

# Lymeska bolest na području Bjelovarsko-bilogorske županije – zanemariva ili zanemarena bolest

**Darke ROPAC<sup>1)</sup>, prof. dr. sc., prim., dr. med., specijalist epidemiolog**  
**Mirjana HOLUBEK<sup>1)</sup>, bacc. med. tech.**  
**Vesna GRGIĆ<sup>2)</sup>, dr. med., specijalist epidemiolog**  
**Ina STAŠEVIĆ<sup>1)</sup>, mr. sc.**

<sup>1)</sup>Studij sestrinstva, Visoka tehnička škola, Bjelovar

<sup>2)</sup>Zavod za javno zdravstvo, Bjelovarsko-bilogorska županija

## Ključne riječi

*Lymeska bolest*  
*epidemiološke osobine*  
*Bjelovarsko-bilogorska županija*  
*Hrvatska*

## Key words

*Lyme disease*  
*Epidemiological characteristics*  
*Bjelovarsko-bilogorska County*  
*Croatia*

**Primljeno:** 2012–11–28

**Received:** 2012–11–28

**Prihvaćeno:** 2013–03–19

**Accepted:** 2013–03–19

Stručni rad

Cilj rada je upozoriti na nepotpuno prijavljivanje Lymeske bolesti na području Bjelovarsko-bilogorske županije. U radu su korišteni podaci Zavoda za javno zdravstvo Bjelovarsko-bilogorske županije i podaci Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo. Retrospektivno su analizirani evidentirani slučajevi Lymeske bolesti u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji. Istraživanje se odnosi na petogodišnje razdoblje (2007. – 2011.). Analizirani su podaci po spolu, dobi, vremenu razbolijevanja i mjestu prebivališta za svakog oboljelog. Uspoređeni su osnovni epidemiološki podaci iz ove Županije s onima iz Hrvatske. Na području Bjelovarsko-bilogorske županije prijavljena su 32 oboljela uz prosječni godišnji pobol od 4,46/100 000, dok je u Hrvatskoj u istom petogodišnjem razdoblju registrirano 2 128 oboljelih uz pobol od 6,51/100 000. Dvije trećine bolesnika bili su muškog spola, za razliku od podataka za Hrvatsku gdje je omjer spolova podjednak. Najviše registriranih bolesnika bilo je u razdoblju od svibnja do kolovoza, dok je u Hrvatskoj to razdoblje produženo do listopada. Obzirom na ekološke osobine Bjelovarsko-bilogorske županije za pretpostaviti je da je stvarni broj oboljelih od Lymeske bolesti znatno veći, ali je moguće da je zanemareno prijavljivanje oboljelih. Lymeska bolest nikako nije zanemariva bolest, pa ne bi trebala biti niti zanemarena.

## Lyme disease in the area of Bjelovarsko-bilogorska County – negligible or neglected disease

Professional paper

The aim of this article is to warn against incomplete reporting of Lyme disease in the area of Bjelovarsko-bilogorska County. Data obtained from the Institute of Public Health of Bjelovarsko-bilogorska County and the Croatian National Institute of Public Health were used in this paper. All registered cases of Lyme disease in Bjelovarsko-bilogorska County were retrospectively analyzed. This research refers to a five year period (2007–2011). For each person suffering from Lyme disease data regarding sex, age, time of acquiring the disease and place of residence were analyzed. Basic epidemiological data in the area of this County were compared to the ones in the area of the Republic of Croatia. In Bjelovarsko-bilogorska County a total number of 32 cases of people suffering from Lyme disease were reported. The average annual morbidity amounted to 4.46/100,000, while during the same five year period 2,128 cases of people suffering from Lyme disease were registered in Croatia, with the morbidity being 6.51/100,000. Two thirds of patients were males, which differs from data related to the area of Croatia, where the sex ratio is approximately equal. Most patients were registered between May and August, while in Croatia this period is prolonged until October. Considering the ecological characteristics of Bjelovarsko-bilogorska County, it can be assumed that the actual number of people suffering from Lyme disease is significantly higher, but patients failed to consult a physician. Patients were probably also not registered. Due to potential serious consequences in the later stage of the disease, Lyme disease is definitely not a negligible disease. Therefore, neither patients nor medical staff should neglect it.

