

Журнал клінічних та експериментальних  
**J C & E M I R**  
 медичних досліджень

УДК 616.9:579.834:616.15-074:612.017.1

**Abstract**

**T. Boletska,**  
*Sumy State University,  
 2, Rimsky-Korsakov st., 40007  
 Sumy, Ukraine,*

**CHANGES OF INTEGRAL HEMATOLOGICAL INDICES  
 IN PERSONS FROM LYME BORRELIOSIS RISK GROUP,  
 DEPENDING ON THE SEROLOGICAL IDENTIFICATION**

The article shows the existence of a hidden epidemic process of Lyme borreliosis in Sumy region. It is evidenced by the presence of positive titers of IgG antibodies against *B. burgdorferi* in 70.5% of persons of risk group. Complaints along with positive titers of IgG antibodies against *B. burgdorferi* may be a sign of chronic latent course of Lyme borreliosis. In order to prevent complications it is important to examine these individuals. Identified hematological changes in the group of seropositive individuals indicate disturbances in the immune system, such as the prevalence of humoral component (increase of lymphocytic index, allergization index) and inhibition of cellular component of immunity (increasing of lymphocyte granulocyte index, decrease of neutrophil-lymphocyte ratio, lymphocyte-monocyte ratio, neutrophil-monocyte ratio, neutrophils reactive response). These changes create favorable conditions for the development of autoimmune processes in the body. That's why persons from risk group need constant clinical supervision.

**Keywords:** Lyme borreliosis, immune layer, hematological indices, immunity, risk group.

**Corresponding author:** [delikatna@i.ua](mailto:delikatna@i.ua)

**Резюме**

**Т. О. Болецька,**  
*Сумський державний  
 університет,  
 Римського-Корсакова, 2,  
 м. Суми, Україна, 40007*

**ЗМІНИ ІНТЕГРАЛЬНИХ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ІНДЕКСІВ  
 У ОСІБ З ГРУПИ РИЗИКУ ЩОДО ЛАЙМ-БОРЕЛІОЗУ  
 В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СЕРОЛОГІЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ**

У статті наведено дані про існування прихованого епідемічного процесу з Лайм-бореліозу на Сумщині, про що свідчить наявність позитивних титрів антитіл класу IgG до *B. Burgdorferi* у 70,5 % осіб з групи ризику. Наявність в обстежених скарг у поєднанні з позитивними титрами антитіл класу IgG до *B. Burgdorferi* може бути ознакою хронічного латентного перебігу Лайм-бореліозу та потребує подальшого поглибленого дослідження цих осіб з метою попередження ускладнень. Виявлені гематологічні зміни у групі серопозитивних осіб вказують на порушення в імунній системі, а саме перевалювання гуморальної (підвищення лімфоцитарного індексу, індексу алергізації) і пригнічення клітинної ланки імунітету (підвищення лімфоцитарно-гранулоцитарного індексу, зниження індексу співвідношення нейтрофілів і моноцитів, індексу співвідношення лімфоцитів і моноцитів, індексу співвідношення нейтрофілів і моноцитів, реактивної відповіді нейтрофілів), що створює благоприємні умови для розвитку автоімунних процесів в організмі та потребує постійного диспансерного нагляду серед осіб групи ризику.

**Ключові слова:** Лайм-бореліоз, імунний прошарок, гематологічні індекси, імунітет, група ризику.

**Резюме**

**Т. А. Болецкая,**  
Сумський державний  
університет,  
Римського-Корсакова, 2, Сумы,  
Україна, 40007

**ИЗМЕНЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ У ЛИЦ ИЗ ГРУППЫ РИСКА ПО ЛАЙМ-БОРРЕЛИОЗУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕРОЛОГИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ**

В статье приведены данные о существовании скрытого эпидемиологического процесса Лайм-боррелиоза на Сумщине, о чем свидетельствует наличие положительных титров антител класса IgG к *B. burgdorferi* у 70,5% лиц из группы риска. Наличие у обследованных жалоб в сочетании с положительными титрами антител класса IgG к *B. burgdorferi* может быть признаком хронического латентного течения Лайм-боррелиоза и требует дальнейшего детального обследования этих лиц с целью предупреждения развития осложнений. Обнаруженные гематологические изменения в группе серопозитивных лиц указывают на нарушения в иммунной системе, а именно превалирование гуморального (повышение лимфоцитарного индекса, индекса аллергизации) и угнетение клеточного звена иммунитета (повышение лимфоцитарно-гранулоцитарного индекса, снижение индекса соотношения нейтрофилов и моноцитов, индекса соотношения лимфоцитов и моноцитов, индекса соотношения нейтрофилов и моноцитов, реактивной ответы нейтрофилов), что создает благоприятные условия для развития аутоиммунных процессов в организме и требует постоянного диспансерного наблюдения лиц из группы риска.

