

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЭПИДЕМИОЛОГИИ

Т. Е. Дороженкова, И. А. Раевская, Г. Н. Чистенко

КЛЕЩЕВЫЕ ИНФЕКЦИИ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2020

УДК 616.99-036.22(075.8)

ББК 51.9я73

Д69

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 18.12.2019 г., протокол № 4

Рецензенты: канд. мед. наук, доц. каф. военной эпидемиологии и военной гигиены К. В. Мощик; канд. мед. наук, доц., зав. каф. микробиологии, вирусологии, иммунологии гигиены Т. А. Канашкова

Дороженкова, Т. Е.

Д69 Клещевые инфекции : учебно-методическое пособие / Т. Е. Дороженкова, И. А. Раевская, Г. Н. Чистенко. – Минск : БГМУ, 2020. – 52 с.

ISBN 978-985-21-0521-7.

Описываются эпидемиологические особенности жизненного цикла возбудителей клещевого энцефалита, болезни Лайма и других клещевых инфекций, механизмы развития и проявления эпидемического процесса, источники инфекции, механизмы заражения человека. Рассматриваются основные направления профилактики инфекций, передающихся клещами.

Предназначено для студентов 5-го, 6-го курсов медико-профилактического факультета по дисциплине «Эпидемиология».

УДК 616.99-036.22(075.8)

ББК 51.9я73

Учебное издание

Дороженкова Татьяна Евгеньевна

Раевская Инесса Александровна

Чистенко Григорий Николаевич

КЛЕЩЕВЫЕ ИНФЕКЦИИ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Г. Н. Чистенко

Редактор А. В. Лесив

Компьютерная вёрстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 16.03.20. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Хероx office».

Ризография. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 3,02. Уч.-изд. л. 2,9. Тираж 75 экз. Заказ 152.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

ISBN 978-985-21-0521-7

© Дороженкова Т. Е., Раевская И. А., Чистенко Г. Н., 2020

© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2020

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БЛ — болезнь Лайма
ГАЧ — гранулоцитарный анаплазмоз человека
ИБ — иммуноблоттинг
ИКБ — иксодовые клещевые боррелиозы
ИФА — иммуноферментный анализ
КБ — клещевой боррелиоз
КЭ — клещевой энцефалит
МЭЧ — моноцитарный эрлихиоз человека
ПЦР — полимеразная цепная реакция
РДПА — реакция диффузной преципитации в агаре
РН — реакция нейтрализации
РНГА — реакция непрямой гемагглютинации
РНИФ — реакция непрямой иммунофлюоресценции
РСК — реакция связывания комплемента
РТГА — реакция торможения гемагглютинации
ЦГЭ — центр гигиены и эпидемиологии

МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

Общее время занятия: 18 ч.

Среди заболеваний, вызываемых вирусами комплекса КЭ, наиболее важное место по эпидемиологической значимости, тяжести течения, уровню инвалидизации и смертности занимает КЭ. Он является хорошо известной причиной вирусных инфекций центральной нервной системы в странах Европы, в северной части Китая, Монголии, России. В 40–60-х годах КЭ был зарегистрирован в Болгарии, Германии, Дании, Финляндии, Франции, Греции, Венгрии, Италии, Норвегии, Польше, Румынии, Швеции, Швейцарии, Югославии. В последние 10 лет в ряде стран Европейского континента отмечается ухудшение эпидемической ситуации по КЭ (Литва, Латвия, Эстония, Россия). Тяжесть течения КЭ в регионах ареала распространения возбудителя различается. Наиболее тяжело КЭ протекает на Дальнем Востоке с летальностью в среднем 25 %. Ежегодно Европейское бюро ВОЗ сообщает о примерно 10–12 тыс. клинических случаев КЭ, но специалисты полагают, что эти данные существенно занижены. Большинство случаев инфицирования вирусом КЭ является результатом укусов клещей во время пребывания людей в лесных районах. На территории Беларуси имеются природные очаги КЭ, с 1993 г. регистрируется рост заболеваемости.

Клещевые инфекции бактериальной природы или ИКБ по уровню инцидентности занимают первое место среди инфекций, распространяемых клещами. ИКБ встречаются на всех континентах, за исключением Арктики и Антарктики. В странах бывшего СНГ регистрируются на территории Прибалтийских государств, в Молдавии, Киргизии, Казахстане, Беларуси, России (от Калининграда до Сахалина) и др.

Ввиду большого разнообразия переносчиков ИКБ отдельные виды клещей всегда будут видами-доминантами для определенной территории. Так, для Евразийского континента эпидемическое значение имеют лесной (*Ixodes ricinus*) и таежный клещи (*Ixodes persulcatus*), менее значимы луговые клещи (*Dermacentor reticulatus*). В США наиболее распространены представители вида *Ixodes dammini* (*scapularis*), менее значимы клещи *Ixodes pacificus*. На территориях, высокоэндемичных по ИКБ, боррелии присутствуют в пищеварительной системе 90 % клещей рода *Ixodes*. Многочисленными исследованиями доказана возможность симбиоза нескольких видов боррелий в одном клеще, кроме того, регистрируются и другие смешанные инфекции. В эндемичных очагах двумя и тремя видами боррелий одновременно может быть инфицировано от 7–9 до 24–50 % клещей.

В настоящее время боррелий объединяют в три несистематические группы:

1) группа ИКБ, или болезни Лайма, представители которой вследствие высокого фенотипического и генетического сходства объединены в комплекс *Borrelia burgdorferi sensu lato*;

2) группа клещевых возвратных лихорадок, преимущественно ассоциирована с аргасовыми клещами, включает также *Borrelia recurrentis*, переносчиком которой являются вши и три вида возбудителей, встречающихся в иксодовых клещах (*Borrelia miyamotoi*, *Borrelia lonestari* и *Borrelia theileri*);

3) группа боррелий, связанных с рептилиями (недавно описанная), включающая в себя вид *Borrelia turcica* и еще ряд до конца не изученных видов.

Наличие единого механизма передачи возбудителей, общих хозяев и переносчиков определяет существование сочетанных природных очагов инфекций, в первую очередь уже изученных КЭ, КБ, или БЛ, ГАЧ и МЭЧ. На Белорусском Полесье у переносчиков *Ixodes ricinus* выявлено 9 возбудителей инфекций, общих для человека и животных. Среди уже зарегистрированных случаев смешанных инфекций в Беларуси чаще выявлялись возбудители КБ + ГАЧ или КБ и риккетсии, реже КБ + КЭ.

Начало изучению БЛ было положено в 1975 г., когда врач А. Стер описал вспышку юношеских ревматоидных артритов у детей в городке Лайм штата Коннектикут (США) и связал начало развития болезни с укусами иксодовых клещей. По названию места, где проводились исследования, заболе-

вание и получило название болезнь Лайма. В последующие годы была выявлена антигенная неоднородность изолятов боррелий, выделенных из клещей в разных точках нозоареала этой инфекции, значительно расширены знания о спектре клинических проявлений боррелиоза, апробированы различные схемы этиотропной терапии. До сих пор активно продолжают разработку по получению вакцины с целью профилактики БЛ. Существенный вклад в изучение данной проблемы внесли и российские ученые, в их числе сотрудники лаборатории переносчиков инфекций НИИЭМ им. Н. Ф. Гамалеи Э. И. Коренберг, В. Н. Крючечников, Н. Б. Горелова и др.

В настоящее время для обозначения распространенности БЛ все чаще используется термин «Lyme Belt» («пояс болезни Лайма»). Он «опоясывает» земной шар в Восточном полушарии между 15° и 50° с. ш., в Западном — между 30° и 65° с. ш. и в обоих полушариях простирается между 20° и 49° ю. ш. Случаи заболевания БЛ зарегистрированы в Северной Америке, на севере Африки, в Азии и Австралии и в 23 странах Европы.

ГАЧ впервые был зарегистрирован в 1991 г. в США (штат Миннесота) врачом Дэвидом Бэккенем как потенциально летальное заболевание, при котором у пациентов наблюдаются цитоплазматические включения (морулы) в нейтрофилах. В настоящее время на эту инфекцию в США приходится 13 % всех заболеваний, передающихся при укусе клеща, а всего с 1995 г. уже зарегистрировано 15 952 случаев болезни, и количество заболевших с каждым годом только увеличивается.

Моноцитарные эрлихии ранее были известны, как возбудители заболеваний животных, поэтому занимались изучением этой проблемы исключительно ветеринарные службы. МЭЧ впервые были обнаружены в США в конце XX в. (1986 г.). Относительно быстро, за последующие 4 года, в 18 странах было зарегистрировано уже свыше 100 случаев заболевания моноцитарным эрлихиозом людей.

В Беларуси точной статистики заболеваемости МЭЧ и ГАЧ пока нет, в то же время там, где проводится комплексная лабораторная диагностика инфекций, переносимых клещами, ГАЧ и МЭЧ выявляются достаточно часто. Это позволяет предположить, что многие случаи сезонных острых лихорадочных состояний невыясненной этиологии, возникающие у людей после присасывания клещей, могут быть связаны с этими инфекционными заболеваниями.

Цель занятия: освоение научных и организационных основ эпидемиологического надзора за ИКБ в соответствии с их эпидемиологическими особенностями, потенциальной эффективностью противоэпидемических мероприятий, результатами эпидемиологической диагностики и функциональными направлениями деятельности отдельных структур в системе противоэпидемического обеспечения населения.

Задачи занятия:

1. Изучить:

– общую характеристику возбудителей КЭ, БЛ, ГАЧ, МЭЧ, их классификационное положение, социально-экономическую значимость и место в структуре инфекционной заболеваемости;

– факторы, механизм развития, проявления эпидемического процесса КЭ и ИКБ, особенности и организацию эпидемиологического надзора за КЭ и БЛ, направления профилактики клещевых инфекций;

– содержание и потенциальную эффективность противоэпидемических мероприятий в очагах КЭ и БЛ.

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

3. Научиться:

– анализировать проявления эпидемического процесса КЭ и БЛ, определять причины и условия их развития в конкретной ситуации;

– организовывать эпидемиологическое обследование очага КЭ и БЛ;

– оценивать качество и эффективность профилактических и противоэпидемических мероприятий при КЭ и ИКБ;

– принимать управленческие решения, составлять план и организовывать эпидемиологический надзор за клещевыми инфекциями вирусной или бактериальной этиологии.

Требования к исходному уровню знаний. Для успешного усвоения темы студенту необходимо повторить:

– из биологии: таксономическое положение, биологические особенности и цикл развития иксодовых клещей;

– микробиологии, иммунологии: морфологическую характеристику возбудителей, лабораторную диагностику возбудителей клещевых инфекций;

– инфекционных болезней: особенности патогенеза, клиники, диагностики и лечения КЭ и БЛ;

– коммунальной гигиены: мероприятия по охране селитебной территории и производственных зон от переносчиков ИКБ.

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Охарактеризуйте таксономическое положение этиологических агентов КЭ, БЛ, ГАЧ, МЭЧ.

2. Изложите биологическую характеристику иксодовых клещей.

3. Укажите виды клещей, которые встречаются на территории Беларуси.

4. Охарактеризуйте патогенетическое воздействие на организм человека возбудителей КЭ, БЛ, ГАЧ, МЭЧ.

5. Опишите особенности клинической картины КЭ, БЛ, ГАЧ, МЭЧ.

6. Перечислите методы, которые используются для лабораторной диагностики КЭ, БЛ, ГАЧ, МЭЧ.

7. Укажите особенности иммунитета после перенесенного КЭ, БЛ.

8. Укажите особенности профилактики КЭ, ИКБ в сельских зонах.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Сформулируйте определение КЭ, БЛ, ГАЧ, МЭЧ и укажите, чем определяется актуальность этих инфекций.

2. Охарактеризуйте генотипы популяции возбудителей КЭ, БЛ.

3. Изложите этиологическую характеристику возбудителей КЭ, БЛ, ГАЧ, МЭЧ.

4. Укажите встречающиеся на территории Беларуси источники КЭ, ИКБ.

5. Охарактеризуйте жизненный цикл специфических переносчиков — иксодовых клещей (лесных, луговых, таежных).

6. Расскажите о природном резервуаре возбудителей КЭ, БЛ, ГАЧ, МЭЧ.

7. Каковы механизм заражения и пути передачи КЭ, БЛ, ГАЧ, МЭЧ.

8. Охарактеризуйте восприимчивость человека к возбудителю КЭ, БЛ, ГАЧ, МЭЧ.

9. Опишите клинику КЭ, БЛ, ГАЧ, МЭЧ.

10. Укажите инкубационный период при КЭ, БЛ, ГАЧ, МЭЧ.

11. Назовите материалы и методы лабораторной диагностики КЭ, БЛ, ГАЧ, МЭЧ.

12. Укажите типы природных очагов КЭ, ИКБ.

13. От чего зависит активность природного очага КЭ, БЛ?

14. Укажите основные проявления эпидемического процесса КЭ, БЛ, ГАЧ, МЭЧ в Беларуси.

15. Охарактеризуйте особенности территориального распространения КЭ, БЛ.

16. Укажите категории лиц, которые относятся к группам риска заболевания КЭ (КБ).

17. Укажите основные направления санитарно-эпидемиологического надзора за болезнями, передающимися иксодовыми клещами.

18. Охарактеризуйте основные санитарно-противоэпидемические мероприятия в очагах КЭ, БЛ, ГАЧ, МЭЧ.

19. Назовите нормативные документы, направленные на обеспечение надзора за заболеваниями, передающимися иксодовыми клещами, и их профилактику.

20. Каковы противоэпидемические мероприятия в отношении заболевшего КЭ, БЛ?

21. Назовите мероприятия, направленные на разрыв механизма заражения в очаге КЭ, БЛ.

22. Расскажите о мероприятиях, проводимых в отношении контактных лиц в очаге КЭ, БЛ.

Задания для самостоятельной работы студентов. При подготовке к занятию студентам следует проработать учебный материал из ранее изученных смежных дисциплин. Затем нужно ознакомиться с информационным материалом данного учебно-методического пособия. Ответы на контрольные вопросы по теме занятия и выполнение заданий, используемых в качестве самоконтроля, позволят адекватно оценить собственные знания. Чтение и изучение дополнительной литературы будут способствовать расширению и углублению полученных знаний.

КЛЕЩЕВОЙ ЭНЦЕФАЛИТ

Клещевой энцефалит (клещевой весенне-летний энцефалит) — природно-очаговая инфекция, характеризующаяся лихорадкой, интоксикацией, поражением центральной и периферической нервной системы и тяжестью течения. Заболевание известно в двух нозогеографических клинических вариантах — восточном и западном. В Беларуси встречается западно-европейский вариант КЭ, характерным признаком которого является двухфазное течение острого периода с развитием умеренно выраженных неврологических нарушений, развивающихся преимущественно во второй фазе.

История изучения. Впервые упоминание о неврологической патологии, имевшей сезонную периодичность, появилось еще в конце XIX в. Так, в 1897 г. Л. М. Орлеанский описал пациентку, перенесшую тяжелое лихорадочное заболевание, осложнившееся эпилептическими припадками с клоническими судорогами и атрофией мышц шейно-плечевого отдела. В Европе первые сообщения о КЭ появились в 1927 г. в Австрии.

