

кровотока с развитием тромбоза. Наличие коллагеновых волокон в пространстве Диссе, осмиофильных миелиновых структур и капель жира в гепатоцитах свидетельствует о развивающихся необратимых изменениях.

Таким образом, установлено, что формы и интенсивность реактивных изменений печени при экспериментальном ларвальном цестодозе зависят от возраста хозяина. У молодых животных основным механизмом, обеспечивающим компенсаторно-приспособительные реакции печени, является клеточная регенерация, протекающая по типу повышения митотической активности гепатоцитов. Наибольший компенсаторный потенциал печеночных структур отмечен у животных, достигших половозрелого возраста. У них хорошо выражены как процессы клеточной пролиферации, так и внутриклеточные формы регенерации гепатоцитов. При старении наряду с компенсаторными реакциями в печени развиваются и дегенеративные процессы, проявляющиеся гибелью клеток по типу некроза и апоптоза. На фоне дистрофических процессов, обусловленных старческим возрастом, существенно снижается способность клеток печени к делению, что подтверждается низкими значениями митотического индекса. Основным механизмом сохранения эндоекологии и поддержания морфофункциональной стабильности печени хозяев старшей возрастной группы является внутриклеточная регенерация, протекающая в форме экстремальной полиплоидизации ядер клеток.

## Список литературы

1. Гелашвили О.А. Вариант периодизации биологически сходных стадий онтогенеза человека и крысы // Саратовский научно-медицинский журнал. — 2008. — Т. 4, № 4. — С. 125-127.
2. Горохов В.В. и соавт. Эпизоотическая ситуация по основным гельминтозам в Российской Федерации // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы докладов научной конференции. — М., 2010. — Вып. 11. — С. 124-131.
3. Тумольская Н.И., Завойкин В.Д., Мазманян М.В., Сергиев В.П. Альвеолярный эхинококкоз в европейской части России // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. — 2013. — № 2. — С. 36-37.

САМОЙЛОВА Т.И.<sup>1</sup>, ЦВИРКО Л.С.<sup>2</sup>, СЕНЬКОВЕЦ Т.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ГУ «РНПЦ эпидемиологии и микробиологии», г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup> ГПНИУ «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник», г. Хойники, Республика Беларусь

<sup>3</sup> УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь

## КЛЕЩИ (ACARINA, IXODIDAE) — НОСИТЕЛИ И ПЕРЕНОСЧИКИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ В БЕЛОРУССКОМ ПОЛЕСЬЕ

В последние годы проблема клещевых инфекций приобретает особую остроту и актуальность. В связи с глобальным потеплением климата ареал иксодовых клещей стремительно расширяется на север, растет их

численность и зараженность патогенными для человека агентами [1]. По данным [4], в 2014 г. численность иксодовых клещей в природных биотопах республики возросла в 1,5 раза и была максимальной за последние четыре года. Растет количество лиц, обратившихся за медицинской помощью по поводу укусов клещей. Если в 2005 г. число обратившихся в организации здравоохранения с жалобами на присасывание клещей составило в целом по республике 16 тыс. человек, в 2013 г. обратилось уже более 38 тыс. человек (рост в 2,4 раза), в том числе 9463 ребенка, то в 2014 г. зарегистрировано увеличение пострадавших от укусов клещей на 13 % по сравнению с 2013 г. и составило 43 148 человек, в том числе 11 797 детей.

В белорусском Полесье, как в целом по республике, в последние годы отмечается неуклонный рост численности иксодовых клещей в природных биотопах, повышение уровня их естественной зараженности возбудителями различной природы, расширение ареалов распространения инфицированных переносчиков [3]. На территории Брестской области в 2014 г. отмечено увеличение показателей численности клещей как на клещевом стационаре (с 9,3 до 13,46 экз. фл/км, в том числе *I. ricinus* с 3,3 до 7,76 экз. фл/км), так и при рекогносцировочных обследованиях (с 3,72 до 4,21 экз. фл/км) [4].

