

# КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

---

УДК 616.98:579.834.114](036.1(092

DOI: 10.17816/pmj37446-53

## ИКСОДОВЫЙ КЛЕЩЕВОЙ БОРРЕЛИОЗ: КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА ЗАПАДНОГО УРАЛА

*В.В. Николенко<sup>1\*</sup>, Н.Н. Воробьева<sup>1</sup>, Е.В. Меркурьева<sup>2</sup>, А.В. Николенко<sup>1</sup>, О.А. Суслина<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера,

<sup>2</sup>Пермская краевая клиническая инфекционная больница, Россия

## LYME BORRELIOSIS: CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL FEATURES OF ITS COURSE IN THE TERRITORY OF LARGE INDUSTRIAL CENTER OF WESTERN URALS

*V.V. Nikolenko<sup>1\*</sup>, N.N. Vorobyova<sup>1</sup>, E.V. Merkuryeva<sup>2</sup>, A.V. Nikolenko<sup>1</sup>, O.A. Suslina<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>E.A. Vagner Perm State Medical University,

<sup>2</sup>Perm Regional Clinical Infectious Hospital, Russian Federation

---

Территория Западного Урала широко известна высокими показателями заболеваемости и летальности, связанными с инфекциями, передающимися клещами, в том числе иксодовым клещевым боррелиозом. Проведено сплошное ретроспективное клинико-лабораторное обследование 1214 взрослых пациентов, госпитализированных в Пермскую краевую клиническую инфекционную больницу в 2012–2019 гг. с диаг-

---

© Николенко В.В., Воробьева Н.Н., Меркурьева Е.В., Николенко А.В., Суслина О.А., 2020

тел. +7 902 839 77 91

e-mail: vvn73@yandex.ru

[Николенко В.В. (контактное лицо) – доктор медицинских наук, профессор кафедры инфекционных болезней; Воробьева Н.Н. – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой инфекционных болезней; Меркурьева Е.В. – заведующая центром КЭ и ИКБ; Николенко А.В. – кандидат медицинских наук, доцент, главный внештатный анестезиолог-реаниматолог Министерства здравоохранения Пермского края, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и скорой медицинской помощи; Суслина О.А. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей гигиены и экологии человека].

© Nikolenko V.V., Vorobyova N.N., Merkuryeva E.V., Nikolenko A.V., Suslina O.A., 2020

tel. +7 902 839 77 91

e-mail: vvn73@yandex.ru

[Nikolenko V.V. (\*contact person) – MD, PhD, Professor, Department of Infectious Diseases; Vorobyova N.N. – MD, PhD, Professor, Head of Department of Infectious Diseases; Merkuryeva E.V. – Head of CE and ICH Center; Nikolenko A.V. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Chief Non-staff Anaesthesiologist-Reanimatologist of MOH PK, Head of Department of Anesthesiology, Reanimatology and Emergency Medical Care; Suslina O.A. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Common Hygiene and Human Ecology].

нозом иксодового клещевого боррелиоза. Заболевание регистрируется чаще у лиц старше 50 лет, инфицирование в основном происходит при посещении леса и лесопарковых зон, что требует применения средств для снижения численности переносчиков инфекции. У каждого третьего пациента возникает микст-инфекция, где сочетаются патогены, циркулирующие в клещах на данной территории Западного Урала. Увеличение числа безэритемных форм в последние годы, вероятно, связано с развитием иммунодефицита у населения промышленного центра, а также с использованием более чувствительных и информативных методов лабораторной диагностики. Проводимая специфическая профилактика высокоэффективна, способствует предотвращению инфекции более чем в 90 % случаев.

**Ключевые слова.** Иксодовые клещевые боррелиозы, Западный Урал.

**Objective.** Since the territory of the Western Urals is widely known for its high morbidity and mortality rates associated with tick-borne infections, including ixodic tick-borne borreliosis, the study was aimed at estimation of the role of specific prevention in the prevalence of ITB.

**Materials and methods.** A continuous retrospective clinical and laboratory analysis of 1214 adult patients admitted to Perm Regional Clinical Infectious Disease Hospital with lyme - borreliosis in 2012-2019 was carried out.