## Uvod

Lymeska bolest (LB) je sistemska bolest koju uzrokuju spirohete *Borrelia burgdorferi*. Uzročnika prenose krpelji, pa se bolest češće javlja od proljeća do jeseni, odnosno za vrijeme dok su krpelji u punoj aktivnosti.

U Hrvatskoj je bolest prvi puta opisana 1984. [1], ali pojedine kliničke manifestacije poznate su kod nas unazad sedamdeset godina, jer je *erythema migrans* opisao G. Forenbacher još 1940. godine [2].

Klinička slika *erythema migrans* najčešće je dostatna za dijagnozu, dok je za dokaz drugih oblika bolesti potrebno dokazati uzročnika ili specifična protutijela. U dijagnostici se najčešće koriste serološke pretrage (ELISA, WB, IFA). U početnoj fazi bolesti seropozitivno je polovina oboljelih, dok u kasnijim fazama bolesti seropozitivnost raste na 90–100 %. Specifična IgM protutijela obično dostižu vrhunac između trećeg i šestog tjedna bolesti. Titar protutijela IgG raste sporije i ostaje visok nekoliko tjedana ili mjeseci, pa čak i godinama. Bolesnici sa svježim eritemom često imaju negativne serološke testove, pa se dijagnoza bolesti postavlja na temelju kliničke slike i epidemioloških podataka. Kod bolesnika s neurološkim simptomima treba dokazati specifična protutijela u serumu te u likvoru [3–5].

Mišoliki glodavci smatraju se najvažnijim rezervoarom zaraze iako je infekcija utvrđena kod većeg broja životinjskih vrsta. Tako je *Borrelia burgdorferi* izolirana iz krvi mišolikih glodavaca, vjeverice i jelena, a protutijela su utvrđena i u serumu pasa [6, 7].

Glavni put prijenosa je transmisivni, preko krpelja kao vektora. Kod nas je glavni vektor obični ili šumski krpelj *Ixodes ricinus* koji prilikom uboda, odnosno hranjenja, izlučuje svoju koksalnu tekućinu, sadržaj probavnog trakta, koja ukoliko je krpelj zaražen sadrži i borelije i na taj način unosi uzročnika u organizam čovjeka [1, 6, 7]. Da bi došlo do zaraze potrebno je da krpelj bude pričvršćen najmanje 24–72 sata. U fazi kada borelija cirkulira krvlju mogući je transplacentarni prijenos s oboljele majke na plod.

Rasprostranjenost bolesti i njeno epidemiološko pojavljivanje povezano je s rasprostranjenošću krpelja inficiranih *B. burgdorferi*. U Hrvatskoj se bolest pojavljuje u kontinentalnim dijelovima, u umjerenom klimatskom pojasu uz relativnu vlažnost od 80 % i više, osobito u staništima koja su pokrivena bjelogoričnim šumama s visokim travama i grmljem te s vlažnom zemljom prekrivenom lišćem. Najveći broj oboljelih registriran je u Zagrebu i njegovoj okolici, te u Međimurju, dok je broj prijavljenih u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji (BBŽ) relativno malen [8].

Bolest se pojavljuje od ranog proljeća do kasne jeseni s maksimumom u lipnju i srpnju, što je povezano s najvećom biološkom aktivnošću krpelja, pa kažemo da je sezon-

skog karaktera [7]. Pojavljuje se među osobama koje borave u prirodi, tj. u aktivnim prirodnim žarištima bolesti, kao što su izletnici, lovci, djeca i dr. [9]. Pojedini autori ukazuju na podatak da među osobama koje često borave u prirodi rjeđe obolijevaju šumski radnici i poljoprivrednici, pa pretpostavljaju da su oni postupno asimptomatski prokuženi zbog učestalog kontakta s inficiranim krpeljima [10], premda prisutnost protutijela u serumu ne mora značiti i otpornost na ponovnu infekciju. Većina infekcija protječe asimptomatski. Naime, nakon uboda inficiranog krpelja pretpostavlja se da samo 2–3 % inficiranih razvije kliničku sliku migrirajućeg eritema.

