

Paweł Stefanoff, Magdalena Rosińska, Andrzej Zieliński

EPIDEMIOLOGIA CHOROÓB PRZENOSZONYCH PRZEZ KLESZCZE W POLSCE

Zakład Epidemiologii Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie
Kierownik: prof. dr hab. Andrzej Zieliński

W pracy podsumowano aktualną wiedzę na temat występowania chorób odkleszczowych na terenie Polski. Porównano wyniki prac oceniających rozpowszechnienie patogenów w populacjach kleszczy z danymi uzyskanymi w badaniach seroepidemiologicznych oraz danymi z rutynowego nadzoru epidemiologicznego.

Słowa kluczowe: epidemiologia, borelioza, kleszczowe zapalenie mózgu
Key words: epidemiology, borreliosis, tick-borne encephalitis

Wieloletnie badania i obserwacje w sposób bezsporny wskazują na endemiczne występowanie w Polsce niektórych chorób przenoszonych przez kleszcze. Znajdują się wśród nich choroby objęte nadzorem epidemiologicznym od wielu lat, takie jak kleszczowe zapalenie mózgu (KZM), borelioza z Lyme, a także te, których rozpowszechnienie nie jest dobrze poznane i dotychczas pozostaje nie monitorowane, jak anaplazmoza lub babeszjoza. Najbardziej rozpowszechniony gatunek kleszcza *Ixodes ricinus* jest kompetentnym wektorem dla wszystkich wymienionych chorób, natomiast inne gatunki kleszczy odgrywają marginalną rolę na terenie Polski (1). Różnice w rozpowszechnieniu poszczególnych patogenów są uwarunkowane zróżnicowanym rezerwuarem zwierzęcym, jak również specyficznymi wymaganiami dotyczącymi ekosystemu oraz czynników klimatycznych. Obecnie trwają ogólnoeuropejskie badania czynników ekologicznych warunkujących zróżnicowane rozpowszechnienie najczęściej występujących chorób odkleszczowych w Europie, w ramach projektu EDEN (2). Informacje dotyczące rozpowszechnienia chorób odkleszczowych w Polsce pochodzą z regularnie prowadzonych badań częstości zakażenia patogenami populacji kleszczy, jak również z przeglądów serologicznych ludności oraz danych z rutynowego nadzoru epidemiologicznego. W 2005 r. wprowadzono definicje przypadków opracowane na potrzeby nadzoru epidemiologicznego, które umożliwiają kwalifikację kliniczną oraz diagnostyczną zachorowań w sposób ujednolicony na poziomie kraju, jak również w skali międzynarodowej (3).

Epidemiologia boreliozy z Lyme

Borelioza z Lyme jest najbardziej rozpowszechnioną chorobą odkleszczową w Polsce. Czynnikiem etiologicznym boreliozy są krętki *Borrelia burgdorferi* sensu lato. Rezerwuarem krętków *Borrelia* są gryzonie i drobne ssaki. Objawy chorobowe stwierdza się u ludzi oraz zwierząt udomowionych, takich jak zwierzęta hodowlane lub psy i koty. Ptaki mogą odgrywać rolę w przenoszeniu zakażonych kleszczy do odległych obszarów i powiększaniu się terenów endemicznych. Krętki przekazywane są między stadiami rozwojowymi kleszczy, natomiast ich przenoszenie transowarialne jest mało prawdopodobne. Zasięg terytorialny boreliozy obejmuje obszar całej Polski. Szeroko zakrojone badania rozpowszechnienia kleszczy zakażonych krętkami *B. burgdorferi*, obejmujące ponad 20.000 kleszczy zebranych w ponad 100 stanowiskach na terenie 10 województw w latach 1993-2001 wskazywały, że ich rozpowszechnienie waha się od 6 do 15% w badanych województwach, co dotyczyło w równym stopniu terenów wiejskich, jak i parków miejskich (4,5,6,7).

