

Praca oryginalna

JOLANTA CHMIELEWSKA-BADORA, EWA CISAK, VIOLETTA ZAJĄC,
JACEK ZWOLIŃSKI, JACEK DUTKIEWICZ

WYSTĘPOWANIE WSPÓŁZAKAŻEŃ *BORRELIA BURGdorFERI*,
ANAPLASMA PHAGOCYTOPHILUM, *BARTONELLA SPP.* I *BABESIA*
MICROTI U PACJENTÓW Z ROZPOZNANIEM BORELIOZY

OCCURRENCE OF COINFECTIONS WITH BORRELIA BURGdorFERI,
ANAPLASMA PHAGOCYTOPHILUM, *BARTONELLA SPP.* AND *BABESIA*
MICROTI IN PATIENTS DIAGNOSED WITH BORRELIOSIS

ПРОЯВЛЕНИЕ КОИНФЕКЦИИ BORRELIA BURGdorFERI, *ANAPLASMA*
PHAGOCYTOPHILUM, *BARTONELLA SPP.* И *BABESIA MICROTI*
У БОЛЬНЫХ С ДИАГНОЗОМ КЛЕЩЕВОЙ БОРРЕЛИОЗ

ПРОЯВ КОИНФЕКЦІЇ BORRELIA BURGdorFERI, *ANAPLASMA*
PHAGOCYTOPHILUM, *BARTONELLA SPP.* I *BABESIA MICROTI* У ХВОРИХ
З ДІАГНОЗОМ КЛІЩОВИЙ БОРРЕЛІОЗ

Z Zakładu Biologicznych Szkodliwości Zawodowych
Instytutu Medycyny Wsi im. W. Chodźki w Lublinie
Kierownik Zakładu: dr hab. n. med. D. K r u s z e w s k a

W pracy przeanalizowano problem występowania współzakażeń *Borrelia burgdorferi* z innymi drobnoustrojami przenoszonymi przez kleszcze: *Anaplasma phagocytophilum* oraz *Babesia spp.* i *Bartonella spp.* u pacjentów z rozpoznaniem boreliozy.

SŁOWA KLUCZOWE: pacjenci z rozpoznaniem boreliozy, koinfekcje z innymi patogenami odkleszczowymi, *Anaplasma*, *Babesia*, *Bartonella*.

KEY WORDS: patients with borreliosis diagnosed, coinfections with other tick-borne pathogens, *Anaplasma*, *Babesia*, *Bartonella*.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: пациенты с диагнозом клещевой боррелиоз, коинфекция к другим клещевым патогенам, *Anaplasma*, *Babesia*, *Bartonella*.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: пацієнти з діагнозом кліщовий борреліоз, коінфекція до інших кліщовим патогенів, *Anaplasma*, *Babesia*, *Bartonella*.

Borelioza z Lyme zwana również jako choroba z Lyme lub krętkowica kleszczowa od kilkunastu lat stanowi coraz poważniejszy problem w klinice chorób zakaźnych i jest przedmiotem intensywnych badań. Wiedza na temat przebiegu procesu chorobowego, poprawnego rozpoznania choroby i oceny skuteczności leczenia okazuje się w licznych przypadkach niewystarczająca. Dodatkowo przebieg choroby może ulegać zagmatwaniu w przypadku współistnienia zakażeń wywołanych innymi patogenami odkleszczowymi

(*Anaplasma*, *Babesia*, *Bartonella*). Wydaje się, że współzakażenie poszczególnymi drobnoustrojami przenoszonymi przez kleszcze stwarza zupełnie inną sytuację niż monoinfekcja [8]. Może to mieć znaczenie dla przebiegu choroby, indukcji przeciwciał wykrywanych w badaniach serologicznych i odpowiedzi na leczenie. Według niektórych amerykańskich klinicystów niejednokrotnie większą część procesu diagnozowania w przypadku rozwiniętego stadium choroby z Lyme zajmuje wykluczenie innych chorób przenoszonych przez kleszcze. Według danych z piśmiennictwa jednoczesna infekcja *Borrelia* i *Babesia* prowadzi do cięższej postaci choroby niż każda z nich wywołana osobno [1, 3, 4].

