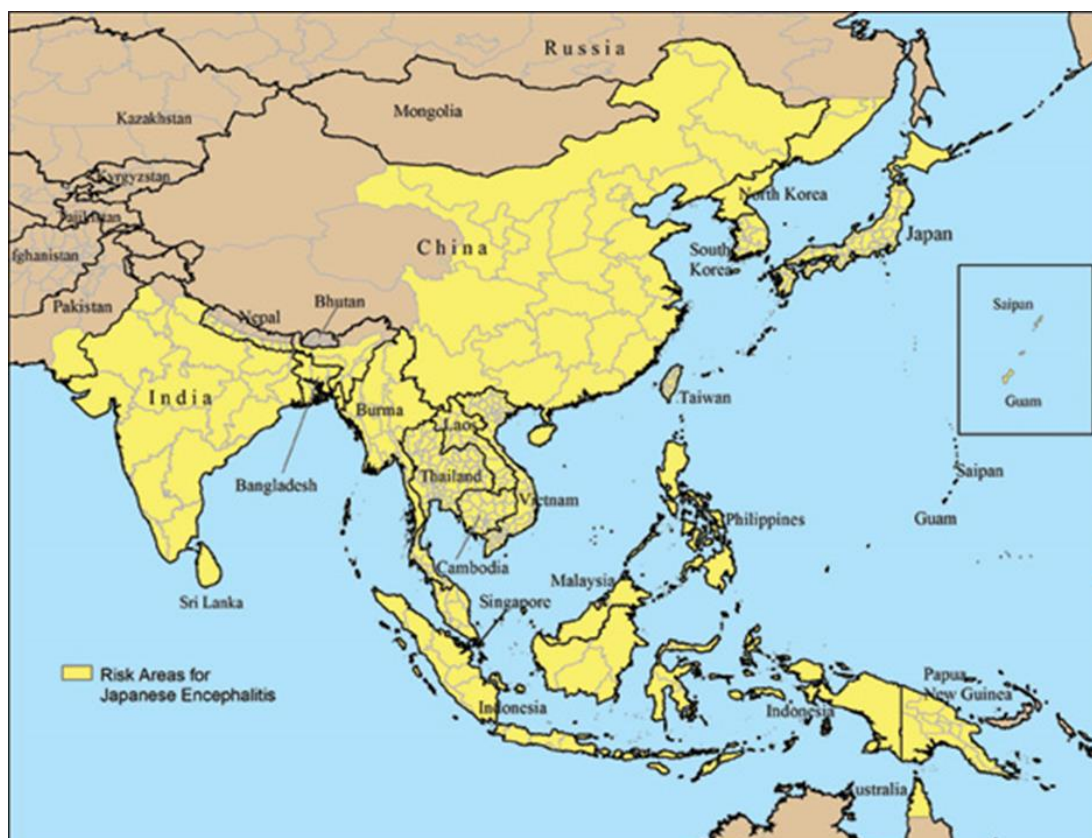
Glavni prijenosnici (vektori) Sindbis virusa su komarci roda *Culex*. Ovaj virus udomaćio se u područjima Južne i Istočne Afrike, Filipina, Izraela, Egipta i Australije. SINV je "arbovirus" (arthropod-borne), to jest u prirodi se održava prijenosom između vertebrata (ptice) domaćina i invertebrata (komarci) vektora. Odnedavno je SINV povezan s bolešću Pogosta (Pogosta disease) u Finskoj. Glavni simptomi bolesti su osip i slabost [5].

## **2.3. Flaviviridae**

Virusi roda *Flavivirus*, porodice *Flaviviridae* su: virus japanskog encefalitisa (JEV), virus australskog encefalitisa (MVEV, KUNV), virus St. Louis encefalitisa (SLEV), West Nile vrućica (WNV), Dengue groznica, Žuta groznica i Zika virus. Svi virusi te skupine mogu se prenositi ubodom komaraca, a mnogi uzrokuju bolesti ljudi, ponekad i sa smrtnim ishodom [5].

### **2.3.1. Virus japanskog encefalitisa (JEV)**

Virus Japanskog encefalitisa srodan je s West Nile virusom i virusom St. Louis encefalitisa. Ova bolest najraširenija je u Jugoistočnoj Aziji i Dalekom Istoku [5].



**Fig. 5** Geographic distribution of Japanese encephalitis (in yellow).

**Slika 5.** Geografske distribucije japanskog encefalitisa (žuto) [lit. 10].

Zemlje u kojima su se u prošlosti javljale velike epidemije (Kina, Koreja, Japan, Tajvan i Tajland ) danas kontroliraju ovu bolest uspješnim cijepljenjem. Danas se bolest još uvijek povremeno javlja u nekim susjednim državama (Vijetnam, Kambodža, Mianmar, Indija, Nepal, i Malezija), u manjim ili većim epidemijama. Japanski encefalitis vodeći je uzrok virusnog encefalitisa u Aziji s 30-50,000 slučajeva godišnje [10].

Komarci postaju zaraženi hraneći se domaćim svinjama i divljim pticama koje su zaražene tim virusom. Zatim prenose virus japanskog encefalitisa na ljude i ostale životinje. Virus se ne prenosi s čovjeka na čovjeka [10].

Blage infekcije javljaju se bez vidljivih simptoma, a teže infekcije obilježene su brzim nastupom simptoma bolesti, glavoboljom, visokom temperaturom, ukočenim i bolnim vratom, dezorijentacijom, komom te povremenim trzajima mišića tijela (osobito kod djece). Stopa smrtnosti u hospitaliziranih bolesnika kreće se od 20 do 30 %, a 50 % preživjelih ima

ozbiljne neurološke posljedice. Prevencija nastanka infekcije primarna je strategija za kontrolu japanskog encefalitisa. Najučinkovitija prevencija do danas je cijepljenje [3].

Rizik od zaraze za doseljenike i putnike u Aziji vrlo je nizak, ali varira ovisno o sezoni, određuju, trajanju boravka i aktivnostima. Rizik je veći ako borave duži period u ruralnim područjima, a posebno ako su noću izloženi komarcima u tim područjima. Cjepivo se preporučuje putnicima u Aziji koji planiraju provesti najmanje mjesec dana u područjima gdje se događa JE ili putuju tim područjima na manje od mjesec dana, ali planiraju posjetiti ruralna područja ili sudjelovati u aktivnostima na otvorenom. Cjepivo ne bi smjela dobiti osoba koja je imala životno opasne reakcije na prethodnu dozu tog cjepiva ili alergiju opasnu po život na bilo koju komponentu cjepiva [11].

### **2.3.2. *Australijski encefalitis (Australian encephalitis (MVEV, KUNV)***

Australijski encefalitis ili Murray Valley encefalitis virus prenosi komarac *Culex annulirostris*. Prve epidemije bolesti uzrokovane ovim virusom dogodile su se 1917. i 1918. godine u Jugoistočnoj Australiji. Epidemije se obično javljaju zbog zaraženih ptica ili komaraca koje migriraju iz endemičnih u neendemična područja [5].

Većina ljudi koji su zaraženi tim virusom uopće se ne osjećaju bolesnima. Neki ljudi razviju simptome poput groznice, glavobolje, mučnine, povraćanja i umora. Međutim, kod nekih oboljelih javljaju se i teški oblici bolesti sa simptomima i znakovima kao što su poteškoće govora, nedostatak koordinacije i infekcije mozga. U vrlo rijetkim slučajevima dolazi do dugoročne invalidnosti ili smrti [5].