**Results.** The disease is registered more often in persons over 50 years old, infection mainly occurs while visiting forests and park zones that requires the use of means of protection to reduce the number of the carriers of infection. Every third patient has mixed infection, where pathogens circulating in the ticks of the given territory of the Western Urals are combined. The increase in the number of non-erythemic forms in the recent years is probably associated with the development of immunodeficiency in the population of the industrial center, as well as with the use of more sensitive and informative methods of laboratory diagnostics.

**Conclusions.** Specific prophylaxis is highly effective, helping to prevent infection in more than 90% of cases.

**Keywords.** Lyme borreliosis, Western Urals.

## ВВЕДЕНИЕ

Территория Западного Урала известна высокими показателями заболеваемости и летальности, связанными с инфекциями, возбудители которых передаются клещами: иксодовым клещевым боррелиозом (ИКБ), клещевым энцефалитом (КЭ), моноцитарным эрлихиозом, гранулоцитарным анаплазмозом [1–4]. ИКБ, вызванный *Borrelia burgdorferi sensu lato* (*B. burgdorferi*), является значимой проблемой для здравоохранения Российской Федерации, что связано с наличием стабильных природных очагов, полиорганными поражениями и формированием хронических форм инфекции [5–7]. По данным Роспотребнадзора к началу второй декады лета 2020 г. в Пермском крае зарегистрировано более 13 000 случаев присасывания клещей рода *Ixodes persulcatus*, что в очередной раз подтверждает наличие активно функциони-

рующего природного очага инфекций с трансмиссивным механизмом передачи [8]. Уровень заболеваемости населения ИКБ в крае достоверно превышает аналогичный показатель Российской Федерации в несколько раз (рис. 1), составив в эпидсезоны 2018, 2019 гг. 8,1 и 7,3 на 100 тыс. населения, при этом превысив заболеваемость в России в 1,8 и 1,3 раза соответственно [9].

*Цель исследования* – изучение клинико-эпидемиологических особенностей течения иксодового клещевого боррелиоза на территории крупного промышленного центра западного Урала.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено сплошное ретроспективное клинико-лабораторное обследование 1214 взрослых пациентов, поступивших в Пермскую краевую клиническую инфекционную больницу в 2012–2019 гг. с диагно-

зом ИКБ. Жителями г. Перми явились 956 человек ( $78,7 \pm 1,2$  %), Пермского края – 258 ( $21,3 \pm 1,2$  %). Мужчин – 543 ( $44,7 \pm 1,4$  %), женщин – 671 ( $55,3 \pm 1,4$  %), в возрасте до 20 лет находились 28 человек

( $2,3 \pm 0,4$  %), 21–30 лет – 119 ( $9,8 \pm 0,9$  %), 31–40 лет – 148 ( $12,2 \pm 0,9$  %), 41–50 лет – 167 ( $13,7 \pm 1,0$  %), 51–60 лет – 422 ( $34,8 \pm 1,4$  %), старше 61 года – 330 ( $27,2 \pm 1,3$  %).

