

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЭПИДЕМИОЛОГИИ

ОСНОВЫ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА ЗА МАЛЯРИЕЙ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2010

УДК 614.443–084 (075.8)
ББК 51.1(2)1 я 73
О-75

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 23.06.2010 г., протокол № 11

А в т о р ы: Н. В. Лебедкова, А. М. Близнюк, Г. Н. Чистенко, Т. С. Гузовская

Р е ц е н з е н т ы: канд. мед. наук, доц. В. А. Горбунов; канд. мед. наук, доц. К. В. Мощик

Основы эпидемиологического надзора за малярией : учеб.-метод. пособие / О-75 Н. В. Лебедкова [и др.]. – Минск : БГМУ, 2010. – 32 с.

ISBN 978–985–528–221–2.

Описываются факторы, механизм развития и проявления эпидемического процесса малярии. Рассматриваются структура эпидемиологического надзора за малярией, основные направления профилактики и противоэпидемические мероприятия.

Предназначено для студентов 5–6-го курсов медико-профилактического факультета.

УДК 614.443–084 (075.8)
ББК 51.1(2)1 я 73

Учебное издание

Лебедкова Наталия Валерьевна
Близнюк Алина Михайловна
Чистенко Григорий Николаевич
Гузовская Тамара Сергеевна

ОСНОВЫ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА ЗА МАЛЯРИЕЙ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Г. Н. Чистенко
Редактор А. В. Михалёнок
Компьютерная верстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 24.06.10. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Кюм Люкс».
Печать офсетная. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,73. Тираж 40 экз. Заказ 613.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».
ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.
ЛП № 02330/0150484 от 25.02.2009.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

ISBN 978–985–528–221–2

© Оформление. Белорусский государственный медицинский университет, 2010

Мотивационная характеристика темы

Угроза завоза на территорию нашей страны опасных инфекционных болезней, а также их распространение существует постоянно. В 2005 г. были пересмотрены и приняты Всемирной ассамблеей здравоохранения Международные медико-санитарные правила, которые вступили в силу 15 июня 2007 г. В соответствии с ними в настоящее время претерпевает изменения система санитарной охраны территории Беларуси от завоза и распространения опасных инфекционных болезней. Мероприятия по санитарной охране территории Республики Беларусь в соответствии с Постановлением МЗ РБ № 74 от 25.09.2006 г. осуществляются в отношении 22 инфекций, в том числе и малярии.

Несмотря на значительные успехи в снижении заболеваемости людей опасными инфекциями, малярия продолжает оставаться актуальным заболеванием для здравоохранения наших дней. Наличие специфического переносчика, высокая восприимчивость населения и другие факторы в Беларуси могут способствовать распространению малярии при ее завозе с эндемичных территорий.

В комплексе профилактических мероприятий, направленных на предотвращение заболевания людей малярией, важное место отводится организационным, лечебно-диагностическим и санитарно-противоэпидемическим мероприятиям.

Врачам клинических специальностей, бактериологам и эпидемиологам для выполнения профессиональных обязанностей необходимы знания и умения в организации профилактических и противоэпидемических мероприятий.

Цель занятия: освоение научных и организационных основ эпидемиологического надзора за малярией с учетом социальных и природных факторов в Беларуси, эффективности отдельных противоэпидемических мероприятий, результатов эпидемиологической диагностики, функциональных направлений деятельности отдельных структур в системе противоэпидемического обеспечения населения.

Задачи занятия:

1. Изучить:

- общую характеристику малярии, ее классификацию, социально-экономическую значимость и место в структуре инфекционной заболеваемости населения;
- факторы, механизм развития, проявления эпидемического процесса малярии;
- факторы риска распространения малярии;
- направления профилактики малярии;

– содержание и потенциальную эффективность отдельных противоэпидемических мероприятий при малярии.

2. Ознакомиться с инструктивно-методическими документами, регламентирующими выполнение основных профилактических и противоэпидемических мероприятий при малярии.

3. Научиться:

– анализировать проявления эпидемического процесса, определять причины и условия его развития в конкретной ситуации;

– организовывать эпидемиологическое обследование очага малярии и составлять план противоэпидемических мероприятий;

– оценивать качество и эффективность профилактических и противоэпидемических мероприятий при малярии.

Требования к исходному уровню знаний. Для полного усвоения темы студенту необходимо знать из курса:

1) микробиологии, вирусологии и иммунологии — свойства возбудителей малярии, методы лабораторной диагностики малярии, антиинфекционный приобретенный иммунитет, принципы профилактики и этиотропной терапии;

2) инфекционных болезней — особенности патогенеза, клиники, диагностики и лечения малярии;

3) биологии — классификацию, морфологическую характеристику, жизненный цикл и медицинское значение отряда двукрылых (класс насекомые, тип членистоногие).

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Таксономическое положение возбудителей малярии.

2. Биологические свойства паразитов рода *Plasmodium*, имеющие эпидемическую значимость.

3. Биологический цикл развития возбудителя малярии.

4. Характеристика патогенеза малярии.

5. Особенности патогенеза и клинического течения малярии, вызываемой разными видами возбудителя.

6. Методы, используемые для лабораторной диагностики малярии.

7. Представители отряда двукрылых, имеющие наибольшее значение в распространении возбудителя малярии.

8. Биологические особенности комаров рода *Anopheles*, имеющие эпидемическую значимость.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Классификация малярии.

2. Эпидемиологическая характеристика источников инвазии малярии.

3. Главный механизм передачи при малярии. Основные условия его реализации.

4. Эпидемиологические особенности возбудителя малярии, обеспечивающие его механизм передачи.
5. Эпидемиологические особенности переносчика малярии, обеспечивающие его механизм передачи.
6. Восприимчивость населения Беларуси к малярии.
7. Развитие иммунитета в отношении возбудителя малярии.
8. Проявления эпидемического процесса малярии.
9. Главные направления профилактики малярии.
10. Противокомариные мероприятия, их эффективность с учетом особенностей биологического цикла развития переносчика.
11. Мероприятия, необходимые при выявлении больного малярией в Беларуси, их организатор, исполнители, сроки проведения и потенциальная эффективность.

Учебный материал

Малярия (шифр по МКБ-10 — В50-54) — группа антропонозных протозойных трансмиссивных болезней, возбудители которых передаются комарами рода *Anopheles*. Характеризуется преимущественным поражением ретикулогистиоцитарной системы и эритроцитов, проявляется рецидивирующими лихорадочными пароксизмами, гипохромной анемией и гепатоспленомегалией.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ МАЛЯРИИ

Научный период познания малярии начался в конце XIX в., когда группой выдающихся ученых из разных стран мира были установлены этиология, патогенез, клиника и эпидемиология одной из самых древних инфекционных болезней человека — малярии.

В 1880 г. французский военный врач А. Лаверан, служивший в Алжире, впервые обнаружил в крови больного лихорадкой возбудителя заболевания — малярийного плазмодия. Дальнейшие исследования были продолжены итальянскими учеными, которые в 1886–1890 гг. подтвердили открытие А. Лаверана и установили, что возбудителем малярии является не один вид простейших, а, по крайней мере, три вида из рода *Plasmodium*.

Важный вклад внес русский ученый В. Я. Данилевский, который в 1889 г. открыл малярийных плазмодиев птиц, создав удобную модель для изучения малярийной инвазии человека. Основу лабораторной диагностики заложил Д. Л. Романовский, предложивший в 1891 г. метод полихромной окраски малярийных плазмодиев.

Английский военный врач Р. Росс, служивший в Индии, в 1897 г. открыл переносчика малярии человека — комаров рода *Anopheles*. Это открытие кардинально углубили итальянские ученые (Грасси, Бастианелли, Биньями), расшифровав полный цикл развития плазмодиев, передающихся комарами *Anopheles* в человеке, заразив добровольца *P. falciparum* через комаров (Биньями, 1899 г.).

В 1917 г. австрийский врач Вагнер фон Яуреги применил на практике преднамеренное заражение малярией больных нейросифилисом, что в период эпидемии сифилиса в Европе и отсутствия эффективных терапевтических средств было единственным методом облегчения страданий больных. А. Лаверан, Р. Росс и В. фон Яуреги за свои исследования в области малярии были удостоены Нобелевской премии.

В 1955 г. ВОЗ приняла резолюцию о Глобальной программе ликвидации малярии, а в 1969 г. была вынуждена признать нецелесообразным ее продолжение и рекомендовала развивающимся странам перейти на Программу борьбы с целью удержания заболеваемости на допустимом уровне. В 1975 г. была начата реализация Программы научных исследований и подготовки кадров в области тропических болезней, в первую очередь малярии.

ЭТИОЛОГИЯ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ МАЛЯРИИ

Возбудители малярии — малярийные плазмодии — относятся к царству *Animalia*, подцарству *Protozoa*, семейству *Plasmodiidae*, роду *Plasmodium*. Этот род включает более 100 видов, вызывающих малярию птиц, летучих мышей, грызунов, обезьян, а также человека. Плазмодии неприматов не инфективны для человека, что касается обезьяньих видов, то единичные из них могут вызывать заболевания человека (в эксперименте и естественных условиях).