U opasnosti od zaraze MVE virusom putnici su po Novoj Gvineji i sjeverozapadnoj ili jugoistočnoj Australiji. Infekcije ovim virusom češće su za vrijeme obilnih kiša i poplava. Valja istaknuti da je rizik inficiranja tim virusom povećan kod putnika koji planiraju provoditi puno vremena na otvorenom. Do danas još uvijek nema učinkovitog cjepiva u prevenciji bolesti, a niti učinkovitog antivirusnog lijeka u liječenju MVE [5].

### **2.3.3. *St. Louis encefalitis (St. Louis encephalitis, SLEV)***

Virus St. Louis encefalitisa prijenosi komarac *Culex*. Ta bolest uglavnom pogađa stanovništvo SAD, a povremeni slučajevi zabilježeni su i na području Kanade i Meksika. U SAD-u se godišnje prosječno zabilježi nekih 128 oboljelih osoba od bolesti St. Louis encefalitisa. U umjerenim područjima SAD-a St. Louis encefalitis javlja se poglavito u kasno

ljetu ili ranu jesen, a u južnoj Americi, gdje je klima blaža, može se pojaviti tijekom cijele godine [5].

Bolest se prenosi samo ubodom zaraženog komarca i ne može se prenijeti s osobe na osobu. Većina je infekcija ovim virusom manifestirana groznicom i glavoboljom, a kod manjeg broja oboljelih osoba nalazi se ukočen i bolan vrat, tromost, dezorijentiranost, komatozno stanje, tremor, povremeni grčevi i trzaji mišića tijela i spastična paraliza. Smrtnost se kreće od 3 do 30 %. Ne postoji cjepivo ni tretman specifičan za St. Louis virus encefalitis [5].

#### **2.3.4. West Nile groznica (West Nile fever, WNV)**

West Nile virus izoliran je prvi put 1937. godine na području Zapadnog Nila u Ugandi. Nakon toga virus je izoliran iz bolesnika, ptica i komaraca tijekom 50-tih godina prošlog stoljeća. Prirodna žarišta infekcija tog virusa uglavnom su močvarna područja poput riječnih delti i poplavnih ravnica [13].

U Europi virus cirkulira u dva moguća ekosustava. Kod močvarnih ptica i ornitofilnih komaraca javlja se silvatički tip kruženja vrsta. Urbani tip vezan je uz sinantropne ptice ili perad i komarce koji se hrane na ljudima ili pticama. WNV je pronađen u: Africi, Europi i Srednjem Istoku, Zapadnoj i Središnjoj Aziji, Oceaniji te odnedavno i u Sjevernoj Americi. Nedavne epidemije dogodile su se u Alžiru (1994), Rumunjskoj (1996./1997.), Češkoj Republici (1997.), Kongu (1998.), Rusiji (1999.), SAD-u (1999./2009.), Kanadi (1999.–2007.), Izraelu (2000.) i Grčkoj (2010.) [13].

Glavni način prijenosa Virus Zapadnog Nila ubod je inficiranog komarca, ali može se prenijeti i transfuzijom krvi, doniranjem organa, intrauterinim načinom te dojenjem. Komarac se inficira kad ubode pticu koja je zaražena virusom. Važno je napomenuti da virus zapadnog Nila nije zarazan i prenosiv drugim načinima. Dakle, ne može se prenijeti izravnim kontaktom dviju osoba dodiranjem, poljupcem ili njegoš inficirane osobe [12].

WNV ima tri različita učinka na ljude. Prvi je asimptomatska infekcija, drugi je blaga febrilna bolest nazvana West Nile groznica, a treći je neuroinvazivna bolest (zahvaćenost središnjeg živčanog sustava), koja se naziva West Nile meningitis ili encefalitis. Kod blage febrilne bolesti razdoblje inkubacije traje od 2 do 8 dana, a nakon toga slijede simptomi vrućica, glavobolja, prekomjerno znojenje, opća slabost, limfadenopatija, pospanost, bol u zglobovima i simptomi nalik simptomima u osoba oboljelih od gripe. Ponekada se može

javiti osip, kod nekih oboljelih mogu se pojaviti gastrointestinalne smetnje poput gubitka teka, mučnine, povraćanja ili proljeva. Svi simptomi prestaju u roku od 7 do 10 dana, iako umor i limfadenopatije mogu potrajati i do nekoliko tjedana nakon nestajanja ostalih simptoma. Kod pojave encefalitisa ponajprije dolazi do pojave ranih simptoma koji su ranije opisani. U kasnijem tijeku bolesti dolazi do smanjenja razine svijesti, a kada bolest uznapreduje može doći do komatoznog stanja. Novija istraživanja pokazuju da WNV, osim simptoma i znakova upale središnjeg živčanog sustava, može uzrokovati i simptome i znakove hepatitisa, miokarditisa, nefritisa, pankreatitisa i povećanu slezenu (splenomegalija) [13].

Za liječenje ove bolesti danas još uvijek nisu dostupni ciljani antivirusni lijekovi. Također, još uvijek nema na raspolaganju niti učinkovitog cjepiva. Kod ozbiljnijih slučajeva preporučeno je bolničko liječenje (hospitalizacija). Tom prilikom primjenjuje se intravenozno davanje tekućine i hrane, reguliranje protoka zraka, potpora disanju (umjetna ventilacija), zaštita od sekundarnih zaraza (upale pluća, urogenitalnih infekcija, itd.) te dobra zdravstvena njega [13].

Smrtnost od WNV neuroinvazivne bolesti je oko 12 %, a javlja se gotovo isključivo u podskupinama bolesnika s teškim encefalitisa ili teškim akutnim flacidan paralize [13].

### **2.3.5. Dengue groznica**

Dengue groznica je endemska bolest u preko 100 zemalja Afrike, Amerike, Azije, zapadnog Pacifika i istočnoga Mediterana, a danas u sve više zemalja postoje uvjeti za prijenos ove bolesti, tj. u tim se područjima nalaze vektora virusa komarci *Aedes albopictus*. Od prije nekoliko godina ovaj se komarac udomaćio i u Hrvatskoj [14].

Inkubacija bolesti traje u prosjeku od 4 do 7 dana. Procjenjuje se da je 40-80 % infekcija asimptomatsko. Uobičajeni simptomi kod razvijene bolesti su vrućica, glavobolja, artralgijske, makulopapularni osipi i manja krvarenja. Bolest rijetko traje dulje od tjedan dana, a oporavak može biti dugotrajan. Jedan dio oboljelih (<5 %) razvije tešku kliničku sliku (Dengue hemoragijska groznica ili Dengue šok sindrom - DHF/DSS), koja je karakterizirana povišenom vaskularnom propustljivošću, što može rezultirati šokom i završiti smrtnim ishodom. U liječenju se primjenjuju samo simptomatski lijekovi, uz izbjegavanje primjene antikoagulantnih lijekova i acetilsalicilne kiseline [14].

Iako je osnovni rezervoar virusa čovjek, infekcija se ne prenosi interhumano. Glavni način prijenosa infekcije tim virusom provodi se vektorima komarcima koji se zaraze

hranjenjem na čovjeku u fazi viremije. To su prvenstveno vrste komaraca *Aedes aegypti* i *Aedes albopictus*. Komarci desetak dana nakon inficiranja počinju izlučivati virus u svojim slinovnicama i tako prenose infekciju na osjetljive ljude, a ostaju doživotno zaraženi. Ovaj se virus može prenijeti i vertikalnim prijenosom (majka/dijete tijekom trudnoće i poroda) [14].

