

УДК 616.993.1-036.22-073-053.6

С.О. Крамарьов

Лайм-кардит у підлітка (клінічний випадок)

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 2023. 4(96): 140-144; doi: 10.15574/PP.2023.96.140

For citation: Kramarov SO. (2023). Lyme carditis in an adolescent (clinical case). Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 4(96): 140-144; doi: 10.15574/PP.2023.96.140.

Останніми роками зростає кількість зареєстрованих випадків Лайм-кардиту.

Мета — на прикладі клінічного випадку підвищити настороженість клініцистів різних галузей медицини щодо Лайм-кардиту та поліпшити обізнаність про його клінічні прояви.

Проведено емпіричне, описове дослідження клінічного випадку Лайм-перикардиту в дитини з ендемічної зони. Також проаналізовано літературні дані PubMed, Medscape, CDC.

Клінічний випадок. Описано клінічний випадок підлітка з проявами перикардиту як ускладненням інфекції Лайма з проявами неліквованої мігруючої еритеми за кілька місяців після укусу кліща. Призначення нестероїдних протизапальних препаратів не принесло полегшення.**Висновки.** Настороженість щодо Лайм-кардиту має важливе значення в діагностуванні інфекційних нозологій. Лайм-кардит слід розглядати в диференційній діагностиці в пацієнтів з ознаками ішемії міокарда та дітей з брадикардією, які проживають в ендемічних районах. Для диференційної діагностики необхідне двоетапне серологічне дослідження крові, особливо застосування скринінгових тестів на антитіла до *Borrelia* методом імуноферментного аналізу з подальшим підтвердженням за допомогою Вестерн-блот-аналізу. Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Згоду пацієнта отримано.

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

Ключові слова: дитина, хвороба Лайма, кардит, двоетапне лабораторне дослідження.

Lyme carditis in an adolescent (clinical case)

S.O. Kramarov

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

In recent years, the number of registered cases of Lyme carditis has been increasing.

Purpose — to increase the vigilance of clinicians in various fields of medicine regarding Lyme carditis and awareness of its clinical manifestations on the example of the following clinical case.

An empirical, descriptive study of a clinical case of Lyme pericarditis in a child from an endemic area was conducted. The research was carried out in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. The research protocol was approved by the bioethical commission of the hospital. Patient consent was obtained. An analysis of the literature data of PubMed, Medscape, CDC was also carried out.

Clinical case. The paper describes a clinical case of a teenager with manifestations of pericarditis as a complication of Lyme infection with manifestations of untreated erythema migrans several months after a tick bite. The appointment of non-steroidal anti-inflammatory drugs did not bring relief.**Conclusions.** Alertness to Lyme carditis is important in the diagnosis of infectious nosologies. Lyme carditis should be considered in the differential diagnosis in patients with signs of myocardial ischemia in children with bradycardia living in endemic areas. For differential diagnosis, a two-step serological blood test is required, especially the use of screening tests for antibodies to *Borrelia* by ELISA with further confirmation by Western blot analysis.

The research was carried out in accordance with the principles of the Helsinki Declaration. The study protocol was approved by the Local Ethics Committee of the participating institution. The informed consent of the patient was obtained for conducting the studies.

No conflict of interests was declared by the authors.

Keywords: child, Lyme disease, carditis, two-stage laboratory test.

Вступ

У практиці дитячих інфекційних хвороб одне з провідних місць посідає питання диференційної діагностики. Насамперед це стосується групи особливо небезпечних захворювань, що можуть призводити до інвалідності або смертельних ускладнень. Одним із таких захворювань є Лайм-бореліоз [10].

Хвороба Лайма, або кліщовий бореліоз — природно осередкове захворювання, спричинене бореліями. Зараженість кліщів у різних природних осередках варіює в широкому діапазоні (від 5–10% до 70–90%). Поширення Лайм-бореліозу в Україні переважно пов'язане з ареалом *I. ricinus* — основного переносника *Borrelia burgdorferi*. Другорядними переносниками та-

кож можуть бути *I. hexagonus*, *I. redikorzevi*, *H. punctata* та *D. marginatus*. [4].

