

УДК 616.995.42-036.22-07-084
DOI 10.11603/1681-2786.2022.2.13305

Л. І. ТИМОФІЙЧУК¹, Л. Й. ВЛАСИК², Т. Л. КОЛОДНІЦЬКА², Л. І. ВЛАСИК², Н. В. ГОПКО¹

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЕПІДЕМІОЛОГІЇ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ХВОРОБИ ЛАЙМА НА БУКОВИНІ

¹ДУ «Чернівецький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України», м. Чернівці, Україна
²Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Мета: проаналізувати спонтанний рівень інфікування іксодових кліщів бореліями, оцінити його ступінь та ризик захворіти на хворобу Лайма (ХЛ) постраждалих від укусів кліщами людей.

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження слугували дані епідеміологічного нагляду за захворюваністю на ХЛ (А69.2), дані зоентомологічного моніторингу кліщів та оцінки ступеня індивідуальної інфікованості методом експрес-індикації борелій. Використано соціологічний та статистичний методи: аналіз динамічних рядів, кореляційний аналіз.

Результати. На Буковині за період 2007–2021 рр. мав місце ріст захворюваності на ХЛ, за останній рік уперше обласний рівень перевищив загальноукраїнський показник (6,45 проти 5,85 на 100 тис. населення). Виявлено тенденцію до зростання відсотка спонтанно заражених кліщів *Ixodes ricinus* бореліями в природних стаціях області (2015–2021) з 2,3 до 22,7 % та знятих з людей – з 7,3 до 39,3 %. Знайдено сильну пряму кореляцію ($r=0,88$; $p<0,01$) між даними показниками. Від 20,8 до 27,5 % доставлених на дослідження кліщів були зняті з людей у перші 3 дні нападу.

Висновки. Наведені дані свідчать про розширення ареалу природних і антропогенних вогнищ ХЛ на території області. Посилення уваги потребують дератизаційні, акарацидні заходи, питання санітарного стану населених пунктів та санітарно-просвітньої роботи. Експрес-індикація борелій у кліщах, що присмокталися до людини, у випадку отримання позитивного результату сприяє ранній профілактиці захворювання.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: хвороба Лайма; іксодові кліщі; борелії.

За рівнем захворюваності, важкості клінічного перебігу, високим відсотком пізніх уражень різних органів та систем, а також через часту несвоєчасну діагностику ХЛ є однією з найбільш актуальних проблем сучасної інфекційної патології у багатьох країнах північної півкулі, в т. ч. в Україні. Хвороба Лайма (ХЛ) є трансмісивним захворюванням, яке передається кліщами і залежить від їх поширеності. За останні десятиліття кліщі та кліщові хвороби значно поширилися як на території європейських країн [4], так і у США. За повідомленням FAIR Health, з 2007 по 2021 р. кількість позовів про приватне страхування з діагнозом ХЛ зросла на 357 % у сільській місцевості та на 65 % у міській місцевості [7].

Територія Чернівецької області (гірська, передгірна та рівнинна зони) з великою різноманітністю рослинного і тваринного світу, значно зволоженою та м'яким кліматом є сприятливою для переміщення і масового розмноження кліщів. До того ж зміна клімату веде до підвищення середніх температур, тому сезон кліщів потенційно може бути продовженим і тривати взимку, за м'якої температури [11].

Збудниками ХЛ є спірохети комплексу *Borrelia burgdorferi sensu lato*, а переносниками – іксодові кліщі *Ixodes ricinus*. Одним із найважливіших критеріїв епідеміологічного значення переносника є його спонтанне інфікування бореліями, рівень якого в Україні коливається від 7,0 до 25,0 % [1]. У Німеччині, до прикладу, 24 % або у 3–35 % випадків [8, 9].

У зв'язку з відсутністю на даний час специфічної профілактики (вакцини, сироватки) та низькою ефективністю методів серологічної верифікації ХЛ у ранній період захворювання надзвичайно важливим фактом є оцінка індивідуального ризику інфікування населення збудником ХЛ. Для такої оцінки необхідний тривалий моніторинг рівня інфікування кліщів [9].