U džunglama Afrike i Azije u ciklus održavanja virusa u prirodi uključeni su i šumski majmuni, iako je danas njihova uloga u nastanku epidemija među ljudima upitna. Dengue groznica prvenstveno se prenosi i održava u gradovima i većim naseljenim područjima jer se glavni prenosilac, *A. aegypti*, hrani isključivo na čovjeku te ga se rijetko može naći na udaljenosti većoj od 50 metara od ljudskih nastambi. *Aedes albopictus* smatra se sekundarnim vektorom jer se ne hrani isključivo na čovjeku. Obzirom na to da se hrani i na drugim sisavcima i pticama, koji nisu osjetljivi na infekciju Dengue virusima, nije toliko efikasan u prijenosu infekcije kao *A. aegypti*. Međutim, epidemije Dengue groznice zabilježene su i u područjima gdje je prisutan samo *A. albopictus* [14].

U prevenciji od zaraze bitne su mjere suzbijanja komaraca u kući i okolici te mjere osobne zaštite: primjerena odjeća i primjena repelenata. Denga je danas, nakon malarije, epidemiološki najznačajnija bolest koju prenose komarci. Cjepivo protiv denge zasad ne postoji, ali se na proizvodnji tog cjepiva intenzivno radi. Smrtnost u dobro opremljenim bolnicama nije velika (od 1 do 3 %), dok je u zabačenim krajevima u vrijeme epidemije i do 50 % [14].

### **2.3.6. Žuta groznica (*Yellow fever virus, YFV*)**

Žuta groznica uzrokovana je virusom kojeg prenose komarci *Aedes aegypti*. Većina slučajeva žute groznice javlja se u subsaharskoj Africi i tropskoj Južnoj Americi, a od nje najčešće obolijevaju ljudi i majmuni. Komarci prenose virus između ljudi i majmuna, kao i s jedne osobe na drugu. Nakon uboda komarca, virus ulazi u krvotok i cirkulira te se zadržava u žlijezdama slinovnicama i može izazvati bolest. Žuta groznica je endemska u tropskoj Južnoj Americi i subsaharskoj Africi. Simptomi su nagla pojava vrućice, usporeni rad srca (relativna bradikardija), glavobolja, a u teškim slučajevima nastaju žutica, krvarenje i višestruko zatajenje organa. Dijagnoza se postavlja uzgojem virusa u kulturi i serološkim pretragama, a prevencija se postiže cijepljenjem i nadzorom nad komarcima [15].

Urbana žuta groznica prenosi se ubodom *Aedes aegypti* komarca, zaraženog prije 2 tjedna hranjenjem na viremičnoj osobi. Žuta groznica džungle (silvatična) nastaje prijenosom virusa

*Haemagogusom* i drugim šumskim komarcima koji dobiju virus od divljih primata. Incidencija je najveća u mjesecima kišnog razdoblja, s najvećom vlagom i vrućinom u Južnoj Americi te u kasnom kišnom i ranom sušnom razdoblju u Africi [15].

Infekcija može biti asimptomatska (u 5 do 50 % slučajeva), a u nekih se razvije bolest sa simptomima hemoragične groznice i smrtnim ishodom i do 50 %. Inkubacija traje od 3 do 6 dana. Početak bolesti je nagao, s vrućicom od 39 do 40 °C, tresavicom, glavoboljom, omamljenošću i mijalgijama. Puls, koji je u početku obično ubrzan, do drugog dana usporava s obzirom na izraženost vrućice (Fagetov znak). Lice i oči se zacrvene. Česte su mučnine, povraćanje, opstipacija, teška prostracija, uznemirenost i razdražljivost. Blaga se bolest može povući u razdoblju od jednog do tri dana. Međutim, u umjerenim i teškim slučajevima vrućica iznenada pada za dva do pet dana nakon početka, a povlačenje traje nekoliko sati ili dana. Vrućica se vraća, ali puls ostaje usporen. Nakon 5 dana bolesti zajedno se pojavljuju žutica, izrazita albuminurija i epigastrična osjetljivost s hematemezom [15].

Bolest može trajati i više od jednog tjedna, a uz brzi oporavak i bez posljedica. U teškim (malignim) slučajevima na kraju se mogu razviti delirij, neprekidno štucaње, konvulzije, koma i višestruko zatajenje organa. Tijekom oporavka mogu se razviti bakterijske superinfekcije, osobito upala pluća (pneumonija) [15].

Na žutu groznicu posumnja se u bolesnika u endemskim područjima u kojih se naglo razvija vrućica s relativnom bradikardijom i žuticom. Blagi slučajevi često ostanu nedijagnosticirani. Treba učiniti laboratorijsku obradu krvne slike (KKS), pretragu urina, testove jetrene funkcije, testove koagulacije i serološke pretrage. Česta je pojava leukopenija s relativnom neutropenijom, kao i trombocitopenija, produljeno vrijeme zgrušavanja krvi i produljenje protrombinskog vremena. Bilirubin i aminotransferaze (aspartataminotransferaza i alaninaminotransferaza) mogu biti povišene akutno, ali i po nekoliko mjeseci. Albuminurija (proteini u mokraći), do koje dolazi u 90 % bolesnika, može doseći 20 g/L; njezin nalaz pomaže pri razlučivanju žute groznice od hepatitisa. U najtežem obliku, nazvanom malignom žutom groznicom, na kraju može doći do hipoglikemije i hiperkalijemije. I do 10 % pacijenata s teškim i brzonapredujućim oblikom bolesti umire i prije postavljanja dijagnoze bolesti [15].

U liječenju žute groznice nema na raspolaganju specifičnog i učinkovitog antivirusnog lijeka. Današnje liječenje zahtjeva hospitalizaciju (medicinske skrbi u bolnici), temeljeno na simptomatskim lijekovima kao dodatak tekućine i kisika, održavanje odgovarajućeg krvnog

tlaka, nadomještanje izgubljene krvi, dijaliza kod zatajenja bubrega i liječenje bilo koje bakterijske infekcije nastale u tijeku hospitalizacije. Neke osobe mogu primiti transfuziju krvi ili plazme, kako bi se zamijenili krvni proteini koji poboljšavaju zgrušavanje [15].

Bolesnici sa žutom groznicom moraju biti izolirani. Nužna je zaštita od komaraca, kako bi se izbjeglo prenošenje bolesti drugima. Najučinkovitiji način prevencije epidemija smanjenje je broja komaraca i sprječavanje uboda komaraca pomoću dietiltoluamida (DEET), zaštitna mreža protiv komaraca i zaštitni pokrivači. Tijekom pojave bolesti u džungli ljudi trebaju odmah napustiti to područje i ne vraćati se sve dok ne budu imunizirani, a komarci stavljeni pod nadzor. Za ljude koji putuju u endemska područja indicirana je aktivna imunizacija oslabljenim cjepivom protiv soja 17D (docjepljivanje s 0,5 ml SC svakih 10 godina), a učinkovito je u 95 % slučajeva. U SAD-u cjepivo se može dobiti samo od Službe javnog zdravstva SAD-a u ovlaštenim centrima Yellow Fever Vaccination Centers. Cijepljenje je kontraindicirano u trudnica i osoba s kompromitiranom imunošću [15].

Za sprječavanje daljnjeg prijenosa komarcima zaražene se bolesnike mora izolirati u prostorijama koje su dobro zaštićene i poprskane insekticidima [15].

Kod putnika rizik za stjecanje žute groznice određen je raznim čimbenicima: status imunizacije, mjesto putovanja, sezona, trajanje izlaganja, profesionalne i rekreativne aktivnosti za vrijeme putovanja. Manifestni (vidljivi) simptomi i znakovi bolesti u ljudi glavni su pokazatelji rizika nastanka te bolesti, što se odnosi i na žutu groznicu. Međutim, ponekad nema jasno izraženih simptoma i znakova bolesti zbog niske razine prijenosa, visoke razine imuniteta u populaciji (npr. zbog cijepljenja) ili neuspjeha lokalnog sustava nadzora u otkrivanju slučajeva. Ova "epidemiološka tišina" ne može se ravnati s odsutnošću rizika pa ne bi trebalo ići na putovanja bez zaštite koju pruža cjepivo [15].

