KAROLINA TARASIUK

PROFILAKTYKA CHORÓB ODKLESZCZOWYCH

Biała Podlaska, 2020

Spis treści

Wstęp....4
Występowanie zakażonych kleszczy w Polsce i na Lubelszczyźnie 6
Wirus KZM 6
Borrelia burgdorferi sensu lato 7
Anaplasma phagocytophilum....8
Francisella tularensis 9
Coxiella burnetii 10
Babesia spp....10
Koinfekcje 11
Kleszczowe zapalenie mózgu (KZM)....12
Objawy choroby 13
Statystyki 14
Borelioza....14
Objawy choroby 16
Statystyki 17
Anaplazmoza granulocytarna....20
Objawy choroby 21
Statystyki 22
Tularemia....22
Objawy choroby 23
Statystyki 23
Gorączka Q 24
Objawy choroby 24
Statystyki 26
Babeszjoza....26
Objawy choroby 27
Statystyki 27

PROFILAKTYKA CHORÓB ODKLESZCZOWYCH

Profilaktyka.....28
Działania przed- i poekspozycyjne 28
Stosowanie repelentów 30
Substancje czynne w repelentach.....31
Usuwanie kleszczy.....34
Zakończenie.....37
Piśmiennictwo……37

PROFILAKTYKA CHORÓB ODKLESZCZOWYCH

Wstęp

Na przestrzeni ostatniej dekady kleszcze i choroby, które przenoszą, stały się poważnym problemem zdrowotnym w Polsce.

Zmieniający się klimat (niezbyt mroźne zimy, wilgotne lato), kontakt ze zwierzętami oraz praca w terenie, stwarzają idealne warunki do rozpowszechniania się kleszczy, a tym samym do wzrostu zagrożeń związanych z zachorowaniami na choroby, które przenoszą.

Wysoki odsetek zakażenia kleszczy *Ixodes ricinus* i *Dermacentor reticulatus* różnymi patogenami (w szczególności wirusem KZM, krętkami *Borreliella burgdorferi* i *Anaplasma phagocytophilum*) przyczynia się do zwiększonego ryzyka wystąpienia chorób odkleszczowych u ludzi, zwłaszcza osób zawodowo narażonych na pokłucia przez kleszcze.

Ochrona granicy zielonej przez funkcjonariuszy Nadbużańskiego Oddziału Straży Granicznej odbywająca się w środowisku naturalnego bytowania kleszczy, a także kontakt ze zwierzętami pomagającymi funkcjonariuszom w pełnieniu służby (psy patrolowe) powodują, że są oni w sposób szczególny narażeni na pokłucia przez te pajęczaki. Mając na uwadze badania przeprowadzane w kierunku liczebności zakażonych kleszczy w województwie lubelskim oraz codzienne przebywanie funkcjonariuszy Straży Granicznej od kilku do kilkunastu godzin dziennie na terenach zielonych, przyrzecznych, lesistych, czy też w wysokich trawach, można śmiało stwierdzić, że czynniki te zdecydowanie zwiększają ryzyko kontaktu z zainfekowanymi pajęczakami oraz możliwość wystąpienia chorób odkleszczowych w tej grupie ryzyka.

Najskuteczniejsza forma profilaktyki w postaci szczepień istnieje wyłącznie w przypadku KZM, dlatego też w przeciwdziałaniu innym chorobom odkleszczowym, zaleca się unikanie terenów występowania

kleszczy, a w przypadku gdy nie jest to możliwe – prawidłowe stosowanie repelentów i odpowiedniej odzieży ochronnej, które mają kluczowe znaczenie prewencyjne.

Pomimo, że niniejsza broszura powstała po analizie ryzyka, stopnia narażenia oraz stanu wiedzy funkcjonariuszy Nadbużańskiego Oddziału Straży Granicznej w zakresie chorób odkleszczowych, może być cennym źródłem informacji dla wszystkich funkcjonariuszy w zakresie podnoszenia świadomości zagrożeń i skutecznego im zapobiegania, wynikających ze specyfiki ich pracy (stała ekspozycja na pokłucia przez kleszcze) w miejscach gdzie pełnią służbę.

Występowanie zakażonych kleszczy w Polsce i na Lubelszczyźnie

Terytorium Polski, zwłaszcza północno-wschodniej, charakteryzuje się wysokim odsetkiem występowania kleszczy, które są zakażone przynajmniej jednym patogenem chorobotwórczym (m.in.: wirusem KZM, *Borreliella burgdorferi, Anaplasma phagocytophilum, Francisella tularensis, Coxiella burnetii*) [30,66]

Kleszcze z gatunku *I. ricinus* oraz *D. reticulatus*, jako dwa podstawowe wektory odkleszczowych chorób zakaźnych w województwie lubelskim, są podstawowym zagrożeniem o charakterze biologicznym dla osób pracujących w grupach ryzyka zawodowego tj. rolników, leśników i myśliwych, ale również funkcjonariuszy straży granicznej.

