

МАЛЯРИЯ: ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ПРОФИЛАКТИКА

MALARIA: EPIDEMIOLOGY AND PREVENTION

Маляренко Максим Сергеевич

Malyarenko Maxim Sergeevich

Протасовицкая Рита Николаевна
Кандидат ветеринарных наук

Protasovitskaya Rita Nikolaevna
Candidate of Veterinary Sciences

**Гомельский государственный медицинский
университет**

Gomel State Medical University

E-mail: maks.malyarenko.05@mail.ru

Резюме

В статье представлены результаты исследований по изучению эпидемиологии и профилактики малярии на территории Республики Беларусь. Малярия – паразитарное заболевание, вызываемое паразитом рода *Plasmodium*, передающееся от больного человека здоровому через укусы инфицированных комаров-самок рода *Anopheles* (главным образом, вид *A. mculipennis*), а также при переливании крови, от матери плоду во время беременности. Наибольшую угрозу для человека представляют *P. falciparum* и *P. vivax*. Развитие малярийных комаров происходит в заболоченных водоемах, на мелководье водохранилищ, в прибрежной зоне озер, прудов [1]. По данным ВОЗ, в 2018 г. зарегистрировано 219 миллионов случаев заболевания, из них умерло 405 000 человек, из которых 272 000 детей (67%) [1]. Ежегодно малярия регистрируется в странах Азии, Африки, а также Центральной и Южной Америки. Распространение этого заболевания принесло миллионы жертв. Проводятся различные мероприятия по предупреждению инвазии в странах такие, как ликвидация активных очагов заболевания, простое выявление случаев малярии и системы отчетности, доступ к диагностике и лечению малярии, её лабораторное подтверждение. В настоящий момент, Республика Беларусь относится к зоне с низким уровнем передачи малярии. Но, к сожалению, это не исключает возможность формирования здесь активных очагов заболевания.

Ключевые слова: anopheles, малярия, климат, профилактика.

The article presents the results of research on the epidemiology and prevention of malaria in the Republic of Belarus. Malaria is a parasitic disease caused by a parasite of the genus *Plasmodium* transmitted from a sick person to a healthy one through bites of infected female mosquitoes of the genus *Anopheles* (mainly *A. mculipennis* species) and also through blood transfusions, from mother to fetus during pregnancy. The development of malarial mosquitoes occurs in swampy water bodies, in the shallow water of reservoirs, in the coastal zone of lakes and ponds [1]. According to WHO, in 2018, 219 million cases of the disease were registered, of which 405,000 people died, of which 272,000 children (67%) [1]. Malaria is reported each year in countries in Asia, Africa, and Central and South America. The spread of this disease has caused millions of victims. There are different prevention activities in countries, such as elimination of active foci of the disease, simple detection of malaria cases and reporting systems, access to diagnosis and treatment of malaria, its laboratory confirmation. Currently, the Republic of Belarus belongs to the zone with low levels of malaria transmission. Unfortunately, this does not exclude the possibility of the formation of active foci of the disease here.

Key words: anopheles, malaria, climate, prevention.

Библиографическая ссылка на статью

Маляренко М.С., Протасовицкая Р.Н. Малярия: эпидемиология и профилактика // Innova. - 2023. - Т. 9 № 2. - С.44-49.

References to the article

Malyarenko M.S., Protasovitskaya R.N. Malaria: epidemiology and prevention // Innova. - 2023. - V. 9 No. 2. - P.44-49.

В преддверии Всемирного дня борьбы с малярией, отмечаемого ежегодно 25 апреля, ВОЗ выражает удовлетворение в связи с ростом числа стран, которые уверенно приближаются к цели по достижению нулевой заболеваемости малярией или достигают ее. За последние годы существенно возрос риск завоза и распространения на территории Республики

Беларусь малярии. В 2020 году в Беларуси зарегистрировано 16 случаев заболевания малярией [2]. Это ставит вопрос о необходимости профилактики данного заболевания на территории РБ. На территории РБ проводятся различные мероприятия по предупреждению инвазии. До проведения всех возможных процедур важным этапом

профилактики является выявление водоёмов, являющихся очагами обитания личинок комаров *p. Anopheles*.