U ruralnom dijelu zapadne Afrike taj virus javlja se sezonski, s povišenim rizikom na kraju kišne sezone i početkom sušnog razdoblja (obično u razdoblju od srpnja do listopada). Međutim, virus žute groznice može se epizodno prenositi čak i tijekom suhe sezone u ruralnim i gusto naseljenim urbanim područjima, dok je rizik od infekcije za Južnu Ameriku najviši tijekom kišne sezone (od siječnja do svibnja) [15].

Rizik je od nastanka žute groznice teško predvidjeti zbog razlike u ekološkim odrednicama prijenosa virusa. Za boravak od dva tjedna rizici za nastanak bolesti i smrti od žute groznice za necijepljenog putnika koji putuju u endemska područja Zapadne Afrike i



Južne Amerike su 50 na 100,000 i 10 na 100,000. Procjene su grubi putokaz na osnovu rizika autohtonih populacija tijekom vrhunca sezone prijenosa. Dakle, ove procjene rizika ne odražavaju pravu opasnost za putnike, koji mogu imati različit imunološki profil, poduzeti mjere protiv ugriza komaraca i imati manje otvorenu izloženost [15].

### 2.3.7. *Zika virus*

Zika virus je flavivirus kojega primarno prenose komarci iz *Aedes* porodice. Aktivni su danju, a posebice sredinom jutra i u razdoblju od kasnog popodneva do sumraka. Od prvih slučajeva Zika virusne bolesti registriranih u svibnju 2015. godine u Brazilu pa do 26. siječnja 2016., taj se virus proširio u preko 25 država i područja, s procjenom PAHO-a (Pan American Health Organization - Panamerička zdravstvena organizacija) da će se nastaviti širiti i dalje na nova područja gdje ima *Aedes* komaraca. Prema podacima ECDC-a (European Centre for Disease Prevention and Control – Europski centar za kontrolu i prevenciju bolesti), do 26. Siječnja 2016. zabilježena je autohtona transmisija Zika virusa u državama: Barbados, Bolivija, Brazil, Cape Verde, Kolumbija, Dominikanska Republika, Ekvador, El Salvador, Fidži, Francuska Gvajana, Gvadalupa, Guatemala, Gvajana, Haiti, Honduras, Maldivi, Martinique, Meksiko, Nova Kaledonija, Panama, Paragvaj, Puerto Rico, Saint Martin, Samoa, Solomonski otoci, Surinam, Tajland, Venezuela i Djevičanski otoci Sjedinjenih Američkih Država [16].

U Europi je do sada zabilježeno nekoliko importiranih slučajeva Zika virusne bolesti (Ujedinjeno Kraljevstvo, Nizozemska, Švicarska, Italija, Španjolska, Portugal, Finska) kod osoba koje su prethodno boravile u državama zahvaćenim Zika infekcijom. S obzirom da je tigrasti komarac (*Aedes albopictus*) udomaćen u mnogim dijelovima Europe, prvenstveno oko Mediterana, teoretski postoji mogućnost daljnjeg širenja infekcije od importiranih slučajeva. Međutim, rizik daljnjeg prijenosa Zika virusne infekcije u Europi tijekom zimskog razdoblja je izuzetno nizak jer takvi klimatski uvjeti ne pogoduju tigrastom komarcu [16].

S obzirom na zabilježenu povećanu učestalost prirođenih malformacija središnjeg živčanog sustava kod novorođenčadi inficiranih trudnica i neuroloških poremećaja u odraslih (kao što je Guillian Barré-ov sindrom), važno je senzibilizirati zdravstvene djelatnike i pravovremeno informirati putnike o mogućim rizicima Zika virusne infekcije, naročito kod trudnica, žena koje planiraju trudnoću i osoba s težim kroničnim bolestima (imunološki poremećaji i druge bolesti i bolesna stanja) te potrebnim mjerama osobne zaštite tijekom boravka u rizičnom području [16].

Zika virus može se prenijeti i transplacentarno (preko posteljice) ili tijekom porođaja zaražene majke, kao i spolnim putem. Postoji i potencijalni rizik prijenosa Zika virusa zaraženim transfuzijskim pripravcima [16].

Većina infekcija (60 do 80 %) je asimptomatska, a kod simptomatskih oblika najčešće se radi o blažoj kliničkoj slici akutne bolesti s vrućicom i osipom, artralgijom, mialgijom, konjunktivitisom i glavoboljom. Rjeđe su prisutni retroorbitalna bol (bol u očnoj šupljini) i gastrointestinalni simptomi. Zika virusna bolest obično traje od 4 do 7 dana, rijetko zahtijeva hospitalizaciju te prolazi bez teških komplikacija i smrtnih ishoda [16].

Iako još nije pouzdano utvrđena uzročna veza, sve je više indicija da je Zika virusna infekcija povezana s povećanim rizikom neželjenih ishoda trudnoća poput spontanih pobačaja, prijevremenih porođaja ili pojave prirođenih malformacija novorođenčadi kod žena koje su tijekom trudnoće bile zaražene ovim virusom. Otkada je započela epidemija Zika virusne infekcije u zemljama Južne Amerike, uočen je značajan porast učestalosti mikrocefalije (smanjen opseg glave) i drugih prirođenih malformacija središnjeg živčanog sustava novorođenčadi čije su majke tijekom trudnoće bile izložene Zika virusu [16].

Liječenje je simptomatsko primjenom analgetika (ublažavanje boli), antipiretika (snižavanje temperature) i antihistaminika (kod pruritičkog osipa), a javnozdravstvene mjere u epidemijom zahvaćenim zemljama su:

- provođenje integriranog programa suzbijanja komaraca u područjima zahvaćenim epidemijom Zika virusne infekcije ključna je mjera u cilju smanjenja njihove gustoće kao vektora infekcije. Potrebna je međusektorska suradnja i učinkovita komunikacija prema javnosti kako bi se osiguralo sudjelovanje cijele zajednice u provedbi programa suzbijanja komaraca;
- masovno korištenje komarnika na prozorima i vratima kod stanovništva;
- aktivnosti kojima se smanjuje broj potencijalnih mjesta za legla komaraca u otvorenom/zatvorenom prostoru uklanjanjem izvora ustajale vode: redovito uklanjanje svih otvorenih spremnika s ustajalom vodom (posude i plitice za cvijeće, rabljene gume, napušteni bazeni, lokve i drugo) ili, ako to nije moguće, tretiranje larvicidnim sredstvima; pravilno pokrivanje posuda s vodom, bačvi, bunara i spremnika vode;

- mjere usmjerene na kontrolu ličinki (larvicidni tretmani) i odraslih komaraca kao protuepidemijska mjera (npr. provođenje adulticidnih tretmana iz zraka).

Javnozdravstvene su mjere u zemljama bez autohtone Zika virusne infekcije: povećati senzibiliziranost i informiranost zdravstvenih djelatnika o postojećoj epidemiji Zika infekcije kako bi se diferencijalno-dijagnostički uzela u obzir Zika virusna infekcija kod putnika povratnika iz rizičnih područja (febrilitet i/ili makulo-papularni osip kod kojih je isključena dengue ili chikungunya); rana detekcija importiranih slučajeva Zika virusne infekcije, naročito tamo gdje postoje kompetentni ili potencijalni vektori, kako bi se smanjio rizik autohtonog prijenosa te povećati senzibiliziranost i informiranost ginekologa, pedijataru i neurologa o Zika virusnoj infekciji (kongenitalne malformacije središnjeg živčanog sustava, mikrocefalija i Guillain-Barré-ov sindrom) [16].