Мета роботи: проаналізувати спонтанний рівень інфікування іксодових кліщів бореліями, оцінити його ступінь та ризик захворіти на ХЛ постраждалих від укусів кліщами людей на території області.

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження слугували дані епідеміологічного нагляду за захворюваністю на хворобу Лайма (А69.2), дані зоентомологічного моніторингу кліщів, зібраних з об'єктів довкілля (ОД) (лісових масивів, лісопаркових зон, парків, присадибних ділянок тощо) в межах Державної системи моніторингу довкілля на території Чернівецької області, дані досліджень кліщів, знятих з людей, на виявлення борелій та оцінки ступеня індивідуальної інфікованості.

Виявлення борелій у кліщах та оцінку ступеня індивідуальної інфікованості кліщів здійснювали методом експрес-індикації борелій (мікроскопії в темному полі зору) [1]. За наявності борелій підраховували їх загальну кількість. Концентрацію борелій у препараті виражали середньою кількістю мікробних тіл на 100 полів зору. Ступінь інфікованості кліщів бореліями розраховували

за 3-бальною системою: від поодиноких борелій до 10 на 100 полів зору – низький; від 10 і більше – середній; при наявності скупчень борелій у виді «клубків», «кіс» у поєднанні з поодинокими екземплярами майже в кожному полі зору – високий.

Дослідження проводили в лабораторії особливо небезпечних інфекцій при Державній установі «Чернівецький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України».

Використано соціологічний метод (опитування постраждалих від укусів кліщів при їх зверненні) та статистичний метод аналізу: розрахунок та порівняння відносних величин, графічні методи аналізу, аналіз динамічних рядів, зокрема середній темп приросту (ТП), кореляційний аналіз.

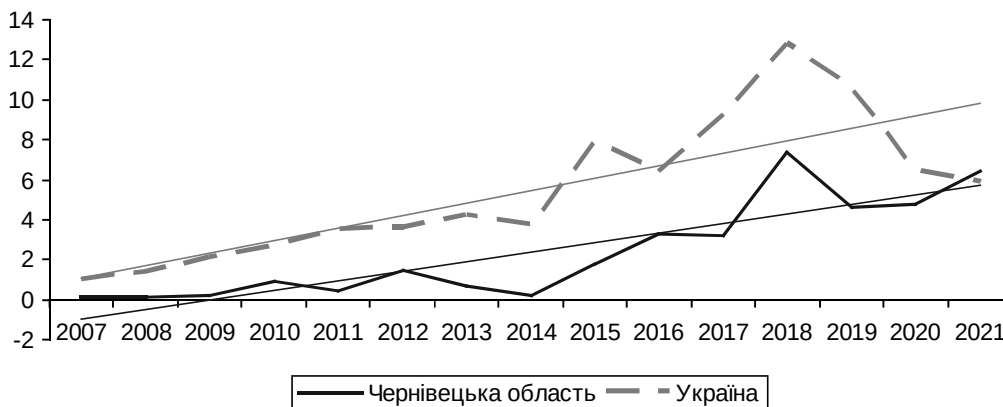
Результати дослідження та їх обговорення. Епідемічна ситуація ХЛ на Буковині розцінюється як нестійка з тенденцією до зростання рівня захворюваності. З року в рік збільшується кількість ендемічних населених пунктів. За даними статистичного аналізу, на Буковині за період 2007–2020 рр. мав місце ріст захворюваності серед населення, особливо густо населених районів області, з інтенсивним показником від 0,11 (2007) до 6,45 (2021), що відповідає середньодержавним показникам (0,98 в 2007 р.; 5,85 в 2021 р.). Проте у 2021 р. відбувся перехрест у кривих захворюваності, вперше обласний рівень перевищив загальноукраїнський показник (рис. 1).