Центр громадського здоров'я Міністерства охорони здоров'я України повідомляє про стрімке зростання рівня захворюваності на бореліоз. Зокрема, щорічно реєструється 3–5 тис. випадків хвороби Лайма. У 2019 р. зафіксовано 4 482 випадки хвороби Лайма, серед яких 492 — у дітей віком до 17 років, проти 1 675 випадків у 2012 р. та 979 випадків у 2009 р. [4,13,14].

За даними Центру з контролю та профілактики захворювань у США (CDC), щороку в цій країні реєструється близько 476 000 випадків хвороби Лайма. В Європі частота захворюваності на Лайм-бореліоз сягає 85 000 випадків на рік [3,20].

Це мультисистемне захворювання, що проявляється широким спектром патологічних станів, передусім ураженням нервової та серцево-судинної систем. Від 1% до 5% пацієнтів із хворобою Лайма мають ураження серця, що маніфестує порушенням провідної системи, ендокардитом, клапанними вадами серця, міокардитом і перикардитом. У 90% пацієнтів із Лайм-кардитом розвиваються порушення серцевої провідності, а у 60% є ознаки периміокардиту [16].

Лайм-кардит є рідкісним проявом дисемінованої хвороби Лайма, частота захворюваності в нелікованих дорослих у Європі сягає 0,3–4%, у США — 1–10%. Захворювання виникає частіше з червня по грудень через поведінкові особливості переносника, резервуара та хазяїна, а симптоми з'являються від кількох діб до 7 місяців після укусу кліща або появи мігруючої еритеми. Проте лише 40% пацієнтів згадують про наявність ураження шкіри. Ураження серця може бути ізольованим, але частіше супроводжується шкірними (мігруюча еритема), суглобовими (артрит) або неврологічними (нейробореліоз) проявами [6,17,21].

У дітей Лайм-кардит є надзвичайно рідкісним станом. Це підтверджено в проспективному когортному дослідженні, проведеному в штаті Коннектикут (США), у якому це захворювання вважається ендемічним. Середній вік пацієнтів становив 7 років. Серед 201 пацієнта Лайм-кардит був основним проявом лише в 0,5% дітей [7].

Розвиток Лайм-кардиту значною мірою опосередкований безпосередньою інвазією збудника в тканину міокарда і подальшим запуском прозапальних змін. *Borrelia spp.* модулює експресію білків, у тому числі адгезини зовнішньої поверхні та білки-інгібітори комплементу, викликаючи загальні прояви Лайм-кардиту — атріовентрикулярну блокаду (AVB), аритмію, міокардит, перикардит, ендокардит та дилатційну кардіоміопатію [7]. Спірохети прилипають до позаклітинного матриксу під час дисемінованої інфекції, зв'язуючи декорин через специфічні декоринзв'язувальні білки (Dbp), зокрема Dbp A [18].

Лайм-кардит найчастіше проявляється AVB високого ступеня, що може потребувати тимчасової кардіостимуляції в поєднанні з ранньою внутрішньовенною антибіотикотерапією. Інші прояви хвороби Лайма варіюють від безсимптомних електрокардіографічних змін до більш тяжких станів, таких як ендокардит, міокардит,

перикардит, міоперикардит, панкардит і дилатційна кардіоміопатія [1,19].

Мета дослідження — на прикладі наведеного клінічного випадку підвищити настороженість клініцистів різних галузей медицини щодо Лайм-кардиту та поліпшити обізнаність про його клінічні прояви, що може становити значний науковий і практичний інтерес.

Проведено емпіричне, описове дослідження клінічного випадку Лайм-перикардиту в дитини з ендемічної зони. Також проаналізовано літературні дані PubMed, Medscape, CDC.

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Згоду пацієнта отримано.