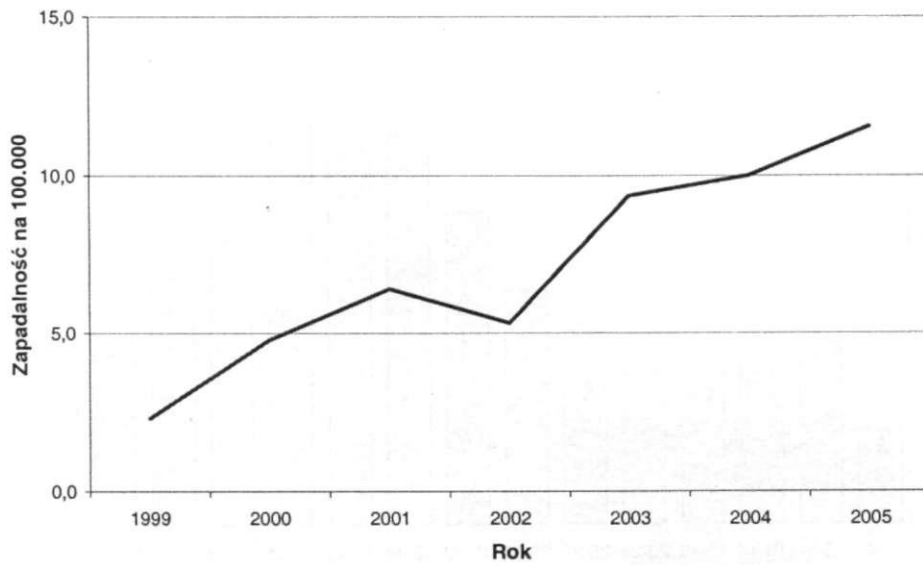
Również wyniki przeglądów serologicznych ludności wskazują na występowanie zakażeń krętkami *Borrelia* z porównywalną częstością na obszarze całego kraju. Przeciwciała swoiste dla *B. burgdorferi* stwierdzono u 11-13% krwiodawców z terenu losowo dobranych województw w Polsce w 1998 r. (8), jednak badanie przesiewowe mieszkańców województw podlaskiego i warmińsko-mazurskiego przeprowadzone w latach 1993-1995 wykazało ich obecność u 23,7% badanych (9). Badania osób z grup podwyższonego ryzyka zakażenia wskazują na znacznie częstszy kontakt z zakażonymi kleszczami, udokumentowany stwierdzeniem przeciwciał w surowicy u 38,6% pracowników leśnych województwa lubelskiego (10). Zidentyfikowano również regiony o szczególnie wysokim ryzyku zakażenia. W badaniu przeprowadzonym na terenie Białowieskiego Parku Narodowego wykryto przeciwciała przeciw krętkom *Borrelia burgdorferi* wśród 49,7% mieszkańców Parku (11).

Nadzór epidemiologiczny nad boreliozą z Lyme został wdrożony w 1996 r. Do roku 2004 zgłoszeń boreliozy dokonywano na podstawie rozpoznania lekarskiego. W bardzo wielu przypadkach opierało się ono na nieswoistych objawach klinicznych, najczęściej potwierdzanych dodatnim wynikiem testu przesiewowego. W celu bardziej precyzyjnego monitorowania występowania choroby, na początku 2005 r. wdrożono do stosowania definicję przypadku opracowaną na potrzeby rutynowego nadzoru epidemiologicznego. Definicja ta uwzględnia wyniki analizy informacji z dochodzeń epidemiologicznych oraz definicję przypadku przyjęte przez CDC w USA oraz przez European Union Concerted Action on Lyme Borreliosis (EUCALB).

Poniżej przedstawiono analizę sytuacji epidemiologicznej uwzględniającą przypadki boreliozy z Lyme zgłoszone w latach 1999-2005 ($n = 19.052$) oraz dane z wywiadów epidemiologicznych w kierunku boreliozy nadesłanych z terenu Polski (z wyjątkiem powiatu miasta Białystok) w latach 1999-2003 ($n = 9.989$). W latach 1999-2005 odnotowano blisko pięciokrotny wzrost liczby zarejestrowanych zachorowań na boreliozę, z 892 zachorowań w 1999 r. (zapadalność 2,31 na 100.000) do 4.406 zachorowań w 2005 r. (zapadalność 11,55) (ryc. 1). Wzrost ten dotyczył wszystkich województw, jednak szczególnie zaznaczył się w województwie lubuskim (od 0,49 na 100 000 w 1999 do 12,29 w 2004 roku, 25-krotny) oraz opolskim (od 1,01 do 16,29, 16-krotny). Należy zauważyć, że w tym samym okresie doszło do spadku odsetka hospitalizowanych chorych, który był szczególnie wyraźny w województwach: lubelskim (ze 100% w 1999 do 17% w 2005, 14-krotny), wielkopolskim (ze 100% w 1999 do 31% w 2005, 3-krotny) i kujawsko-pomorskim (z 56% w 1999 do 23% w 2005, 2,5-krotny). Może to świadczyć o tym, że odnotowany wzrost zachorowalności w latach 1999-2005 był w dużym stopniu związany z poprawą rozpoznawalności i zgłaszalności postaci skórnej boreliozy, która nie podlega hospitalizacji. Zmiany w rozkładzie geograficznym rejestrowanych zachorowań na boreliozę pomiędzy rokiem 1999 a 2004 ilustruje ryc. 2. Zachorowania występowały we wszystkich grupach wiekowych, jednak można wyodrębnić dwa szczyty zachorowań: pierwszy wśród dzieci od 5 do 15 roku życia, drugi, znacznie wyraźniejszy wśród dorosłych w wieku 40-55 lat (ryc. 3). Szczyt zachorowań wśród dzieci był wyraźniejszy w przypadku chłopców, natomiast zachorowania wśród dorosłych dotyczyły w zbliżonym stopniu obydwu płci.