У європейських країнах рівні захворюваності значно вищі. Так, у Німеччині в 2013–2017 рр. відмічали захворюваність на хворобу Лайма від 26 до 41 на 100 тис. [6], а у Чеській Республіці в 2007–2016 рр. – від 27,6 до 46,1 на 100 тис. населення, що може бути пов'язано з кращою доступністю та настороженістю медичного обслуговування щодо кліщових хвороб у цих країнах [3].

Зростання захворюваності в Україні (середній ТП 35,9 % на рік) та в Чернівецькій області (середній ТП 109,8 % на рік), у першу чергу, зумовлене покращанням діагностики ХЛ та моніторингом епідеміологічної ситуації в регіоні. Аналіз епідемічного процесу ХЛ на Буковині свідчить про те, що також однією з основних причин зрос-

тання захворюваності була стрімка урбанізація вогищ під впливом антропогенних чинників. Іксодові кліщі, які раніше зустрічалися в лісі, на пасовищах, за умов інтенсивних процесів урбанізації, перемістилися до населених пунктів, скверів та паркових зон міста. Так, у результаті аналізу анкетних даних, зібраних у постраждалих від укусів кліщами в 2015–2021 рр. осіб, з'ясовано, що більшість з них (близько 80 %) зазнали нападу кліщів в антропогенних та урбаністичних осередках (присадибні ділянки, парки, сквери, бази відпочинку, біля дому тощо). Доля невстановлених фактів укусів складає 20 %.

Серед хворих, виявлених у 2015–2021 рр. у Чернівецькій області, 58,6 % були жінки. Загалом вища захворюваність завжди була для жінок характерною. Водночас позитивні серологічні результати (наявність IgG, що свідчить про інфікування в минулому) при спеціальних дослідженнях зустрічалися частіше в чоловічій популяції [8]. Так, у Німеччині були перевірені зразки сироватки крові учасників обстеження здоров'я (2008–2011). Серологічна позитивність до *Borrelia burgdorferi sensu lato* становила 5,8 % серед жінок і 13,0 % серед чоловіків; ризик зараження був найвищим серед осіб віком понад 60 років [2]. Ба більше, хоч серед хворих було 54 % жінок, однак більше чоловіків мали важчі клінічні форми: нейробореліоз (56 %) та артрит Лайма (53 %, $p < 0,001$) [5]. Нами знайдений прямий сильний кореляційний зв'язок ($r = 0,78$; $p = 0,039$) між зверненнями постраждалих від укусів кліщів жінок та кількістю виявлених із ХЛ. Для чоловіків важливішим було саме інфікування знятого з них кліща ($r = 0,80$; $p = 0,031$), а на початку дослідження вони частіше виявлялися клінічно. Отже, настороженість щодо ХЛ та відповідальність щодо свого здоров'я були вищими в жінок. Припускаємо, що в Україні у хворих, з більш легкими клінічними формами, особливо чоловіків, до того ж віком понад 60 років, симптоми ХЛ могли маскуватися під інші нозології. Несвоєчасна діагностика сприяла прогресуванню та невтішному прогнозу захворювання, що зумовило свій опосередкований внесок у передчасну надсмертність чоловіків.



Джерело: складено автором на основі [1].

Рис. 1. Динаміка захворюваності на хворобу Лайма в Україні та в Чернівецькій області за період 2007–2020 рр. (на 100 тис. населення).

На показниках захворюваності людей на ХЛ відобразився і ріст індивідуальної інфікованості кліщів бореліями. За період 2015–2021 рр. у рамках моніторингу ОД території області було взято для дослідження 4492 екземпляри іксодових кліщів *I. ricinus*. Результати свідчили про тенденцію до зростання відсотка спонтанно заражених бореліями кліщів *I. ricinus* у природних стаціях області. Цей

показник за період з 2015 до 2021 р. збільшився в 10 разів із 2,3 % у 2015 р. до 22,7 % в 2021 р. Основний кількісний скачок відбувся у 2017 р. (у 5 разів), у 2018–2019 рр. ТП склав 48,8 % із подальшим зниженням на 12,3 % щорічно у період COVID-19. Максимальному показнику у 2019 р. передувало значне зростання кліщів із високим ступенем інфікування серед досліджених у 2018 р. (табл. 1).