Малярию у человека вызывают только 4 вида плазмодиев: *Plasmodium vivax* — возбудитель трехдневной малярии; *Plasmodium ovale* — возбудитель малярии типа трехдневной; *Plasmodium falciparum* — возбудитель тропической малярии и *Plasmodium malariae* — возбудитель четырехдневной малярии. Эти плазмодии имеют много общего, но имеются и существенные различия, обусловленные специфическими свойствами каждого из четырех видов и особенностями их жизненных циклов.

Общей чертой жизненных циклов всех малярийных плазмодиев является поочередное развитие в двух хозяевах: комаре рода *Anopheles* и млекопитающем. Жизненный цикл включает 5 последовательных процессов: половой (гаметогенез и спорогонию) в организме комара, экзоэритроцитарную шизогонию (ЭЭШ) в печени, эритроцитарную шизогонию (ЭШ) и гаметоцитогонию в крови млекопитающего. В биологическом

смысле комары — окончательный, а млекопитающие — промежуточный хозяин.

Процесс полового размножения в переносчике у всех видов плазмодиев протекает однотипно и начинается сразу после кровососания самкой комара на инвазированном позвоночном хозяине. Попавшие в желудок самки комара мужские *гаметоциты* созревают и эксфлагеллируют (выбрасывают 4–8 жгутов), превращаясь в *мужские гаметы*, которые оплодотворяют созревшие *женские гаметы*. Образовавшиеся *зиготы (оокинеты)* проходят сквозь слой клеток и под наружной оболочкой желудка превращаются в округлые *ооцисты*. Содержимое ооцист многократно делится, в результате чего образуется большое количество веретенообразных дочерних клеток — *спорозоитов*. Общее количество образующихся в переносчике инфективных стадий может достигать многих тысяч. Созревшие ооцисты разрываются и спорозоиты с гемолимфой разносятся по всему телу самки комара, накапливаясь преимущественно в *слюнных железах* (рис. 1). Самка комара со спорозоитами в слюнных железах способна заражать позвоночного хозяина данным видом плазмодия. При кровососании вместе со слюной выделяется только часть спорозоитов, поэтому последующие укусы могут быть заразны.

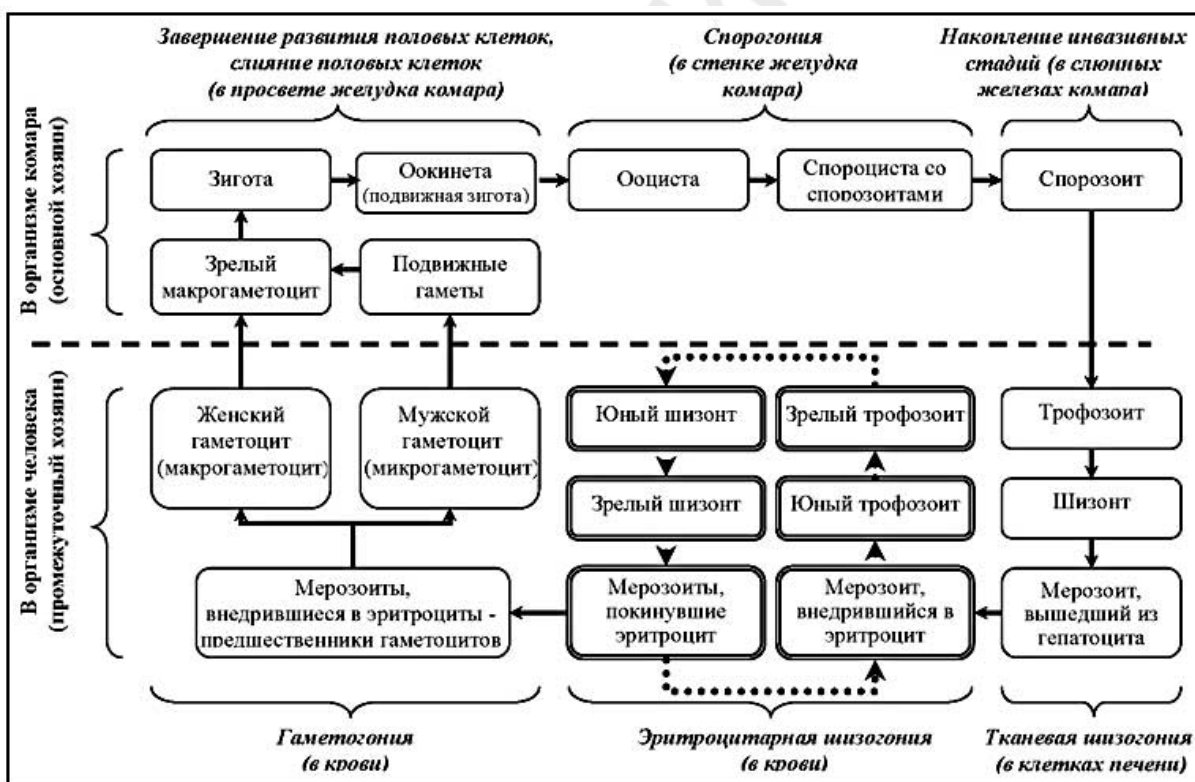


Рис. 1. Биологический цикл развития возбудителя малярии

Экзоэритроцитарная шизогония (первый этап бесполого размножения) протекает в паренхиматозных клетках печени — *гепатоцитах*.

Введенные самкой комара спорозоиты циркулируют в крови в течение 30 мин – 1 ч, затем проникают в гепатоциты, где превращаются в *трофозоиты*, а затем в *шизонты*. В шизонте формируется до нескольких тысяч дочерних клеток — *тканевых мерозоитов*, проникающих в кровь при разрушении гепатоцита. Процесс ЭЭШ не сопровождается наличием паразитов в крови или какими либо клиническими симптомами и совпадает с *паразитологической инкубацией* и первой фазой малярийной инфекции — *клинической инкубацией*.

У некоторых видов плазмодиев (*P. vivax* и *P. ovale*) часть проникших в гепатоциты спорозоитов (брадиспорозоиты) превращается в «дремлющие» стадии *гипнозоиты*, которые могут находиться в неактивном состоянии (состоянии спячки) в течение нескольких месяцев (6–9) и даже лет. Именно эти формы определяют при трехдневной и овале-малярии случаи с длительной инкубацией и отдаленные рецидивы. Другая же их часть (тахиспорозоиты), так же как и все спорозоиты *P. falciparum* и *P. malariae* начинают экзоэритроцитарную шизогонию немедленно.

С точки зрения сохранения паразита как биологического вида в ходе ЭЭШ происходит накопление массы дочерних клеток, иницирующих ЭШ. В случае образования гипнозоитов паразит находится в организме хозяина с целью возобновить ЭШ, прерванную иммунитетом хозяина.

Эритроцитарная шизогония — циклический процесс бесполого размножения в красных кровяных клетках, повторяющийся у различных видов плазмодиев каждые 48 или 72 часа. Процесс начинается с проникновения *мерозоита* в эритроцит, превращения его в *трофозоит*, затем в *шизонт* и образования в нем дочерних стадий — *мерозоитов*. Пораженные эритроциты разрушаются, вышедшие из них мерозоиты внедряются в новые эритроциты, и процесс ЭШ возобновляется. Циклы ЭШ (мерозоит–трофозоит–шизонт) у *P. malariae* повторяются через каждые 72 часа, у остальных видов — 48 часов. Клинически это проявляется *малярийными приступами*. Паразитемия нарастает, но параллельно начинает формироваться иммунный ответ на антигены бесполок стадий (мерозоиты, трофозоиты, шизонты). Это приводит к сдерживанию паразитемии и может прервать цикл ЭШ. В случаях безрецидивной формы малярии процесс либо хронизируется, либо наступает спонтанное излечение.

Цикл ЭШ сопровождается боковая ветвь — *гаметоцитогония*. Часть образовавшихся мерозоитов в эритроците превращается в половые клетки — *гаметоциты*, мужской (*микрогаметоцит*) и женский (*макрогаметоцит*) (см. рис. 1). Гаметоциты непатогенны и недолговечны (исключение — *P. falciparum*). Сроки образования и сохранения гаметоцитов имеют важное эпидемиологическое значение. Промежуток времени до образования гаметоцитов у человека носит название *эпидемиологическая инкубация*.

Гаметоциты *P. falciparum* развиваются в глубоких сосудах внутренних органов и в периферической крови появляются только после созревания, продолжающегося в течение 12 дней. Гаметоциты остальных видов малярийных плазмодиев развиваются значительно быстрее (в течение 2–3 дней), и процесс их развития происходит в периферических сосудах. Созревшие гаметоциты возбудителя тропической малярии сохраняют жизнеспособность от нескольких дней до 6 недель, гаметоциты остальных видов отмирают через несколько часов после созревания. В организме человека гаметоциты не развиваются и с течением времени отмирают. Дальнейшее их развитие происходит только в организме комара.

Образование гаметоцитов *P. vivax*, *P. ovale*, *P. malariae* происходит уже на первом цикле ЭШ, в связи с чем больные этими видами малярии являются источниками инвазии с самого начала клинических проявлений.

С биологической точки зрения ЭШ необходима паразиту для обеспечения гаметоцитогонии и последующей передачи возбудителя переносчиком от донора (гаметоцитоноситель) к реципиенту (здоровый индивид). Один цикл этого механизма передачи — *оборот возбудителя*, т. е. период от заражения переносчика на гаметоцитоносителе и готовности инвазированного индивида передать возбудителя новому переносчику.