Клінічний випадок

Хлопчик віком 16 років звернувся до педіатра зі скаргами на в'ялість, **відчуття важкості та болю в ділянці серця**. З епідеміологічного анамнезу відомо, що два місяці тому його вкусив кліщ, за тиждень на стегні з'явилося почервоніння у вигляді кільця розміром 70,0×10,0 мм, не болюче, без свербежу. Дитина перебувала з батьками за кордоном і до лікаря не зверталася, превентивне лікування не отримувала. Після повернення в Україну одразу після огляду хлопчика запідозрено діагноз хвороби Лайма та призначено доксациклін 4 мг/кг. Пізніше дитину направлено до кардіолога зі скаргами на відчуття серцебиття та загальну слабкість, **відчуття важкості та болю в ділянці серця**.

Об'єктивно виявлено, що шкіра блідо-рожева, чиста, обличчя одутлувате. Психічний і фізичний розвиток відповідає віку. Загальний стан хлопчика середньої тяжкості, температура тіла — 37,3°C. Частота серцевих скорочень (ЧСС) — 66 на 1 хв, тони серця ослаблені, аритмія, аускультативно визначається систолічний шум у V точці. Ліва межа відносної серцевої тупості по *lin. medioclavicularis*. Частота дихання — 22 на 1 хв, везикулярне. Артеріальний тиск — 90/70 мм рт. ст., SpO₂ — 99%.

Проведено лабораторні обстеження: 1) загальний аналіз крові; 2) біохімічний аналіз крові; 3) двоетапне серологічне дослідження крові на наявність антитіл до *B. Burgdorferi* — імуноферментний аналіз (ІФА) та імуноблот (табл. 1); 4) аналіз на тропонін I та креатинфосфокіназу МВ (серцеву) фракцію; 5) ехокардіографію серця (табл. 2), електрокардіографію (ЕКГ).

Результати лабораторних досліджень. Загальний аналіз крові — лейкоцитоз —

КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК

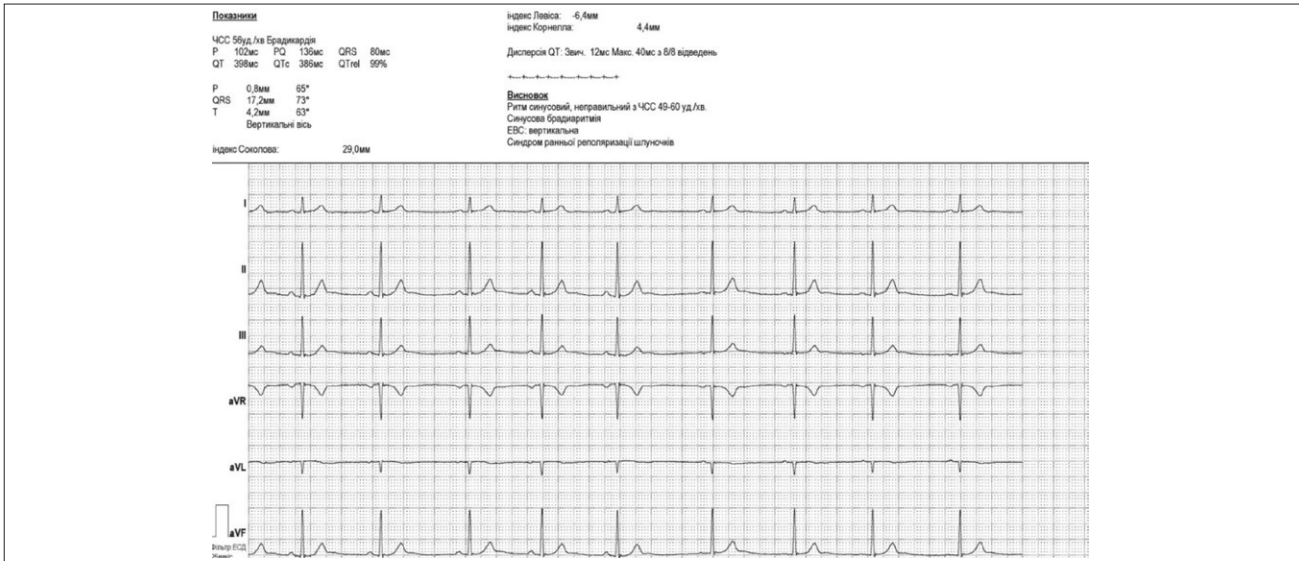


Рис. Показники ЕКГ дитини на момент госпіталізації

13,1×10⁹/л, сегментоядерні лейкоцити – 70%, лімфоцити – 20%, гемоглобін – 110 г/л, швидкість осідання еритроцитів – 5 мм/год.