Таблиця 1. Ступінь інфікування бореліями кліщів, зібраних з ОД у 2015–2021 рр.

Роки/ всього	Всього досліджено кліщів	Кількість інфікованих (%)	Кількість за ступенем інфікування кліщів та їх розподіл (%)		
			низький	середній	високий
2015	434	10 (2,3)	9 (90,0)	1 (10,0)	–
2016	1220	24 (2,0)	13 (54,2)	11 (45,8)	–
2017	957	114 (11,9)	90 (79,0)	22 (19,3)	2 (1,8)
2018	552	101 (18,3)	55 (54,5)	32 (31,7)	14 (13,9)
2019	548	144 (26,3)	101 (70,1)	30 (20,8)	13 (9,0)
2020	341	80 (23,5)	65 (81,3)	11 (13,8)	4 (5,0)
2021	440	89 (20,2)	68 (76,4)	15 (16,9)	6 (6,7)
Всього	4492	562 (12,5)	401 (71,3)	122 (21,7)	39 (7,0)

Очевидно, що пандемія COVID-19 із низкою запроваджених протиепідемічних заходів вплинула на обсяги проведення моніторингових робіт у період 2020–2021 рр., однак за їх зменшення захворюваність в області на ХЛ продовжувала зростати. У 12-ти європейських країнах з 23-х, у яких проводився аналіз, під час пандемії COVID-19 відмічено зростання рівня захворюваності на кліщовий енцефаліт (КЕ) порівняно з 2015–2019 рр. Вважається, що випадки КЕ зустрічаються в п'ять-шість разів рідше, ніж випадки ХЛ [3, 6]. Хоча у близькій за розташуванням до нас Польщі зі сплеском хворих на COVID-19 захворюваність на КЕ зменшилася [10]. Вплив пандемії на трансмісивні захворювання потребує додаткового вивчення. З однієї сторони, це обмежений доступ до ме-

дичного обслуговування, зокрема спеціалізованої медичної допомоги, з іншого – підвищена увага людей до свого самопочуття та високий рівень диференційної діагностики клінічних випадків.

Аналіз даних проведеного в 2015–2021 рр. моніторингу індивідуальної інфікованості кліщів бореліями з ОД по адміністративних територіях області виглядав строкато з найменшим показником 4,7 % на території Новоселицької громади та найбільшим 30,1 % у м. Чернівці, при середньо-обласному 12,6 %. Подібний розкид даних був характерним для територій інших країн [8].

Ризик інфікування бореліями людей залежить від кількості інфікованих кліщів на даній адміністративній території та частоти контакту з ними. Дані по області наведені в таблиці 2.

Таблиця 2. Ступінь індивідуальної інфікованості кліщів, знятих із людей за період 2015–2021 рр.

Роки/ всього	Всього досліджено кліщів	Кількість інфікованих бореліями (%)	Кількість за ступенем інфікування кліщів та їх розподіл (%)		
			низький	середній	високий
2015	55	4 (7,3)	4 (100,0)	–	–
2016	165	22 (13,3)	18 (81,8)	4 (18,2)	–
2017	473	106 (22,4)	79 (74,5)	20 (18,9)	7 (6,6)
2018	785	150 (19,1)	110 (73,3)	35 (23,3)	5 (3,3)
2019	319	106 (33,2)	93 (87,7)	11 (10,4)	2 (1,9)
2020	305	109 (35,7)	94 (86,2)	10 (9,2)	5 (4,6)
2021	275	108 (39,3)	87 (80,6)	18 (16,7)	3 (2,8)
Всього	2377	605 (25,5)	485 (80,2)	98 (16,2)	22 (3,6)

Важливо, що впродовж років аналізу рівень інфікування кліщів, знятих із людей, зростав рівномірно із середнім ТП 37,9 %. Знайдено сильну пряму кореляцію ($r=0,88$; $p<0,01$) із рівнем інфікування кліщів з ОД.