**Ключевые слова:** Лайм-боррелиоз, иммунная прослойка, гематологические индексы, иммунитет, группа риска.

**Автор, відповідальний за листування:** *delikatna@i.ua*

**Вступ**

Лайм-бореліоз (ЛБ) – це природно-осередкове трансмісивне захворювання, збудником якого є спірохети комплексу *Borrelia burgdorferi sensulato*, яке характеризується поліморфною клінічною картиною, стадійністю розвитку та схильністю до хронічного та латентного перебігу. Наявність механізмів, які допомагають збуднику уникати імунної відповіді людини (перехід у внутрішньоклітинні L-форми), та можливість забезпечити дисбаланс клітинної та гуморальної ланок імунітету створює сприятливі умови для тривалої персистенції борелій в організмі з подальшим прогресуванням хвороби і розвитком нейробореліозу, Лайм-артриту, Лайм-кардиту, Лайм-гепатиту. Тому ЛБ є однією з актуальних проблем сучасної інфектології [1, 2].

Цей природно-осередковий зооноз поширений у всьому світі, і за рівнем розповсюдженості та захворюваності займає перше місце серед трансмісивних інфекцій, які передаються кліщами в країнах Європи (в т.ч. в Україні), США, Росії, і становить проблему для охорони здоро-

в'я країн північної півкулі. Найвища захворюваність на території Європи реєструється в Німеччині, Австрії, Словенії, Швейцарії [2, 3, 4].

Погіршення кліматичних умов в останнє десятиріччя призвело до потепління (особливо в зимовий період та восени) та зміни у кількості опадів, що є одними з головних умов для збільшення ареалу існування кліщів. Міграція домашніх і диких тварин, птахів призводить до заносу переносників на нові, раніше не характерні для їх існування території. Неконтрольована антропогенна діяльність людини (приміське будівництво, несанкціоновані звалища та ін.) призводить до зміни рослинного покриву, збільшенню кількості гризунів поблизу мешкання людини, що створює сприятливі умови для існування переносників і резервуарів збудника та утворенню антропогенних осередків Лайм-бореліозу[5].

Необхідними умовами для існування кліщів є наявність годувальників, коливання річної температури в межах від -10 до +35°C, постійна відносна вологість не нижче 80% у повітрі і достатня її насиченість у ґрунті при умові дії небла-



гоприємних чинників протягом нетривалого часу протягом року [3, 6].

Окрім цього, наявність збудника в організмі кліща призводить до фізіологічних змін внутрішнього середовища, що сприяє виживанню у неблагоприємних умовах зовнішнього середовища. Так, *Anaplasma phagocytophilum* сприяє продукції глікопротеїну, який захищає від дії низьких температур і замерзання. Механізми, які захищають кліщів від дії гарячого і сухого повітря, остаточно не з'ясовані, але припускається, що збудник, перебуваючи в середній кишці або інших органах, може викликати фізіологічні та метаболічні процеси, які приймають участь у процесах сорбції, зберігання або втрати води. Спірохети здатні викликати експресію генів кліщів при різних температурних умовах, що викликає інактивацію генів і зниження метаболізму, які спрямовані на підтримання енергетичних ресурсів для забезпечення збереження і виживання патогена, чим пояснюється краща виживаність інфікованих кліщів у складних погодних умовах [7].