Badania własne nad występowaniem *Borrelia burgdorferi*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Babesia microti* i *Bartonella spp.* w kleszczach na terenie Lubelszczyzny wskazują na realne zagrożenie tymi patogenami osób przebywających w lesie w związku z wykonywanym zawodem lub w celach rekreacyjnych. Odsetki zakażonych kleszczy *Borrelia* (od 5,3% do 13,3 %), *Anaplasma* (od 3,5% do 40%) i *Babesia* (od 0,5% do 5,4%) były różne w różnych powiatach, co świadczy o geograficznym zróżnicowaniu występowania boreliozy, anaplazmozy, babeszjozy i bartonelozy na terenie Lubelszczyzny, a także o możliwości współwystępowania ich na danym obszarze [2, 7, 9, 10]. Stańczak i wsp. stwierdzili mieszane infekcje *Borrelia burgdorferi*, *Anaplasma phagocytophilum* i *Babesia microti* w kleszczach *Ixodes ricinus* w lasach Trójmiasta [6].

Skotarczak i wsp. opisali przypadek współwystępowania w kleszczu *Borrelia burgdorferi*, *Anaplasma phagocytophilum* i *Babesia spp.* na terenie województwa zachodniopomorskiego [5]. Ze względu na współwystępowanie u kleszczy kilku patogenów, możliwe są u pacjentów zakażenia mieszane.

CEL PRACY

Celem badań była ocena częstości występowania współzakażeń wyżej wymienionymi drobnoustrojami wśród pacjentów, u których rozpoznano wyłącznie boreliozę.

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 160 pacjentów z rozpoznaniem boreliozy skierowanych na badania serologiczne przez Poradnię Chorób Odzwierzęcych i Poradnię Neurologiczną Instytutu Medycyny Wsi w Lublinie oraz 50 dawców krwi mieszkających w Lublinie, którzy stanowili grupę kontrolną. Surowice badano w kierunku przeciwciał anty *Borrelia* IgM i IgG przy użyciu testów immunoenzymatycznych ELISA (Bellco Biomedica, Austria), zaś w kierunku anaplazmozy, babeszjozy i bartonelozy testem immunofluorescencji pośredniej IFA IgG (Focus Technologies, USA). Dokonano analizy statystycznej uzyskanych wyników za pomocą testu χ^2 przyjmując $p < 0,05$ za wartość istotną statystycznie.

WYNIKI BADAŃ

W analizowanej grupie pacjentów przeciwciała przeciwko *Borrelia burgdorferi* wykryto u 104 osób (65,0%). U 126 pacjentów (78,7%) wykryto przeciwciała przeciwko *Bartonella sp.*, w 38 przypadkach (23,7%) stwierdzono przeciwciała przeciwko *Babesia microti*, zaś przeciwciała przeciwko *Anaplasma phagocytophilum* wykryto u 34 pacjentów (21,2%). W grupie kontrolnej stwierdzono 4 wyniki pozytywne (8%) z antygenem *Borrelia burgdorferi*, 12 z antygenem *Bartonella sp.* (24%), 3 wyniki pozytywne (6%) dla *Anaplasma phagocytophilum*, nie stwierdzono zaś przeciwciał przeciw *Babesia microti*.

Porównując częstość występowania surowic z przeciwciałami przeciwko więcej niż jednemu czynnikowi zakaźnemu, stwierdzono istotną statystycznie różnicę pomiędzy pacjentami a grupą kontrolną ($p \leq 0,01$, Tab I-V).

W grupie pacjentów najczęściej współwystępowały przeciwciała przeciw *Borrelia burgdorferi* i *Bartonella spp.*, które stwierdzono u 79 pacjentów, przy czym w 59 przypadkach występowały tylko te dwa przeciwciała z badanych, natomiast w 20 przypadkach stwierdzono dodatkowo przeciwciała przeciwko *Babesia microti* lub/i *Anaplasma phagocytophilum* (Tab. I, Ia). W surowicach 25 pacjentów wykazano koinfekcję *Borrelia burgdorferi* i *Babesia microti*, w tym w 14 surowicach wykazano 2 czynniki zakaźne, a w 11 również *Anaplasma phagocytophilum* lub/i *Bartonella spp.* (Tab. III).