Біохімічний аналіз крові: глюкоза – 4 ммоль/л, загальний білок – 60 г/л, С-реактивний білок – 40,7 г/л, антистрептолізин-О – 201 МО/мл, креатинфосфокіназа МВ (серцева) фракція – 50 од/л, ревматоїдний фактор – <6,9 МО/мл, сіалова кислота – <2,0 ммоль/л.

ІФА (B. burgdorferi): антитіла імуноглобулінів класу М (IgM) – 0,418 МО/мл, антитіла IgG – 44,755 МО/мл, COVID-19 – IgM, IgG – негативні, HSV 1, 2-го типу IgM, IgG – негативні.

На ЕКГ (рис.) – синусова брадиаритмія, 40–80 на 1 хв, синдром ранньої реполяризації шлуночків.

Ультразвукове дослідження (УЗД) серця: камери серця не розширені; дефекти пере-

городок не виявлені; хід судин правильний; функція і структура клапанів не порушена; скоротливість міокарда добра; кровотік у черевній аорті пульсуючий. Наявність рідини в порожнині перикарда: по передній стінці правого шлуночка – 4,3 мм, по задній стінці лівого шлуночка – 6,6 мм, на верхівці – 7,2 мм.

Медичний висновок: гідроперикард (перикардит).

Діагноз: Лайм-бореліоз, дисемінована форма, Лайм-перикардит.

Обговорення

Висвітлено випадок Лайм-кардиту в підлітка внаслідок ускладнення інфекції Лайма за кілька місяців після укусу кліща.

Лайм-кардит залишається справжнім діагностичним і терапевтичним викликом для

Таблиця 1
Результати імуноблоту до *Borrelia spp.*

Показник	Результат
Anti-IgM	
p41	ПОЗИТИВНИЙ
VisE (<i>Borrelia burgdorferi</i>)	ПОЗИТИВНИЙ
VisE (<i>Borrelia afzelii</i>)	ПОЗИТИВНИЙ
VisE (<i>Borrelia garinii</i>)	ПОЗИТИВНИЙ
Anti-IgG	
p41	ПОЗИТИВНИЙ
p39	ПОЗИТИВНИЙ
p58	ПОЗИТИВНИЙ
p21	ПОЗИТИВНИЙ
p20	ПОЗИТИВНИЙ
p19	ПОЗИТИВНИЙ
p18	ПОЗИТИВНИЙ
OspC (<i>Borrelia burgdorferi</i>)	ПОЗИТИВНИЙ
IgG	ПОЗИТИВНИЙ

Таблиця 2
Результати ехокардіографії

Характеристика	Результати пацієнта (см)	Референтні значення (см)
R ventricle	1,7	0,3–1,9
L ventricle	4,5	0,6–3,9
Ventricular septum	0,8	0,35–0,8
Posterior wall LV	0,8	0,4–0,8
Aorta	1,9–2,6–2,2	0,7–2,8
Pulmonary artery	2,2	0,7–2,8
Ejection fraction	73%	>55%
L atrium	0,21	0,2–0,4
Tricuspid valve		норма
Mitral valve		норма
Aortic valve		норма
PA valve		норма

клініцистів. Факторами, які можуть ускладнити діагностику, є: атипова клінічна картина, заперечення укусу кліща, відсутність мігруючої еритеми, поява симптомів поза періодом активності кліща та негативні серологічні результати на початковій стадії захворювання [2].