На территории бывшего Советского Союза попытки раскрыть причины ранее неизвестной болезни, впервые проявившей себя на Дальнем Востоке, в разные годы предпринимались врачами Л. И. Омороковым (1918–1936 гг.), М. А. Масловым (1930 г.), А. Г. Пановым (1935 г.). Наиболее активное изучение ее причины пришлось на 1936 г., когда в укреплявшемся Советском Союзе происходило интенсивное строительство на восточной границе страны, быстро развивались лесная и добывающая промышленность, формировались новые военные приграничные округа. На фоне бурного освоения таежных территорий Дальнего Востока, среди прибывающего некоренного населения, в числе которого были военные, геологи, строители, стали массово регистрироваться случаи новой неизвестной болезни. Она проявлялась внезапным началом, симптомами поражения головного мозга и высокой летальностью. Необычайно высокая заболеваемость послужила причиной направления в этот район нескольких научных экспедиций. В 1937 и 1938 гг. их возглавлял профессор Л. А. Зильбер. В результате самоотверженного и кропотливого

труда всех сотрудников экспедиций было установлено, что причиной заболевания является вирус КЭ. Именно Л. А. Зильбер обратил внимание, что энцефалитом болеют преимущественно весной и только люди, работающие в тайге, часто даже не имеющие между собой никакого контакта. Так появилось предположение о трансмиссивной передаче инфекции. По решению Л. А. Зильбера были изменены мероприятия, ранее применявшиеся в борьбе с заболеванием, а основное внимание было уделено противоклещевой обработке. Благодаря усилиям ученых от таежных клещей был выделен и описан патоген, вызывающий тяжелое поражение нервной системы, была установлена роль иксодовых клещей в передаче инфекционного агента. За работу по выявлению возбудителя и переносчика весенне-летнего энцефалита в 1937 г. Л. А. Зильбер был награжден премией Наркомздрава СССР. Это блестящее открытие стало важным событием в истории медицины, но не обошлось без жертв среди участников экспедиций. Так, в результате заражения возбудителем КЭ академик М. П. Чумаков (создатель противоэнцефалитной вакцины) перенес тяжелую форму клещевой инфекции и остался инвалидом, а acarолог Б. И. Померанцев от КЭ погиб.

Еще до окончания экспедиционных исследований Л. А. Зильбером и его учениками были опубликованы практические рекомендации по борьбе с клещами. Следствием их применения явилось резкое снижение заболеваемости, что спасло тысячи жизней. Более поздние экспедиции, возглавляемые академиком Е. Н. Павловским, подтвердили роль иксодовых клещей в передаче инфекции. Им были установлены пути циркуляции вируса и природные резервуары возбудителя, был подробно изучен патогенез дальневосточной клещевой инфекции. Дальнейшие исследования Л. А. Зильбера и его учеников доказали, что КЭ не эндемичен для Дальнего Востока и распространен значительно шире, чем предполагалось ранее.

Этиология. Возбудителем является вирус КЭ, который относится к роду *Flavivirus* семейства *Togaviridae*. Он способен размножаться в организме членистоногих-кровососов и позвоночных. Вирус КЭ входит в группу арбовирусов и по антигенным характеристикам сходен с вирусами омской геморрагической лихорадки, Повассан, кьясанурской лесной болезни, шотландского энцефаломиелита овец, вирусами Негиши, Лангат, Алма-Арасан, Апои, Ройял фарм. Выделяют три генотипа вируса КЭ: дальневосточный, западно-европейский и урало-сибирский. Вирионы вируса имеют сферическую форму с кубическим типом симметрии, размеры — 40–50 нм. Внутренний компонент вируса (нуклеокапсид) представлен односторонней РНК и структурным белком С. Он окружен наружной липопротеидной оболочкой, в которую погружены шипы, состоящие из гликопротеида, обладающего гемагглютинирующими свойствами (рис. 1).

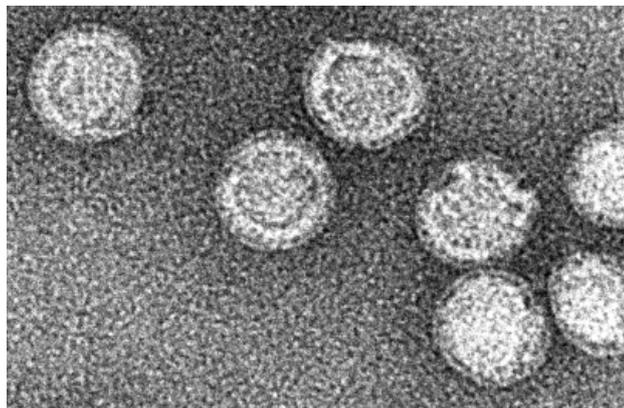


Рис. 1. Возбудители клещевого энцефалита

Вирус КЭ относительно устойчив к низким температурам, в высушенном состоянии может сохранять жизнеспособность в течение многих лет. К высоким температурам вирион мало устойчив, быстро инактивируется при комнатной температуре. В молоке при температуре 60 °С инактивируется через 20 мин, при кипячении погибает в течение 2 мин. Губительно действует на вирус ультрафиолетовое облучение, растворы дезинфицирующих средств (формалина, фенола, спирта, перекиси водорода). В рабочих концентрациях хлорная известь и 3%-ный хлорамин инактивируют вирус в течение 10–30 мин, раствор лизола — в течение минуты. Вирус устойчив к концентрации водородных ионов: при рН 1 и рН 2 выживает в течение 4 ч, при рН 3 сохраняется в течение 24 ч.

Механизм развития эпидемического процесса. Источники инфекции. КЭ является природно-очаговой инфекцией. Долговременными хранителями в природе и переносчиками вируса КЭ являются иксодовые клещи. Спонтанная зараженность вирусом КЭ установлена у 16 видов иксодовых клещей. Циркуляция вируса КЭ в природе осуществляется следующим образом: иксодовые клещи — позвоночные животные — иксодовые клещи. Основное значение в циркуляции вируса КЭ имеют *Ixodes persulcatus* (таежный клещ), *Ixodes ricinus* (лесной клещ), менее значим *Dermacentor pictus* (син. *Dermacentor reticulatus*, пастбищный клещ). Роль гамазовых клещей и блох в циркуляции вируса не доказана. Заражение иксодовых клещей вирусом КЭ происходит на дополнительных теплокровных хозяевах, в крови которых находится этот возбудитель. К теплокровным прокормителям клещей, или к источникам инфекции, относятся дикие животные (волк, рысь, кабан, косуля, лось, зубр, заяц, еж, белка, водяная полевка), сельскохозяйственные животные (крупный и мелкий рогатый скот, поросята, утки, собаки), дикие птицы (дрозд, щегол, чечетка, зяблик и др.).

В природных очагах КЭ, обнаруженных на территории Беларуси, основным переносчиком является клещ *Ixodes ricinus*. Цикл развития клеща имеет

следующие фазы: яйцо – личинка – нимфа – имаго. Все фазы, за исключением яйца, представляют собой кровососущие формы. Личинка, нимфа, имаго как временные наружные паразиты позвоночных животных паразитируют: личинки, нимфы — на мелких диких млекопитающих, имаго — на крупных диких и домашних животных. Весь метаморфоз происходит в природных биотопах (трещинах почвы, лесной подстилке, норах грызунов) и в синантропных условиях (трещинах стен, пола помещений для скота, на территории двора и других мест содержания животных). Жизненный цикл *Ixodes ricinus*, как правило, укладывается в 3 года, но в зависимости от климатических условий может растягиваться до 5 лет. Вирус КЭ передается и сохраняется по ходу метаморфоза клеща трансвариально и трансфазно всю жизнь.

Клещи в каждой стадии развития меняют своего хозяина, в итоге все животные в местах обитания клещей оказываются их прокормителями (рис. 2). В очагах, удаленных от населенных пунктов, хозяевами половозрелых стадий клеща являются крупные дикие животные. Личинки и нимфы нападают в основном на мелких млекопитающих и птиц.

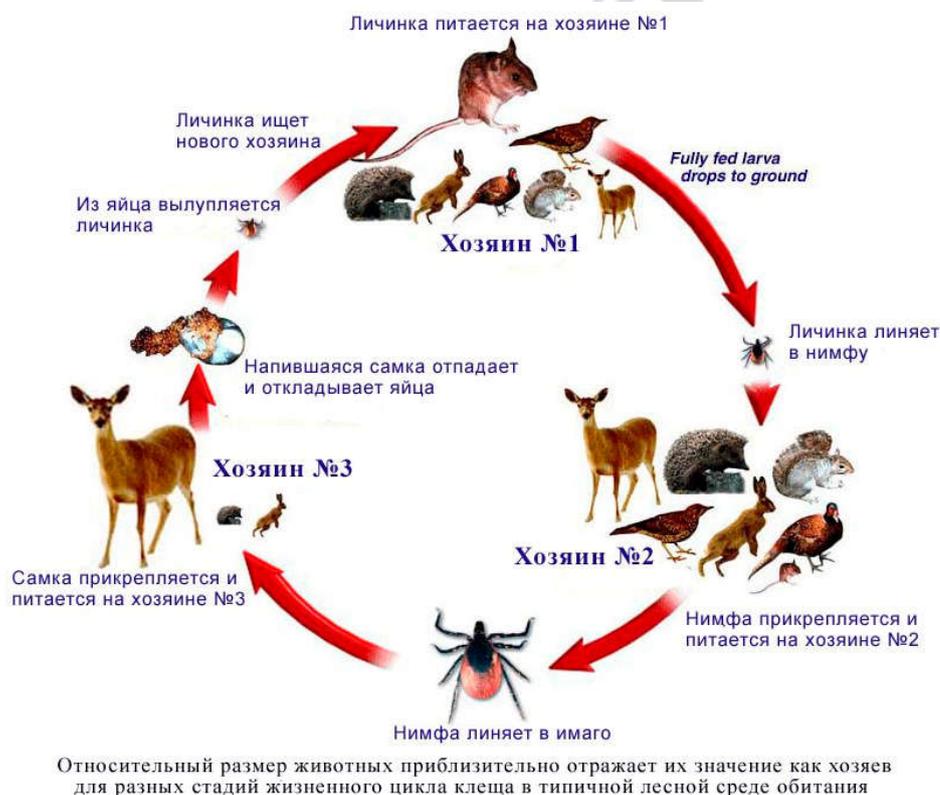


Рис. 2. Жизненный цикл и стадии развития *Ixodes ricinus*

В условиях обжитой местности основными прокормителями имаго являются домашние животные (овцы, козы, поросята, домашние утки), выпас которых происходит в ареале обитания клещей. В организме диких живот-

ных вирус обнаруживается в крови через 2–11 сут после заражения, и его количество превышает введенное в десятки раз. Особенностью вирусемии домашних животных является фазность течения: вслед за первой фазой через 5–12 дней следует вторая, по интенсивности накопления вируса меньшая, нежели первая. Таких фаз наблюдается до 3–4, и в общей сложности вирусемия продолжается до двух месяцев.

Механизм заражения. Заражение людей вирусом КЭ в природных очагах происходит трансмиссивно в результате присасывания вирусофорных клещей (имаго, личинок, нимф). Нападение клещей происходит у троп, проложенных крупными копытными хищниками, человеком. Клещи находятся на концах торчащих растений, кустарников на расстоянии 0,5–1 м от поверхности земли. Наибольшая активность нападения клещей в течение суток приходится на 9 часов утра и 20 часов вечера. Клещи могут быть агрессивны уже при 4 °С, при температуре свыше 20 °С они становятся менее активными и уходят в подстилку. Гибель наступает при 28–30 °С. Клещи влаголюбивы, предпочитают умеренно затененные и увлажненные лиственные и смешанные леса с густым травостоем и подлеском, где их численность наиболее велика. Установлено, что в весенне-летние месяцы клещи наиболее активно выделяют вирус. Нападают, как правило, самки, но возможны нападения и самцов, если у последних не завершён сперматогенез. Момент укуса и прикрепления клеща ощущается не всегда и часто остается незамеченным. Слюна клеща содержит сосудорасширяющие вещества (простагландины), антикоагулирующие вещества (ингибиторы тромбокиназы), а также анестезирующие вещества, в результате чего укусы безболезненны.

Полностью напитавшиеся кровью клещи отпадают самостоятельно. Клещи присасываются не только в лесу. Если они остались на одежде или в вещах, присасывание может произойти по дороге из леса, в транспорте или даже дома, когда внимание и настороженность ослабевают.

Известны случаи нападения клещей в садах, скверах, парках. Клещи могут быть занесены во дворы и квартиры с домашними животными (собаки, кошки). Клещи могут попасть в квартиры и общественные места с букетами цветов, ветками черемухи.

Заражение человека возможно при раздавливании клещей, ползающих на коже, или в месте их питания. Возможно проникновение вируса через слизистую глаз, поврежденную кожу. В вирусологических лабораториях не исключается заражение воздушно-капельным путем.

Для западного варианта КЭ характерен также алиментарный путь инфицирования. Фактором передачи служит термически не обработанное молоко коз и коров, полученное от инфицированных животных во время вирусемии, т. к. вирус проникает из крови в молоко животных.

Восприимчивость и иммунитет. К вирусу КЭ восприимчивы в равной степени все неиммунные лица, исключая коренное население таежных регионов. На территории природных очагов большинство людей имеет иммунитет против КЭ, хотя не все из них перенесли заболевание с явными клиническими проявлениями. После перенесенного заболевания формируется напряженный, но непродолжительный иммунитет. Возможны повторные случаи заболевания КЭ.

Основные клинические проявления. Инкубационный период варьирует от 4 до 20 дней, в среднем — 7–14 дней. Начало заболевания острое. Температура тела в течение короткого времени повышается до 38–39 °С и держится на таком уровне от 2 до 14 сут. Пациенты жалуются на головную боль, боли во всем теле, разбитость, отмечается тошнота, рвота, нарушение сна. В дальнейшем возникают вялые параличи мышц шеи и плечевого пояса. Нарушается сознание, возможен бред. Период выздоровления может длиться до 2 лет. Мышечный тонус восстанавливается лишь частично.

На Дальнем Востоке регистрируется обычно тяжело протекающий клещевой вирусный энцефаломиелит, который характеризуется поражением серого вещества головного и спинного мозга, повреждением ядер продолговатого мозга и мотонейронов спинного мозга. В 24,2 % случаев болезнь осложняется параличами, летальность составляет от 8,6 до 44,7 %.

Западно-европейский генотип КЭ, который распространен в Центральной и Северной Европе, у человека проявляется клещевым вирусным серозным менингитом. Особенностью протекания инфекции является повреждение оболочек мозга, однако вирусы не проникают через гематоэнцефалический барьер. Летальность при данной нозоформе отсутствует, но в 1,5 % случаев обнаруживаются остаточные парезы.

При инфицировании урало-сибирским генотипом вируса КЭ регистрируется клещевой вирусный менингоэнцефалит, который по патогенезу, клинике, летальности во многом схож с дальневосточным КЭ. Особенностью данной нозоформы является преимущественно двухволновая лихорадка. Регистрируются инаппарантные формы болезни, и возможно хроническое течение заболевания.

От человека к человеку возбудитель КЭ не передается.

Лабораторная диагностика. Вирус может быть выделен у больного человека из крови (на 1–4-й день болезни), спинномозговой жидкости, смывов носоглотки, мочи, фекалий. К вирусу наиболее восприимчивы белые мыши, крысы, поросята, козы, овцы, обезьяны.

Для диагностики клещевого энцефалита используются серологические методы: РСК, ИФА, РТГА, РНГА, РДПА и РН. Диагностическим является нарастание титра антител в 4 раза в парных сыворотках. В последнее время часто используется иммунофлюоресцентный метод диагностики КЭ. С его

помощью выявляют антитела к вирусу КЭ раньше и в более высоких разведениях сывороток, чем в приведенных выше методах исследования. При начальном отсутствии титра антител пациентов обследуют трижды: в первые дни болезни, через 3–4 недели и через 2–3 месяца от начала болезни. Применяется вирусологическая диагностика с выделением вируса из крови или спинномозговой жидкости с последующим заражением новорожденных белых мышей.

При дифференциальной диагностике необходимо учитывать, что клещи также являются переносчиками омской геморрагической лихорадки, лихорадки Западного Нила, лихорадки Ку, туляремии, бабезиоза, гриппа и подобных заболеваний.

Проявления эпидемического процесса. КЭ является типичной природно-очаговой болезнью. Природный очаг КЭ — это места обитания клещей и их прокормителей, в которых биоценотические отношения между ними обеспечивают непрерывное воспроизводство вируса, т. е. самостоятельное существование популяции. Выделяют дикие или естественные очаги, которые располагаются в местах, не подвергавшихся хозяйственной деятельности человека, переходные и антропоургические очаги, сформированные в результате хозяйствования человека. При оценке активности природного очага КЭ учитывают численность клещей, их вирусофорность (удельный вес клещей с антигеном вируса КЭ от числа исследованных клещей), частоту нападения клещей на человека, уровень иммунной прослойки населения, проживающего на данной территории.