Tabela I. Pacjenci z podejrzeniem współinfekcji *Borrelia burgdorferi*, *Bartonella spp.*
Table I. Patients with suspicion of coinfection with *Borrelia burgdorferi* and *Bartonella spp.*
Таблица II. Пациенты с подозрением коинфекции к *Borrelia burgdorferi*, *Bartonella spp.*
Таблиця II. Пацієнти з підозрою коінфекції до *Borrelia burgdorferi*, *Bartonella spp.*

	Liczba pacjentów z podejrzeniem koinfekcji <i>Bartonella</i> + <i>Borrelia</i>				
	2 cz. zak.	3 cz. zak. (+Anaplasma)	3 cz. zak. (+Babesia)	4 cz. zak.	Razem
<i>Bartonella</i> + <i>Borrelia</i>	59	11	8	1	79
kontrola	0	0	0	0	0

Tabela Ia. Współwystępowanie przeciwciał *Borrelia burgdorferi*, *Bartonella spp.* u pacjentów
Table Ia. Co-occurrence of *Borrelia burgdorferi*, *Bartonella spp.*
Antibodies in the patients examined.

Таблиця Ia. Наявність антител *Borrelia burgdorferi*, *Bartonella spp.* у пацієнтів
Таблиця Ia. Наявність антитіл *Borrelia burgdorferi*, *Bartonella spp.* у пацієнтів

p=0.24	Bartonella			
		+	-	Razem
Borrelia	+	79	25	104
	-	47	9	56
	Razem	126	34	160

W 26 surowicach pacjentów stwierdzono koinfekcję *Bartonella spp.* z *Anaplasma* (Tab. II, IIa), w 16 przypadkach *Bartonella spp.* z *Babesia microti* (Tab. IV, IVa), a w 18 surowicach *Borrelia burgdorferi* z *Anaplasma phagocytophilum* (Tab. V, Va) i tylko w 4 przypadkach wykryto koinfekcję *Babesia microti* z *Anaplasma phagocytophilum* (Tab. VI, VIa). Wykazano statystycznie, że częstość występowania wyników dodatnich w kierunku *Babesia microti* jest nieproporcjonalnie wysoka w surowicach ujemnych w kierunku *Bartonella spp.* w stosunku do surowic dodatnich w kierunku *Bartonella spp.*, co sugeruje hamowanie współwystępowania przeciwciał przeciwko tym dwóm czynnikom zakaźnym.

Tabela II. Pacjenci z podejrzeniem współinfekcji *Bartonella spp.* i *Anaplasma phagocytophilum*
Table II. Patients with suspicion of coinfection with *Bartonella spp.* and *Anaplasma phagocytophilum*

Таблица II. Пациенты с подозрением коинфекции к *Bartonella spp.* и *Anaplasma phagocytophilum*

Таблиця II. Пацієнти з підозрою коінфекції до *Bartonella spp.* і *Anaplasma phagocytophilum*

	Liczba pacjentów z podejrzeniem koinfekcji Bartonella+Anaplasma				
	2 cz. zak.	3 cz. zak. (+Borrelia)	3 cz. zak. (+Babesia)	4 cz. zak.	Razem
Bartonella+Anaplasma	13	11	1	1	26
kontrola	1	0	0	0	1

Tabela IIa. Współwystępowanie przeciwciał *Bartonella spp.* i *Anaplasma phagocytophilum* u pacjentów

Table IIa. Co-occurrence of *Bartonella spp.*

and *Anaplasma phagocytophilum* antibodies in patients in the study

Таблиця IIIa. Наявність антител к *Bartonella spp.* и *Anaplasma phagocytophilum* у пацієнтів

Таблиця IIIa. Наявність антитіл до *Bartonella spp.* і *Anaplasma phagocytophilum* у пацієнтів

p=0.71		Bartonella		
		+	-	Razem
Anaplasma	+	26	8	34
	-	100	26	126
	Razem	126	34	160

Tabela III. Pacjenci z podejrzeniem współinfekcji *Borrelia burgdorferi* i *Babesia microti*