Клінічні прояви Лайм-кардиту неспецифічні, варіюють від безсимптомних форм до порушення провідності у вигляді аритмічних синкопе. Пацієнти можуть відчувати такі симптоми, як задишка, запаморочення, серцебиття або біль у грудях. Ознакам і симптомам ураження серця зазвичай передують ураження шкіри або артралгії [17]. Рідко Лайм-кардит може бути летальним [15].

У двох третинах випадків Лайм-кардит проявляється як AVB [23]. AVB, викликана хворобою Лайма, зазвичай має переривчастий характер і змінюється, переходячи від першого ступеня до третього ступеня (і навпаки) упродовж короткого періоду. AVB першого ступеня відображає тривалу AV-провідність і складається з інтервалу PR понад 200 мілісекунд. AVB другого ступеня спричинена дисфункцією AV-вузла або системи Гіса-Пуркін'є, і її прояв представлений неспроведеним зубцем P. AVB другого ступеня можна поділити на два типи: Мобітц типу 1 або і Мобітц типу II. AVB третього ступеня спричинена повною недостатністю AV-вузла або системи Гіса-Пуркін'є; її проявом на ЕКГ є дисоціація передсердь і шлуночків та евакуаційний або шлуночковий ритм [17].

Хворим на Лайм-кардит притаманна брадикардія, яка виникає через швидкі коливання AV-відділу. Це наведено в дослідженні Brittney A Grella та співавторів (2019), які описали випадок Лайм-кардиту в 56-річного чоловіка. На ЕКГ у цього пацієнта зареєстрована синусова брадикардія з ЧСС 49 уд./хв, без підйому сегмента ST, інверсії зубця T та ознак блокади серця. За результатами ІФА, титр антитіл підвищений, а підтверджувальний Вестерн-блот позитивний на IgG і негативний на IgM [9]. Це узгоджується з нашим клінічним випадком, у пацієнта за даними ЕКГ також виявлена синусова брадикардія з ЧСС 49–60 уд./хв.

Надзвичайно важливим аспектом є диференційна діагностика AVB та порушення провідності з іншими захворюваннями, ішемічною етіологією, кардіоміопатіями, інфільтративними процесами та нервово-м'язовими розладами [8].

Менш поширеними проявами ураження серця при хворобі Лайма є перикардит або міокар-

дит [23]. Зазначені стани зазвичай минають самостійно і мають безсимптомний перебіг. Проте іноді можуть спостерігатися біль у грудях, неспецифічні зміни сегмента ST або аномалії зубця T, а також підвищення рівня біомаркерів ураження міокарда, що імітує гострий коронарний синдром. Може спостерігатися перикардальний випіт, іноді — серцева дисфункція [11,17]. Дані літератури корелюють із нашим дослідженням, у наведеному клінічному випадку виявлений випіт у перикарді на УЗД серця, а пацієнт скаржився на відчуття важкості в ділянці серця.

Діагностичний алгоритм Лайм-кардиту передбачає проведення серологічної діагностики та інструментальних досліджень. Оскільки Лайм-кардит виникає під час ранньої дисемінованої фази, пацієнти зазвичай є серопозитивними на момент обстеження. Пацієнти з негативним результатом навряд чи мають хворобу Лайма, однак, якщо антибіотикотерапія не розпочата, а клінічна підозра зберігається, серологічне дослідження слід повторити приблизно за три тижні [22]. Для підтвердження серопозитивності щодо хвороби Лайма обов'язковою є дворівнева стратегія тестування з використанням традиційного або модифікованого алгоритму. Традиційний метод включає перший аналіз із застосуванням чутливого ІФА, такого як цільноклітинний імуоферментний аналіз або імунофлуоресцентний аналіз. У разі позитивного результату першого тесту проводиться тест-підтвердження за допомогою Вестерн-блот-аналізу, який є більш специфічним. Відповідно до CDC, Вестерн-блот є позитивним, якщо принаймні 2 із 3 смуг присутні на імуоблоті IgM протягом 30 діб після появи симптомів або 5–10 смужок присутні на імуоблоті IgG у будь-який час [17].