Aktywność kleszczy odnotowuje się już od końca lutego do początku listopada. Najwięcej tych pajęczaków pojawia się w okresie wiosennym i jesiennym, w czasie żerowania mikroskopijnych larw. Kleszcze można spotkać już nie tylko w lesie i na jego skraju, ale coraz częściej w ogródkach działkowych, parkach miejskich, obszarach przyrzecznych, na polach, łąkach, wrzosowiskach, pastwiskach i wszędzie tam, gdzie występują krzewy, wysokie trawy i inna roślinność do wysokości 1,5 m. Mitem jest zatem przesąd, że kleszcz atakuje człowieka spadając z drzewa.

Wirus KZM

Zakażenia wirusem KZM odnotowuje się w środkowej i wschodniej Europie. Zachorowania są ściśle związane z występowaniem określonych rodzajów kleszczy z rodziny *Ixodidae* – *I. ricinus, D. reticulatus* [63].

Stwierdzono zależność pomiędzy występowaniem zakażonych kleszczy wirusem KZM a ich miejscem występowania – szacuje się, że nosicielami wirusa może być od 0,11 do 7,9% kleszczy [30].

W makroregionie lubelskim zostało przebadanych pod kątem zakażenia wirusem KZM 875 kleszczy *I. ricinus* oraz 148 kleszczy *D. reticulatus*. W badaniach stwierdzono, że nosicielem tego wirusa było 1,6% kleszczy *I. ricinus* oraz 10,8% kleszczy *D. reticulatus*. Jednocześnie została potwierdzona istotna rola kleszczy *D. reticulatus* w przenoszeniu wirusa KZM. Zaznaczono również, że otrzymany odsetek zakażonych kleszczy był jednym z najwyższych w Europie Środkowej [63].

Borrelia burgdorferi sensu lato

Wnikliwa analiza publikacji naukowych wykazała, że pomimo średniego poziomu zainfekowanych kleszczy krętkami *Borreliella* w Europie kształtującego się na poziomie ok. 13%, w Polsce współczynnik ich zakażenia jest wyższy niż średnia europejska (do 60%) i uzależniony nie tylko od lokalizacji oraz pory roku przeprowadzanych badań, a także stadium rozwojowego tych pajęczaków [28].

W badaniach Gałęziowskiej i in. analizie poddano 510 kleszczy pozyskanych od ludzi z różnych części Polski, po czym stwierdzono, że co czwarty zainfekowany kleszcz pochodził z regionów wschodnich (26,92%). Zdecydowanie więcej było kleszczy *I. ricinus* (ok. 97% - 493 szt.) niż *D. reticulatus* (ok. 2% - 10 szt.). Po przeprowadzeniu badań metodą PCR stwierdzono, że 15,3% wszystkich pajęczaków było zainfekowanych krętkami *B. burgdorferi* [24]. W latach 2007-2008 w Polsce wschodniej przebadano 715 kleszczy z gatunku *I. ricinus,* po czym stwierdzono odsetek ich zakażenia na poziomie 12,7%.

W kolejnych latach (2011-2012) przebadano 836 kleszczy z tego gatunku i wykazano 24,3-procentowy odsetek zakażeń tym patogenem [63]. Prowadzone w latach ubiegłych badania (lata 2015-2017) wykazały, że z zebranych w województwie lubelskim 476 kleszczy obu gatunków, u 25,4% *I. ricinus* oraz 22,8% *D. reticulatus* wykryto krętki *Borrelia* [64].

Z badań kleszczy wynika, że zjawisko zainfekowanych pajęczaków nasila się, co zdecydowanie zwiększa ryzyko zachorowań na boreliozę w makroregionie lubelskim.

Anaplasma phagocytophilum

W Polsce odsetek zakażonych kleszczy patogenem *A. phagocytophilum* waha się w granicach 2-8%, i najczęściej stwierdzany jest w koinfekcji z innymi chorobami odkleszczowymi [50].

Z analizy literatury wynika, że w Polsce środkowej i wschodniej odsetek zainfekowanych kleszczy *I. ricinus* patogenami *A. phagocytophilum* był wyższy niż średnia krajowa i wahał się w granicach 8,5-13,1%, a w północno-wschodnich regionach może osiągać nawet do 16% [37]. Inne badania wykazują silniejsze zainfekowanie dorosłych kleszczy *I. ricinus* niż nimf – i ich odsetek może wynosić nawet do 28% w województwie lubelskim [28].

W latach 2015-2017 kleszcze *I. ricinus* oraz *D. reticulatus* (476 szt.) zostały również przebadane w kierunku anaplazmozy granulocytarnej – odsetek patogenu wyniósł w tym przypadku 32,6% u *I. ricinus* oraz 30,4% u *D. reticulatus*. Ponadto stwierdzono koinfekcje anaplazmozy z boreliozą – u kleszczy z gatunku *I. ricinus* odsetek zakażonych dwoma patogenami wyniósł 14%, z kolei u kleszczy z gatunku *D. reticulatus* – 12,24%. Natomiast pojedyncze

zakażenia bakterią *A. phagocytophilum* wykryto u 69 kleszczy *I. ricinus* oraz 56 kleszczy *D. reticulatus*. Badanie potwierdziło, że na terenach zielonych oraz obszarach rekreacyjnych, a także po kontakcie ze zwierzętami, istnieje wysokie ryzyko zakażenia krętkami *B. burgdorferi* i/lub bakterią *A. phagocytophilum*. Stwierdzono również koinfekcje dwoma patogenami *B. burgdorferi* sensu lato i *A. phagocytophilum* u 14% kleszczy z gatunku *I. ricinus* oraz 12,24% u kleszczy z gatunku *D. reticulatus* [64].

