

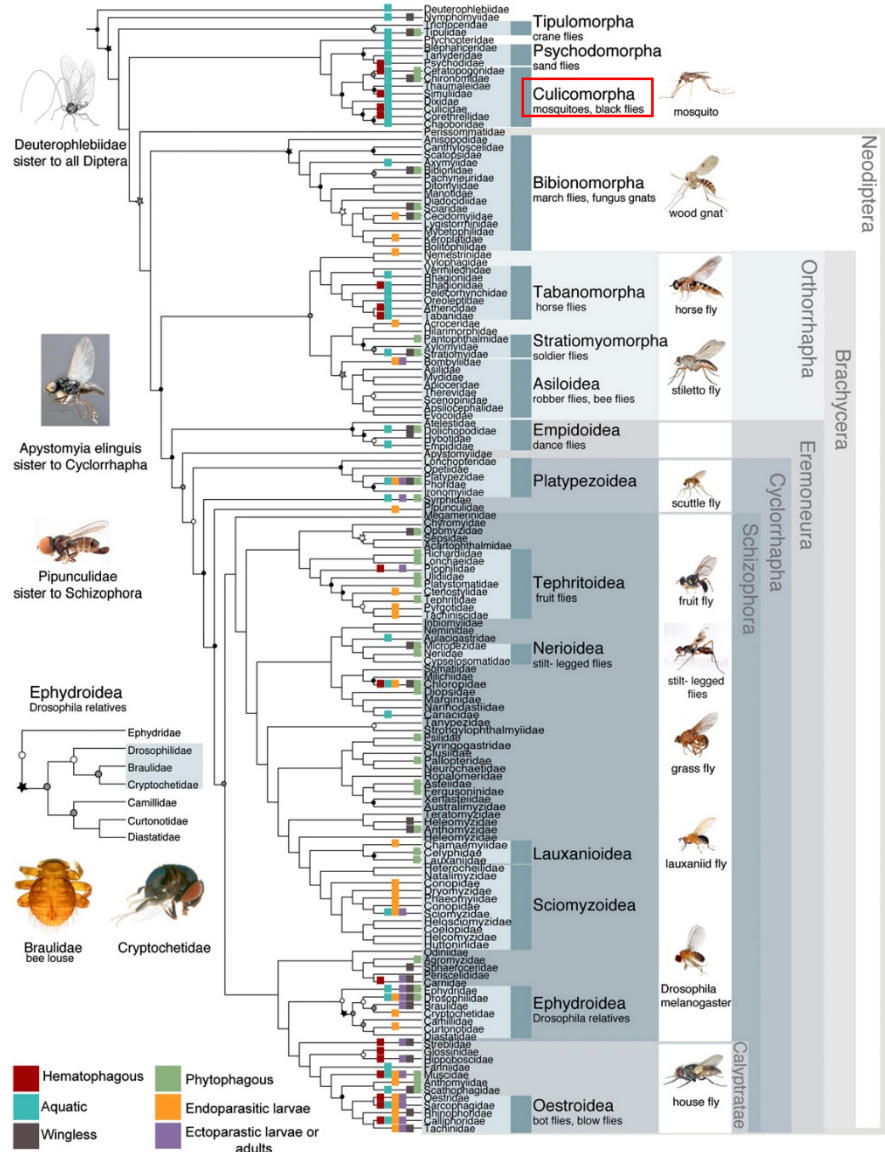
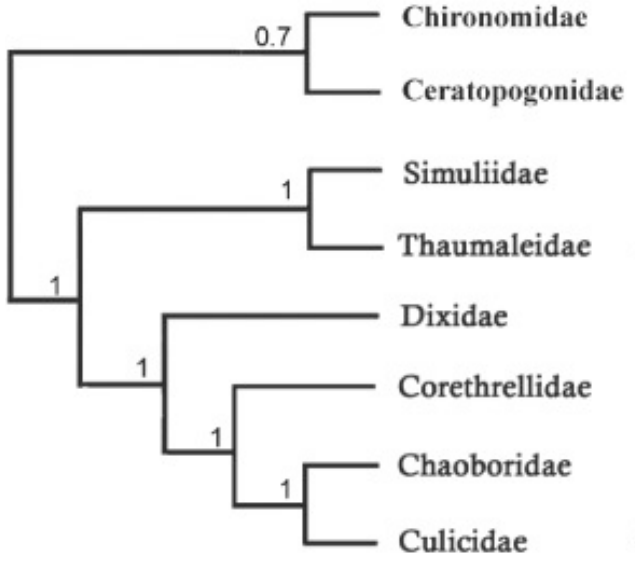


ZDRAVSTVENA I VETERINARSKA ENTOMOLOGIJA

CULICIDAE (KOMARCI)

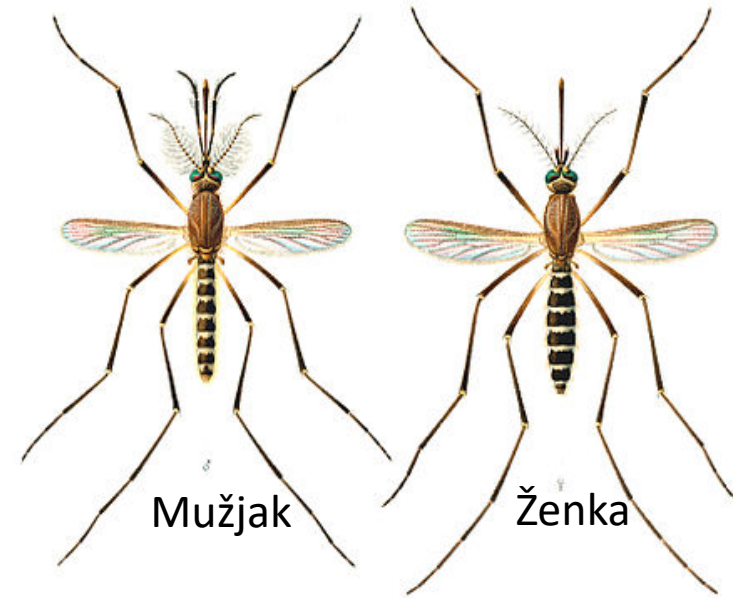
Doc. dr. sc. Marija Ivković
marija.ivkovic@biol.pmf.hr

Medicinski značajni Arthropoda - Diptera



Medicinski značajni Arthropoda - Culicidae

- Najvažniji od svih skupina kukaca i skupina koja prenosi najveći broj zaraznih bolesti i ima utjecaj na najveći broj ljudi diljem svijeta
- Prvi Arthropoda povezani s prijenosom bolesti kod kralježnjaka
- Komarci dolaze u svim dijelovima svijeta, osim Antartike
- > 3500 vrsta na Svijetu, najveća raznolikost u tropima
- Najveća gustoća u tundri
- Posjećuju domadara samo radi hranjenja krvlju
- Ženke se hrane krvlju kako bi pribavili protein nužan za sazrijevanje jajašca (anautogenija)
- Prenose viruse, fagotrofne protiste i oblice



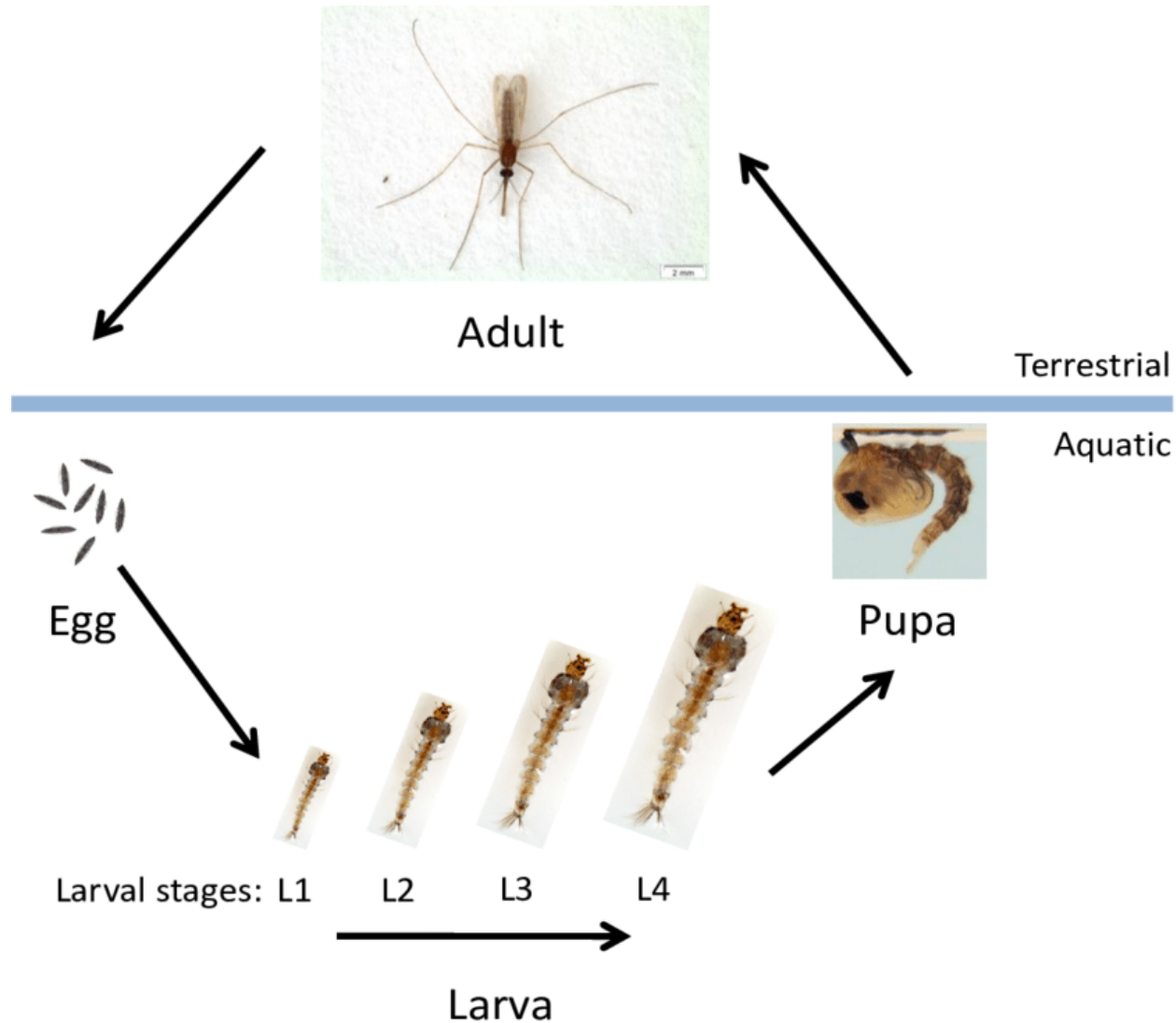
Medicinski značajni Arthropoda - Culicidae

- Ličinke su vodene i nalazimo ih u stalnim ili povremenim stajaćicama



Medicinski značajni Arthropoda - Culicidae

- Životni ciklus komaraca



Medicinski značajni Arthropoda - Culicidae

- **Anophelinae:** 3 roda, *Anopheles* među najvažnijim medicinskim vrstama
→ vektori malarije i nekoliko arbovirusa i filarijskih oblića
- **Culicinae:** Većina vrsta, 37 rodova, mnogi od velike medicinske važnosti, rodovi *Aedes* i *Culex*
→ vektori arbovirusa (više od 100 virusa koji pogađaju ljude) i domadari filarijskih oblića



Anopheles sp.



Culex sp.