Preporuke su za putnike tijekom boravka u rizičnim područjima i po povratku s puta:

- Tijekom boravka u rizičnom području obvezno primjenjivati mjere osobne zaštite s ciljem izbjegavanja uboda komaraca i to tijekom cijelog dana, a naročito u vrijeme najveće aktivnosti *Aedes* komaraca (sredina jutra, od kasnog poslijepodneva do sumraka): upotreba repelenata, nošenje dugih rukava i dugih hlača, naročito u vrijeme najveće aktivnosti komaraca, upotreba mreža protiv komaraca za krevet tretiranih insekticidom dugotrajnog djelovanja u prostorima koji nisu klimatizirani ili primjereno zaštićeni od komaraca (mrežama za prozore i vrata).

- Trudnice i žene koje planiraju trudnoću, a planiraju put u rizično područje trebaju biti upoznate s mogućim rizicima takvog puta; preporuka je da odgode put, naročito ako je riječ o području sa široko rasprostranjenom transmisijom virusa.

- Osobe s poremećajem imunološkog sustava ili drugim teškim kroničnim bolestima trebaju potražiti individualno savjetovanje kod svojeg liječnika.

- Putnik koji unutar tri tjedna po povratku iz navedenih rizičnih mjesta razvije simptome kompatibilne s Dengue, Chikungunya ili Zika virusnom infekcijom, treba obvezno kontaktirati svojeg liječnika.

- Trudnice koje su boravile u rizičnom području po povratku trebaju svoje putovanje spomenuti ginekologu koji prati njihovu trudnoću radi primjerene procjene i daljnjeg prenatalnog praćenja.

- Primjena zaštitnih mjera (zaštitne mreže za krevete i komarnici za prozore i vrata) protiv uboda komaraca kod simptomatskih bolesnika kako bi se spriječilo širenje infekcije na nezaražene komarce [16].

## 2.4. Malarija

Malariju prenose komarci vrste *Anopheles*, a izvor zaraze je zaražen čovjek. Poznate su četiri vrste plazmodija uzročnika malarije: *Pl. ovale*, *Pl. vivax*, *Pl. malariae* i *Pl. falciparum*, koji uzrokuju različite vrste malarije kao što su malarija ovale, kvartana, tercijana i tropika. Najteža je tropska malarija uzrokovana parazitom *Plasmodium falciparum* [17].

Razdoblje inkubacije traje od 8 do 40 dana. Bolest karakteriziraju stadiji primarnih napadaja, latencija i recidiv. Simptomi su malarije vrućica, tresavica i nagli porast temperature, jaka glavobolja, bolovi u leđima, mišićima i kostima. Najčešći lijekovi kojima se liječi malarija su klorokin (Clorohin, Resochin) i meflokin (Mephaquin, Lariam) [17].

Tijekom pristajanja i boravka brodova u pomorskim lukama endemičnih područja malarije postoji rizik transmisije bolesti i infestacije brodskih prostora komarcima, stoga su nužne zaštitne mjere. Zaštitne mjere sadrže zaštitu od uboda komaraca i preventivno uzimanje lijekova (kemoprofilaksa) [17]. Svim članovima posade i putnicima broda koji idu u rizične zemlje savjetuje se uporaba repelenata (sredstva koja odbijaju komarce), zaštitnih mreža na prozore, nošenje dugih rukava i izbjegavanje boravka na otvorenom prostoru nakon zalaska sunca [17].

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) dijeli endemična područja malarije, s obzirom na opasnost od infekcije pojedinim vrstama plazmodija i stupnja njihove rezistencije na antimalarika, na tri zone [18]:

a) Zona A (Bliski Istok, Srednja Amerika): klorokin (resohin) 2 tablete jednom na tjedan.

b) Zona B (Srednji Istok, Indija, Južna Amerika – osim područja Amazone: klorokin 2 tablete jednom tjedno + progvanil (Paludrin) 2 tablete na dan. U pričuvu treba imati meflokin (Lariam), halofantrin (Halfan), kinin ili fansidar.

c) Zona C (Postsaharska Afrika, Jugoistočna Azija, Nova Gvineja s okolnim otocima, porječje Amazone): klorokin 2 tablete jednom tjedno + progvanil (Paludrin) 2 tablete na dan u pričuvu treba imati meflokin, halofantrin, kinin.

U Hrvatsku bolest unose (importirana malarija) domaći i strani pomorci, a rjeđe i turisti. Bolest se nerijetko dugo ne prepoznaje, obično zbog nedovoljne educiranosti liječnika iz tropske medicine, odnosno zbog nepoznavanja epidemiološke anamneze putnika i pomoraca.

### 3. VIRUSNE BOLESTI KOJE SE PRENOSE KOMARCIMA U HRVATSKOJ

Virusne bolesti prenosive različitim vrstama komaraca danas su sve prisutnije globalno. Intenziviranje međunarodnog prometa stvara mogućnost unosa uzročnika i vektora različitih bolesti s jednog kraja svijeta na drugi, iz jedne u drugu zemlju. Takvom brzom prijenosu virusnih i drugih infekcija iz različitih svjetskih destinacija naročito pogoduje zračni promet. Stoga nas ne začuđuje činjenica da danas virusi "svjetski putnici zrakoplovom stignu na novo odredište iz najudaljenijih dijelova svijeta za dan do dva dana. Osim malarije te na našem području trenutno aktualne groznice izazvane virusom zapadnog Nila, moguće su i sljedeće bolestima koje prenose komarci [19]:

- zapadni konjski encefalitis
- istočni konjski encefalitis
- St. Louis encefalitis
- California encefalitis
- venecuelski konjski encefalitis
- japanski encefalitis
- žuta groznica
- denga groznica
- chikungunya i druge.

Azijski tigrasti komarac (*Aedes albopictus*), čije se širenje u svijetu pozorno prati posljednjih dvadesetak godina, prisutan je u Hrvatskoj od 2004. godine. Značajan je prijenosnik arbovirusa (West Nile virusa - virusa zapadnog Nila, virusa žute groznice, St. Louis encefalitis virusa, denga i chikungunya groznice) pa i parazita pasa i mačaka [19].

#### **4. MOGUĆNOSTI PRENOŠENJA INFEKCIJA TERETOM**

Brodski teret može biti infestiran različitim insektima – prenosiocima bolesti. Ukoliko je brodski teret u međunarodnom prometu vidljivo infestiran, treba ga tretirati sukladno odredbama Međunarodnoga sanitarnog pravilnika. Također, brod treba dezinficirati i u situacijama kada prevozi nezaraženi teret žive stoke [1]. Sve zaposlene osobe odgovorne za brodski teret i njegov promet moraju poznavati rizike i putove prijenosa infekcije na životinje i daljnji prijenos infekcije na ljude. Primjerice, virusi uzročnici bolesti prijenosom s bolesnih životinja na nezaražene životinje mogu dovesti do pojave epidemije bolesti među životinjama i prouzročiti pomor oboljelih životinja, time i veliku materijalnu štetu. Dodatno, bolest se može prenijeti i na ljude, što stvara nove opasnosti i štetu (npr. vrućica Rift Doline primarno pogađa stoku, ali i ljude izložene virusu). Nadalje, u brodskoj okolini i prostoru potrebno je ukloniti sve predmete koji nakupljaju vodu, jer su takve površine legla komaraca. Legla komaraca stvaraju se na objektima s malim vodenim površinama poput vodene površine u bačvama, kantama i slično. Mjere su opreza sljedeće: redovito (svaki tjedan) ukloniti smeće i nepotrebne predmete u kojima se nakuplja voda (limenke, kante, lonce, bačve, i druge posude); prekriti, okrenuti naopako, spremiti u zatvoreni prostor ili na neki drugi način spriječiti nakupljanje vode u posudama koje se koriste (limenke, kante, vjedra, lonci, vrčevi, bačve i druge posude); spremnike za vodu zaštititi poklopcima, gustim mrežama ili folijama; držati ih otvorene samo kad je to nužno; održavati ispravnim sustave za odvodnju, drenažu i prikupljanje voda (sustavi pitke vode, sustavi voda za grijanje i hlađenje ...) kako se voda ne bi zadržavala duže vrijeme. Dakle, od iznimne je važnosti redovito čistiti i pokrivati spremnike s vodom na otvorenom, držati zatvorene kante za smeće te izbjegavati nakupljanje vode u praznoj ambalaži [20].

