

ОГЛЯДИ ТА ЛЕКЦІЇ

© Трихліб В.І., 2009
УДК 616.936

В.І. Трихліб

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЕПІДЕМІОЛОГІЇ МАЛЯРІЇ

Головний військово-медичний клінічний центр «ГВКГ»

Наведений огляд літератури щодо питань епідеміології малярії. Охарактеризовано фактори, які впливають на підвищений ризик захворювань.

Ключові слова: плазмодій, комарі анофелес, імунітет, інфекційний укус.

Серед найбільш розповсюджених і актуальних інфекційних захворювань у світі є малярія. І все це незважаючи на Глобальну програму ліквідації малярії у світі, яка була розпочата ВООЗ у 50-х роках минулого сторіччя. Попри успіхи, яких було досягнуто у

боротьбі з малярією, в багатьох країнах залишаються актуальними питання епідеміології цієї хвороби.

За даними ВООЗ, у 2008 р. 109 країн світу були ендемічними щодо малярії, з яких 45 знаходяться на африканському континенті (табл. 1). В Африці найбільша захворюваність реєструється в країнах на півдні від Сахари (до 70-90 % всіх випадків). У той же час у країнах, де раніше малярія була ліквідована, зростає кількість «завезених» випадків і вторинних від завезених, виникає власна (місцева) малярія.

Таблиця 1

Країни, ендемічні щодо малярії

Континент, регіон	Країна
Азія та Океанія	Азербайджан, Афганістан, Бангладеш, Бутан, Вануату, В'єтнам, Індія, Індонезія, Іран, Ірак, Ємен, Камбоджа, КНР, Лаос, Малайзія, М'янма, Непал, ОАЕ, Оман, Пакистан, Папуа-Нова Гвінея, Саудівська Аравія, Соломонові Острови, Сирія, Таджикистан, Таїланд, Філіппіни, Шрі-Ланка
Африка	Алжир, Ангола, Бенін, Ботсвана, Буркіна-Фасо, Бурунді, Габон, Гамбія, Гана, Гвінея, Гвінея-Бісау, Джибуті, Єгипет, Заір, Замбія, Зімбабве, Камерун, Кабо-Верде, Кенія, Конго, Кот-Д'Івуар, Коморські острови, Ліберія, Маврикій і Мавританія, Мадагаскар, Малаві, Малі, Марокко, Мозамбік, Намібія, Нігер, Нігерія, Сан-Томе і Принсіпі, Свазіленд, Сенегал, Сомалі, Судан, Сьєрра-Леоне, Танзанія, Того, Уганда, ЦАР, Чад, Екваторіальна Гвінея, Ефіопія + Еритрея, ЮАР
Центральна і Південна Америка	Аргентина, Беліз, Болівія, Бразилія, Венесуела, Гаїті, Гайана, Гватемала, Гвіана Французька, Гондурас, Домініканська Республіка, Колумбія, Коста-Ріка, Мексика, Нікарагуа, Панама, Парагвай, Перу, Сальвадор, Суринам, Еквадор

Щорічно реєструється близько 300-500 млн клінічних випадків малярії [1]. У 2006 р. (ВООЗ, 2008 р.) у світі було зареєстровано біля 247 млн випадків малярії з 3,3 млрд людей, які перебували в умовах ризику інфікування. З цієї кількості 2,1 млрд перебували у країнах з низьким ризиком інфікування (<1 випадку на 1 000 населення), 97 % з них жили в країнах поза Африкою. Також 1,2 млрд проживали в районах з високим ризиком інфікування (1 випадок на 1 000 населення) – 49 % в африканських країнах та 37 % в регіонах Південно-Східної Азії. Необхідно звернути увагу на те, що 80 % випадків захворювань в Африці були в 13 її країнах та більше половини випадків у Нігерії, Демократичній Республіці Кон-

го, Ефіопії, Об'єднаній Республіці Танзанія та Кенії. Серед випадків, які реєструвалися поза африканських країн, 80 % було в Індії, Бангладеш, Індонезії, Папуа-Нова Гвінея та Пакистані.

З урахуванням цих даних, а також у зв'язку з тим, що щорічно біля 30 млн осіб з Європи відвідують ендемічні щодо малярії країни, виникла необхідність у зборі інформації стосовно питання епідеміології малярії. Це необхідно тому, що спостерігається зростання кількості мандрівників, які не приймають хіміопротифілактичні засоби, що, в свою чергу, є причиною зростання випадків імпортованої малярії серед дорослих. Більша частина випадків щорічної привозної малярії у країнах викликана *non-falciparum* різновидами. В Європейсь-

кому союзу також на даний час мешкає біля 13 млн іммігрантів, значна кількість яких прибуває з країн, високо ендемічних щодо малярії. Внаслідок цього у західних країнах спостерігається зростання кількості деяких інфекційних захворювань, у тому числі й малярії [2]. При цьому рівень завезеної тропічної малярії може бути високим (у Франції в деякі роки – до 80 %, в Німеччині та Великій Британії – біля 60 %, у США – біля 40 %) [3].