Территория Беларуси по комплексу климато-географических условий благоприятна для формирования природных очагов этой инфекции. Большинство природных очагов расположено в юго-западной и южной части республики, в основном в Каменецко-Пружанском, Пуховичско-Осиповичском, Светлогорско-Речицком регионах. На территории Беларуси основными переносчиками возбудителей клещевых инфекций являются *Ixodes ricinus* и *Dermacentor reticulatus*.

До 2017 г. количество жителей, обратившихся за медицинской помощью по поводу укусов клещами, ежегодно увеличивалось (2017 г. — 46 906 чел.; 2016 г. — 46 479 чел.), а в 2018 г. количество обращений уменьшилось на 16,4 % (39 242 чел.). В 2018 г. доля покусанных иксодовыми клещами детей составила 27,6 %, или 10 845 случаев. По оценкам специалистов риск заражения КЭ в Беларуси может составлять 1 случай на 490 присасываний клеща. Более 90 районов республики считаются неблагополучными по КЭ.

По энтомологическим наблюдениям средняя численность клещей в разных регионах Беларуси может существенно отличаться, она составляет от 2,5 до 4,2 экз./флаго-км. Впервые вирус КЭ был выявлен Т. И. Самойловой в 1985 г. в клещах, собранных на территории Гомельской области. Ежегодная

оценка вирусофорности клещей, отловленных и исследованных на разных территориях республики, показала, что наиболее высока инфицированность клещей, собранных на территории Беловежской пуши (1,4–19,6 %). В последние 10 лет в Беларуси инфицированность клещей вирусом КЭ снизилась. Например, на территории Белорусского Полесья она составляла 3,5 % в 2015 г., а в среднем по Беларуси — 1,5 % (2015 г.). По данным Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья в 2018 г. вирусофорность клещей была менее 1 %.

Уровень иммунной прослойки населения, проживающего на территории природных очагов, по разным оценкам колеблется от 3,5 до 5,6 %.

В 50–60-е гг. XX в. заболеваемость населения Беларуси КЭ была высокой (от 0,17 до 4,27 случаев на 100 тыс. населения), что объясняется наличием в личных хозяйствах мелкого рогатого скота и алиментарным путем заражения (81 % случаев). В основном болели сельские жители (80 %). Наиболее напряженные очаги КЭ регистрировались в центральной части республики.

В 70–80-е гг. по причине регулярных сплошных противоклещевых (акарицидных) обработок лесных массивов значительно снизилась активность природных очагов. В результате обработок резко уменьшилась и заболеваемость (0–0,43 случая в год на 100 тыс. населения).

С начала 90-х гг. XX в. уровень заболеваемости населения в два раза вырос по сравнению с предыдущим периодом (0,49–0,94 случая на 100 тыс. населения), что связано с увеличением численности клещей и высокой долей (80 %) трансмиссивной передачи вируса. С 2000-х гг. и по настоящее время регистрируется рост заболеваемости КЭ среди населения республики (рис. 3). В 2017 и 2018 гг. инцидентность составила 1,43 и 1,41 случая на 100 тыс. населения, или 136 и 134 человека в абсолютных величинах соответственно.

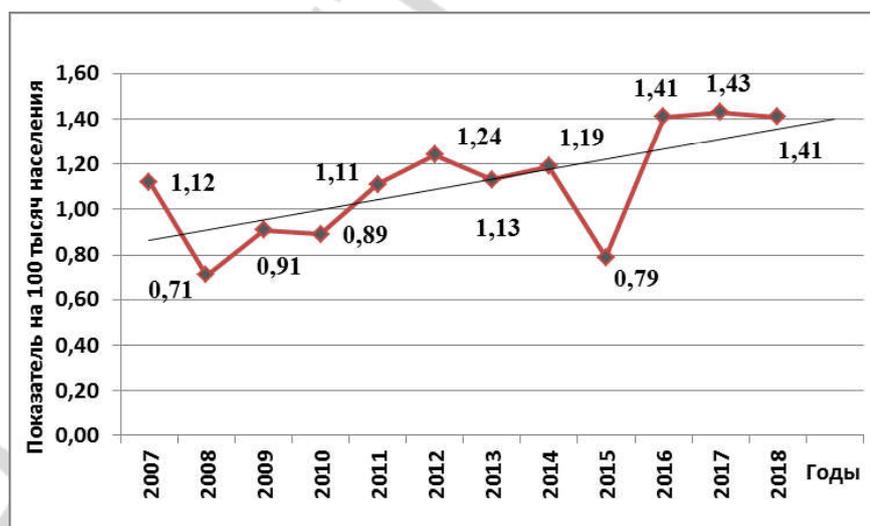


Рис. 3. Многолетняя динамика заболеваемости клещевым энцефалитом в Беларуси (2007–2018 гг.)

В 2018 г. выше среднереспубликанского показателя заболеваемость КЭ была в Гродненской (4,8 случая на 100 тыс. населения) и Брестской (3,4 случая на 100 тыс. населения) областях.

Для КЭ характерно повышение заболеваемости в весенне-летне-осеннее время (с марта по ноябрь). Это обусловлено периодами повышения активности клещей. Клещи *Ixodes ricinus* имеют обычно 2 сезонных пика активности: первый — весной, второй — в конце лета и в начале осени. При алиментарном пути инфицирования заболеваемость КЭ чаще возникает в мае–июне, т. к. именно в это время в наибольшей мере проявляется вирусемия у животных.

Заболевания, связанные с алиментарным путем заражения, чаще всего наблюдаются в виде мелких семейных вспышек и развиваются быстро друг за другом у большинства людей, употреблявших в пищу за 4–7 дней до заболевания термически не обработанное молоко от одной и той же козы (коровы). Случаи алиментарного заражения часто наблюдаются среди населения городов, расположенных по соседству с природными очагами КЭ. Как правило, это горожане, прошедшие воскресный день в деревне, где они пили сырое козье молоко, не посещая леса и не снимая с тела клещей. Известны случаи групповых вспышек в городах у лиц, не выезжавших за их пределы, связанные с заносом вируса из сельских очагов вместе с не подвергавшимся термической обработке козьим (коровьим) молоком, доставленным в квартиру заболевшего или купленным на рынке. В 2017 г. в республике было зарегистрировано 5 случаев КЭ с алиментарным заражением (Минская и Гродненская области), зарегистрирован 1 летальный исход. Фактором передачи возбудителя послужило некипяченое молоко коз.

Группы риска. Большинство заболевших КЭ составляют сельские жители (60,1 %). Возраст заболевших — от 3 до 77 лет, мужчины составляют 62 %. Среди заболевших регистрируются люди самых различных профессий, но алиментарным путем инфицируются в основном дошкольники, школьники, домохозяйки (64 %), трансмиссивным — грибники, сборщики ягод, охотники, пастухи, доярки, рабочие лесхозов (60,3 %).

Факторы риска. К ним относится несоблюдение мер профилактики при нахождении в природном очаге КЭ, нарушение правил пользования защитной одеждой, режима термической обработки молока и молочных продуктов, полученных от сельскохозяйственных животных, выпас которых происходил на территории природного очага.

Эпидемиологический надзор. Профилактические и санитарно-противоэпидемические мероприятия. Целью эпидемиологического надзора за КЭ является предупреждение заболеваний в отдельных группах населения, обусловленных трансмиссивной и алиментарной передачей возбудителя.

Информационную подсистему эпидемиологического надзора составляют сведения о природных очагах КЭ (состав и численность переносчиков и дополнительных хозяев, их инфицированность вирусом КЭ). Важно владеть информацией о местах заражения КЭ в последние годы (7–10 лет), а также о иммунной структуре населения, проживающего на территории природных очагов.

Санитарно-противоэпидемические мероприятия организуются в соответствии с СанПиН «Требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на профилактику заболеваний, передаваемых иксодовыми клещами», утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 7.12.2012 г. № 192.

Профилактические мероприятия должны быть направлены:

- на предупреждение нападения переносчиков на человека и животных (домашних и сельскохозяйственных);
- профилактику развития заболевания в случае укуса инфицированного клеща.

При проведении профилактических мероприятий руководители субъектов хозяйствования обязаны организовать:

- в апреле–мае и далее по эпидемическим показаниям расчистку и благоустройство территорий селитебной и производственной зон, зон отдыха, оздоровительных и санаторно-курортных организаций, садоводческих кооперативов (санитарная рубка, удаление сухостоя и валежника, прореживание кустарника, скашивание травы, уничтожение свалок бытового мусора, создание перекапываемых защитных полос со снятием дерна до 1 м шириной между лесом и окультуренными участками, лесными просеками и тропинками, ведущими к месту купания или к полянам для организационного отдыха; при этом должны создаваться защитные полосы не менее 1,5–2 м по обе стороны вглубь леса);
- дезинсекционную и дератизационную обработку разрешенными препаратами территорий отдельных объектов по договорам и разовым заявкам;
- обработку подзащитных территорий от клещей и грызунов по эпидемиологическим показаниям по предписанию территориальных органов санитарного надзора;
- установку в активно посещаемых населением и не подлежащих противоклещевой обработке участках природных очагов клещевых инфекций информационных щитов с надписями, предупреждающими об опасности нападения клещей;
- выпас скота на окультуренных пастбищах;
- периодический осмотр и освобождение от присосавшихся клещей сельскохозяйственных животных (коз, коров);

– защиту лиц, работающих в природных очагах клещевых инфекций (контингенты риска), инсектицидами, отпугивающими кровососущих членистоногих, или препаратами с двойным эффектом — репеллентно-акарицидными, которыми обрабатывают костюмы для индивидуальной защиты от клещей;

– проведение среди работников лесных и лесопарковых зон инструктажей по вопросам профилактики заражений возбудителями клещевых инфекций, своевременное информирование работников об эпидемической обстановке в районах предстоящего проведения сезонных работ;

– согласование с территориальными органами санитарного надзора вновь открываемых маршрутов экологического туризма и мест проведения массовых общественных мероприятий.

При проведении профилактических мероприятий руководители субъектов хозяйствования обязаны обеспечить ежегодное составление списков работников, подлежащих вакцинации и ревакцинации против КЭ с предоставлением их в территориальные организации здравоохранения, а также обеспечить явку сотрудников в прививочные кабинеты в установленные сроки. Не допускаются к работе лица, не прошедшие предварительную вакцинацию (ревакцинацию) перед выездом на сезонные работы в высокоактивные природные очаги КЭ, находящиеся на территории Беларуси (Государственное природо-охранное учреждение «Национальный парк «Беловежская Пуща»), России (Приуралье, Сибирь, Дальний Восток) и других стран.

На территории Беларуси разрешен к применению ряд вакцин, например «Энцевир», «Клещ-Э-Вак» и др. Курс профилактической иммунизации против КЭ состоит из 2 прививок, выполняемых с интервалом 1–7 месяцев. Вакцинацию (две прививки) можно проводить в течение всего года, в том числе и в летний период (эпидсезон), но не позднее, чем за две недели до посещения очага КЭ. Наиболее оптимальный интервал между первой и второй прививками — 5–7 месяцев (первую прививку рекомендуют делать в октябре–ноябре, а вторую — в марте–апреле). Для поддержания иммунитета рекомендуется ревакцинация через год после завершения курса вакцинации. В дальнейшем ревакцинацию повторяют каждые 3 года. Для экстренной профилактики, при начале прививок в летнее время, интервал между вакцинациями может быть сокращен до 14 дней.

Для экстренной профилактики и лечения КЭ у взрослых и детей возможно назначение иммуноглобулина человеческого против КЭ. После введения иммуноглобулина максимальная концентрация антител в крови достигается через 24–48 ч. Иммуноглобулин вводится внутримышечно из расчета 0,1 мл на 1 кг массы тела в первую очередь непривитым лицам или получившим неполный курс вакцинации против КЭ, отмечавшим присасывание клещей в эндемичных районах, а также при подозрении на лабораторное заражение

вирусом. Препарат следует вводить как можно в более ранние сроки с момента предполагаемого инфицирования, не позднее 4-го дня после укуса клеща.

Эпидемиологическое обследование очага КЭ проводится региональным ЦГЭ при получении экстренного извещения. Внеочередная и заключительная информация оформляется в установленные сроки при регистрации среди населения 5 и более случаев КЭ с пищевым путем передачи.

Эпидемиологический надзор за клещевыми инфекциями включает:

- учет случаев и анализ заболеваемости населения клещевыми инфекциями;

- эпидемиологическое расследование семейно-групповых вспышек заболеваний КЭ с алиментарным путем передачи и подготовку внеочередной информации согласно действующему законодательству;

- информирование о заболеваемости клещевыми инфекциями заинтересованных организаций и ведомств;

- учет предприятий, на которых заняты подлежащие плановой вакцинации и ревакцинации против КЭ контингенты риска, и контроль обеспечения их средствами индивидуальной защиты;

- разработку и утверждение в местных исполнительных и распорядительных органах комплексных планов по профилактике клещевых инфекций при ухудшении эпидемиологической обстановки в районе (городе), связанной с ростом в течение 3 лет показателей заболеваемости по любой из нозоформ клещевых инфекций или с ростом на административной территории численности иксодовых клещей или увеличения их вирусофорности (бактериофорности);

- подготовку материалов для рассмотрения на межведомственных совещаниях по вопросам профилактики и борьбы с клещевыми инфекциями на территории обслуживания;

- проведение семинаров по вопросам профилактики болезней, передаваемых иксодовыми клещами, с медицинскими работниками организаций здравоохранения, руководителями оздоровительных организаций, заинтересованных служб и ведомств;

- проведение информационно-образовательной работы с населением;

- энтомологический мониторинг за переносчиками клещевых инфекций на территории обслуживания.

В очаге заболевания КЭ проводятся противоэпидемические мероприятия в соответствии с СанПиН «Требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на профилактику заболеваний, передаваемых иксодовыми клещами», утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 7.12.2012 г. № 192 (табл. 1).