U Hrvatskoj broj prijavljenih bolesnika je uglavnom ujednačen. Od 1991. godine prijavljivanje bolesti je obvezno [11]. Svake godine se prijavi po nekoliko stotina bolesnika što vjerojatno nije pravi broj s obzirom da bolest kod većine oboljelih protekne neprimjetno. Na temelju godišnjeg broja prijave prosječni se morbiditet u Hrvatskoj kreće oko 6,5/100.000. Taj broj je svakako znatno viši u endemskim područjima, odnosno u područjima aktivnih prirodnih žarišta u usporedbi s južnim dijelovima Hrvatske gdje bolest do sada nije uočena [12].

## Ispitanici

Analiza broja prijavljenih slučajeva LB na području BBŽ provedena je u petogodišnjem razdoblju, od početka 2007. do kraja 2011. godine. U radu su korišteni podaci Zavoda za javno zdravstvo BBŽ. U petogodišnjem razdoblju zabilježeno je 32 slučaja Lymeske bolesti kod osoba koje potječu s područja BBŽ [13]. Za usporedbu korišteni su podaci Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo prikazani u Epidemiološkom vjesniku za isto vremensko razdoblje, za područje cijele Republike Hrvatske [8], kao i podaci iz Hrvatskog zdravstveno-statističkog ljetopisa [14]. Korišteni su podaci o ekološkim karakteristikama BBŽ.

## Rezultati

Značaj LB na području Republike Hrvatske, unutar skupine antropozoonoza, moguće je vidjeti iz Tablice 1 [14].

Najveći broj prijavljenih slučajeva antropozoonoza pripada skupini salmoneloza (83,96 %), dok je LB na drugom mjestu po učestalosti među navedenim kliničkim entitetima (11,52 %).

U promatranom razdoblju u BBŽ evidentirana su 32 bolesnika. Broj oboljelih prema godinama, spolu, dobi, vremenu obolijevanja i mjestu prijave bolesti prikazani su na Tablici 2.

Tijekom razdoblja od 1. 1. 2007. do 31. 12. 2011. godine, u Hrvatskoj je evidentirano 2128 oboljelih od Lymeske bolesti dok su u istom razdoblju na području BBŽ evi-

**Tablica 1.** Najčešće antropozoonoze registrirane kod stanovništva Republike Hrvatske u 2009. godini (dorađeno od autora)**Table 1.** The most frequent anthroozoonoses registered among Croatian population in 2009 (revised by authors)

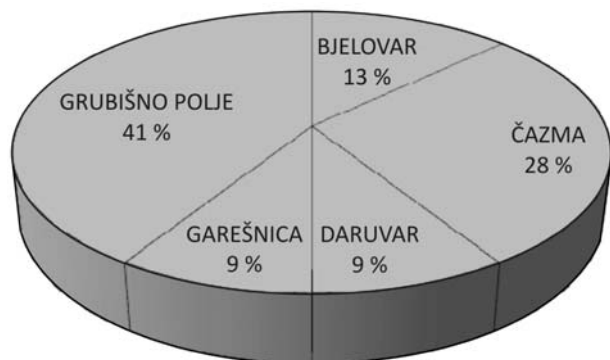
Bolest	Broj prijavljenih	Postotak
Salmonellosis	3158	83,96
Tetanus	9	0,24
Leptospirosis	21	0,57
Brucellosis	3	0,09
Trichinellosis	41	1,03
Echinococcosis	16	0,43
Leishmaniasis cutanea	1	0,03
Kala azar	1	0,03
Meningoencephalitis ixodidea	44	1,18
<b>Lyme borreliosis</b>	<b>433</b>	<b>11,52</b>
Febris hemorrhagica & syndroma renale	13	0,35
Q febris	21	0,57
<b>Ukupno</b>	<b>3761</b>	<b>100,00</b>

**Tablica 2.** Oboljeli evidentirani po spolu, dobi, vremenu obolijevanja i mjestu prijavlivanja**Table 2.** Patients registered according to sex, age, time of acquiring the disease and place of residence