Робітники, мандрівники, в тому числі з України, перебувають у країнах з різним рівнем ризику захворюваності, тривалістю та місцем перебування в одній країні, що призводить до різного рівня захворювання на малярію. Є дані, що в країнах з низьким ризиком інфікування, не ендемічних щодо малярії, але які знаходяться поруч з ендемічними країнами, існує ризик захворювання та виникнення імпортованої малярії. Прикладом цього є захворюваність серед німецьких мандрівників, які перебували в Домініканській Республіці, яка не вважається ендемічною щодо малярії, і тому не виконувалися хіміопротифілактичні заходи. Ці люди захворіли на малярію протягом 1-2 тижнів після прибуття додому. За розрахунком дослідників, захворюваність у мандрівників з Німеччини, Австрії та Іспанії до цієї країни може бути на рівні 2,73, 3,3 та 1,8 на 100 000 відповідно. Також спостерігались випадки малярії у робітників у східній частині даної республіки, де є значна кількість носіїв збудника малярії, з чим пов'язана легка передача хвороби. При обстеженні іммігрантів, мандрівників рядом дослідників було встановлено, що малярія є найчастішою причиною лихоманки.

На розповсюдження малярії, збільшення кількості її випадків впливають також війни, під час яких погіршується стан території, відбувається міграція та накопичення на окремій території значної кількості населення, ускладнюється проведення заходів щодо боротьби з даною інфекцією (приклад – Афганістан, Таджикистан, Ліберія, Сьєрра-Леоне та ін.). Санітарні втрати від інфекційних захворювань можуть значно перевищувати рівень поранень. Так, під час війни у В'єтнамі втрати американських військових від малярії були до 50 %. У період війни в Афганістані в структурі інфекційних захворювань відсоток малярії був на рівні 2,7-5,0 %. При цьому спостерігалися мікст-інфекції: тифо-паратифозні захворювання + малярія (0,3-0,7 %), вірусний гепатит + малярія (0,2-0,4 %).

На даний час Україна бере активну участь у миротворчій діяльності. Українські військовослуж-

бовці направляються до ендемічних за великою кількістю інфекційних хвороб (у тому числі і за малярією) країн. З урахуванням завдань, що на них покладені, військовослужбовці перебувають в місцях з різним рівнем інфікування. У той же час не всі дотримуються правил індивідуальної профілактики і тому серед них спостерігається значний рівень захворюваності.

Метою роботи було узагальнити дані літератури з приводу деяких протиепідемічних питань, що впливають на рівень захворюваності на малярію.

Найбільш розповсюдженим збудником малярії у світі є *Plasmodium vivax*, у тропічних же країнах та на Африканському континенті – *P. falciparum*, який є причиною 98 % летальних випадків. Вважається, що приблизно 10 різновидів комарів анофелес відповідальні за передачу малярії в країнах, які знаходяться на півдні від Сахари. У містах це: *A. gambiae*, *A. arabiensis* та *A. funestus*. Перші 2 різновиди є найбільш важливими. *A. funestus* не був знайдений в більшості міст, але виявлений у районі Франсвілю (Габон), Мапуту (Мозамбік).

На розповсюдженість носіїв малярії, їх активність та рівень захворюваності в країнах впливає ряд факторів, до яких можна віднести такі: температура повітря, географічне розташування країни, висота над рівнем моря, сезон року, вологість ґрунту. Так, в Еритреї сезон дощів займає 2-4 міс. у рік (пік передачі малярії в одних районах між вереснем та жовтнем). Це полегшує боротьбу з передачею малярії в країні, ніж в інших регіонах Африки, де існує інтенсивна цілорічна малярія. В Еритреї у мешканців сіл рівень паразитемії був вище в 3 рази протягом місяця після дощів із середньою кількістю опадів, ніж в тих, де кількість опадів була нижче середнього [4]. Під час теплого вологого сезону року кількість випадків малярії збільшується, а під час сухого (більш прохолодного) – комарі стають менш активними і кількість випадків малярії зменшується [5].