Среди 4 видов малярийных паразитов самым агрессивным является *P. falciparum*, что связывают с его эволюционной молодостью и несформированной адаптацией к организму человека. Его жизненный цикл имеет целый ряд особенностей, отличающих его от других видов малярийных плазмодиев человека. Бесполое паразиты *P. falciparum* распределяются по кровеносному руслу неравномерно. Подобная неравномерность связана с тем, что на поверхности эритроцитов, пораженных возбудителем тропической малярии, образуются выпячивания, обеспечивающие их фиксацию к эндотелию сосудов. Выпячивания образуются за несколько часов и в течение этого времени эритроциты с юными трофозоидами свободно циркулируют в периферической крови. Эритроциты с более старыми паразитами оседают в венозных капиллярах внутренних органов (костный мозг, селезенка, кишечник, плацента, головной мозг), где и заканчивается цикл бесполого размножения. Появление в периферической крови шизонтов или эритроцитов со взрослыми трофозоидами *P. falciparum* у человека, неиммунного к малярии, является весьма неблагоприятным прогностическим признаком в отношении исхода заболевания.

В сравнении с другими видами плазмодиев *P. falciparum* размножается более активно, а иммунитет к нему формируется медленно. Вследствие этого уровень паразитемии при тропической малярии значительно выше, чем при трехдневной. Эритроциты, пораженные *P. falciparum*, преимущественно концентрируются в мелких сосудах, что приводит к выраженным нарушениям микроциркуляции. Все это и определяет тяжелое

течение тропической малярии. Схема жизненного цикла *P. falciparum* представлена на рис. 2.

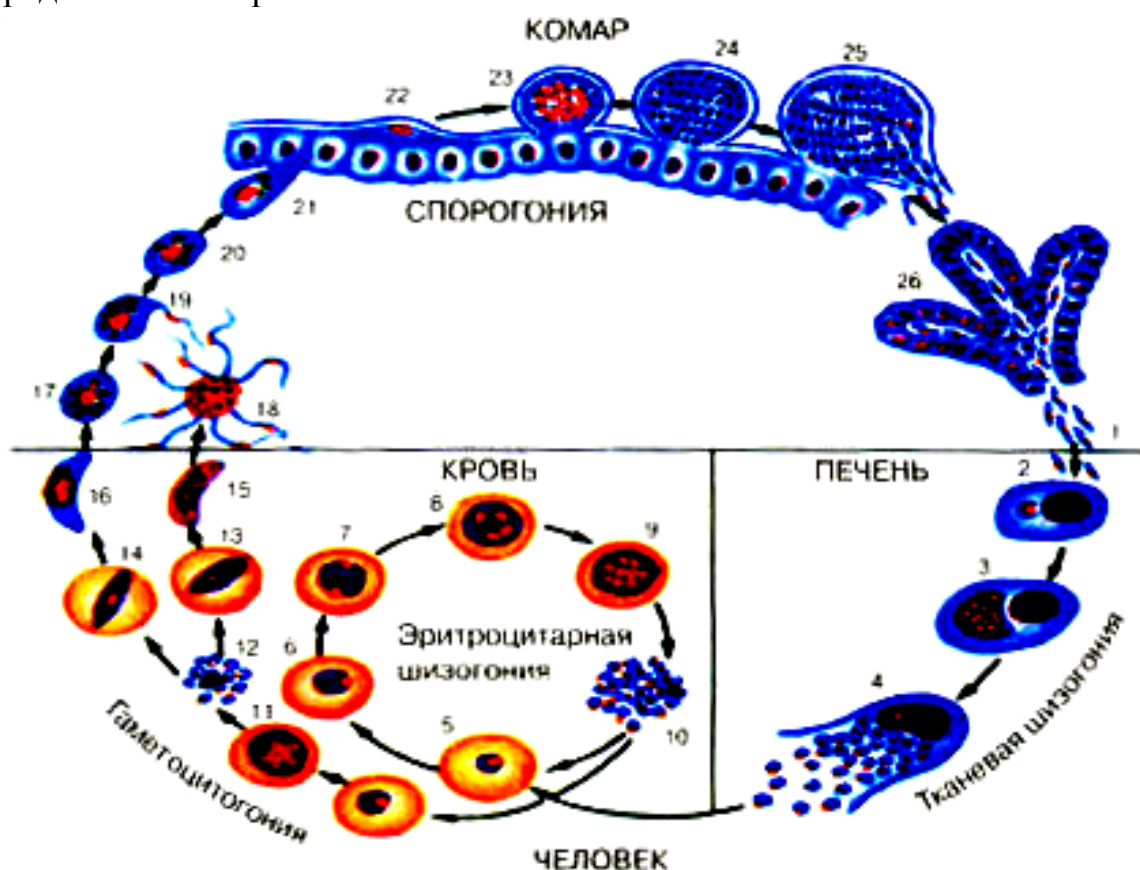


Рис. 2. Схема цикла развития *Plasmodium falciparum* (по Лысенко, 1999):
 1 — выход спорозоитов из протока слюнной железы и внедрение их в клетки печени;
 2–4 — шизогония в клетках печени; 5–10 — шизогония в эритроцитах; 11–16 — гаметоцитогония и формирование макро- и микрогаметоцитов; 17 — женская половая клетка; 18 — образование микрогамет из микрогаметоцита; 19 — оплодотворение; 20 — зигота; 21 — оокинета; 22–24 — развитие ооцисты; 25 — разрыв зрелой цисты и выход спорозоитов; 26 — спорозоиты в сленной железе

МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Источник инвазии. Источник инвазии — больной или паразитоно- ситель, в крови которого имеются гаметоциты данного вида плазмодия. Эпидемическая значимость источников инвазии определяется интенсив- ностью паразитемии; сроками нахождения гаметоцитов в периферической крови; доступностью пораженного человека к укусам комаров. Больной малярией и паразитоно- ситель, как источники возбудителя для переносчи- ка, неравноценны. Наиболее значим больной человек, так как во время лихорадки выделяются химические вещества, играющие роль аттрактан- тов; еще не сформировался антипаразитарный иммунитет.

Возбудитель малярии сохраняется от одного сезона передачи к другому только в организме человека — больного и паразитоносителя. Самки комаров заражаются на тех лицах, в крови которых имеются гаметоциты. При трехдневной, четырехдневной и овале-малярии сроки развития гаметоцитов совпадают со стадией эритроцитарной шизогонии, незначительно превышая ее продолжительность. При этих формах малярии гаметоциты, появившись в крови, сравнительно быстро погибают. Поэтому человек, больной малярией, становится источником инвазии с первых клинических проявлений болезни, и заразность переносчиков сохраняется до тех пор, пока продолжается эритроцитарная шизогония. Гаметоциты возбудителя тропической малярии развиваются в глубоких капиллярах и в периферическую кровь поступают лишь спустя 12 дней после появления лихорадки. В отличие от трех других видов плазмодиев, гамонты возбудителя тропической малярии после прекращения клинических симптомов могут циркулировать в крови еще в течение нескольких недель и сохранять инфективность для комаров. В то же время при продолжительной гаметоцитогонии образующиеся антитела ослабляют инфективность половых клеток для переносчика.

Паразитоносительство — фаза малярийной инфекции, следующая за фазой острых лихорадочных приступов. Генез бессимптомной паразитемии иммунологический. ЭШ при этом продолжается, но антипаразитарный иммунитет и пирогенный порог предупреждают развитие лихорадки. Численность гаметоцитов в крови может быть высокой, но их заразительность для комара существенно снижена. Бессимптомная паразитемия — это пример равновесного состояния между паразитом и хозяином, которое может быть нарушено в пользу паразита.

Длительность эритроцитарных стадий возбудителей малярии в организме человека неодинакова для различных видов и штаммов плазмодиев. Если лечение не было проведено или оказалось неэффективным, то возбудитель тропической малярии может сохраняться до 1–1,5 лет, трехдневной — до 2–3 лет, овале — до 4–4,5 лет. Продолжительность эритроцитарных стадий возбудителя четырехдневной малярии может составлять десятки лет, в отдельных случаях пожизненно. Стадии развития плазмодиев в организме человека представлены в табл. 1.

Таблица 1

Стадии развития плазмодиев в организме человека

Стадии развития плазмодиев в организме человека	Малярия			
	трехдневная		четырёхдневная	тропическая
	<i>P. vivax</i>	<i>P. ovale</i>	<i>P. malariae</i>	<i>P. falciparum</i>
Тканевая шизогония в клетках печени	7–8 сут	8–9 сут	10–12 сут	6–7 сут
	1,5–15 мес. (медленно развивающиеся штаммы)			
Эритроцитарная	48 ч		72 ч	48 ч

Механизм передачи возбудителя инвазии. Основной механизм передачи возбудителя малярии *трансмиссивный*. Заражение человека происходит через укусы самок комаров рода *Anopheles*, в организме которых завершена спорогония.