Начиная с 2005 г. абсолютное большинство (более 60 %) в сборах с растительности представлено клещом *D. reticulatus*. В Гомельской области в 2010 г. на долю *D. reticulatus* приходилось 76,5 % собранных клещей, в 2011 г. — 89 %, в 2014 г. — 72,25 %. При обследовании лесных массивов Пинского района Брестской области в 2012 г. из общего числа (722) собранных клещей *D. reticulatus* составил 84,2 %, *I. ricinus* — 15,8 %. Увеличивается доля *D. reticulatus*, снятых с людей. В 2011 г. в Гомельской области доля присосавшихся к людям *D. reticulatus* составила 8 % в общем сборе, в 2010 г. — 7,3 %.

Неуклонно растет показатель бактериофорности иксодовых клещей, собранных на флаг, в природе и в настоящее время по Брестской области составляет 35,3 % (в 2006 г. — 13,6 %). Показатель вирусофорности клещей, снятых с людей, возрос до 2,66 % по сравнению с 1,44 % в 2013 г.

Заболеваемость людей клещевым энцефалитом (КЭ) в Брестской области с 1993 г. возросла в 3,9 раза — с 0,72 до 2,78 на 100 тыс. населения. Только за два последних десятилетия (1993–2014 гг.) в Брестской области зарегистрировано 669 заболеваний, что составило 93,5 % от всех заболевших за весь период регистрации КЭ в области (1959–2014 гг.) и 44,8 % от числа всех случаев клещевого энцефалита в республике начиная с 1993 года.

Осложняется эпидобстановка по клещевым инфекциям в крупных мегаполисах республики [2]. Клещи нападают на людей в парках и на дачах. В клещах *I. ricinus*, отловленных на территории городских парков и снятых с людей, обнаружены вирус КЭ, *Borrelia garinii* и *B. afzelii*, *Anaplasma marginale* и

*A. phagocytophilum*, *Babesia microti* и *B. divergens*. Растет число лихорадящих больных, связанных с укусами клещей. Предполагается, что причиной лихорадочного состояния, связанного с присасыванием иксодовых клещей, является заражение людей микст-инфекциями вирусно-бактериальной природы. Как полагает Э.И. Коренберг [5], любое заболевание, возникшее в результате присасывания клеща, следует рассматривать как потенциальную микст-инфекцию. По данным РНПЦ эпидемиологии и микробиологии, в 2014 году микст-инфицированные иксодовые клещи составили 18,5 % от всех исследованных [4].

Целью настоящей работы явилось изучение зараженности пастбищных клещей родов *Ixodes* и *Dermacentor* южного региона Беларуси возбудителями природно-очаговых инфекций разных систематических групп, патогенных для человека и животных.

Материалом для исследований служили клещи *I. ricinus* и *D. reticulatus*, собранные с растительности в Брестской, Гродненской и Гомельской областях. Клещей собирали преимущественно на территориях, эндемичных по клещевому энцефалиту и Лайм-боррелиозу (ЛБ). Всего собрано и исследовано 1440 клещей, из них 1015 *I. ricinus* и 425 *D. reticulatus*. В Брестской области (Брестский, Малоритский районы), а также южной части Беловежской пуши, наиболее часто посещаемой туристами (территория зубропитомника и резиденции Деда Мороза) собрано 571 экз. клещей, из них 147 — в заповедном районе Пуши, расположенном в северной ее части (Гродненская обл.). В Припятском Полесье (Брестская обл., Пинский, Лунинецкий и Столинский районы) собрано 567 клещей. В Гомельской области впервые исследовано 302 клеща (190 экз. *I. ricinus* и 112 экз. *D. reticulatus*), собранных в Хойникском районе (Полесский государственный радиационно-экологический заповедник и его окрестности).

Клещей исследовали на зараженность боррелиями, вирусом клещевого энцефалита, а также новыми и малоизвестными для республики возбудителями бактериальной и протозойной природы (анаплазмами, эрлихиями, бабезиями, франциселлами, коксииеллами, риккетсиями) методами биопробы, иммуноферментного анализа, реакции непрямой иммунофлуоресценции (РНИФ), реакции иммунофлюоресценции (РИФ), полимеразной цепной реакции (ПЦР). Детекция результатов ПЦР осуществлялась путем электрофореза в агарозном геле.