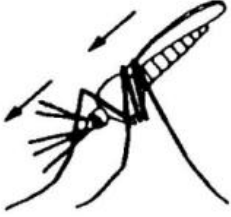
Medicinski značajni Arthropoda - Culicidae

Anophelinae

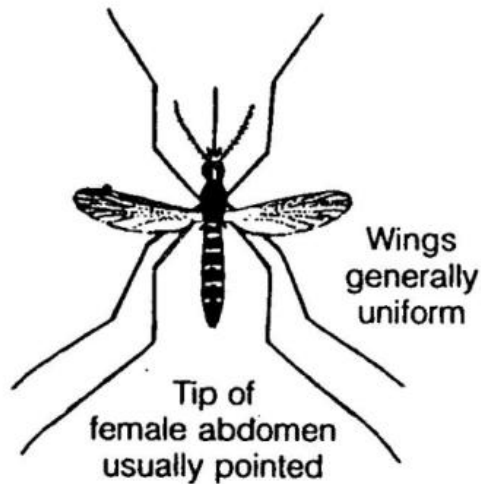
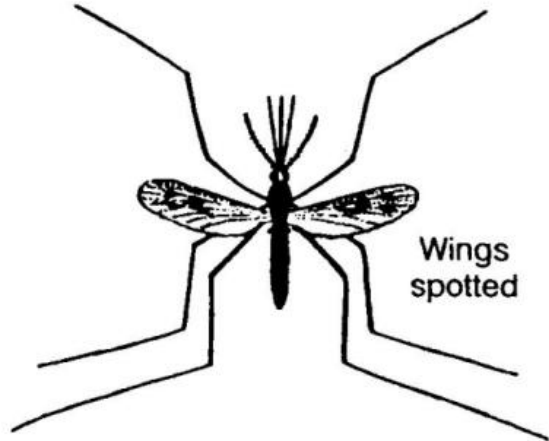
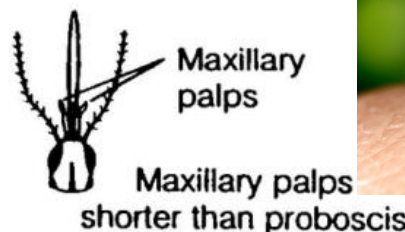
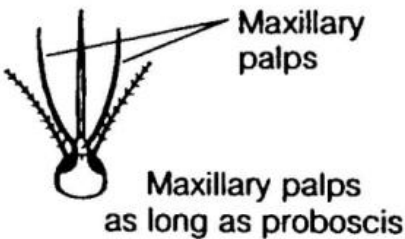
Culicinae

Adult

Proboscis and body in same straight line

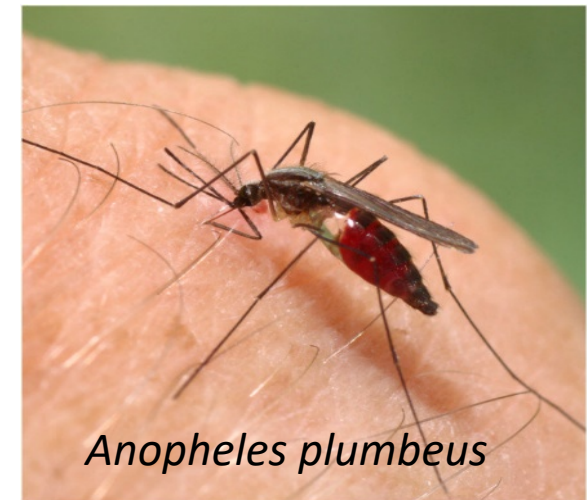
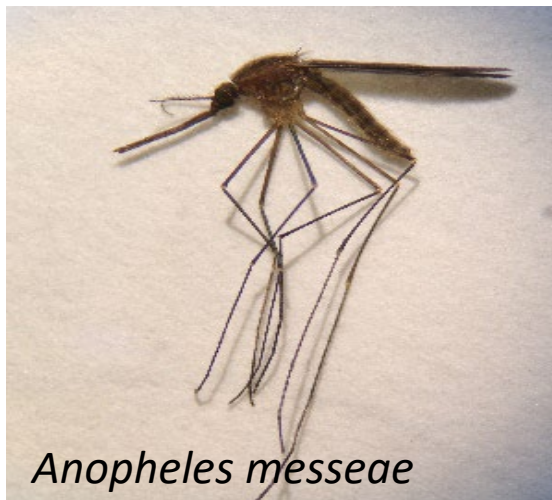


Proboscis and body at an angle to one another



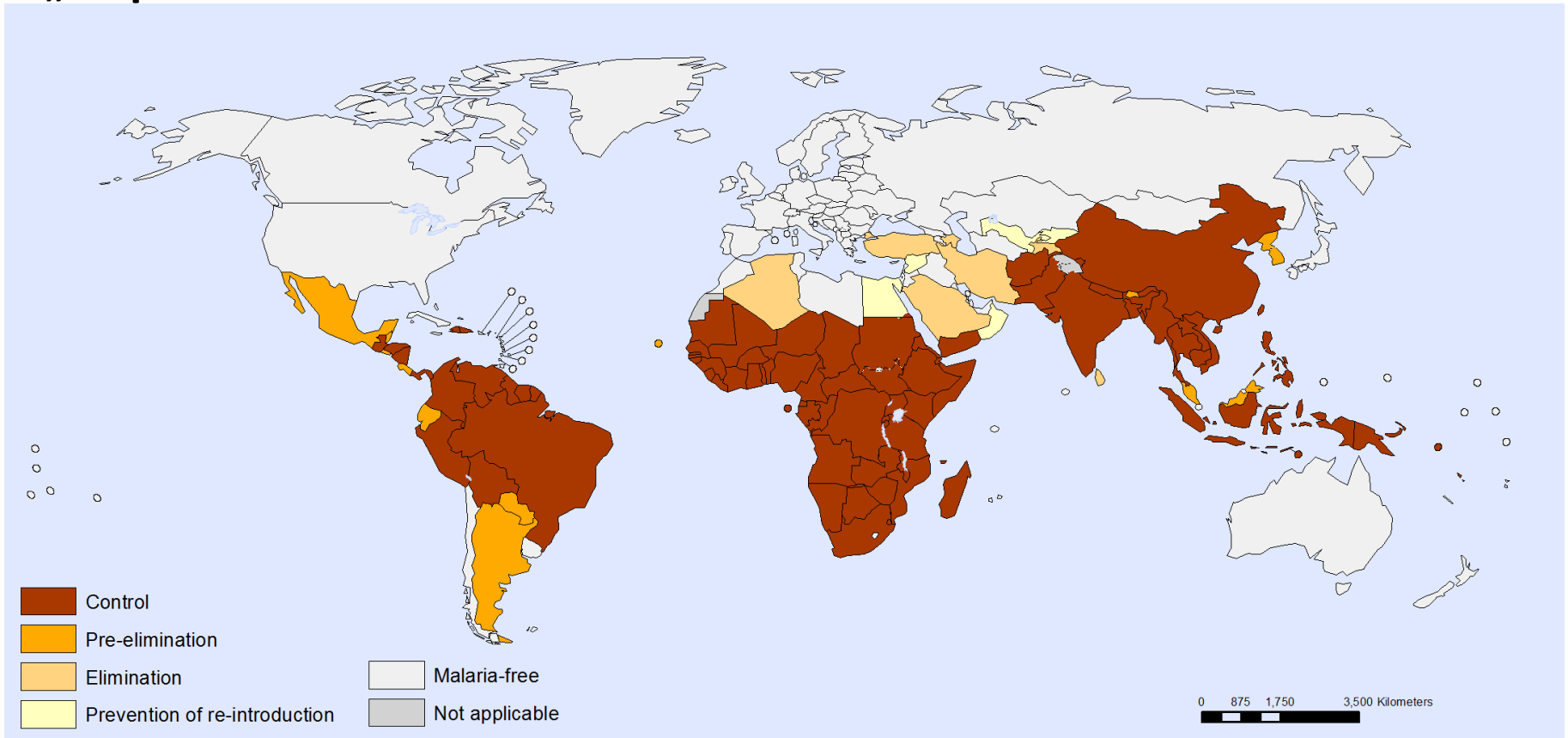
Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- Životni ciklus komaraca
- Oko 430 vrsta *Anopheles* roda
- Ubod manje iritira nego od vrsta potporodice Culicinae
- 40 do 70 vrsta prenosi malariju (U Hrvatskoj prisutno najmanje 3 vrste)
- Većina vrsta aktivna u sumrak i tijekom noći
- Period aktivnosti (dan vs. noć), preferencija hranjenja (endofagija – hranjenje unutra vs. egzofagija – hranjenje vani, ljudi vs. životinje) i životni vijek komarca će odlučiti o efikasnosti komarca kao vektora



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA**
- **Dolazi od talijanskog „mala aria” = „loš zrak”**
- **Tropska i subtropska distribucija s povremenim izbijanjem epidemije u hladnim područjima gdje postoje vektori zaraze (Anophelinae) – npr. „Airport malaria” – dolaskom inficiranih komaraca avionima**



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

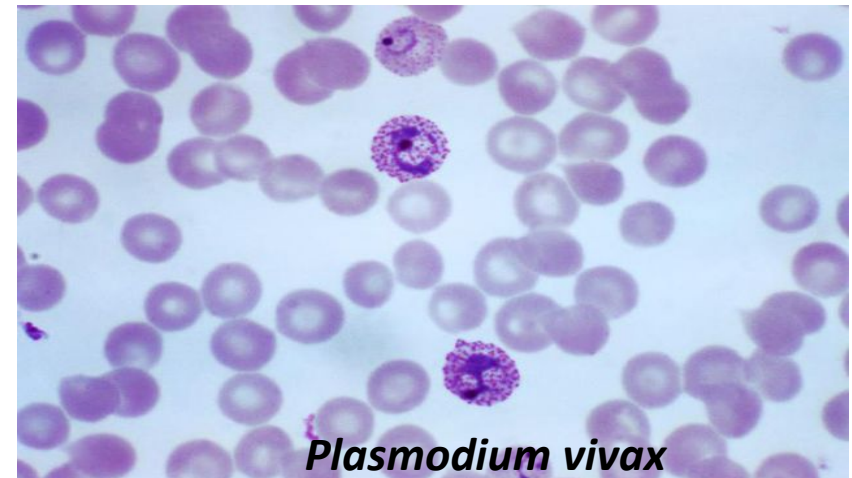
• MALARIJA

- Distribucija najznačajnijih vektora malarije – otkriveno da su komarci prijenosnici 1898. godine u Indiji (Ronald Ross)



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA**
- Uzročnika malarije otkrio Charles Louis Alphonse Laveran 1880. u Alžiru
- 5 vrsta iz roda *Plasmodium* (red Haemosporidida, razred Haemosporidea, koljeno Sporozoa) uzrokuje malariju:
 - *Plasmodium falciparum* (Tropi)
 - *Plasmodium vivax* (Tropi i umjerena područja)
 - *Plasmodium malariae* (rijedak, široko rasprostranjen u tropima)
 - *Plasmodium ovale* (rijedak, većinom u Africi)
 - *Plasmodium knowlesi* (vrlo, vrlo rijetko)