Противоэпидемические мероприятия в очагах клещевого энцефалита

Наименование	Содержание мероприятия
1. Мероприятия в отношении заболевшего	
1.1 Выявление заболевшего	Выявление заболевших осуществляется при оказании амбулаторной помощи по поводу укуса клеща, посещении заболевших на дому, а также при их поступлении на стационарное лечение
1.2 Сбор эпидемиологического анамнеза	Учитывают факт пребывания в лесу в период активности клещей в течение 21 дня до появления клиники, указание заболевших на их присасывание или употребление в пищу термически не обработанного козьего молока за 3–6 дней до заболевания
1.3 Диагностика	Диагностика заболевания проводится по клиническим и эпидемиологическим данным
1.4 Учет и регистрация	Для персонального учета в лечебно-профилактических организациях и ЦГЭ ведется регистрация случаев укуса клеща или заболевания КЭ в «Медицинской карте амбулаторного больного» (ф. 025/у-7) и «Журнале учета инфекционных заболеваний» (ф. 060/у)
1.5 Экстренное извещение	О случае заболевания или при подозрении в нем врач либо средний медицинский работник независимо от его ведомственной принадлежности передает информацию в территориальный ЦГЭ по телефону и письменно в виде экстренного извещения (ф. 058/у) в течение 12 ч после выявления заболевания. Эпидемиолог представляет внеочередную и заключительную информацию при выявлении 5 и более случаев заболевания КЭ с предполагаемым алиментарным механизмом заражения в вышестоящие учреждения
1.6 Изоляция заболевшего	Все выявленные пациенты подлежат обязательной госпитализации в инфекционный стационар
1.7 Лечение	В первые три дня болезни может быть назначен человеческий иммуноглобулин, получаемый из плазмы доноров, проживающих на территории природных очагов. В основном комплекс лечения зависит от тяжести течения и клинической формы заболевания и может включать ингибиторы протеаз, дегидратационную терапию, витамины группы В, гормонотерапию, десенсибилизирующую и седативную терапию. В качестве специфического противовирусного препарата может быть назначен антибиотик. Переболевшего КЭ выписывают при клиническом выздоровлении
1.8 Диспансерное наблюдение	Переболевшие КЭ подлежат наблюдению в течение 1–3 лет невропатологом. Основанием для снятия с диспансерного учета является полное восстановление трудоспособности и удовлетворительное самочувствие

Наименование	Содержание мероприятия
2. Мероприятия, направленные на разрыв механизма передачи	
2.1 Дезинфекция	При алиментарном пути передачи молоко, полученное от животного, которое могло быть источником инфекции, необходимо подвергать кипячению в течение 5 мин или пастеризации
2.2 Дезинсекция	При выявлении заболевшего не проводится. Организуется и выполняется профилактическая дезинсекция на территории природных очагов КЭ
2.3 Санитарно-гигиенические мероприятия	Создание неблагоприятных условий для обитания переносчика в местах выпаса скота и выполнения профессиональной деятельности: расчистка территории от валежника, вырубка кустарника по сторонам от дорожек, оборудование площадок для отдыха и приема пищи и др.
3. Мероприятия в отношении лиц, находящихся в условиях риска заражения	
3.1 Выявление лиц	Устанавливаются лица, которые находились в эндемичных районах; указывают на посещение ими леса, факт присасывания клеща, употребление сырого козьего молока и др.
3.2 Медицинское наблюдение	Не регламентировано
3.3 Лабораторное обследование	По решению врача может быть назначено серологическое обследование
3.4 Экстренная специфическая профилактика	Гомологичный донорский иммуноглобулин или гамма-глобулин из сыворотки крови лошади применяется в случаях присасывания клеща в очаге КЭ при условии, что прошло не более 4 дней с момента присасывания, или в случае лабораторного заражения вирусом КЭ. Дозы, способ и правила введения должны соответствовать инструкции по применению препарата
4. Общие мероприятия	
4.1 Информационно-образовательная работа	Выполняется в преддверии и в эпидемический сезон клещевых инфекций с марта по ноябрь всеми медицинскими работниками особенно на территориях природных очагов в форме бюллетеней, настенных газет, чтения лекций, выступления по радио, беседы с населением во время приема в поликлиниках, амбулаториях

БОЛЕЗНЬ ЛАЙМА

Болезнь Лайма (син. клещевой Лайм-боррелиоз, КБ) — это облигатно-трансмиссивное инфекционное заболевание зоонозной природы, характеризующееся преимущественным поражением кожи, центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата, имеющее хроническое или рецидивирующее течение.

История изучения. В изучении данного заболевания можно выделить ряд периодов:

1. 1883–1945 гг. — период накопления клинических наблюдений:

– 1883 г. — А. Бухвард дал клиническое описание хронического атрофического акродерматита;

– 1886 г. — А. И. Поспелов (Россия) назвал это заболевание самостоятельной атрофией кожи у взрослых;

– 1909 г. и 1913 г. — А. Афцелиус (Швеция) и Липшютц (Германия) соответственно связали возникновение мигрирующей эритемы с присасыванием клеща.

2. 1946–1976 гг. — период установления связи заболевания с присасыванием клещей. Русские ученые С. Н. Давиденков, А. Н. Шаповал, Ю. К. Смирнова, К. Г. Уманский предположили, что мигрирующая эритема — это инфекция, возбудитель которой передается клещами, и предложили лечение этого заболевания антибиотиками.

3. 1975 г. — по наст. время — период изучения инфекции как нозологической формы. В этом году А. Стир (США) описал вспышку юношеских ревматоидных артритов у детей в городке Лайм штата Коннектикут и связал их с укусами клещей.

В 1982 г. — В. Бургдорфер (США) обнаружил спирохеты в содержимом кишечника клеща *Ixodes daminii*.

В 1984 г. возбудитель получил официальное название *Borrelia burgdorferi*.

В 1993 г. БЛ впервые описана у жителя г. Минска.

В 1994 г. в Беларуси начаты исследования, касающиеся БЛ (Н. М. Трофимов).

В 1995 г. в Беларуси введена обязательная регистрация болезни.

В 1995 г. в Японии выделена ДНК *Borrelia miyamotoi*.

В 1996 г. в Беларуси выделен возбудитель *Borrelia miyamotoi* из голодного клеща.

В 2015 г. *Borrelia miyamotoi* выделена от пациента в г. Минске.

Этиология. Возбудители относятся к семейству Spirochaetaceae, порядку Spirochaetales, роду *Borrelia* (N. H. Swellengrebel, 1970). Свое родовое название они получили в честь французского микробиолога А. Борреля, изучавшего в начале XX в. эту разновидность спирохет. К настоящему времени идентифицировано и описано 36 видов боррелий, в том числе: *Borrelia burgdorferi sensu stricto* (1984), *Borrelia garinii* (1992), *Borrelia afzelii* (1993), *Borrelia japonica* (1993), *Borrelia miyamotoi* (1995), *Borrelia turdi* (1996), *Borrelia tanukii* (1996), *Borrelia lusitaniae* (1997), *Borrelia valaisiana* (1997), *Borrelia sinica* (2001), *Borrelia spielmanii* (2006), *Borrelia bissetti* (2007) и др. (табл. 2).

Геновиды комплекса *Borrelia burgdorferi sensu lato*, их географическое распространение и резервуарные хозяева (J. Franke, 2013)

Геновид	Переносчик	Географическое распространение	Резервуарные хозяева
<i>Borrelia burgdorferi sensu stricto</i>	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ixodes scapularis</i> , <i>Ixodes pacificus</i>	Северная Америка, Евразия, Северная Африка	Мелкие млекопитающие, птицы, рептилии
<i>Borrelia garinii</i>	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ixodes persulcatus</i> , <i>Ixodes pavlovskyi</i> , <i>Ixodes trianguliceps</i>	Евразия, Япония, Канада, Корея, Монголия, Китай, Африка	Птицы (?), ежи, мелкие млекопитающие
<i>Borrelia afzelii</i>	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ixodes persulcatus</i> , <i>Ixodes pavlovskyi</i> , <i>Ixodes trianguliceps</i> , <i>Ixodes hexagonus</i> , <i>Ixodes nipponensis</i>	Европа, Россия, Китай, Япония, Корея, Монголия	Птицы (?), ежи, мелкие млекопитающие
<i>Borrelia lusitaniae</i>	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ixodes hexagonus</i> , <i>Ixodes uriae</i>	Европа, Северная Африка, Турция	Птицы (?), ежи, мелкие млекопитающие
<i>Borrelia valaisiana</i>	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ixodes persulcatus</i> , <i>Ixodes hexagonus</i> , <i>Ixodes nipponensis</i>	Европа, Китай, Япония, Корея	Птицы, рептилии
<i>Borrelia andersonii</i>	<i>Ixodes dentatus</i> , <i>Ixodes scapularis</i>	США	Рептилии, кролики, мел- кие млекопитающие
<i>Borrelia bissetti</i>	<i>Ixodes scapularis</i> , <i>Ixodes pacificus</i> , <i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ixodes affinis</i>	Северная Америка, Центральная Европа	Древесные крысы, хлоп- ковые хомячки, олени мыши, рептилии
<i>Borrelia japonica</i>	<i>Ixodes ovatus</i>	Япония	Мелкие млекопитающие
<i>Borrelia tanukii</i>	<i>Ixodes tanuki</i>	Япония, Непал	Мелкие млекопитающие
<i>Borrelia turdi</i>	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ixodes turdus</i>	Япония, Норвегия	Мелкие млекопитающие, птицы
<i>Borrelia sinica</i>	<i>Ixodes ovatus</i>	Китай, Непал	Мелкие млекопитающие
<i>Borrelia miyamotoi</i>	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ixodes persulcatus</i> , <i>Ixodes pavlovskyi</i>	Япония, США, Германия, Франция, Россия, Беларусь	Птицы (?), ежи, мелкие млекопитающие
<i>Borrelia yangtzensis</i>	<i>Ixodes granulatus</i> , <i>Ixodes nipponensis</i>	Китай	Мелкие млекопитающие
<i>Borrelia spielmanii</i>	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ixodes hexagonus</i>	Центральная Европа, Венгрия, Украина	Сони, ежи

Структурным элементом боррелии является толстый аморфный муконидный слой, который покрывает поверхность возбудителя (S-слой), за ним находится цитоплазматическая мембрана, периплазматическое пространство, эндофлагеллярный (жгутиковый) комплекс и протоплазматический цилиндр. Боррелии грамотрицательны, хорошо окрашиваются анилиновыми красителями. Будучи представителями спирохет, боррелии под микроскопом напоминают извитую штопорообразную право- или левовращающуюся спираль с неравномерными завитками длиной от 8 до 30 мкм и шириной от 0,18 до 0,25 мкм (рис. 4).

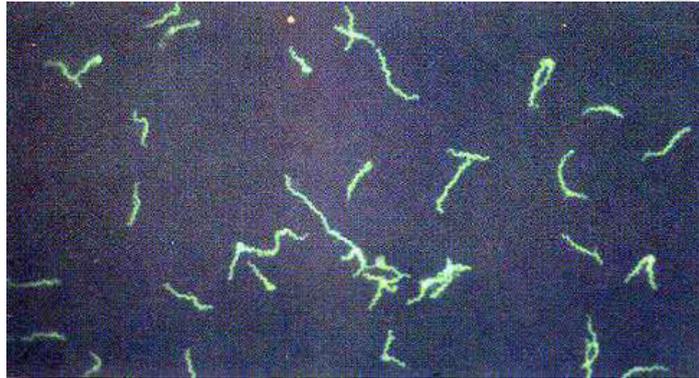


Рис. 4. Внешний вид боррелий (*Borrelia burgdorferi sensu stricto*)

Движения боррелий происходят благодаря ротационному вращению субтерминально и биполярно прикрепленных периплазматических фибрилл. Количество фибрилл варьирует от 3 до 20 и зависит от вида и условий культивирования. Размеры боррелий во многом зависят от питательной среды (рН, питательных добавок), на которой их выращивают, и от вида хозяев. По отличиям в нуклеотидных последовательностях ДНК возбудителей боррелиозов выделено более 10 геномных групп, которые неравномерно распределены по земному шару (в Евразии обнаружено 9 групп, в Америке — 5 групп).

У одного и того же геновида боррелий наблюдается варибельность в составе поверхностных белков, особенно Osp A и Osp C. Наибольшая их гетерогенность обнаруживается у *Borrelia garinii* (по Osp C — 13 вариантов, по Osp A — 7) и *Borrelia afzelii* (по Osp C — 8, по Osp A — 2). Встречающийся повсеместно вид *Borrelia burgdorferi* отличается относительным постоянством спектра поверхностных белков, причем наиболее консервативны в этом отношении северо-американские штаммы этого вида боррелий.

К факторам патогенности боррелий относятся:

1. Факторы адгезии (коллаген-связывающий белок, который прикрепляется к тромбоцитам; белок, связывающий урокиназу; липид-модифицированные белки наружной мембраны, позволяющие возбудителю прикрепляться и проникать в клетку хозяина).

2. Факторы инвазивности (поверхностные структуры, обеспечивающие подвижность).

3. Токсинообразование — эндотоксин.

4. Факторы агрессивности (в результате внедрения боррелий в макроорганизм выделяется ИЛ-1, который индуцирует воспалительную реакцию; белок Osp A принимает участие в развитии иммунопатологических реакций, что приводит к развитию артритов; белок теплового шока).

Боррелии имеют поверхностные, жгутиковые, цитоплазматические антигены. Многие из антигенов боррелий разных видов сходны между собой, что теоретически объясняет возможность перекреста в иммунологических реакциях.

Долгое время не получалось вырастить культуру возбудителей, т. к. боррелии чрезвычайно требовательны к питательным средам, *in vitro* культивируются медленно и только в среде, обогащенной аминокислотами, витаминами, альбумином бычьей и кроличьей плазмы и другими веществами (модифицированная среда BSK II — Barbour, Stoenner, Kelli). Они хорошо растут в анаэробных условиях, при пересеве теряют инвазионные свойства. Температурный оптимум для роста составляет 30–34 °С, рН среды — 7,6. Время, необходимое для роста колоний, составляет 7–20 ч. Боррелии не устойчивы во внешней среде. Быстро инактивируются при комнатной температуре. При кипячении погибают моментально.

Возбудители БЛ чувствительны к дезинфицирующим средствам в обычной концентрации. Инактивирующим действием обладают формалин, фенол, этиловый спирт и другие дезинфицирующие вещества, а также ультрафиолетовое излучение. Во внешней среде вне живого организма боррелии не выживают. Обладают чувствительностью к большинству антибиотиков (за исключением рифампицина и сульфаниламидов), однако даже при раннем начале антибиотикотерапии мощными дозами хроническая инфекция может развиваться в 3–13 % случаев.

Механизм развития эпидемического процесса. Источники инфекции. Прокормителями клещей в природных очагах БЛ выступают более 200 видов диких позвоночных (из них около 130 — мелкие млекопитающие) и 100 видов птиц. В природных очагах возбудители БЛ циркулируют между клещами и дикими животными. В процессе кровососания инфицированные клещи заражают животных, а неинфицированные клещи получают возбудителей от животных, в крови которых циркулируют боррелии. Половозрелые клещи питаются преимущественно на крупных диких животных, а нимфы и личинки — на мелких. При заражении неиммунных животных (например, мелких грызунов) в их организме быстро происходит размножение возбудителя. Поскольку заражение восприимчивых животных происходит не одно-

временно, а в течение всего периода сезонной активности клещей, то они играют существенную роль как резервуар инфекции в природе.

На территориях с развитым животноводством основными прокормителями половозрелых форм клещей служат домашние животные (крупный и мелкий рогатый скот), однако их значение как резервуара инфекции невелико, поскольку в периферической крови этих животных возбудители БЛ практически отсутствуют. Не менее важную роль как резервуар возбудителя в природе играют сами клещи ввиду наличия у них трансфазовой (по ходу метаморфоза) и трансвариальной (от инфицированной самки через оплодотворенное яйцо следующему поколению) передачи боррелий. Следует отметить высокую эпидемиологическую значимость самцов иксодовых клещей, которые способны к многократному кратковременному присасыванию (на одном или многих хозяевах) и при этом могут вносить в ранку возбудителей БЛ.

Жизненный цикл клещей. Значимость очагов КБ, также как и КЭ, связана с наличием специфических переносчиков и их сезонной активностью, наличием возбудителей у переносчиков, особенностями биотопов обитания клещей. Значение имеет частота посещения очагов клещевых инфекций теплокровными животными, людьми. Клещи становятся активными, когда температура почвы повышается до 3 °С, спад активности отмечается, когда средняя температура воздуха снижается до тех же величин. Сезонные пики активности клещей зависят от климатических факторов (температура, влажность), ландшафта, рельефа местности. Для клещей боррелии — это нормальные симбионты кишечной микрофлоры. До сих пор исследователями не отмечено, к какому определенному виду клещей относятся боррелии. Период насыщения кровью взрослых присосавшихся самок иксодовых клещей длится до 7–12 дней. Через несколько дней после отпадения от животного-прокормителя самка клеща в течение 1–2 недель откладывает несколько тысяч яиц и вскоре погибает (рис. 5).