Table III. Patients with suspicion of coinfection with *Borrelia burgdorferi* and *Babesia microti*

Таблиця III. Пациенты с подозрением коинфекции к *Borrelia burgdorferi* и *Babesia microti*

Таблиця III. Пацієнти з підозрою коінфекції до *Borrelia burgdorferi* і *Babesia microti*

	Liczba pacjentów z podejrzeniem koinfekcji Borrelia + Babesia				
	2 cz. zak.	3 cz. zak. (+Bartonella)	3 cz. zak. (+Anaplasma)	4 cz. zak.	Razem
Borrelia+Babesia	14	8	2	1	25
kontrola	0	0	0	0	0

Tabela IIIa. Współwystępowanie przeciwciał *Borrelia burgdorferi* i *Babesia microti* u pacjentów
Table IIIa. Co-occurrence of *Borrelia burgdorferi* and *Babesia microti* antibodies
 in the patients examined

Таблиця IIIa. Наявність антитіл до *Borrelia burgdorferi* і *Babesia microti* у пацієнтів
Таблиця IIIa. Наявність антитіл до *Borrelia burgdorferi* і *Babesia microti* у пацієнтів

p=0.91		Borrelia		
		+	-	Razem
Babesia	+	25	13	38
	-	79	43	122
	Razem	104	56	160

Tabela IV. Pacjenci z podejrzeniem współinfekcji *Bartonella* spp. i *Babesia microti*
Table IV. Patients with suspicion of coinfection with *Bartonella* spp. and *Babesia microti*

Таблиця IV. Пацієнти з підозрою коінфекції до *Bartonella* spp. і *Babesia microti*
Таблиця IV. Пацієнти з підозрою коінфекції до *Bartonella* spp. і *Babesia microti*

	Liczba pacjentów z podejrzeniem koinfekcji Bartonella+ Babesia				
	2 cz. zak.	3 cz. zak. (+Borrelia)	3 cz. zak. (+Anaplasma)	4 cz. zak.	Razem
Bartonella+ Babesia	6	8	1	1	16
kontrola	0	0	0	0	0

Tabela IVa. Współwystępowanie przeciwciał *Bartonella* spp. i *Babesia microti* u pacjentów
Table IVa. Co-occurrence of *Bartonella* spp. and *Babesia microti* antibodies
 in patients in the study

Таблиця IVa. Наявність антитіл до *Bartonella* spp. і *Babesia microti* у пацієнтів
Таблиця IVa. Наявність антитіл до *Bartonella* spp. і *Babesia microti* у пацієнтів

p<0.00001		Bartonella		
		+	-	Razem
Babesia	+	16	22	38
	-	110	12	122
	Razem	126	34	160

Tabela V. Pacjenci z podejrzeniem współinfekcji *Borrelia burgdorferi* i *Anaplasma phagocytophilum*

Table V. Patients with suspicion of coinfection with *Borrelia burgdorferi* and *Anaplasma phagocytophilum*

Таблиця V. Пацієнти з підозрою коінфекції до *Borrelia burgdorferi* і *Anaplasma phagocytophilum*

Таблиця V. Пацієнти з підозрою коінфекції до *Borrelia burgdorferi* і *Anaplasma phagocytophilum*

	Liczba pacjentów z podejrzeniem koinfekcji Borrelia + Anaplasma				
	2 cz. zak.	3 cz. zak. (+Bartonella)	3 cz. zak. (+Babesia)	4 cz. zak.	Razem
Borrelia+Anaplasma	4	11	2	1	18
kontrola	0	0	0	0	0

Tabela Va. Współwystępowanie przeciwciał *Borrelia burgdorferi* i *Anaplasma phagocytophilum* u pacjentów

Table Va. Co-occurrence of *Borrelia burgdorferi* and *Anaplasma phagocytophilum* antibodies in the patients examined

Таблица Va. Наличие антител к *Borrelia burgdorferi* и *Anaplasma phagocytophilum* у пациентов

Таблиця Va. Наявність антитіл до *Borrelia burgdorferi* і *Anaplasma phagocytophilum* у пацієнтів

p=0.096		Borrelia		
		+	-	Razem
Anaplasma	+	18	16	34
	-	86	40	126
	Razem	104	56	160