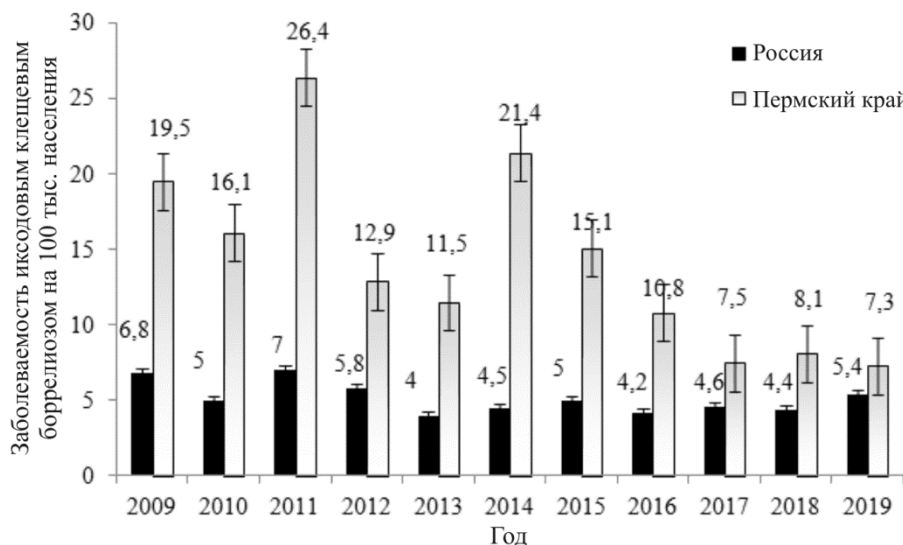


Рис. 1. Динамика заболеваемости иксодовым клещевым боррелиозом в 2009–2019 гг. в России и Пермском крае на 100 тыс. населения

Помимо информации об эпидемиологическом анамнезе, результатов общесоматического, неврологического, кардиологического обследований, для верификации ИКБ в иммуноферментном анализе и иммуноблоте исследовали сыворотки крови на наличие специфических антител. Из инструментальных методов (по показаниям) применялись ультразвуковое обследование органов брюшной полости, компьютерная и магнитно-резонансная томографии головного мозга.

Статистическую обработку анализов проводили с использованием Microsoft Excel 2000 и Statistica 6. Определяли среднее арифметическое и ошибку ( $M \pm m$ ), медианы ( $Me$ ) и квартили ( $Q_1, Q_3$ ), достоверность отличий двух независимых выборок с помощью  $t$ -критерия (гомоскедастического при равен-

стве дисперсий, гетероскедастического – при неравенстве). Зависимость количественных признаков оценивалась с помощью коэффициента корреляции ( $r$ ), зависимость качественных признаков оценивали по критерию 2.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Данные эпидемиологического анамнеза показали, что сезон активности клещей в Пермском крае традиционно начинается в апреле и заканчивается в сентябре, причем лидирующие позиции обычно занимает июнь (рис. 2), однако в определенные годы пик присасывания может соответствовать более позднему периоду (июлю – в 2011, 2014 гг.) или затягиваться до ноября (2013 г.), что может быть связано с изменением активности клещей за счет аномальных природных условий и

увеличения численности их популяции. Выявленная взаимообусловленность заболеваемости ИКБ и сезоном активности клещей

( $r = 0,812$ ;  $p < 0,001$ ) связана с длительностью периода инкубации заболевания, который в среднем составляет 14,2 [10,8; 16,3] дня.

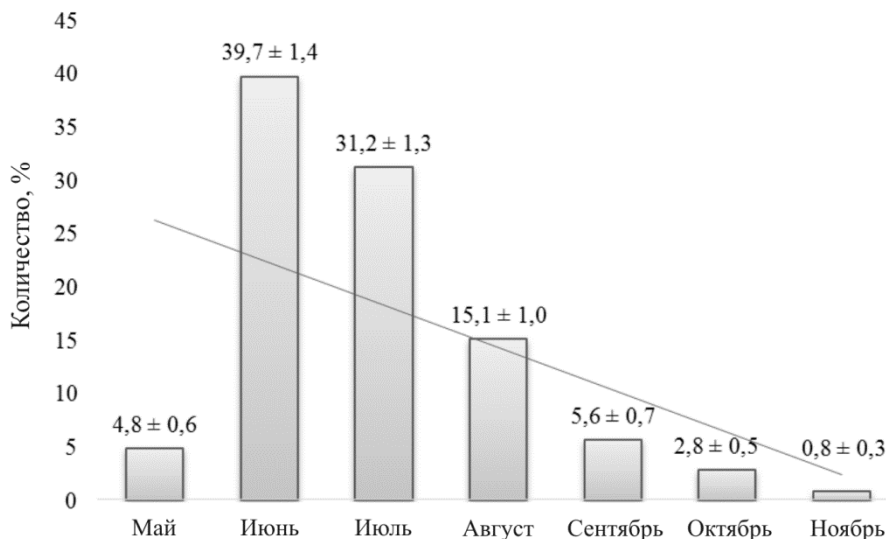


Рис. 2. Многолетняя внутригодовая динамика активности присасывания клещей в весенне-осенние периоды на территории Пермского края (с 2012 по 2019 г.)