Комары рода *Anopheles*, или *малярийные* комары, являются единственными переносчиками плазмодиев человека и других млекопитающих. Жизненный цикл комаров *Anopheles* протекает в двух средах: яйца, личинки и куколки развиваются в воде, взрослые особи (самцы и самки) обитают в воздушной среде. Самки всех видов комаров *Anopheles* питаются кровью человека и других млекопитающих. Роль переносчиков малярийных плазмодиев человека играют около 70 видов комаров *Anopheles* из более 400 существующих в мире. На большинстве малярийных территорий обитают несколько видов *Anopheles*-переносчиков. *Яйца* комаров *Anopheles*, отложенные самкой на поверхности воды, плавают поодиночке или рыхлыми скоплениями, что отличает их от яиц комаров *Culex*, склеенных в виде «лодочек». *Личинки* формируются в яйцах в течение 2–7 дней. Они отличаются от личинок других видов комаров отсутствием дыхательной трубки. У личинок *Anopheles* дыхательные отверстия расположены на брюшке, что определяет положение личинок параллельно поверхности воды (у других видов — наклонно). *Куколки* визуально сходны с куколками немалярийных комаров. *Имаго* комаров *Anopheles* отличаются внешне по посадке: брюшко приподнято под большим углом, у остальных видов — параллельно поверхности.

Продолжительность спорогонии (от кровососания до появления спорозоитов в слюне) зависит от температуры среды и вида возбудителя. Нижний температурный предел спорогонии для *P. vivax* составляет +16 °С, для остальных трех видов — +18 °С. Температура выше +30 °С неблагоприятна для развития всех видов плазмодиев. Для завершения спорогонии каждый вид возбудителя нуждается в сумме эффективных температур (градусодней). Сумма эффективных температур для *P. vivax* составляет 105 градусодней, для *P. falciparum* — 111 градусодней и для *P. malariae* — 144 градусодня. Расчет проводят по данным местной метеостанции. Например, для завершения спорогонии *P. vivax* расчет проводят, начиная со дня, когда установилась среднесуточная температура воздуха выше +16 °С. Из показателя среднесуточной температуры вычитают +14,5 °С (порог) и ежедневную разницу в этот и последующие дни суммируют, пока не получают 105 градусодней. В организме комара спорозоиты сохраняются на протяжении его жизни (до 1,5 месяцев).

Возможна *вертикальная передача* малярии от больной матери плоду, трансплацентарно или в период родов при проникновении материнских

пораженных эритроцитов в кровь плода. Наиболее часто заражение происходит во время родов, особенно осложненных.

Также существуют *искусственные механизмы заражения*, совершенные при парентеральных манипуляциях (прививная малярия). Различают гемотрансфузионную, шприцевую, акцидентную прививную малярию (профессиональное заражение медицинского и лабораторного персонала). Прививная малярия может быть вызвана любым видом возбудителей, но чаще *P. malariae* и *P. vivax*, что связано с сохранением этих видов плазмодиев в крови доноров при температуре +4 °С в течение 7–10 дней. Инкубационный период определяется числом введенных паразитов и может варьировать в широких пределах. Основным отличием прививной малярии является отсутствие фазы ЭЭШ и связанных с ней характерных особенностей.

Восприимчивость и иммунитет. Люди, не болевшие малярией, обладают к ней видовой восприимчивостью. Отдельные лица или этнические группы имеют генетически обусловленную устойчивость к некоторым видам плазмодиев. Коренные жители Западной Африки невосприимчивы к *P. vivax* в связи с генетической особенностью эритроцитов африканцев — отсутствием изоантигенов группы Даффи, которые выполняют функцию рецепторов для мерозоитов *P. vivax*. Относительной невосприимчивостью к *P. falciparum* обладают люди с генетическими аномалиями крови (атипичный S-гемоглобин, ферментопатия).

Постинфекционный иммунитет при малярии формируется в результате антигенного действия эритроцитарных стадий паразитов, и его выраженность связана с интенсивностью паразитемии. Развитие приобретенного иммунитета ограничивает размножение эритроцитарных форм и приводит к прекращению клинических проявлений болезни. С прекращением шизогонии иммунитет быстро падает и при отсутствии реинвазии растет восприимчивость. Такое состояние относительной невосприимчивости к малярии определяют как *нестерильный иммунитет*. Приобретенный иммунитет является видо- и стадийспецифическим, а по отношению к *P. vivax* и *P. falciparum* — штаммоспецифическим. Малярийные антитела принадлежат к М и G классам иммуноглобулинов. Специфические антитела вырабатываются ко всем стадиям паразита, в том числе к спорозоидам, мерозоидам, гаметоцитам. Детям, рожденным от гипериммунных к малярии матерей, трансплацентарно передаются антитела, элиминирующиеся через 8–12 месяцев. Кроме иммуноглобулинов G, заболеванию новорожденных малярией препятствует молочная диета, не содержащая парааминобензойной кислоты, необходимой для развития паразита.

ПАТОГЕНЕЗ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ МАЛЯРИИ

Все патологические реакции прямо или опосредованно связаны с паразитированием плазмодиев в эритроцитах и их разрушением. Малярию характеризуют следующие признаки: лихорадочные приступы (пароксизмы), анемия и спленомегалия.

На начальном этапе малярии выделяют периоды:

- *первичный латентный* — от момента заражения до момента выхода паразитов в кровь;
- *паразитологическая инкубация* — от момента заражения до достижения порога обнаружения паразитов в крови (паразиты в крови есть, но их численность ниже порога обнаружения);
- *инкубационный период (клиническая инкубация)* — от момента заражения до достижения пирогенного порога и появления лихорадочных пароксизмов.

Минимальная продолжительность инкубационного периода зависит от темпов развития паразита и составляет 7 дней при тропической, 10 — при трехдневной, 11 — при овале-, 25 — при четырехдневной малярии. При трехдневной и овале-малярии известен феномен длительной инкубации через 6–12 и крайне редко более 18 месяцев после заражения в случае введения в организм только брадиспорозоитов.

Инкубационный период при трехдневной малярии составляет 10–20 дней, тропической — 7–16 дней, четырехдневной — 25–42 дня. В большинстве случаев болезнь развивается остро.

Для развития заболевания у неиммунного человека достаточно 10 спорозоитов, введенных в кровь. Малярия как болезнь целиком определяется ЭШ паразита и ответом хозяина на его антигены и продукты метаболизма. Печеночные стадии и гаметоциты инертны в патогенетическом плане. Инвазированные плазмодиями эритроциты претерпевают разнообразные изменения. В конце ЭШ при разрушении эритроцитов в плазму выбрасываются многочисленные метаболиты и мерозоиты паразита. Минимальная концентрация паразитов, способная вызвать лихорадку, называется *пирогенным порогом*. Его значение измеряется количеством паразитов в 1 мкл крови и зависит от индивидуальных особенностей организма. Пик лихорадки приходится на окончание цикла ЭШ. Ведущий симптом — лихорадочный приступ — состоит из трех компонентов: озноба, жара, потоотделения. Типичный малярийный приступ начинается внезапно с ощущения резкого озноба, который буквально сотрясает больного. Стадия озноба, продолжающаяся 15–30 минут, переходит в стадию жара. Температура резко поднимается до 39–41 °С, больной «горит», возбужден, иногда бредит, возможна рвота, сильная головная боль, у детей могут быть судороги. Стадия жара продолжается несколько часов и внезапно сменяется профузным потоотделением. Температура тела резко

снижается вплоть до субнормальной. Больной быстро засыпает и просыпается с ощущением полного физического здоровья. Малярийный приступ может продолжаться 4–6 часов (при тропической малярии и дольше) и сменяться межприступным периодом с нормальной температурой и удовлетворительным самочувствием.

Периодичность малярийных приступов соответствует цикличности эритроцитарной шизогонии — через 72 часа у *P. malariae* (четырёхдневная периодичность) и через каждые 48 часов у остальных видов (трехдневная периодичность). У нелеченых больных малярийные приступы могут продолжаться неделями, затем затихают и прекращаются. При всех видовых формах малярии возможны поражения органов, наиболее часто возникающие при тропической малярии. Самое серьезное из них — поражение головного мозга. Неизбежное следствие поражения и разрушения эритроцитов — анемия. После нескольких приступов отмечается увеличение печени и селезенки.

Трех- и четырехдневная малярии в умеренном климате характеризуются доброкачественным течением. Тропическая малярия протекает наиболее тяжело вследствие поражения возбудителями капилляров головного мозга и является причиной до 98 % всех летальных исходов от малярии. У таких больных могут развиваться осложнения: малярийная кома, судороги, желтуха, гипогликемия, ацидоз, отек легких, острая почечная недостаточность, анемия и др.

После окончания серии первичных проявлений возможны рецидивы, протекающие, как правило, менее тяжело. По времени наступления рецидивы подразделяются на ранние и поздние, наступающие соответственно в сроки до 2 и после 2 месяцев после окончания первичных проявлений. Ранние и поздние рецидивы могут наблюдаться при любой форме малярии. По происхождению рецидивы делятся на два типа: эритроцитарные (в результате подъема персистирующей паразитемии) и экзоэритроцитарные (в случае выхода паразитов из печени). Эритроцитарные рецидивы наблюдаются при любой форме малярии, а экзоэритроцитарные возможны лишь при заражении *P. vivax* и *P. ovale*. Цикличность течения малярии отражена в табл. 2. Формы малярии представлены в табл. 3.