Малярийные комары, или анофелесы (*Anopheles*) – род комаров из семейства Кровососущих комаров (*Culicidae*) отряда Двукрылых (*Diptera*). Взрослые особи малярийных комаров рода *Anopheles* характеризуются длинными задними ногами, что определяет положение малярийного комара в состоянии покоя относительно поверхности (обычно приподнимает своё брюшко вверх), а также наличием на крыльях темных пятен. Также имаго самцов и самок комаров данного рода отличаются от прочих длиной и формой нижнечелюстных щупиков [5]. На территории РБ обитают 4 вида малярийных комаров, а именно *An. messeae*, *An. maculipennis*, *An. atroparvus*, *An. claviger* [7]. Из перечисленных выше видов потенциальным переносчиком малярии в Беларуси является широко распространённый вид *Anopheles messeae*.

Комары являются переносчиками вирусных инфекций и паразитарных заболеваний. Комары рода *Anopheles* являются переносчиками возбудителей малярии человека и животных. На территории Республики Беларусь комары данного рода встречаются. Их максимальная численность наблюдается в середине лета.

Граждане Беларуси выезжают в регионы неблагоприятные по малярии. К сожалению, отсутствие у них определённых знаний о малярии и её профилактике приводит к повышению риска завоза и распространения инвазии на территории РБ. В 2020 году в Беларуси зарегистрировано 16 случаев заболевания малярией. Это ставит вопрос о необходимости просвещения населения о всех возможных рисках, связанных с передачей и распространением малярии в мире, популяризации знаний о данном заболевании.

Цель: провести ретроспективный анализ заболеваемости малярией в мире за 2014-2020гг., оценить климат на территории Республики Беларусь и предположить наличие комаров рода *Anopheles* и их личинок, сравнить признаки комаров рода *Anopheles* видов *An. messeae*, *An. maculipennis*, *An. atroparvus*, *An. claviger*, обитающих на территории Республики Беларусь, относительно потребности в климате, исходя из результатов исследования выборки комаров, обитающих около водоёмов, произведённой в целях выявления анофелогенных водоёмов на территории Гомельской области, обосновать необходимость

такого метода профилактики малярии, предположить наличие анофелогенных водоёмов на территории РБ.

Материалы и методы исследования:

аналитический метод – обзор научной литературы; статистический метод – анализ данных об инфекционной заболеваемости малярией в мире за 2014-2022 гг., приводимых ВОЗ, о сезонной смене температуры на территории областей и их климате; эмпирический метод – отлов комаров вблизи водоёмов на определённой местности, препарирование особей, определение их родовой принадлежности, оценка климатических условий на территории отлова имаго, выявление очагов обитания комаров *p. Anopheles* на территории Гомельской области, проведение информационных часов и внеклассных мероприятий в учреждениях среднего образования, посвящённых эпидемиологической ситуации по малярии в мире, методам профилактики данного заболевания, выявлению анофелогенных водоёмов на территории РБ для предотвращения массового распространения заболевания.

Результаты исследования:

в 2020 г. на долю Африканского региона пришлось 95% случаев заболевания малярией в мире (228 млн) [1]. Здесь же ежегодно фиксируется самый большой процент смертности от малярии – 96%. Общая численность случаев заболевания малярией возросла с 213 млн до 228 млн. Данная инвазия регистрируется на территории Анголы, Гвинеи, Заира, Ботсваны, Гамбии, Кении, Эфиопии, Танзании, Судана, Сомали, ЮАР и других стран данного региона. В 2019 году Алжир получил статус свободной от малярии территории.

Обратная ситуация с Азиатским регионом. В отличие от Африки, здесь за последние 20 лет наблюдалось значительное сокращение уровня заболеваемости (на 78%, с 22,9 млн до 5 млн) и смертности от малярии (на 75%, с 35 000 до 9000). Кроме того, в 2020 г. на территории не выявилось особого подъёма уровня заболеваемости малярией в связи с пандемией COVID-19. Малярия встречается в Афганистане, Армении, Азербайджане, Вьетнаме, Грузии, Индии, Индонезии, Иране, Ираке, Пакистане, Сирии, Филиппинах, Таджикистане, Таиланде, Турции, Малайзии, Лаосе и других странах данного региона. В 2021 году статус свободной от малярии страны получила КНР (Китай).