Godina	Broj oboljelih	Spol		Godina rođenja	Vrijeme obolijevanja	Mjesto stanovanja	
		m	ž				
2007.	3	1	1	1974.	svibanj	Grubišno Polje	
		1		1989.	svibanj	Grubišno Polje	
			1	1994.	listopad	Daruvar	
2008.	2	1	1	1977.	lipanj	Bjelovar	
		1		1997.	kolovoz	Daruvar	
2009.	7	1	1	1944.	svibanj	Grubišno Polje	
				1	1953.	lipanj	Grubišno Polje
					1997.	srpanj	Čazma
		1	1963.	kolovoz	Čazma		
			1	1993.	kolovoz	Čazma	
		1	1937.	kolovoz	Čazma		
		1	1978.	listopad	Grubišno Polje		
2010.	10	1		1953.	svibanj	Bjelovar	
		1		1960.	svibanj	Garešnica	
		1	2005.	svibanj	Garešnica		
		1	2004.	lipanj	Čazma		
			2000.	lipanj	Daruvar		
		1	2007.	lipanj	Grubišno Polje		
			1948.	lipanj	Grubišno Polje		
		1	1932.	lipanj	Grubišno Polje		
		1	1945.	srpanj	Grubišno Polje		
		1	1950.	srpanj	Bjelovar		
2011	10	1		1961.	siječanj	Bjelovar	
		1		1983.	travanj	Grubišno Polje	
		1		1972.	travanj	Grubišno Polje	
		1	2006.	svibanj	Garešnica		
			2003.	svibanj	Čazma		
		1	1978.	lipanj	Čazma		
			1974.	srpanj	Čazma		
		1	1966.	srpanj	Grubišno Polje		
		1	1972.	kolovoz	Grubišno Polje		
		1	1944.	studenj	Čazma		
<b>Ukupno</b>	<b>32</b>	<b>21</b>	<b>11</b>				

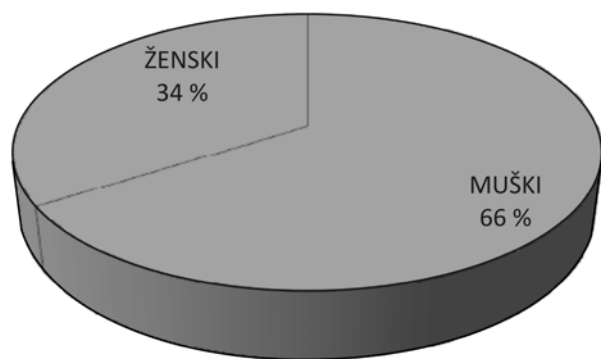
dentirane 32 oboljele osobe, što iznosi svega 1,5 % od ukupnog broja prijavljenih.

Najveći broj prijavljenih je s područja Grubišnog Polja – njih 13 (41 %), potom Čazme – 9 (28 %), Bjelovara i



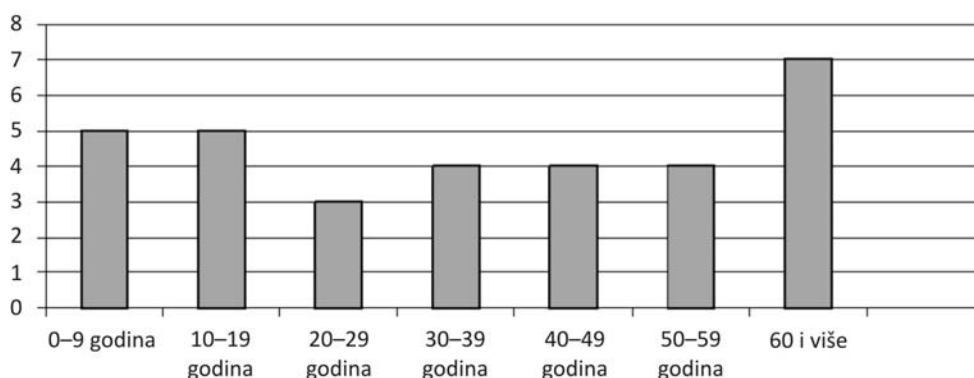
**Slika 1.** Raspodjela oboljelih u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji u razdoblju 2007.–2011. godine po mjestu stanovanja