Najučinkovitiji način sprječavanja bolesti smanjiti je brojnost komaraca kao potencijalnih bioloških vektora zaraznih bolesti. To uključuje mjere otkrivanja i uklanjanja potencijalnih i trajnih legla komaraca [20].

## **5. ZAŠTITA POMORACA, DIJAGNOSTIKA I LIJEČENJE INFEKCIJA TIJEKOM PLOVIDBE**

„Dijagnoza“ na brodu tijekom plovidbe u najvećem broju slučajeva podrazumijeva orijentacijsko prepoznavanje bolesti kako bi se mogle pravovremeno poduzeti odgovarajuće mjere i liječenje. Postavlja se na temelju pažljivo uzete anamneze, epidemioloških podataka, medicinske dokumentacije oboljelog, pregleda izlučevina, dostupne stručne literature te ako je potrebno i dostupno i preko savjeta službe „Radio-medico“ [1].

S obzirom na nedostatno, nerijetko i sasvim oskudno znanje o medicini brodskih časnika zaduženih za pružanje medicinske skrbi i na nedostatak dijagnostičkih mogućnosti, najbolje je pravodobno napraviti sve preventivne mjere da bi se spriječila pojava bolesti na brodu [1].

Tijekom pristajanja i boravka brodova u pomorskim lukama u kojima postoji rizik transmisije bolesti i infestacije brodskih prostora komarcima koji nose virus nužne su mjere zaštite. Svim članovima posade i putnicima broda koji idu u rizične zemlje savjetuje se uporaba repelenata (sredstva koja odbijaju komarce), postavljanje zaštitnih mreža za prozore te nošenje dugih rukava i dugih hlača. Također, dobro je i potrebno znati kada i u koje doba dana su aktivne ženke komaraca, tj. kada najčešće budu ljude. Primjerice, ženke komaraca koje prenose Dengu vrućicu budu danju, najaktivnije su u vrijeme oko izlaska i zalaska sunca, za razliku od komaraca koji prenose malariju (nevirusna bolest), koji budu noću [19].

Kad je u pitanju liječenje većine virusnih bolesti do danas nema dostupnih specifičnih antivirusnih lijekova te se uglavnom provodi simptomatsko liječenje (analgetici, antipiretici). Za one virusne bolesti za koje postoje specifični lijekovi nužno je čim prije postaviti točnu dijagnozu kako bi se moglo pravodobno započeti pravilno i učinkovito liječenje.

Brodski časnici zaduženi za zdravstveno stanje posade i putnika na brodu moraju poznavati opće mjere koje obuhvaćaju izolaciju zaraznih bolesnika, mirovanje, medikamentno liječenje i dijetu. Cilj je izolacije spriječiti daljnje širenje zarazne bolesti na druge osobe. Bolesnik ili osobe za koje se pretpostavlja da su zaražene izoliraju se u posebnu prostoriju, odnosno brodsku bolnicu. Izolacija je ključna za vrijeme liječenja, ali i za vrijeme oporavka. Osoba koja liječi bolesnika treba biti na oprezu, odnosno primijeniti mjere osobne zaštite, kao što su ogrtač, rukavice ili maska za lice. Stolica i mokraća oboljelih od crijevnih zaraznih bolesti moraju se dezinficirati prije ispuštanja u brodsku kanalizaciju. U luci moraju biti dezinficirane i odložene nakon konzultacije s lučkim zdravstvenim vlastima [1].



Izolaciju možemo svrstati u dvije kategorije: standardnu i strogu izolaciju. Standardna izolacija koristi se kod manje opasnih i nekih karantenskih zaraznih bolesti. U tom se slučaju bolesnik izolira u brodskoj bolnici ili u jednokrevetnoj kabini. Dok traje izolacija treba sustavno provoditi dezinfekciju predmeta, posteljine, odjeće i pribora za jelo. Posjete su moguće kad mu se zdravstveno stanje počne popravljati, uz izbjegavanje osobnog dodira. S druge strane, kod stroge izolacije, koja se provodi kod karantenskih i opasnih zaraznih bolesti, bolesnik je potpuno izoliran. Iz izolacijske prostorije treba ukloniti sve nepotrebne stvari koje otežavaju čišćenje i dezinfekciju. Bolesniku nisu dopuštene posjete. Za njegu, davanje lijekova i donošenje hrane zadužena je osoba podučena za njegu bolesnika, a nužno je korištenje zaštitne kape, naočala, maske, ogrtača i rukavica. Potrebno je izvršiti dezinfekciju svih predmeta koji su bili u doticaju s bolesnikom. Upotrijebljene štrcaljke i igle treba staviti u posudu (kontejner), a zatim sa smećem postupati u skladu s MARPOL konvencijom (spaliti u uređaju za spaljivanje smeća). U luci dobro zapakiran zarazni materijal treba predati lučkim zdravstvenim vlastima da ga unište na odgovarajući način [1].

Brodski promet predstavlja važan rizik u prenošenju različitih bolesti u svijetu. Što se tiče stjecanja infekcije, rizik je manji tijekom plovidbe, a daleko veći tijekom boravka putnika i posade u endemskim područjima. Duljina plovidbe omogućuje manifestiranje neke bolesti zbog kratke inkubacije već na brodu. Ako brod nema liječnika, što je najčešće slučaj, pomoć i savjet mogu se pružiti radiovezom, a barijeru prema prijenosu bolesti na kopno poduzima granična sanitarna inspekcija [1].

S očekivanim porastom prometa Hrvatske sa svijetom može se očekivati i porast broja bolesti koje se prenose komarcima među pomorcima i putnicima. S obzirom na predviđene promjene klime kao posljedice nastalih „ozonskih rupa“ pojedine bi parazitarne bolesti mogle postati ili „ponovno“ postati „naše“ bolesti, posebno malarija. Zbog toga je nužna sustavna edukacija zdravstvenih radnika i pučanstva. U Italiji dobro funkcionira „Centro Studi Medicina Tropicale“, koji ima svoje podružnice u svim većim lukama, gdje putnici dobivaju potrebne upute prije polaska i nakon povratka s putovanja, a uz to su dodatno zdravstveno osigurani[1].

## **6. PREVENCIJA BOLESTI KOJE SE PRENOSE KOMARCIMA U POMORSKOM PROMETU**

Smjernice koje određuju provođenje obveznih posebnih i općih preventivnih mjera određene su odredištem putovanja, dužinom boravka i vrstom djelatnosti u tom području. Obvezne posebne mjere predviđene su određenim propisima. Osim provođenja obveznih posebnih mjera, svakog putnika i člana posade koji putuje u rizično područje potrebno je upoznati i s općim mjerama zaštite u odnosu na vrstu rizične bolesti [1].