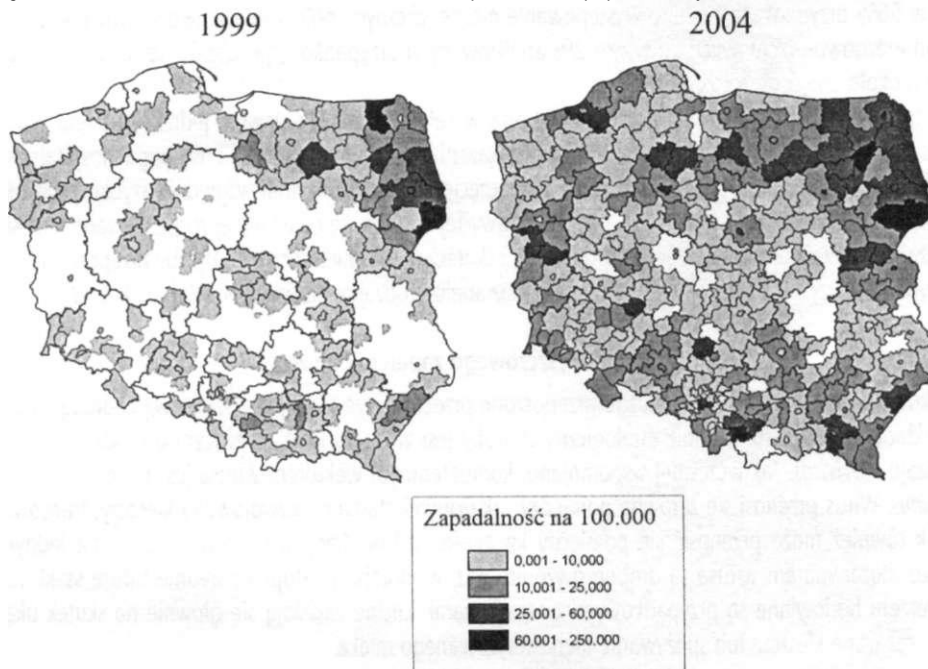
Wśród zarejestrowanych zachorowań, 26% zgłoszono z opóźnieniem, które najczęściej wynosiło od 1 do nawet 5 lat w stosunku do daty zachorowania. W poszczególnych województwach zgłoszono z opóźnieniem od 16% w woj. małopolskim do 42% przypadków w woj. opolskim. Łącznie w badanym okresie 71% zgłoszeń dotyczyło wczesnej fazy boreliozy - rumienia wędrującego, od 41% w 1999 r. do 82% w 2003 r. Świadczy to pośrednio o poprawiającej się wiedzy lekarzy dotyczącej rozpoznania objawów choroby. Stwierdzono różnice regionalne w proporcji rozpoznania postaci układowych jako pierwszego rozpoznania - od 18% w województwach dolnośląskim i małopolskim do 49% w woj. podlaskim. Odsetek układowych postaci choroby nie korelował jednak z odsetkiem hospitalizacji, co może wskazywać na różnice w kwalifikacji do hospitalizacji, albo większe niedorejestrowanie przypadków boreliozy leczonych w podstawowej opiece zdrowotnej w części województw.

Rycina 1. Borelioza w Polsce w latach 1999-2005. Zapadalność na 100 000 mieszkańców
 Figure 1. Borreliosis in Poland, 1999-2005. Incidence per 100 000 population