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

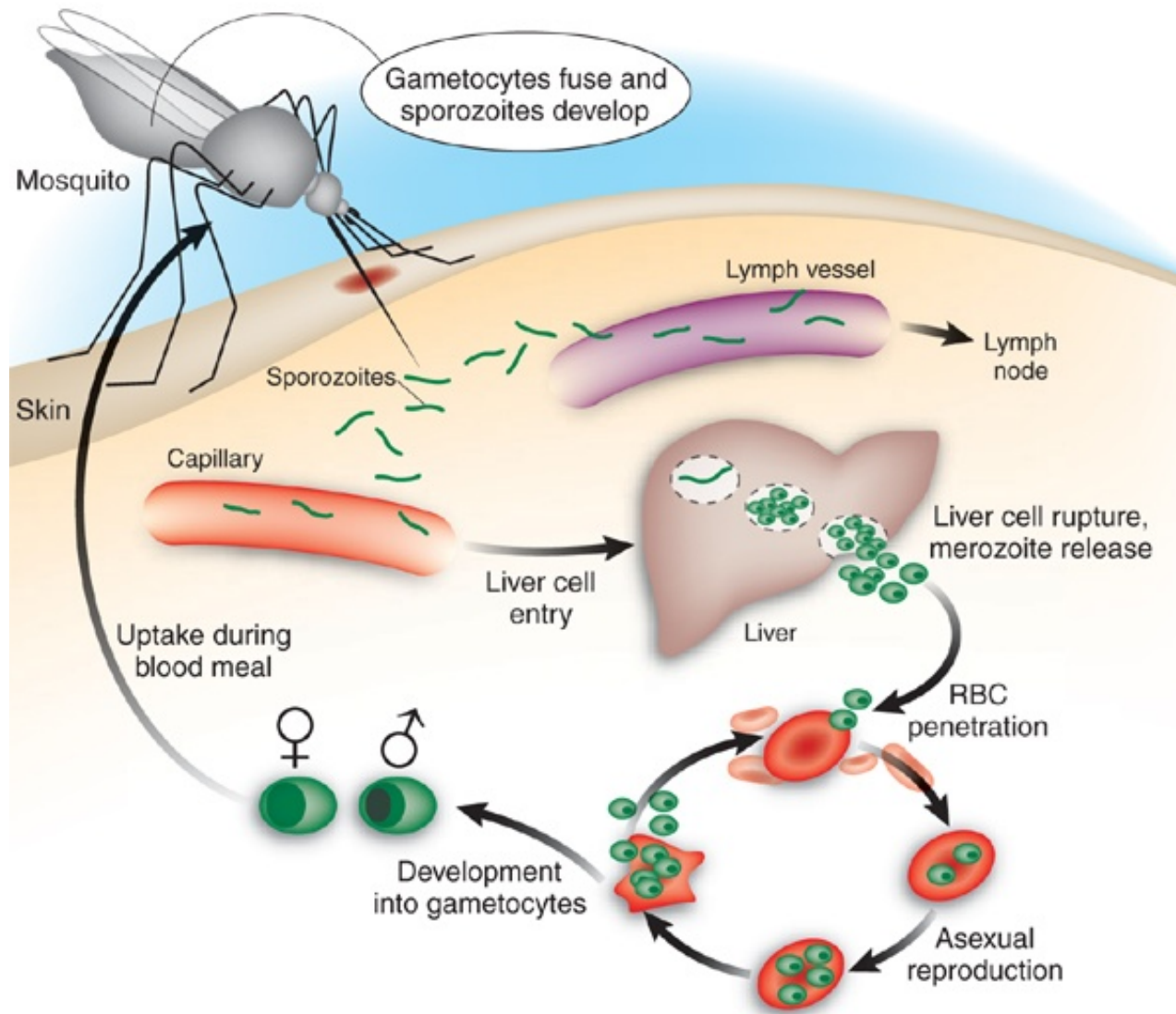
- **MALARIJA**

- Najčešće nije zoonoza, osim kod *Plasmodium knowlesi* čiji su pravi domadari majmuni makaki, čest u JI Aziji
- Potencijalne zoonoze s vrsta koje napadaju druge primati u Brazilu (*P. brasilianum* = *P. malariae* i *P. simium*)
- Znatno kompliciraniji životni ciklus od *Tripanosoma* ili *Leishmania*



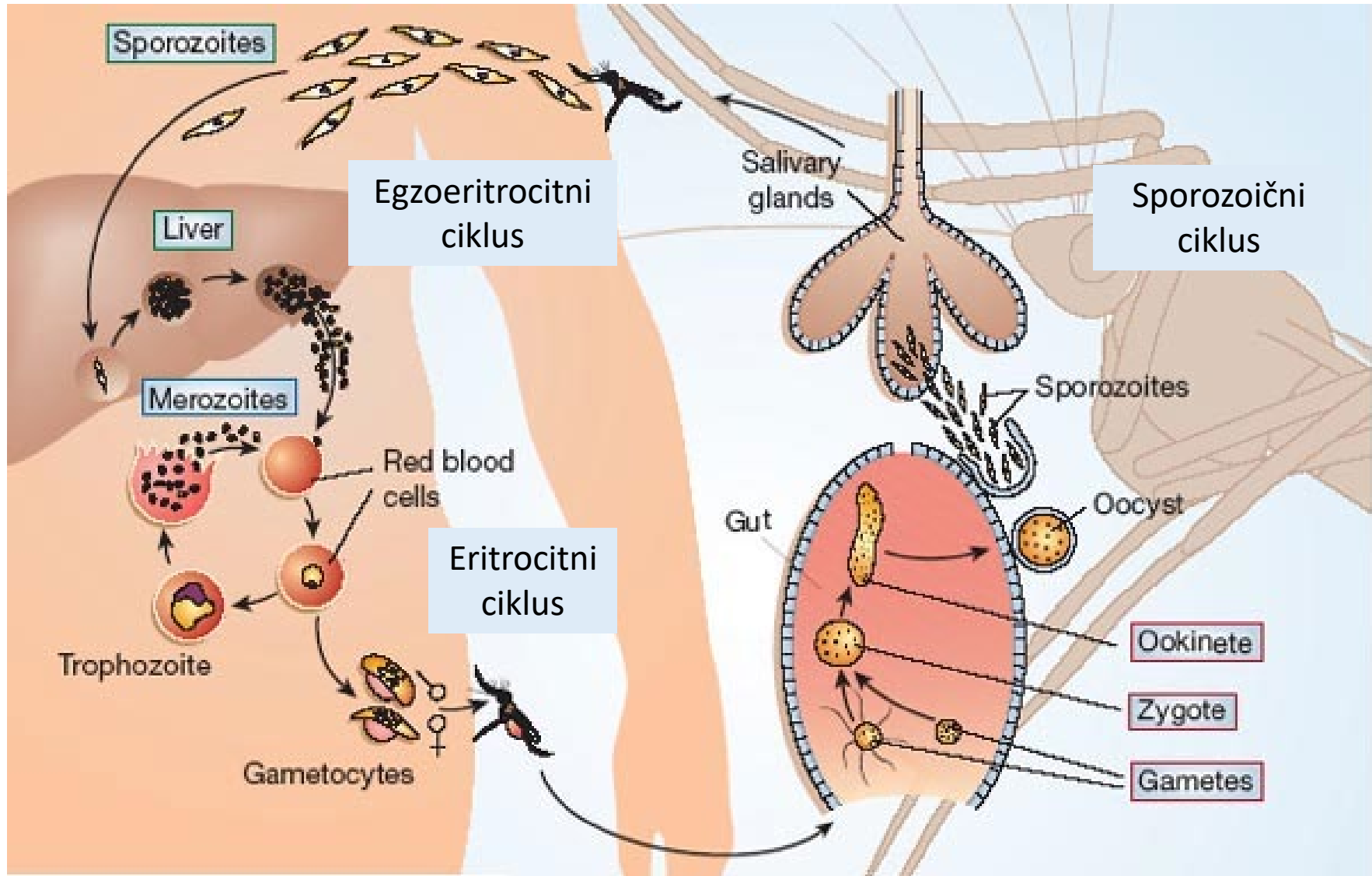
Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA** – životni ciklus



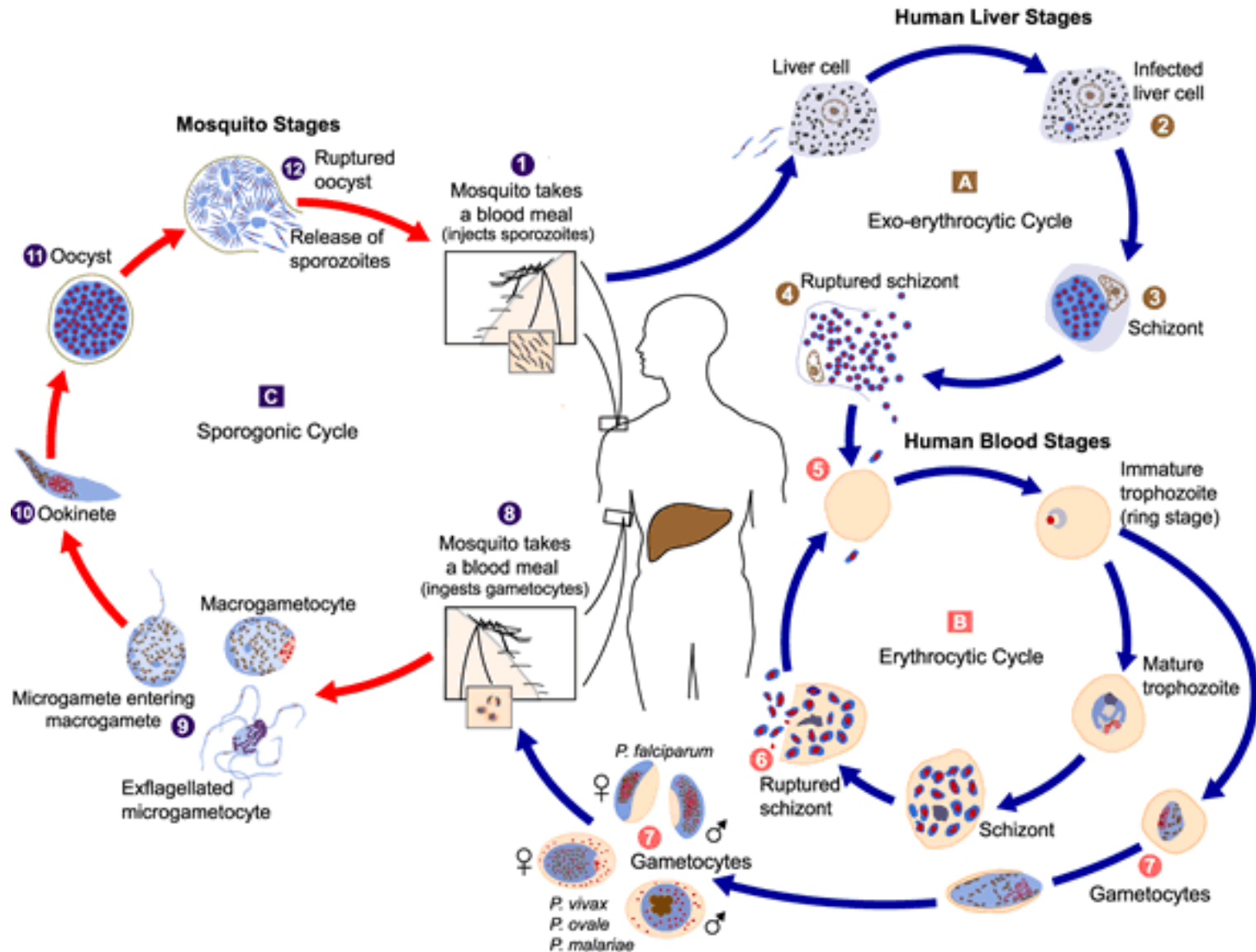
Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

• MALARIJA – životni ciklus



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

• MALARIJA – životni ciklus



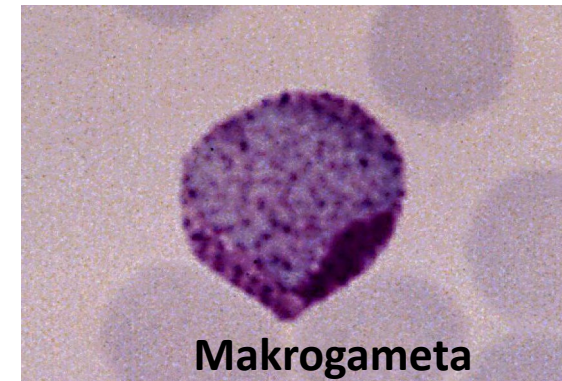
Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA** – životni ciklus
 - **SPOROZOITI** migriraju u jetru odmah po dolasku u subdermalne kapilare i u jetri stvaraju **PRIMARNI TKIVNI MERONT** (u slučaju *P. vivax* i *P. ovale* mogu stvoriti **HIPNOZOIT** – faza mirovanja)
 - Reproduciraju se aseksualno u jetri danima ili tjednima (**EGZOERITROCITNA FAZA**), stvarajući **MEROZOITE** i onda se otpuštaju u krvotok gdje zaraze crvene krvne stanice i u njima stvaraju prvo **TROFOZOITE**, koji se hrane hemoglobinom, zatim prelaze u **MERONTE (SHIZONTE)** i aseksualno se reproduciraju u njima (**ERITROCITNA FAZA**) stvarajući **MEROZOITE**
 - *Plasmodium* se hrani hemoglobinom