Francisella tularensis

W badaniach Hightower i in. udowodniono, że najczęstszym wektorem pałeczek *F. tularensis* są stawonogi (66,3%), zwłaszcza kleszcze z rodzaju *Dermacentor* spp. (29,7%) [26].

Szacuje się, że nawet 50% kleszczy może być wektorem zakażeń blisko spokrewnionych z *F. tularensis*, zwanych jako *Francisella*-like endosymbionts (FLEs) [30].

Do chwili obecnej zakres chorobotwórczości FLEs jest mało znany, chociaż zostały zidentyfikowane białka oraz geny, które występują i determinują patogenezę również w *F. tularensis* [33]. Z zebranych w województwie lubelskim 1391 kleszczy (861 kleszczy z gatunku *I. ricinus* i 530 kleszczy z gatunku *D. reticulatus*), pałeczką tularemii zakażonych było 0,2% kleszczy z gatunku *D. reticulatus*. Nie stwierdzono zakażeń pałeczkami *F. tularensis* u kleszczy z gatunku *I. ricinus*. Natomiast odsetek zakażonych kleszczy patogenem FLEs wyniósł 50,4% w przypadku *D. reticulatus* i 0,8% w przypadku *I. ricinus*. Badania opublikowane w 2012 roku wykazały wysoki odsetek kleszczy *D. reticulatus* zainfekowanych FLEs, jak również potwierdzono, że nosicielem tego drobnoustroju mogą być także kleszcze *I. ricinus* [64].

Coxiella burnetii

W Polsce północno-wschodniej, odsetek zakażenia kleszczy *C. burnetii* waha się od 0,45 do 3,45%, natomiast w południowo-wschodniej nawet do 15,9% [6].

Jednakże w 2016 roku na terytorium województwa lubelskiego przebadano 559 kleszczy *I. ricinus* w kierunku występowania bakterii *C. burnetii,* z czego u 18,06% stwierdzono obecność bakterii. Najnowsze badania wykazują, że w Polsce, w północno-wschodnim regionie kraju, odsetek zakażenia kleszczy *C. burnetii* wahał się od 0,45 do 3,45%, natomiast w południowo-wschodniej nawet do 15,9%. Badania te dowodzą, że w porównaniu z prowadzonymi przez Państwową Inspekcję Sanitarną statystykami w zakresie występowania gorączki Q (epizodyczne przypadki choroby), dane są zdecydowanie niedoszacowane, co stanowi poważny problem w aspekcie epidemiologicznym. W sposób szczególny bakteria *C. burnetii* stanowi zagrożenie dla osób narażonych na stałą ekspozycję z wektorami zakażenia jakimi są kleszcze [6, 55].

Babesia spp.

Patogeny z rodzaju *Babesia* spp., przenoszone przez kleszcze, są pasożytniczymi pierwotniakami wewnątrzkomórkowymi, które powielają się w komórkach erytrocytów ssaków. W badaniach Wójcik-Fatlii in. opublikowanych w 2012 roku przebadano na Lubelszczyźnie 468 kleszczy *D. reticulatus* pod kątem występowania i gatunkowego zróżnicowania patogenów *Babesia* spp., po czym stwierdzono 4,5-procentowy odsetek zakażonych kleszczy pierwotniakiem *B. microti*. W kolejnych latach, w tym samym zakresie, analizie zostało poddanych 853 kleszczy *I. ricinus* oraz 582 kleszczy *D. reticulatus* zebranych w województwie lubelskim. Odnotowano 4,6-odsetek

zakażonych kleszczy *I. ricinus* oraz 2,7-odsetek zakażonych kleszczy *D. reticulatus* szczepem *Babesia* spp., z czego najczęściej występował gatunek *B. microti* (61,5% zakażeń wszystkich kleszczy). Zaznaczono, że we wschodnim regionie Polski, babeszjoza u psów jest stwierdzana częściej, niż w innych jego częściach, oraz istnieje możliwość nabycia jej poprzez pokłucie przez kleszcza również u ludzi [64]. W badaniach Cisak i in. oraz Chmielewskiej-Badory i in. wykazano, że w Polsce odsetek zakażenia kleszczy tymi pierwotniakami może sięgać nawet 5% [30].

Koinfekcje

Liczne badania wskazują na możliwość występowania mnogich zakażeń kleszczy (w szczególności koinfekcji *B. burgdorferi* sensu lato z *A. phagocytophilum* i/lub *B. microti*, *C. burnetii*, czy też wirusem kleszczowego zapalenia mózgu (KZM).