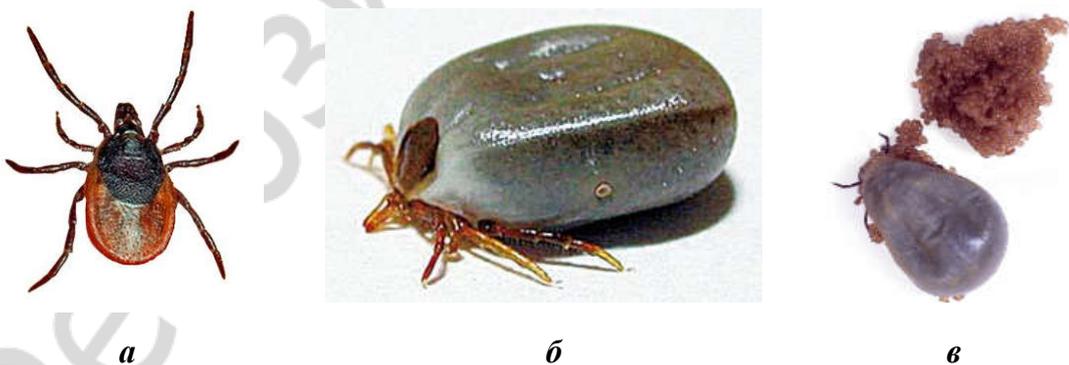


Рис. 5. Имаго *Ixodes ricinus*:
a — до присасывания к жертве; *б* — после присасывания; *в* — самка и яйца, отложенные самкой

В зависимости от степени репродукции боррелий в организме самки клеща некоторая часть отложенных яиц оказывается инфицированной (трансовариальная передача возбудителя). Через 15–30 дней из яиц вылупляются мелкие (около 0,1 мм) личинки, которые в свою очередь наползают на обитающих в травяном покрове мелких животных (мышей, насекомых, птиц, питающихся на земле), прокалывают их кожные покровы и питаются на них в течение 4–5 дней. Дальнейшее их развитие происходит в верхнем слое почвы, где они линяют и становятся нимфами, более крупными по размерам и более подвижными. По завершении периода своего формирования нимфы питаются кровью как мелких, так и более крупных животных (белки, зайцы, лисы, барсуки и др.), после чего линяют и превращаются в половозрелую особь или имаго (см. рис. 5). Таким образом, на любой фазе своего развития клещи могут оказаться инфицированными (в результате кровососания, от зараженных животных, либо в результате трансовариальной или трансфазовой передачи возбудителей).

В одной популяции клещей возбудители БЛ, попадая в кладку зараженной самки и переходя по ходу метаморфоза от яйца к личинке, от нее к нимфе и от нимфы к имаго, могут сохраняться несколько лет. В условиях холодного климата при наличии снежного покрова боррелии хорошо сохраняются в клещах и обнаруживаются в их организме весной после пробуждения. Это означает, что и сами клещи способны поддерживать циркуляцию возбудителя в очаге.

Зимуют только самки, самцы погибают вскоре после спаривания. Нападению клеща на человека благоприятствует засоренность участков леса подлеском, т. к. это излюбленное место для укрытия клещей. Они чувствуют прокормителя издали, примерно за 5 м, и преследуют его 3–4 м.

Зараженность взрослых особей *Ixodes ricinus* в разных климатических поясах колеблется от 1 до 75 %, наиболее высокая инфицированность клещей отмечена в таежных районах. На территории европейских стран спирохетой вида *Borrelia burgdorferi* инфицировано 20–25 % клещей, а зараженность клещей *Dermacentor reticulatus* может достигать 10–15 %. Несмотря на значительную бактериофорность, не рекомендуется рутинно исследовать снятых с пациентов клещей, поскольку у людей боррелиозная инфекция развивается в 1–5 % случаев присасываний (по данным разных источников 1 случай БЛ приходится на 20–100 присасываний клеща). Специфическим переносчиком боррелий на территории Беларуси является *Ixodes ricinus* (лесной клещ). В Беларуси согласно многолетним наблюдениям 1 случай БЛ приходится на 31 случай присасывания клеща.

В условиях континентального климата Беларуси у клещей *Ixodes ricinus* четко выражены два пика активности: первый наблюдается с ранней весны до середины лета и второй — осенью. На эти периоды приходятся самые высокие уровни заболеваемости ранними стадиями БЛ. В последние годы

фенологические наблюдения за клещами показали, что первые присасывания клещей отмечаются довольно рано, в феврале, в основном в Брестской области в Пинском, Пружанском, Кобринском районах. Максимум численности имаго клещей *Ixodes ricinus* зарегистрирован при средней дневной температуре воздуха от 15 до 20 °С и влажности свыше 60 %. При поднятии температуры воздуха выше 25 °С отмечается снижение численности иксодид. Выявлены различия в сезонной активности имаго *Ixodes ricinus* в природных биотопах и на урбанизированной территории, выражающиеся в сокращении сроков репродуктивной диапаузы иксодовых клещей: в природных биотопах осенний пик численности иксодид отмечается в сентябре, на урбанизированной территории — в середине августа. В зависимости от биотопа изменяются и сроки паразитирования преимагинальных стадий иксодовых клещей на мышевидных грызунах: на урбанизированных территориях этот процесс длится с апреля по октябрь, в природных биотопах — с мая по сентябрь. Выявлена еще одна отличительная особенность: в осенний период более чем в 2 раза, по сравнению с весенним, возрастает степень инфицированности иксодовых клещей возбудителями ИКБ.

Механизм заражения человека. Выделяют следующие типы природных очагов:

- дикие — на неосвоенных территориях;
- переходные — с начальной и периодической хозяйственной деятельностью человека;
- антропургические — располагаются вблизи строящихся населенных пунктов, дачных поселков, военных городков.

Наиболее распространенным и изученным механизмом заражения человека БЛ является трансмиссивный. За период многодневного питания в организм хозяина вводится не менее нескольких десятков микролитров слюны. Возбудитель инокулируется со слюной зараженного клеща при укусе. Боррелии могут депонироваться в цементной слюнной пробке, создаваемой клещами в коже почти сразу же после присасывания. Накапливаются в пробке уже через 30–60 мин кровососания. С эпидемиологической точки зрения это означает, что даже раннее удаление инфицированного клеща не гарантирует отсутствие инфекции. Есть данные, что передача боррелий (*Borrelia afzelii*) может осуществляться в течение нескольких часов от момента присасывания переносчика (по информации «Центра по контролю за заболеваемостью» (США) на это необходимо не менее 36 ч). Так как возбудитель некоторое время сохраняется в кишечнике клеща, пусковым сигналом для миграции боррелий в его слюнные железы служит поступление крови пациента в верхние отделы желудочно-кишечного тракта переносчика.

Возбудители БЛ могут передаваться трансплацентарно от больной или инфицированной женщины плоду, но до сих пор не установлены закономер-

ности инфекционного процесса, развивающегося в этих случаях у плода и новорожденного. Не исключается возможность инфицирования при попадании фекалий клеща на кожу с последующим втиранием при расчесах (контаминация). Возможны случаи механической передачи боррелий при случайном раздавливании клещей во время их снятия с животных и попадания содержимого кишечника клеща в микротравмы кожи или на конъюнктиву глаз.

Патогенез и клиническая картина. К человеку клещ присасывается чаще всего в области шеи, груди, подмышечных впадин, паховых складок, т. е. в местах с тонкой кожей и обильным кровоснабжением. У детей относительно частым местом прикрепления клеща является волосистая часть головы, ушные раковины. Ощущение чувства саднения и зуда на месте присасывания клеща возникает лишь спустя 6–12 ч или еще позже.

Входными воротами инфекции являются кожные покровы в месте присасывания клеща. Патогенез БЛ как моноинфекции остается недостаточно изученным, что же касается микст-инфекций, то закономерности их развития изучены еще меньше.

Согласно общепринятому мнению в течении боррелиозной инфекции выделяют три стадии развития болезни:

- стадию локальной инфекции с развитием патологического процесса в месте внедрения возбудителей или общеинфекционную стадию (продолжительность составляет от 2 до 40 дней);
- стадию диссеминации (распространения) боррелий по организму от места его первичного внедрения (со 2-й по 21-ю неделю с преимущественным поражением нервной и сердечно-сосудистой систем);
- стадию органых поражений как результат длительного патогенного воздействия возбудителей на органы и системы (от нескольких месяцев до 10 лет и более с возможным развитием артрита, хронического атрофического акродерматита, энцефалита и пр.).

Разделение на стадии довольно условно, во многом основывается на клинических проявлениях и зависит от времени, прошедшего от момента присасывания и последующего инфицирования. Развитие проявлений БЛ может осуществляться последовательно, т. е. из одной стадии в другую или миновать какую-либо из них, а может манифестировать и впервые проявляться в любой стадии без наличия предшествующей.

Инкубационный период острой БЛ составляет от 2 до 32 дней, в среднем — 11 дней. Локальная инфекция развивается обычно на участке кожи в месте укуса (присасывания) иксодового клеща. В этой стадии клинические симптомы преимущественно касаются только кожных реакций, которые могут исчезать самостоятельно даже без специфического антимикробного лечения. Иногда видимые проявления локальной стадии инфекции отсутствуют, нет характерной для БЛ мигрирующей эритемы, которая считается золотым

стандартом клинической картины БЛ (появляется в 90 % случаев БЛ). Одной из самых вероятных причин этого является то, что боррелии относительно быстро покидают место своего первичного внедрения, в связи с чем в коже не возникает местное воспаление.

Сосудистые реакции в области воспалительного процесса способствуют проникновению боррелий в кровеносное русло (в щели между эндотелиальными клетками сосудистой стенки). Не исключается способность боррелий к прямой пенетрации, непосредственно через эндотелиальные клетки в просвет сосуда. Существует достаточно четкая зависимость (хотя и далеко не абсолютная) поражения того или иного органа или системы органов в зависимости от геновида боррелий. Так, для *Borrelia afzelii* характерны поражения кожи, а при персистенции в организме *Borrelia garinii* наблюдаются изменения со стороны нервной системы.

Кроме диссеминации возбудителей от места инфицирования с током крови или лимфы в патогенезе развития клинических проявлений существенное значение имеет непосредственное перемещение боррелий по окружающим их тканям. Так происходит развитие невритов в области локальной инфекции или поражение суставов непосредственно под эритемой. Органные поражения впервые могут выявляться у пациентов, которые в анамнезе не отмечали эритемы или факта укуса клеща, т. е. для них инфицирование прошло незаметно.

Изменения боррелиозной этиологии могут наблюдаться параллельно с кожными изменениями или после их затухания, иногда это происходит через несколько месяцев и даже лет от момента первоначального инфицирования. БЛ может принимать рецидивирующее течение. В этом случае патологические симптомы болезни (самостоятельно или на фоне лечения) затухают или исчезают вовсе, а затем вновь манифестируют. Нередко в патологический процесс вовлекаются другие органы и системы. Если признаки органных поражений наблюдаются в течение не менее 6 месяцев от момента заражения, это свидетельствует о третьей стадии болезни — стадии органных поражений.

Мигрирующая эритема появляется через 3–35 дней в месте укуса инфицированного боррелиями клеща (рис. 6). Эритема начинается с небольшого пятна, которое, «мигрируя» центробежно, постепенно увеличивается.

В типичных случаях центр пятна светлеет, а периферические участки образуют яркий красный валик в виде кольца неправильной формы диаметром от 3 до 70 см, в среднем 15 см.

Мигрирующая эритема может сохраняться в течение довольно длительного времени (несколько месяцев). При рецидивирующем характере кожных изменений в центре большой эритемы может появляться меньшая по размерам вторичная эритема. Дерматологическая картина в этих случаях напоминает мишень. Изредка несколько красных колец окружены одним общим. Пациенты

часто отмечают чувство жжения, нарушения кожной чувствительности (парестезии) и небольшой зуд в области эритемы. Иногда вокруг эритемы наблюдаются спонтанные кратковременные мышечные подергивания. У части пациентов вторичные эритемы появляются и на других участках кожи, не связанных с местом первичного аффекта, как правило, они меньших размеров.



Рис. 6. Мигрирующая эритема:

а — эритема на верхней конечности; *б* — эритема в области спины

Основные патологические изменения наблюдаются в суставах. Во время острой фазы болезни суставы отекают, с большим количеством синовиальной жидкости, богатой фибрином и нейтрофилами. При хроническом процессе развивается воспаление синовиальной мембраны и капсулы сустава. Считается, что хронический атрофический акродерматит является типичным проявлением хронической БЛ, т. к. трудно определить момент инфицирования, поскольку заболевание развивается медленно (от полугода до 3 и более лет).

Поражения нервной системы возникают примерно у 10–25 % заболевших. Признаки нарушения в деятельности нервной системы регистрируются как при остром, так и при хроническом течении болезни. В начале заболевания они носят преимущественно воспалительный характер.

К клиническим симптомам поражения сердца относят кардиалгии, сердцебиения, одышку, головокружение и другие состояния, возникающие на фоне проявлений заболевания боррелиозом. В 5–25 % случаев у пациентов с боррелиозным поражением сердца диагностируется миокардит боррелиозной этиологии, иногда с признаками недостаточности кровообращения.

Микст-инфекция боррелиозной природы (при заражении двумя или тремя видами возбудителей) приводит к отличной от моноинфекции картине заболевания. Полиморфизм клинической симптоматики обуславливает целесообразность дифференциальной диагностики БЛ с другими заболеваниями,

сопровождающимися поражением опорно-двигательного аппарата, кожных покровов, сердечно-сосудистой и нервной систем.

Восприимчивость и иммунитет. Восприимчивость всех возрастных групп населения к возбудителю БЛ рассматривается как высокая. Боррелии в процессе эволюции выработали ответные механизмы, подавляющие иммунную систему млекопитающих и обеспечивающие выживание в организме иммунокомпетентного хозяина за счет подавления иммуногенности поверхностных белков (антигенный дрейф), инактивации эффекторных и иммунологических механизмов хозяина, антигенной мимикрии и укрытия в экстрацеллюлярном матриксе.

Специфические антитела появляются в крови в первые дни заболевания и нарастают в течение 4–5 недель. В организме пациента могут появляться новые антигенные варианты боррелий, что способствует появлению хронической инфекции. Длительное обнаружение антител с большой вероятностью свидетельствует о персистенции возбудителя в организме переболевшего. После элиминации возбудителя антитела исчезают в течение нескольких месяцев. Иммунитет замедленного типа, нестерильный, поэтому возможны повторные случаи заболевания. От заболевшего к здоровому человеку возбудитель инфекции не передается.

Лабораторная диагностика. Материалом для диагностики служит кровь, биоптат, спинномозговая или синовиальная жидкость, моча. Возбудитель может обнаруживаться в плаценте. С целью лабораторного подтверждения диагноза БЛ применяются разные методы исследования.

Микроскопия в биоматериале не нашла широкого применения, т. к. эти методы имеют ряд существенных недостатков. В частности, в процессе приготовления препаратов боррелии теряют четкость морфологической структуры, что приводит к сложности их дифференциации от различных артефактов. Практически все микроскопические методы диагностики боррелиоза не позволяют определять патогенные свойства возбудителей. В большинстве случаев возбудители БЛ в биоматериале (кровь, цереброспинальная жидкость, биоптаты) находятся в низкой концентрации даже после методов обогащения (например, центрифугирование). При микроскопии биоптатов тканей используется метод импрегнации серебром (окраска по Левадити).

Метод темнопольной микроскопии применяется для определения спонтанной инфицированности клещей боррелиями. Исследуются гемолимфа и содержимое кишечника переносчика. Однако с помощью данного метода также невозможно определить видовую принадлежность возбудителей и оценить их патогенность для человека. На практике широко распространена флюоресцентная микроскопия и значительно реже электронная микроскопия.

Культуральный метод применяется редко в связи с медленным ростом колоний на питательной среде (2–12 недель) и низкой вероятностью выделе-

ния боррелий из клинического материала (из крови выделяется в 4 % случаев, из цереброспинальной жидкости — в 5–10 % случаев). Исключение составляют исследования биоптатов кожи при мигрирующей эритеме и синовиальной жидкости при Лайм-артрите. Данный метод используется в референтных лабораториях и в научных целях.