За період 2015–2021 рр. в лабораторії особливо небезпечних інфекцій досліджено 2355 кліщів,

знятих із постраждалих від укусів кліщами людей. У всіх постраждалих інфікування відбувалося трансмісивним шляхом.

За даними, наведеними в таблиці 2, у період із 2015 по 2021 р. мало місце збільшення кількості звернень постраждалих від укусів кліщами осіб, за виключенням 2020–2021 рр., коли на ці по-

казники вплинула пандемія вірусу SARS-Cov-2. Наведені дані свідчать про збільшення випадків контакту людей із кліщами як за рахунок збільшення абсолютної кількості кліщів у більшості біотопів, із сезонною активізацією та агресивністю кліщів по відношенню до людини, так і про зростання настороженості людей щодо ХЛ.

За результатами аналізу, з кожним роком на Буковині збільшується і кількість ензоотичних територій із ХЛ, так, якщо в 2015 р. нараховувалася 41 стаціонарний ензоотичний населений пункт, то в 2021 р. їх кількість збільшилася до 140, охоплюючи всі адміністративні райони області.

У період 2015–2021 рр. від 20,8 до 27,5 % осіб, постраждалих від укусів, доставили на дослідження кліщі, зняті в перші 3 дні нападу, коли діагностика ХЛ є найбільш значимою, а лікування за раціональною схемою є найбільш ефективним та дозволяє уникати як важких пізніх ускладнень, так і дорогих обстежень. Найбільша кількість звернень (79,2–72,5 %) мала місце з 4 по 10 день, коли хвороба вже має тенденцію до переходу в хронічну або системну форми. Спонтанна інфікованість бореліями кліщів, знятих з укушених людей, у середньому склала 25,3 %, тобто інфікованим виявився кожен четвертий кліщ. В той же час кожен п'ятий, з числа інфікованих бореліями кліщів, мав середній або високий ступінь інфікування (табл. 2).

Річна динаміка звернень пацієнтів, як і захворюваність, характеризується вираженою сезонністю і пов'язана з періодом найбільшої активності переносників з квітня по жовтень, з піком у травні, червні та першій декаді липня (рис. 2).

Існує складна взаємодія між факторами навколишнього середовища (наприклад, кліматом), кліщами, наявними хазяїнами, розподілом генотипів *Borrelia* та антропогенними факторами (наприклад, рекреаційна діяльність). Динамічні екологічні системи постійно перебувають під впливом антропогенних змін навколишнього середовища [11].

Наведені дані свідчать про розширення ареалу природних і антропогенних вогнищ ХЛ на території області, в яких активно відновлюється чисельність і зараженість переносників, недостатню увагу до проведення дератизаційних, акарацидних заходів, до питань санітарного стану населених пунктів та санпросвітної роботи. Потрібні втручання громадської охорони здоров'я, включаючи освіту про фактори ризику та профілактичні заходи [2]. Експрес-індикація



Рис. 2. Кількість звернень постраждалих від укусів кліщів у розрізі місяців (2015–2021).

борелій у кліщах, що присмокталися до людини, сприяє ранній профілактиці ХЛ.

Висновки

За даними епідеміологічного та статистичного аналізу, на Буковині за період 2007–2020 рр. мав місце ріст захворюваності на ХЛ, особливо в густо населених районах області, у 2021 р. уперше обласний рівень перевищив загальноукраїнський показник (6,45 проти 5,85 на 100 тис. населення).

Зростання захворюваності в Україні (середній ТП 35,9 % на рік) та в Чернівецькій області (середній ТП 109,8 % на рік), у першу чергу, зумовлене покращанням діагностики ХЛ та мониторингом епідемічної ситуації в регіоні, яка свідчить про стрімку урбанізацію вогнищ.

Виявлено зростання відсотка спонтанно заражених кліщів *I. ricinus* бореліями в природних стаціях області (2015–2021) з 2,3 до 22,7 % та знятих із людей – з 7,3 до 39,3 %. Знайдено сильну пряму кореляцію ($r=0,88$; $p<0,01$) між даними рівнями.

