

А.М. Петрук, О.Л. Івахів, В.О. Качор, І.В. Жулкевич, М.М. Корда, І.М. Кліщ

## МАРКЕРИ ЛАЙМ-БОРЕЛІОЗУ, БАРТОНЕЛЬОЗУ І ЛЯМБЛІОЗУ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ КРОПИВ'ЯНКОЮ

Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського

**Мета дослідження** – з'ясувати частоту виявлення серологічних і паразитологічних маркерів збудників деяких інфекційних хвороб (Лайм-бореліозу, бартонельозу і лямбліозу) в пацієнтів із кропив'янкою.

**Пацієнти і методи.** Обстежено 52 хворих на кропив'янку віком від 18 до 70 років, які протягом 2019-2022 рр. перебували на амбулаторному і стаціонарному лікуванні у КНП «Старокостянтинівська багатoproфільна лікарня» Хмельницької області. Чоловіків було 16 (30,8 %), жінок – 36 (69,2 %).

У сироватках крові усіх обстежених методом імуноферментного аналізу (ІФА) визначали антитіла до антигенів комплексу *B. burgdorferi* s. l., застосувавши тест-систему компанії Euroimmun AG (Німеччина): класу IgM – тест-системою Anti-Borrelia burgdorferi ELISA (IgM), класу IgG – Anti-Borrelia plus Vlse ELISA (IgG). Отримані результати оцінювали як позитивні, проміжні або негативні та інтерпретували відповідно до рекомендацій виробника.

Сироваткові антитіла класу IgG до збудників бартонельозу (*B. henselae* / *B. quintana*) визначали в сироватці крові хворих за допомогою методу непрямой імунофлуоресценції (НІФ), застосувавши тест-систему «Mosaic for Bartonella henselae / Bartonella quintana (IgG)» компанії Euroimmun AG (Німеччина), вироблені за технологією «Біочіп».

Для виявлення лямблій готували мазок нативного матеріалу фекалій, який досліджували у світлооптичному мікроскопі при малому і великому збільшенні (об.  $\times 8$ ,  $\times 40$ , ок.  $\times 10$ ), шукали цистні форми паразита. Антитіла класу IgM до антигенів лямблій у сироватках крові пацієнтів із кропив'янкою визначали методом імуноферментного аналізу (ІФА), використавши набори «Лямблія-IgM-ІФА-Бест».

**Результати досліджень та їх обговорення.** При дослідженні за допомогою ІФА сироваток крові пацієнтів з кропив'янкою позитивні або проміжні результати наявності антитіл класів М і/або G до комплексу *B. burgdorferi* s. l. отримано у 22 (42,3 %) осіб із 52, негативні результати – у 30 (57,7 %).

Методом непрямой імунофлуоресценції в сироватках 4 (7,7 %) хворих із кропив'янкою діагностували специфічні імуноглобуліни класу G лише до *B. henselae*.

При паразитологічному дослідженні фекалій хворих із кропив'янкою цисти лямблій знайдено у 12 (23,1 %) осіб із 52 обстежених. За допомогою методу ІФА специфічні сироваткові антитіла класу M до антигенів лямблій виявили у 3 (5,8 %) пацієнтів із кропив'янкою з 52 обстежених.

**Висновки.** Діагностування лямбліозу у 14 із 38 пацієнтів (36,8 %) з ідіопатичною кропив'янкою дає підстави вважати цей паразитоз тригерним фактором виникнення кропив'янки. Наявність у хворих на кропив'янку антитіл до *B. burgdorferi* s. l. та *B. henselae* може свідчити про причетність зазначених збудників кліщових інфекцій до виникнення цієї недуги. Такі обстеження пацієнтів з кропив'янкою у Хмельницькій області проведені вперше.

**Ключові слова:** Лайм-бореліоз, бартонельоз, лямбліоз, кропив'янка.

Інфекційні хвороби залишаються актуальною проблемою людства. Згідно з оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я, щорічно понад 2 млрд людей у світі страждають від інфекційних і паразитарних захворювань, з них 17 млн – помирають [1, 2].