**Figure 1.** Distribution of patients in Bjelovarsko-bilogorska County in the period between 2007 and 2011 according to the place of residence



**Slika 2.** Raspodjela oboljelih u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji u razdoblju 2007.–2011. godine po spolu

**Figure 2.** Distribution of patients in Bjelovarsko-bilogorska County in the period between 2007 and 2011 according to sex



**Slika 3.** Dobna raspodjela oboljelih od Lyme bolesti u razdoblju 2007.–2011. u BBŽ

**Figure 3.** Age distribution of patients suffering from Lyme disease in the period between 2007 and 2011 in BBC

okolice – 4 (13 %), te po tri osobe s područja Daruvara i Garešnice (po 9 %), što je grafički prikazano na Slici 1. Od ukupnog broja oboljela je 21 osoba muškog spola (66 %) i 11 osoba ženskog spola (34 %) – Slika 2.

Najviše evidentiranih (7 bolesnika, 22 %) bilo je starije od 60 godina, dok je najmanje (3 bolesnika, 9 %) u dobi od 20–29 godina. Pet osoba je evidentirano u dobnim skupinama 0–9 godina (15 %) kao i 10–19 godina (15 %). Ukupno dvanaest osoba oboljelo je u dobnim skupinama 30–59 godina. Najmlađa oboljela evidentirana osoba je djevojčica od četiri godine, dok je najstariji bolesnik muškarac od sedamdeset i devet godina.

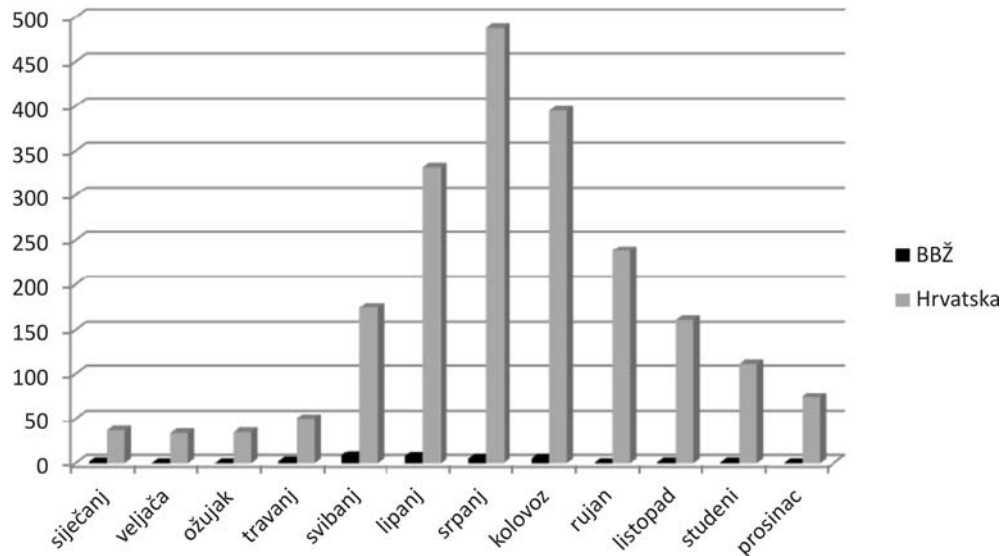
Iz Slike 4 uočava se da ljudi u BBŽ i Hrvatskoj najčešće oboljevaju u proljetno-ljetnim mjesecima, budući da je Lymeska bolest sezonskog karaktera vezana uz klimatske uvjete [15].

## Rasprava

Lymeska bolest je sistemska bolest uzrokovana spirohetom *Borrelia burgdorferi*. Bolest se često manifestira kliničkom slikom jednostavnog *erythema migrans*, ali se može pojaviti kao multisistemski poremećaj sa zahvaćanjem kože, zglobova, živčanog sustava i srca, a znatno rjeđe oka, bubrega i jetre [3, 12, 16–20].