Proizvodnja cjepiva protiv novih virusnih i nevirusnih bolesti spor je i izuzetno skup, tehnološki vrlo zahtjevan proces. Protiv uzročnika brojnih emergentnih i reemergentnih bolesti, unatoč obolijevanju velikog broja ljudi, cjepivo još uvijek ne postoji (za malariju, dengue) ili postojeća cjepiva, zbog genetskih mutacija uzročnika nisu uvijek i svuda zadovoljavajuća (tuberkuloza, japanski encefalitis). Na sreću, za neke su bolesti dostupna učinkovita cjepiva (žuta groznica, difterija), ali zakazuju druge preventivne mjere, kao i nedostatna edukacija o toj problematici [19].

Prije odlaska u rizične destinacije pomorci se moraju cijepiti. Rizik od zaraze za doseljenike i putnike u rizičnim područjima varira ovisno o sezoni, odredištu, trajanju boravka i aktivnostima. Cjepivo se preporučuje za putnike koji: planiraju provesti najmanje mjesec dana u takvim područjima, putuju tim područjima na manje od mjesec dana, ali planiraju sudjelovati u aktivnostima na otvorenom. Cijepljenje se ne smije provesti kod osoba s poznatom alergijom na to cjepivo. Također, treba pazljivo postupiti u postupku cijepjenja u osoba s alergijom na druga cjepiva ili na druge lijekove.

Temeljni cilj sprječavanja i suzbijanja zaraznih bolesti jest prekidanje lanca koji omogućuje širenje zaraznih bolesti. Mjere kojima se to postiže dijele se na opće i specifične. Naime, brodovima, zrakoplovima i drugim prometnim sredstvima mogu se iz jedne zemlje u drugu prenijeti različite zarazne bolesti. Osobe koje u Republiku Hrvatsku dolaze iz zemalja u kojima ima karantenskih (virusnih i nevirusnih) bolesti ili opasnih virusnih infekcija stavljaju se pod zdravstveni nadzor. Zdravstveni pregled u okviru zdravstvenog nadzora obavlja se odmah pri ulasku u Republiku Hrvatsku. Rješenje o nadzoru izdaje Granični sanitarni inspektor, koji određenu osobu upućuje da se odmah javi zavodu za javno zdravstvo županije u kojoj je privremeno ili trajno nastanjena [1].

Putnici po povratku iz rizičnog područja moraju voditi računa o sljedećim preporukama [21] :

1. Trudnice koje su boravile u rizičnom području, ako i nemaju simptome bolesti po povratku se trebaju javiti ginekologu koji prati njihovu trudnoću, radi odgovarajućega daljnjeg praćenja trudnoće.

2. Svaki putnik koji unutar tri tjedna po povratku iz rizičnih mjesta razvije opisane simptome treba obvezno kontaktirati svog liječnika i napomenuti da je boravio u rizičnom području.

3. Dobrovoljnim davateljima stanica i tkiva ljudskog podrijetla (krvi, krvnih pripravaka i drugo), koji su se vratili iz rizičnih područja, zbog mjera opreza preporučuje se odgoda od četiri tjedna.

4. Kod osoba koje nakon povratka iz rizičnih zemalja razviju simptome bolesti potrebno je provoditi mjere zaštite od uboda komaraca kod kuće ili u bolnici (zaštitne mreže za krevete, prozore i vrata) da bi se spriječilo širenje infekcije na domicilne komarce i tim putem na druge ljude.

Putnicima se tijekom boravka u rizičnim područjima preporuča sljedeće [21] :

1. Ako je moguće, boraviti u zatvorenom prostoru dok su komarci vani.

2. Postaviti zaštitne mreže i zavjese na svim otvorima boravišta i provjeravati njihovu ispravnost.

3. Nositi široku odjeću dugih rukava i nogavica, čime se sprječava pristup komaraca na kožu.

4. Koristiti repelente kad su komarci aktivni. Potrebno ih je nanositi dalje od rana i ogrebotina. Ne nanositi ih oko usta i očiju i pridržavati se uputa za korištenje. Sredstva protiv uboda insekata trebaju se nanijeti na kožu kao i na odjeću (komarci mogu ubosti kroz tanku tkaninu).

## 7. ZAKLJUČAK

U današnje vrijeme globalizacije, kada je prijevoz ljudi i robe diljem svijeta iznimno brz i raznolik, javlja se strah od unosa i širenja bolesti. Pri tom brodski promet predstavlja značajan rizik u prenošenju različitih bolesti u svijetu. Važno je istaknuti da je rizik stjecanja infekcije vezane za brodski teret znatno manji tijekom plovidbe, a daleko veći tijekom boravka putnika i posade u endemskim područjima. Smjernice koje određuju provođenje obveznih, posebnih i općih preventivnih mjera određene su odredištem putovanja, dužinom boravka i vrstom djelatnosti u tom području.

U liječenje većine virusnih bolesti do danas nema dostupnih specifičnih antivirusnih lijekova pa se uglavnom provodi simptomatsko liječenje (analgetici, antipiretici). Nužno je što prije postaviti pravu i točnu dijagnozu virusnih bolesti za koje postoje specifični lijekovi, kako bi se moglo pravodobno započeti učinkovito i pravilno liječenje.

Danas je dostupno učinkovito cjepivo samo za rijetke virusne infekcije, a proizvodnja cjepiva protiv virusnih i nevirusnih bolesti spor je i izuzetno skup te tehnološki vrlo zahtjevan proces.

Duljina plovidbe omogućuje da se neke bolesti zbog kratke inkubacije manifestiraju već na brodu. Ako brod nema liječnika, što je najčešći slučaj, pomoć i savjet mogu se pružiti radiovezom, a barijeru prema prijenosu bolesti na kopno poduzima granična sanitarna inspekcija.

S očekivanim porastom prometa Hrvatske sa svijetom može se očekivati i porast broja bolesti koje se prenose komarcima među pomorcima i putnicima. S obzirom na predviđene i očekivane promjene klime, kao posljedice nastalih „ozonskih rupa“ pojedine bi virusne i nevirusne bolesti mogle postati (emergentne) ili „ponovno“ postati (reemergentne) „naše“ bolesti. Zbog toga je nužna sustavna edukacija brodskih časnika, kao i zdravstvenih radnika i pučanstva.

## 8. POPIS LITERATURE

- [1] K. MALENICA: „Suvremeni infektivni rizici u pomorskom prometu“, Sveučilište u Zadru, Pomorski odjel, Zadar, 2015.
- [2] I. P. NOVOSEL: „Vektorima prenosive bolesti“, Hrvatski časopis za javno zdravstvo, Vol 10, 2014., p. 2-10.
- [3] J. E. BENNETT, R. DOLIN, M. J. BLASER: „Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases“, Elsevier, Philadelphia, 2015.
- [4] „La Crosse Encephalitis“ Centers for Disease Control and Prevention, November 28, 2009 [Online] Available at <http://www.cdc.gov/lac/>, 11 March 2016.
- [5] B. DŽELALIJA: "Emergentne bolesti prenosive komarcima (u nas i u svijetu)", 78. znanstveno – stručni simpozij o infekcijskim bolestima: „Novosti u infektologiji“, Trogir, 7.-9. lipnja, 2010.
- [6] „Western Equine Encephalitis“, East Carolin University, 13 March 2016, [Online] Available at [http://core.ecu.edu/hhp/andersonal/Mosquito\\_Library/Western%20Equine%20Encephalitis.htm](http://core.ecu.edu/hhp/andersonal/Mosquito_Library/Western%20Equine%20Encephalitis.htm) , 14 March 2016.
- [7] „Chikungunya Virus“, Centers for Disease Control and Prevention, November 16, 2015, [Online] Available at <http://www.cdc.gov/chikungunya/>, 13 March 2016.
- [8] „Ross River virus disease“, Better Health, March 2014, [Online] Available at <https://www.betterhealth.vic.gov.au/health/conditionsandtreatments/ross-river-virus-disease> , 14 March 2016.
- [9] „Barmah Forest virus infection - including symptoms, treatment and prevention“, SA Health, 3 March 2016, [Online] Available at <http://www.sahealth.sa.gov.au/wps/wcm/connect/public+content/sa+health+internet/health+topics/health+conditions+prevention+and+treatment/infectious+diseases/barmah+forest+virus+infection> , 14 March 2016.
- [10] „Japanese Encephalitis“, Mosquitocontrol district, 2016, [Online] Available at <http://www.mosquitocontrol.org/japanese-encephalitis> , 13 March 2016.
- [11] „Japanese Encephalitis Vaccine What You Need to Know“, Centers for Disease Control and Prevention, January 24, 2014, [Online] Available at <http://www.cdc.gov/vaccines/hcp/vis/vis-statements/je-ixiaro.html> , 13 March 2016.
- [12] „West Nile Virus General Information“, Mosquito control district, 2016, [Online] Available at