Таблица 2

Цикличность течения малярии

Периоды	Время возникновения	Особенности клинических проявлений и результаты лабораторных исследований
Первичный малярийный приступ	Начинается с момента истечения инкубации и появления начальных симптомов заболевания, завершается после затухания и купирования пароксиз-	Появление признаков нозологических форм малярии

	мальных приступов, характеризующих период разгара	
--	---------------------------------------------------	--

Окончание табл. 2

Периоды		Время возникновения	Особенности клинических проявлений и результаты лабораторных исследований
Рецидивное течение	Латентный	Период заболевания между завершением первичных малярийных приступов или предыдущего рецидива до возникновения нового рецидива	Основные клинические признаки малярии отсутствуют. Эритроцитарные формы развития плазмодиев обнаруживаются редко, так как их концентрация в крови очень низкая и обычно не достигает порогового уровня (5–50 экз. в 1 мкл); их можно обнаружить при микроскопии. Плазмодии, сохраняющиеся в клетках печени, паразитологически не выявляются
	Рецидив (эритроцитарный, экзоэритроцитарный; ранний, поздний)	Период манифестного проявления заболевания, возникающий через несколько недель или месяцев после завершения фазы первичных малярийных приступов	Степень выраженности клинических признаков, как правило, ниже по сравнению с симптомами, возникающими во время первичных малярийных приступов. Малярийные пароксизмы не всегда так периодичны, как при первичном заболевании

Таблица 3

Формы малярии

Нозологические	Клинические			
	по проявлениям	по степени тяжести	по течению	
Трехдневная малярия (вивакс-малярия) Малярия типа трехдневной (овале-малярия) Четырехдневная малярия Тропическая малярия	Манифестная Инаппарантная (бессимптомное паразитоносительство)	Легкая Средней тяжести Тяжелая Крайне тяжелая	Рецидивная Нерецидивная	Типичная Атипичная

Во время протекания малярии возникают следующие осложнения:

1. Малярийная кома (церебральная форма малярии, инфекционно-токсическая энцефалопатия).
2. Инфекционно-токсический шок (алгид).
3. Гемоглобинурийная лихорадка (острая почечная недостаточность).

4. Вторичная гипохромная анемия.
5. Отек легких.
6. Малярийный гепатит.
7. Разрыв селезенки.

Для лечения и химиопрофилактики малярии применяются различные препараты, действующие почти на все звенья жизненного цикла малярийных паразитов. В табл. 4 дана классификация противомаларийных препаратов по объекту воздействия.

Таблица 4

Химиопрепараты для лечения и профилактики малярии

Группа препаратов	Объект воздействия	Тип эффекта	Препараты
Спорозоитоцидные	Спорозоиты в крови	Причинная химиопрофилактика	Нет
Гистошизонтоцидные	Предэритроцитарные стадии в печени	Радикальная химиопрофилактика тропической малярии, частично радикальная трехдневной	Прогуанил, пириметамин, примахин, тетрациклин
Гипнозоитоцидные	Гипнозоиты в печени	Радикальное излечение вивакс- и овале-малярии; радикальная химиопрофилактика трехдневной малярии с длительной инкубацией	Примахин, хиноцид
Гемошизонтоцидные	Беспольные эритроцитарные стадии в крови	Купирующее лечение вивакс- и овале-малярии; радикальное излечение тропической и четырехдневной малярии	Хинин, хлорохин, мефлохин, артемизинин
Гаметоцитоцидные	Половые эритроцитарные стадии <i>P. falciparum</i> в крови	Предупреждение заражения комаров (обезвреживание источника инфекции)	Примахин, хиноцид
Споронтоцидные	Гаметы и зигота в теле комара	Подавление оплодотворения и размножения паразита в переносчике	Прогуанил, пириметамин

ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

Диагностика малярии основывается на эпидемиологических, географических, клинических и лабораторных данных. В эндемичных странах с умеренным климатом больные выявляются в определенное время года, в неэндемичных — в любое время года независимо от ее завоза. Чтобы уменьшить риск ошибочного диагноза, лечащие врачи должны любому лихорадящему больному задать два вопроса: выезжали ли Вы в эндемичные по малярии страны, и не проводилось ли Вам недавно переливание крови?

Лабораторная диагностика малярии осуществляется двумя методами: паразитологическим и иммунологическим. Ведущий *паразитологический* метод — микроскопия окрашенных по Романовскому–Гимзе препаратов крови, толстой капли и тонкого мазка. Метод толстой капли достаточно чувствителен и специфичен. Скрининговым является исследование толстой капли, так как объем крови в 30–40 раз больше, чем в тонком мазке. В тонком мазке сохраняются морфологические особенности, присущие данному виду паразита, что имеет большое значение для диагноза. Подтверждением клинического диагноза малярии служит обнаружение в препарате крови любых стадий паразитов, развивающихся в эритроцитах: трофозоитов (молодых и взрослых), шизонтов (незрелых и зрелых), а также гаметоцитов (мужских и женских). Внеэритроцитарные стадии (мерозоиты) существуют в плазме крови короткое время и обнаруживаются в препаратах редко. Каждый препарат крови просматривается до обнаружения в нем паразитов (не менее 100 полей зрения). В случае положительного результата указывается вид возбудителя, все стадии паразита и уровень паразитемии. Может применяться метод флуоресцентной микроскопии центрифугата крови.

Иммунологический (серологический) метод диагностики основан на обнаружении в сыворотке пациента антипаразитарных *антител* или выявлении в кровяном русле растворимых паразитарных *антигенов*. В обоих случаях оценивают исход реакции антиген–антитело, ориентируясь на маркер, свидетельствующий о связывании антигена с антителом. В практике большое применение нашли методы обнаружения антител. Чаще других используется непрямая реакция иммунофлюоресценции (НРИФ). Показатель наличия антител — яркая флюоресценция паразитов, находящихся в эритроцитах. Иммуноферментная тест-система, основанная на использовании растворимых антигенов малярийных паразитов, также широко используется.

В настоящее время разработана диагностика малярии с применением полимеразной цепной реакции, которая обнаруживает возбудителей даже при низком уровне паразитемии и позволяет выявить их внутривидовые различия. Метод высоко чувствителен, однако, дорогостоящий и сложный в исполнении.

ПРОЯВЛЕНИЯ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

По масштабам распространения малярия является одной из наиболее массовых паразитарных болезней в мире. Распространенность малярии отличается неоднородностью, которая зависит от разнообразия природных предпосылок, усиливающихся социальными условиями деятельности людей. По риску заражения и вероятности завоза малярии выделяют сле-

дующие регионы мира, для которых характерными являются различия по видовому составу плазмодиев:

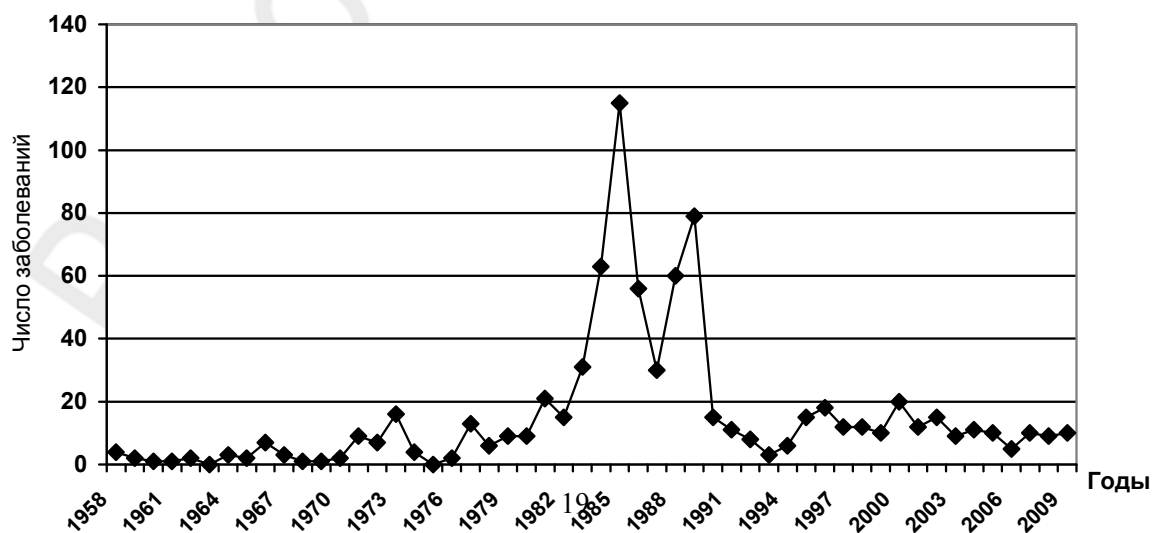
1. **Страны Африки**, расположенные южнее Сахары. На этой территории доминирующим возбудителем является *P. falciparum*, вторую позицию занимает *P. malariae*, *P. ovale* встречается эпизодически, *P. vivax* — крайне редко. Риск заражения малярией для людей, приезжающих в эти страны, очень велик круглый год.

2. **Страны Северной Африки, Ближнего и Среднего Востока.** Распространение малярии в этом регионе очень неравномерное. В структуре возбудителей доминирует *P. vivax*. В отдельных странах (Эфиопия, Сомали, Судан) риск заражения малярией оценивается как высокий.

3. **Страны Юго-Восточной Азии и Океании.** В западной части региона и центральных районах Китая преимущественно встречается *P. vivax*, на остальных территориях — *P. falciparum*, реже — *P. malariae*, *P. ovale* встречается крайне редко. Высокий риск заражения малярией характерен для предгорных территорий Индокитая и Восточной Индии.