У період 2015–2021 рр. від 20,8 до 27,5 % осіб, постраждалих від укусів, доставили на дослідження кліщі, зняті в перші 3 дні нападу, коли діагностика ХЛ є найбільш значимою, а лікування за раціональною схемою є найбільш ефективним.

Перспективи подальших досліджень пов'язані із вивченням епідемічних особливостей поширеності різних генотипів борелій на території області та їх вкладу у захворюваність на хворобу Лайма.

Список літератури

1. Методичні рекомендації з епідеміології, діагностики та профілактики іксодового кліщового бореліозу (хвороби Лайма) в Україні // Про посилення заходів з діагностики та профілактики іксодових кліщових бореліозів в Україні : наказ МОЗ України від 16.05.2005 р. № 218. – 2005. – 24 с. – Режим доступу : https://zakononline.com.ua/documents/show/83937___83937.
2. *Antibodies against Borrelia burgdorferi sensu lato among Adults, Germany, 2008-2011* / H. Wilking, V. Fingerle, C. Klier [et al.] // *Emerging infectious diseases*. – 2015. – Vol. 21 (1). – P. 107–110. DOI 10.3201/eid2101.140009.
3. *Comparison of the epidemiological patterns of Lyme borreliosis and tick-borne encephalitis in the Czech Republic in 2007-2016. Srovnání epidemiologických charakteristik výskytu lymfické boreliózy a klíšťové encefalitidy v České republice*

- v letech 2007-2016 / B. Kříž, A. Fialová, H. Šebestová [et al.] // *Epidemiologie, mikrobiologie, imunologie : casopis Spolecnosti pro epidemiologii a mikrobiologii Ceske lekarske spolecnosti J. E. Purkyne*. – 2018. – Vol. 67 (3). – P. 134–140.
4. *Impact of Different Anthropogenic Environments on Ticks and Tick-Associated Pathogens in Alsace, a French Region Highly Endemic for Tick-Borne Diseases* / P. H. Boyer, C. Barthel, M. Mohseni-Zadeh [et al.] // *Microorganisms*. – 2022. – Vol. 10 (2). – P. 245. DOI 10.3390/microorganisms10020245.
5. *Incidence of notified Lyme borreliosis in Germany, 2013-2017* / J. Enkelmann, M. Böhmer, V. Fingerle [et al.] // *Scientific Reports*. – 2018. – Vol. 8 (1). – P. 14976. DOI 10.1038/s41598-018-33136-0.
6. *Incidence of Tick-Borne Encephalitis during the COVID-19 Pandemic in Selected European Countries* / Z. Zając, K. Bartosik, J. Kulisz [et al.] // *Journal of clinical medicine*. – 2022. – Vol. 11 (3). – P. 803. DOI 10.3390/jcm11030803.
7. *Lyme Disease Diagnoses Increased 357 Percent in Rural Areas over Past 15 Years, according to Private Insurance Claims* / FAIR Health. – 2022. – Access mode : <https://www.fairhealth.org/press-release/lyme-disease-diagnoses-increased-357-percent-in-rural-areas-over-past-15-years-according-to-private-insurance-claims>.
8. *Regional seropositivity for Borrelia burgdorferi and associated risk factors: findings from the Rhineland Study, Germany* / A. Coors, M. J. Hassenstein, G. Krause [et al.] // *Parasites & vectors*. – 2022. – Vol. 15 (1). – P. 241. DOI 10.1186/s13071-022-05354-z.
9. *Shifts in Borrelia burgdorferi (s.l.) geno-species infections in Ixodes ricinus over a 10-year surveillance period in the city of Hanover (Germany) and Borrelia miyamotoi-specific Reverse Line Blot detection* / K. Blazejak, M. K. Raulf, E. Janecek [et al.] // *Parasites & vectors*. – 2018. – Vol. 11 (1). – P. 304. DOI 10.1186/s13071-018-2882-9.
10. *Sulik M. Epidemiology of tick-borne encephalitis in Poland (2010-2019) and the impact of the COVID-19 pandemic on the notified incidence of the disease* / M. Sulik, K. Toczyłowski, S. Grygorczuk // *Przegląd epidemiologiczny*. – 2021. – Vol. 75 (1). – P. 76–85. DOI 10.32394/pe.75.08.
11. *The ecology of tick-borne diseases* / M. Pfäffle, N. Littwin, S. V. Muders [et al.] // *International journal for parasitology*. – 2013. – Vol. 43 (12–13). – P. 1059–1077. DOI 10.1016/j.ijpara.2013.06.009.