Stańczak wykazała u kleszczy *I. ricinus* wyższy odsetek koinfekcji dwoma (od 8% do 17%) niż trzema (0,3%) patogenami. Mnogie zakażenia kleszczy *I. ricinus* były dość powszechnym zjawiskiem [53].

Natomiast z badań Wójcik-Fatli wynika, że zakażenia pojedyncze u kleszczy z gatunku *D. reticulatus* odnotowano na poziomie ok. 43%, z kolei zakażenia podwójne – na poziomie ok. 9%. Badane koinfekcje dotyczyły 6 patogenów: *A. phagocytophilum*, *B. burgdorferi* sensu lato, *Babesia* spp., wirusa kleszczowego zapalenia mózgu, *Rickettsia* spp. oraz *Toxoplasma gondii* [63].

W badaniach na Lubelszczyźnie wykazano 2-procentowy odsetek zakażonych kleszczy wieloma patogenami i zaznaczono, że problem ten może mieć istotne znaczenie w odniesieniu do osób narażonych zawodowo na pokłucia przez kleszcze [11].

W literaturze naukowej stwierdza się istnienie zależności pomiędzy nabywaniem zakażenia patogenem *B. burgdorferi* i transmisją bakterii *A. phagocytophilum*. W przypadku takiej koinfekcji, odpowiedź immunologiczna organizmu jest znacznie osłabiona, a jej występowanie odnotowywano m.in. u osób z boreliozą [11].

Skutkiem koinfekcji może być zarówno wielokrotne pokłucia przez kleszcze zakażone jednym patogenem, jak i pojedyncze pokłucie kleszcza zakażonego kilkoma patogenami. W badaniach założono, że koinfekcje w grupach ryzyka zawodowego, są wynikiem raczej licznych pokłuć przez te pajęczaki niż pokłuciem jednego kleszcza zakażonego wieloma patogenami [8].

Kleszczowe zapalenie mózgu (KZM)

Kleszczowe zapalenie mózgu (KZM) jest wirusową chorobą zakaźną przenoszoną przez kleszcze, którą wywołuje wirus kleszczowego zapalenia mózgu (KZM) (ang. *Tick-borne encephalitis* – TBE) należący do rodziny *Flaviviridae*. Zalicza się go do najniebezpieczniejszych czynników wywołujących choroby odkleszczowe. Zakaże-nie wirusem KZM może prowadzić do śmierci pacjenta [63]. Do zakażenia może dojść w czasie pokłucia, ponieważ patogen występuje w ślinie kleszcza. Odnotowywane są również przypadki zakażenia wirusem KZM drogą pokarmową, po spożyciu niepasteryzowanego mleka pozyskanego od zakażonych krów, owiec i kóz, jak również wyrobów mlecznych [43]. Infekcja dotyczy przede wszystkim ośrodkowego układu nerwowego (OUN) [30].

Objawy choroby

Okres inkubacji choroby waha się w od kilku dni do 4 tygodni, oraz 3-4 dni w przypadku spożycia zakażonych produktów mlecznych. KZM przebiega dwufazowo [7, 43]:

1. FAZA I – trwa od 4 dni do tygodnia; jej cechą charakterystyczną jest gwałtowne pogorszenie samopoczucia, któremu towarzyszą objawy grypopodobne (bóle głowy, mialgia, gorączka), a także nudności i wymioty. W badaniach laboratoryjnych można stwierdzić leukopenię, trombocytopenię i wzrost poziomu albumin w płynie mózgowo-rdzeniowy. Po tygodniu następuje poprawa samopoczucia, która u 23-26% pacjentów kończy się wyzdrowieniem.
2. FAZA II – jest to tzw. faza neurologiczna, gdzie po czasie względnej poprawy samopoczucia powtórnie pojawiają się nasilone dolegliwości grypopodobne z gorączką do 40°C, wymioty i nudności. Wyróżnia się 3 postacie KZM:
   — oponową (postać najłagodniejsza) – cechującą się limfocytarnym zapaleniem opon mózgowo-rdzeniowych;
   — oponowo-mózgową (postać o cięższym przebiegu) – cechująca się zapaleniem mózgu, któremu towarzyszyć może porażenie nerwów czaszkowych, ataksja, jak również zaburzenia świadomości;
   — oponowo-mózgowo-rdzeniową (postać najcięższa) – cechująca się zapaleniem rdzenia kręgowego, rdzenia przedłużonego i/lub pnia mózgu z towarzyszącym porażeniem kończyn.

Powikłania po KZM dotyczą przede wszystkim zaburzeniami koordynacji ruchowej i mowy związanego z uszkodzeniem przez wirus

móżdżku; niedowłady i porażenia kończyn, napady epileptyczne, a także zaburzenia koncentracji i pamięci [43].

Statystyki

Najwięcej zachorowań na KZM odnotowuje się w Polsce północno-wschodniej [30]. W badaniach osób narażonych na pokłucia przez kleszcze (rolników) na terenie województwa lubelskiego Cisak i in. stwierdzono 17,3% seropozytywnych reakcji w kierunku KZM [12]. Z kolei w innych badaniach wykazano, że wśród leśników nieszczepionych przeciw KZM odsetek dodatnich wyników serologicznych wahał się od 12,7% do 51,6%, natomiast u rolników – 33% [9].