Tabela VI. Pacjenci z podejrzeniem współinfekcji *Babesia microti* i *Anaplasma phagocytophilum*

Table VI. Patients with suspicion of coinfection with *Babesia microti* and *Anaplasma phagocytophilum*

Таблиця VI. Пацієнти з підозрою коінфекції к *Babesia microti* і *Anaplasma phagocytophilum*

Таблиця VI. Пацієнти з підозрою коінфекції до *Babesia microti* і *Anaplasma phagocytophilum*

	Liczba pacjentów z podejrzeniem koinfekcji Babesia + Anaplasma				
	2 cz. zak.	3 cz. zak. (+Borrelia)	3 cz. zak. (+Bartonella)	4 cz. zak.	Razem
Babesia+ Anaplasma	0	2	1	1	4
kontrola	0	0	0	0	0

Tabela VIa. Współwystępowanie przeciwciał *Babesia microti* i *Anaplasma phagocytophilum* u pacjentów

Table VIa. Co-occurrence of *Babesia microti* and *Anaplasma phagocytophilum* antibodies in patients in the study

Таблиця VIa. Наличие антител к *Babesia microti* и *Anaplasma phagocytophilum* у пациентов

Таблиця VIa. Наявність антитіл до *Babesia microti* і *Anaplasma phagocytophilum* у пацієнтів

p=0.06		Babesia		
		+	-	Razem
Anaplasma	+	4	30	34
	-	34	92	126
	Razem	38	122	160

WNIOSKI

1. Rezultaty badań wskazują na możliwość współistnienia zakażeń innymi patogenami przenoszonymi przez kleszcze u pacjentów z rozpoznaniem boreliozy, co może mieć duże znaczenie w postępowaniu klinicznym.

2. U pacjenta z podejrzeniem boreliozy należy przeprowadzić testy na obecność innych czynników patogennych pochodzących od kleszczy w celu dokładnego rozpoznania i podjęcia odpowiedniego leczenia.

J. Chmielewska-Badora, E. Cisak, V. Zając, J. Zwoliński, J. Dutkiewicz

OCCURRENCE OF COINFECTIONS WITH BORRELIA BURGDORFERI, ANAPLASMA PHAGOCYTOPHILUM, BARTONELLA SPP. AND BABESIA MICROTI IN PATIENTS DIAGNOSED WITH BORRELIOSIS

SUMMARY

The objective of the study was evaluation of the frequency of occurrence of coinfections with *Borrelia burgdorferi* and other microorganisms transmitted by ticks: *Anaplasma phagocytophilum*, *Babesia spp.* and *Bartonella spp.* in patients with the diagnosis of borreliosis.

The study covered 160 patients referred to serologic tests by the Outpatient Departments at the Institute of Agricultural Medicine in Lublin and 50 blood donors who constituted a control group. Plasma was examined for *Borrelia* IgM and IgG antibodies with the use of immunoenzymatic tests ELISA (Bellco Biomedica, Austria), whereas for anaplasmosis, babesiosis and bartonellosis – by the indirect immunofluorescence test IFA IgG (Focus Technologies, USA). Statistical analysis of the results obtained was performed by means of χ^2 test; the p values $p < 0.05$ were considered statistically significant.

In the group of patients analysed, antibodies against *Borrelia burgdorferi* were detected in 104 people (65.0%). In the case of 126 (78.7%) patients antibodies against *Bartonella sp.* were detected, in 38 cases (23.7%) antibodies against *Babesia microti*, were found, and antibodies against *Anaplasma phagocytophilum* were detected in 34 patients (21.2%). In the control group, 4 positive results were noted with *Borrelia burgdorferi* antigen, 12 with *Bartonella sp.* antigen, and 3 positive results for *Anaplasma phagocytophilum*, while no antibodies against *Babesia microti* were observed.

The results of the study show a frequent co-occurrence with borreliosis of infections in humans with other pathogens transmitted by ticks, which creates a possibility of prognosticating clinical procedure adequately adjusted to the state of the disease. In a patient with suspicion of borreliosis, tests should be performed for the presence of other tick-borne pathogenic agents in order to make a precise diagnosis and undertake proper treatment.