Лайм-бореліоз (ЛБ, хвороба Лайма) – нозологічна форма, виділена вченими наприкінці 70-х – початку 80-х років минулого століття. Нині під назвою хвороби Лайма об'єднані, згідно зі спільністю їх етіології та патогенезу, відомі раніше, але розрізнені синдроми ураження шкіри, нервової системи, опорно-рухового апарату та інших систем [3]. ЛБ визнано найпоширенішою кров'яною інфекцією в Європі та США [4, 5].

В Україні природні осередки ЛБ виявляють в лісових і лісостепових зонах від східних до західних кордонів. В усіх регіонах реєструють випадки цієї недуги, а захворюваність на неї має тенденцію до зростання [6].

Бартонельоз – група інфекційних хвороб людини і тварин, що спричинені факультативно внутрішньоклі-

тинними бактеріями, які для свого росту потребують геміну або продуктів розпаду еритроцитів, характеризуються розвитком гострих і хронічних форм із поліморфізмом клінічних проявів та можливістю ураження усіх органів і систем [7].

За даними експертів ВООЗ, десята частина населення землі інвазована лямбліями [8]. В Україні щорічно реєструють 30-40 тис. випадків цього паразитозу, що приблизно відповідає ураженню 0,01 % населення [9].

Кропив'янка має численні підтипи, спектр клінічних проявів яких дуже різноманітний. Варто зазначити, що в одного пацієнта можуть одночасно виникнути два і більше різних підтипів кропив'янки. Гостра спонтанна кропив'янка триває до 6 тиж [10, 11]. Вважають, що кожний третій житель землі хоча б раз протягом життя мав прояви гострої кропив'янки. Хронічна кропив'янка триває понад 6 тиж, елементи її можуть виникати чи не щоденно або рідше, а вільні від висипань періоди тривають від кількох днів до декількох тижнів. Хронічна кропив'янка складає до 10 % усіх випадків недуги, проте ряд авторів вважає, що частота хронізації патологічного процесу досягає 25-30 % [12].

Результати низки досліджень дають підстави стверджувати про суттєву роль у розвитку алергічних захворювань шкіри, у тому числі й кропив'янки, вірусів, бактерій, а саме борелій комплексу *Borrelia burgdorferi sensu lato* (s. l.), які спричинюють Лайм-бореліоз [13], збудників деяких протозойних інфекцій (лямбліозу і трипаносомозу) [14], гельмінтів (ехінококів, кишкових вугриць, трихітел, шистосом, аскарид, гостриків) [12, 15, 16].

Мета роботи – з'ясувати частоту виявлення серологічних і паразитологічних маркерів збудників деяких інфекційних хвороб (Лайм-бореліозу, бартонельозу і лямбліозу) в пацієнтів із гострою кропив'янкою.

### Матеріали і методи

Під спостереженням було 52 особи віком від 18 до 70 років, хворі на кропив'янку, які протягом 2019-2022 рр. перебували на амбулаторному і стаціонарному лікуванні у КНП «Старокостянтинівська багатопрофільна лікарня» Хмельницької області. Чоловіків було 16 (30,8 %), жінок – 36 (69,2 %).

Діагноз кропив'янки встановлювали за Міжнародною статистичною класифікацією хвороб і проблем, пов'язаних зі здоров'ям, 10-го перегляду (МКХ-10) і рекомендацій щодо лікування хворих на кропив'янку, розроблених відділом дерматології Європейської академії алергії та клінічної імунології (The European Academy of Allergy and Clinical Immunology – EAACI) разом із Глобальною європейською мережею з алергії та астми (Global Allergy and Asthma European Network – GA2LEN), Європейським дерматологічним форумом (European Dermatology Forum – EDF) і

Всесвітньою організацією з алергії (World Allergy Organization – WAO [The EAACI/GA2 LEN/EDF/WAO, 2017].