Відсутність специфічної профілактики і наявність схильності до цього захворювання у працівників певних професій, які за родом своєї діяльності відвідують ендемічні території та піддаються нападу кліщів (наприклад, працівники лісних господарств, заповідників, мисливці, мешканці лісостепової зони тощо) робить важливим розробку заходів, спрямованих на запобігання захворювання серед груп ризику та попередження віддалених ускладнень. Так, наприклад, при обстеженні 100 працівників лісових господарств у Прикарпатському воєводстві, Польща, виявлено, що 55 % осіб мали мігруючу еритему, 20 % – позитивні результати ELISA тесту, 22 % – позитивний результат імуноблоту, при цьому були виявлені скарги на підвищення температури тіла у 45 %, біль у суглобах і м'язах – у 15 %. Це свідчить про наявність захворювання у групі ризику [8]. У Китаї встановлено наявність позитивних титрів антитіл у 12,8 % мешканців лісових регіонів та спостерігається підвищений рівень захворюваності і смертності від Лайм-бореліозу в ендемічних районах, що свідчить про функціонування епідеміологічного процесу в цих районах [9].

Багато захворювань супроводжується ендогенною інтоксикацією. Одним із показників ураженості ендогенної інтоксикації та адапційного потенціалу організму вважаються інтегральні лейкоцитарні індекси. Дослідження пе-

риферійної крові є одним з надійних критеріїв дослідження стану здоров'я і дозволяє оцінити стан нейрогуморального гомеостазу організму, неспецифічної резистентності організму, ефективних механізмів імунної системи, рівень імунологічної реактивності у хворих різного віку і при ураженні різних органів [10].

Таким чином, ризик зараження кліщовими інфекціями визначається епізоотичним потенціалом осередку, а саме ландшафтно-кліматичними умовами, які впливають на розмноження і циркуляції популяції кліщів-переносників та їх годувальників – тварин та птахів. У Сумській області є всі умови для підтримки епідеміологічного потенціалу осередків Лайм-бореліозу: середньорічна температура, вологість повітря, 20 % території вкритої лісами і чагарниками, склад фауни комах і ссавців. Відсутність обстеження групи ризику щодо Лайм-бореліозу в останнє десятиріччя робить актуальним дослідження імунного прошарку серед працівників лісових господарств області.

**Мета дослідження.** Вивчити наявність імунного прошарку серед осіб з групи ризику щодо Лайм-бореліозу в Сумській області, взаємозв'язок між клітинною і гуморальною ланками імунітету у серопозитивних і серонегативних у порівнянні з групою практично здорових осіб.

**Матеріали та методи дослідження.** Матеріалом для дослідження стали зразки крові та сироватки крові для загальноклінічного та біохімічного досліджень 51 працівників з 11 лісництв області (Глухівське – 3, Конотопське – 4, Краснопільське – 5, Кролевецьке – 5, Лебединське – 6, Охтирське – 4, Роменське – 5, С.-Будське – 5, Свеське – 4, Тростянецьке – 5, Шосткинське – 5), з них 50 чоловіків і одна жінка, які мають стаж роботи від 2 до 22 років. Середній вік осіб склав  $(44,68 \pm 1,52)$  року.

На момент забору крові здійснювався збір скарг, епідеміологічного та анамнезу життя, об'єктивний огляд обстежуваних.

За формулами, представленими в літературі, відповідно класифікації Т. В. Овсянникової (2007) розраховувалися різні інтегральні лейкоцитарні індекси: *індекси інтоксикації* – лейкоцитарний індекс інтоксикації (ЛІІ) Я. Я. Кальф-Каліфа (1941); реактивна відповідь нейтрофілів (РВН) Т. Ш. Хабірова (2000); індекс зсуву лейкоцитів (ІЗЛК) по Н. І. Яблчанському (1983); *індекси неспецифічної реактивності* – лімфоцитарний індекс (Лімф), індекс адаптації (СПНР) по Л. Х. Гаркаві зі співавторами (1990,



1998), індекс співвідношення нейтрофілів і лімфоцитів (ІСНЛ) В. М. Угрюмова (1974), індекс імунореактивності (ІП) Д. О. Іванова зі співавторами (2002), індекс алергізації (ІА) Т. В. Кобця зі співавторами (2012), індекс резистентності організму (ІРО) О. С. Кочнева і Б. Х. Кіма (1987), індекс співвідношення нейтрофілів і моноцитів (ІСНМ), індекс співвідношення лімфоцитів і моноцитів (ІСЛМ); *індекси активності запалення* лімфоцитарно-гранулоцитарний індекс (ЛІГ) І. С. Шевченка зі співавторами (1986), індекс співвідношення лейкоцитів і ШОЕ (ІЛШОЕ) [10].