Інструментальні методи дослідження включають проведення ЕКГ у 12 відведеннях, 24-годинну ЕКГ за Холтером та ехокардіографію. Ехокардіографія проводиться для оцінювання морфології шлуночків. У випадках міокардиту або перикардиту можуть бути виявлені дифузна гіпокінезія та пригнічення систолічної функції [17].

Електрокардіографія рекомендована пацієнтам із такими симптомами, як задишка, набряки, серцебиття, запаморочення, біль у грудях або синкопе. Пацієнти з подовженням інтервалу PR >300 мілісекунд або іншими аритміями чи ознаками міоперикардиту потребують госпіталізації для безперервного ЕКГ-моніторингу. Госпіталізованим пацієнтам із Лайм-карди-

КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК

том показаний цефтріаксон внутрішньовенно, а потім пероральний антибіотик за наявності ознак клінічного поліпшення. Амбулаторний пацієнт може отримувати антибактеріальний препарат перорально замість внутрішньовенної форми [12].

Висновки

Настороженість щодо Лайм-кардиту має важливе значення в діагностуванні інфекційних нозологій. Лайм-кардит слід розглядати в диференційній діагностиці в пацієнтів з ознаками ішемії міокарда та дітей із брадикардією, які

проживають в ендемічних районах. Для диференційної діагностики необхідне двоетапне серологічне дослідження крові, особливо застосування скринінгових тестів на антитіла до *Borrelia* методом ІФА з подальшим підтвердженням за допомогою Вестерн-блот-аналізу.

Пильність педіатрів і сімейних лікарів щодо розвитку ускладнень Лайм-бореліозу в ендемічних зонах має бути першочерговою.

Фінансування. Роботу проведено за рахунок ресурсів автора проекту.