Для исследования на КЭ методом биопробы готовили суспензии из самок клещей (1 самка в 0,5 мл физраствора с 10% эмбриональной телячьей сывороткой), личинок (50 личинок в 1,0 мл) и нимф (15 нимф в 1,0 мл) и заражали новорожденных белых мышей интрацеребрально в объеме 0,03 мл. Результат учитывали по заболеваемости животных и средней продолжительности их жизни. Заражение клещей боррелиями исследовали в реакции иммунофлюоресценции, готовя мазки из клещей и исследуя их под люминесцентным микроскопом, для чего использовали на-

бор для выявления боррелий (Immunofluorescence Kit for Detection of Lyme disease), разработанный в РНПЦЭМ. Методом гнездовой ПЦР клещей исследовали в РНПЦ эпидемиологии и микробиологии МЗ РБ, а также в Институте иммунологии Великого Княжества Люксембург в соответствии с договором о научном и образовательном сотрудничестве с участием профессора С. Muller и доктора А. Raue, за что авторы выражают им глубокую благодарность.

На первом этапе работы от собранных самок клещей *I. ricinus* было получено потомство с целью последующего исследования личинок и нимф одновременно на носительство вируса КЭ и боррелий. Для этого голдных самок клещей (вместе с самцами) подсадили на кроликов для питания. Питание самок продолжалось в среднем 7,9 суток. Напитавшиеся самки были помещены в гигрокамеры, где они через 14,2 дня дали яйцекладки. Из кладок через 16,1 дня появились личинки, которых исследовали на зараженность вирусом КЭ и боррелиями. Часть личинок была накормлена на здоровых белых мышах, через 23,2 суток они перелиняли в нимф, которых также исследовали на носительство патогенных агентов.

Были исследованы 44 пробы, приготовленные из личинок и нимф *I. ricinus*, из них исследовано на КЭ 34 пробы. Вирус КЭ был выявлен в 2 пробах (5,88 %) из клещей, собранных в Пружанском (8,33 %) и Каменецком (10 %) районах Брестской области. На носительство боррелий исследовано потомство 22 самок. Боррелии обнаружены в 3 мазках: один мазок из клещей Пружанского района (12,5 %), 2 — из клещей Каменецкого района (20 %). В клещах Хойникского района положительные находки боррелий оставили 25 %. В целом антиген вируса КЭ выявлен в 5,88 %, боррелий — в 18,2 %.

Вторым этапом работы было исследование самок клещей *I. ricinus* на носительство патогенных агентов (вирус КЭ, анаплазмы, боррелии, бабезии) методом гнездовой ПЦР. Из 347 исследованных индивидуально клещей генетические маркеры указанных патогенных агентов были выявлены в 68 особях (19,6 %). Чаще всего в клещах регистрировались маркеры боррелий (22,3 %) и анаплазм (4 %). Маркеры вируса КЭ обнаружены в 2,9 %, бабезии — в 1,1 % исследованных клещей. Еще в 2 клещах были обнаружены генетические маркеры *Francisella tularensis* (возбудители туляремии) и в 3 — *Coxiella* spp. (возбудители лихорадки Ку).

На эрлихиоз клещей *I. ricinus* и *D. reticulatus* исследовали методом ПЦР как индивидуально, так и в пуле (по 5–13 клещей). Только в двух случаях выявлена ДНК эрлихий: при индивидуальном исследовании клещей *I. ricinus*, собранных в елово-широколиственном лесу в урочище Вискули Пружанского района Брестской области, и в пуле из 8 самок клещей *D. reticulatus*, собранных в еловом лесу в окрестностях Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (Хойникский район, Гомельская обл.). Исследование клещей *D. reticulatus* на заражен-

ность инфекционными агентами показало, что эти луговые клещи являются, так же как и *I. ricinus*, носителями риккетсий и боррелий, причем процент находок риккетсий (43,8 %) почти в 4 раза выше, чем в клещах *I. ricinus* (11,2 %).