Сироватка крові для біохімічного дослідження (визначення рівня загального білка, альбумінів, сечовини, креатиніну, загального білірубину і його фракцій, АлАТ, АсАТ, СРП), а також для дослідження методом імуноферментного аналізу для виявлення антитіл класу *IgG* до *B. Burgdorferi* з використанням тест-системи RIDASCREEN Borrelia IgG (K3221) виробництва R-Biopharm AG, Німеччина. Оцінка отриманих результатів проводилась згідно інструкції виробника: позитивним результат вважався якщо титр антитіл був 14 U/ml і вище, сумнівним – 10–14 U/ml, негативним – нижче 10 U/ml.

Здійснювалось обчислення середнього арифметичного значення (М) та його похибки (m). Статистично значимі відмінності для середніх та відносних величин порівнювались з використанням t-критерію Стьюдента.

За результатами дослідження було сформовано 2 клінічні групи. До першої (I) увійшли 36 обстежених, які мали позитивні титри антитіл до борелій. Другу (II) склали 15 осіб, які мали негативні (12) або сумнівні (3) титри антитіл класу *IgG*. Групу порівняння склали 100 практично здорових осіб, які проходили медичний огляд в КУ «СМКЛ №1» поліклінічне відділення №2, м. Суми.

#### Результати дослідження.

Встановлено, що середній термін роботи обстежуваних осіб в сфері лісового господарства становить  $(10,74 \pm 1,44)$  року, при цьому мінімальний стаж роботи – 2 роки, а максимальний – 22. Протягом робочого часу працівники постійно перебувають на територіях лісових угідь.

Робота в сфері лісового господарства пов'язана з великим фізичним навантаженням і перебуванням на відкритому повітрі протягом року. Щорічно працівники підлягають медичному огляду, у тому числі лабораторному (загальний аналіз крові, загальний аналіз сечі, РМП)

і інструментальному обстеженню (ЕКГ, флюорографія, УЗД тощо). За результатами медичних оглядів вони не мають обтяженої супутньої патології, яка була б протипоказанням для роботи у лісництві. Тому по стану здоров'я їх можна віднести до практично здорових осіб.

Встановлено, що 46 (90,0 %) осіб відмітили неодноразове присмокування кліщів, у середньому 2–3 рази на рік. Кліщів робітники видаляли самостійно і за медичною допомогою не звертались. 8 (19,6 %) осіб відмічають місцеві реакції на укуси кліщів у вигляді гіперемії та свербіжжю. Один лісник вказав на висипання на шкірі, яке по опису нагадує кільцеподібну еритему, і тривало біля місяця. Ще один – на виникнення загальних симптомів інтоксикації після присмокування кліща у вигляді підвищення температури тіла до 37–38 °С тривалістю протягом тижня у поєднанні з місцевою реакцією у вигляді почервоніння шкіри. Один працівник звернув увагу на повільне загоєння місця ушкодження після укусу.

На момент обстеження 9 (17,7 %) осіб пред'явили скарги на періодичний біль та дискомфорт у великих суглобах – ліктьових, колінних, кульшових. З них 2 (3,9 %) працівника скажились на підвищену втомлюваність, періодичний головний біль, запаморочення, ще 2 (3,9 %) – на періодичний дискомфорт і поколювання в ділянці серця.

При об'єктивному дослідженні змін з боку серцево-судинної, дихальної, нервової систем, суглобів не виявлено. У 19 (37,3 %) обстежених було встановлено збільшення розмірів печінки на  $(1,3 \pm 0,08)$  см.

При аналізі змін у периферичній крові було встановлено, що у кожного п'ятого обстеженого (21,6 %) спостерігалось підвищення рівня лімфоцитів, у 5 (9,8 %) – підвищення рівня лейкоцитів, у 2 (3,9 %) відмічалось підвищення ШОЕ (Таблиця 1).

У групі контролю помірний лімфоцитоз зареєстровано у 16,0 % практично здорових осіб та у 14,0 % зафіксовано помірне збільшення ШОЕ.

При дослідженні крові показники в усіх групах були у межах референтних значень величин (табл. 1), але встановлено достовірне підвищення рівня еритроцитів на 6,03 %, 5,55 % ( $p < 0,001$ ) та 7,96 % ( $p < 0,1$ ), гемоглобіну на 11,9 %, 11,7 % та 10,2 % ( $p < 0,001$ ) у групі обстежених, I і II щодо групи порівняння відповідно.