В Еритреї в районі західної низини (на 700-1500 м вище рівня моря, з кількістю щорічних опадів 400 мм і вище) спостерігається висока сезонність передачі малярії, яка збігається із сезоном дощів, сільськогосподарською активністю. В сухих прибережних рівнинах (від 0 до 1000 м вище рівня моря та кількістю опадів менш ніж 200 мм) обмежена кількість випадків малярії, але в даних місцях зберігаються осередки, де є переносники збудників, особливо біля іригаційних каналів. У гірських місцях (на 1500-2000 м вище рівня моря

ОГЛЯДИ ТА ЛЕКЦІЇ

з кількістю опадів 200-400 мм щорічно) територія зовсім вільна від малярії. Але мешканці цих районів перебувають під підвищеним ризиком захворювання через низький рівень імунітету у них та міграцію населення. Кількість інфікованих у всіх вікових групах була вищою в зонах вологої низини [4]. В той же час в областях низької ендемічності ризик захворювання на малярію може бути різним як між околицями, так і між приміщеннями.

Серед інших факторів, що впливають на рівень захворюваності на малярію в ендемічних країнах, є: незадовільний стан житла, недостатня освіта, недоступність у препаратах і наданні медичної допомоги, міграція населення з сільськогосподарських районів до міст.

У період після Другої світової війни спостерігається швидке збільшення населення у світі, особливо в тропічних областях. У 2000 р. населення в країнах Африки на південь від Сахари оцінювалось біля 784 млн людей; до 2025 р., як очікується, його буде більш ніж 1,2 млрд [6]. До недавнього часу населення було переважно сільським. В 1900 р. менш ніж 10 % африканців жили в містах, а в 1950 р. вже 15 %. На сьогодні практично половина населення в зазначених районах Африки живе в містах або приміських зонах (45 % у 1999 р.). В наступні 25 років, як очікують, буде подальше його зростання. В цих регіонах збільшення міст та міського населення відбувається швидше, ніж в інших регіонах світу [7].

Забруднення, незадовільне житло, недостатність очистки води, різний економічний рівень розвитку – все це спостерігається під час даної урбанізації. При цьому вплив урбанізації значніший в областях, де менше опадів та є сезонність дощів. В містах зменшується рівень захворюваності порівняно із сільськими районами. Це може бути пов'язано з впливом на личинкові форми комарів. Асфальтування доріг, знищення рослинності в містах впливає на скорочення кількості місць для розвитку личинкових форм комарів. В багатьох містах кількість осередків з личинками мала, що сприяє більш ефективному контролю за ними. Але в той же час поломки каналізаційних мереж, вибоїни, сміття, шини, іригаційні системи, будівництво та ін. сприяють збільшенню штучних місць для розвитку комарів. На ризик інфікування впливають: місце розташування житла, водоймищ, наявність поруч дренажної системи, чистота території, тип житла (кількість вікон, дверей), матеріал даху, недостатність профілактичних заходів (застосування інсектицидів, над-

ліжкових сіток). В багатьох містах центральний діловий район – це єдине місце, де є централізоване водопостачання та каналізація, у нічний час може бути мала кількість населення. У той же час будівництво нових районів більш розповсюджено у приміській зоні, де можуть знаходитись болота, схили гір.

В малих містах щільність населення значно менша, є значні відкриті простори з рослинністю, населення там займається сільським господарством, яке дає мешканцям основні засоби існування. Вони займаються вирощуванням овочів, тварин та їх переробкою. Орні землі можуть бути підходящими для гніздових птахів, комарів. Прикладом є велика захворюваність на малярію у маленькому місті в центральній частині Кот-Д'Івуару з великою зеленою зоною [8]. В деяких населених пунктах близько до міст є плантації рису, а в їх межах є сади, домашня свійська худоба, яка часто пасеться в центральних районах міст, все це також сприяє підвищенню захворюваності. Ризик захворюваності в містах на малярію також залежить від етапів вирощування врожаю. Захворюваність зростає в період інтенсивних сільськогосподарських робіт під час збору врожаю, в кінці дощового сезону. Є дані про те, що має місце більша асоціація *A. gambiae* з рисовими плантаціями, ніж із садами [9].

У міського населення ризик інфікування був вищий в місцях, де поряд розміщувалися гнізда птахів. У деяких містах у центрі розташовані річки, в яких є велика кількість личинок різних видів комарів. Застосування інсектицидів, обробка будинків, застосування в домах протимоскітних сіток, фіранок, розведення риби – впливає на кількість комарів.

У той же час, у містах зі значною щільністю населення та великою кількістю осередків носіїв малярії все це може призводити до підвищення захворювань на малярію у місцевого населення. За даними різних дослідників, передача малярії в містах нижча, ніж у сільських районах. Тут також менша частота виникнення клінічних форм малярії. Як правило, в містах зменшується рівень захворюваності від периферії до центру міста, але може бути й по-різному. В містах живуть люди з різним рівнем достатку, різним видом праці, різною можливістю лікування захворювань, що також впливає на епідеміологічний стан.