Робота є фрагментом комплексної науково-дослідної роботи кафедри інфекційних хвороб з епідеміологією, шкірними та венеричними хворобами Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України «Моно- і змішані інфекції, що передаються кліщами, вдосконалення лікувально-діагностичних технологій і заходів біобезпеки» (№ державної реєстрації 0120U104348), яка частково фінансується за кошти МОЗ України.

Для з'ясування можливого інфікування пацієнтів із кропив'янкою збудниками Лайм-бореліозу використали уніфіковану анкету-опитувальник, розроблену науковцями ТНМУ імені І.Я. Горбачевського МОЗ України і Державної Вищої школи імені Папи Іоана-Павла II (Бяла Подляска, Польща).

У сироватках крові усіх обстежених методом ІФА визначали антитіла до антигенів комплексу *B. burgdorferi* s. l., застосувавши тест-систем компанії Euroimmun AG (Німеччина): класу IgM – тест-системою *Anti-Borrelia burgdorferi* ELISA (IgM), класу IgG – *Anti-Borrelia plus Vlse* ELISA (IgG). Отримані результати оцінювали як позитивні, проміжні або негативні та інтерпретували відповідно до рекомендацій виробника.

Сироваткові антитіла класу IgG до збудників бартонельозу (*B. henselae* / *B. quintana*) визначали за допомогою методу непрямой імунофлуоресценції (НІФ), застосувавши тест-систему «Mosaic for *Bartonella henselae* / *Bartonella quintana* (IgG)» компанії Euroimmun AG (Німеччина), вироблені за технологією «Біочіп». Вони містили мічений флуоресцентом антиген зазначених бартонел. Результати оцінювали в полі зору флуоресцентного мікроскопа Olympus IX70, використовуючи ртутну лампу, об'єктив  $\times 20$  (для оцінки зрізів тканин, заражених клітин);  $\times 40$  (для оцінки клітинних субстратів) за яскраво-зеленим світінням імуного комплексу антиген-антитіло, міченого зазначеним барвником, який розміщувався переважно пренуклеарно у вигляді дрібно- і грубозернистої флуоресценції в цитоплазмі.

Для виявлення лямблій готували мазок нативного матеріалу фекалій, який досліджували у світлооптичному мікроскопі при малому і великому збільшенні (об.  $\times 8$ ,  $\times 40$ , ок.  $\times 10$ ), шукали цистні форми паразита [17]. Антитіла класу IgM до антигенів лямблій у сироватках крові пацієнтів із кропив'янкою визначали методом ІФА, використавши набори «Лямблія-IgM-ІФА-Бест». Отримані результати опрацювали в сервісній програмі «РеалБест діагностика» (ЗАТ «Вектор-Бест»).

### Результати досліджень та їх обговорення

Основною скаргою пацієнтів із кропив'янкою була наявність уртикарних елементів на шкірі, з різною локалізацією, які мали типові ознаки.

Окрім наявності уртикарій, 4 (7,7 %) хворих на кропив'янку з 52 обстежених скаржились на збільшення регіонарних лімфатичних вузлів, 6 (11,5 %) – на біль у суглобах; 3 (5,8 %) – на біль у м'язах, 2 (3,8 %) – на тривале (до декількох місяців) підвищення температури тіла, 8 (15,4 %) – на біль голови, 17 (32,7 %) – на підвищену втомлюваність і зниження працездатності. Однак, найчастіше (37 – 71,2 %) пацієнтів турбували розлади сну.

Оскільки у частини хворих на кропив'янку були скарги, притаманні ще й ЛБ – інфекційній хворобі, що передається кліщами, вирішено з'ясувати, чи немає у них цієї недуги. Спочатку усім пацієнтам запропонували заповнити спеціальну анкету-опитувальник, в якій були питання щодо нападів кліщів, їх кількості та місцевості, де вони відбулися.

