

## Медико-биологические аспекты развития клещевого энцефалита и лайм-боррелиоза

*О.А. Артамонова, магистрант, ФГБОУ ВПО Пермский ГГПУ; М.С. Оборин, к.г.н., Пермский институт (филиал) ФГБОУ ВО РЭУ им. Г.В. Плеханова*

Клещевой энцефалит (КЭ) и лайм-боррелиоз (ЛБ) – опасные инфекционные заболевания, которые могут нанести существенный вред здоровью человека и снизить его социальную активность, что неблагоприятно скажется на экономике регионов и страны. Эти болезни являются сезонными, что подтверждается циклом развития важнейшего переносчика болезни – иксодового клеща. Путь передачи возбудителя – трансмиссивный, при укусе клеща, или алиментарный – при попадании его с молоком млекопитающих. Проявление болезней энцефалита и боррелиоза также имеет существенные различия, что связано с разной природой возбудителей. Изучение медико-биологических особенностей КЭ и ЛБ позволяет разносторонне и комплексно рассмотреть проявление болезни, что является очень важным этапом в исследовании. Это подтверждается тем, что на основе имеющихся знаний становится возможным вывести закономерности распространения и поражения клещевыми инфекциями, соответственно разработать меры по профилактике заболеваний.

Медицинские аспекты изучения заболеваний связаны с особенностями проявления процессов жизнедеятельности паразита в организме и оказываемым влиянием на здоровье человека. Учёные рассматривают данные вопросы со стороны улучшения качества здоровья населения, с возможностью организации вакцинации и профилактики. Изучение процесса поражения организма при участии возбудителя позволяет расширенно представить закономерности изменения нормального состояния, что может позволить найти более эффективный способ лечения. Первое клиническое описание болезни привели в 1936–1940 гг. отечественные учёные А.Г. Панов, А.Н. Шаповал, М.Б. Кроль, И.С. Глазунов. Возбудитель КЭ – фильтрующийся вирус был обнаружен учёными Л.А. Зильбером, Е.Н. Левкович, А.К. Шубладзе, М.П. Чумаковым, В.Д. Соловьёвым, А.Д. Шеболдаевой в 1937 г.

Н.Б. Афанасьева рассматривает КЭ как ведущую природно-очаговую болезнь, поскольку она вызывает ухудшение здоровья, инвалидизацию и летальные исходы значительного количества трудоспособного населения [1]. К.Ж. Байгеланов характеризует проявление менингеальных форм иксодовых клещевых боррелиозов и КЭ [2]. Он указывает, что при микст-инфицировании (совкупности КЭ и ЛБ) заболевание протекает значительно легче, чем когда болезнь проходит по разным видам. В.П. Конев на основе анализов больных КЭ

рассматривает распространение вирусной РНК в лимфе и нервной ткани на разных этапах болезни клещевого энцефалита [3].

Биология иксодового клеща включает ряд определённых закономерностей, которые формируются в связи с различными этапами цикла развития и половой принадлежностью особи. На разных стадиях клещ проявляет себя определённым образом, что предопределено видом проходящей стадии. Кровососание на каждой стадии развития клеща является важнейшим этапом их метаморфоза. Полный цикл метаморфоза проходит за 2–3 года, иногда может затягиваться до 7 лет. Личинки и кладки яиц, ушедшие на зимовку, обычно погибают, так как не выдерживают температур  $-7-8^{\circ}\text{C}$ . Нимфы и имаго зимуют в лесной подстилке, они способны выдерживать температуру до  $-28-30^{\circ}\text{C}$ . Личинки и нимфы отличаются от взрослых особей меньшими размерами и тремя парами ходильных ножек. Их основными прокормителями являются мелкие грызуны (полёвки, бурундуки, мелкие птицы), животные – собаки, домашние животные, домашний скот.

Взрослые особи также отличаются своими особенностями. Поведение самки и самца существенно отличаются, что объясняется их предназначением в природе. Для самок характерен длительный период насыщения, поскольку им необходимо значительное количество крови для питания яиц. Самцы насыщаются реже и не столь длительный промежуток времени, что объясняет их биологический смысл только в участии процесса размножения.

Огромное разнообразие исследований данного направления позволяет комплексно изучить различные биологические особенности иксодовых клещей [4–6].

КЭ и ЛБ вызываются разными видами возбудителей, и соответственно их проявление существенно отличается. Изучение КБ началось намного позже, чем КЭ, что связано с трудностями выявления возбудителя болезни.