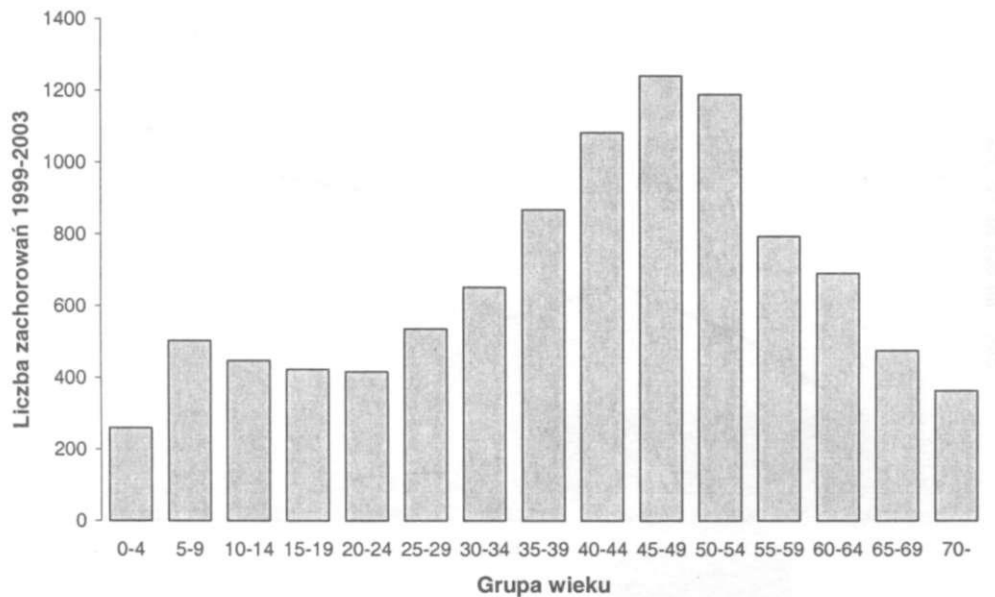


Rycina 2. Borelioza w Polsce w latach 1999-2004. Zapadalność na 100 000 mieszkańców w podziale na powiaty. Stan w 1999 r. oraz 2004 r.

Figure 2. Borreliosis in Poland, 1999-2004. Incidence per 100.000 population by districts in 1999 and 2004.



Rycina 3. Borelioza w Polsce w latach 1999-2003. Liczba zachorowań w podziale na grupy wieku
 Figure 1. Borreliosis in Poland, 1999-2003. Number of cases by age group



Spośród przypadków boreliozy układowej około 7% chorych podaje, że zauważyło wcześniej zmiany skórne odpowiadające rumieniowi wędrującemu i nie zgłosiło się z nimi do lekarza. Wśród chorych z borelioza układową, u 5% udokumentowano typowe dla boreliozy zmiany stawowe (zapalne z wysiękiem), podczas gdy w 56% przypadkach podano występowanie niespecyficzných bólów mięśniowo-stawowych. Zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych dotyczyło 2% analizowanych przypadków, porażenie nerwu twarzonego wystąpiło u około 2% osób zgłoszonych.

Borelioza jest chorobą szeroko rozpowszechnioną w całym kraju. Nie zawsze jednak jest ona odpowiednio szybko rozpoznawana i leczona. W fazie zakażenia uogólnionego często wymaga hospitalizacji i długotrwałego leczenia, podczas, gdy wczesne rozpoczęcie antybiotykoterapii względnie szybko prowadzi do wyleczenia. Dostępne dane wskazują na to, że objawy tej choroby są coraz lepiej rozpoznawane i, co się z tym wiąże, coraz częściej wdrażane jest odpowiednie i skuteczne leczenie. Korzystne byłoby przeprowadzenie analizy czynników ryzyka zachorowania na boreliozę oraz analizy rodzajów stosowanej antybiotykoterapii.

Epidemiologia kleszczowego zapalenia mózgu

Środkowoeuropejskie zapalenie mózgu przenoszone przez kleszcze (KZM) jest wirusową chorobą ośrodkowego układu nerwowego. Czynnikiem etiologicznym choroby jest wirusem RNA należącym do rodziny *Flaviviridae*, rodzaju *Flavivirus*. Jak wcześniej wspomniano, kompetentnym wektorem wirusa jest pospolity kleszcz *Ixodes ricinus*. Wirus przenosi się zarówno pomiędzy zakażonymi stadiami rozwojowymi kleszczy, transowarialnie, jak również może przenosić się pomiędzy kleszczami odżywiającymi się równocześnie na jednym gospodarzu. Rezerwuarem wirusa są drobne gryzonie oraz, w mniejszym stopniu, średnie i duże ssaki. Ludzie i zwierzęta hodowlane są przypadkowymi gospodarzami. Ludzie zakażają się głównie na skutek ukąszeń przez zakażone kleszcze lub spożywanie niepasteryzowanego mleka.