По результатам лабораторных исследований уровень инфицированных *B. burgdorferi* иксодовых клещей в Пермском крае варьируется от 41,8 до 59,2 %, причем территориями с повышенным риском инфицирования в 2019 г. являлись Оханский, Больше-сосновский и Чердынский районы, где заболеваемость колебалась в пределах 17,4–39,1 на 100 тыс. населения [6].

Заражение пациентов боррелиозом на территории края в основном происходит при посещении леса и лесопарковых зон (у 896 человек; 73,8 ± 1,3 %), что согласуется с наблюдениями отечественных исследователей [10,11]. Однако часть больных ИКБ (318 человек; 26,2 ± 1,3 %) отрицали факт присасывания клещей, что необходимо учитывать при диагностике заболевания.

Среди групп риска по заболеваемости ИКБ чаще были пенсионеры (52,9 ± 1,4 %),

реже работники производственной (24,5 ± 1,2 %) и непроизводственной (21,1 ± 1,2 %) сфер. Неработающих лиц было незначительное количество (1,5 ± 0,3 %). Среди заболевших доминировали лица старше 50 лет (61,2 ± 1,4 %).

Следует отметить, что у каждого третьего пациента боррелиоз протекал в виде микстинфекции (201 человек; 33,0 ± 1,3 %). Часто регистрировалось сочетание ИКБ и гранулоцитарного анаплазмоза человека – у 139 пациентов (11,5 ± 0,9 %). У 59 (4,9 ± 0,6 %) обследованных было выявлено сочетанное течение ИКБ с различными формами КЭ (лихорадочной, очаговой, инаппарантной). Реже наблюдалась комбинация боррелиоза с моноцитарным эрлихиозом – у 6 (0,4 ± 0,2 %), геморрагической лихорадкой с почечным синдромом – у 2 (0,2 ± 0,1 %), норовирусной и цитомегаловирусной инфекциями – по одному больному (0,1 ± 0,1 %).

Среди обследованных пациентов каждый второй обратился за медицинской помощью на 1–3-й день заболевания –  $49,2 \pm 1,4$  % (579 человек). Однако у половины пациентов – у  $50,8 \pm 1,4$  % (635) выявлена поздняя обращаемость за медицинской помощью (на 4-й день и позднее), что может способствовать прогрессированию инфекции.

Диагноз устанавливался с учетом клинико-патогенетической классификации (2012) [12]. Более чем у половины госпитализированных – в  $54,0 \pm 1,4$  % случаев (у 655 пациентов) – заболевание протекало с развитием I (локализованной) стадии ИКБ, в  $36,2 \pm 1,4$  % (440) – II (диссеминированной) стадии, в  $9,8 \pm 0,9$  % (119 чел.) – III (хронической) стадии. Следует отметить, что, согласно данным отечественной литературы [9], ранее в Пермском крае I стадия ИКБ с развитием эритемы регистрировалась в два раза чаще, чем II стадия, составляя 80–90 % от обследованного контингента заболевших. В настоящее время течение инфекции характеризуется развитием более частой диссеминации возбудителя, что свидетельствует об улучшении методов лабораторной диагностики, а также о возможном снижении иммунитета в данном регионе.

Локализованная стадия с развитием эритемной формы характеризовалась появлением патогномичного симптома – мигрирующей эритемы, размеры которой варьировались от 5 до 55 см и в среднем составили  $14,5$  [12,6; 18,4] см. Большая часть пациентов при госпитализации указывали на болезненность, зуд, жжение в месте «покраснения» (у 563 человек;  $85,9 \pm 1,4$  %), более чем у одной пятой доли (у 162;  $24,7 \pm 1,7$  %) определялся регионарный лимфаденит, реже – артралгии и миалгии (у 53;  $8,0 \pm 1,1$  %). При «отцветании» эритемы регистрировались шелушение эпидермиса и пигментация (у 521;

$79,5 \pm 1,6$  %). Симптомы интоксикации имели место в  $14,8 \pm 1,4$  % случаев (у 97), были умеренно выражены, проявлялись подъемом температуры до  $37,9$  °С, слабостью, недомоганием, длительностью до 3 [2,1; 4,2] дней.