Епізоди присмоктування кліщів відзначили 28 (53,8 %) пацієнтів із 52 опитаних, 24 (46,2 %) – не пам'ятали нападів кліщів, але зазначали, що відвідували місцевість, де відзначено значну кількість кліщів (ліси, присадибні ділянки, міські парки). Три напади кліщів і більше вказали 9 (32,1 %) пацієнтів із 28 осіб, які пам'ятали напади кліщів, 2 – 7 (25,0 %), 1 – 12 (42,9 %) хворих.

Стосовно місцевості, де хворі на кропив'янку зазнавали нападів кліщів, з'ясовано таке: здебільшого це відбувалося в лісосмугах/лісах – 16 (57,1 %) осіб, рідше – на присадибних ділянках – 11 (39,3 %), водночас 3,6 % респондентів не змогли вказати місцевість, де на них напали кліщі.

Так як частина пацієнтів із кропив'янкою зазнала нападів кліщів, які здатні переносити збудників таких інфекційних хвороб як ЛБ і бартонельоз, усіх осіб обстежили на наявність антитіл до борелій і бартонел.

При дослідженні за допомогою ІФА сироваток крові пацієнтів з кропив'янкою позитивні або проміжні результати наявності антитіл класів М і/або G до комплексу *B. burgdorferi s. l.* отримано у 22 (42,3 %) осіб із 52, а негативні результати – у 30 (57,7 %) (табл. 1).

Таблиця 1

Наявність антитіл класів М та G до *B. burgdorferi s. l.* у сироватках крові пацієнтів із кропив'янкою (тест ELISA), n=52

Результати виявлення антитіл до <i>B. burgdorferi s. l.</i>		Пацієнти	
IgM	IgG	абс. число	%
1	2	3	4
Позитивний	Позитивний	2	3,8
Позитивний	Негативний	7	13,5

Продовження табл. 1

1	2	3	4
Проміжний	Позитивний	-	-
Позитивний	Проміжний	1	1,9
Проміжний	Проміжний	1	1,9
Негативний	Позитивний	2	3,8
Проміжний	Негативний	8	15,4
Негативний	Проміжний	1	1,9
Всього позитивних		22	42,3
Негативний	Негативний	30	57,7
Разом		52	100,0

Зокрема, тест ELISA виявив позитивні результати специфічних антитіл класу М у 10 (19,2 %) хворих на кропив'янку із 52 обстежених, проміжні – у 9 (17,3 %), негативні – у 33 (63,5 %). Водночас позитивні результати присутності специфічних антитіл класу G отримано у 4 (7,7 %) хворих, проміжні – у 3 (5,8 %), негативні – у 45 (86,5 %) (мал. 1).

Методом непрямой імуофлуоресценції в сироватках хворих із кропив'янкою шукали антитіла класу G до *B. henselae* і *B. quintana*. Нам вдалося виявити імуоглобуліни цього класу лише до *B. henselae* у 4 (7,7 %) пацієнтів (мал. 2).