Таблиця 1 – Зміни показників у загальному аналізі крові у обстежених різних груп (М ± m)

Показник	Група порівняння (n=100)	Обстежені (n=51)	I група (n=36)	II група (n=15)
Еритроцити ( $1 \times 10^{12}$ /л)	(4,15 ± 0,03)	(4,40 ± 0,05)*	(4,38 ± 0,05)*	(4,48 ± 0,11)*
Гемоглобін ( г/л)	(131,63 ± 1,06)	(147,26 ± 2,47)*	(147,07 ± 2,63)*	(145,14 ± 3,41)*
Лейкоцити ( $1 \times 10^9$ /л)	(6,0 ± 0,13)	(6,56 ± 0,34)	(6,33 ± 0,29)	(7,49 ± 1,13)
Паличкоядерні нейтрофіли(%)	(4,56 ± 0,15)	(2,62 ± 0,28)*	(2,74 ± 0,29)*	(2,14 ± 0,60)*
Сегментоядерні нейтрофіли(%)	(59,94 ± 0,75)	(57,32 ± 1,44)	(56,15 ± 1,41)*	(61,68 ± 3,49)
Еозинофіли (%)	(1,63 ± 0,08)	(1,82 ± 0,15)	(1,85 ± 0,13)	(1,71 ± 0,51)
Моноцити (%)	(3,04 ± 0,21)	(3,85 ± 0,39)	(4,0 ± 0,42)*	(3,29 ± 0,73)
Лімфоцити (%)	(30,59 ± 0,83)	(34,50 ± 1,38)*	(35,37 ± 1,43)*	(31,14 ± 2,75)
ШОЕ(мм/год)	(9,53 ± 0,64)	(5,41 ± 0,64)*	(4,48 ± 0,31)*	(9,0 ± 2,72)
<i>Примітка.</i> * - достовірна різниця показника щодо осіб групи порівняння ( $p < 0,01-0,001$ , використано t-критерій Стьюдента)				

Рівень лімфоцитів був вище у групі обстежених і I щодо групи контролю на 12,79 % та 15,63 % відповідно ( $p < 0,05-0,01$ ). Вміст паличкоядерних нейтрофілів був нижчим у групі обстежених, I і II порівняні з контролем на 42,54 %, 39,91 % та 53,07 % відповідно ( $p < 0,001$ ), ШОЕ, навпаки, у групі порівняння пришвидшувалась відносно інших груп ( $p < 0,001$ ). За іншими показниками достовірної різниці між групою контролю, обстежених, I і II не встановлено (Таблиця 1).

При аналізі гематологічних показників ендогенної інтоксикації встановлено, що ЛШ, який показує рівень ендогенної інтоксикації і ступінь активації процесів тканинного розпаду, був у межах норми, але нижче на 29,34 % у I-й групі щодо контролю ( $p < 0,05$ ), що, очевидно, пов'язано з підвищеним вмістом лімфоцитів у цих обстежених.

Зниження ІЗЛК в групі обстежених і I-й обумовлено зниженням рівня паличкоядерних, а в I-й групі і сегментоядерних нейтрофілів при підвищенні рівня лімфоцитів.

Було виявлено статистично значимі підвищення рівня I лімфу групі обстежених і в I-й щодо групи порівняння на 20,0 % та 26,0 % відповідно ( $p < 0,05-0,01$ ), що підтверджує відносний зсув лейкоцитарної формули вправо та пе-

реважає в імунній реактивності організму гуморальної ланки системи імунітету. В групі II значення цього показника не відрізнялось від контролю.

ІСНЛ в обстежених і I-й групі був нижче, ніж в осіб групи порівняння і в II-й на 18,0 % та 21,0 % відповідно ( $p < 0,01-0,001$ ), що у поєднанні з підвищенням Ілімф свідчить про активацію гуморальної ланки імунітету і пригнічення клітинної.

СПНР був вище в групі обстежених і в I-й щодо групи порівняння на 17,0 % та 23,0 % відповідно ( $p < 0,05-0,01$ ), що вказує на задовільне функціонування ефекторної ланки імунітету.

Зниження ІСЛМ в обстежених порівняно з групою контролю на 27,15 %, на 23,53 % у I-й і на 42,86 % у II-й ( $p < 0,05-0,001$ ) вказує на лімітування не тільки аферентної ланки, а й ефекторного механізму імунітету.