References

1. (2005). *Metodychni rekomendatsiyi z epidemiolohiyi, diahnostryky ta profilaktyky iksodovoho klishchovoho boreliozu (khvoroby Layma) v Ukraini [Methodological recommendations on the epidemiology, diagnosis and prevention of ixodid tick-borne borreliosis (Lyme disease) in Ukraine]*. Nakaz MOZ Ukrainy Pro posylennya zakhodiv z diahnostryky ta profilaktyky iksodovykh klishchovykh borelioziv v Ukraini vid 16.05.2005 № 218 – Order of the Ministry of Health of Ukraine On strengthening measures for the diagnosis and prevention of ixodid tick-borne borreliosis in Ukraine dated 05.16.2005 No. 218. Retrieved from: https://zakononline.com.ua/documents/show/83937___83937 [in Ukrainian].
2. Wilking, H., Fingerle, V., Klier, C., Thamm, M., & Stark, K. (2015). Antibodies against *Borrelia burgdorferi* sensu lato among Adults, Germany, 2008-2011. *Emerging Infectious Diseases*, 21(1), 107-110. DOI <https://doi.org/10.3201/eid2101.140009>.
3. Kříž, B., Fialová, A., Šebestová, H., Daniel, M., & Malý, M. (2018). Comparison of the epidemiological patterns of Lyme borreliosis and tick-borne encephalitis in the Czech Republic in 2007-2016. Srovnání epidemiologických charakteristik výskytu lymeské boreliózy a klíšťové encefalitidy v České republice v letech 2007-2016. *Epidemiologie, Mikrobiologie, Imunologie: Casopis Spolecnosti pro Epidemiologii a Mikrobiologii Ceske Lekarske Spolecnosti J.E. Purkyne*, 67(3), 134-140.
4. Boyer, P.H., Barthel, C., Mohseni-Zadeh, M., Talagrand-Reboul, E., Frickert, M., Jaulhac, B., & Boulanger, N. (2022). Impact of Different Anthropogenic Environments on Ticks and Tick-Associated Pathogens in Alsace, a French Region Highly Endemic for Tick-Borne Diseases. *Microorganisms*, 10(2), 245. DOI 10.3390/microorganisms10020245.
5. Enkelmann, J., Böhmer, M., Fingerle, V., Siffczyk, C., Werber, D., Littmann, M., ... Wilking, H. (2018). Incidence of notified Lyme borreliosis in Germany, 2013-2017. *Scientific Reports*, 8(1), 14976. DOI 10.1038/s41598-018-33136-0.
6. Zając, Z., Bartosik, K., Kulisz, J., & Woźniak, A. (2022). Incidence of Tick-Borne Encephalitis during the COVID-19 Pandemic in Selected European Countries. *Journal of Clinical Medicine*, 11(3), 803. DOI 10.3390/jcm11030803.
7. *Lyme Disease Diagnoses Increased 357 Percent in Rural Areas over Past 15 Years, according to Private Insurance Claims*. Retrieved from: <https://www.fairhealth.org/press-release/lyme-disease-diagnoses-increased-357-percent-in-rural-areas-over-past-15-years-according-to-private-insurance-claims>.
8. Coors, A., Hassenstein, M.J., Krause, G., Kerrinnes, T., Harries, M., Breteler, M., & Castell, S. (2022). Regional seropositivity for *Borrelia burgdorferi* and associated risk factors: findings from the Rhineland Study, Germany. *Parasites & Vectors*, 15(1), 241. DOI 10.1186/s13071-022-05354-z.
9. Blazejak, K., Raulf, M.K., Janecek, E., Jordan, D., Fingerle, V., & Strube, C. (2018). Shifts in *Borrelia burgdorferi* (s.l.) geno-species infections in *Ixodes ricinus* over a 10-year surveillance period in the city of Hanover (Germany) and *Borrelia miyamotoi*-specific Reverse Line Blot detection. *Parasites & vectors*, 11(1), 304. DOI 10.1186/s13071-018-2882-9.
10. Sulik, M., Toczyłowski, K., & Grygorczuk, S. (2021). Epidemiology of tick-borne encephalitis in Poland (2010-2019) and the impact of the COVID-19 pandemic on the notified incidence of the disease. *Przegląd Epidemiologiczny*, 75(1), 76-85. DOI 10.32394/pe.75.08.
11. Pfäffle, M., Littwin, N., Muders, S.V., & Petney, T.N. (2013). The ecology of tick-borne diseases. *International Journal for Parasitology*, 43(12-13), 1059-1077. DOI 10.1016/j.ijpara.2013.06.009.