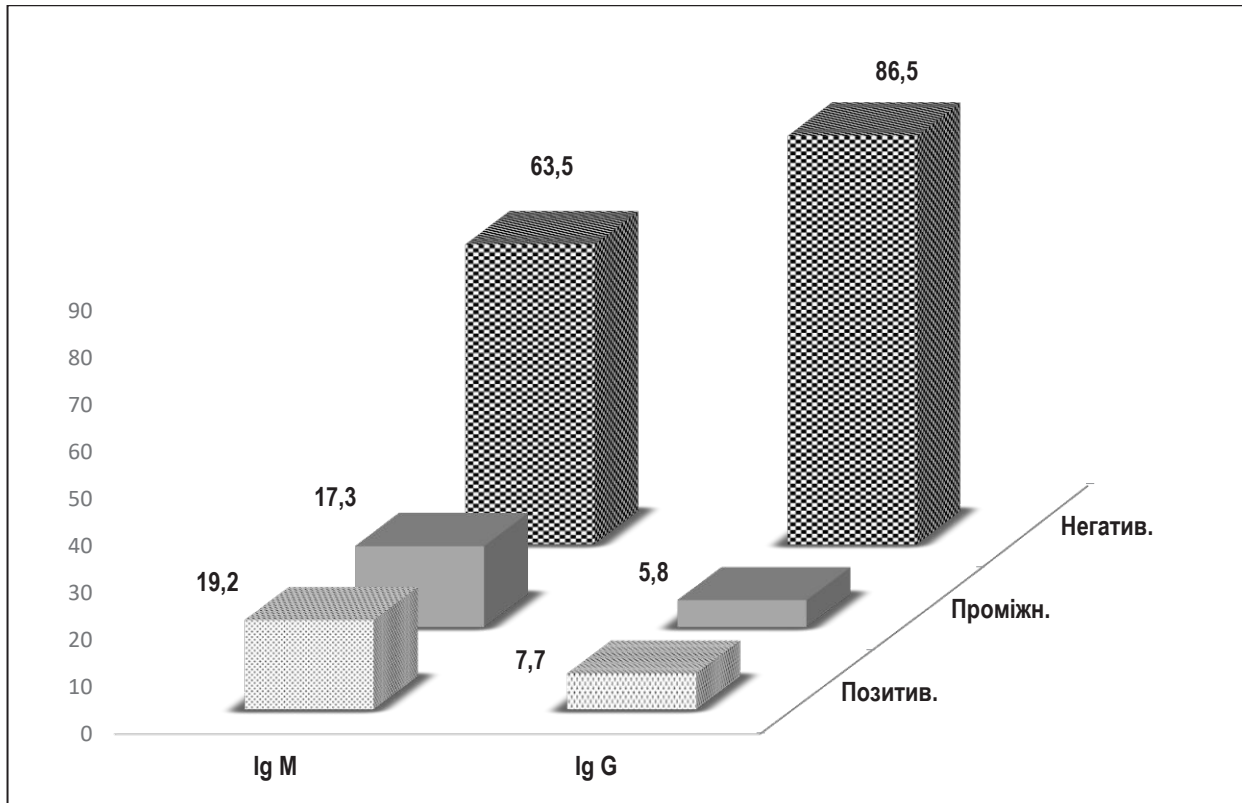
В обстежених пацієнтів з анамнезу з'ясовували можливі тригерні фактори виникнення кропив'янки. Так, у 9 (17,3 %) хворих такими можливими провокуючими чинниками були продукти харчування, у 5 (9,6 %) – медикаменти, в усіх інших (38 – 73,1 %) недуга розцінювалась як ідіопатична.

При паразитологічному дослідженні фекалій хворих із кропив'янкою цисти лямблій знайдено у 12 (23,1 %) осіб із 52 обстежених, при цьому в 11 осіб, в яких не з'ясовано тригерних факторів (ідіопатична форма недуги), а в 1 – провокуючими факторами були продукти харчування.

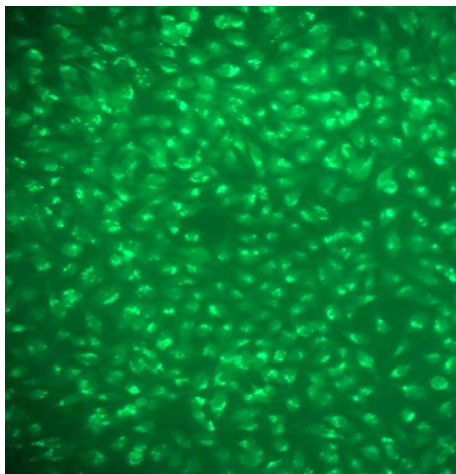
За допомогою методу ІФА сироваткові антитіла класу М до антигенів лямблій виявили у 3 (5,8 %) пацієнтів із кропив'янкою із 52 обстежених. Водночас варто відзначити, що у цих осіб цист лямблій у фекаліях не виявлено, а також не з'ясовано тригерні фактори виникнення уртикарій.