И. Хмелевска-Бадора, Е. Чисак, В. Зайонц, Я. Зволински, Я. Дуткевич

ПРОЯВЛЕНИЕ КОИНФЕКЦИИ BORRELIA BURGDORFERI, ANAPLASMA PHAGOCYTOPHILUM, BARTONELLA SPP. И BABESIA MICROTI У БОЛЬНЫХ С ДИАГНОЗОМ КЛЕЩЕВОЙ БОРРЕЛИОЗ

АННОТАЦИЯ

Целью настоящего исследования была оценка распространенности коинфекции *Borrelia burgdorferi* и других патогенных микроорганизмов передаваемых клещами: *Anaplasma phagocytophilum*, *Babesia spp.* и *Bartonella spp.* у пациентов с клещевым боррелиозом.

В исследовании приняло участие 160 пациентов, направленных на серологическое исследование диспансером Института медицины села в Люблине и 50 доноров крови, которые составили контрольную группу. Сыворотка была проанализирована в контексте антител анти-*Borrelia* IgM и IgG используя иммуноферментные тесты ELISA (Bellco Biomedica, Австрия), а в контексте анаплазмоза, бабезиоза и бартонеллеза при использовании теста непрямо́й иммунофлюоресценции IFA IgG (Focus Technologies, США). Данные были статистически обработаны с помощью теста χ^2 учитывая, что $p < 0,05$ является статистически значимой величиной.

В анализируемой группе пациентов, антитела против *Borrelia burgdorferi* были обнаружены у 104 человек (65,0%). В ситуации 126 пациентов (78,7%) были обнаружены антитела против *Bartonella* sp., в 38 случаях (23,7%) были обнаружены антитела против *Babesia microti*, а антитела против *Anaplasma phagocytophilum* были выявлены у 34 пациентов (21,2%). В контрольной группе было обнаружено 4 положительных результата с антигеном *Borrelia burgdorferi*, 12 с антигеном *Bartonella* sp., 3 положительных результата для *Anaplasma phagocytophilum*, антител против *Babesia microti* не обнаружено.

Результаты исследований свидетельствуют о частом сосуществовании с клещевым боррелиозом других патогенов передающихся клещами, что делает возможным прогнозирование, соответствующим образом скорректированного по отношению к заболеванию, клинического воздействия. У пациента с подозрением клещевого боррелиоза необходимо провести дополнительные тесты на наличие других патогенных факторов переносимых клещами, с целью установления точного диагноза и назначения правильного лечения.

I. Хмельєвска-Бадора, Є. Чисак, В. Зайонц, Я. Зволіньски, Я. Дуткевіч

ПРОЯВ КОІНФЕКЦІЇ BORRELIA BURGDORFERI, ANAPLASMA PHAGOCYTOPHILUM,
BARTONELLA SPP. І BABESIA MICROTI У ХВОРИХ З ДІАГНОЗОМ КЛІЩОВИЙ
БОРРЕЛІОЗ

АНОТАЦІЯ

Метою даного дослідження була оцінка поширеності коінфекції *Borrelia burgdorferi* та інших патогенних мікроорганізмів, що передаються кліщами: *Anaplasma phagocytophilum*, *Babesia* spp. і *Bartonella* spp. у пацієнтів з кліщовим боррелиозом.

У дослідженнях взяли участь 160 пацієнтів, спрямованих на серологічне дослідження диспансером Інституту медицини села в Любліні і 50 донорів крові, які склали контрольну групу. Сироватка була проаналізована в контексті антитіл Анти-*Borrelia* IgM і IgG використовуючи імуоферментні тести ELISA (Bellco Biomedica, Австрія), а в контексті анаплазмозу, бабезіози і бартонеллезу при використанні тесту непрямой імуофлюоресценції IFA IgG (Focus Technologies, США). Дані були статистично оброблені за допомогою тесту χ^2 враховуючи, що $p < 0,05$ є статистично значущою величиною.