SOME ASPECTS OF EPIDEMIOLOGY AND PREVENTION OF LYME DISEASE IN BUKOVYNA

L. I. Tymofichuk¹, L. Y. Vlasyk², T. L. Kolodnitska², L. I. Vlasyk², N. V. Hoptko¹

¹State Institution "Chernivtsi Regional Center for Disease Control and Prevention of the Ministry of Health of Ukraine", Chernivtsi, Ukraine

²Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Purpose: to analyze the spontaneous infection rate of ixodid ticks with *Borrelia*, and assess its degree and the risk of developing Lyme disease (LD) in people affected by tick bites.

Materials and Methods. The study material was the data from epidemiological surveillance of the incidence of LD (A 69.2), the data from zoentomological monitoring of ticks, and the assessment of the degree of individual infection by rapid *Borrelia* indication. Sociological and statistical methods were used: dynamic series analysis and correlation analysis.

Results. In Bukovyna, from 2007 to 2021, there was an increase in LD incidence; over the past year, the regional level exceeded the All-Ukrainian indicator for the first time (6.45 against 5.85 per 100 thousand population). There is a tendency to increase the percentage of spontaneously infected *Ixodes ricinus borrelia* ticks in natural habitats of the region (2015–2021) from 2.3 % to 22.7 % and removed from humans – from 7.3 % to 39.3 %. A strong direct correlation ($r=0.88$; $p<0.01$) was found between these indicators. Between 20.8 % and 27.5 % of the ticks delivered for the study were removed from humans in the first three days of the attack.

Conclusions. These data indicate the expansion of the range of natural and anthropurgical foci of LD in the region. Deratization and acaracidal measures, issues of the sanitary condition of settlements, and sanitary and educational work require increased attention. Rapid indication of *Borrelia* in ticks stuck to a person, in case of a positive result, contributes to early disease prevention.

KEY WORDS: **Lyme disease; Ixodid ticks; Borrelia.**

Рукопис надійшов до редакції 10.08.2022 р.

Відомості про авторів:

Тимофійчук Людмила Іванівна – завідувачка лабораторії особливо небезпечних інфекцій ДУ «Чернівецький обласний центр контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України»; тел.: +38(050) 956-85-56.

Власик Любов Йосипівна – докторка філософії, доцентка кафедри соціальної медицини та організації охорони здоров'я Буковинського державного медичного університету; тел.: +38(050) 747-10-15.

Колодніцька Тетяна Леонідівна – асистентка кафедри внутрішньої медицини фізичної реабілітації та спортивної медицини Буковинського державного медичного університету; тел.: +38(050) 916-41-77.

Власик Леонід Іванович – професор, доктор медичних наук, завідувач кафедри гігієни та екології Буковинського державного медичного університету; тел.: +38(050) 338-20-27.

Гопко Наталія Василівна – кандидатка медичних наук, генеральна директорка ДУ «Чернівецький обласний центр контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України»; тел.: +38(050) 434-55-86.