Вторая стадия ИКБ характеризовалась ранней диссеминацией инфекции с развитием безэритемной формы. При этом наблюдался синдром интоксикации в  $59,7 \pm 2,3$  % случаев (263 человека), подъем температуры до  $38,9$  °С. В  $8,8 \pm 1,4$  % случаев (39) отмечалось поражение кожи с появлением вторичных эритем различной локализации, опорно-двигательного аппарата в виде упорных артралгий, миалгий – в  $5,2 \pm 1,1$  % случаев (23 чел.), нервной системы в виде невритов черепных нервов (чаще лицевого нерва) – в  $3,2 \pm 0,8$  % (14), серозного менингита – в  $0,5 \pm 0,3$  % (2). Поражение сердечно-сосудистой системы регистрировалось в  $1,4 \pm 0,6$  % случаев (6 чел.) и проявлялось миокардитами с легким и латентным течением, нарушением ритма и проводимости, развитием атриовентрикулярной блокады I–II степени. Нарушения со стороны печени наблюдались в  $0,7 \pm 0,1$  % (3 человек) случаев в виде изменений функциональных проб – повышения уровня трансаминаз и прямого билирубина.

Следует заметить, что диссеминированная стадия может проявляться сочетанным поражением указанных систем в  $15,2 \pm 1,7$  % случаев (67).

При развитии клинической картины III стадии отмечается более частое, чем при II стадии ( $2 = 146,06$ ;  $p = 0,000$ ), поражение суставов – в  $80,7 \pm 3,6$  % случаев (96), которое характеризуется прогрессирующими артралгиями, переходящими в хронические рецидивирующие артриты. В эту стадию достоверно чаще ( $2 = 18,64$ ;  $p = 0,000$ ) диагностируются прогрессирующие невриты, полирадикуло-

невропатии – в  $14,3 \pm 3,2$  % случаев (17), а также и поражение сердечно-сосудистой системы ( $2 = 66,74; p = 0,000$ ) – в  $24,4 \pm 3,9$  % (29) – в виде артериальной гипертензии, коронарной недостаточности. В  $8,4 \pm 2,5$  % (10) наблюдались сочетанные полиорганные поражения. Известно, что с течением времени сам инфекционный агент играет уже значительно меньшую роль, хотя воспалительный процесс сохраняется и поддерживается сложными клеточными и гуморальными нарушениями с подключением аутоиммунных механизмов [5, 13, 14].

Все пациенты, госпитализированные в стационар, получали антибактериальную специфическую терапию в соответствии со стадией заболевания и степенью тяжести, а также патогенетическое и симптоматическое лечение на основании имеющихся стандартов [15].

Особое место при ИКБ занимает специфическая профилактика заболевания. К настоящему времени специфических иммунобиологических препаратов для предотвращения боррелиоза не разработано, однако с указанной целью с конца 90-х гг. прошлого столетия применяются препараты группы тетрациклинов (доксциклин), а с начала текущего века к рекомендациям добавлены макролиды (азитромицин) [10, 16]. По данным Краевого центра клещевых инфекций с 2015 по 2019 г. специфическую профилактику препаратами группы тетрациклинов получили 4220 человек, азитромицином – 2596, из них заболевание наблюдалась лишь в  $1,1 \pm 0,2$  % (48) и  $1,3 \pm 0,2$  % (36) случаев ( $2 = 0,371; p > 0,05$ ) соответственно, что не превышает показатели других регионов России – 1,4 % [5, 16], и указывает на высокую эффективность применения обеих групп антибактериальных средств и отсутствия формирования к ним резистентности у *B. burgdorferi*.