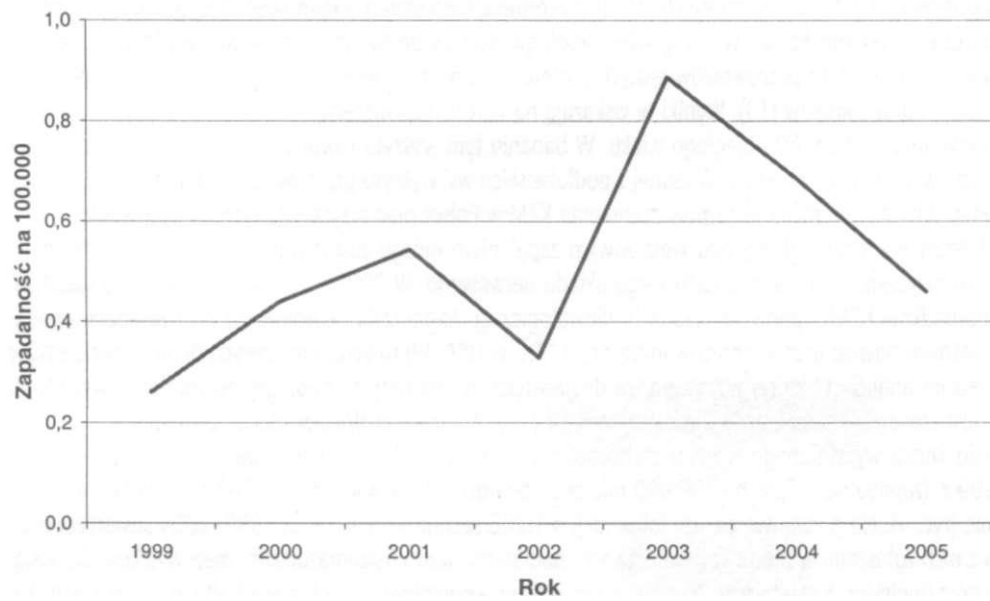
KZM występuje endemicznie na terenie Polski co najmniej od początku lat 50-tych. Przeglądy serologiczne przeprowadzone w Polsce wśród ludności zdrowej oraz zawodowo narażonej na kontakt z kleszczami w latach 60-tych i 70-tych wykazały, że od 0,5 do 6,5% populacji w różnych regionach kraju ma przeciwciała przeciwko KZM (12). W ostatnich latach przeprowadzono szereg badań oceniających rozpowszechnienie wirusa na terenie Polski. W przeglądzie serologicznym przeprowadzonym w województwie lubelskim w 1998 r. wśród 1.583 pracowników leśnych i rolników, wykryto przeciwciała przeciw KZM u 19,8% leśników oraz 32,0% rolników (13). Wyniki te wskazują na wzrost rozpowszechnienia choroby na tych terenach, w porównaniu z latami 60 ubiegłego wieku. W badaniu tym wykryto również ogniska o szczególnie wysokim rozpowszechnieniu choroby. W jednej z podlubelskich wsi wykryto przeciwciała u 66% rolników. Brakuje badań dotyczących różnic w rozpowszechnieniu KZM w Polsce oraz przyczynach ich występowania.

Nadzór epidemiologiczny nad kleszczowym zapaleniem mózgu został wdrożony w 1975 r. Obejmuje on tylko przypadki z zajęciem ośrodkowego układu nerwowego. W 2005 r. została wprowadzona klasyfikacja przypadków KZM, oparta na zasadach wirusologicznej diagnostyki neuroinfekcji oraz zasadach kwalifikacji zakażeń flawiwirusami, opracowanych przez CDC w USA. Wprowadzenie nowych definicji przypadków poprzedziła analiza, w której wykazano, że diagnostyka potwierdzająca etiologię neuroinfekcji wywołanej KZM jest stosowana w zaledwie 25% przypadków (14). W ostatnim dziesięcioleciu, od momentu nagłego i nie do końca wyjaśnionego wzrostu zachorowań w 1993 r., w Polsce rejestrowano od 101 zachorowań w 1999 r. (zapadalność 0,26 na 100.000 mieszkańców) do 339 zachorowań w 2003 r. (zapadalność 0,89) rocznie (ryc. 4). Na podstawie analizy informacji o 1.208 zachorowaniach z lat 1999-2004 stwierdzono, że 93% z nich zgłoszono w pięciu województwach: podlaskim, warmińsko-mazurskim, mazowieckim, dolnośląskim oraz opolskim. Są to tereny graniczące z ogniskami endemicznymi w krajach bałtyckich lub z ogniskami w Czechach i Słowacji. Rozkład geograficzny zachorowań na KZM w roku 1999 oraz 2004 przedstawiono na ryc. 5.