Отже, за двома методами обстеження (паразитологічне дослідження калу та ІФА крові) лямбліоз діагностували у 15 (28,8 %) із 52 пацієнтів із кропив'янкою, у тому числі у 14 (36,8 %) із 38 хворих з її ідіопатичною формою.

Такі обстеження пацієнтів з кропив'янкою у Хмельницькій області проведені вперше.



Мал. 1. Результати дослідження сироваток крові хворих на кропив'янку методом ІФА на наявність антитіл класів М та G до *B. burgdorferi s. l.* (n=52), %.



Мал. 2. Світіння специфічних імунних комплексів (*B. henselae*) у сироватці крові хворої Б., 42 роки. Діагноз: гостра кропив'янка.

НІФ, мікроскоп Olympus IX70, ок.  $\times 10$ , об.  $\times 10$ ; 40.

### Висновки

1. У сироватках крові 22 (42,3 %) хворих на кропив'янку методом ІФА виявлено антитіла класів М і/чи G (позитивні і/або проміжні результати) до *B. burgdorferi s. l.*
2. Сироваткові антитіла класу G до *B. henselae* детектовано методом НІФ в сироватках крові 4 (7,7 %) пацієнтів із кропив'янкою.
3. Виявлення лямбліозу у 14 (36,8 %) осіб із 38 пацієнтів з ідіопатичною кропив'янкою дає підстави вважати цей паразитоз тригерним фактором виникнення уртикарій.
4. Наявність у сироватці крові хворих на кропив'янку специфічних антитіл до *B. burgdorferi s. l.* та *B. henselae* може свідчити про причетність зазначених збудників кліщових інфекцій до виникнення цієї недуги.