Зростання ІРО підтверджує формування адекватної клітинної і гуморальної відповіді. Цей показник знижений у групі Іна 28,0 % і у 2 рази вищий у II-й щодо групи порівняння ( $p < 0,001$ ). Це свідчить про зниження імунної відповіді у I-й і задовільне її функціонування у II-й групі.

Зменшення значення ІСНМ більш ніж на 40,0 % ( $p < 0,001$ ) в усіх групах порівняно з групою контролю вказує на зниження активності

нейтрофілів у мікрофагально-макрофагальній системі імунітету. Це знайшло своє підтвердження у зниженні індексу РВН на 50,36 %, 47,20 % і 62,54 % у групі обстежених, I і II відповідно ( $p < 0,001$ ).

ІА був вище у групі обстежених і в I-й на 24,7 % та 28,9 % порівняно з контролем відповідно ( $p < 0,05-0,001$ ). Це вказує на наявність алергічної реакції сповільненого типу.

ЛГ дозволяє диференціювати аутоінтоксикацію та інфекційну інтоксикацію. У групі обстежених і у I-й цей показник був на 19,8 % та 24,7 % вищим за дані контролю ( $p < 0,05-0,01$ ). Це зумовлено з одного боку відносним лімфоцитозом – збільшення вмісту лімфоцитів на фоні зниження вмісту паличкоядерних (в обстежених, I-й і II-й групах) і сегментоядерних (у I-й)

нейтрофілів, а з іншого боку свідчити про хронічне утворення ендотоксинів. На відміну від нейтрофільних гранулоцитів, головна функція яких полягає у захисті організму від патогенних мікроорганізмів, лімфоцити беруть участь у всіх імунологічних реакціях, у тому числі й у формуванні автоімунної відповіді.

ЛШОЕ дозволяє диференціювати інтоксикацію, яка пов'язана з інфекційним процесом – зниження цього показника, або автоімунним процесом – підвищення. ЛШОЕ був нижче на 34,0 % в обстежених щодо групи порівняння ( $p < 0,01$ ). В I-й групі цей показник був у 2 рази нижче щодо даних групи порівняння ( $p < 0,001$ ), а в II-й – вище на 23,0 % щодо контролю. Це може вказувати на наявність інфекційного процесу в I-й групі (Таблиця 2).

**Таблиця 2 – Зміни гематологічних показників ендогенної інтоксикації у обстежених різних груп (M ± m)**

Показник (у.о.)	Група порівняння (n=100)	Обстежені (n=51)	I група (n=36)	II група (n=15)
<i>Індекси інтоксикації</i>				
ЛП	(0,92 ± 0,04)	(0,73 ± 0,10)	(0,65 ± 0,07)*	(1,04 ± 0,40)
РВН	(15,19 ± 1,47)	(7,54 ± 1,12)*	(8,02 ± 1,21)*	(5,69 ± 1,73)*
ІЗЛК	(1,98 ± 0,07)	(1,66 ± 0,10)*	(1,58 ± 0,10)*	(1,95 ± 0,26)
<i>Індекси неспецифічної реактивності</i>				
Лімф	(0,50 ± 0,02)	(0,60 ± 0,04)*	(0,63 ± 0,04)*	(0,50 ± 0,07)
СПНР	(0,54 ± 0,02)	(0,63 ± 0,04)*	(0,66 ± 0,04)*	(0,53 ± 0,08)
ІСНЛ	(2,30 ± 0,08)	(1,88 ± 0,12)*	(1,81 ± 0,11)*	(2,18 ± 0,30)
ІР	(16,03 ± 1,11)	(11,66 ± 1,23)*	(12,24 ± 1,30)*	(9,11 ± 1,55)*
ІА	(1,66 ± 0,08)	(2,07 ± 0,15)*	(2,14 ± 0,15)*	(1,77 ± 0,39)
ІРО	(128,39 ± 6,51)	(123,04 ± 23,21)	(92,47 ± 7,97)*	(240,93 ± 18,97)*,**,***
ІСНМ	(31,55 ± 2,07)	(18,59 ± 2,06)*	(18,80 ± 2,22)*	(17,69 ± 2,34)*
ІСЛМ	(15,21 ± 1,07)	(11,08 ± 1,18)*	(11,63 ± 1,25)*	(8,69 ± 1,49)*
<i>Індекси активності запалення</i>				
ЛГ	(4,86 ± 0,19)	(5,82 ± 0,35)*	(6,06 ± 0,37)*	(4,89 ± 0,68)
ЛШОЕ	(0,58 ± 0,04)	(0,38 ± 0,06)*	(0,29 ± 0,03)*	(0,71 ± 0,26)
Примітка: достовірна різниця показника: * – щодо осіб групи порівняння; ** – щодо групи обстежених; *** – щодо I-ї групи ( $p < 0,05-0,001$ , використано t-критерій Стьюдента)				