Таким образом, ИКБ является актуальной инфекционной нозологией для Пермского края с ежегодным значительным превышением показателей заболеваемости населения в сравнении с данными РФ. Заболевание регистрируется чаще у лиц старше 50 лет, инфицирование в основном происходит при посещении леса и лесопарковых зон, что требует применения средств для снижения численности переносчиков инфекции. У каждого третьего пациента возникает микст-инфекция, где сочетаются патогены, циркулирующие в клещах на данной территории Западного Урала. Увеличение числа безэритемных форм в последние годы, вероятно, связано с развитием иммунодефицита у населения промышленного центра, а также с использованием более чувствительных и информативных методов лабораторной диагностики. Проводимая специфическая профилактика высокоэффективна, способствует предотвращению инфекции более чем в 90 % случаев.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бондаренко А.Л., Зыкова И.В., Аббасова С.В., Тихомолова Е.Г., Нехорошкина Е.Л. Микст-инфекция клещевого энцефалита и иксодовых клещевых боррелиозов. Инфекционные болезни 2011; 4: 54–63.
2. Природно-очаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами. Под ред. А.Л. Гинцбурга, В.Н. Злобина. М.: Наука 2013; 463.
3. Коренберг Э.И., Николенко В.В., Воробьева Н.Н. Непрямая реакция иммунофлюоресценции в лабораторной диагностике ИКБ. Медицинская паразитология и паразитарные болезни 2000; 3: 19–23.
4. Николенко В.В., Воробьева Н.Н., Меркурьева Е.В., Николенко А.В., Суслина О.А.,

Окисhev M.A., Рожкова Д.К. Клинико-эпидемиологические особенности течения клещевого энцефалита в Пермском крае. Пермский медицинский журнал 2020; 37 (3): 18–25.

5. Баранова Н.С., Стирин Н.Н., Шитова Е.Г., Степанов И.О. Поражение нервной системы на отдаленных стадиях Лайм-боррелиоза. Журнал неврологии и психиатрии 2010; 2: 90–96.

6. Конькова-Рейдман А.Б. Клещевые нейроинфекции: клиническая характеристика, иммунопатогенез и новые фармако-терапевтические стратегии Терапевтический архив 2016; 11: 55–61.

7. Мельникова О.В., Андеев Е.И. Эпидемиологические проявления клещевого энцефалита и иксодовых клещевых боррелиозов в Иркутске (1995–2016 гг.). Инфекция и иммунитет 2017; 5: 463.

8. Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Пермскому краю, available at: <http://59.rosпотребнадzor.ru/265>

9. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Пермском крае в 2019 году: Государственный доклад. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, available at: [http://59.rosпотребнадzor.ru/c/document\\_library/get\\_file?uuid=062a06bf-3224-4d55-92b6-b841b7358072&groupId=10156](http://59.rosпотребнадzor.ru/c/document_library/get_file?uuid=062a06bf-3224-4d55-92b6-b841b7358072&groupId=10156)

10. Воробьева Н.Н. Клиника, лечение и профилактика иксодовых клещевых боррелиозов. Пермь: Урал-Пресс 1998; 136.

11. Оборин М.С., Артамонова О.А. Теоретические аспекты анализа научных работ по изучению клещевых инфекций. Антропогенная трансформация природной среды 2015; 1: 51–57.

12. Тетерин В.Ю., Коренберг Э.И., Нефедова В.В., Воробьева Н.Н., Фризен В.И.

Серонегативный вариант эритемной формы иксодовых клещевых боррелиозов. Здоровье населения и среда обитания 2012; 1 (226): 6–8.

13. Емельянова А.Н., Калинина Э.Н., Чупрова Г.А., Муратова Е.А., Веселова Е.В. Характеристика некоторых клещевых трансмиссивных инфекций в Забайкалье. Журнал инфектологии 2015; 7 (3): 34–35.

14. Сокова Е.А., Суздальцев А.А. Характеристика больных иксодовым клещевым боррелиозом в Самарской области в 1999–2012 гг. Инфекционные болезни 2013; 11 (приложение 1): 371.

15. Инфекционные болезни: национальное руководство. Под ред. Н.Д. Ющук, Ю.А. Венгерова. М.: ГЭОТАР-Медиа 2019; 1104.

16. Рахманова А.Г., Щербак Н.Я., Козловская Е.В., Андреева Н.В., Улюкин И.М. Профилактика клещевого энцефалита и иксодовых клещевых боррелиозов в условиях мегаполиса. Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2015; 1: 404–405.

## REFERENCES

1. Bondarenko A.L., Zykova I.V., Abbasova S.V., Tibomolova E.G., Nekhorosbkina E.L. Mixed infection of tick-borne encephalitis and ixodic tick-borne borreliosis. *Infekcionnye bolezni* 2011; 4: 54–63 (in Russian).