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

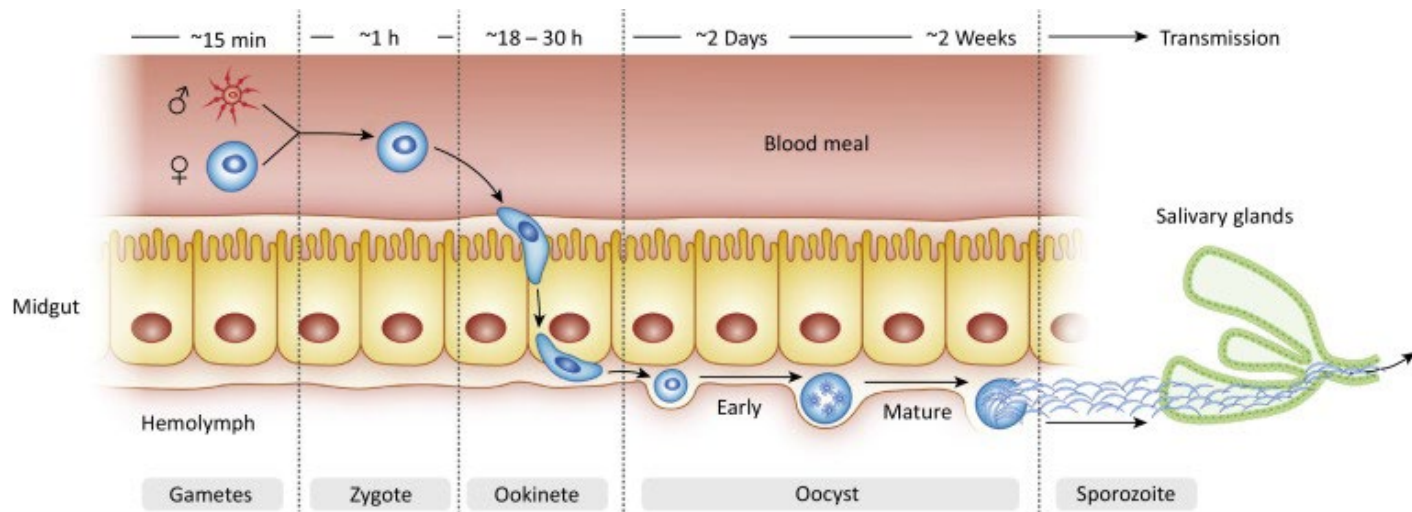
- **MALARIJA** – životni ciklus
 - Nakon nekog vremena seksualna faza ciklusa započinje u eritrocitima (**GAMETOGONIJ**), u eritrocitima nastaje **GAMETOCIST** (točnije muški - mikrogametocist i ženski - makrogametocist)
 - Kada komarac popije krv s zaraženim eritrocitima koji u sebi sadrže **GAMETOCIST** i to dođe do lumena crijeva komarca iz eritrocita izađe **MIKROGAMETA** s 4 do 8 bičeva u procesu koji se naziva **EKSFLAGELACIJA**
 - **MAKROGAMETOCIT** makne eritrocitnu membranu i pretvori se u zrelu **MAKROGAMETU**



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

• MALARIJA – životni ciklus

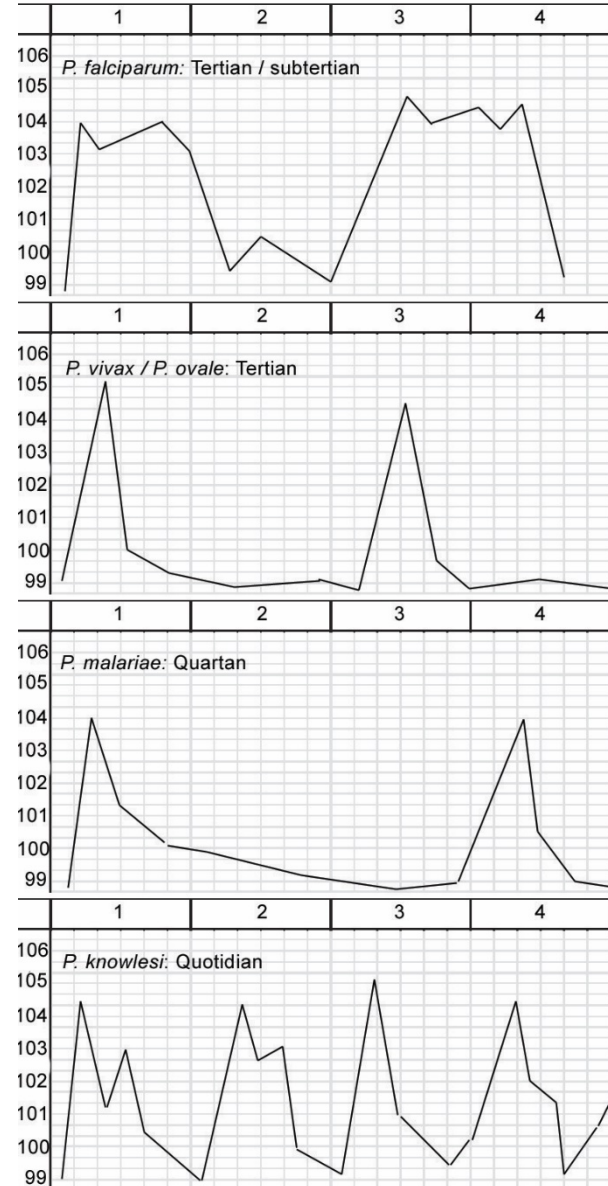
- Mikrogameta oplodi makrogametu i nastane zigota koja prelazi u pokretnu **OOKINETU**
- Ookineta prođe kroz membrane crijeva komarca i formira **OOCISTU** između stanica epitela crijeva i bazalne membrane epitela
- Oocista zatim ulazi u **SPOROGONIJU** i sadrži haploidne pokretne **SPOROZOITE**
- Oociste nakraju eksplodiraju i oslobađaju sporozoite koji se tada kreću do slinskih žlijezda komaraca



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

• MALARIJA – Simptomi

- Započinju s eritrocitnom fazom ciklusa od 7 do 25 dana nakon infekcije (moguće u slučaju *P. vivax* i do 3 godine)
- Rekurentne akutne epizode temperature i treskavice, glavobolje i znojenja koji se mogu zakomplicirati anemijom, povećanom slezenom (splenomegalija), letargijom, anoksijom tkiva i smrću
- Periodični paroksizam vrućice i treskavice je povezan s toksinima koji nastaju prilikom raspadanja eritrocita
- Sinkronizirano puknuće eritrocita uzrokuje točne valove simptoma 24 h, 48 h, 72 h ovisno o vrsti *Plasmodium*

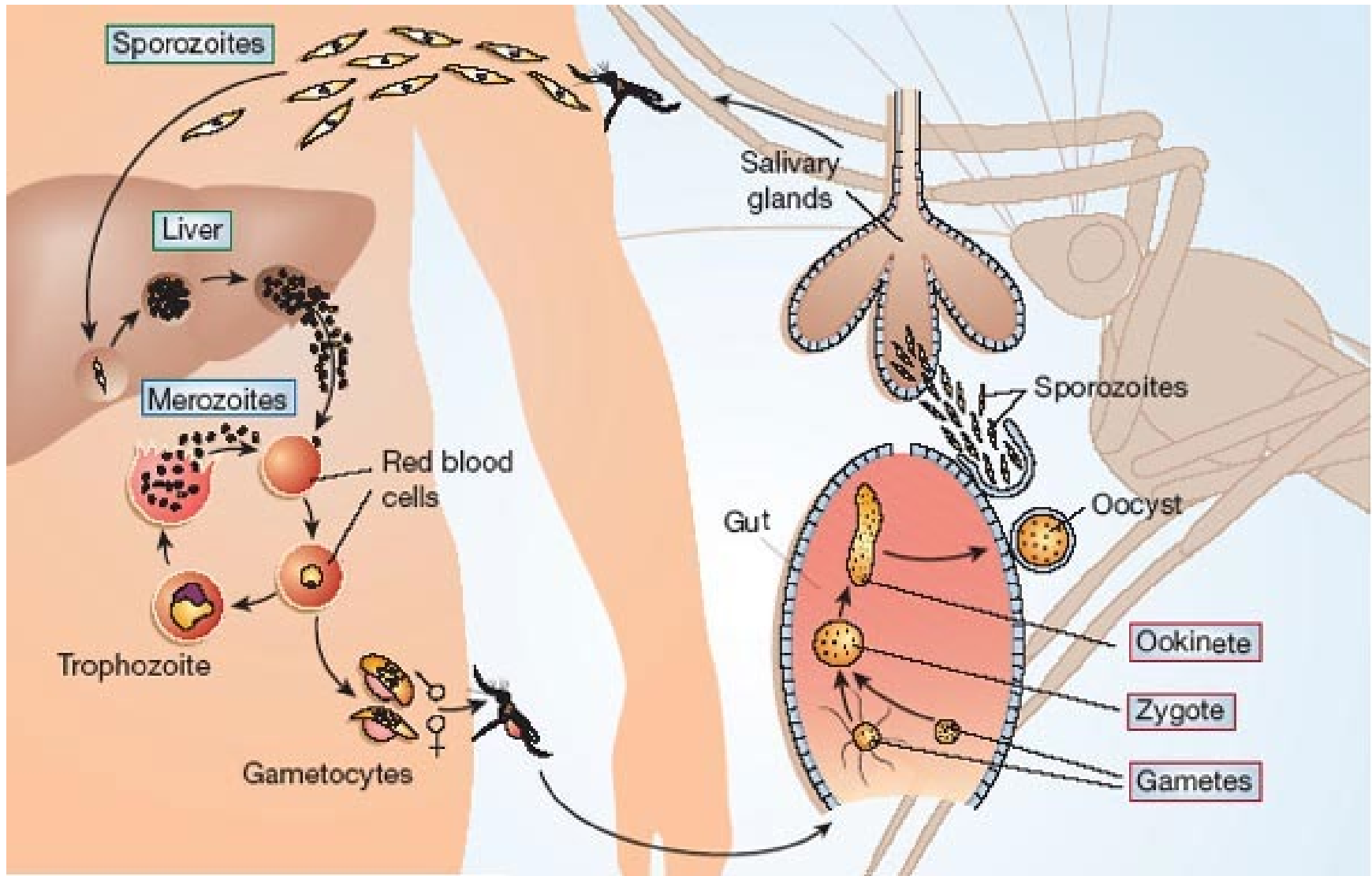


Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA – *Plasmodium falciparum* – Maligna tercijarna malarija**
 - *P. falciparum* ulazi u sve eritrocite, uzrokuje jaku anemiju i anoksiju tkiva
 - Zaraženi eritrociti se lijepe na stjenke kapilara i mogu dovesti do prekida opskrbe krvlju pojedinih organa – može uzrokovat fatalnu **CEREBRALNU MALARIJU**
 - Periodičnost pojavljivanja simptoma (periodični paroksizam) varira od 36 h do 48 h
 - Najgora od svih formi malarije (98% svih smrtnih slučajeva od malarije)
 - Simptomi mogu trajati preko 5 mjeseci (do 2 godine) ako se ne liječi
 - Više od 50% svih slučajeva na Svijetu

Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA – *Plasmodium falciparum* – Maligna terciјarna malarija**