## Література

1. Nii-Trebi, N.I. (2017). Emerging and neglected infectious diseases: insights, advances, and challenges. *BioMed Research International*, 2017. Retrieved from: <https://doi.org/10.1155/2017/5245021>
2. Bobrova, O.V., & Krivonos, K.A. (2019). Problems the influence of parasitological pollution on the disease of parasitosis in Ukraine and in Kharkiv region. *Aktualni problemy suchasnoi medytsyny – Actual Problems of Modern Medicine*, 4. DOI: 10.26565/2617-409x-2019-4-07 [in Ukrainian].
3. Andreychyn, M.A., Kopcha, V.S., & Shkilna, M.I. (2019). *Lyme borreliosis. Diagnostic criteria, treatment and prevention: Guidelines*. Ternopil, TDMU [in Ukrainian].
4. van Beek, J., Sajanti, E., Helve, O., Ollgren, J., Virtanen, M. J., Rissanen, H., ... & Sane, J. (2018). Population-based *Borrelia burgdorferi* sensu lato seroprevalence and associated risk factors in Finland. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 9 (2), 275-280.
5. Woudenberg, T., Böhm, S., Böhmer, M., Katz, K., Willrich, N., Stark, K., ... & Wilking, H. (2020). Dynamics of *Borrelia burgdorferi*-specific antibodies: Seroconversion and seroreversion between two population-based, cross-sectional surveys among adults in Germany. *Microorganisms*, 8 (12), 1859. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/microorganisms8121859>
6. Chemych, M., & Lutai, I. (2020). Lyme disease. Modern issue condition. *Eastern Ukrainian Medical Journal*, 8 (2), 230-241. DOI: 10.21272/eumj.2020;8(2):230-241 [in Ukrainian].
7. Maly V.P., Andreychyn, M.A.K. (Eds.). (2015). *Infectious diseases: a textbook*. VSV «Medytsyna» [in Ukrainian].
8. Pryshlyak, A.Ya., Protsyk, A.L., Kondryn, O.E., & Boychuk, A.P. (2018). Changes in hematological, biochemical and ultrasound parameters in patients with giardiasis and ascariasis. *Klinicheskaya infektologiya i parazitologiya – Infectious Diseases and Parasitology*, 1 (7), 14-20 [in Russian].
9. Maly, V.P. (2014). Giardiasis. *Klinichna imunohiia. Alerholohiia. Infektolohiia – Clinical Immunology. Allergology. Infectious Diseases*, 3 (72), 35-43 [in Ukrainian].
10. Khyts, A. (2021). Urticaria in children: etiology, pathogenesis and treatment. *Ukr. Med. Chasopys – Ukr. Medical Journal*, (2) [in Ukrainian].
11. Zuberbier, T., Aberer, W., Asero, R., Abdul Latiff, A.H., Baker, D., Ballmer-Weber, B., ... & Maurer, M. (2018). The EAACI/GA<sup>2</sup>LEN/EDF/WAO guideline for the definition, classification, diagnosis and management of urticaria. *Allergy*, 73 (7), 1393-1414. Retrieved from: <https://doi.org/10.1111/all.13414>.
12. Mellina, K.V., & Okhotnikova, O.M. (2017). Modern realities of treatment of chronic urticaria in children. *Imunohiia ta alerholohiia – Immunology and Allergology*, 2 (99), 57-60 [in Ukrainian].
13. Vasudevan, B., & Chatterjee, M. (2013). Lyme borreliosis and skin. *Indian Journal of Dermatology*, 58 (3), 167. Retrieved from: <https://doi.org/10.4103/0019-5154.110822>.
14. Minciullo, P.L., Cascio, A., Barberi, G., & Gangemi, S. (2014, July). Urticaria and bacterial infections. In *Allergy & Asthma Proceedings* 35 (4). Retrieved from: <https://doi.org/10.2500/aap.2014.35.3764>.
15. Imbalzano, E., Casciaro, M., Quartuccio, S., Minciullo, P.L., Cascio, A., Calapai, G., & Gangemi, S. (2016, January). Association between urticaria and virus infections: a systematic review. In *Allergy Asthma Proc.*, 37 (1), 18-22. Retrieved from: <https://doi.org/10.2500/aap.2016.37.3915>
16. Minciullo, P.L., Cascio, A., & Gangemi, S. (2018). Association between urticaria and nematode infections. In *Allergy & Asthma Proceedings*, 39 (2). Retrieved from: <https://doi.org/10.2500/aap.2018.38.4104>.
17. Kozko, V.M., Miasoiedov, V.V., & Solomennyk, H.O. (2017). *Medical parasitology with entomology: a textbook (University IV year)*. Kozko, V.M., & Myasoyedov, V.V. (Eds.). [in Ukrainian].

## MARKERS OF LYME BORRELIOSIS, BARTONELLOSIS AND GIARDIASIS IN PATIENTS WITH URTICARIA

A.M. Petruk, O.L. Ivakhiv, V.O. Kachor, I.V. Zhulkevych, M.M. Korda, I.M. Kliishch

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

**SUMMARY.** *The aim of the study was to determine the frequency of detection of serological and parasitological markers of pathogens of some infectious diseases (Lyme borreliosis, bartonellosis and giardiasis) in patients with urticaria.*

**Material and methods.** *We examined 52 patients with acute urticaria aged 18 to 70 years, who in 2019–2022 were on outpatient and inpatient treatment at the Starokostiantynivska Multidisciplinary Hospital in Khmelnytskyi region. There were 16 men (30.8 %) and 36 women (69.2 %).*

*Antibodies against B. burgdorferi s.l. antigens were determined in the patient's sera by ELISA test, using test systems from Euroimmun AG (Germany): IgM class – Anti-Borrelia burgdorferi ELISA (IgM) test system, IgG class – Anti-Borrelia plus VISE ELISA (IgG). The results were evaluated as positive, intermediate or negative and interpreted according to the manufacturer's recommendations.*

*Serum antibodies of the IgG class to Bartonella henselae/B. quintana (causative agent of bartonellosis), were determined in the patients' serum, by the method of indirect immunofluorescence (NIF), using test systems «Mosaic for Bartonella henselae/Bartonella quintana IgG test system, Euroimmun AG (Germany), using BIOCHIP technology.*

*To detect Giardia lamblia, a smear of native fecal material was prepared, which was examined under a light optical microscope at low and high magnification*

(vol.  $\times 8$ ,  $\times 40$ , approx.  $\times 10$ ), and cystic forms of the parasite were sought. Antibodies of the IgM class to *Giardia* antigens in the patients sera with urticaria were determined by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) using the *Giardia*-IgM-ELISA-Best kits.