Według raportów epidemiologicznych w Polsce w 2018 roku stwierdzono 197 zachorowań na KZM (zapadalność: 0,51/100 tys. osób), natomiast do końca listopada 2019 roku zostało odnotowanych 231 przypadków kleszczowego zapalenia mózgu (zapadalność: 0,60/100tys. osób) [45, 46].

Rocznie notowanych jest ok. 300 przypadków zachorowań na tę chorobę, jednakże krajowe raporty epidemiologiczne mogą mieć dane niedoszacowane [7]. Jeżeli w Polsce odsetek stwierdzonych zachorowań na KZM oscyluje na poziomie 1,6%, a ok. 30% zakażeń cechuje się wystąpieniem dolegliwości neurologicznych, to oficjalna liczba zachorowań na KZM powinna wynosić ok. 500 przypadków rocznie [9].

Borelioza

Borelioza z Lyme jest bakteryjną chorobą zakaźną przenoszoną przez kleszcze z rodziny *Ixodidae*. Jej przebieg ma charakter przewlekły i wielonarządowy, a zmiany dotyczą nie tylko objawów

skórnych, takich jak rumień wędrujący, ale przede wszystkim przyczyniają się do uszkodzenia układu nerwowego i kostno-szkieletowego, jak również mogą doprowadzić do niewydolności mięśnia sercowego. Ze względu, że jednocześnie nie występują wszystkie podręcznikowe symptomy infekcji, choroba jest trudna do rozpoznania.

Czynnikiem etiologicznym boreliozy z Lyme są krętki *B. burgdorferi*, należące do rodziny *Borreliaceae*, które do niedawna reprezentowały ogólną grupę patogenów *Borrelia*. Obecnie patogeny należące do rodziny *Borreliaceae* są podzielone na dwie odrębne grupy, wywołujące odmienne choroby: gatunek *Borrelia* wywołuje nawracające gorączki, natomiast *Borreliella* – boreliozę i inne choroby u ludzi [71]. Wszystkie genogatunki z rodziny *Borreliella* (*B. burgdorferi sensu stricto, B. spielmanii, B. afzelii, B. bissetii, B. garinii, B. valaesiana, B. kurtenbachii, B. lusitaniae, B. bavariensis*) są chorobotwórcze dla człowieka, jednakże nie każde pokłucie przez kleszcza jest jednoznaczne z zakażeniem tym patogenem [28]. Możliwość zakażenia krętkami *Borreliella* rośnie wraz z czasem wkłucia kleszcza w skórę człowieka – im dłużej pajęczak ten pozostaje wkłuty w żywiciela, tym bardziej prawdopodobna jest infekcja (ryzyko zakażenia sięga prawie 100% przy trzeciej dobie od momentu wkłucia) [21].

Dodatnie wyniki badań diagnostycznych bez doświadczania dolegliwości świadczą o przetrwaniu w organizmie człowieka przeciwciał anty-*B. burgdorferi*. Zdarza się, że nawet po zastosowaniu odpowiedniej antybiotykoterapii i ustąpieniu objawów boreliozy z Lyme, pacjenci w dalszym ciągu cierpią – nawet do 6 miesięcy po zakończeniu leczenia infekcji – na uporczywe objawy kliniczne w postaci przewlekłej lub w formie nawrotów, które określa się jako syndrom PTLDS (ang. post-treatment Lyme Disease syndrom) [57].

Objawy choroby

Okres inkubacji boreliozy z Lyme waha się od 2 do 4 tygodni. Jej obraz kliniczny jest zróżnicowany – istotne znaczenie ma okres inkubacji i stopień zaawansowania choroby. Klasycznie borelioza przebiega trójfazowo [43]:

- faza I – STADIUM BORELIOZY WCZESNEJ – cechą charakterystyczną jest występowanie objawów skórnych w postaci rumienia wędrującego [10]. Nieleczony rumień wędrujący zanika w terminie do 4 tygodni, natomiast leczony – ustępuje po kilku dniach, jednakże należy zaznaczyć, że objaw ten nie zawsze występuje po pokłuciu przez kleszcza zakażonego *B. burgdorferi*. W jednostkowych przypadkach symptomem skórnym jest również chłoniak limfatyczny skóry, który zwykle ustępuje po zastosowaniu antybiotykoterapii, natomiast nieleczony może utrzymywać się nawet przez kilka lat [21].
- faza II – STADIUM BORELIOZY WCZESNEJ ROZSIANEJ – w drugiej fazie bakterie przenoszone są drogą krwionośną, natomiast obraz kliniczny jest zależny od lokalizacji zachodzących zmian. Najczęstszymi objawami jest ogólne osłabienie organizmu, męczliwość, mialgia i bóle kostno-stawowe. Dolegliwości pojawiają się gwałtownie i trwają nawet do kilku godzin, po czym ustępują, ale mają powtarzający się charakter. Faza boreliozy wczesnej rozsianej może objawiać się również pojawieniem się rumienia wędrującego mnogiego, dolegliwościami sercowymi w postaci ostrego zapalenia mięśnia sercowego, oraz dolegliwościami w postaci stanów

zapalnych stawów (boreliozowe ostre zapalenie stawów) [21].