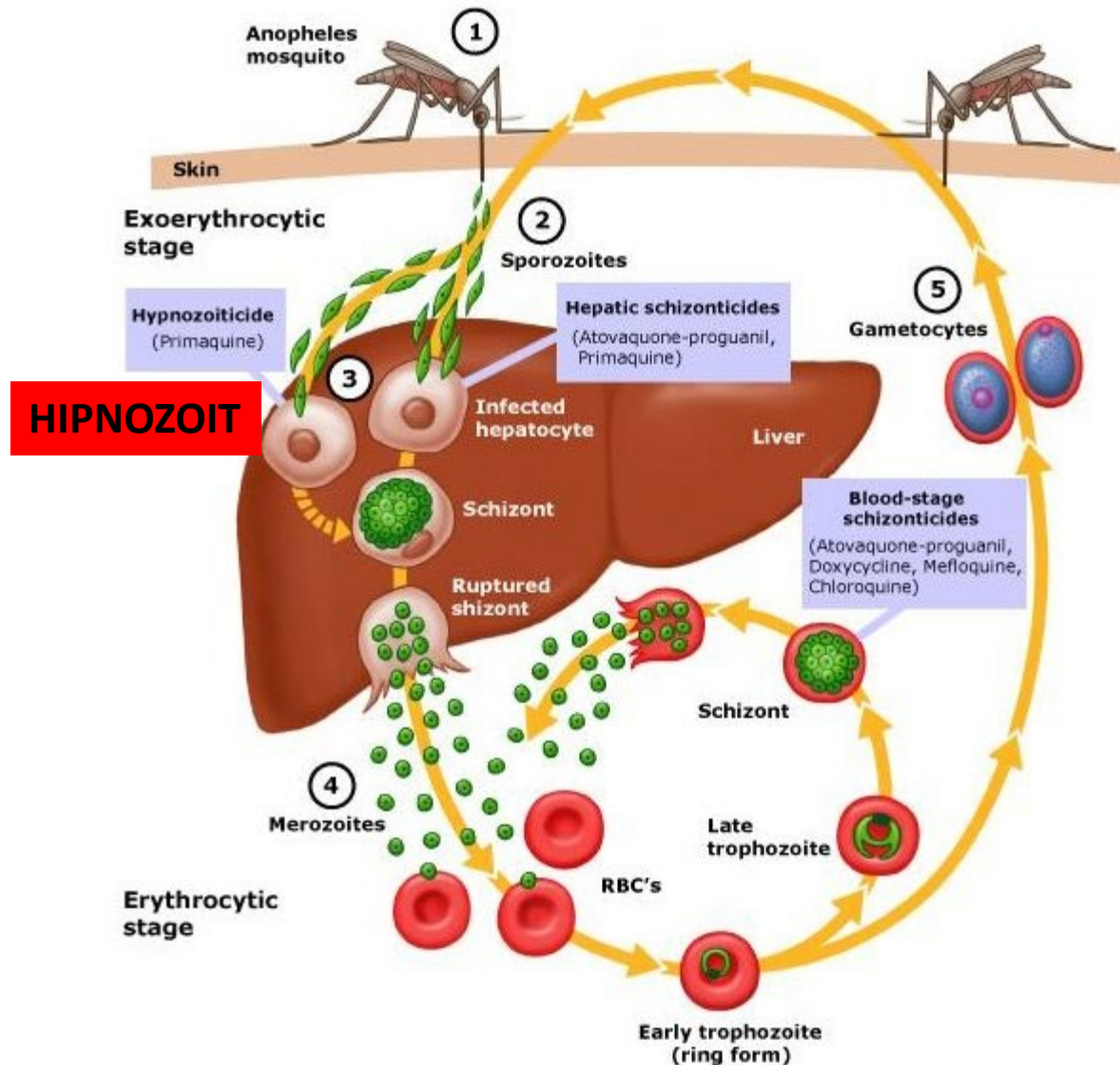
Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA – *Plasmodium vivax* – Benigna tercijsarna malarija**
 - *P. vivax* može samo napadati nezrele eritrocite (manje od 6 % svih eritrocita)
 - Periodičnost od 48 h s relativno blagim simptomima, rijetko završava fatalno, ali može trajati mjesecima ili godinama ako se ne liječi
 - 25% svih slučajeva na Svijetu, ali najšira distribucija
 - Najčešća forma u Južnoj Americi, JI Aziji, Mediteranskoj regiji, Europi i relativno rijetka u Africi
 - Faza HIPNOZOITA prisutna (odgođeni početak bolesti, čest u područjima s umjerenom klimom) i ponovno pojavljivanje bolesti nakon nekog vremena
 - Kronična infekcija – povećana slezena – SPLENOMEGALIJA (moguća i kod drugih)



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

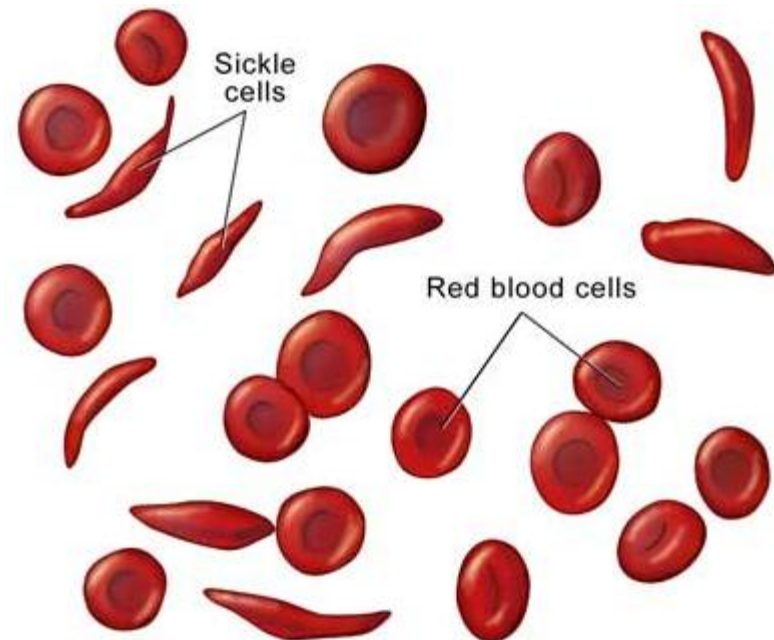
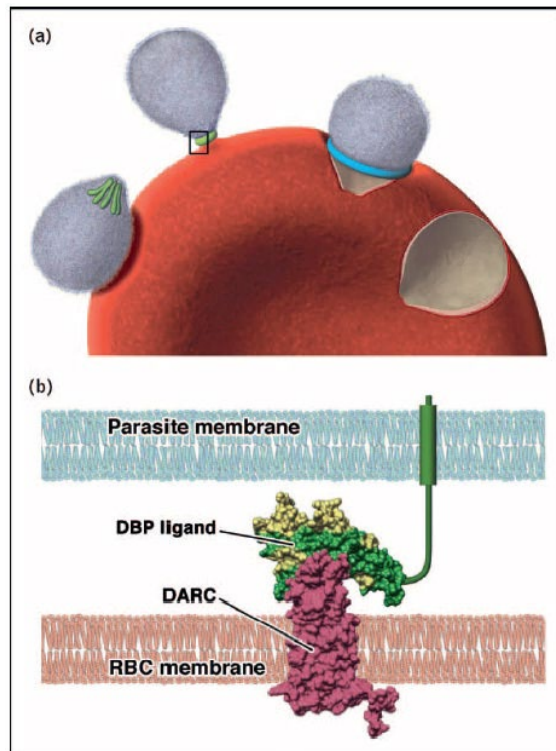
- **MALARIJA – *Plasmodium vivax* – Benigna tercijsarna malarija**



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA** – Simptomi

- Ozbiljnost simptoma ovisi o starosti pacijenata (djeca znatno ugroženija), nedostatak slezene, izloženost, određene genetske karakteristike - npr. Srpasta anemija kod *P. falciparum* (U Africi, u nekim zemljama do 45% ljudi je ima – Uganda), mutacija Duffy antigena (Fy sustav antigena) na krvnim grupama koji omogućava djelomičnu ili potpunu zaštitu od *P. vivax*



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

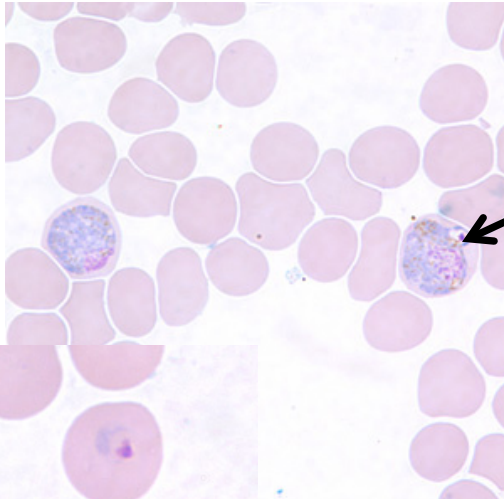
- **MALARIJA** – Simptomi i ponovno pojavljivanje
 - Kod *P. vivax* i *P. ovale* (rijedak, ali sličan s *P. vivax*), neki HIPNOZOITI ostaju dormantni u jetri godinama, uzrokujući ponovnu pojavnost bolesti dugo nakon prvog puta
 - Kod *P. falciparum* i *P. malariae* (**Benigna kvartarna malarija**) nema faze HIPNOZOITA, ali parazit nikada u potpunosti ne nestane iz krvi (konstantna niska infekcija eritrocita) i ponovno izbijanje bolesti u slučaju imunosupresije
 - *Plasmodium* spp. sadrži na površini razne antigene koji mu omogućuju da izbjegne imunosni odgovor domadara – Imunosni odgovor još uvijek nije u potpunosti razjašnjen
 - Ne-sterilni imunitet najčešće treba da se razvije oko 2 godine za *P. falciparum*, 5 godina za *P. vivax*, do 30 godina za *P. malariae*
 - Ponovno izbijanje zaraze kod *P. falciparum* i *P. malariae*, a recidivi kod *P. vivax* i *P. ovale*
 - Imunost je vezana za specifičnu vrstu, možda čak i za specifičan soj (simptomi se ponovno pojavljuju nakon reinfekcije s istom vrstom)

Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

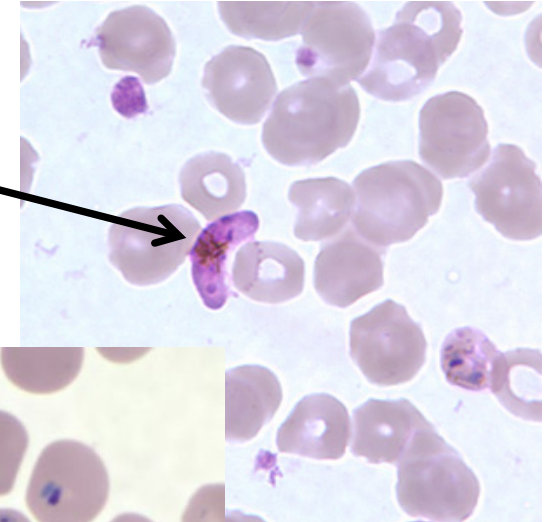
- **MALARIJA** – Diagnoza

- Može se dijagnosticirati klinički, ali ako je ikako moguće preporuča se potvrda kroz krvne razmaze

P. vivax

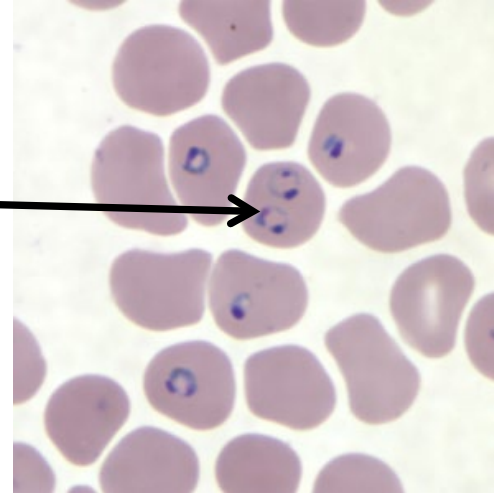
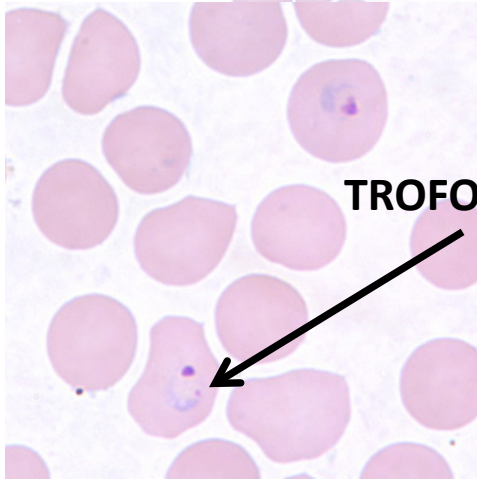


P. falciparum



GAMETOCITE

TROFOZOIT u obliku prstena



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA** – Diagnoza

- Antigenska detekcija pomoću Brzih Diagnostičkih testova (Antitijela na trakicama reagiraju s antigenima parazita u krvi pacijenta)
- Detekcija PCR-om
- Serologija: različiti pristupi koji se baziraju na detekciji antitijela (nije primjenjivo za akutne epizode) – Varijabilna osjetljivost, puno bolje u kombinaciji s drugim tehnikama (PCR, krvni razmaz, itd.)