Малярия встречается в странах Центральной и Южной Америки, таких как

Боливия, Бразилия, Венесуэла, Гватемала, Гондурас, Коста-Рика, Колумбия, Никарагуа, Эквадор, Доминиканская Республика и др. В 2021 г. ВОЗ официально признала Сальвадор страной, свободной от малярии.

На территории РБ на данный момент встречаются только завозные случаи заражения малярией. Климат на территории Республики Беларусь умеренно континентальный. Его можно охарактеризовать как довольно мягкий и влажный. В тёплое время года он благоприятен для роста и развития личинок комаров рода *Anopheles* и жизни имаго. Средняя температура зимой (в январе) колеблется от +4° до -4° С на юго-западе и юге, и от -4° до 8° С на северо-востоке. В зимний период часто наступают оттепели. Летом средняя температура колеблется от +17° С на севере (в июле), до +18-19° С на юге. Самым теплым месяцем в году является июль. На него приходится температурный максимум – 35-37° С тепла [4]. В это время вода в реках и водоёмах хорошо прогревается. Данные условия пригодны для активного размножения, развития и расселения комаров рода *Anopheles* по территории РБ.

Наиболее благоприятными с точки зрения погодных условий являются Брестская и Гродненская области. Здесь самый тёплый и мягкий климат. Он приносит короткую мягкую зиму и тёплое продолжительное лето. Температурный режим, например, Брестской области объясняет, почему её территория является наиболее благоприятной для возникновения, развития, протекания и сохранения различных инфекций и инвазий. Гомельскую и Брестскую области относят к территории белорусского Полесья. Данные территории располагаются на юге Беларуси, который имеет большое количество малых и больших рек. Весной уровень воды в них повышается. Самки откладывают яйца в воду, когда она прогревается до температуры 10-11° С. С постепенным повышением температуры воды будет увеличиваться скорость развития личинок малярийного комара. Пик приходится на лето, как правило это июль – самый жаркий месяц в году.

Оптимальная температура развития личинок и ее температурные пределы зависят от вида. На территории РБ за пример взяли теплолюбивого *Anopheles maculipennis*, который населяет хорошо освещенные и прогреваемые солнцем водоемы. В них нормальная жизнедеятельность личинок протекает при температурах между 10 и 35°С, а оптимальная температура лежит в пределах 25-30°С. Климат

на территории РБ включает в себя данные диапазоны температур в течении года, что делает возможным активное размножение комаров рода *Anopheles* и их личинок.

Anopheles maculipennis, или малярийный комар обыкновенный – многочисленный и хорошо изученный вид. Данный вид заселяет большую часть Западной Европы. Личинки откладываются в проточные, реже стоячие слабосоленые водоемы, вода которых богата кислородом. Нормальная жизнедеятельность личинок протекает при температурах между 10 и 35°С, а оптимальная температура лежит в пределах 25-30°С [5]. Имаго – эндофилы. Нападают на людей как вне, так и внутри помещений [7].

Anopheles messeae – очень влаголюбивый вид. Его личинки, как правило, обитают в стоячих абсолютно пресных водоемах на равнинах. Даже слабосоленая вода плохо переносится личинками *An. messeae*. Имаго не переносит сухость в воздухе. Днём обычно прячутся в хлебах, погребах, сараях – эндофильные.

Взрослые комары *Anopheles claviger* влаголюбивы и экзотильны, днём скрываются во влажных прохладных местах, в растительности. Яйца комаров данного вида можно обнаружить в затененных водоемах, а температурные пределы развития для них 7-21° С, оптимальная 14-16° С [5]. Несмотря на большой ареал, редко играет важную роль в передаче малярии в силу того, что взрослые комары не улетают далеко от мест выплода и их численность сильно сокращается в наиболее благоприятное для передачи малярии жаркое время [7]. Можно предположить, что комары этого вида способны обеспечить интенсивную передачу малярии при наличии мест выплода вблизи жилых помещений.