Od Lymeske bolesti na području Republike Hrvatske prijavljeno je, u razdoblju od početka 2007. do kraja 2011. godine, ukupno 2 128 oboljelih osoba, dok su u istom razdoblju na području BBŽ prijavljene samo 32 osobe, što iznosi svega 1,5 % od ukupnog broja prijavljenih [8, 13, 14].

Je li broj prijavljenih slučajeva LB na području BBŽ realan? Godišnje se u prosjeku na području BBŽ prijavi tek nešto više od 6 oboljelih, dok se na područje RH registrira više od 400. Po svojoj površini BBŽ nalazi se u istočnom dijelu skupine županija središnjega područja Hrvatske. Na sjeveru graniči s Koprivničko-križevačkom, na sjeveroistoku s Virovitičko-podravskom, na jugu sa



**Slika 4.** Sezonska raspodjela oboljelih od Lymeske bolesti u BBŽ i Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007.–2011. godine  
**Figure 4.** Seasonal distribution of patients suffering from Lyme disease in BBC and Croatia in the period between 2007 and 2011

Sisačko-moslavačkom i na zapadu sa Zagrebačkom županijom. Obuhvaća prostor četiri karakteristične zemljopisne cjeline: Bilogoru (sjeverno i sjeveroistočno), rubne masive Papuka i Ravne gore (istočno), Moslavačku goru (jugozapadno), i dolinu rijeke Česme i Ilove (zapadno, središnje i južno).

BBŽ zauzima površinu od 263 914 ha, što je 4,7 % kopnenog dijela Republike Hrvatske čija je površina 5 659 400 ha. Najveći dio zauzimaju poljoprivredne površine (55,6 %), zatim šume (41,1 %) [21, 22]. Na njenom području obitava 119 473 žitelja prema popisu iz 2011. godine, što iznosi oko 3 % ukupnog stanovništva Hrvatske. Ekološke karakteristike na području BBŽ pogoduju obitavanju velikog broja krpelja. Sukladno ovome za očekivati je da se na području BBŽ godišnje prijavi znatno veći broj oboljelih od LB.

Broj prijavljenih za BBŽ u zadnje dvije promatrane godine u blagom je porastu i to po 10 oboljelih godišnje, dok je najmanji broj prijavljenih zabilježen 2008. godine (dviije oboljele osobe). Za područje RH najviše je prijavljenih 2011. godine i to 505 oboljelih, dok je najmanje prijavljenih bilo 2007. godine [8, 13].

Prosječna stopa pobola od Lymeske bolesti na razini Hrvatske iznosi 6,51 oboljelih na 100 000 stanovnika, dok je u susjednim državama Sloveniji 136,86; Srbiji 2,44; Mađarskoj 12,79 oboljelih na 100 000 [23]. U BBŽ prosječna stopa pobola u promatranom razdoblju bila je tek 4,46/100 000.

Obzirom na relativno mali broj prijavljenih slučajeva na području BBŽ može se ustvrditi da je prosječni morbiditet na tom području niži od prosjeka za RH., Od ukupno prijavljenih LB na području BBŽ 66 % (21) je muškog, a 34 % (11) ženskog spola, dok je na području RH taj om-

jer podjednak [8]. Među evidentiranim u BBŽ gotovo trećina slučajeva odnosi se na djecu.

Lymeska bolest je bolest koja pokazuje sezonski karakter što je utvrđeno i ovim radom, jer iz podataka koji su prikazani jasno je vidljivo da je najveći broj oboljenja evidentiran u vrijeme kad je krpelj najaktivniji i kad ljudi najviše borave u prirodi. Na području BBŽ bolest se počinje javljati u travnju kad su temperature zraka u porastu, a u zraku je i dovoljna količina vlage koja pogoduje aktivnosti krpelja. U svibnju i lipnju je aktivnost krpelja najizraženija jer je temperatura zraka najpovoljnija, a vlaga zraka je optimalna, pa je i pojava oboljelih najveća. U ta dva mjeseca evidentirano je više od polovine oboljelih, a kad pribrojimo srpanj i kolovoz broj evidentiranih oboljelih u BBŽ u promatranom petogodišnjem razdoblju je 27, što iznosi 85 % od svih oboljelih u istom razdoblju. Najviše prijavljenih u RH je od svibnja do listopada i iznosi 84 % (1 788) oboljelih. Prijava oboljelih u zimi može se objasniti dužom inkubacijom, odnosno stjecanjem infekcije u jesen, ili blažom kliničkom slikom bolesti i zbog toga nepravodobnim javljanjem liječniku [7, 19, 20].