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA** – Liječenje
 - Kinin je bio prvi dostupni lijek, ali ima mnoge nuspojave, još uvijek se koristi u vrlo teškim slučajevima malarije uzrokovanim vrstom *P. falciparum*
 - Klorokin (Hidroksiklorokin) je postao vrlo čest u upotrebi u 1950-tima i zamijenio je kinin kada god je to moguće
 - Velika rezistencija na oba lijeka, veliki broj recidiva i ponovnih izbijanja zaraze
 - Novi tretmani bazirani na vrste i lokaciju



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

• **MALARIJA – KININ**

- Kinin se koristio za opuštanje mišića i treskavice kod Quechua naroda u Peruu, Boliviji i Ekvadoru – miješali su koru kinin drveta s zaslađenom vodom – prvi tonik
- Biljku kinin su u Europu donijeli Španjolski Isusovci
- Kinin se u ne ekstrahiranoj formi koristio u Europi od početka 17. st – uveo ga je isusovac iz Lime Agostino Salumbrino - poslao u Rim na testiranje jer je Rim bio prepun malarije u to vrijeme
- U Londonu je kinin postao popularan krajem 17. st. kada je kralj Karlo II. izliječen od malarije
- 1820. godine Pierre Joseph Pelletier i Joseph Bienaimé Caventou su izolirali alkaloid kinin iz biljke *Cinchona* sp.
- Široka primjena kinina kao profilakse je počela oko 1850. godine
- Nizozemci proizvodili 97% kinina na Javi do II. Svjetskog rata i okupacije Nizozemske, SAD počeo s proizvodnjom u Costa Rici
- Tijekom II. Svjetskog rata oko 60 000 vojnika SAD-a umrlo je od malarije – nedostatak kinina

Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA – KININ**

- Kinin se pio u toniku, ali zbog svoje velike gorčine početkom 19. st. Britanski oficiri u Indiji su u njega dodali vodu, šećer, limetu i đin i tako je rođen jedan od najpoznatiji koktela današnjice ĐIN TONIK



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA** – Liječenje
 - Artemizinin kombinacijska terapija (ACT) trenutno najefektivnija terapija za slučajeve bez komplikacija
 - Kombinacija derivata Artemizininina (vrlo kratki poluživot lijeka) s drugim lijekovima (npr: Artemether + Lumefantrin; Artesunat + Meflokinom)
 - Lijek ciljano djeluje na sve životne stadije *P. falciparum*
 - Rezistencija na monoterapiju Artemizininom naglo razvijena i varira geografski (WHO 2014)



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA** – Liječenje
 - Artemizinin otkrila kineska znanstvenica kemičarka Tu Youyou i za to je dobila Nobelovu nagradu



Artemisia annua –
Jednogodišnji (slatki) Pelin

Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA** – Liječenje

- Liječenje *P. vivax* malo kompleksnije jer se mora liječiti i faza ciklusa u eritrocitima i dormantna faza (HIPNOZOIT) u egzoeritrocitnom ciklusu
- Za ubijanje SHIZONTA: Klorokin ili u rezistentnim područjima Malarone (Atovakon-proguanilom), Meflokinom ili terapijom baziranom na Artemizininu (ACT)
- Za ubijanje HIPNOZOITA se koristi Primakin (osim u nedostatku G6DP enzima (glukoza-6-fosfat dehidrogenaza) i tijekom trudnoće)
- Antimalarici (Profilaksa) – kod odlaska u područje gdje ima malarije (Atovakon– proguanil, Klorokin fosfat, Klindamicin, Doksiciklin,.....) – ovisi o tome kuda se ide, koja dodatna cjepiva morate dobiti, koja vrsta *Plasmodium* se nalazi tamo, rezistencija na lijekove, itd.

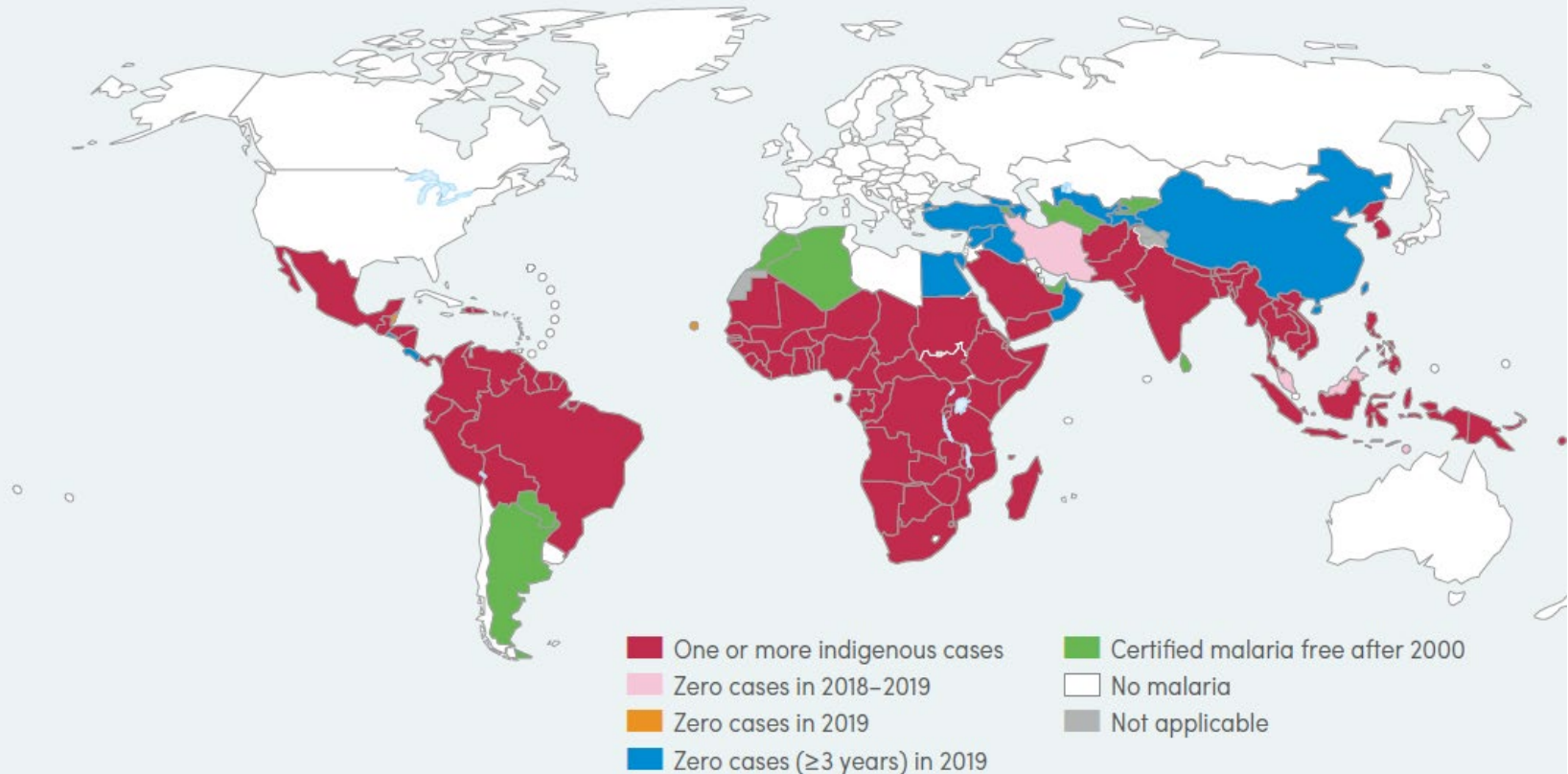


Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

• MALARIJA – Globalni pogled

FIG. 3.1.

Countries with indigenous cases in 2000 and their status by 2019 Countries with zero indigenous cases over at least the past 3 consecutive years are considered to have eliminated malaria. In 2019, China and El Salvador reported zero indigenous cases for the third consecutive year and have applied for WHO certification of malaria elimination; also, the Islamic Republic of Iran, Malaysia and Timor-Leste reported zero indigenous cases for the second time. *Source: WHO database.*



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

• MALARIJA – Globalni pogled

TABLE 3.1.

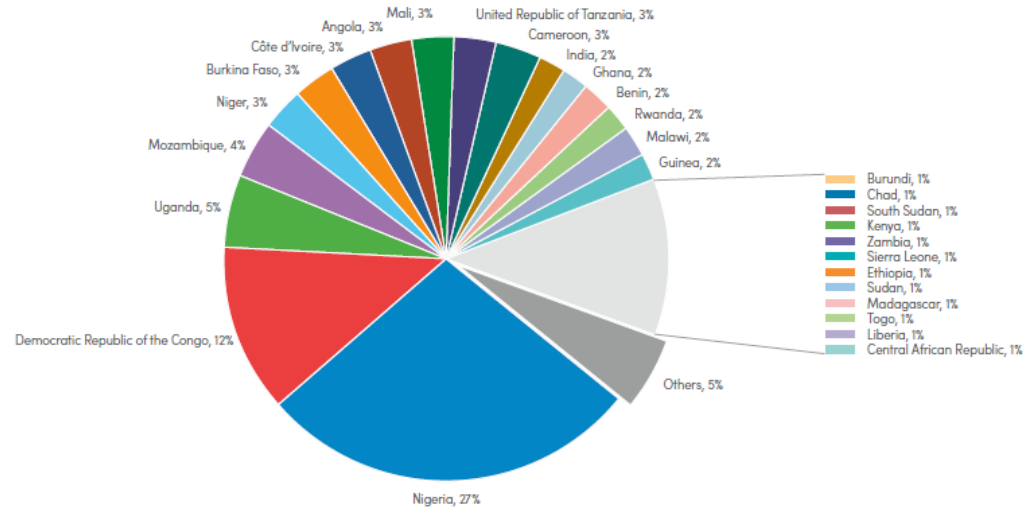
Global estimated malaria cases and deaths, 2000–2019 Estimated cases and deaths are shown with 95% upper and lower confidence intervals. Source: WHO estimates.