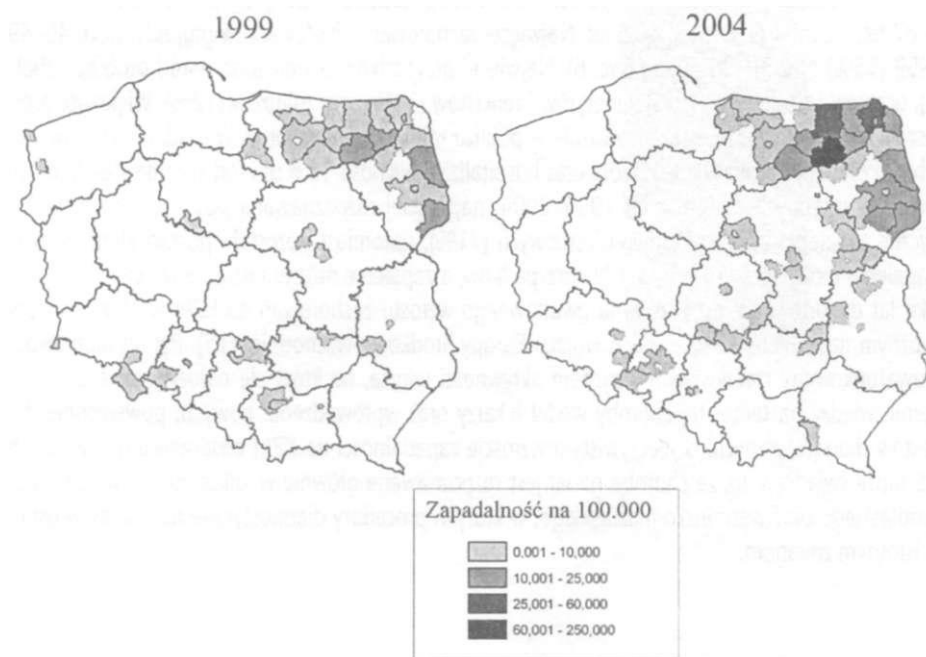
Zachorowania występowały najczęściej w sezonie letnim - od czerwca do października, co odpowiada sezonowości typowej dla KZM. Przeważały zachorowania mężczyzn (52%), w porównaniu z kobietami (48%), a także mieszkańców wsi (52%), w porównaniu z mieszkańcami miast (48%). Wiek chorych wahał się od 2 do 87 lat, średni wiek wynosił 40,5 lat. Najwięcej zachorowań odnotowano w grupach wieku 40-49 (24%), 50-59 (15%) oraz 30-39 (15%) (ryc. 6). Najwięcej przypadków stwierdzono wśród osób bezrobotnych (21%), uczniów i studentów (15%), emerytów i rencistów (14%) oraz rolników (12%). Większość osób (68%) zgłaszała ukłucie przez kleszcza, przeważnie w pobliżu miejsca zamieszkania. Wszystkie zachorowania na KZM były w Polsce hospitalizowane. Średni czas hospitalizacji wynosił 18,6 dni (odchylenie standardowe 8,2 dni). Według wstępnych danych z lat 1999-2004, najczęściej rozpoznawaną postacią kliniczną KZM było aseptyczne zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych (71%), natomiast pozostałe postaci kliniczne były rzadsze - zapalenie mózgu stwierdzano w 19% przypadków, a zapalenie mózgu i rdzenia w 10%.

Od kilku lat dyskutowana jest przyczyna gwałtownego wzrostu zachorowań na KZM w 1993 r., który wystąpił z różnym nasileniem we wszystkich krajach Europy Środkowo-Wschodniej (15). Był on najprawdopodobniej uwarunkowany rzeczywistym wzrostem aktywności wirusa, na który się nałożyły takie czynniki, jak zwiększenie wiedzy na temat tej choroby wśród lekarzy oraz wprowadzenie nowych, powszechnie dostępnych testów diagnostycznych. O rzeczywistym wzroście zapadalności na KZM obserwowanym w latach 1993-2005 może świadczyć to, że choroba nadal jest rozpoznawana głównie w kilkunastu powiatach województwa podlaskiego oraz warmińsko-mazurskiego, w których procedury diagnostyczne nie uległy w ostatnich latach istotnym zmianom.