- <http://www.slocounty.ca.gov/health/publichealth/commdisease/wnvgeneral.htm>, 14 March 2016.
- [13] „West Nile virus“, Wikipedia, 8 March 2016, [Online] Available at [https://en.wikipedia.org/wiki/West\\_Nile\\_virus](https://en.wikipedia.org/wiki/West_Nile_virus) , 13 March 2016.
- [14] „Dengue“, Centers for Disease Control and Prevention, September 27, 2012, [Online] Available at <http://www.cdc.gov/dengue/faqfacts/index.html> , 14 March 2016.
- [15] „Yellow Fever“, Centers for Disease Control and Prevention, August 13, 2015, [Online] Available at <http://www.cdc.gov/yellowfever/> , 14 March 2016.
- [16] „Epidemija Zika virusne bolesti“, Služba za epidemiologiju, Referentni centar za epidemiologiju Ministarstva zdravlja, Zagreb, 09. veljače 2016. [17] R. Mulić, D. ROPAC.: "Medicina za pomorce", Medicinska naklada, Zagreb, 2002.
- [17] N. M. Petri, D. ROPAC.: "Zbornik radova: Pomorska, podvodna i hiperbarična medicina u Hrvatskoj: iskustva i mogućnosti", Hrvatska ratna mornarica, Institut pomorske medicine, Hrvatska akademija medicinskih znanosti, Kolegiji za javno zdravstvo, Odbor za pomorsku, podvodnu i hiperbaričnu medicinu, Hrvatski liječnički zbor – Hrvatsko društvo za pomorsku, podvodnu i hiperbaričnu medicinu, Split, 1996.
- [18] „Koje i kakve zaraze prenose komarci?“, 7 September 2012, [Online] Available at <http://doktor.jutarnji.hr/virus-zapadnog-nila--tigrasti-komarac--denga-groznica--arbovirusne-bolesti/1052458/> , 14 March 2016.
- [19] N. Mulameš : "Javno zdravstveni značaj komaraca i emergentne bolesti na području Zadarske Županije", Sveučilište u Zadru, Odjel za zdravstvene studije, Zadar, rujan 2010.
- [20] "Zika virusna infekcija", HZJZ, 2016, [Online] Available at <http://www.hzjz.hr/novosti/infekcija-virusom-zika/> , 14 March 2016.

## **9. POPIS SLIKA**

**Slika 1.** Broj La Crosse virus slučajeva od 2004 do 2013 u SAD-u, str. 4 [lit. 4]

**Slika 2.** Distribucija Rift Valley groznice u Africi. Plava, zemlje s endemskom bolesti i velikim epidemijama RVF; zelena, zemlje u kojima je bilo slučajeva bolesti, periodična izolacije virusa ili serološkog dokaza o RVF, str. 6 [lit. 5]

**Slika 3.** Ljudski EEE slučajevi zabilježeni od 1964. do 2009. godine, str. 8 [lit. 5]

**Slika 4.** Zemlje i područja u kojima su prijavljeni Chikungunya slučajevi (od 20. listopada 2015.), str. 9 [lit. 7]

**Slika 5.** Geografske distribucije japanskog encefalitisa (žuto), str. 12 [lit. 10]

## 10. SAŽETAK

Međunarodni brodski promet može predstavljati javnozdravstveni rizik. U radu se raspravlja o zemljopisnoj rasprostranjenosti, rizicima i načinu prenošenja, prevenciji i liječenju bolesti koje se prenose komarcima, kao i o simptomima i znakovima ovih bolesti u pomorskom prometu. Konkretno, raspravlja se o: La Crosse virusnom encefalitisu, virusnom kalifornijskom encefalitisu, Rift Valley virusnoj vrućici, virusnom istočnom konjskom encefalitisu, virusnom zapadnom konjskom encefalitisu, virusnoj Chikungunya vrućici, virusnoj O'Nyong-nyong vrućici, Ross River vrućici, Barmah Forest vrućici, Sindbis virusu, virusnom japanskom encefalitisu, australijskom encefalitisu, St. Louis encefalitisu, West Nile encefalitisu, Dengue vrućici, Žutoj groznici, Zika virusu i malariji.

Značajna opasnost u brodskom prometu su infekcije koje se mogu prenijeti komarcima koji se nalaze u brodskom teretu. Rizik od infekcija sudionika pomorskog prometa odraz je dinamičkog odnosa između putnika i okoliša. Međuodnos ovih čimbenika uvećava ili umanjuje rizike, a odgovornost leži u vještini zdravstvenog djelatnika da interpretira takve rizike. Odluku o tome koga i protiv čega imunizirati ovisi o postojanju i izloženosti riziku, imunom statusu putnika i učinkovitosti cjepiva. Stoga, pored obvezne imunoprofilakse i kemoprofilakse, tijekom putovanja u rizična područja putnici se moraju pridržavati određenih uputa, a mogu ih dobiti od svog liječnika obiteljske medicine ili u higijensko-epidemiološkoj službi Županijskog zavoda za javno zdravstvo.

Ključne riječi: virusne bolesti, komarci, pomorstvo, infekcije



## **11. SUMMARY**

### **Diseases transmitted by mosquitoes in maritime transport**

International sea traffic is a public health risk. In the paper are discussed geographical distribution. Infectious risks, methods of transmission, prevention and treatment of diseases transmitted by mosquitoes and the same diseases in maritime transport. Concretely this paper is about: La Crosse encephalitis, California encephalitis, Rift Valley fever, Eastern equine encephalomyelitis, Western equine encephalomyelitis, Chikungunya, O'Nyong-nyong fever, Ross River fever, Barmah Forest fever, Sindbis, Japanese encephalitis, Australian encephalitis, St. Louis encephalitis, West Nile fever, Dengue fever, Yellow fever, Zika fever and Malaria.

A significant risk of transmission in maritime transport is a infection that can be transmitted by mosquitoes that are found in the ship's cargo. The risk of infection reflects the dynamic relationship between traveler and the environment. The interaction of these factors increase or decrease the risk and responsibility lies with the trained health care professional to interpret such risks. Deciding what advice to give and who to immunize, involves taking a balanced view of thepreexisting immune status of the traveler and the efficiency of the vaccine. Everyone in overseas traveling has to follow health advice which may be obtained from your family doctor or the hygienic-epidemiological service of the County Department of Public Health.

Key –words: diseases, mosquitoes, maritime transport, infections