2. Natural focal infections transmitted by ixodid ticks. Pod red. A.L. Gincburga, V.N. Zlobina. Moscow: Nauka 2013; 463 (in Russian).

3. Korenberg Je.I., Nikolenko V.V., Vorob'eva N.N. Indirect reaction of immunofluorescence in laboratory diagnosis of ITB. *Med. parazitologija i parazitarnye bolezni* 2000; 3: 19–23 (in Russian).

4. Nikolenko V.V., Vorob'eva N.N., Merkur'eva E.V., Nikolenko A.V., Suslina O.A., Okishev M.A., Rozhkova D.K. Clinical and epide-

miological features of the course of tick-borne encephalitis in the Perm region. *Perm medicinskij zhurnal* 2020; 37 (3): 18–25 (in Russian).

5. Baranova N.S., Spirin N.N., SHipova E.G., Stepanov I.O. Damage to the nervous system in the late stages of Lyme borreliosis. *ZHurnal neurologii i psikiatrii* 2010; 2: 90–96 (in Russian).

6. Kon'kova-Rejzman A.B. Tick-borne neuroinfections: clinical characteristics, immunopathogenesis and new pharmacotherapeutic strategies. *Terapevticheskij arhiv* 2016; 11: 55–61 (in Russian).

7. Mel'nikova O.V., Andaev E.I. Epidemiological manifestations of tick-borne encephalitis and ixodic tick-borne borreliosis in Irkutsk (1995–2016). *Infekciya i immunitet* 2017; 5: 463 (in Russian).

8. Upravlenie federal'noj sluzhby po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ej i blagopoluchija cheloveka po Permskomu kraju, available at: [http://59.rosпотребнадзор.ru/265/-asset\\_publisher/y5CG/content](http://59.rosпотребнадзор.ru/265/-asset_publisher/y5CG/content) (in Russian).

9. On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Perm region in 2019: Gosudarstvennyj doklad. Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ej i blagopoluchija cheloveka, available at: [http://59.rosпотребнадзор.ru/c/document\\_library/get\\_file?uuid=062a06bf-3224-4d55-92b6-b841b7358072&groupId=10156](http://59.rosпотребнадзор.ru/c/document_library/get_file?uuid=062a06bf-3224-4d55-92b6-b841b7358072&groupId=10156) (in Russian).

10. Vorob'eva N.N. Clinic, treatment and prevention of ixodic tick-borne borreliosis. Perm': Ural-Press 1998; 136 (in Russian).

11. Oborin M.S., Artamonova O.A. Theoretical aspects of the analysis of scientific works on the study of tick-borne infections.

*Antropogennaya transformaciya prirodnoj sredy* 2015; 1: 51–57 (in Russian).

12. Teterin V.YU., Korenberg E.I., Nefedova V.V., Vorob'eva N.N., Frizen V.I. Seronegative variant of erythematous form of ixodic tick-borne borreliosis. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya* 2012; 1 (226): 6–8 (in Russian).

13. Emel'yanova A.N., Kalinina E.N., SHuprova G.A., Muratova E.A., Veselova E.V. Characteristics of some tick-borne vector-borne infections in Transbaikal. *ZHurnal infektologii* 2015; 7 (3): 34–35 (in Russian).

14. Sokova E.A., Suzdal'cev A.A. Characteristics of patients with ixodic tick-borne borreliosis in the Samara region in 1999–2012. *Infekcionnye bolezni* 2013; 11 (prilozhenie 1): 371 (in Russian).

15. Infectious diseases. Nacional'noe rukovodstvo. Pod red. N.D. Jushhuk, Ju.A. Vengerova. Moscow: GJeOTAR-Media 2019; 1104 (in Russian).

16. Rabmanova A.G., Shcherbak N.YA., Kozlovskaya E.V., Andreeva N.V., Ulyukin I.M. Prevention of tick-borne encephalitis and ixodic tick-borne borreliosis in a megalopolis. *Zdorov'e – osnova chelovecheskogo potentsiala: problemy i puti ih resheniya* 2015; 1: 404–405 (in Russian).

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Материал поступил в редакцию 07.06.2020