Dosadašnji lagani uzlazni trend broja prijavljenih bolesnika može se povezati s ekološkim promjenama i porastom prosječne temperature čime se produžava razdoblje aktivnosti krpelja. Time se povećava vjerojatnost učestalosti infekcije kroz duže vremensko razdoblje, ali bi tu činjenicu trebalo detaljno istražiti tijekom dužeg vremenskog razdoblja uz praćenje svih relevantnih klimatskih pokazatelja.

BBŽ po svojim ekološkim osobinama spada u područja povoljna za život vektora te je populacija krpelja brojna. Stoga začuđuje relativno mali broj prijavljenih bolesnika na tom području. Što može biti tomu uzrok? Je li to zane-

mariva bolest po svojoj kliničkoj slici ili se naprosto radi o zanemarenoj bolesti u smislu njene neredovite prijave? Budući da je i zakonom određeno obvezno prijavljivanje bolesti od 1991. godine, za očekivati je da broj registriranih bolesnika bude veći [8].

Kako za LB ne postoji preventivno cijepljenje, u svrhu smanjenja obolijevanja potrebno je provoditi edukaciju stanovništva u smislu zaštite od krpelja i prepoznavanja prvih simptoma bolesti, pa tako i pravodobnom javljanju liječnicima. S druge strane treba potaknuti liječnike da bolest redovito prijavljuju.

## Zaključak

Na temelju prikazanih podataka za razdoblje 2007. – 2011. g. na području BBŽ broj prijavljenih oboljelih od Lymeske bolesti sve je veći, ali je morbiditet još uvijek nizak u odnosu na ukupni broj prijavljenih na području Republike Hrvatske i iznosi 4,46/100 000. Razlog manjem broju prijavljenih oboljelih bi mogao biti nepravodobno javljanje liječniku, zanemarivanje bolesti (bilo zbog slabo uočljivih simptoma ili što bolest prolazi i sama od sebe), neprijavljivanje oboljelih od strane primarne zdravstvene zaštite, ali i učestalost zaraženosti krpelja koja može biti niža te drugi za sada manje poznati čimbenici.

Zanimljivo je da je na području BBŽ utvrđena razlika u pobolu od LB među spolovima u odnosu na Republiku Hrvatsku, uz 2/3 prijavljenih muškaraca. Razlog tome moguće leži u činjenici da muškarci češće zalaze u prirodna žarišta LB zbog poljoprivrednih i šumskih radova. Osim toga, nešto je veća učestalost prijavljenih bolesnika među mlađim dobnim skupinama u BBŽ (10/32), u odnosu na Republiku Hrvatsku gdje je taj udio niži. S obzirom na činjenice navedene u radu u narednom razdoblju bi se mogao očekivati veći broj oboljelih od LB u BBŽ.

Valja imati na umu da Lymeska bolest nije zanemariva bolest, pa ne bi trebala biti niti zanemarena u smislu njenog prijavljivanja, a time sagledavanja njenog stvarnog javno-zdravstvenog značaja.