Year	Number of cases (000)				Number of deaths		
	Point	Lower bound	Upper bound	% <i>P. vivax</i>	Point	Lower bound	Upper bound
2000	238 000	222 000	259 000	6.9%	736 000	697 000	782 000
2001	244 000	228 000	265 000	7.4%	739 000	700 000	786 000
2002	239 000	223 000	260 000	7.1%	736 000	698 000	783 000
2003	244 000	226 000	268 000	7.8%	723 000	681 000	775 000
2004	248 000	227 000	277 000	8.0%	759 000	708 000	830 000
2005	247 000	229 000	272 000	8.3%	708 000	662 000	765 000
2006	242 000	223 000	268 000	7.2%	716 000	675 000	771 000
2007	241 000	222 000	265 000	6.8%	685 000	644 000	735 000
2008	240 000	222 000	264 000	6.5%	638 000	599 000	685 000
2009	246 000	226 000	271 000	6.5%	620 000	572 000	681 000
2010	247 000	226 000	273 000	7.0%	594 000	546 000	658 000
2011	239 000	218 000	262 000	7.2%	545 000	505 000	596 000
2012	234 000	213 000	258 000	6.6%	517 000	481 000	568 000
2013	225 000	206 000	248 000	5.3%	487 000	451 000	538 000
2014	217 000	201 000	236 000	4.3%	471 000	440 000	511 000
2015	218 000	203 000	238 000	3.9%	453 000	422 000	496 000
2016	226 000	210 000	247 000	4.0%	433 000	403 000	478 000
2017	231 000	213 000	252 000	3.4%	422 000	396 000	467 000
2018	228 000	211 000	250 000	3.2%	411 000	389 000	458 000
2019	229 000	211 000	252 000	2.8%	409 000	387 000	460 000

Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

• MALARIJA – Globalni pogled

c)



d)

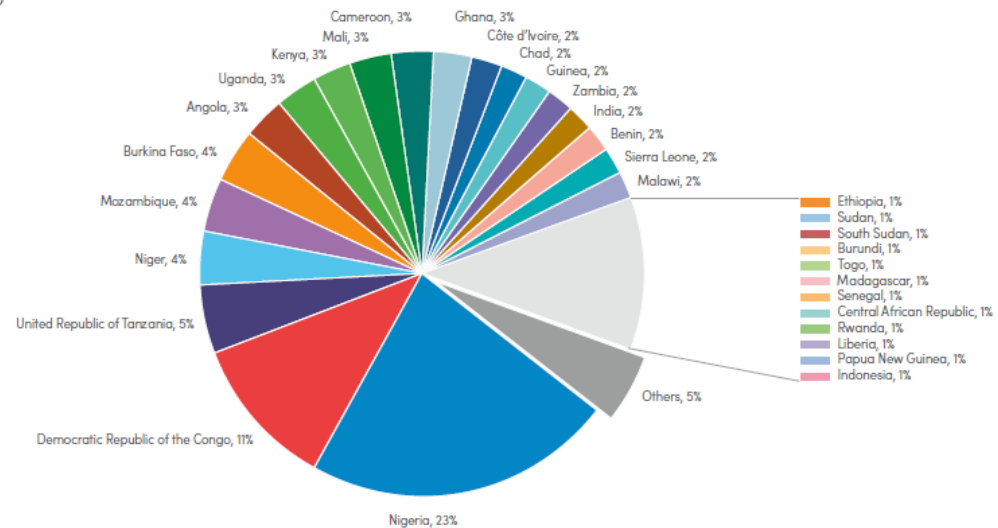
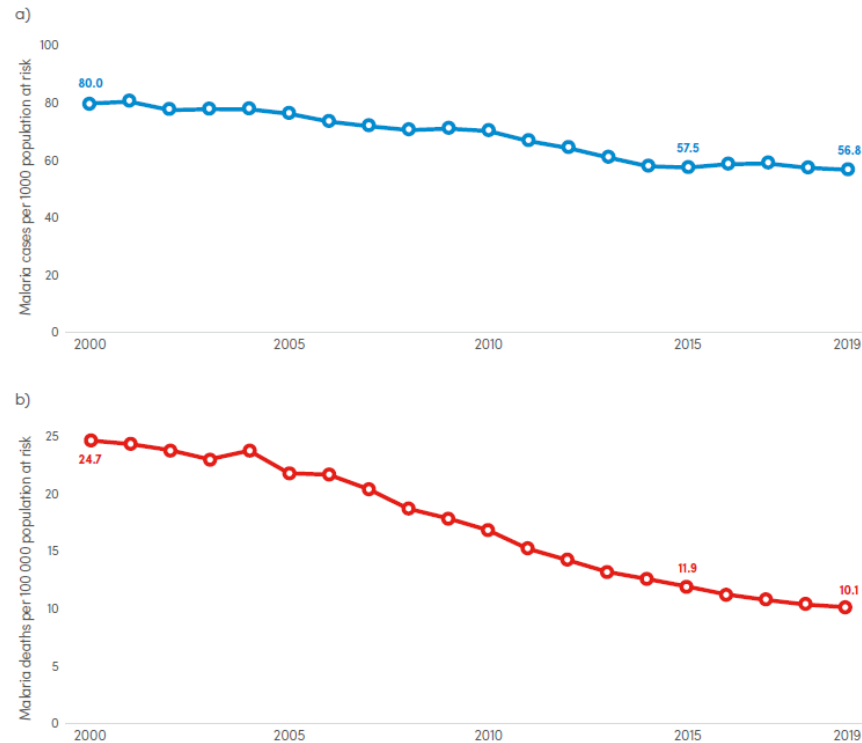


FIG. 3.2.

Global trends in a) malaria case incidence rate (cases per 1000 population at risk), b) mortality rate (deaths per 100 000 population at risk), 2000–2019, c) distribution of malaria cases and d) deaths by country, 2019 Source: WHO estimates.



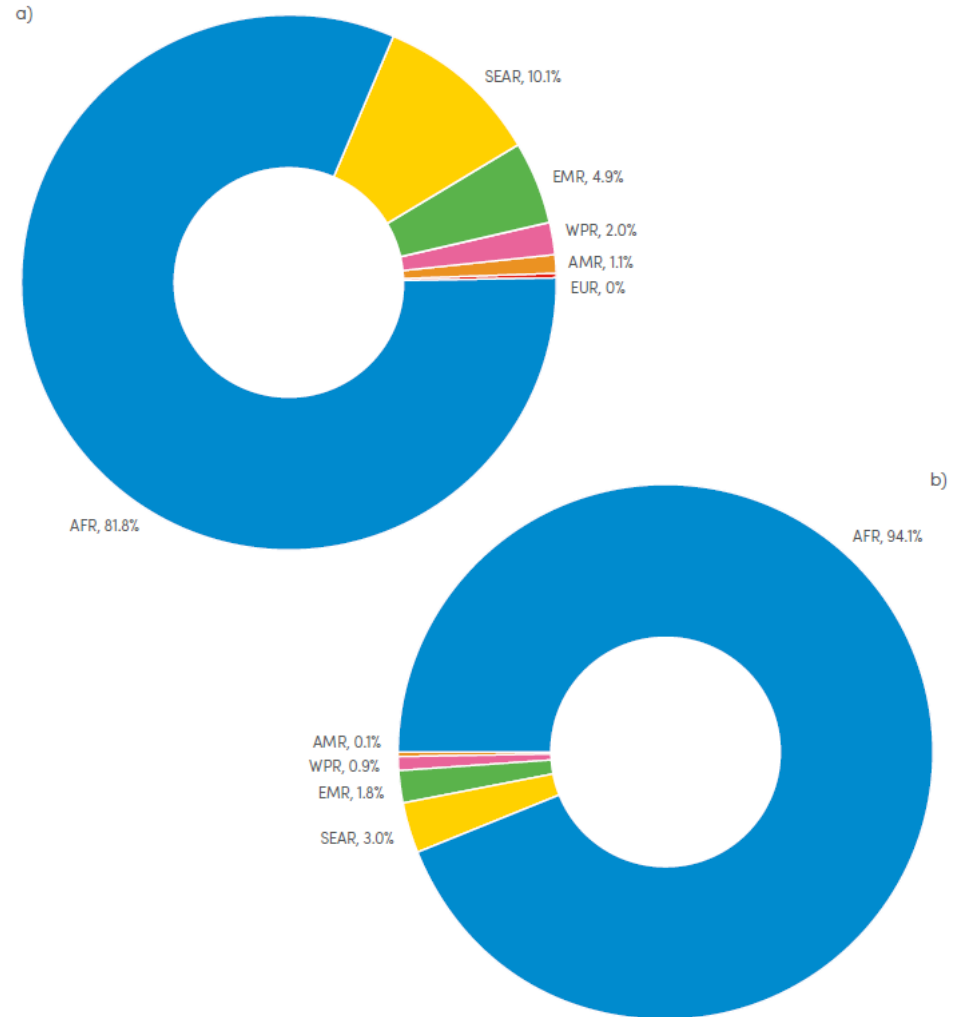
Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

• MALARIJA – Globalni pogled

- 98 % smrtnosti vezano za *P. falciparum*
- U 2019. godini 229 miliona slučajeva
- U Afričkoj regiji 94% svih slučajeva malarije i vezane smrtnosti
- Smrtnost se smanjila s 1 milijun slučajeva prije 2000. godine na malo više od 400 000, značajno smanjenje
- U Africi se smanjila smrtnost za 50%, u pojedinim zemljama i do 90%

FIG. 3.9.

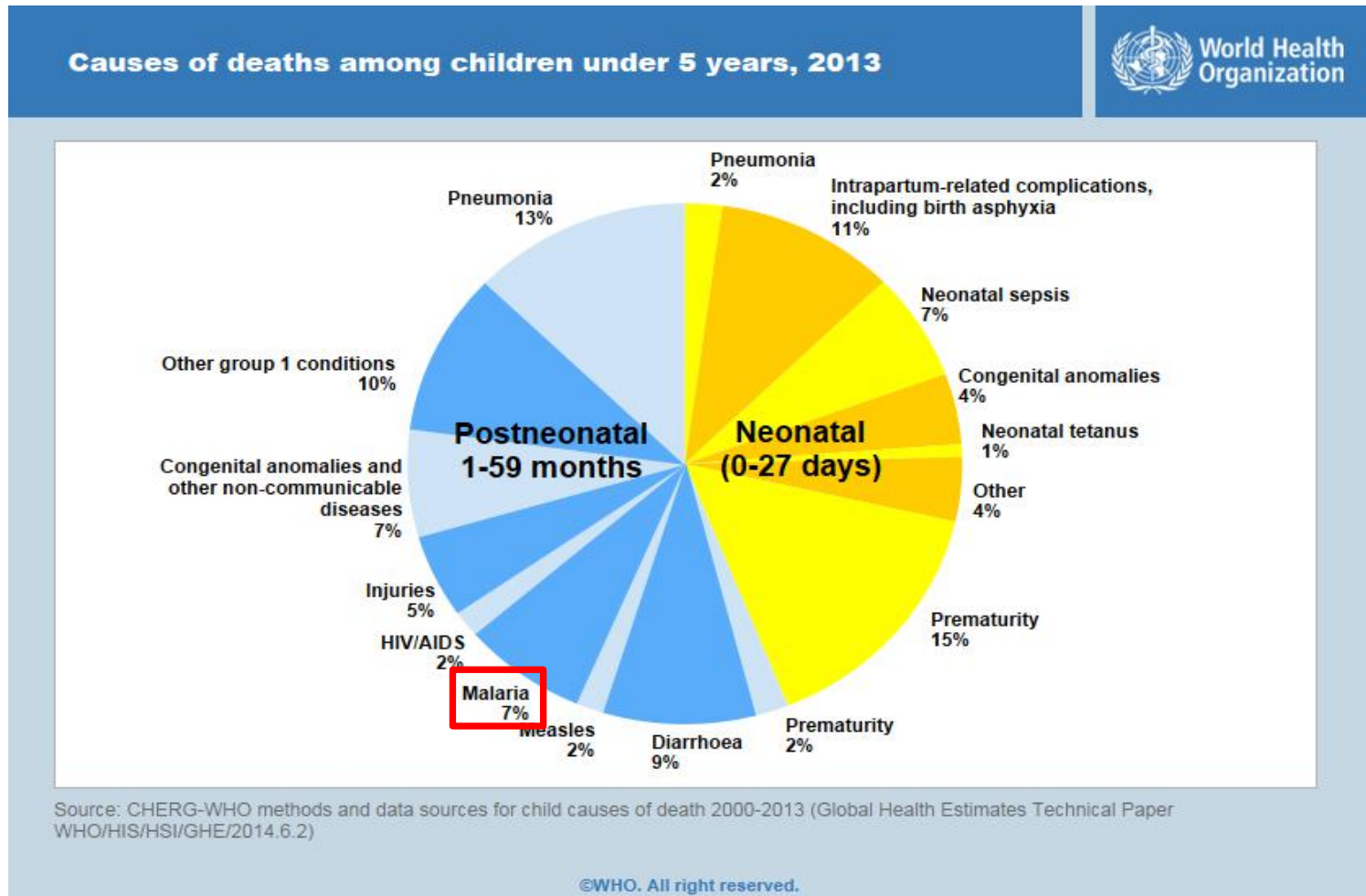
Percentage of a) cases and b) deaths averted by WHO region, 2000–2019 Source: WHO estimates.