**Results.** Serum ELISA in patients with urticaria has positive or intermediate results in the presence of class M and/or G antibodies to the *B. burgdorferi* s. l. complex received in 22 (42.3 %) people out of 52, negative results – in 30 (57.7 %).

Specific IgG antibodies only to *B. henselae* were diagnosed in the sera of 4 (7.7 %) patients with urticaria, using indirect immunofluorescence (NIF).

In the parasitological examination of feces of patients with urticaria, *Giardia* cysts were found in 12 (23.1 %) of the 52 examined. Specific serum antibodies IgM to *Giardia lamblia* antigens were detected in 3 (5.8 %) patients with urticaria out of 52 examined, using ELISA test.

This examination was performed for the first time in patients of Khmelnytskyi region with this pathology.

**Conclusions.** Diagnosis of giardiasis in 14 (36.8 %) of 38 patients with idiopathic urticaria suggests that this parasitosis is a trigger for urticaria. The presence of antibodies to *B. burgdorferi* s.l. and *B. henselae* in patients with urticaria may indicate the involvement of these tick-borne pathogens in the occurrence of this disease.

**Key words:** Lyme borreliosis; bartonellosis, giardiasis, urticaria.

#### Відомості про авторів:

Петрук Аліна Миколаївна – аспірантка кафедри інфекційних хвороб з епідеміологією, шкірними та венеричними хворобами Тернопільського національного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського; e-mail: petruk@tdmu.edu.ua

Івахів Олег Любомирович – к. мед. н, доцент кафедри інфекційних хвороб з епідеміологією, шкірними та венеричними хворобами Тернопільського національного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського; e-mail: ivakhiv@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1917-1814>

Качор Василь Олексійович – к. мед. н, доцент кафедри інфекційних хвороб з епідеміологією, шкірними та венеричними хворобами Тернопільського національного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського; e-mail: kachor@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8241-321X>

Жулкевич Ігор Валентинович – д. мед. н., професор, професор кафедри онкології, променевої діагностики і терапії та радіаційної медицини Тернопільського національного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського; e-mail: julkevych\_iv@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2466-2415>

Корда Михайло Михайлович – д. мед. н., професор, ректор Тернопільського національного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського; e-mail: korda@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6066-5165>

Кліщ Іван Миколайович – д. біол. н., професор, про-ректор з наукової роботи Тернопільського національного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського; e-mail: klishch@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6226-4296>

#### Information about the authors:

Petruk A. M. – PhD student at the Department of Infectious Diseases and Epidemiology, Dermatology and Venerology, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University; e-mail: petruk@tdmu.edu.ua

Ivakhiv O. L. – PhD, Associate Professor at the Department of Infectious Diseases with Epidemiology, Dermatology and Venerology, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University; e-mail: ivakhiv@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1917-1814>

Kachor V. O. – PhD, Associate Professor at the Department of Infectious Diseases with Epidemiology, Dermatology and Venerology, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University; e-mail: kachor@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8241-321X>

Zhulkevych I. V. – MD, Professor, Professor at the Department of Oncology, Radiodiagnosis, Radiotherapy and Radiation Medicine, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University; e-mail: julkevych\_iv@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2466-2415>

Korda M. M. – MD, Professor, Rector, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University; e-mail: korda@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6066-5165>

Klishch I. M. – DSs (Biology), Professor, Vice-rector of scientific work, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University; e-mail: klishch@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6226-4296>

Конфлікт інтересів: немає.

Authors have no conflict of interest to declare.

Отримано 19.11.2021 р.