Дальнейшие исследования показали, что в лесных видах клещей белорусской популяции встречается 5 видов боррелий (*Borrelia burgdorferi s.l.*, *B. garinii*, *B. afzelii*, *B. valaisiana* и *B. lusitanae*), из них наиболее распространены *B. burgdorferi s.l.* Этот вид боррелий обнаружен в 42 клещах, при этом 13 клещей имели зараженность одним видом боррелий, 21 клещ — двумя видами, 8 клещей — тремя видами боррелий. Кроме того, в организме клещей наблюдали смешанную инфекцию: 1) один самец *I. ricinus* был заражен 2 патогенами (*Anaplasma phagocytophilum* + *Borrelia burgdorferi s.l.*), 2) одна самка *I. ricinus* была заражена 4 патогенами (*Anaplasma phagocytophilum* + *Babesia* spp. + *Borrelia burgdorferi s.l.* + *B. garinii*).

Сравнительные результаты исследования зараженности патогенными агентами клещей *I. ricinus* разного пола показали, что генетические маркеры клещевых патогенов встречаются в самках клещей значительно чаще (53,9 %), чем в самцах (18,2 %), что можно объяснить более длительным сроком кровососания самок на животных и большим объемом поглощаемой крови. Тем не менее не исключена возможность инфицирования человека при нападении самцов, которые не присасываются, как самки, но могут многократно кусать и сосать кровь, оставаясь незамеченными.

Исследованию на зараженность возбудителями природно-очаговых инфекций методом ПЦР-РВ подверглись 505 клещей, из них *D. reticulatus* — 61, *I. ricinus* — 444 экземпляра, собранные на территории разных административных районов Припятского Полесья. Исследовано 1017 проб иксодовых клещей на наличие 5 видов возбудителей природно-очаговых инфекций, 83 из которых дали положительный результат (8,16 %).

На носительство генетических маркеров анаплазм (*A. phagocytophilum*), эрлихий (*E. chaffeensis*/*E. muris*), спирохет (*B. burgdorferi s.l.*), вируса клещевого энцефалита (*Tick-borne encephalitis virus*) было исследовано 94 клеща (84 экз. *I. ricinus*, из них 35 самцов и 49 самок; 10 экз. *D. reticulatus*, из них 1 самец и 9 самок), собранные в Пинском и Лунинецком районах. Клещи были распределены по пробам (пулам), 12 пулов по 3–10 клещей в пуле, в зависимости от района и станции их сбора. Возбудители клещевого боррелиоза (*B. burgdorferi s.l.*) были обнаружены в 7 пробах иксодовых клещей из 12, собранных на территории Пинского (6 биопроб, 40 самок и 20 самцов) и Лунинецкого районов (1 биопроба, 9 самок). Семь проб из 12 оказались зараженными возбудителями гранулоцитарного анаплазмоза человека (ГАЧ). В 6 пробах одновременно были выявлены маркеры ГАЧ и Лайм-боррелиоза. Исследование клещей на носительство маркеров эрлихий и вируса клещевого энцефалита было негативным.

В результате индивидуального исследования 186 экземпляров клещей (136 экз. *I. ricinus* и 50 экз. *D. reticulatus*) возбудители Лайм-боррелиоза обнаруживались в 40 пробах. Зараженность клещей *I. ricinus* (4 самки и 3 самца), собранных в сосновых биотопах, составила 30,4 %. Исследованные 4 экземпляра *D. reticulatus* данного биотопа оказались свободными от возбудителей. В ольсах зараженность клещей *I. ricinus* отмечалась на уровне 37,9 % (7 самок и 4 самца). В этом же биотопе (Лунинецкий район, в окрестностях деревни Вулька-1) 1 самка *I. ricinus* (3,3 %) содержала одновременно возбудителей болезни Лайма и гранулоцитарного анаплазмоза человека. Среди клещей *I. ricinus*, собранных в дубравах, генетические маркеры спирохет (*B. burgdorferi s.l.*) были выявлены только у одного самца. Исследование клещей *D. reticulatus* (луговые биотопы) на носительство генетических маркеров анаплазм, эрлихий, спирохет, вируса клещевого энцефалита положительных результатов не дало. Отрицательный результат получен и при исследовании клещей *I. ricinus* на носительство маркеров эрлихий и вируса клещевого энцефалита.