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

References/Література

- Adrian Baranchuk's Lab, Rachel Wamboldt. (2023). Into the Future: Determining the True Prevalence of Lyme Carditis. In book: Lyme Carditis. doi: 10.1007/978-3-031-41169-4_16.
- Właut-Jurkowska J, Olszowska M, Kaźnica-Wiatr M, Podolec P. (2015). Borelioza serca [Lyme carditis]. Pol Merkuriusz Lekarski. 39 (230): 111–115. PMID: 26319387.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2022). Lyme Disease. Data and Surveillance. URL: https://www.cdc.gov/lyme/datasurveillance/index.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2F Lyme%2Fstats%2Findex.html.
- Chernyshova LI, Volokha AP, Bondarenko AV ta insh. (2021). Infektsiini khvoroby u ditei. Pidruchnyk. 3-ie vyd., pererobl. ta dopovn. K.: VSV «Medytsyna»: 171–172. [Чернишова ЛІ, Волоха АП, Бондаренко АВ та інш. (2021). Інфекційні хвороби у дітей. Підручник. 3-є вид., переробл. та доповн. К.: ВСВ «Медицина»: 171–172].
- Chou OH, Hui K, Chou VHC, Baranchuk A (eds.), Tse G. (2023). Etiopathogenesis of Lyme Carditis. In book: Lyme Carditis. doi: 10.1007/978-3-031-41169-4_3.
- Fish AE, Pride YB, Pinto DS. (2008). Lyme carditis. Infect. Dis. Clin. N. Am. 22: 275–288. doi: 10.1016/j.idc.2007.12.008.
- Gerber MA, Shapiro ED, Burke GS, Parcells VJ, Bell GL. (1996, Oct 24). Lyme disease in children in southeastern Connecticut. Pediatric Lyme Disease Study Group. N Engl J Med. 335 (17): 1270–1274. doi: 10.1056/NEJM199610243351703.
- Glikson M, Nielsen JC, Kronborg MB, Michowitz Y, Auricchio A et al. (2021). ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. Eur. Heart J. 42: 3427–3520. doi: 10.1093/eurheartj/ehab364.
- Grella BA, Patel M, Tadepalli S, Bader CW, Kronhaus K. (2019, Sep 2). Lyme Carditis: A Rare Presentation of Sinus Bradycardia Without Any Conduction Defects. Cureus. 11 (9): e5554. doi: 10.7759/cureus.5554.
- Kostić T et al. (2017). Manifestations of Lyme carditis. Int J Cardiol. 232: 24–32. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.12.169.
- Kostić T, Momcilovic S, Perisic ZD, Apostolovic SR et al. (2017). Manifestations of Lyme carditis. Int. J. Cardiol. 232: 24–32. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.12.169.
- Meissner HC, Steere AC. (2022). Management of Pediatric Lyme Disease: Updates From 2020 Lyme Guidelines. Pediatrics. 149 (3): e2021054980. doi: 10.1542/peds.2021-054980.
- MOZ Ukrainy. (2023). Khvoroba Laima. Tsentr hromadskoho zdorov'ia MOZ Ukrainy. [МОЗ України. (2023). Хвороба Лайма. Центр громадського здоров'я МОЗ України. (2023)]. URL: <https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/inshi-infekciyni-zakhvoryuvannya/osobливо-nebezpechni-infekcii/khvoroba-layma>.
- MOZ Ukrainy. (2023). Infektsiina zakhvoriuvannist naselennia Ukrainy. Tsentr hromadskoho zdorov'ia MOZ Ukrainy. [МОЗ України. (2023). Інфекційна захворюваність населення України. Центр громадського здоров'я МОЗ України. (2023)]. URL: <https://www.phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/inshi-infekciyni-zakhvoryuvannya/infekciyna-zakhvoryuvannist-naselennya-ukraini>.
- Muehlenbachs A, Bollweg BC, Schulz TJ, Forrester JD, DeLeon Carnes M et al. (2016). Cardiac Tropism of Borrelia burgdorferi: An Autopsy Study of Sudden Cardiac Death Associated with Lyme Carditis. Am. J. Pathol. 186: 1195–1205. doi: 10.1016/j.ajpath.2015.12.027.
- Ozgun SS, Afzal MA, Patel D, Shamoony FE. (2023). The Great Imitator: A Case of Lyme Carditis Mimicking ST Elevation Myocardial Infarction. Circulation. 148 (1): Article 11592. doi: 10.1161/circ.148.suppl.1.11592.
- Radesich C, Del Mestre E, Medo K, Vitrella G, Manca P et al. (2022). Lyme Carditis: From Pathophysiology to Clinical Management. Pathogens. 11 (5): 582. doi: 10.3390/pathogens11050582.
- Radolf JD, Strle K, Lemieux JE, Strle F. (2021). Lyme disease in humans. Curr Issues Mol Biol. 42: 333–384. doi: 10.21775/cimb.042.333.
- Scheffold N, Herkommer B, Kandolf R, May AE. (2015). Lyme carditis-diagnosis, treatment and prognosis. Dtsch Arztebl Int. 112; 12: 202–208. doi: 10.3238/arztebl.2015.0202.
- Scheffold N, Herkommer B, Kandolf R, May AE. (2015). Lyme carditis – Diagnosis, treatment and prognosis. Deutsches Arzteblatt International. 112 (12): 202–208. doi: 10.3238/arztebl.2015.0202.
- Shapiro ED, Wormser GP. (2018). Lyme Disease in 2018: What Is New (and What Is Not) JAMA. 320: 635–636. doi: 10.1001/jama.2018.10974.
- Steere AC, McHugh G, Damle N, Sikand VK. (2008). Prospective study of serologic tests for lyme disease. Clin. Infect. Dis. 47: 188–195. doi: 10.1086/589242.
- Yeung C, Baranchuk A. (2019). Diagnosis and Treatment of Lyme Carditis: JACC Review Topic of the Week. J. Am. Coll. Cardiol. 73: 717–726. doi: 10.1016/j.jacc.2018.11.035.

Відомості про авторів:

Крамарьов Сергій Олександрович — д.мед.н., проф. каф. дитячих інфекційних хвороб НМУ імені О.О. Богомольця. Адреса: м. Київ, вул. Дегтярівська, 23.

<https://orcid.org/0000-0003-2919-6644>.

Стаття надійшла до редакції 30.09.2023 р.; прийнята до друку 15.12.2023 р.