Самки *Anopheles atroparvus* откладывают личинки в стоячие слабосоленые водоемы. Имаго – эндофилы. Нападают на людей как вне, так и внутри помещений. Самки больше предпочитают кровь крупных животных, но могут нападать и на человека. Зимуют только в теплых помещениях, на территориях с мягкой зимой, при температуре в пределах от 3 до 9° С. Эпидемическую значимость этого вида увеличивает возможность передачи малярии диапаузирующими самками, запасы жировой ткани которых зимой быстро расходуются.

Территория белорусского Полесья, включая Гомельскую область, является наиболее пригодной по климату и географии зоной для развития личинок малярийного комара. Эпидемический сезон – с мая по

октябрь. Нападают комары на свою жертву в вечерние часы. За этот период производится выборка и её полное исследование и изучение.

С целью профилактики возникновения очагов с местной передачей малярии ежегодно во всех областях Республики Беларусь проводится благоустройство мест обитания личинок малярийных комаров, мелиоративные работы, заселение водоемов растительноядными рыбами. При необходимости принимаются меры по ликвидации водоемов, не имеющих хозяйственного и бытового значения. Для выполнения всех вышеизложенных процедур необходима информация о наличии имаго и личинок малярийного комара в пределах конкретной территории.

Комары летних генераций имеют наибольшее эпидемическое значение из-за высокой численности популяции и тесного контакта комаров с человеком. При благоприятных условиях комары летних генераций могут активно осуществлять передачу малярии, в связи с чем основные истребительные мероприятия должны проводиться в весенне-летнее время [7]. Есть большая вероятность, что, отлавливая взрослые особи комаров и их личинок в течении некоторого времени с определённой периодичностью и определяя их родовую принадлежность, можно выявить очаговые «точки» обитания комаров рода *Anopheles*, т. к. данный род комаров встречается повсеместно на территории РБ. Следовательно, можно предполагать наличие анофелогенных водоёмов. Далее предполагается возможность передачи малярии и её распространения на какой-либо территории.

Большой вклад в профилактику малярии вносит санитарно-просветительная работа, которая реализуется через пропаганду или агитацию различных групп населения для привлечения их внимания к проблеме малярии, а также получения позитивной реакции [9]. Особое внимание уделяется просвещению детей, подростков и их родителей по вопросам различных заболеваний в учреждениях среднего образования: школах, колледжах, лицеях. При проведении беседы в ГУО «Речицкий районный лицей» в присутствии социального психолога, акцентировалось внимание слушателей на необходимости и полезности профилактических процедур, направленных на снижение количества случаев заболевания малярией в мире и, главным образом, на территории РБ. С учащимися велась беседа о причинах, по которым необходимо придерживаться

собственной гигиены, о угрозах заражения данной инвазией, если ей пренебрегать. Также во время мероприятия слушателям была представлена статистика заболеваемости малярией в РБ. Диалог проводился вне учебного процесса, во время информационных часов. Главными задачами мероприятия являлись повышение уровня знаний о малярии и причинах её возникновения, закладка основ поведения ребёнка и их родителей в случае заболевания малярией, формирование у них готовности обращения к врачу, привитие знаний и навыков по собственной профилактике малярии во время пребывания в эндемичных ей странах, о последствиях данного заболевания.

Выводы: эпидемиологическая ситуация с малярией в мире остаётся неоднозначной. С расширением экономических, торговых и культурных связей между государствами, а также миграцией возрос риск распространения малярии на эндемичной данному заболеванию территории и за её пределами. Наиболее высокий процент заболеваемости и смертности от малярии в мире наблюдается в Африканском регионе. Увеличение числа заболевания и смертности от малярии во время пандемии COVID-19 обусловлено серьезными сбоями в доступе к противомалярийным препаратам [2]. С целью профилактики возникновения очагов с местной передачей малярии ежегодно в мире проводятся мероприятия по борьбе с данной инвазией.