## Literatura

- [1] Maretić T, Maretić Z. U povodu jednog slučaja morbus Lyme. Lij Vjesn 1986; 108: 490–493.
- [2] Ropac D. ur. Lyme borelioza u Jugoslaviji. Medicinska akademija Hrvatske, Zagreb, 1989.
- [3] Ropac D, Puntarić D. i sur. Epidemiologija zaraznih bolesti. Medicinska naklada. Zagreb, 2010.
- [4] Aguero-Rosenfeld ME, Wang G, Schwartz I, Wormser GP. Diagnosis of lyme borreliosis. Clin Microbiol Rev. 2005; 18: 484–509.
- [5] Wilske B, Fingerle V, Schulte-Spechtel U. Microbiological and serological diagnosis of Lyme borreliosis. FEMS Immunol Med Microbiol 2007; 49: 13–21.
- [6] Steere A. Lyme disease. New Eng J Med 2001; 345(2): 115–25.
- [7] Mulić R, Antonijević S, Klišmanić Z, Ropac D, Lučev O. Epidemiological characteristics and clinical manifestation of Lyme boreliosis in Croatia. Mil Med 2006; 171(11): 1105–1109.
- [8] Epidemiološki vjesnik. Hrvatski zavod za javno zdravstvo 2007 –2011; 1-12. Dostupno na URL: <http://www.hzjz.hr/epidemiology/news/index.htm>.
- [9] Ropac D, Milas J, Zorić I, Mulić R. Prevalence of antibodies to Borrelia burgdorferi in the rural population of Baranja, Croatia. Book of proceedings, 1<sup>st</sup> Congress of Alpe-Adria Working Community on Maritime, Undersea, and Hyperbaric Medicine, Opatija: 2001, 287–91.
- [10] Živanović B, Ropac D, Čekanač R, Ler Ž. Prevalencija antitijela na boreliu burgdorferi kod šumskih radnika u Slavoniji i Baranji. Acta Med Iug 1991; 45: 213–221.
- [11] Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti. Narodne Novine 2007/79.
- [12] Maretić T. Erythema migrans. Medicus 2008; 17: 71–83. Dostupno i na URL: <http://www.scribd.com/doc/34044210/erytema-migrans>.
- [13] Zavod za javno zdravstvo Bjelovarsko-bilogorske županije. Izvješće 2007–2011. Lyme borreliosis. Bjelovar, 2012.
- [14] Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2010. godinu: Zarazne bolesti, cijepljenje i mikrobiološka dijagnostika. Zagreb, Hrvatski zavod za javno zdravstvo 2011; urednici: Baklacić Ž, Dečković-Vukres V, Kuzman M. Web izdanje: [http://www.hzjz.hr/publikacije/hzs\\_ljetopis/Ljetopis\\_Yearbook\\_HR\\_2010.pdf](http://www.hzjz.hr/publikacije/hzs_ljetopis/Ljetopis_Yearbook_HR_2010.pdf).
- [15] Mulić R, Ropac D, Petri N, i sur. Lajmska bolest u Hrvatskoj od 1987. do 1998. – Epidemiološki aspekt. Liječ Vjesn 2000; 122: 214–217.
- [16] Stanek G, Wormser GP, Gray J, Strle F. Lyme borreliosis. Lancet. 2012 4; 379(9814): 461-73.
- [17] Mygland A, Ljostad U, Fingerle V et al. EFNS guidelines on the diagnosis and management of Lyme neuroborreliosis in Europe. Eur J Neurol 2010; 17: 8-16.
- [18] Stanek G, Fingerle V, Hunfeld KP, Jaulhac B, Kaiser R, Krause A, Kristoferitsch W, O'Connell S, Ornstein K, Strle F, Gray J. Lyme borreliosis: clinical case definitions for diagnosis and management in Europe. Clin Microbiol Infect. 2011; 17(1):69-79.
- [19] Zrinščak O, Masnec-Paškvalin S, Čorak M, i sur. Paralytic Strabismus as a Manifestation of Lyme Boreliosis. Collegium Antropologicum 2005; 29: 137–139.
- [20] Markeljević J, Šarac H, Radoš M. Tremor, Seizures and Psychosis as Presenting Symptoms in a Patient with Chronic Lyme Neuroborreliosis (LNB). Collegium Antropologicum 2011; 35: 313–318.
- [21] Ropac D, Stojanović R. Prilog poznavanju rasprostranjenosti krpelja u nekim biocenozama Hrvatske i Slovenije. Vet Arhiv 1986; 56(3): 149-57.
- [22] Tomić F. Razvoj poljoprivrede primjenom navodnjavanja u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji. Radovi HAZU 2012; 6: 1–15.
- [23] Mulić R, Petković B, Klišmanić Z, Jerončić I. Bolesti koje se prenose krpeljima na području Hrvatske. Liječ Vjesn 2011; 133: 98–95.