Методы молекулярно-генетической диагностики (например, ПЦР) обладают низкой чувствительностью при исследовании практически всех образцов, за исключением синовиальной жидкости. Особенность генетики боррелий состоит в том, что кроме хромосомной ДНК они имеют более двух десятков плазмид (внехромосомных носителей генетической информации), набор которых у разных штаммов боррелий различен, что является причиной низкой воспроизводимости результатов, получаемых в разных лабораториях ввиду использования ими отличных пар праймеров на плазмидную и геномную ДНК. Проблемой генной диагностики БЛ является большое количество ложноотрицательных результатов из-за низкой концентрации возбудителя в биоматериале человека (в отличие от инфицированных клещей, в которых число боррелий может достигать высоких концентраций, а вот в спинномозговой жидкости, крови, моче их содержится очень мало). При позднем хроническом боррелиозе в спинномозговой жидкости количество боррелий еще меньше. Наибольшую диагностическую ценность представляет синовиальная жидкость, полученная из полости суставов при боррелиозном поражении опорно-двигательного аппарата. Чувствительность ПЦР-диагностики составляет при раннем боррелиозе 25–30 %, при хроническом нейроборрелиозе — от 10 до 30 %.

Методом выбора для выявления БЛ остается **серодиагностика** (РНИФ с диагностическим титром 1 : 64, ИФА, ИБ). Первые антитела IgM появляются через 3 недели от момента инфицирования, а IgG — с 4–6-й недели, поэтому нецелесообразно обследовать пациента с целью лабораторного подтверждения диагноза при наличии мигрирующей эритемы, поскольку высок риск получить ложноотрицательный результат, т. к. IgM в первую стадию БЛ выявляются только у 1,2–1,5 % пациентов (в зависимости от срока инфицирования). Помимо этого, раннее назначение антибактериального лечения может увеличивать время появления первых антител. В раннюю диссеминированную стадию БЛ в сыворотке крови появляются антитела IgG (у всех пациентов с поражениями суставов, центральной нервной системы, сердца, у половины пациентов с поражениями кожи), но могут еще выявляться и IgM. При позднем боррелиозе выявляются только IgG.

Продукция антител в спинномозговой жидкости начинается на второй неделе неврологических проявлений БЛ. К концу второй недели заболевания антитела обнаруживаются в 88 % случаев, через 6 недель — в 100 %. IgM из спинномозговой жидкости исчезают спустя 3–6 месяцев после окончания

терапии, IgG остаются пожизненно. Для детекции этих антител используются ИФА и ИБ. В качестве серологической реакции скрининга предпочтение отдается ИФА, хотя в ряде стран, в том числе в Беларуси и России, используется РНИФ, обладающая высокой чувствительностью и низкой специфичностью. Обнаружение только IgM без IgG к возбудителю *Borrelia burgdorferi* после одного месяца с момента предполагаемого контакта с этиологическим агентом должно расцениваться как неспецифический ложноположительный результат. Наличие в крови только IgG без клинических проявлений заболевания указывает на встречу с боррелиями в прошлом, а не на активный инфекционный процесс. Для подтверждения положительных результатов скрининга применяется ИБ, позволяющий выявлять антитела к отдельным специфическим протеинам клеточной стенки боррелий.

Оптимальную чувствительность и специфичность в лабораторной практике обеспечивает применение двухступенчатого подхода (ИФА/РНИФ + ИБ), который рекомендован как золотой стандарт и основной метод диагностики БЛ в международных рекомендациях.

Рекомендуется следующий стандарт алгоритма исследований:

1. При наличии мигрирующей эритемы проводится лечение независимо от наличия результатов обследования на маркеры БЛ.

2. При наличии клинической симптоматики БЛ и отсутствии мигрирующей эритемы в анамнезе в срок не более 30 дней от присасывания клеща, при получении отрицательных результатов выявления IgM и IgG проводится повторное исследование через 2–4 недели, при выявлении IgM и IgG пациент подлежит лечению.

При обнаружении клинической симптоматики БЛ и отсутствии мигрирующей эритемы в анамнезе в сроки более 30 дней от присасывания клеща наличие или отсутствие IgM и отсутствие IgG оценивается как ложноположительный результат, пациент не подлежит лечению.

При выявлении клинической симптоматики БЛ и отсутствии мигрирующей эритемы в анамнезе в сроки более 30 дней от присасывания клещей наличие IgG свидетельствует об инфекционном процессе, и пациент подлежит лечению.

3. В случае положительного или сомнительного результата ИФА выполняется ИБ.

При кожных проявлениях БЛ необходимо исключать реакцию на укусы членистоногих, аллергические дерматозы, дерматиты различной этиологии, узловатую многоформную и другие виды эритем, рожистое воспаление, эризмеллоид, клещевой сыпной тиф и туляремию. Атрофические изменения на коже могут быть обусловлены трофическими изменениями на фоне нарушений кровообращения, заболеваний соединительной ткани. При наличии ге-

нерализованной лимфаденопатии возможно проведение дифференциальной диагностики с гематологическими и онкологическими заболеваниями.

Проявления эпидемического процесса. По данным многочисленных исследований ИКБ доминируют среди всех природно-очаговых инфекций, ассоциированных с иксодовыми клещами. Участки природных очагов этих инфекций совпадают с природными очагами КЭ.

С момента открытия возбудителей заболеваемость БЛ имеет высокую тенденцию к росту во всех регионах мира. Боррелиозы одинаково часто регистрируются у людей разного пола и возраста. Среди заболевших преобладают лица активного возраста, временно или постоянно пребывающие в лесной или сельской местности (охотники, грибники, лесозаготовители, пастухи, дачники и др.), хотя в настоящее время отмечается значительная урбанизация природных очагов ИКБ. Для первичных заражений характерна весенне-летняя сезонность. Заражение происходит преимущественно в сухую и жаркую погоду, когда в смешанных лесах появляется много клещей. В очагах с основным переносчиком *Ixodes persulcatus* (Россия) большинство заражений происходит весной и в первую половину лета, во время наибольшей сезонной численности взрослых клещей.

В Беларуси БЛ регистрируется с 1996 г. (показатель заболеваемости составляет 0,67 случаев на 100 тыс. населения). За последние 16 лет наблюдений заболеваемость увеличилась от 1,8 случая (2001, 2002 гг.) до 19,7 случаев (2016 г.) на 100 тыс. населения (рис. 7).

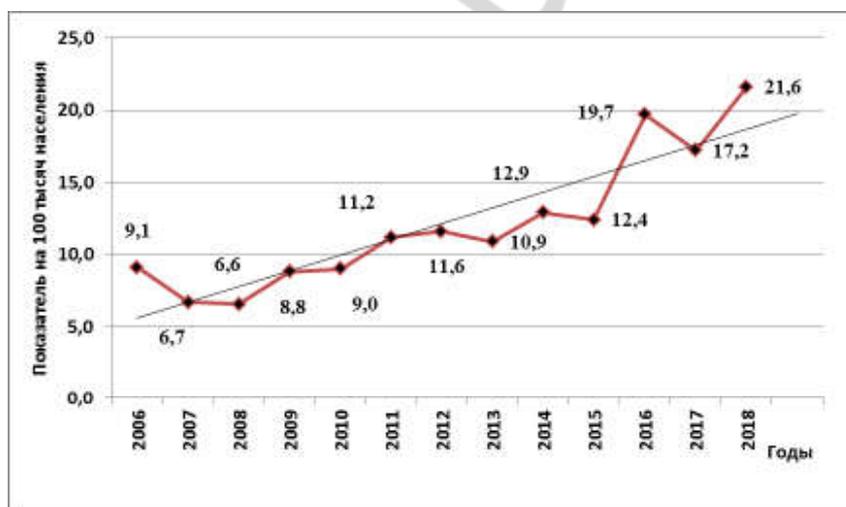


Рис. 7. Многолетняя динамика заболеваемости болезнью Лайма в Беларуси (2006–2018 гг.)

За весь период наблюдений ежегодный темп прироста заболеваемости БЛ составил 16,6 %. В последние 5–7 лет из-за потепления климата (это особенно заметно в южных регионах республики) первых клещей начали реги-

стрировать в конце февраля – начале марта, а последних — в ноябре и даже иногда в начале декабря (в условиях теплой зимы).

Наиболее активные очаги БЛ зарегистрированы в ряде районов Минской, Гродненской, Брестской, Гомельской областей (рис. 8).

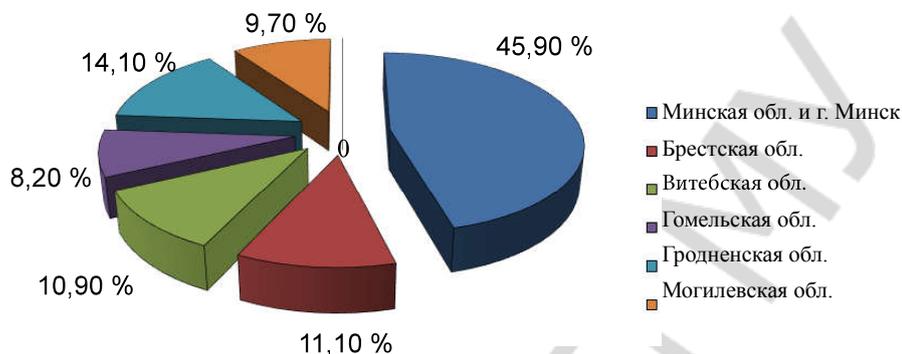


Рис. 8. Удельный вес заболевших болезнью Лайма в различных областях Беларуси

Всего в Беларуси насчитывается 104 района, неблагополучных по БЛ. В Беларуси БЛ болеют как сельские, так и городские жители, причем доля сельских жителей высока и составляет 64 %. Заражения сельских жителей, как правило, происходят в давно и хорошо обжитой местности, при посещении леса по хозяйственно-бытовым нуждам или во время отдыха. Горожане, включая детей дошкольного и младшего школьного возраста, заражаются в пригородных лесах, а в ряде городов — в лесопарках внутри городской черты, на индивидуальных садово-огородных участках, в том числе на расстоянии десятков и сотен километров от городов.

Среди заболевших преобладают лица женского пола, их доля составляет 61 %. Антитела к возбудителю БЛ чаще обнаруживаются у лиц, профессионально связанных с работой в лесу и у сельских жителей, проживающих на территориях, сопряженных с природными очагами.

Специфическими переносчиками БЛ в условиях Беларуси являются клещи видов *Ixodes ricinus* и *Dermacentor reticulatus*, инфицированность которых боррелиями по многолетним наблюдениям колеблется в пределах от 7,1 до 34 % и от 0,4 до 15 % соответственно. Обращаемость населения за медицинской помощью в связи с присасыванием клещей увеличилась в 2,7 раза, а среднемноголетний показатель составил 515,8 случаев на 100 тыс. населения (2015 г.). По данным информационных бюллетеней ГУ «РЦГЭиОЗ», в последние годы на территории Беларуси в клещах кроме боррелий и возбудителей КЭ обнаружены антигены *Rickettsia* spp. (41,1 %), *Anaplasma* spp. (6,8 %) и др.

Профилактика. Профилактика ИКБ комплексная, осуществляется в соответствии с действующими инструктивно-методическими документами: СанПиН «Требования к организации и проведению санитарно-проти-

возбудителей заболеваний, передаваемых иксодовыми клещами», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 7.12.2012 г. № 192, и приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь «О мероприятиях по профилактике заболеваний, передаваемых иксодовыми клещами» от 19.04.2016 г. № 338, которым утвержден порядок действий медицинских работников при обращении пациента по поводу укуса клеща.

При обращении лиц с укусами клещей в анамнезе медработник организации здравоохранения удаляет присосавшегося клеща и проводит антисептическую обработку места укуса. Клещ может быть удален с помощью специального устройства, нитяной петли или тонкого изогнутого пинцета. Исследование клеща на инфицирование боррелиями проводится по желанию пациента.

Медицинский работник собирает у пациента информацию о том, где, когда и на какой территории произошло присасывание; уточняет дату обнаружения присосавшегося клеща и сведения о вакцинации пострадавшего против КЭ (прил.). В случае обращения за медицинской помощью в первые 72 ч после укуса клеща лицам, не имеющим медицинских противопоказаний к приему антибиотиков, назначается экстренная химиопрофилактика (Доксициклин, Амоксициллин, Цефуроксим). Препаратом выбора для профилактики бактериальных инфекций у пациентов старше 8 лет является Доксициклин, который назначается в дозе 0,2 г однократно лицам, не имеющим противопоказаний. Лицам младше 8 лет или имеющим противопоказания к Доксициклину назначается Амоксициллин или Цефуроксим в суточных возрастных дозировках в течение 5 дней в соответствии с инструкциями по применению. Затем пациенту выдают «Выписку из медицинских документов» (ф. 1 мед/у-10) для передачи в организацию здравоохранения по месту жительства.

Пациентам, обратившимся за медицинской помощью позднее 72 ч и не принимавшим лекарственные средства после укуса клеща, назначают даты контрольных осмотров, через 1, 3, 6 месяцев после первичного обращения.

Информация о количестве лиц, подвергшихся нападению клещей, передается организацией здравоохранения ежемесячно по состоянию на 25 число месяца к 29 числу отчетного месяца в территориальные ЦГЭ вместе с перечнем территорий населенных мест, рекреационных территорий, где предположительно произошло нападение клеща.

В случае выявления в ходе энтомологического обследования от 0,5 и более клещей на флаго/километр дополнительно к благоустройству проводятся противоклещевые (акарицидные) обработки. Территории летних оздоровительных организаций для детей обрабатывают не позднее чем за 3–5 дней до начала заезда с учетом остаточного действия акарицидных препаратов.

Акарицидная обработка считается эффективной при полном отсутствии переносчиков на подзащитном объекте.

В США в 1998 г. лицензированы к применению 2 моновалентные рекомбинантные вакцины, выпускаемые фирмой SmithKline Beecham (Великобритания). Многоцентровые рандомизированные плацебо-контролируемые клинические испытания рекомбинантной вакцины Osp A, проведенные на добровольцах (в том числе на 4009 здоровых детях и подростках от 4 до 18 лет) на 17 эндемичных по БЛ территориях США, показали, что ее эффективность прямо коррелирует с титром антител к липопротеину Osp A, причем у детей через 13 месяцев после вакцинации они оказались в 3 раза выше, чем у взрослых. Вместе с тем продолжительность поствакцинального иммунитета невелика, поэтому схема применения вакцины предусматривает ежегодную ревакцинацию. Вакцинация проводится трехкратно в течение года. Вторая прививка проводится через 1 месяц после первой, третья — через 1 год после первой вакцинации. После первых двух инъекций достигается 50%-ная защита, после третьей — 80%-ная. Вакцинации подлежат только жители эндемичных районов с высокой вероятностью заражения боррелиозом. Прививки проводят людям от 15- до 70-летнего возраста. При расчете экономической целесообразности применения вакцины было показано, что вакцинация против БЛ экономически привлекательна только в том случае, если вероятность сезонного заражения БЛ на эндемичной территории превышает 1 %.

При информационно-образовательной работе с населением необходимо рекомендовать одеваться таким образом, чтобы уменьшить возможность проникновения клещей под одежду и облегчить ее быстрый осмотр. Брюки должны быть заправлены в сапоги, гольфы или носки должны быть с плотной резинкой. Верхнюю часть одежды (рубашка, куртка) надо заправлять в брюки, манжеты рукавов должны плотно прилегать к руке. Желательно, чтобы ворот рубашки и брюки не имели застёжки или имели застёжку типа «молния», под которую не могут заползти клещи. На голове предпочтительнее шлем-капюшон, плотно пришитый к рубашке, в крайнем случае волосы должны быть заправлены под шапку или косынку. Лучше, чтобы одежда была светлой и однотонной, т. к. на ней клещи более заметны. В очагах клещевых боррелиозов рекомендованы противоэпидемические мероприятия (табл. 3).