Климат Беларуси в тёплое время года благоприятен для роста и развития личинок комаров рода *Anopheles* и жизни имаго, что дало основание предположить их наличие на территории Республики Беларусь. Изучив и сравнив признаки комаров рода *Anopheles* видов *An. messeae*, *An. maculipennis*, *An. atroparvus*, *An. claviger*, обитающих на территории Республики Беларусь, относительно их потребности в климате, пришли к выводу, что наиболее важными критериями климата в ареале обитания данных видов комаров являются влажность и температурный режим. Личинки комаров наиболее привередливы к степени солёности воды, её температуре, проточности водоёмов. Также важным фактором для имаго некоторых из вышеописанных видов является наличие растительности рядом с водоёмом или в нём самом. Большинство из изученных видов можно отнести к эндофильной группе. *Anopheles messeae* – пример, на котором можно проследить строгое влияние климатических параметров на развитие особи в целом на любой стадии.

Современная профилактика малярии

включает в себя защиту населения от комаров-переносчиков, которая достигается в первую очередь путём выявления очагов обитания комаров рода *Anopheles*, в результате которого можно говорить о возможной анофелогенности конкретного водоёма. Эффективность просветительских, воспитательных мероприятий на данную тему заключается в отсутствии массового распространения малярии среди населения на территории РБ.

Литература.

1. Malaria in numbers: the global and regional burden of malaria [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.who.int/ru/campaigns/world-malaria-day/2022/background> – Access date: 21.01.2023. Russian (Малярия в цифрах: глобальное и региональное бремя малярии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/ru/campaigns/world-malaria-day/2022/background> – Дата доступа: 21.01.2023.)
2. Malyarenko, M.S. The epidemiological situation of malaria on the territory of the Republic of Belarus in 2013-2021 [Electronic resource] / M.S. Malyarenko, R.N. Protosavitskaya // Youth and Science: results and prospects: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference of Students and Young scientists with international participation, Saratov, November 30, 2022 / Saratov State University V.I. Razumovsky Medical University (Saratov); editors: N.A. Navolokin, A.M. Mylnikov, A.S. Fedonnikov. – Saratov, 2022. – pp. 121-122. – Access mode: file:///C:/Users/%D0%92%D0%95%D0%A0%D0%90/Downloads/elibrary_50247348_16489846.pdf – Access date: 21.01.2023. Russian (Маляренко, М.С. Эпидемиологическая ситуация по малярии на территории Республики Беларусь в 2013-2021 годы [Электронный ресурс] / М.С. Маляренко, Р.Н. Протосавицкая // Молодежь и наука: результаты и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых учёных с международным участием, Саратов, 30 ноября 2022 / Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского (Саратов); редкол.: Н.А. Наволокин, А.М. Мыльников, А.С. Федонников. – Саратов, 2022. – С. 121-122. – Режим доступа: file:///C:/Users/%D0%92%D0%95%D0%A0%D0%90/Downloads/elibrary_50247348_16489846.pdf – Дата доступа: 21.01.2023.)
3. List of countries in which cases of infectious diseases have been registered [Electronic resource]. – Access mode: [\[prosveshhenie/spisok-stran-v-kotoryh-registrirovalis-sluchai-infekzionnyh-zabolevanij/\]\(https://гомельоблсанэпид.бел/sanitarnoe-prosveshhenie/spisok-stran-v-kotoryh-registrirovalis-sluchai-infekzionnyh-zabolevanij/\) – Access date: 21.01.2023. Russian \(Список стран, в которых регистрировались случаи инфекционных заболеваний \[Электронный ресурс\]. – Режим доступа: <https://гомельоблсанэпид.бел/sanitarnoe-prosveshhenie/spisok-stran-v-kotoryh-registrirovalis-sluchai-infekzionnyh-zabolevanij/> – Дата доступа: 21.01.2023.\)](https://гомельоблсанэпид.бел/sanitarnoe-</div><div data-bbox=)

4. Leonovich, I.I. / Climate of the Republic of Belarus [Electronic resource]. – Access mode: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/3501/Klimat_Respubliki_Belarus.pdf?sequence=1&isAllowed=y Access date: 02.01.2023. Russian (Леонович, И.И. / Климат Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/3501/Klimat_Respubliki_Belarus.pdf?sequence=1&isAllowed=y Дата доступа: 02.01.2023.)