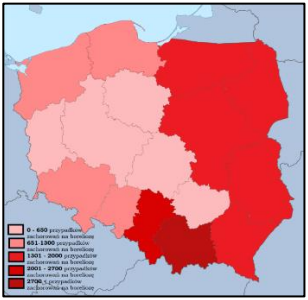
— faza III – STADIUM BORELIOZY PÓŹNEJ – charakterystycznym dla tej fazy jest to, że objawy stawowe oraz ze strony układu nerwowego przybierają postać przewlekłą (neuroborelioza). Innym objawem zmian trzeciej fazy boreliozy jest także przewlekłe zanikowe zapalenie skóry. Pojawia się najczęściej w miejscu ustąpienia rumienia wędrującego jako obrzęknięte sinoczerwone przebarwienie skóry i może utrzymywać się przez długi czas, przyczyniając się do powolnego zaniku skóry [43].

Statystyki

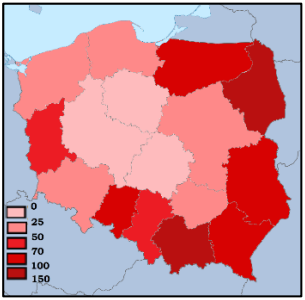
Raporty epidemiologiczne „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce" za 2017, 2018 i 2019 rok, w którym kształtująca się na wysokim poziomie liczba zachorowań na choroby odkleszczowe wskazują na znaczący odsetek zainfekowanych kleszczy na danym obszarze Polski. Tylko w ciągu ostatnich 3 lat w Polsce stwierdzono łącznie ponad 62,5 tys. zachorowań na boreliozę (21,5 tys. w roku 2017; 20,1 tys. w roku 2018; 20,9 tys. w roku 2019), z czego w latach 2017-2018 potwierdzonych zostało łącznie prawie 37 tys. przypadków (zapadalność: 88,5%), (18,7 tys. potwierdzonych przypadków w roku 2017, zapadalność 87,3% i 18,0 tys. potwierdzonych przypadków w roku 2018, zapadalność 89,7%). Najwięcej zachorowań w roku 2018 w województwie małopolskim, śląskim i lubelskim [45, 46]. Z danych statystycznych województwa lubelskiego wynika, że w 2018 roku największa zapadalność na boreliozę z Lyme na 100 tys. mieszkańców dotyczyła powiatów włodawskiego (326,87), kraśnickiego (216,41), janowskiego (146,84), chełmskiego (146,56) i bialskiego (145,16) [72].

PROFILAKTYKA CHORÓB ODKLESZCZOWYCH

Z kolei według prowadzonych przez PZH meldunków o zachorowaniach na choroby zakaźne w 2019 roku odnotowano ponad 20 tys. zachorowań na boreliozę [46].



Ryc. 1. Stwierdzone zachorowania na boreliozę z Lyme w poszczególnych województwach w 2018 roku.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportu epidemiologicznego PZH z 201 8 roku.



Ryc. 2. Zapadalność na boreliozę z Lyme w poszczególnych województwach w 2018 roku.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportu epidemiologicznego PZH z 2018 roku.

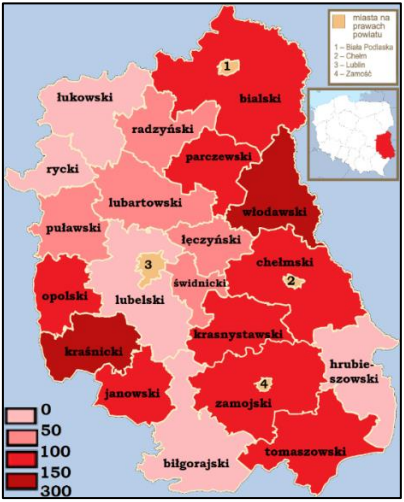
Tabela 1. Liczba zachorowań na boreliozę z Lyme w latach 2017-2018 w Polsce.

2017 rok		2018 rok	
województwo	**liczba przypadków boreliozy z Lyme**	**województwo**	**liczba przypadków boreliozy z Lyme**
małopolskie	3 322	małopolskie	3 641
śląskie	2 779	śląskie	2 625
mazowieckie	2 216	lubelskie	1 951
lubelskie	1 975	podkarpackie	1 742
podlaskie	1 542	mazowieckie	1 620
podkarpackie	1 480	warmińsko-mazurskie	1 306
pomorskie	1 466	podlaskie	1 287
warmińsko-mazurskie	1 302	pomorskie	1 147
dolnośląskie	852	dolnośląskie	849
zachodniopomorskie	852	zachodniopomorskie	768

PROFILAKTYKA CHORÓB ODKLESZCZOWYCH

2017 rok		2018 rok	
województwo	**liczba przypadków boreliozy z Lyme**	**województwo**	**liczba przypadków boreliozy z Lyme**
lubuskie	798	opolskie	693
wielkopolskie	655	lubuskie	615
opolskie	644	łódzkie	598
łódzkie	637	wielkopolskie	519
kujawsko-pomorskie	545	świętokrzyskie	421
świętokrzyskie	450	kujawsko-pomorskie	368

Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportów epidemiologicznych z 2017 i 2018 roku Państwowego Zakładu Higieny.