Противоэпидемические мероприятия в очагах болезни Лайма

Наименование мероприятия	Содержание мероприятия
<i>1. Мероприятия в отношении заболевшего</i>	
1.1 Выявление заболевшего	Врачи и средние медицинские работники лечебно-профилактических организаций независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности обязаны выявлять людей, больных БЛ и с подозрением на это заболевание. Пассивное выявление осуществляется при оказании амбулаторной помощи, посещении заболевших на дому, а также при их поступлении на стационарное лечение. Активное выявление осуществляется при эпидемиологическом обследовании очагов БЛ
1.2 Сбор эпидемиологического анамнеза	Установление факта пребывания заболевшего в лесу в период активности клещей в течение 30 дней до появления клиники, указание заболевшим на присасывание или раздавливание клещей
1.3 Диагностика	Осуществляется на основании: – клинических данных (наличие симптомокомплекса, характерного для БЛ: недомогание, слабость, мышечные боли, лихорадка, появление в месте присасывания клеща характерной постепенно увеличивающейся эритемы с темным, выступающим над поверхностью кожи валиком); – эпидемиологических данных (см. п. 1.2); – данных лабораторных исследований (серологические исследования РНИФ и ИФА)
1.4 Учет и регистрация	Первичным документом учета информации о заболевании является «Медицинская карта амбулаторного больного» (ф. 025/у-7). Случай заболевания регистрируется в «Журнале учета инфекционных заболеваний» (ф. 060 у)
1.5 Экстренное извещение	О случае заболевания или при подозрении в нем врач либо средний медицинский работник независимо от его ведомственной принадлежности передает информацию в территориальный ЦГЭ по телефону и письменно в виде экстренного извещения (ф. 058/у) в течение 12 ч после выявления заболевания
1.6 Изоляция заболевшего	Госпитализация проводится по клиническим показаниям (тяжелые и среднетяжелые формы, рецидивы заболевания), т. к. пациент не представляет эпидемической опасности
1.7 Лечение	В соответствии с протоколами (стандартами) обследования и лечения больных инфекционными и паразитарными болезнями до клинического выздоровления
1.8 Критерии выписки	Выписка реконвалесцентов проводится на основании клинических данных о выздоровлении

Наименование мероприятия	Содержание мероприятия
1.9 Диспансерное наблюдение	Переболевшие БЛ подлежат наблюдению. Особое внимание обращают на возможность хронизации инфекционного процесса. Периодичность наблюдения, лечебные и реабилитационные мероприятия назначаются согласно клиническим показаниям и результатам серологического контроля. Основанием для снятия с диспансерного учета является полное восстановление трудоспособности и удовлетворительное самочувствие
2. Мероприятия, направленные на разрыв механизма заражения	
2.1 Санитарно-гигиенические мероприятия	Создание неблагоприятных условий для обитания переносчика в местах выпаса скота и выполнения профессиональной деятельности: расчистка и благоустройство участков леса, прилегающих к селитебной зоне, т. е. вырубка кустарника по сторонам от дорожек, оборудование площадок для отдыха и приема пищи
2.2 Дезинфекционные мероприятия	Не проводятся
2.3 Лабораторные исследования	Лабораторное исследование снятых с пациентов клещей на наличие в них антигена боррелий методом РНИФ или ИФА, ИБ
3. Мероприятия в отношении лиц, находящихся в условиях риска заражения	
3.1 Выявление лиц	В ходе эпидемиологического обследования выявляются лица, которые находились на территории природного очага БЛ; указывают на посещение ими леса, факт присасывания клеща или его раздавливания
3.2 Клинический осмотр	Выполняется врачом территориальной лечебно-профилактической организации
3.3 Сбор эпидемиологического анамнеза	В процессе сбора эпидемиологического анамнеза выясняют: – наличие и дату укуса клеща или его раздавливания; – местность и причину, по которой посещали местность накануне (за 30 дней и более) укуса клеща
3.4 Медицинское наблюдение	Целесообразно осуществлять наблюдение в течение 30 дней для своевременного выявления заболевших
3.5 Лабораторное обследование	По решению врача может быть назначено серологическое обследование
3.6 Экстренная неспецифическая профилактика	С целью экстренной профилактики лицам, отметившим присасывание клеща в эндемичных районах, назначается антибиотик Доксициклин в течение первых часов с момента установления присасывания клеща и не позднее 5 дней по 0,1 г 1 раз в сутки в течение 3 дней, позже 3-го дня с момента присасывания клеща курс увеличивается до 10 дней
3.7 Информационно-образовательная работа	Ознакомление местного населения с мерами профилактики инфекции. Разъяснительная работа с профессиональными контингентами, подвергающимися повышенному риску заражения

ГРАНУЛОЦИТАРНЫЙ АНАПЛАЗМОЗ ЧЕЛОВЕКА

Гранулоцитарный анаплазмоз человека — острое лихорадочное заболевание с разнообразной клинической картиной, возбудитель которого передается клещами.

Этиология. Возбудитель ГАЧ — бактерия *Anaplasma phagocytophilum*, относится к роду *Anaplasma*, семейству *Anaplasmataceae* порядка *Rickettsiales* (риккетсии). Анаплазма — мелкий, грамотрицательный внутриклеточный микроорганизм, размножающийся в гранулоцитах (рис. 9).

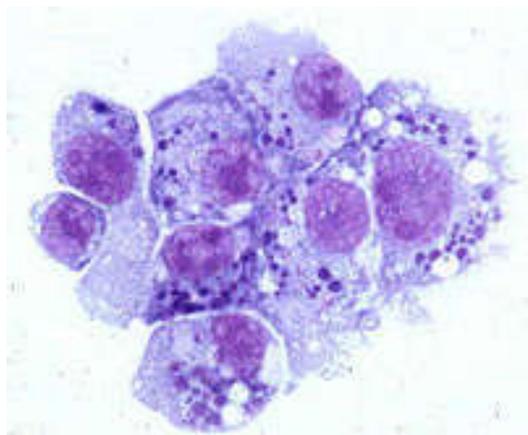


Рис. 9. Возбудитель анаплазмоза человека в цитоплазме гранулоцитов (бактерия *Anaplasma phagocytophilum*)

Как и другие риккетсии, анаплазмы имеют две стадии развития — вегетативную и покоящуюся. В вегетативной стадии микроорганизмы представлены палочковидными, бинарно делящимися и подвижными клетками. Покоящиеся формы анаплазм выглядят как сферические и неподвижные клетки. Для клещей и человека характерна вегетативная стадия развития анаплазмы, причем у клещей количество возбудителей только многократно увеличивается, а у человека развивается собственно инфекция.

Вместе с нейтрофилами возбудители анаплазмоза человека гематогенным путем разносятся по органам и тканям организма, чаще всего поражая печень и почки, что приводит к воспалительным процессам во внутренних органах. Из-за повторяющихся циклов внедрения возбудителей в клетки крови и размножения в них снижается сопротивляемость организма к инфекции.

Природным резервуаром инфекции являются различные виды млекопитающих, в основном это грызуны (бурундуки, лесные крысы, мыши-полевки, бурозубки и т. д.), крупные дикие травоядные (косули), лошади, собаки (рис. 10).

Переносчиками *Anaplasma phagocytophilum* служат иксодовые клещи (*Ixodes ricinus*, реже *Ixodes persulcatus*). Возбудитель анаплазмоза пе-

редается преимущественно при присасывании инфицированного клеща. Подтверждена трансфазовая и трансвариальная передача возбудителя среди клещей переносчиков. Человек заражается как и при других клещевых инфекциях во время кровососаний клеща после посещения леса, парка, а также во время работы на дачных или садовых участках.

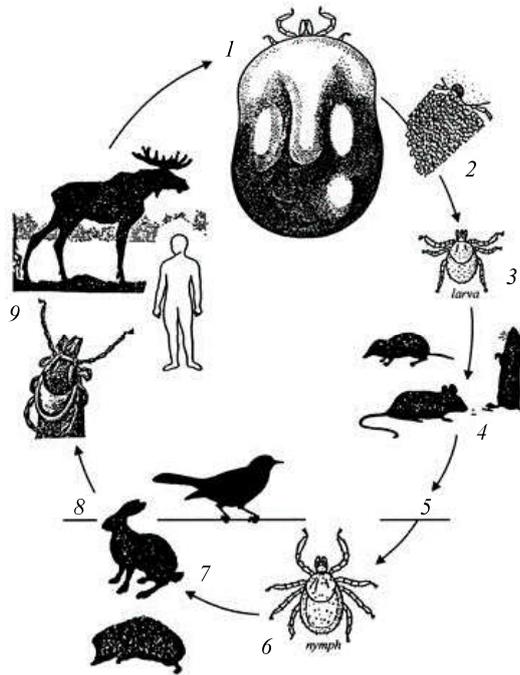


Рис. 10. Жизненный цикл возбудителя анаплазмоза человека:

1 — имаго; 2 — яйца; 3 — личинка; 4 — мышевидные прокормители; 5 — линька; 6 — нимфа; 7 — прокормители нимф; 8 — линька в имаго; 9 — прокормители взрослых клещей

Около 25 % заболевших анаплазмозом лиц не указывают на присасывание клещей: возможно насасывание крови клещом происходит в течение короткого периода времени, но чаще причиной являются сложности обнаружения клеща (паховая область, ягодицы, спина, волосистая часть головы, ухо и т. п.).

При кровососании в организм человека заносятся возбудители, которые находятся в кишечнике и слюнных железах переносчиков. Описаны и зарегистрированы немногочисленные случаи заболеваний ГАЧ, связанные с переливанием донорской крови или плазмы, с трансплантацией органов от инфицированных доноров, а также с проникновением этих патогенов в организм человека через порезы и микротравмы кожи или через конъюнктиву глаз, во время разделки туш зараженных животных.

Механизм заражения и проявления эпидемического процесса. Путь передачи возбудителя *Anaplasma phagocytophilum* трансмиссивный. Источником и резервуаром инфекции являются животные, переносчиками — иксодовые клещи. Для ГАЧ характерна двухпиковая заболеваемость,

что связано с активностью разных стадий развития переносчиков иксодовых клещей: первое увеличение заболеваемости (май–июнь) происходит за счет роста численности нимф, а второе — в конце лета (осенью) из-за повышения численности имаго клещей (см. рис. 10).

Клиническая картина. Инкубационный период составляет от 3 дней до 3 недель (в среднем до 14 дней). Для ГАЧ характерен широкий спектр проявлений: острое начало, лихорадка, озноб, слабость, миалгии, головная боль (75 %); тошнота, рвота, кашель, артралгии (25–50 %); иногда сыпь (пятнистая, пятнисто-папулезная, петехиальная); редко поражение центральной нервной системы (менингит, менингоэнцефалит). Степень тяжести заболевания варьирует от бессимптомных форм до угрожающих жизни состояний. Легкие формы проявляются в виде недомоганий, напоминающих синдром ОРВИ. В 90 % случаев лихорадочные явления длятся от нескольких дней до нескольких недель. Течение анаплазмоза имеет широкий спектр проявлений: от бессимптомной (субклинической) до тяжелой формы, иногда приводящей к летальному исходу. Летальность при гранулоцитарном анаплазмозе человека составляет 1–5 %. При тяжелом течении ГАЧ наблюдаются неврологические нарушения, общемозговые симптомы, кровотечения, затрудненность дыхания, почечная недостаточность, расстройства функции желудочно-кишечного тракта. Более чем в 70 % случаев ГАЧ протекает в виде клещевых микст-инфекций, что существенно изменяет клиническую картину и еще более утяжеляет течение болезни. При своевременной диагностике ГАЧ успешно поддается лечению с помощью антибиотиков тетрациклинового ряда. Осложнения при ГАЧ в случае моноинфекции наблюдаются редко. В случае регистрации клещевых вирусно-бактериальных микст-инфекций тяжесть течения значительно усиливается. Половина пациентов с острым анаплазмозом нуждается в госпитализации. Особенно тяжело заболевание протекает у пациентов с нарушениями иммунной системы.

Лабораторная диагностика. Диагностика ГАЧ по клиническим данным затруднительна, поскольку однозначных симптомов не отмечается, а у части пациентов вообще не возникает никаких клинических проявлений болезни. Для лабораторной диагностики ГАЧ разработаны методы прямого определения возбудителя и серологические методы. Прямые методы выявления возбудителя включают обнаружение специфической микроскопической картины в гранулоцитах. При световой микроскопии тонкого мазка крови, окрашенного по Романовскому–Гимзе, обнаруживаются специфические скопления анаплазм — морулы.

Серологические (косвенные) методы позволяют обнаруживать антитела (IgG и IgM) к анаплазмам в крови заболевших. Наиболее широко применяются методы ИФА, РНИФ. Специфические антитела к ГАЧ можно обнаружить в крови некоторых пациентов после первых клинических проявлений заболе-

вания. Для верификации диагноза у серопозитивных пациентов проводят исследование парных сывороток крови, взятых на 2-й и 4-й неделе заболевания. Для подтверждения диагноза требуется 4-кратное нарастание титра антител. Иммуноглобулины класса М (ранние антитела, IgM) появляются после 11-го дня болезни и достигают максимума на 12–17-й день, затем их концентрация постепенно уменьшается. Также используются и иммуно-биологические методы исследования. К высокочувствительным методам диагностики ГАЧ относится выявление ДНК возбудителя в биологических жидкостях заболевшего.

В эндемичных районах восприимчивость людей к возбудителю ГАЧ зависит от серопозитивности населения и от возраста человека. Уровень сывороточных антител после выздоровления у переболевших обычно сохраняется около 12–18 месяцев, но в некоторых случаях антитела циркулируют до 3 лет после перенесенной инфекции.

Проявления эпидемического процесса. ГАЧ регистрируется во всем мире. На Европейском континенте первые случаи ГАЧ были описаны в Словении и России (г. Пермь). В США учет случаев ГАЧ был начат значительно раньше: в 2004 г. в США всего было зарегистрировано 2,5 тыс. пациентов с ГАЧ, а в это время в Европе всего только около 70 случаев. В настоящее время заболеваемость в США выросла до 1,6 случаев на 100 тыс. населения, но при этом на территории отдельных штатов (например, Коннектикут и Висконсин) она в 10–30 раз выше (от 14–16 до 24–58 случаев на 100 тыс. населения). В Европейских странах антитела к возбудителю ГАЧ обнаруживаются у 2–3 % населения, в США — у 11–15 %, в Монголии — у 2–5 %.

В Беларуси возбудитель *Anaplasma phagocytophilum* в клещах был выявлен в 2011 г., а первый случай заболевания человека детально описан в 2013 г. По данным на 2015 г., зараженность анаплазмой переносчиков (иксодовых клещей) по сравнению с предыдущим годом выросла более чем в 2,5 раза и составила 14,9 % (в 2014 г. — 5,7 %). ГАЧ в Беларуси регистрируется как в виде моно-, так и в виде микст-инфекции. Основной клинический синдром, который отмечается у пациентов, лихорадочно-интоксикационный. Инфицированность иксодовых клещей возбудителями ГАЧ в Беларуси связана с местом обитания клещей: в парках и лесопосадках Минска она составляет не более 4,3 %, а в клещах, собранных в Беловежской пуще или в Каменецком районе, инфицированность значительно выше — до 27,3 %. Обнаружены инфицированные переносчики и в пристоличных районах. По данным ГУ «РНПЦ эпидемиологии и микробиологии» в 2013 г. в районе Заславского водохранилища в числе прочих возбудителей в исследованных иксодовых клещах были выявлены в том числе и анаплазмы (*Anaplasma phagocytophilum*). Как показали результаты скрининговых исследований, проведенных в 2014 г., максимальное количество инфицированных возбудителем *Anaplasma phagocytophilum* иксодовых клещей было выявлено на тер-

ритории Минской области, минимальное количество инфицированных переносчиков было отмечено в природных очагах на территории Гродненской области (рис. 11).