В аналізованій групі пацієнтів, антитіла проти *Borrelia burgdorferi* були виявлені у 104 осіб (65,0%). У ситуації 126 пацієнтів (78,7%) були виявлені антитіла проти *Bartonella* sp., В 38 випадках (23,7%) були виявлені антитіла проти *Babesia microti*, а антитіла проти *Anaplasma phagocytophilum* були виявлені у 34 пацієнтів (21,2%). У контрольній групі було виявлено 4 позитивних результати з антигеном *Borrelia burgdorferi*, 12 з антигеном *Bartonella* sp., 3 позитивних результату для *Anaplasma phagocytophilum*, антитіл проти *Babesia microti* не виявлено.

Результати досліджень свідчать про часте співіснування з кліщовим боррелиозом інших патогенів, які передаються кліщами, що робить можливим прогнозування, відповідним чином скоригованого, по відношенню до захворювання, клінічного впливу. У пацієнта з підозрою кліщового боррелиозу необхідно провести додаткові тести на наявність інших патогенних факторів, що передаються кліщами, з метою встановлення точного діагнозу та призначення правильного лікування.

PIŚMIENNICTWO

1. Cameron D., Gaito A., Harris N., Bach G., Bellovin S., Bock K., Bock S., Burrascano J., Dickey C., Horowitz R., Phillips S., Meer-Scherrer L., Raxlen B., Sherr V., Smith H., Smith P., Stricker R. i in.: Evidence-based guidelines for the management of Lyme disease. Expert Rev. Anti. Infect. Ther. 2004, 2, S1–S13.

2. Chmielewska-Badora J., Cisak E., Zwoliński J., Dutkiewicz J.: Ocena występowania krętków *Borrelia burgdorferi* sensu lato w kleszczach *Ixodes ricinus* na terenie wybranych rejonów Lubelszczyzny przy zastosowaniu metody łańcuchowej polimerazy (PCR). Wiad. Parazytol. 2003, 49, 165-171.
3. Franz J.K., Krause A.: Lyme disease (Lyme borreliosis). Best Pract. Res. Clin. Rheumatol. 2003, 17, 241-264.
4. Owen D.C.: Is Lyme disease always poly microbial? - The jigsaw hypothesis. Med. Hypotheses 2006, 67, 860-864.
5. Skotarczak B., Rymaszewska A., Wodecka B., Sawczuk M.: Molecular evidence of coinfection of *Borrelia burgdorferi* sensu lato, human granulocytic ehrlichiosis agent, and *Babesia microti* in ticks from northwestern Poland. J Parasitol. 2003, 89, 194-196.
6. Stańczak J., Gabre R.M., Kruminis-Łozowska W., Racewicz M., Kubica-Biernat B.: *Ixodes ricinus* as a vector of *Borrelia burgdorferi* sensu lato, *Anaplasma phagocytophilum* and *Babesia microti* in urban and suburban forests. Ann. Agric. Environ. Med. 2004, 11, 109-114.
7. Wójcik-Fatla A., Cisak E., Chmielewska-Badora J., Zwoliński J., Buczek A., Dutkiewicz J.: Prevalence of *Babesia microti* in *Ixodes ricinus* ticks from Lublin region (Eastern Poland). Ann. Agric. Environ. Med. 2006, 13, 319-322.
8. Vanderhoof-Forschner K.: Everything you need to know about Lyme disease and other tick-borne disorders. John Wiley and Sons Inc., New York, 1997.
9. Zwoliński J.: Występowanie *Anaplasma phagocytophilum* w województwie lubelskim na podstawie badań serologicznych leśników i badań molekularnych kleszczy. W: Buczek A., Błaszak C. (red.): Stawonogi. Środowisko, patogeny i żywicieli. Wyd. Koliber, Lublin, 2007, 99-111.
10. Zwoliński J., Wójcik-Fatla A., Chmielewska-Badora J., Cisak E., Buczek A., Dutkiewicz J.: Relationship between *Anaplasma phagocytophilum* infection in *Ixodes ricinus* ticks and exposed forestry workers on the territory of Lublin region. Zdr. Publ. 2007, 117, 134-137.

Data otrzymania: 20. 11.2009.

Adres Autorów: 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 2, Zakładu Biologicznych Szkodliwosci Zawodowych, Instytut Medycyny Wsi im. Witolda Chodźki w Lublinie.