4. **Страны Латинской Америки.** На большинстве территорий доминирует *P. vivax*, а *P. falciparum* встречается эпизодически. Во многих районах малярия ликвидирована. Риск заражения для приезжих людей относительно невелик и сохраняется при поездках в сельские районы.

В Беларуси в 40–50-е годы заболеваемость малярией была очень высокой. В настоящее время ежегодно выявляется около 10 случаев завозной малярии. В 2007 г. — 10 случаев, в 2008 г. — 9, в 2009 г. — 10. Видовой состав возбудителей малярии в 2009 г. был следующим: *P. vivax* — 4, *P. falciparum* — 7, *P. ovale* — 2, *P. malariae* — 2. В пяти случаях это была микст-инфекция и зарегистрирован 1 случай рецидива в г. Минске. Завозы малярии на территорию Беларуси в 2009 г. осуществлялись из следующих стран: Пакистан, Гана, Гвинея, Кот Дивуар, Нигерия, Судан. Малярия выявлена у 6 граждан Беларуси, посещавших указанные страны и у 3 иностранных граждан. На рис. 3 представлена заболеваемость малярией в Беларуси начиная с 1958 г.



Передача возбудителя малярии может осуществляться только на маляриогенных территориях. Условиями, определяющими маляриогенность территории, являются:

- 1) наличие температур воздуха, допускающих завершение процесса спорогонии в переносчике;
- 2) наличие комаров рода *Anopheles*, восприимчивых к заражению возбудителем малярии человека;
- 3) способность и возможность самок комаров доживать до эпидемически опасного возраста;
- 4) численность комаров и наличие контакта с человеком;
- 5) наличие населения, восприимчивого к заражению возбудителем малярии человека.

По всем перечисленным условиям территория Республики Беларусь является маляриогенной для трехдневной малярии (возбудитель *P. vivax*). На территории Республики Беларусь малярия ликвидирована в 1953 году, однако возможен завоз малярии из эндемичных стран.

Сезон года, в течение которого выявляется наибольшее количество больных малярией, называют *малярийным сезоном*. В условиях умеренного климата малярийный сезон подразделяется:

- 1) на сезон эффективной заражаемости комаров;
- 2) сезон передачи возбудителей малярии;
- 3) сезон возникновения заболеваний.

Сезон эффективной заражаемости — это период года, когда комары имеют возможность заразиться плазмодиями, и в их организме произойдет завершение спорогонии, т. е. из гаметоцитов разовьются спорозоиты. Сезон эффективной заражаемости начинается с момента устойчивого установления среднесуточной температуры воздуха выше +16 °С (при трехдневной малярии), заканчивается — за 2–4 недели до снижения среднесуточных температур ниже +16 °С. В последние дни лета комары также могут заражаться, но из-за недостатка тепла спорозоиты не успевают развиваться. Следовательно, такое заражение неэффективно. В Беларуси сезон эффективной заражаемости начинается в мае и продолжается до августа.

Сезон передачи — это период года, в течение которого происходит передача малярии человеку через укусы комаров. Сезон передачи начинается после завершения в организме комара спорогонии в условиях конкретных температур текущего года, завершается — с массовым уходом комаров на зимовку. В Беларуси сезон передачи начинается в июне и продолжается до сентября.

Сезон возникновения заболеваний малярией для Беларуси нехарактерен, так как местные случаи заражения этой инвазией наблюдаются крайне редко. Завозные случаи малярии наблюдаются в различные периоды года и зависят от сезона передачи возбудителей в странах, в которых произошло заражение.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР

Эпидемиологический надзор за малярией — это комплексная система динамической оценки состояния и тенденций развития маляриогенной обстановки и адекватных мер по предупреждению заноса и распространения инвазии на территории страны.

Документами, регламентирующими работу по данной проблеме, являются: Санитарные правила «Профилактика малярии в Республике Беларусь» 3.2. 19-19-2003; Приказ «Об эпидемиологическом надзоре за малярией» № 185 от 2.09.1993 г.

Объем лечебно-профилактических и противоэпидемических мероприятий в системе эпидемиологического надзора зависит от целей, стоящих перед региональным здравоохранением, типов очагов и регистрируемых в них случаев заболевания (табл. 5).

Таблица 5

Комплекс мероприятий эпидемиологического надзора за малярией в очагах различных типов

Наименование мероприятий	Псевдо-очаг	Потенциальный очаг	Активные очаги (новый, неустойчивый, стойкий)	Остаточный неактивный очаг	Оздоровленный очаг
Лечебно-профилактические					
Выявление больных малярией и паразитоносителей:					
– активным методом	–	+/-	+	+/-	–
– пассивным методом	+	+	+	+	+
Предварительное лечение лихорадящих больных по эпидемическим показаниям	–	–	+	+	–
Радикальное лечение больных и паразитоносителей	+	+	+	+	–
Эпидемиологическое обследование очага	+	+	+	+	–
Химиопрофилактика:					
– сезонная	–	–	+	–	–
– межсезонная	–	–	+	–	–
Проверка достоверности отсутствия местной передачи малярии	–	+	–	+	+
Энтомологический мониторинг и комариоистребительные мероприятия					

Учет численности переносчиков	+	+	+	+	+
Определение сезона эффективной заражаемости комаров и сезона передачи малярии	+	+	+	+	+
Наблюдение за местами выплода комаров и динамикой их площадей	+	+	+	+	+

Окончание табл. 5

Наименование мероприятий	Псевдоочаг	Потенциальный очаг	Активные очаги (новый, неустойчивый, стойкий)	Остаточный неактивный очаг	Оздоровленный очаг
Предупреждение образования анофелогенных водоемов и сокращение существующих площадей	+	+	+	+	+
Предупреждение укусов комаров	–	+	+	+	–
Обработка помещений инсектицидами	–	+	+	–	–
Обработка водоемов (химические и биологические методы)	–	+/-	+	–	–

Примечание: «+/-» — не является обязательным.

Также проводятся подготовка кадров и санитарно-просветительная работа во всех вышеуказанных очагах.

Малярия имеет очаговое распространение по территории. *Очагом малярии* считается населенный пункт с внутренними и прилегающими к нему в трехкилометровой зоне анофелогенными водоемами при выявлении в нем источника заболевания — больного человека или паразитоносителя. По степени взаимной обособленности выделяют очаги изолированные и сопряженные. *Изолированный очаг* — один населенный пункт с тяготеющими к нему анофелогенными водоемами. *Сопряженный очаг* — несколько населенных пунктов с общими анофелогенными водоемами.

В каждом очаге в зависимости от природных предпосылок распространения малярии, присущих данной местности, и социальных условий, способствующих или ограничивающих реализацию природных предпосылок, устанавливается определенный уровень интенсивности передачи возбудителей. По уровню интенсивности передачи малярии различают следующие типы очагов:

1) *псевдоочаг* — регистрируются завозные случаи эпидемически неопасной для данной местности малярии или опасной трехдневной вивакс-малярии вне эпидемического сезона;

2) *потенциальный* — завозные или местные прививные случаи эпидемически опасной малярии регистрируются в сезон эффективной

заражаемости комаров, при этом нет доказательств ее местной трансмиссивной передачи;

3) *активный новый* — регистрируются вторичные от завозных и свежие местные случаи заболевания;

4) *активный неустойчивый* — местные случаи малярии регистрируются с 1–2-летними перерывами;

5) *активный стойкий (эндемичный)* — местные случаи регистрируются ежегодно в течение 3 и более лет;

6) *остаточный неактивный* — местная передача прекращена, но могут быть рецидивные случаи;

7) *оздоровленный* — передача малярии прекращена в течение 3 эпидемических лет.

Регистрируемые в очагах *случаи малярии* классифицируют на:

1) *завозной* — заражение произошло за пределами данной территории (страны);

2) *вторичный от завозного* — результат местного заражения от завозного случая;

3) *местный* — результат местного заражения от вторичного от завозного;

4) *рецидивный* — повторное появление болезни вследствие неполного (например, безprimaхина при трехдневной малярии) или некачественного лечения;

5) *прививной* — заражение при гемотрансфузии или использовании нестерильных инструментов.

Планирование организационных и противоэпидемических мероприятий. Территориальными ЦГЭ по согласованию с вышестоящими учреждениями государственного санитарного надзора осуществляется комплексное планирование организационных мероприятий по профилактике и борьбе с малярией сроком на 5 лет.

Общей или стратегической целью планов должно стать предупреждение возникновения новых активных очагов с местной передачей малярии.

Пятилетние планы должны предусматривать:

– специфические цели — то, что может быть достигнуто при использовании определенных ресурсов к конкретному сроку и исчислено количественно;

– поэтапную стратификацию территории района по степени потенциальной опасности распространения местной малярии;

– комплекс противоэпидемических мероприятий на случай появления в районе (городе) завозных или вторичных от завозных случаев малярии с целью элиминации возбудителя;

– источники и пути финансирования противоэпидемических мероприятий и мероприятий, направленных на снижение численности популя-

ции переносчиков (очистка и благоустройство водоемов, мелиоративные работы, дезинсекционные обработки).

При наличии пятилетних комплексных планов дополнительные оперативные планы при выявлении завозных и вторичных от завозных случаев не требуются.