Методом РНИФ с применением тест-системы для выявления антигена возбудителя болезни Лайма в иксодовых клещах было исследовано 64 клеща *I. ricinus* (27 — с положительным результатом, 42,2 %). Из них собранные в сосновых лесах Пинского района — 19 (7 положительных, 36,8 %), Столинского — 10 (4 положительных, 40 %), Лунинецкого — 35 (16 положительных, 45,7 %).

Методом ИФА на зараженность возбудителем клещевого энцефалита было исследовано 82 клеща *I. ricinus* (по 35 из Пинского и Лунинецкого районов и 12 из Столинского). Одна самка, отловленная в сосняке Столинского района, оказалась зараженной возбудителем клещевого энцефалита (8,3 %).

На содержание возбудителя туляремии методом биологической пробы на мышах в лаборатории диагностики особо опасных инфекций Брестского ЦГЭи-ОЗ было исследовано 79 иксодовых клещей (*I. ricinus* — 77, *D. reticulatus* — 2). Из них 52 клеща *I. ricinus* собраны в сосняках, 10 *I. ricinus* и 2 *D. reticulatus* — в ольсах Лунинецкого района, 15 *I. ricinus* — в сосняках Столинского района. Все пробы на туляремию показали отрицательный результат.

Таким образом, кроме вируса КЭ и спирохет, массовые виды клещей являются носителями генетических маркеров новых и малоизвестных для республики патогенов (риккетсий, анаплазм, эрлихий, бабезий, франциселл и кокциелл), выявлена смешанная бактериальная инфекция в организме клещей. Клещи *I. ricinus* являются носителями ДНК 8 видов патогенов, *D. reticulatus* — 3 видов.

## Список литературы

1. Мишаева Н.П. Эпидемическая ситуация по клещевым нейроинфекциям в Республике Беларусь в условиях глобального потепления климата: Национальные приоритеты России / Н.П. Мишаева [и др.] // Материалы Всероссийской конферен-

ции с международным участием. Спецвыпуск «Актуальные проблемы природной очаговости болезней». — Омск, 2009. — № 2. — С. 53-54.

2. Мишаева Н.П. Пастбищные клещи Ixodidae Пинского Полесья и их зараженность возбудителями инфекций, патогенных для человека и животных / Н.П. Мишаева, Л.С. Цвирко, Т.И. Самойлова, И.А. Азарова, В.А. Девятникова, Т.А. Сеньковец // Достижения медицинской науки Беларуси: рец. науч.-практ. ежегодник. — 2013. — Вып. 18. — С. 60-62.

3. Цвирко Л.С. Природно-очаговые инфекции белорусского Полесья / Л.С. Цвирко [и др.] // Современные проблемы инфекционной патологии человека: сб. науч. трудов. — Минск: Нац. мед. библиотека, 2012. — Вып. 5. — С. 83-88.

4. Энтомологический надзор за акаро-энтомофауной, имеющей медицинское значение в Республике Беларусь // Информационно-аналитический бюллетень. — Минск: Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, 2006.

5. Korenberg E.I. Problems in the study and prophylaxis of mixed infections transmitted by ixodid ticks // Int. J. Med. Microbiol. — 2004. — № 293(Suppl. 37). — P. 80-85.

СОЛОВЬЕВА Е.В., ГОЛОТИК Д.М., ПАШКОВИЧ В.В.  
ГУ «Республиканский центр гигиены,  
эпидемиологии и общественного здоровья»,  
г. Минск, Республика Беларусь

### ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА ПО ГЕЛЬМИНТОЗАМ И ПРОТОЗООЗАМ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ В 2015 ГОДУ

В ходе анализа эпидемиологической обстановки по гельминтозам и протозоозам за 2015 год установлено, что по сравнению с 2014 годом суммарная заболеваемость населения гельминтозами снизилась на 5,3 % и составила 131,4 на 100 тысяч населения. В общем объеме гельминтозов 86,5 % случаев заболеваний приходится на энтеробиоз, 11,4 % — на аскаридоз, 0,6 % — на трихоцефалез и 1,5 % — на долю остальных выявленных нозоформ: гименолепидоз, дирофиляриоз, дифиллоботриоз, описторхоз, тениидоз, токсокароз, трихинеллез, церкариоз, эхинококкоз.