У лісників при біохімічному дослідженні крові відхилень від референтних значень не встановлено за винятком  $\beta$ -ліпопротеїдів і холестерину. Так, рівень загального білка склав (74,53 ± 1,39) г/л, альбумінів – (46,98 ± 0,49) г/л, загальний білірубін – (15,75 ± 1,14) мкмоль/л,

прямий білірубін – (3,10 ± 0,37) мкмоль/л, непрямої білірубін – (11,83 ± 0,50) мкмоль/л, АлАТ – (0,5 ± 0,05) мкмоль/л/год×мл, АсАТ – (0,39 ± 0,03) мкмоль/год×мл, креатинін – (5,14 ± 0,29) мкмоль/л, сечовина – (87,77 ± 3,89) ммоль/л, СРП – негативно. Зареєстровано під-



вищення рівня  $\beta$ -ліпопротеїдів ( $68,29 \pm 3,05$ ) од. і тенденція до підвищення рівня холестерину ( $5,6 \pm 0,38$ ) ммоль/л.

При дослідженні сироваток крові методом імуноферментного аналізу позитивні титри антитіл виявлено в 36 (70,5 %) зразках сироваток крові – ( $65,39 \pm 10,72$ ) U/ml, сумнівні – у 3 (6 %) ( $13,00 \pm 0,58$ ) U/ml, негативні – у 12 (23,5 %) ( $5,54 \pm 1,05$ ) U/ml.

У 7 (77,8 %) осіб з 9, які мали скарги з боку опорно-рухового апарату, були позитивні титри антитіл, які коливались у межах від 18 до 200 U/ml. При об'єктивному обстеженні будь-яких змін з боку опорно-рухового апарату не виявлено. У 4 (44,4 %) спостерігалось збільшення розмірів печінки.

Один працівник, який мав скарги з боку опорно-рухового апарату, слабкість, дискомфорт у ділянці серця мав негативні титри антитіл (0 U/ml). При об'єктивному обстеженні змін не виявлено. Тому можна припустити, що ці скарги пов'язані з іншою патологією.

Один обстежений, що вказував на присмокування кліща, після чого в місті укусу з'явилося почервоніння, яке за описом нагадувало кільцеподібну еритему і трималося протягом місяця, мав позитивні титри антитіл (21U/ml) без наявності об'єктивних і суб'єктивних відхилень.

У лісника, який зазначив підвищення температури тіла до фебрильних цифр протягом тижня після присмокування кліща, був підвищений рівень антитіл (79 U/ml) за відсутності об'єктивних змін.

У одного обстеженого зі скаргами на дискомфорт у великих суглобах, головний біль у поєднанні з підвищеною втомлюваністю концентрація антитіл у крові склала більше

200 U/ml. При об'єктивному обстеженні зареєстровано збільшення розмірів печінки. З боку інших органів і систем змін не виявлено.

#### Обговорення результатів дослідження.

Наявність позитивних титрів антитіл класу IgGy 70,5 % обстежених свідчить про те, що в Сумській області сформовано імунний прошарок та існує прихований епідемічний процес серед осіб з групи ризику щодо Лайм-бореліозу. Враховуючи те, що частина обстежених (9 осіб, 17,7 %) мають скарги з боку суглобів, які в поєднанні з позитивними титрами антитіл (7 осіб 13,4 %) свідчать про наявність хронічного Лайм-бореліозу.

При інтерпретації даних загального аналізу крові та гематологічних показників ендогенної інтоксикації було виявлено статистично значимі підвищення рівня лімфоцитів у групі серопозитивних осіб одночасно з підвищенням рівня Ілімф, ІА, ІЛГ на тлі зниження ІСНЛ, ІСЛМ, ІСНМ, РВН, що може свідчити про наявність хронічної ендогенної інтоксикації в організмі обстежених серопозитивних осіб. Також ці зміни вказують на підвищену активність гуморальної ланки при зниженні рівня клітинного імунітету. У зв'язку з цим можна думати про наявність автоімунного процесу, який є проявом хронічного латентного перебігу Лайм-бореліозу.