Ryc. 3. Zapadalność na boreliozę z Lyme w województwie lubelskim w 2018 roku.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportu „Ocena stanu bezpieczeństwa sanitarnego województwa lubelskiego za rok 2018”.

Jednakże Stawicki stwierdza, że liczba zachorowań na boreliozę może być znacznie niedoszacowana [54]. Również Siński i in. zaznacza, że dane dotyczące boreliozy w Polsce są zaniżone, a na tę chorobę może cierpień ponad 40 tys. osób z endemicznych obszarów bytowania kleszczy *I. ricinus* [50].

W badaniach Lewandowskiej i in. potwierdzono, że w Polsce na 100 tys. osób odnotowuje się ok. 9-10 przypadków boreliozy, jednakże z uwagi na możliwość bezobjawowych przypadków choroby lub zignorowania jej objawów, stwierdzane wyniki fałszywie dodatnie i fałszywie ujemne oraz niezgłaszanie wszystkich przypadków, można przypuszczać, że liczba zakażeń na tę może być nawet 10-krotnie wyższa niż wskazują na to dane seroepidemiologiczne [32]. Zbrzeźniak i in. zaznaczają, że wzrostowa tendencja zachorowań na boreliozę w Polsce występuje w regionach północno-wschodnich, jednakże w ostatnich latach przesuwa się na rzecz jej wschodnich i południowych obszarów [69].

Anaplazmoza granulocytarna

Anaplazmoza granulocytarna jest bakteryjną chorobą zakaźną, wywoływaną przez bakterie *A. phagocytophilum,* przenoszoną przez kleszcze z rodziny *Ixodes* [25]. Wektor zakażenia stanowią przede wszystkim kleszcze *I. ricinus* oraz kleszcze *D. reticulatus* [43].

Obraz kliniczny anaplazmozy jest niejednoznaczny – choroba może przebiegać bezobjawowo, przybierać formę przewlekłą lub mieć bardzo ciężki przebieg, jednak najczęściej kończy się samoistnym wyleczeniem, bez konieczności podawania antybiotyków [25].

Reinfekcja powoduje trwałą odporność na bakterię [10, 43].

Objawy choroby

Według Krajowej Izby Diagnostów Laboratoryjnych okres inkubacji choroby waha się od 5-21 dni [10,43]. Przy pierwotnym zakażeniu obserwuje się dolegliwości grypopodobne (zwiększona ciepłota ciała do 39°C utrzymująca się ok. 10 dni, bóle głowy, mialgia, limfadenopatia, dolegliwości żołądkowe i jelitowe – bóle brzucha, nudności, biegunka, lub wymioty) [10]. W pierwszym etapie choroby pojawiają się leukopenia, trombocytopenia oraz podwyższone stężenie aminotransferaz we krwi (zwłaszcza transaminazy asparaginianowej, AspAT), które zazwyczaj ustępują po około dwóch tygodniach od zakażenia [43]. Powikłania związane z zakażeniem anaplazmozą dotyczą dysfunkcji układu nerwowego, zespołu ostrej niewydolności oddechowej (ARDS), neurodolegliwości (śpiączka, zapalenie opon-mózgowo-rdzeniowych i mózgu, niedowłady, wielomiesięczne polineuropatie i neuropatie obwodowe), niewydolności nerek, stanów zapalnych mięśnia sercowego, czy też zgonów spowodowanych zakażeniami oportunistycznymi [10, 25].

Koinfekcje mogą skutkować zaostrzeniem się przebiegu zakażenia oraz znacznie utrudnić rozpoznanie choroby oraz jej rekonwalescencję. Z drugiej strony pierwotne zakażenie patogenem utrudnia zakażenie drugim – istnieje możliwość spowolnienia infekcji jednego czynnika w czasie infekcji drugiego (reakcja krzyżowa *B. burgdorferi* i *A. phagocytophilum* – w tym przypadku reakcja immunologiczna ukierunkowana na *B. burgdorferi* jest bardziej intensywna niż w przypadku zaistnienia zakażenia z udziałem jednego czynnika epidemiologicznego) [59].

Statystyki

W Polsce zakażenia *A. phagocytophilum* dotyczą przede wszystkim osób zawodowo narażonych na pokłucia przez kleszcze, a odsetek seropozytywności waha się w zależności od regionu: na północy – 9,6%; w centrum – 17-20%; na wschodzie – 23% [59]. Znacznie wyższe wartości otrzymali Borawski i in. w przebadanej grupie 82 leśników i 82 rolników, stwierdzając seroprewalencję na poziomie 51,22% u leśników i 26,83% u rolników [73].