Суммарная заболеваемость населения протозоозами снизилась на 6,4 % и составила 14,22 на 100 тысяч населения. Из 4 выявленных в течение года нозоформ (криптоспоридиоз, токсоплазмоз, малярия, лямблиоз) доминировал лямблиоз, на долю которого пришлось 98,06 % от общего количества инвазированных простейшими.

Показатель заболеваемости аскаридозом в Республике Беларусь снизился на 22,4 % и составил 14,7 случая на 100 тысяч населения. Снижение заболеваемости наблюдалось по г. Минску и всем областям, за исключением Могилевской, где отмечен рост показателя на 34,6 % по сравнению с предыдущим годом и превышение республиканского показателя заболеваемости на 6,8 %. Наиболее высокая заболеваемость аскаридозом в 2015 году зарегистрирована в Витебской и Гомельской областях. В Витебской области, несмотря на сни-

жение показателя на 48,3 %, заболеваемость аскаридозом превысила республиканский показатель в 2,7 раза и составила 39,8 на 100 тысяч населения. В Гомельской области заболеваемость аскаридозом превысила республиканский показатель на 35 % и составила 19,9 на 100 тысяч населения.

Показатель заболеваемости трихоцефалезом в Республике Беларусь снизился на 46,6 %, с 115 до 73 случаев, и составил 0,77 случая на 100 тысяч населения.

На протяжении ряда лет наиболее высокая заболеваемость геогельминтозами регистрируется в возрастной группе детей 3–6 лет. В 2015 году заболеваемость аскаридозом в этой группе составила 0,2 случая на 100 тысяч контингента, трихоцефалезом — 0,007 случая на 100 тысяч контингента.

Заболеваемость населения энтеробиозом в 2015 году по сравнению с 2014 годом снизилась на 3 % и составила 111,4 на 100 тысяч населения. Наиболее высокая заболеваемость зарегистрирована в Могилевской области — 185,6 на 100 тысяч населения, что превысило республиканский показатель на 66 %. Наиболее низкая заболеваемость энтеробиозом отмечалась среди населения г. Минска — 69,1 на 100 тысяч населения, что ниже республиканского уровня на 38 %.

Показатель заболеваемости токсокарозом в 2015 году увеличился на 13 % и составил 2,5 на 100 тысяч населения.

Заболеваемость описторхозом в 2015 году, как и в предыдущие годы, в основном (88,6 %) регистрировалась в Гомельской области. В 2015 году она выросла на 14 %. Всего в 2015 году зарегистрировано 53 случая описторхоза.

Из 56 случаев трихинеллеза, зарегистрированных в 2015 году, 66 % случаев приходится на вспышечную заболеваемость. В 2015 году выявлено 4 вспышки с общим числом пострадавших 37 человек.

В 2015 году было выявлено 19 случаев дирофиляриоза, 16 случаев эхинококкоза, 2 случая гименолепидоза, 2 случая тениидоза, 4 случая дифиллоботриоза.

Соотношение показателей заболеваемости протозоозами и гельминтозами варьировало от 1 : 3,3 (Брестская область) до 1 : 66,5 (Минская область) при среднем соотношении по республике 1 : 9,4.

По данным мониторинговых наблюдений за статистической выборкой наиболее высокие показатели пораженности зафиксированы:

- по аскаридозу: Витебская (0,43 %) и Гомельская (0,57 %) области;
- энтеробиозу: Гомельская (4,19 %) и Могилевская (3,77 %) области;
- лямблиозу: Гомельская (0,15 %) и Гродненская (0,22 %) области.

Согласно данным репрезентативной выборки, эффективность копроовоскопических исследований, проведенных в лабораториях ЦГЭ, превышала таковую в клинико-диагностических лабораториях