Планы согласуются с заинтересованными ведомствами и утверждаются в соответствующих органах исполнительной власти.

ПРОФИЛАКТИКА

В системе профилактических мероприятий одним из важных направлений является предупреждение заражения малярией людей, выезжающих в эндемичные страны. С этой целью проводят учет всех выезжающих в страны, неблагополучные по малярии; лабораторное обследование прибывших (по показаниям); инструктаж и вручение памяток по профилактике малярии; диспансерное наблюдение за лицами, которые вернулись из эндемичных стран; проведение химиопрофилактики; мероприятия по защите от укусов комаров во время нахождения в странах, неблагополучных по малярии.

Обязательным условием является регулярный прием препарата, обеспечивающего защитное действие. Начинать прием следует за 1 неделю до прибытия в зону риска заражения, продолжать — весь период пребывания и 4 недели после выезда.

В случае постоянных выездов в тропики и невозможности длительной (более 6 месяцев) химиопрофилактики препарат для лечения малярии должен находиться при себе; при появлении острых приступов его нужно принять. В зонах, где нет лекарственно-устойчивой тропической малярии, следует использовать делагил (хлорохин). В зонах распространения тропической малярии, устойчивой к делагилу (Юго-Восточная Азия, Океания, Южная Америка и тропическая Африка), для химиопрофилактики необходимо принимать мефлохин (лариам) или другой препарат по назначению врача.

Раннее и полное выявление завозных случаев малярии, правильное лечение — неотъемлемые компоненты системы профилактики малярии. Лица, возвратившиеся из эндемичных по малярии стран, должны быть предупреждены о необходимости при любом лихорадочном состоянии информировать врача о сроках пребывания в таких странах и приеме химиотерапевтических средств.

Высокой эффективностью обладают мероприятия по разрыву механизма передачи возбудителей малярии, состоящие в борьбе с комарами и защите от их укусов. Противокомариные мероприятия включают в себя предупреждение образования водоемов, благоприятных для выплода комаров, проведение осушительных работ и ликвидация мелких водоемов,

осуществление очистки водоемов от растительности и затенения береговой зоны, что делает водоемы мало пригодными для размножения комаров рода *Anopheles*. В некоторых случаях проводятся истребительные мероприятия по уничтожению комаров и их личинок.

Предупреждение прививной малярии достигается отбором доноров (лица, возвратившиеся из неблагополучных по малярии стран, не могут быть донорами в течение 3 лет), тщательной дезинфекцией и стерилизацией изделий медицинского назначения.

ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Лечебно-профилактические мероприятия. К таким мероприятиям относится *выявление больных и паразитоносителей* путем опроса и взятия препаратов крови, которое осуществляется двумя методами:

- *активным* — при эпидемиологическом обследовании, проведении подворных обходов в очагах малярии (см. табл. 5), обследовании доноров и лиц, прибывших из неблагополучных по малярии стран. В очаге малярии проводятся подворные обходы в течение года не реже 1 раза в месяц, а в сезон передачи малярии в потенциальных очагах — еженедельно, в активных очагах — 1–2 раза в неделю. Также организуются подворные обходы лечебной сетью;

- *пассивным* — при обращении в медицинские учреждения амбулаторно, вызовах на дом и в стационарах с клиническими проявлениями малярии.

Обязательному лабораторному обследованию на малярию подлежат:

- контингенты риска (граждане Беларуси, выезжавшие на работу или отдых в неблагополучные по малярии регионы; иностранные студенты и мигранты из государств Закавказья, Средней Азии, тропических и субтропических стран дальнего зарубежья) в течение последних 3 лет после возвращения или прибытия в Беларусь при наличии жалоб на озноб, недомогание и при любом заболевании, сопровождающемся повышением температуры. Амбулаторная карта должна быть промаркирована: «Прибыл из тропиков» с указанием даты прибытия и срока диспансерного наблюдения;

- переболевшие малярией за последние 3 года при каждом обращении за медицинской помощью с повышенной температурой. Амбулаторная карта должна быть промаркирована: «Переболел малярией» с указанием даты заболевания и срока диспансерного наблюдения;

- больные, лихорадящие свыше 5 дней с неустановленным диагнозом;

- больные с периодическими подъемами температуры тела, несмотря на проводимое в соответствии с установленным диагнозом лечение;

- реципиенты крови при повышении температуры тела в течение 3 месяцев после переливания;

– больные с увеличенной печенью, селезенкой, анемией неясной этиологии.

Врач или фельдшер ЛПУ у всех больных с подозрением на малярию обязан собрать эпидемиологический анамнез, провести клинический осмотр с измерением температуры тела, обеспечить забор крови для гемоскопического исследования (по 5 препаратов «толстой капли» и «мазка») и организовать доставку материала в лабораторию. Если первый анализ отрицательный, исследования крови повторяют 2–3 раза с интервалом в несколько дней. Взятые препараты доставляются в клиничко-диагностическую лабораторию и исследуются «Cito!».

В лабораторных анализах крови указываются: выявленный вид или несколько видов возбудителя, стадии развития паразитов, уровень паразитемии. Все положительные, сомнительные и 10 % отрицательных препаратов направляют для контроля в вышестоящие областные ЦГЭ и ОЗ (Минский городской ЦГЭ). По результатам контрольных исследований на места передается информация о выявленных недостатках в приготовлении, окраске и маркировке препаратов. В клинических и паразитологических лабораториях из исследованных препаратов формируется музейная коллекция. Больным малярией (паразитоносителем) считается тот, у кого обнаружены малярийные паразиты в крови.

Информация о каждом случае заболевания малярией (паразитоносительства) оперативно передается в ЦГЭ по телефону не позднее 12 часов с момента выявления либо экстренным извещением в течение суток.

Выявленные больные малярией и паразитоносители подлежат обязательной госпитализации в инфекционный стационар для немедленного лечения.

Предварительное лечение лихорадящих больных по эпидемическим показаниям. Предварительное лечение лихорадящих больных однократной дозой противомаларийного препарата осуществляется с целью срочного ослабления клинических проявлений или предупреждения дальнейшей передачи инвазии в очаге.

Радикальное лечение больных и паразитоносителей. Инфекционные отделения и стационары должны быть обеспечены памятками по лечению типичных, осложненных и лекарственноустойчивых форм малярии.

В течение всего лечения инвазированных *P. falciparum* осуществляют ежедневный контроль устойчивости возбудителя по динамике уровня паразитемии. Для зараженных возбудителями других видов малярии (*P. ovale*, *P. vivax*, *P. malariae*) препараты крови исследуют трехкратно: в 1-й и 4-й дни пребывания в стационаре и перед выпиской.

Эпидемиологическое обследование очага. Паразитолог (эпидемиолог) и энтомолог территориального ЦГЭ в первые сутки после получения экстренного извещения о выявлении больного (паразитоносителя) обяза-

ны провести эпидемиологическое обследование очага. Цель — выявление источника инвазии, причин и условий, способствующих появлению и распространению малярии; определение границ очага и проведение рациональных мероприятий по локализации очага и его оздоровлению.

Эпидемиологическое обследование очага включает сбор анамнеза, оценку данных лабораторных исследований, опрос населения, подворный обход усадеб в сельской местности или домов в городских кварталах, организацию забора препаратов крови у лиц, с подозрением на малярию, обследование мест выплода комаров и их дневок.

В ходе обследования определяют границы очага, его тип, объем необходимых противоэпидемических и комароистребительных мероприятий.

При расследовании случая заболевания малярией нужно определить возможный путь передачи возбудителя, место и время заражения, а также оценить каждого больного как возможного источника инвазии. Затем составляется план-схема очага, на который наносят постройки населенного пункта, водоемы в радиусе 3 км от места выявления источника инвазии. План-схема отражает характер окружающей территории (поля, сады, огороды), на него наносят данные о микроочагах малярии (количество случаев и время их возникновения). В процессе обследования очага энтомолог определяет анофелогенные водоемы, вид и численность комаров, рассчитывает сроки начала и окончания сезона эффективной заражаемости комаров и сезона передачи малярии.

Очаг малярии, где произошла местная передача малярии, находится под наблюдением в течение 3 лет. Мероприятия по ликвидации очага малярии следует проводить и в следующем году после выявления последнего местного случая малярии, исходя из длительности инкубационного периода трехдневной малярии и возможных недостатков в работе по выявлению больных.

Всю полученную информацию вносят в карту эпидемиологического обследования очага инфекционного заболевания (ф. 357/у). Копии карты направляют в областной ЦГЭ и ОЗ (Минский городской ЦГЭ) не позднее одного месяца с момента выявления очага, из областного ЦГЭ и ОЗ (Минского городского ЦГЭ) в Республиканский ЦГЭ и ОЗ и Институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е. И. Марциновского (РФ, г. Москва), как головное учреждение по проблемам малярии для стран СНГ, в течение одной недели с момента получения карты эпидемиологического обследования очага из нижестоящего ЦГЭ. В областные (городские) и Республиканский ЦГЭ и ОЗ дополнительно прилагаются донесения с подробным эпидемиологическим анамнезом и анамнезом болезни, а также о выявленных недостатках и принятых по этому поводу мерах.

Химиофилактика. В активных стойких (эндемичных) очагах малярии по решению территориальных учреждений местному населению в сезон эффективной заражаемости комаров проводится химиофилактика дельтаметилэтилтолуиламидом или дельтаметилэтилтолуиламидом 1 раз в неделю.