5. Bogolyubov, A.S., Kravchenko, M.V. / *Anopheles, or malarial mosquito - genus Anopheles / Computer determinant of freshwater invertebrates of Central Russia.* – Moscow: Ecosystem, 2018. [Electronic resource]. – Access mode: <http://ecosystema.ru/08nature/w-invert/179.htm> Access date: 02.01.2023. Russian (Боголюбов, А.С., Кравченко, М.В. / Анофелес, или малярийный комар - род *Anopheles* / Компьютерный определитель пресноводных беспозвоночных средней полосы России. – Москва: Экосистема, 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecosystema.ru/08nature/w-invert/179.htm> Дата доступа: 02.01.2023.)

6. Semukha, O.A. / Komar! How can it be dangerous for a person? [electronic resource]. – Access mode: <http://gigienabar.by/novosti/komar-chem-on-mozhet-byt-opasen-dlya-cheloveka.html> Access date: 02.01.2023. Russian (Сёмуха, О.А. / Комар! Чем он может быть опасен для человека? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gigienabar.by/novosti/komar-chem-on-mozhet-byt-opasen-dlya-cheloveka.html> Дата доступа: 02.01.2023.)

7. On approval of the Instructions for determining entomological indicators of the epidemic season of malaria [Electronic resource] : Order of the Ministry of Health of the Republic of Belarus No. 567 dated 02.05.2013 // Legislation of the Republic of Belarus. – Access mode: <http://levonevski.net/pravo/norm2013/num01/d01048.html> Access date: 02.01.2023. Russian (Об утверждении Инструкции по определению энтомологических показателей эпидемического сезона малярии [Электронный ресурс] : Приказ Министерства здравоохранения Республики

Беларусь от 02.05.2013 № 567 //
Законодательство Республики Беларусь. –
Режим доступа:
<http://levonevski.net/pravo/norm2013/num01/d01048.html> Дата доступа: 02.01.2023.)

8. Ivanova, M. A. / Malaria: studies.-
method. manual [Electronic resource] / M. A.
Ivanova, I. A. Karpov. – Minsk: BSMU, 2013. – 40 p.
– Access mode:
<http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/1740/Малярия.pdf?sequence=3&isAllowed=y> Access date:
14.01.2023. Russian (Иванова, М. А. / Малярия:
учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс] / М.
А. Иванова, И. А. Карпов. – Минск: БГМУ, 2013. –
40 с. – Режим доступа:
<http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/1740/Малярия.pdf?sequence=3&isAllowed=y> Дата доступа:
14.01.2023.)

9. Sanitary and educational work: the
procedure, purpose and means [Electronic
resource]. – Access mode: <https://rmmk05.ru/wp->

11. Дата доступа: 02.01.2023.)

<content/uploads/2020/05/lektsiya.-sanrosvet-rabota-13-maya-lektsiya-2k6g.pdf> Access date: 02.01.2023.
Russian (Санитарно-просветительная работа:
порядок проведения, цель и средства
[Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://rmmk05.ru/wp-content/uploads/2020/05/lektsiya.-sanrosvet-rabota-13-maya-lektsiya-2k6g.pdf> Дата доступа:
02.01.2023.)

10. Hygienic upbringing and education
of citizens // Prevention of infectious and parasitic
diseases. 1998. p. 8. [Electronic resource]. –
http://minzdrav.gov.by/upload/lcfiles/text_tnpa/000391_78128_Epidem_311_1998_sanpin.pdf Access
date: 02.01.2023. Russian (Гигиеническое
воспитание и образование граждан // Профилактика инфекционных и паразитарных
заболеваний. 1998. С. 8. [Электронный ресурс]. –
http://minzdrav.gov.by/upload/lcfiles/text_tnpa/000391_78128_Epidem_311_1998_sanpin.pdf