Збільшується ризик малярії в осіб, які проживали поза межами міст. Це пов'язано з сільськогосподарськими роботами, поїздками у сільські райони та ін.

Люди із сільськогосподарських районів мігрують до міст за засобами існування. Міграція населення впливає на зміни в структурі передачі збудника в міських умовах. Міське населення, що виїжджає до сільських районів, розподіляється залежно від імунітету на активних передатчиків або пасивних отримувачів хвороби. Такі люди можуть отримати інфекцію та після повернення стати джерелом збудника. Мешканці гірських міст можуть бути інфіковані за рахунок сільських інфікованих мігрантів.

Переважна кількість комарів є у сільській місцевості, біля водоймищ. В той же час передача та розповсюдженість збудників можуть бути різні в межах населених пунктів, біля місць існування носіїв [10].

Відомо, що *A. gambiae* краще розмножується у штучних, тимчасових водоймищах у дощовий сезон, але під час сухого сезону самки частіше були у болотистих місцях. Забруднення води має негативний ефект на різновиди та щільність розповсюдження комарів, їх личинок, тривалість їх життя. У той же час є дані, що різновиди комарів мають здатність до пристосування до міських умов (*A. gambiae* розмножувалися у заповнених водою внутрішніх контейнерах, у забрудненій воді в Аккре, Гані) [11]. Відомо, що детергенти пригнічують розвиток личинок комарів. Роберт і співавт. відмітили в Дакарі пристосованість личинок *A. arabiensis* до високих концентрацій нітрату, забрудненості води та ін. [12]. Є дані, що в містах порівняно із сільськими районами скорочується тривалість життя різних стадій розвитку комарів.

Найбільший ризик інфікування є у жителів сільських районів. У зв'язку з урбанізацією в умовах низького рівня передачі малярії значна кількість дорослих людей у містах не мають достатньо розвинутого захисного імунітету, що може суттєво вплинути на епідеміологічну ситуацію. У той же час в містах рідко бувають великі спалахи малярії [13, 14].

У сільських районах захворюваність на малярію також пов'язана із соціально-економічним станом мешканців. Ризик інфікування та рівень паразитемії у людей був пов'язаний з будівельним матеріалом, з якого були побудовані стіни (вище рівень був там, де стіни побудовані з глини, будівель типу *Agudo*). Ризик інфікування був вищий також у приміщеннях, в яких і дах був з глини, як в Tigray в Ефіопській гірській місцевості [15]. Такі традиційні типи житла сприяють збереженню мікросередовища, зберіганню, виживанню та хар-

чуванню комарів. У південно-східних районах Шрі-Ланки знайшли сильний зв'язок між рівнем захворюваності на малярію і типом будівлі та місцем його знаходження. Ризик захворювання був більше в 2,5 разу серед мешканців, які проживали в будинках, що були вкриті солом'яним дахом і мали стіни з глини та *cadjan* (сплетене листя кокосової пальми), порівняно з будинками із цегли, загіпсованих стін і даху з черепиці. При обстеженні приміщень в будинках першого виду була знайдена велика кількість комарів, які були в численних тріщинах [16]. Ризик захворювання на малярію *P. falciparum* у людей, які проживали у будівлях з дерева, що замазані глиною, був від 63,2 до 73,1 % [17]. У той же час у дітей при ночівлі в тимчасових хатинах захворюваність була в 17 разів вища, ніж у дітей, які ночували вдома. Вищі показники захворюваності були серед дорослих, які ночували у тимчасових будинках під час збору врожаю [18]. На ризик інфікування також впливала обробка стін у приміщеннях інсектицидами. У будівлях, де обробка була здійснена раніше, люди були більш захищені від інфікування. У той же час, в приміщеннях, де стіни були оброблені недавно (в межах останніх 6 міс.), ризик інфікування був у 5 разів більше [5]. У будівлях поганішої побудови частіше розміщувались *A. culicifacies* та *A. subpictus*. У будинках, що були розміщені ближче ніж 750 м до рівчаків, було в 4,7 разу більше *A. culicifacies* і в 1,5 разу *A. subpictus*, ніж в будівлях, котрі були далі ніж 750 м [15]. В Пікіне у сухий сезон 93 % *A. arabiensis* були виявлені в житлі, розміщеному на відстані менше ніж 285 м від болота [16]. В Угадугу, Буркіна-Фасо, у передмісті Мапуту, Мозамбик, кількість *A. gambiae* в кімнатах суттєво зменшувалась в приміщеннях при збільшенні відстані їх розташування від озера [17].