Рассмотрим уровень заболеваемости клещевыми инфекциями за последние 5 лет на территории России и в Пермском крае (рис. 1).

Анализируя динамику заболеваемости КЭ и ЛБ, можно сделать вывод о том, что наибольший уровень поражения населения характерен для боррелиоза. Так, например, в России эти показатели превышали в 2014 г. энцефалит в 5,2 раза, в Пермском крае в 4,7 раза. На протяжении всего периода исследования заболеваемость боррелиозом всегда была значительно выше, чем энцефалитом, что говорит о необходимости введения мер профилактики. Одной из главных причин высокой заболеваемости является отсутствие вакцины. Если

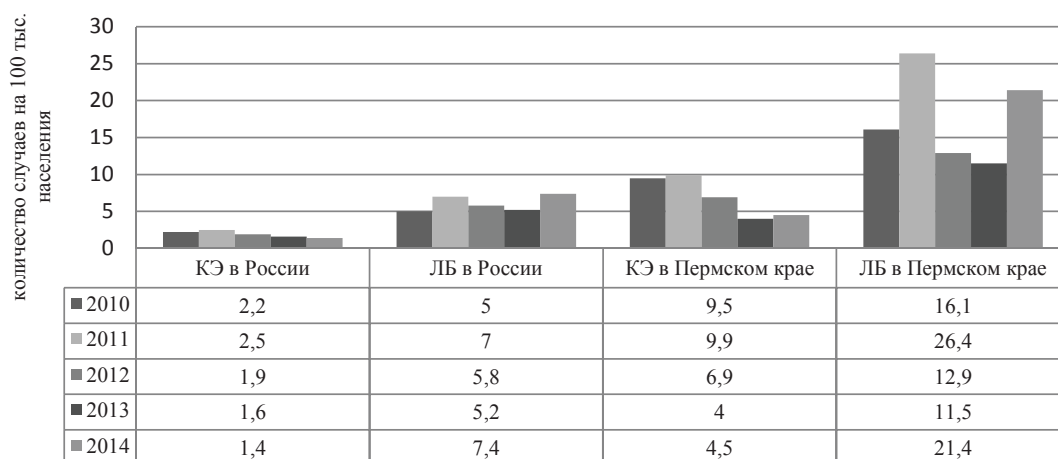


Рис. 1 – Заболеваемость клещевым энцефалитом и лайм-боррелиозом на территории России и Пермского края за 2010–2014 гг. [7]

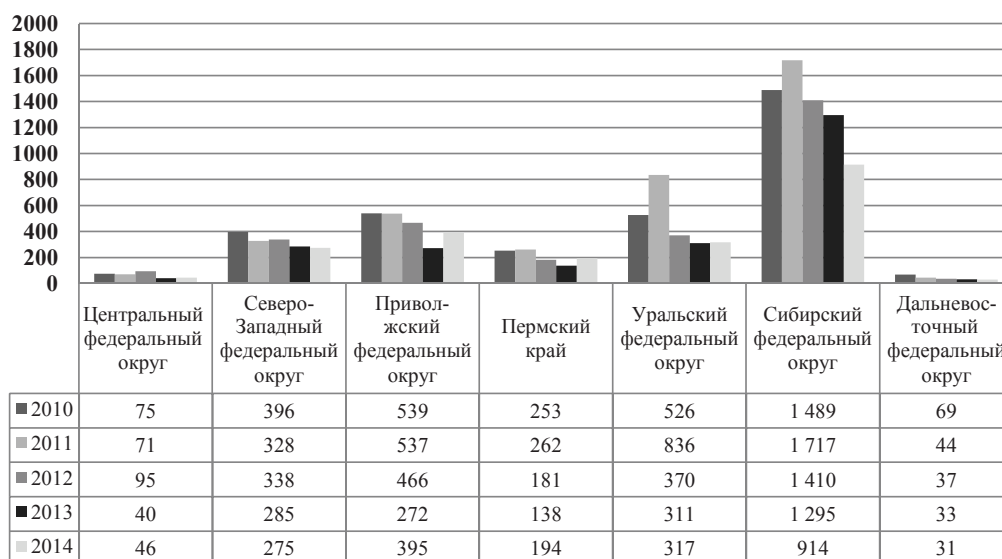


Рис. 2 – Заболеваемость населения клещевым энцефалитом [8]\*

Примечание: \* – без учёта Северо-Кавказского и Южного федеральных округов, т.к. заболеваемость не наблюдалась