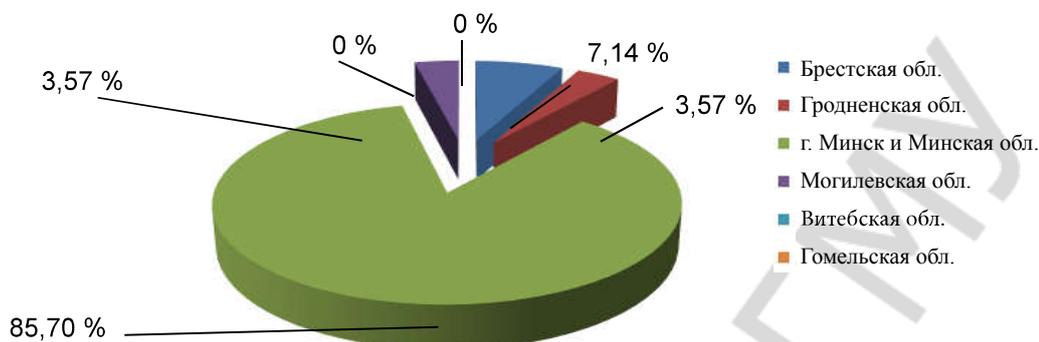


Рис. 11. Территории Беларуси, на которых регистрируются клещи с возбудителем *Anaplasma phagocytophilum* (данные РНПЦ микробиологии и эпидемиологии)

Группы риска, время риска, территории риска соответствуют таковым при инфекциях, передаваемых иксодовыми клещами.

Профилактика. Профилактика ГАЧ направлена на снижение численности клещей в природных очагах с помощью дезинсекционных мероприятий. Индивидуальная профилактика направлена в первую очередь на снижение риска присасывания клещей при посещении загородных зон, леса, садовых участков, что предусматривает ношение одежды, максимально закрывающей поверхность тела, использование репеллентов, само- и взаимоосмотры на факт нахождения клещей после посещения мест их обитания.

В случае обнаружения присосавшегося клеща важно как можно быстрее его удалить. Вакцинация против анаплазмоза человека не разработана. В целом неспецифическая индивидуальная (личная) защита людей от возбудителей ГАЧ аналогична профилактике БЛ.

Для удаления клеща и первичной обработки места укуса следует обратиться в травматологический пункт либо снять его самостоятельно. Снимать клеща следует очень осторожно, чтобы не оборвать хоботок, который глубоко и сильно укрепляется на весь период присасывания. При удалении клеща необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- захватить клеща пинцетом или обернутыми чистой марлей пальцами как можно ближе к его ротовому аппарату и, держа строго перпендикулярно поверхности укуса, повернуть тело клеща вокруг оси (не имеет значения по часовой стрелке вращают клеща или против), извлечь его из кожных покровов;
- место укуса продезинфицировать любым пригодным для этих целей средством (70%-ный спирт, 5%-ный йод, спиртосодержащие средства);
- после извлечения клеща необходимо тщательно вымыть руки с мылом;

– при отрыве головки или хоботка клеща пораженное место обработать 5%-ным йодом и оставить до естественной элиминации.

Клещей, снятых с человека, помещают в герметично закрывающуюся емкость с небольшим кусочком чуть влажной ваты и направляют в лабораторию. При невозможности исследования клеща его следует сжечь или залить кипятком.

МОНОЦИТАРНЫЙ ЭРЛИХИОЗ ЧЕЛОВЕКА

Моноцитарный эрлихиоз человека — трансмиссивная природно-очаговая инфекция, протекающая в виде острого лихорадочного заболевания, которое вызывают внутриклеточные микроорганизмы, поражающие один из видов белых кровяных телец — моноциты. Моноцитарный эрлихиоз был зарегистрирован в странах Европы, в России, Корее, Китае, Японии, Северной Америке. Возбудителем МЭЧ являются облигатные внутриклеточные паразиты *Ehrlichia muris* и *Ehrlichia chaffeensis* — представители рода *Ehrlichia*, семейства *Anaplasmataceae*. Морфологически возбудители МЭЧ очень схожи с возбудителями ГАЧ, но *Ehrlichia muris* и *Ehrlichia chaffeensis* тропны к моноцитам крови, а возбудитель *Anaplasma phagocytophilum* размножается в лейкоцитарных гранулоцитах (рис. 12). Единичная эрлихия представляет собой кокковидный грамотрицательный микроорганизм диаметром около 0,5 мкм (по некоторым данным от 0,4 до 1,5 мкм).

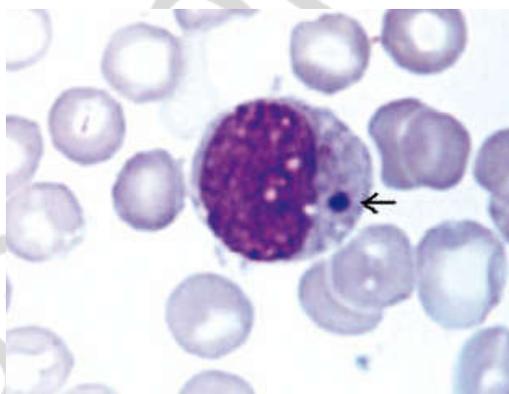


Рис. 12. Возбудитель эрлихиоза *Ehrlichia muris* в моноците крови

Жизненный цикл эрлихий включает стадию размножения в иксодовых клещах (переносчиках инфекции) и в позвоночных животных (прокормителях). Основным резервуаром эрлихий наряду с иксодовыми клещами являются олени и другие виды жвачных животных. Потенциальным резервуаром инфекции служат собаки и лошади. Заражение возможно при присасывании

инфицированного клеща. Основным компонентом паразитарной системы МЭЧ на территории Евразии зарегистрированы клещи рода *Ixodes persulcatus*. Зарегистрированы случаи заболевания, связанные с переливанием инфицированной донорской крови или плазмы, с трансплантацией органов. Не исключается возможность внесения возбудителей в результате микротравмы кожных и слизистых покровов. Возбудитель проникает в кровь, размножение происходит внутри клеток внутренней оболочки сосудов и кровяных телец. Проникнув в чувствительные клетки, микроорганизмы размножаются в вакуолях моноцитов, где и образуют микроколонии или морулы (2–5 мкм), а после разрушения клеток выходят в кровяное русло, таким же образом затем инфицируются новые клетки. Поражаются кожа, печень, нервная система, костный мозг. Не исключается возможность хронического течения заболевания.

Инкубационный период при МЭЧ продолжается от 1 до 29 дней (в среднем 14 дней). Заболевание начинается остро, с повышения температуры до 38–40 °С, сопровождается ознобом. Основные жалобы инфицированных людей связаны с появлением общего недомогания, слабостью, головной болью.

У части пациентов наблюдаются симптомы першения в горле, заложенность носа, сухой кашель. Пациенты могут жаловаться на тошноту, рвоту, нарушения чувствительности, мышечные и суставные боли (иногда боли в области позвоночника), сердцебиение, изменения артериального давления. Примерно третья часть пациентов с моноцитарным эрлихиозом страдает от папулезной сыпи. У небольшой части пациентов наблюдается двухволновое течение заболевания, во втором периоде болезни степень тяжести симптомов заболевания усиливается.

Отсутствие характерных для данного заболевания симптомов (обладают общие симптомы, характерные для многих заболеваний) существенно затрудняет распознавание инфекции без проведения анализа крови. Легкие формы МЭЧ протекают в виде недомогания, напоминающего ОРВИ. Летальный исход (по данным США) при МЭЧ составляет от 0,5 до 1 %. При своевременно начатой терапии МЭЧ хорошо поддается лечению с помощью антибиотиков тетрациклинового ряда (Доксициклина). Специфической профилактики МЭЧ в настоящее время нет. Восприимчивость населения к возбудителю МЭЧ продолжает изучаться.

Антитела к возбудителю МЭЧ выявлялись примерно у 1–7 % обследованных жителей России (по Беларуси данные отсутствуют). Для диагностики МЭЧ применяют прямые и косвенные методы исследований. Для экспресс-диагностики применяется метод темнопольной микроскопии. Наиболее распространен в лабораторной практике РНИФ, в настоящее время это золотой стандарт диагностики, реже используется метод ИФА. Появление защитных иммуноглобулинов (IgM, IgG) отмечается через 1–2 недели после

появления клинических симптомов заболевания. Для подтверждения диагноза сыворотки крови исследуются на 2-й и 4-й неделе болезни, в первую неделю результат обычно отрицательный. Для дифференциальной диагностики рекомендуется использовать высокочувствительный и специфичный метод ПЦР для обнаружения ДНК возбудителя.

Повсеместно случаи заболевания людей моноцитарным эрлихиозом человека регулярно регистрируются весной и летом, что может быть связано с пребыванием людей в сельской местности, с работой на дачных участках, частыми посещениями леса или парковых зон отдыха. На американском континенте МЭЧ встречается на территориях, где распространена пятнистая лихорадка Скалистых гор (штаты Техас, Оклахома, Арканзас, Миссури, Джорджия). Чаще болеют дети и подростки мужского пола, проживающие в сельской местности. Остальные проявления эпидемического процесса при МЭЧ и профилактика этого заболевания полностью соответствуют таковым при БЛ и ГАЧ.

САМОКОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

Задача 1

Строительная бригада, состоящая из 7 человек в возрасте от 28 до 45 лет, 5 февраля заключила договор на строительные работы в рабочем поселке, расположенном на территории, неблагоприятной по КЭ. Проведение строительных работ намечено на период с 15 июля по 25 сентября.

Составьте план мероприятий по профилактике заболеваний КЭ членов строительной бригады.

Задача 2

В конце апреля – мае в процессе подготовки к открытию летнего оздоровительного учреждения администрация обратилась в районный ЦГЭ с просьбой провести энтомологическое обследование территории костровой поляны на предмет наличия иксодовых клещей. Для обследования был применен стандартный метод учета клещей на флаг с указанием численности переносчиков — экз./флаго-км.

Учетчик прошел 1 км маршрута, снял с флага 6 экземпляров *Ixodes ricinus*, показатель численности составил 6 экз./флаго-км. Клещи направлены в паразитологическую лабораторию для исследования на зараженность боррелиями. Бактериофорность переносчиков определялась методом РНИФ. Результаты исследования показали, что в одном экземпляре *Ixodes ricinus* обнаружены боррелии (результат положительный).

Рассчитайте бактериофорность собранных клещей. Оцените ситуацию и предложите план профилактических мероприятий.

Задача 3

Помощником энтомолога Н-го районного ЦГЭ проведено энтомологическое обследование территории лагеря труда и отдыха для детей: костровая поляна, территория возле пищеблока, периметр лагеря. Протяженность обследованной территории составила 4 км. С флага снято 5 экземпляров иксодовых клещей, в том числе 1 личинка, 2 нимфы, 2 имаго. Все отнесены к виду *Ixodes ricinus*.

Оцените эпидемическую ситуацию в Н-м районе и составьте план противозидемических мероприятий.

Задача 4

Рассчитайте бактериофорность иксодовых клещей из 2 пулов. Пул № 1 состоит из клещей, собранных в П-м районе, всего собрано 47 экземпляров (25 экземпляров вида *Dermacentor reticulatus* и 22 экземпляра вида *Ixodes ricinus*), в том числе 34 экземпляра имаго, 5 экземпляров личинок, 8 экземпляров нимфы. Боррелии обнаружены у 7 имаго, 5 личинок, 2 нимф.

В составе пула № 2 75 экземпляров клещей вида *Ixodes ricinus*, собранных в М-м районе, в том числе 55 экземпляров имаго, 7 экземпляров личинок, 13 экземпляров нимфы. Боррелии обнаружены у 6 имаго, 1 личинки.

Укажите, в каком районе выше инфицированность клещей и предложите план профилактических мероприятий применительно к ситуации.

Задача 5

В районном ЦГЭ 18.06.2016 г. в 12.00 из М-го кожно-венерологического диспансера поступило экстренное извещение на случай БЛ у Ивановой А.

В результате эпидемиологического расследования установлено, что Иванова А., 40 лет, обратилась к дерматовенерологу 20.05.2016 г. с жалобами на постоянно увеличивающееся в размерах зудящее красное пятно, образовавшееся на внутренней поверхности бедра. Кроме того Иванова А. предъявляла жалобы на головную боль, лихорадку до 39 °С, ломоту в мышцах, общую слабость. На амбулаторном приеме в результате медицинского осмотра у Ивановой А. на внутренней поверхности бедра обнаружена красного цвета зудящая эритема размером до 60 мм в диаметре. Поставлен предварительный диагноз «Болезнь Лайма?». Взята кровь на серологическое исследование методом РНИФ.

Из анамнеза выяснено, что в середине мая Иванова А. выезжала на дачу с собакой на выходные. При возвращении в город вечером в воскресенье сняла с себя 2 присосавшихся иксодовых клеща, а с собаки — 4 иксодовых клеща, которых впоследствии выбросила.

Оцените ситуацию, представьте гипотезы о возможных источниках инфекции и механизме инфицирования. Какие мероприятия должны быть проведены в целях профилактики заражений?

к Алгоритму действий медицинских работников
при обращении пациента по поводу укуса клеща

НАПРАВЛЕНИЕ № _____
на микробиологическое исследование клеща

« _____ » _____ 20__ г.

Ф.И.О. пациента _____

Дата рождения пациента _____

Адрес места жительства пациента _____

Место работы, учебы, должность пациента _____

Контактный телефон пациента _____

Территория, где произошел укус клеща (со слов пациента) _____

Дата присасывания клеща (со слов пациента) _____

Дата удаления клеща _____

Наименование организации здравоохранения, должность, Ф.И.О. и контактный телефон медицинского работника, выдавшего направление _____

Исследуемый материал: иксодовый клещ _____

Вид исследований _____

РЕЗУЛЬТАТ АНАЛИЗА № _____ от _____ 20__ г.

Наименование организации и лаборатории, в которой проведены исследования _____

Наименование и результат выполненных исследований _____

« _____ » _____ 20__ г. Ответ выдал _____

(Ф.И.О., должность)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. *Инфекционные болезни и эпидемиология* : учеб. / В. И. Покровский [и др.]. 3-е изд., испр. и доп. Москва : ГОЭТАР-Медиа, 2013. 1007 с.
2. *Эпидемиология* : учеб. : в 2 т. / Н. И. Брико [и др.]. Москва : МИА, 2013. 656 с. Т. 2.
3. *Анисько, Л. А.* Моноцитарный эрлихиоз и гранулоцитарный анаплазмоз человека: перспективы и проблемы лабораторной диагностики / Л. А. Анисько, И. А. Карпов // *Медицинские новости*. 2013. № 12. С. 6–8.
4. *Коренберг, Э. И.* Природно-очаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами / Э. И. Коренберг, В. Г. Помелова, Н. С. Осин ; под ред. А. Л. Гинцбурга. Москва : Комментарий, 2013. 463 с.
5. *Коренберг, Э. И.* Пути совершенствования эпидемиологического надзора за природно-очаговыми инфекциями / Э. И. Коренберг // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2016. № 6 (91). С. 18–29.

Дополнительная

6. *Усков, А. Н.* Клещевой энцефалит, эрлихиоз, бабезиоз и другие актуальные инфекции в России / А. Н. Усков, Ю. В. Лобзин, О. А. Бургасова // *Инфекционные болезни*. 2010. № 2. С. 83–88.
7. *Лобзин, Ю. В.* Лайм-боррелиоз (иксодовые клещевые боррелиозы) / Ю. В. Лобзин, А. Н. Усков, С. С. Козлов. Санкт-Петербург : Фолиант, 2000. 160 с.
8. *Ястребов, В. К.* Оптимизация системы эпидемиологического надзора и профилактика клещевого вирусного энцефалита / В. К. Ястребов, Т. Г. Хазова // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2012. № 1 (62). С. 19–25.
9. *Лубова, В. А.* Иксодовые клещевые боррелиозы (вопросы истории) / В. А. Лубова, Г. Н. Леонова // *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2016. № 2 (65). С. 43–49.
10. *Шкарин, В. В.* Эпидемиологические особенности сочетанных природно-очаговых инфекций / В. В. Шкарин, А. С. Благодирова, М. Э. Чумаков // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2017. № 5 (96). С. 43–52.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	3
Мотивационная характеристика темы	3
Клещевой энцефалит	8
Болезнь Лайма	21
Гранулоцитарный анаплазмоз человека	41
Моноцитарный эрлихиоз человека	46
Самоконтроль усвоения темы	48
Приложение	50
Список использованной литературы	51

Репозиторий БГМУ