Випадки малярії частіше реєструвалися серед мешканців, котрі проживали близько до рівчаків, де були гніздові птахи. В Пікіне встановлено, що діти, які проживали на відстані 10-160 м від болота, хворіли приблизно 1 раз на рік, і по 1 випадку кожні 4 або 5 років для дітей, які проживали на відстані 785-910 м [18]. За іншими даними, клінічні випадки були 0,41 при мешканні більше ніж 100 м від болота, в той же час їх кількість збільшувалась до 2,22 у тих, хто проживав поруч із болотом. Також захворюваність у людей малярією *P. falciparum*, які проживали ближче ніж 500 м від водоймищ, була значно менша, ніж у тих, хто проживав ближче ніж 100 м. Тобто у тих, хто проживав поряд з озерами, річками і особливо з болотом, кількість

ОГЛЯДИ ТА ЛЕКЦІЇ

клінічних випадків малярії була вища. Відстань житла від боліт та річок є незалежним показником рівня клінічних епізодів малярії, при цьому найбільший зв'язок має показник відстані будівель від боліт. Встановлено, що щільність дорослих особин комарів анофелес зменшувалася при збільшенні відстані від боліт. У той же час не був знайдений зв'язок між рівнем паразитемії і відстанню в селах, які розміщувались ближче ніж 500 м від іригаційних каналів (основних ареалів розповсюдження *A. arabiensis*) [4].

У сільському районі Гамбії серед дітей, котрі проживали біля районів гніздування птахів, була вища розповсюдженість паразитозів, але нижчою вірогідність клінічних випадків, ніж у дітей, котрі проживали далі від подібних районів, що, як вважають, пов'язано з протималярійним імунітетом [19].

Рівень захворюваності на малярію у селищах залежав також від стадій росту рису, робіт на рисових полях, кількості рослинності, стану водоймищ. Рівень був вищий у селах, де були поля рису з великою кількістю води, і зменшувався, коли кількість рослинності значно збільшувалась [20]. У сільськогосподарських районах розповсюдженість *P. falciparum* у дітей молодше 15 років була різною, найменша спостерігалась у районі, де традиційно вирощується рис і є його великі плантації, і найбільш висока розповсюдженість збудника (до 77,8 %) у місцях, де вирощуються змішані культури. В зоні з великими площами рису – 60,9 %, у зоні, де вирощуються змішані культури – 54,8 %; в зонах, де традиційно дрібні фермери вирощують рис, вона дорівнює 50,0 і 49,3 % відповідно. Найвища частота тяжких випадків захворювань – у зоні, де вирощуються змішані культури (39,0 %), тоді як вони не були зареєстровані в зоні, де традиційно вирощується рис і є великі плантації рису і найвища розповсюдженість малярії [21]. При цьому захворюваність дітей, які мешкали в зонах, де вирощуються змішані культури і є великі площі рису, була вищою. У дітей, які проживали в районах, де традиційно вирощується рис і є великі плантації рису, був менший рівень паразитемії, ніж у тих, хто проживав в районах де вирощували змішані культури.

У гірській місцевості рівень захворюваності на малярію залежав від температури повітря і розробки землі [22]. При цьому рівень передачі, захворюваності, імунітет до малярії – низькі. В таких районах рівень безсимптомної малярії нижчий, ніж в районах з високою передачею. Так, у районах низин у західній Кенії люди мають близько 300 інфіко-

ваних укусів комарів на рік. Хвороба в гірських районах трапляється у спорадичних випадках, але ризик виникнення тяжкого та ускладненого перебігу великий. Збільшення кількості збудників у таких районах може приводити до виникнення спалахів. Епідемії малярії в гірській місцевості пов'язані з підвищенням мінімальної температури, кількістю дощів, як це спостерігалось в Ефіопії [23].

У гірських районах, на відміну від районів низовини, спостерігається зменшення швидкості розвитку стадій комарів і кількості дорослих комарів, які породжуються однією самкою. Зменшення рівня температур приводить до зменшення кількості личинок, які може відкласти комар. У 1998 р. в гірських районах південно-західної Уганди щільність *A. gambiae* була низькою (0,25 москітів у будівлях) [24]. Менша тривалість життя комарів у гірських областях зменшує також ризик передачі малярії. Тривалість життя дорослої стадії жіночої форми комарів, які харчувались кров'ю, від 5 до 89 діб у Marani і від 8 до 87 діб в Kombewa, у той же час тривалість життя чоловічої та жіночої форм комарів, які харчувались цукром, коливалась від 5 до 64 діб і від 1 до 57 діб у Kombewa, відповідно [22].