Для предупреждения поздних проявлений трехдневной малярии после завершения сезона передачи или перед началом следующего эпидемического сезона проводится межсезонная химиофилактика примахином в течение 14 дней у лиц, которые в прошлом эпидемическом сезоне:

- болели малярией, но не лечились;
- лечились, но не получали примахин;
- находились в районах, неблагополучных по малярии, и прибыли на маляриогенную территорию;
- применяли личную химиофилактику;
- проживали в населенном пункте, где эпидемическая вспышка осталась нераспознанной до конца сезона передачи малярии.

Лечение должно проводиться под контролем медицинских работников.

Проверка достоверности отсутствия местной передачи малярии. Цели проверки достоверности отсутствия передачи малярии следующие:

- подтверждение отсутствия местной передачи малярии в потенциальных, остаточных неактивных и оздоровленных очагах после проведенных в них в течение 3 лет лечебно-профилактических и противоэпидемических мероприятий;
- контроль за эффективностью и качеством эпидемиологического надзора на территории республики в условиях возможного появления завозных и местных прививных случаев малярии.

Проверка проводится в эпидемический сезон комиссией в составе врача-паразитолога (эпидемиолога), энтомолога и врача-лаборанта областного (городского) или Республиканского ЦГЭ и ОЗ.

Комиссия определяет:

- уровень подготовки специалистов территориальных организаций здравоохранения по вопросам диагностики, лечения и профилактики малярии;
- качество и эффективность лабораторной диагностики малярии;
- качество анализа эпидемической обстановки и заболеваемости населения малярией за последние 3 года, а также энтомологических наблюдений за переносчиками и дезинсекционных мероприятий;
- своевременность и полноту эпидемиологического и энтомологического обследования малярийных очагов;
- объем организационно-методической работы с кадрами и санитарно-просветительной среди населения;
- эффективность контрольных функций территориальных ЦГЭ.

Энтомологический мониторинг и комароистребительные мероприятия. Энтомолог (помощник энтомолога) ЦГЭ обязан знать фауну комаров на контролируемой территории; особенности экологии и фенологии каждого вида переносчиков; сезонный ход численности имаго на контрольных дневках и преимагинальных фаз развития комаров в водоемах.

Энтомолог (помощник энтомолога) должен:

- проводить паспортизацию водоемов, являющихся местами выплода малярийных комаров;
- осуществлять текущий надзор за эксплуатацией гидротехнических сооружений;
- рассчитывать сроки начала и окончания сезона эффективной заражаемости комаров и сезона передачи малярии;
- организовывать комароистребительные мероприятия на местах и контролировать эффективность их выполнения.

Объем комароистребительных мероприятий зависит от типа очага.

В потенциальных очагах, расположенных в сельской местности и в городах с индивидуальной застройкой, противоимагинальные обработки проводятся в жилых и хозяйственных постройках усадьбы больного и в одной соседней усадьбе с 4 сторон; в районах с многоэтажной застройкой — в квартирах на этаже проживания больного, на лестничных площадках подъезда и в подвале данного дома.

В активных очагах малярии противоимагинальные обработки должны сочетаться с противоличиночными. В городах деларвация анофелогенных водоемов предпочтительнее внутридомовых обработок от окрыленных переносчиков.

Обработку внутренних поверхностей жилых и нежилых помещений с целью скорейшего уничтожения самок комаров проводят любыми имеющимися в наличии имагоцидами сразу после госпитализации больного. В активных очагах малярии противоимагинальные обработки следует проводить ежегодно перед началом сезона передачи инсектицидами длительного остаточного действия (фосфорорганическими соединениями, карбаматами, синтетическими пиретроидами).

Противоличиночные обработки анофелогенных водоемов внутри населенного пункта и в трехкилометровой зоне проводятся неоднократно (в зависимости от температурных условий и времени созревания восприимчивых личиночных стадий), начиная с появления личинок 2–3-го возраста первой генерации и далее по энтомологическим показаниям до окончания сезона эффективной заражаемости комаров.

Одновременно с деларвацией на территории очага организуется работа по ликвидации водоемов, не имеющих хозяйственного и бытового значения.

В условиях высокого риска заражения малярией при возникновении активных стойких очагов населению для защиты от нападения и укусов комаров следует использовать средства механической защиты (пологи, сетки) и отпугивающие вещества (репелленты).

Комароистребительные мероприятия. Борьба с комарами занимает одно из важных мест в системе борьбы с малярией. Она проводится по трем направлениям:

1. *Уничтожение и сокращение мест выплода комаров* — санитарно-гидротехнические мероприятия (осушение водоемов, выравнивание местности, надзор за санитарным состоянием водосточников и оросительной сети, очистка от растительности оросительной и дренажной сетей).

2. *Истребление личинок в водоемах:*

– биологический метод (гамбузирование водоемов, бактокулицид, сфероларвицид, бактицид — повторные обработки водоемов каждую неделю);

– физический метод (создание на поверхности водоема хлопковой пленки, также пленки с помощью высших жирных спиртов, синтетических жирных кислот, сенной пыли — повторные обработки каждые 10–15 дней);

– химический метод (химические ларвициды губят нецелевую фауну водоемов и способствуют образованию резистентности к данному инсектициду у взрослых комаров, поэтому их применяют в крайних случаях, предпочитают применять ингибиторы метаболизма — ювемон, димилин, альтозид).

3. *Истребление взрослых комаров в помещениях и в природных условиях* — обработка инсектицидами длительного остаточного действия (ФОС — дифос, карбафос; карбаматы — пропоскур; пиретроиды — перметрин, дельтаметрин) всех жилых и нежилых помещений.

Применяют следующие виды обработок.

– *сплошная* обработка обеспечивает снижение общей численности комаров при одновременном снижении физиологического возраста самок;

– *барьерная* обработка применяется для защиты крупных населенных пунктов от комаров, залетающих с мест выплода, расположенных вне поселка, зданий, расположенных в первых рядах на пути лета комаров в населенный пункт; обработка водоемов внутри населенных пунктов обязательна. Ширина барьера определяется численностью комаров и глубиной проникновения (от 50 до 200 м);

– *выборочная* обработка позволяет уничтожить комаров внутри помещения, где недавно был выявлен случай заболевания малярией.

Задания для самостоятельной работы студента

Задание 1

В инфекционную больницу 5 июля доставлен больной с лихорадкой, которая длилась более 5 дней. Диагноз при поступлении — грипп. В течение последующих дней установлен правильный характер лихорадки с трехдневной периодичностью, после чего у больного взята кровь для исследования на малярию. При паразитологическом исследовании обнаружен возбудитель трехдневной малярии. Больной 3 месяца назад вернулся из Индии. В настоящее время проживает в Брестской области в сельском населенном пункте, расположенном на берегу заболоченного озера.

Задача: определить тип очага малярии, аргументировать ответ; разработать план противоэпидемических мероприятий.

Задание 2

В районном центре Б. в течение многих лет случаи малярии не регистрировались. В июле текущего года было выявлено 3 случая малярии. При эпидемиологическом обследовании установлено, что все заболевшие ранее малярией не болели, за пределы района в течение последних 3 лет не выезжали. Они работают на одном заводе, рабочие которого в последние два года выезжали в страны, неблагополучные по малярии.

Задача: определить тип очага малярии, аргументировать ответ; организовать паразитологическое обследование очага и составить план противоэпидемических мероприятий.

Литература

Основная

1. *Лысенко, А. Я.* Маляриология / А. Я. Лысенко, А. В. Кондрашин. Всемирная организация здравоохранения, Женева, 1999.
2. *Сергиев, В. П.* Руководство по эпидемиологическому надзору за малярией в Российской Федерации / В. П. Сергиев, М. М. Артемьев, А. М. Баранова. М., 2000.
3. *Зуева, Л. П.* Эпидемиология : учеб. / Л. П. Зуева, Р. Х. Яфаев. СПб : Фолиант, 2006.

Дополнительная

1. *Руководство по эпидемиологии для врачей* / под ред. Б. Л. Черкасского. М., 2002.
2. *Руководство по эпидемиологии инфекционных болезней.* В 2 т. / под ред. В. И. Покровского. М., Т. 2. 1993.

Инструктивно-методические документы

1. СанПиН 3.2. 19-19-2003. Профилактика малярии в Республике Беларусь : утв. Постановлением главного государственного санитарного врача Республики Беларусь 12.12.2003 г. № 161.
2. *Приказ* МЗ Республики Беларусь «Об эпидемиологическом надзоре за малярией» от 2 сентября 1993 г. № 185.
3. СанПиН 3.4. 17-6-2003. Санитарная охрана территории Республики Беларусь : утв. Постановлением главного государственного санитарного врача Республики Беларусь 12.05.2003 г. № 47.

Оглавление

Мотивационная характеристика темы	3
Учебный материал.....	5
История изучения малярии.....	5
Этиология и эпидемиологические особенности возбудителей малярии	6
Механизм развития эпидемического процесса.....	10
Патогенез и клинические проявления малярии.....	13
Лабораторная диагностика	17
Проявления эпидемического процесса.....	18
Эпидемиологический надзор.....	21
Профилактика	24
Противоэпидемические мероприятия	25
Задания для самостоятельной работы студента.....	30
Литература.....	31