оценивать заболеваемость энцефалитом в России и Пермском крае, то стоит отметить высокую степень эндемичности пермского Прикамья. Это подтверждается статистическими данными. Так в 2010 г. уровень заболеваемости энцефалитом в Пермском крае превышал российские показатели в 4,3 раза, в 2011 г. – 3,9 раза, в 2012 г. – 3,6 раза, в 2013 г. – в 2,5 раза и в 2014 г. – в 3,2. Высокий уровень заболеваемости свидетельствует о благоприятных условиях для развития иксодовых клещей, низком уровне вакцинопрофилактики населения, слабой системе информированности населения о возможности заражения и мерах профилактики.

Таким образом, на территории страны в целом и Пермского края в отдельности стоит проблема необходимости снижения заражения клещевыми инфекциями, поскольку это наносит существенный ущерб здоровью населения, что напрямую отражается на экономическом и социальном со-

стоянии регионов. Интересно рассмотреть процессы инфицирования не только на территории России и Пермского края, но и также в пределах федеральных округов (рис. 2).

По рисунку 2 видно, что наибольшая доля заболеваемости населения КЭ наблюдается на территории Сибирского федерального округа, он является доминирующим по показателю заражения. Высокая степень эндемичности связана с тем, что территорию округа занимают таёжные лесные массивы, в последние годы в связи с массовым антропогенным влиянием (вырубка леса, увеличение площади свалок, рост числа троп, застройка лесных территорий) оказывается преобразующее воздействие на природные ландшафты. Возникающие антропогенные очаги увеличивают количество прокормителей для клещей (грызуны, птицы, мелкие млекопитающие), что приводит к росту их количества. На втором месте по заболе-

ваемости КЭ находится Уральский федеральный округ, что можно также подтвердить сложившейся совокупностью благоприятных условий для развития клещей и вируса. Территорию округа можно охарактеризовать как территорию, эндемичную по наличию иксодовых клещей, поскольку сложившийся состав пород, микроклиматические условия создают благоприятную среду для формирования полного цикла развития. Все стадии – от яйца до взрослой особи – развиваются благодаря сложившимся условиям, и передача вируса происходит от заражённой самки к яйцам. На третьем месте по количеству заражений КЭ среди округов России находится Приволжский федеральный округ, что также можно подтвердить его расположением в умеренной климатической зоне таёжных лесов. Пермский край по уровню инфицированности располагается на пятом месте.

Таким образом, три лидирующих округа – Сибирский, Уральский, Приволжский характеризуются повышенной заболеваемостью населения по КЭ. Это подтверждается рядом сложившихся закономерностей, представляющих систему: природа – особенности жизненного цикла клеща – инфицированность населения. Сложившиеся благоприятные природные условия для развития клеща – климатические показатели, определённый состав растительного мира (древесные породы и травянистый ярус), наличие необходимых прокормителей для каждой стадии развития клеща повышают уровень вероятности заражения населения.

Интересно рассмотреть не только КЭ, но и КБ как важнейшую форму зооантропонозной клещевой инфекции, заболеваемость которой в настоящее время превышает энцефалит. В таблице представлены уровень инфицированности населения в сравнении между федеральными округами, в целом показателями по стране и на территории Пермского края (табл.).

Число зарегистрированных случаев по заболеваемости иксодовым клещевым боррелиозом в несколько раз превышает показатели заражения по КЭ. За период 2010–2014 гг. количество инфицированных боррелиозом составляло 37436 чел., а энцефалитом – 13577 чел., разница – 2,7 раза.

Наиболее опасной за период исследования была территория Центрального федерального округа, где всего зарегистрировано 10113 инфицированных человек, наибольшее количество характерно для 2012 г. – 2865 чел.

Территория Сибирского округа является благоприятной территорией для развития как энцефалита, так и боррелиоза. При этом за 2010–2014 гг. число заражений достигло 7404 чел., максимальное число заражений насчитывалось в 2011 г. – 1942 чел.

Для Приволжского федерального округа характерно суммарное количество заражений за исследованный период – 6823 чел., наибольшее количество инфицированных наблюдалось в 2011 г. – 1901 чел. На четвёртом месте располагается Северо-Западный и на пятом – Уральский федеральный округ.