Глобальне потепління сприяє розповсюдженню та відродженню малярії, як це спостерігається у східно-африканській гірській місцевості. В той же час інші дослідники не знайшли зв'язку між потеплінням і захворюваністю у гірській місцевості [25]. Важливим фактором епідемій малярії у гірських районах є дощі, які проходять на початку сухого теплого сезону. Личинки комарів частіше бувають у тимчасових калюжах, водоймищах, які більше зігріваються сонцем, ніж у лісах, у природних заболочених місцях, де ростуть водні рослини *P. superus*. У зв'язку з урбанізацією, вирубкою лісів, заболоченістю місць, все це сприяє розповсюдженню збудників. Встановлено, що личинки *A. gambiae* трапляються головним чином у канавах і калюжах на сільськогосподарських угіддях та пасовищах, які були утворені після вирубки лісів, і на колишніх заболочених місцях [26]. У зв'язку з людською діяльністю, наявністю значної кількості водоймищ, вирубкою дерев – все це сприяє розмноженню комарів *A. gambiae*.

Ризик малярії пов'язаний з розповсюдженістю паразиту, його кількістю. Кількість клінічних випадків незначна при великій розповсюдженості збудника, що пов'язано з наявністю імунітету. В областях з низькою передачею малярії кількість інфекційних укусів комарів (EIR) на рівні менш ніж один на рік, в той же час у будівлях вона може

сягати до 2 979 [27]. EIR – добрий індикатор інтенсивності передачі при високій щільності комарів, в районах же, де низька щільність переносників, розрахунок цього показника дуже складний. Цей показник не слід вважати точним, тому що не всі укуси фіксуються і не після всіх них відбувається зараження організму (людини). Так, в експерименті Rickman зі співавт. на людях, які не мали імунітету, тільки 1 або 2 інфікованих укуси викликали захворювання у 5 з 10 добровольців [28]. У високо ендемічних країнах частота успішних (в плані розвитку захворювань) укусів комарів коливається від 5 до 26 %. Вона залежить від наявності захисного імунітету, кількості інфікованих укусів, наявності в минулому тривалих епізодів з наявністю паразитемії [29].

У центрі міст EIRs становить 7,1, у той же час у приміських зонах він дорівнює 45,8, у сільських районах – 167,7. Варіабельність EIRs різноманітна в різних містах і районах. Так, у центрах міст Котону, Киншаси, Едеї EIRs найвищий – приблизно біля 30 на рік [30]. Залежно від районів, він коливається від 0,4/рік в Dakarі до 126/рік в Буаке, узбережжі Слонової Кістки [31].

Різний рівень передачі малярії, захворюваність коливається в межах одного міста. В Браззавілі розповсюдженість захворювання серед школярів коливається від 3 % у центральній частині до 81 % на периферії, при цьому EIRs коливається від 1 до 100 [32]. Малі показники EIRs (0,96) спостерігаються в центрах міст, які розміщені в сухих саванах, і 12,62 – у центрах міст, що знаходяться у вологих саванах та лісних зонах. У приміських зонах EIRs дорівнює 14,67 і 77 відповідно; в сільських районах – 94,03 і 197,98. Низький рівень EIRs в містах з великою кількістю населення пояснюють низькою вірогідністю укусу комаром інфікованої людини. Є дані, що *A. gambiae* переважно кусають біля місць їх розмноження. Ряд авторів вказують, що *A. gambiae* та *A. arabiensis* кусають людей як у середині приміщень, так і поза будівлями. Люди, які часто залишаються у вечірній і нічний час поза будівлями, частіше інфікуються. Також, за іншими даними, жіночі особини комарів кусають поза межами будівель, а всередині будівель знаходяться жіночі особини, які відпочивають.

На рівень захворюваності впливає також виконання національної програми боротьби з малярією (застосування інсектицидів, профілактичних препаратів та ін.), соціально-економічний рівень життя населення. Обробка інсектицидами (DDT або malathion) приміщень всіх видів будівель суттєво

впливає на рівень інфікування та кількість смертельних випадків. Знайдено надійний зв'язок між паразитемією та обробкою приміщень за останні 6 міс., тобто доцільно проводити обробку приміщень при збільшенні кількості випадків захворювань на малярію. Прикладом цього є вплив застосування інсектицидів та хлорохіну на рівень захворюваності малярією в Індонезії, в Шрі-Ланці. При цьому обробку в зонах з низьким рівнем захворюваності здійснювали тільки в деяких областях, де було зареєстровано збільшення передачі малярії, у той же час в областях з високим рівнем передачі приміщення та територія оброблялись тричі на рік.