У групі серонегативних осіб показники лабораторного дослідження не відрізнялись від результатів контролю, що в поєднанні з відсутністю скарг підтверджує задовільний стан здоров'я і відсутність захворювання.

Таким чином, важливим є рекомендації більш поглибленого обстеження осіб, які мають скарги, гематологічні зміни та позитивні титри антитіл до Лайм-бореліозу.

дження цих осіб з метою попередження ускладнень.

3. Виявлені гематологічні зміни у групі серопозитивних осіб вказують на порушення в імунній системі, а саме превалювання гуморальної (підвищення значення Ілімф, ІА) і пригнічення клітинної ланки імунітету (підвищення ІЛГ, зниження ІСНЛ, ІСНМ, ІСЛМ, РВН), що створює благоприємні умови для розвитку автоімунних процесів в організмі та потребує постійного диспансерного нагляду серед осіб групи ризику.

#### Висновки

1. У Сумській області існує прихований епідемічний процес з Лайм-бореліозу, про що свідчить наявність позитивних титрів антитіл класу IgG до *B. burgdorferi* 70,5 % осіб з групи ризику.

2. Наявність в обстежених скарг у поєднанні з позитивними титрами антитіл класу IgG до *B. Burgdorferi* може бути ознакою хронічного латентного перебігу Лайм-бореліозу та потребує подальшого поглибленого дослідження





**Перспективи подальших досліджень**

Подальші дослідження спрямовані на можливе виявлення імунного прошарку серед практично здорових осіб регіону (донорів крові), що

дасть змогу порівняти з групою ризику і оцінити рівень популяційного імунітету до Лайм-бореліозу мешканців Сумської області.

**References (список літератури)**

1. Sandugey AV, Hrustalev OA, Baranova NS. [Trudnostiklinicheskoy diagnostiki Laym-borrelioza]. *UchenyiezapiskiPetrozavodskogogosudarstvennogouniversiteta*. 2011; 8: 42–46.
2. Skripchenko NV, Balinova AA. [Current knowledge of Lyme disease's pathogenesis]. *Zhurnal infektologii*. 2012;2 (Т. 4): 5–14.
3. Batsyura AV. [Problema Laym-borrelioza v praktike klinitsista]. *Klinicheskaya immunologiya. Allergologiya. Infektologiya*. 2011; 4: 17 – 26.
4. Baranova NS. Porazhenie nervnoy sistemy i pri hronicheskom Laym-borrelioze: avtoref. dis. nasoiskanieuchen. step. d-ramed. nauk: spets. 14.01.11 "Nervnyiebolezni". Moskva, 2013. 47 p.
5. Rizzoli A, Silaghi C, Obiegala A. [*Ixodesricinus* and its transmitted pathogens in urban and peri-urban areas in Europe: New hazards and relevance for Public Health]. *Front Public Health*. 2014; 2: 251.
6. Estrada-Peña A, Ayllón H, J. de la Fuente [Impact of climate trends on tick-borne pathogen transmission]. *Frontiersin Physiology*. 2012; 3(64). Retrieved from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22470348>.
7. Herrmann C, Gern L. [Search for blood or water is influenced by *Borrelia burgdorferi* in *Ixodesricinus*]. *Parasit&Vectors*. 2015; 8(1): 6.
8. Lewandowska A, Kruba Z, FilipR. [Epidemiology of Lyme disease among workers of forest inspectorates in Poland]. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2013;2(20): 329 - 331.
9. Xian-Bo Wu, Ren-Hua Na, Shan-Shan Wei. [Distribution of tick-borne diseases in China]. *Parasit&Vectors*.2013;6:119. doi: 10.1186/1756-3305-6-119.
10. Volkov VP. [Otsenka integralnyh leykotsitarnyih indeksov pri ih ispolzovanii v psihiatricheskoy praktike]. *Sovremennaya meditsina: tendentsii razvitiya: materialy i Mezhdunarodnoy zaочноy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Novosibirsk, 2013. P. 104.

(received 26.03.2016, published online 28.03.2016)

(одержано 26.03.2016, опубліковано 28.03.2016)