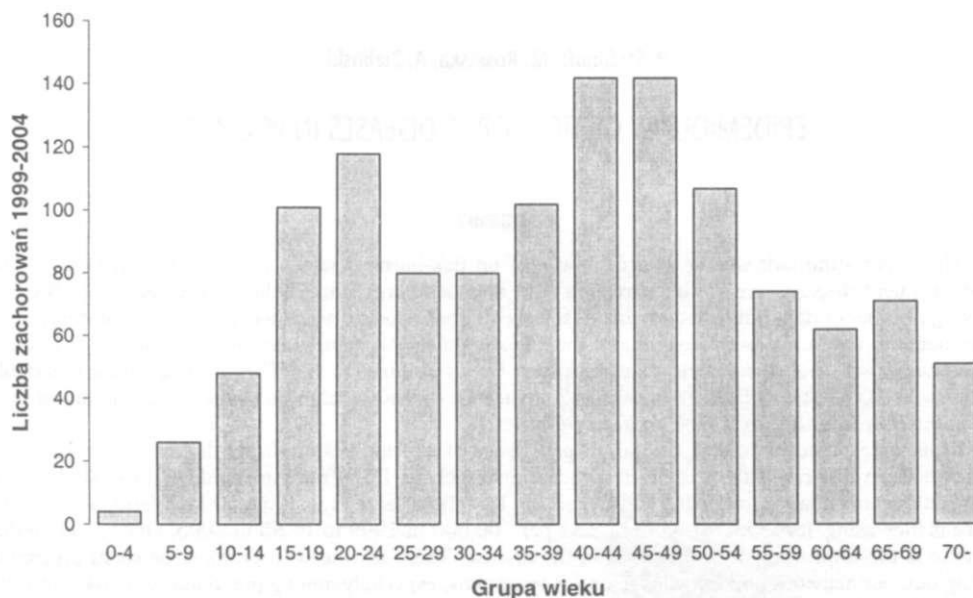
Rycina 4. Kleszczowe zapalenie mózgu w Polsce w latach 1999-2005. Zapadalność na 100 000 mieszkańców
 Figure 4. Tick-borne encephalitis in Poland, 1999-2005. Incidence per 100 000 population



Rycina 5. Kleszczowe zapalenie mózgu w Polsce w latach 1999-2004. Zapadalność na 100 000 mieszkańców w podziale na powiaty. Stan w 1999 r. oraz 2004 r.
 Figure 5. Tick-borne encephalitis in Poland, 1999-2004. Incidence by districts per 100.000 population in 1999 and 2004



Rycina 6. Kleszczowe zapalenie mózgu w Polsce w latach 1999-2004. Liczba zachorowań w podziale na grupy wieku
Figure 6. Tick-borne encephalitis in Poland, 1999-2004. Number of cases by age group



Podsumowanie

W ostatnim dziesięcioleciu poczyniono znaczne postępy w poznaniu rozpowszechnienia chorób przenoszonych przez kleszcze w Polsce. Jednak dane z lat 1999-2004 wyraźnie wskazują na brak jednolitych zasad diagnostyki chorób odkleszczowych oraz na niedostateczną wiedzę lekarzy dotyczącą objawów chorobowych, ich rozpoznawania oraz leczenia. Wprowadzone w 2005 r. definicje przypadków dla chorób odkleszczowych pozwolą na ujednoczenie informacji zbieranych w ramach nadzoru epidemiologicznego, umożliwiając ich porównywanie pomiędzy województwami, a także z danymi z innych krajów europejskich.

Wyniki analizy rutynowych danych z nadzoru epidemiologicznego potwierdzają wyniki badań seroepidemiologicznych, z których wynika, że borelioza z Lyme występuje na terenie całego kraju, natomiast aktywność kleszczowego zapalenia mózgu jest ograniczona do endemicznych regionów na północnym wschodzie kraju oraz, prawdopodobnie, do południowych obszarów, graniczących z Czechami i Słowacją. Wspólny dla obydwu chorób wektor - pospolity kleszcz *Ixodes nanus* warunkuje podobną sezonowość obydwu chorób oraz najprawdopodobniej zbliżone czynniki ryzyka zachorowań ludzi. Czynniki te jednak nie były nigdy zbadane w Polsce w ujęciu poprawnej analizy epidemiologicznej, z doбором grupy kontrolnej. Dostępne dane wskazują, że najbardziej narażonymi na kontakt z kleszczami grupami zawodowymi są pracownicy leśni, rolnicy, ale też uboższe grupy społeczne, szczególnie z małych miejscowości (emeryci, renciści i bezrobotni), którzy na własne potrzeby, lub w celach zarobkowych, trudnią się zbieraniem runa leśnego. Wskazuje to na konieczność ukierunkowania działań profilaktycznych dla mieszkańców terenów endemicznych oraz osób do nich podróżujących, a więc na szczepienie przeciw kleszczowemu zapaleniu mózgu oraz na konieczność prawidłowego ubierania się podczas spacerów na świeżym powietrzu oraz stosowania środków

ochrony osobistej przed stawonogami. Wobec braku dostępnej szczepionki przeciw boreliozie, należy zwrócić uwagę na zwiększenie wiedzy lekarzy na temat charakterystycznych zmian skórnych we wczesnej fazie choroby oraz stosowanie właściwej antybiotykoterapii.