У селах, які були розташовані у високогірних районах, а також у тих, де проводилась раніше обробка інсектицидом, була виявлена менша паразитемія [4].

Стосовно застосування надліжкових протимоскітних сіток. При опитуванні населення встановлено, що їх застосовують тільки 1/3 осіб. За даними одних дослідників, ризик інфікування був значно нижчим в осіб, які спали під обробленою інсектицидами протималярійною сіткою [4]. У той же час рядом авторів не знайдений зв'язок між захворюваністю і сном під протимоскітними надліжковими сітками, наявністю домашньої худоби. Є дані про те, що протимоскітні сітки зменшують ризик захворювання, ускладненість перебігу та летальність [21].

Таким чином, усі люди, які від'їжджають до ендемічних щодо малярії країн, а також у сусідні з ними неендемічні країни, наражаються на більший ризик інфікування у сільських, приміських зонах, при проживанні біля сільськогосподарських територій (рисових плантацій), біля водоймищ, в місцях скупчення птахів, у перехідний період року (більше протягом перших місяців після сезону дощів). Вони можуть бути інфікованими навіть якщо знаходилися в містах і гірських місцевостях, де менший ризик захворювання. Тому необхідно проводити індивідуальну профілактику, в тому числі ефективну хіміопротілактику (в ендемічних країнах, місцевостях), мати при собі препарати для екстреної профілактики (лікування) при перебуванні в районах з низьким ризиком захворювання. Військовослужбовці повинні ретельно підходити до вибору місць розташування військових таборів і ряду комплексних заходів колективної та індивідуальної профілактики. У випадках захворювання хворий повинен терміново звернутися до лікаря і обов'язково доповісти йому про країни та місця, де він перебував.

ОГЛЯДИ ТА ЛЕКЦІЇ

Література

1. Averting a malaria disaster / White N.J., Nosten F., Looareesuwan S. et al. // *Lancet*. – 1999. – V. 353. – P. 1965-1967.
2. Wilson M.E. Infectious diseases: an ecological perspective // *BMJ*. – 1998. – V. 311. – P. 1681-1684.
3. Imported malaria. Clinical presentation and examination of symptomatic / Svenson J.E., MacLean J.D., Gyorkos T.W., Keystone J. // *Arch. Intern. Med.* – 1995. – V. 155. – P. 861-868.
4. Malaria prevalence and associated risk factors in Eritrea / Sintasath D.M. et al. // *Am. J. Trop. Med. Hyg.* – 2005. – V. 72, N 6. – P. 682-687.
5. Failure of national guidelines to diagnose uncomplicated malaria in Bangladesh / Faiz M.A., Yunus E.B., Rahman M.R. et al. // *Ibid.* – 2001. – V. 67. – P. 396-399.
6. United Nations, 1999. World Urbanization Prospects: The 1999 Revision, Key Findings. New York: United Nations Population Division.
7. World Bank Development Report, 2000–2001, Attacking Poverty. Washington, DC: World Bank.
8. Opportunities and limiting factors of intensive vegetable farming in malaria endemic Cote d'Ivoire / Girardin O., Dao D., Koudou B.G. et al. // *Acta Trop.* – 2004. – V. 89. – P. 109-123.
9. Malaria transmission dynamics in central Cote d'Ivoire: the influence of changing patterns of irrigated rice agriculture / Koudou B.G., Tano Y., Doumbia M. et al. // *Med. Vet. Entomol.* – 2005. – V. 19. – P. 27-37.
10. Malaria transmission in urban sub-Saharan Africa / Robert V., Macintyre K., Keating J. et al. // *Am. J. Trop. Med. Hyg.* – 2003. – V. 68. – P. 169-176.
11. Chinery W.A. Variation in frequency in breeding of *A. gambiae* sl and its relationship with in-door adult mosquito density in various localities in Accra, Ghana // *East Afr. Med. J.* – 1990. – V. 67. – P. 328-335.
12. Robert V., Awono-Ambene H.P., Thioulouse J. Ecology of larval mosquito, with special reference to *Anopheles arabiensis* (Diptera: Culicidae) in market-garden wells in the urban area of Dakar, Senegal // *J. Med. Entomol.* – 1998. – V. 35. – P. 948-955.
13. Exploiting the potential of vector control for disease prevention / Townson H., Nathan M.B., Zaim M. et al. // *Bull. World Health. Organ.* – 2005. – V. 83, N 12. – P. 942-947.
14. Yapabandara A.M., Curtis C.F. Control of vectors and incidence of malaria in an irrigated settlement scheme in Sri Lanka by using the insect growth regulator pyriproxyfen // *J. Am. Mosq. Control Assoc.* – 2004. – V. 20, N 4. – P. 395-400.
15. Household risk factors for malaria among children in the Ethiopian highlands / Ghebreyesus T.A., Haile M., Witten K.H. et al. // *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* – 2000. – V. 94. – P. 17-21.
16. Strong association between house characteristics and malaria vectors in Sri Lanka / Flemming K. et al. // *Am. J. Trop. Med. Hyg.* – 2003. – V. 68, N 2. – P. 177-181.
17. Urban malaria and anaemia in children: a cross-sectional survey in two cities of Ghana / Klinkenberg E., McCall P.J., Wilson M.D. et al. // *Trop. Med. Int. Health.* – 2006. – V. 11. – P. 578-588.
18. Epidemiologie du paludisme dans le sud-ouest forestier de la Cote d'Ivoire (region de Than) / Nzeyimana I., Henry M.-C., Dossou-Yovo J. et al. // *Bull. Soc. Pathol. Exot.* – 2002. – V. 95. – P. 89-94.
19. Risk of malaria attacks in Gambian children is greater away from malaria vector breeding sites / Clarke S., Bogh C.,