AFR: WHO African Region; AMR: WHO Region of the Americas; EMR: WHO Eastern Mediterranean Region; EUR: WHO European Region; SEAR: WHO South-East Asia Region; WHO: World Health Organization; WPR: WHO Western Pacific Region.

Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA** – Globalni pogled
 - 409 000 umrlih u 2019. godini, od toga 67 % afričke djece do 5 godina (274 000)




Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA** – Globalni pogled
 - U prevenciju i kontrolu malarije je od 100 milijuna dolara godišnje u 2000. godini povećano na 2,5 milijarde dolara u 2015. godini
 - Distribucija milijarde mreža za krevete ITN (insecticide-treated bed nets) između 2000. – 2015. (U 3% Subsaharskih kućanstava u 2000. godini, >50% u 2015. godini)
 - Masovna distribucija ACT (Artemizinin bazirana kombinirana terapija)
 - WHO je procijenio da je potrebno 8 milijardi godišnje da bi se kontroliralo malariju na globalnoj razini
 - Malaria se prenosi kroz placentu i transfuzijom krvi
 - Iako većina ljudi preživi, socio-ekonomski pritisak na područja gdje je malaria endemska bolest je velik i dugotrajan
 - Smanjenja područja razmnožavanja vektora (pomaže do određene razine)
 - Repelenti protiv kukaca (komaraca) mogu svakako pomoći i korištenje ITN mreža za krevete
- **ALI SVJETLO NA KRAJU TUNELA....**

Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

• MALARIJA – CIJEPIVO

- Odobreno cjepivo po prvi put 2021. godine!!!!!!!!!!!!
- RTS,S/AS01 (Mosquirix) – prvenstveno namijenjeno za cijepljenje djece – započeto s cijepljenjem 2019. u Malaviju, Gani i Keniji – već sada vidljivo smanjenje smrtnosti djece do 30%!!!!!!!!!!!!



World Health Organization


The Malaria Vaccine Implementation Programme is a collaboration of the Ministries of Health in Ghana, Kenya and Malawi, WHO, PATH, GSK, UNICEF and partners.

The RTS,S Malaria Vaccine

A WHO recommended vaccine for added protection against malaria to improve child health, save lives and strengthen malaria control in Africa and in other regions with moderate to high malaria transmission


Malaria: An enduring health challenge

Malaria remains a primary cause of childhood illness and death in Africa and holds back prosperity in the region.




400K+
DEATHS
per year

African children are at highest risk



260K+
CHILD DEATHS
PER YEAR

Malaria has a negative impact on economies









USD \$12 BILLION in lost productivity annually worldwide

70% LOWER per capita income levels in endemic countries

UP TO 40% of public health budget of some African countries goes to treating malaria


Malaria progress has stalled. A tailored, optimal mix of tools – including RTS,S – can get malaria control back on track.

The RTS,S/AS01 malaria vaccine pilots in Africa

Significantly reduces malaria and life-threatening severe malaria. Since 2019, delivered in childhood vaccination in 3 country-led pilots.



IN 2+ YEARS
2.3 Million+
DOSES

800K+ CHILDREN VACCINATED

Estimated to be cost-effective in areas of moderate to high malaria transmission

30 YEARS The result of 30 years of research & development

The RTS,S vaccine can be delivered through the existing platform of childhood vaccination that reaches more than 80% of children.

What we know about the RTS,S malaria vaccine in routine use in Africa

Feasibility

- Delivery of the vaccine is feasible.
- High, equitable vaccine coverage shown in routine use indicates community demand and the capacity of countries to effectively deliver it.
- No negative impact of vaccination on insecticide-treated bednet (ITN) use, uptake of other childhood vaccines, or care-seeking behaviour

Equity

- Increases equity in access to malaria prevention: in routine use, the vaccine reached more than two-thirds of children who are not sleeping under a bednet (ITN)
- Layering the tools results in over 90% of children benefitting from at least one preventive intervention (ITN or the malaria vaccine)

Impact

- 1 life saved for every 200 children vaccinated
- 40% reduction in malaria episodes
- Substantial reduction in deadly severe malaria in routine use
- Impact optimized in highly seasonal malaria settings by providing doses prior to peak "rainy" season

To date, more than 2.3 million doses of the vaccine have been administered – the vaccine has a favorable safety profile.

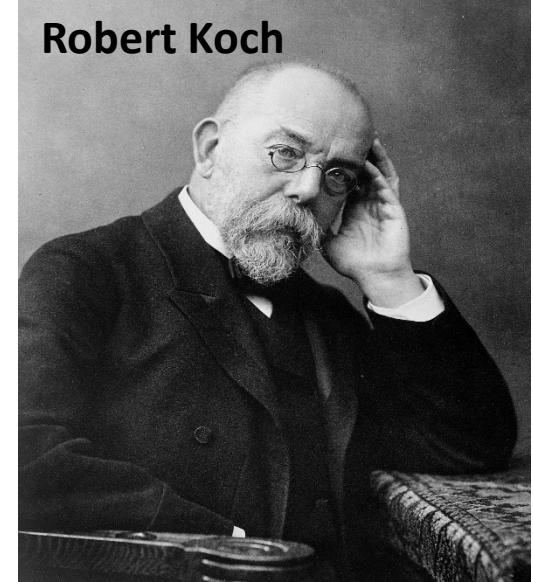
Thank you

Thank you to the Ministries of Health of Ghana, Kenya and Malawi for their leadership and commitment to the RTS,S/AS01 malaria vaccine pilot programme. Thank you to Gavi, the Vaccine Alliance, the Global Fund to Fight AIDS, Tuberculosis and Malaria and Unitaid for their generous support.

Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA** – U Hrvatskoj
- Robert Koch je početkom 20. stoljeća isušivanjem močvara u Brijunskom arhipelagu sprečavao pojavnost i širenje malarije i nastavkom isušivanja u Istri malarija je iskorijenjena
- Neretvanski kraj je bio jako pogođen malarijom – zapisi talijanskog putopisca Alberta Fortisa (1772.)
- Zbog ondašnjih učestalih haranja malarije nastala je izreka „Neretvo od Boga prokleta”
- Malarija se nazivala i „Neretvanska bolest” – ljudi su još tada znali da bolest dolazi od uboda komaraca i imali su šatore da bi spriječili ulazak komaraca!!!!

Robert Koch

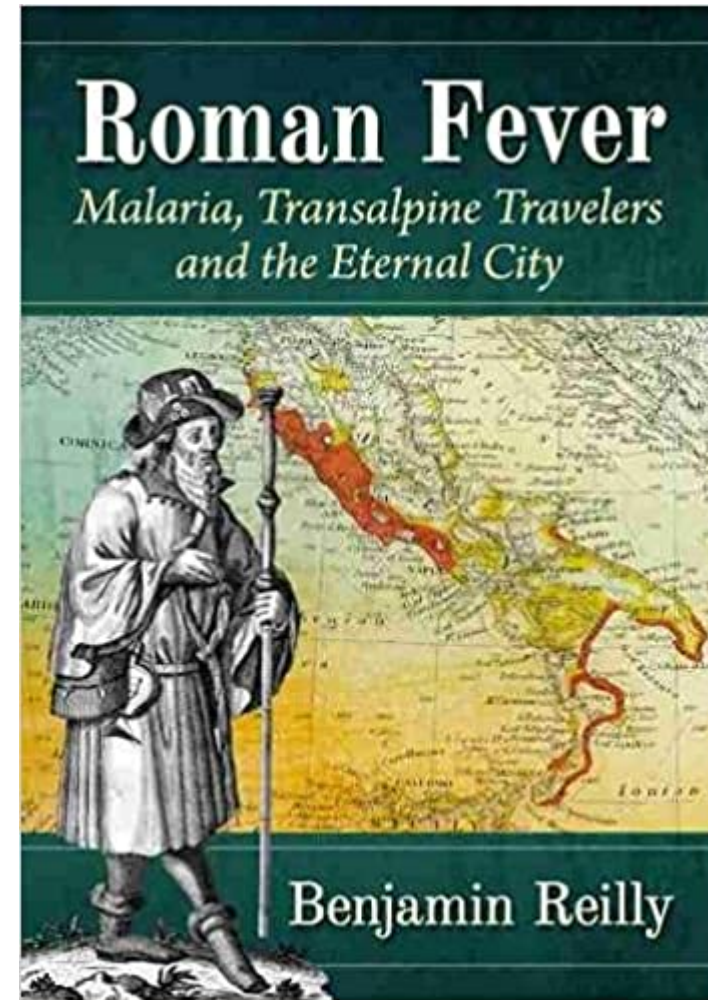


Alberto Fortis



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA** – U Svijetu
- Smatra se da je malarija prisutna kod ljudi već 50 000 godina
- Moguće da je oblikovala i utjecala na raspad Rimskog carstva – *P. falciparum*
- Utjecala na seljenje blagdana - 835. godine blagdan Svih Svetih papa Gregorije IV. pomaknuo s 5. mjeseca na 11. mjesec zbog „Rimske groznice” koja je harala Rimom i širila se zbog velikog broja hodočasnika



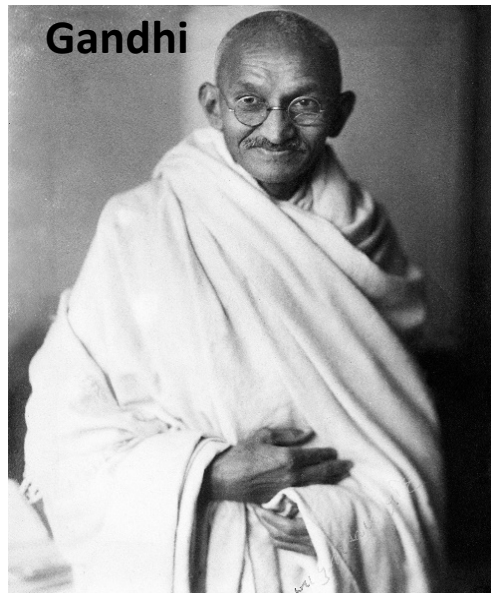
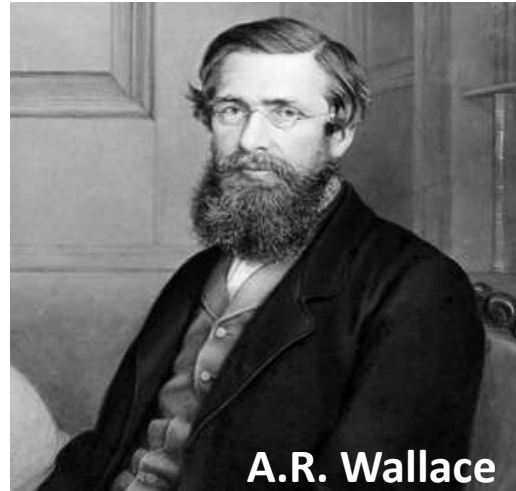
Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA** – U Svijetu
- Primjer izgradnje Rideau kanala 1827. - 1832. (Kanada) – više od 500 ljudi umrlo od malarije (*Plasmodium vivax*)
- U Danskoj razorne epidemije u ruralnim područjima sve do 1860. godine, slično i u Švedskoj, sporadični slučajevi sve do 1939. godine
- U Parizu velika epidemija 1865. kod gradnje Grand Boulevards
- Gradnja kanala (Sueskog i Panamskog kanala) – dobra prevencija protiv malarije



Medicinski značajni Arthropoda - Anophelinae

- **MALARIJA** – U Svijetu
- Poznati ljudi koji su preboljeli ili umrli od malarije



I mnogi, mnogi drugi.....