Анализируя медико-биологические особенности развития КЭ и ЛБ на территории России и в её отдельных регионах и округах, стоит отметить, что данные болезни объединяет наличие единого основного хозяина – иксодового клеща, который передаёт инфекцию через укус со своей слюной в тело человека. Биологические особенности каждой стадии развития клеща заключаются в необходимых процессах, которые характерны для неё. К этому можно отнести строение и особенности физиологии клеща, выбор прокормителя, что в значительной степени отражается на распространении заболевания. Если очаг распространения прокормителя совпадает с территорией обитания человека, то возможно увеличение риска заражения как энцефалитом, так и боррелиозом.

ИКБ и КЭ имеют различные симптомы протекания в организме человека, что подтверждает их различную природу. Медицинская основа изучения заболевания необходима для понимания воздействия паразита на организм человека. Одинаковым является поражение нервной системы, что пагубно влияет на здоровье человека.

На основе проведённого исследования статистических данных, отражающих уровень заражения населения клещевыми инфекциями, стоит отметить, что наибольшее распространение болезни по-

Заболеваемость населения клещевым боррелиозом на территории России [8]

Административная территория	Год					Всего	Ранг
	2010	2011	2012	2013	2014		
Центральный федеральный округ	1508	2547	2865	1468	1725	10113	1
Северо-Западный федеральный округ	1209	1 412	1256	787	1074	5738	4
Южный федеральный округ (с 2010 года)	70	42	67	82	76	337	8
Северо-Кавказский федеральный округ	17	41	23	35	26	142	9
Приволжский федеральный округ	1602	1901	1333	802	1185	6823	3
Пермский край	429	700	339	306	562	2336	6
Уральский федеральный округ	996	1742	992	908	988	5626	5
Сибирский федеральный округ	1382	1942	1505	1415	1160	7404	2
Дальневосточный федеральный округ	271	315	247	215	181	1229	7
Российская Федерация	7055	9942	8288	5712	6439	37436	

лучают на территории умеренного климатического пояса средней и южной тайги. В основном к ним относятся Сибирский, Уральский, Приволжский, Центральный и Северо-Западный федеральные округа, наиболее эндемичные в развитии клещевых инфекций. Сформированная благоприятная совокупность природных предпосылок, а также расширяющиеся антропогенные очаги приводят к расширению очага распространения инфекции. Территория Пермского края, входящая в состав Приволжского федерального округа, является одной из наиболее заклещёванных, что увеличивает риски заражения энцефалитом и боррелиозом. Для того чтобы снизить вероятность заражения, необходимо проводить систему профилактических мероприятий, в которую входит акарицидная и дератизационная обработка местности, а также массовая вакцинация населения против энцефалита и соблюдение мер профилактики.

### **Литература**

1. Афанасьева Н.Б. Клещевой энцефалит в Приморском крае (клинико-эпидемиологические аспекты современного периода): автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Владивосток, 2004. 25 с.
2. Байгеланов К.Ж. Клинико-иммунологическая характеристика менингеальных форм иксодовых клещевых боррелиозов и клещевого энцефалита: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. СПб., 2009. 28 с.
3. Конев В.П. Клещевой энцефалит: патоморфология и молекулярная патология // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2007. № 11. С. 87–90.
4. Андаев Е.И. Клещевой энцефалит в Читинской области и этиология очаговых форм с летальным исходом / Е.И. Андаев, А.Г. Трухина, Л.С. Карань, В.В. Погодина, Е.Г. Гамова, Н.Г. Бочкова, Т.И. Борисова, О.А. Нагибина, Е.А. Вершинин, Е.А. Сидорова // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2007. Т. 27. № 4. С. 60–65.
5. Болотин Е.И., Ананьев В.Ю., Бурухина Е.Г. Некоторые особенности экологии клещевых инфекций в Приморском крае // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2009. Т. 38. № 3. С. 63–65.
6. Захарычева Т.А. Клещевой энцефалит в Хабаровском крае: вчера, сегодня, завтра / Т.А. Захарычева, Т.В. Мжельская, Т.В. Корита, Т.Н. Караванская, О.Е. Троценко // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2012. № 20. С. 5–12.
7. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Пермском крае в 2014 году: государственный доклад. Пермь: Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2015. 257 с.
8. Число зарегистрированных случаев инфекционных заболеваний (человек). Единая межведомственная информационно-статистическая система. [Электронный ресурс]. URL: <http://fedstat.ru/indicator/data.do?id=38208> (дата обращения: 05.10.2015).