Brown R. et al. // *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* – 2002. – V. 96. – P. 499-506.

20. Spatial analysis of malaria transmission parameters in the rice cultivation area of office du Niger, Mali / Socoba N., Vounatsou P., Doumbia S. et al. // *Am. J. Trop. Med. Hyg.* – 2007. – V. 76, N 6. – P. 1009-1015.

21. Urban farming and malaria risk factors in a medium-sized town in Cote D'Ivoire / Matthys B., Vounatsou P., Raso G. et al. // *Ibid.* – 2006. – V. 75, N 6. – P. 1223-1231.

22. Malaria vector productivity in relation to the highland environment in Kenya / Minakawa N., Omukunda E., Zhou G. et al. // *Ibid.* – 2006. – V. 75, N 3. – P. 448-453.

23. Spatial and temporal variations of malaria epidemic risk in Ethiopia: Factors involved and implications / Abeku T.A., van Oortmarsen G.J., Borsboom G. et al. // *Acta Trop.* – 2003. – V. 87. – P. 331-340.

24. Land use change alters malaria transmission parameters by modifying temperature in a highland area of Uganda / Lindblade K.A., Walker E.D., Onapa A.W. et al. // *Trop. Med. Int. Health.* – 2000. – V. 5. – P. 263-274.

25. Association between climate variability and malaria epidemics in the East African highlands / Zhou G., Minakawa N., Githeko A.K., Yan G. // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 2004. – V. 101. – P. 2375-2380.

26. Spatial distribution of anopheline larval habitats in western Kenyan highlands: Effects of land cover types and topography / Minakawa N., Munga S., Atieli F. et al. // *Am. J. Trop. Med. Hyg.* – 2005. – V. 73. – P. 157-165.

27. Absence of seasonal variation in malaria parasitaemia in an area of intense seasonal transmission / Smith T., Charlwood J.D., Kihonda J. et al. // *Acta Trop.* – 1993. – V. 54. – P. 55-72.

28. *Plasmodium falciparum*-infected *Anopheles stephensi* inconsistently transmit malaria to humans / Rickman L.S., Jones T.R., Long G.W. et al. // *Ibid.* – 1990. – V. 43. – P. 441-445.

29. *Plasmodium falciparum* incidence relative to entomological inoculation rates at a site proposed for testing malaria vaccines in Western Kenya / Beier J.C., Oster C.N., Onyango F.K. et al. // *Ibid.* – 1994. – V. 50. – P. 529-536.

30. Akogbeto M. Le paludisme cotier lagunaire a Cotonou: donnees entomologiques // *Cahiers Sante.* – 2000. – V. 10. – P. 267-275.

31. Malaria in Cote d'Ivoire wet savannah region: the entomological input / Dossou-yovo J., Doannio J.M.C., Riviere F., Chauvancy G. // *Trop. Med. Parasitol.* – 1995. – V. 46. – P. 263-269.

32. Trape J.F., Zoulani A. Malaria and urbanization in Central Africa: the example of Brazzaville: Part II. Results of entomological surveys and epidemiological analysis // *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* – 1987. – V. 81, Suppl. 2. – P. 10-18.

SOME QUESTIONS OF MALARIA EPIDEMIOLOGY

V.I. Trykhlіb

SUMMARY. The review of the literature sources concerning malaria epidemiology questions is adduced. The factors influencing the increased risk of diseases are characterized.

Key words: *plasmodium, mosquito anopheles, immunity, infectious sting.*