P. Stefanoff, M. Rosińska, A. Zieliński

EPIDEMIOLOGY OF TICK-BORNE DISEASES IN POLAND

Summary

The paper summarizes state of art knowledge on tick-borne diseases epidemiology in Poland. The most prevalent diseases are Lyme borreliosis (LB) and tick-borne encephalitis (TBE). Although there is growing number of data published on anaplasmosis and babesiosis prevalence in ticks and humans, there is no national data on these diseases and their epidemiological features remain unclear. All tick-borne agents have a common vector tick - the sheep tick *Ixodes ricinus*. LB and TBE are mandatory reportable diseases. In 2005 case definitions were implemented in Poland to allow a better comparability of data within the country and with other European countries.

LB is widespread in Poland. Studies of prevalence of infected ticks indicate that from 6 to 15% of *I. ricinus* ticks in different sites are infected with the spirochete. Data from seroepidemiologic studies and from routine surveillance (started in 1996) confirm that the disease is widespread in Poland, and its incidence is increasing. It has increased from 2.31 per 100,000 in 1999 to 11.55 in 2005. One reason of this increase is the improvement in diagnosis of the disease. There is a need to promote personal protection during outdoor activities and knowledge on LB symptoms, especially among populations at risk - forestry workers, farmers.

TBE incidence is limited to two main foci - one in the Northeast of Poland bordering Baltic states endemic region, and the second on the South of Poland, neighbouring the Czech and Slovak republics. Seroepidemiologic data, supported by surveillance data, indicate that there are areas of particularly high TBEV activity. The mostly affected occupational groups are: unemployed, retired, students, and farmers. This is a reason to promote personal protection and prophylactic vaccination of both inhabitants of endemic regions and tourists visiting endemic regions.

Piśmiennictwo

1. Stańczak J, Gabre RM, Kruminis-Lozowska W, i in. *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;11:109-14.
2. http://www.eden-fp6project.net/diseases/tick_borne.
3. Definicje przypadków chorób zakaźnych na potrzeby nadzoru epidemiologicznego - http://www.pzh.gov.pl/epi-meld/inne/Def_PL3.pdf.
4. Stańczak J, Racewicz M, Kubica-Biernat B, i in. Prevalence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in *Ixodes ricinus* ticks (Acari, Ixodidae) in different Polish woodlands. Ann Agric Environ Med 1999;6:127-32.
5. Wegner Z, Racewicz M, Kubica-Biernat B, i in. Występowanie kleszczy *Ixodes ricinus* [Acari, Ixodidae] na zalesionych obszarach Trójmiasta i ich zakażenie krętkami *Borrelia burgdorferi*. Przegl Epidemiol 1997;51:11-20.
6. Wodecka B. Detection of *Borrelia burgdorferi* sensu lato DNA in *Ixodes ricinus* ticks in North-western Poland. Ann Agric Environ Med 2003;10:171-8.
7. Michalik J, Hofman T, Buczek A, Skoracki M, Sikora B. *Borrelia burgdorferi* s.l. in *Ixodes ricinus* (Acari, Ixodidae) ticks collected from vegetation and small rodents in recreational areas of the city of Poznan. J Med Entomol 2003;40:690-97.

8. Chmielewski T, Tylewska-Wierzbianańska S. Występowanie przeciwciał swoistych dla *Borrelia burgdorferi* u ludzi zdrowych na terenie Polski. *Przegl Epidemiol* 2002; 56:33-8.
9. Pancewicz SA, Januszkiewicz A, Hermanowska-Szpakowicz T. Obecność przeciwciał przeciwko *Borrelia burgdorferi* wśród mieszkańców północno-wschodniej Polski. *Przegl Epidemiol* 1996;50:375-81.
10. Chmielewska-Badora J. Seroepidemiologic study on Lyme borreliosis in the Lublin region. *Ann Agric Environ Med*. 1998;5:183-6.
11. Flisiak R, Prokopowicz D, Flisiak I, i in. Zagrożenie endemiczne boreliozą z Lyme w regionie Puszczy Białowieskiej. *Przegl Epidemiol* 1994;48:211-7.
12. Wróblewska-Mularczyk Z, Dobrzyński L, Olkowska D, i in. Przegląd serologiczny zdrowej ludności Polski w kierunku arbowirusowego zapalenia mózgu w latach 1965-1967. *Przegl Epidemiol* 1968;22:293-307.
13. Cisak E, Sroka J, Zwoliński J, i in. Seroepidemiologic study on tick-borne encephalitis among forestry workers and farmers from the Lublin region (eastern Poland). *Ann Agric Environ Med*. 1998;5:177-81.
14. Stefanoff P, Eidson M, Morse DL, i in. Evaluation of tickborne encephalitis case classification in Poland. *Euro Surveill* 2005;10:23-5.
15. Randolph SE. Evidence that climate change has caused 'emergence' of tick-borne diseases in Europe? *Int J Med Microbiol* 2004; 293 Suppl 37:5-15.