W swoich analizach badań seroepidemiologicznych Stańczak stwierdza, że istnieje dużo zakażeń nierozpoznanych, a ich najwyższy odsetek dotyczy osób zawodowo narażonych na pokłucia przez kleszcze (0-32%). Wysoki poziom seropozytywnych wyników w kierunku anaplazmozy przy niskiej liczbie zgłaszanych przypadków tej choroby wskazuje na bezobjawowy przebieg oraz uwidacznia problem niedostatecznego jej wykrywania [53].

Tularemia

Tularemia jest bakteryjną chorobą zakaźną przenoszoną przez kleszcze, a wywoływaną przez pałeczki *F. tularensis* [58].

Najważniejszym wektorem zakażenia *F. tularensis* są kleszcze (w mniejszym stopniu muchy czy komary). Patogen w organizmie kleszcza może przeżyć wiele lat i stać się przyczyną częstych epidemii na określonym obszarze [26]. Bakterie *F. tularensis* w organizmie kleszcza namnażają się bardzo szybko. Kleszcze *I. ricinus* mogą być zainfekowane pałeczkami *F. tularensis* na każdym etapie swego rozwoju, jednakże samica tego pajęczaka nie przekazuje bakterii wszystkim złożonym przez siebie jajom [29]. Patogen nie występuje w ślinie kleszczy [43].

Objawy choroby

Okres inkubacji choroby wynosi 2-7 dni, w niektórych przypadkach osiąga nawet 21 dni [65]. Początek choroby jest nagły, z objawami grypopodobnymi (dreszcze, gorączka, bóle mięśni, limfadenopatia, bóle głowy i gardła), ale może przebiegać bezobjawowo lub mieć łagodną postać. Najczęściej spotykaną formą kliniczną tularemii jest postać wrzodziejąco-węzłowa – charakterystycznym jej objawem jest powstawanie w obrębie węzłów chłonnych bolesnych owrzodzeń, którym towarzyszą dolegliwości grypopodobne [35].

Statystyki

W Polsce badania prowadzone u osób zawodowo narażonych (leśników, myśliwych, rolników) wykazały, że więcej wyników seropozytywnych w grupach ryzyka zawodowego (od 1,7% do 9,1%) niż w populacji ogólnej (0,2%). Na podstawie tych badań stwierdzono, że leśnicy i myśliwi są szczególnie narażeni na infekcje *F. tularensis*. Wskazano także problem niewystarczającego jej rozpoznawania u ludzi [49]. Zbliżone wartości uzyskano w badaniach Wójcik-Fatli, gdzie odsetek obecności swoistych przeciwciał anty-*Francisella* wynosił u rolników (10,9% w klasie IgM; 8,9% w klasie IgG) oraz u leśników (11,2% w klasie IgM; 2,8% w klasie IgG) [63].

Na podstawie informacji zawartych w raportach epidemiologicznych Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny (NIZP – PZH) stwierdza się, że w przypadku tularemii w latach 2000-2010 odnotowano 25 przypadków zachorowań na tę chorobę, gdzie już w okresie lat 2009-2018 stwierdzono blisko 100 zachorowań. Zapadalność na tularemię w Polsce według danych PZH w 2018 r. w województwie lubelskim

wynosiła 0,04/100tys. osób [40]. Lata ubiegłe wykazują trend wzrostowy w przypadku zapadalności na tularemię w Polsce – w 2014 roku odnotowano 11 przypadków zachorowań, w 2015 roku stwierdzono 9 przypadków infekcji, w roku 2016 zarejestrowano 18 przypadków choroby, w roku 2017 zaobserwowano 30 przypadków [62].

Gorączka Q

Gorączkę Q jest bakteryjną chorobą zakaźną przenoszoną przez kleszcze, wywoływaną przez bakterię *Coxiella burnetii* [67]. W naturalnym środowisku wektorem zakażenia są kleszcze, które posilając się krwią zainfekowanego zwierzęcia w czasie bakteriemii, same zostają zakażone i przenoszą zarazki na zwierzęta lub ludzi [61]. Zakażony *C. burnetii* kleszcz, staje się dożywotnio nosicielem bakterii. Największe skupiska zarazka odnotowuje się u samic oraz w ślinie kleszczy, najmniejsze – u ich larw [51].

Objawy choroby

Ostra postać gorączki Q przybiera określone formy kliniczne, najczęściej w postaci septycznej, duro- i grypopodobnej, płucnej oraz nerwowej. Może występować bezobjawowo i być przyczyną serokonwersji. ale również nie wyklucza się samoograniczającej się choroby gorączkowej w ostrej lub przewlekłej postaci [2]. Przewlekła postać gorączki Q może pozostać utajona nawet przez długie lata – u ¾ wszystkich przypadków obserwuje się zapalenie wsierdzia, które doprowadza do dysfunkcji zastawek sercowych i/lub immunosupresji. Uwidaczniać się mogą stany zapalne stawów, szpiku kostnego, i wątroby oraz podobne powikłania [1]. Ponadto, choroba charakteryzuje się wysoką śmiertelnością.

PROFILAKTYKA CHORÓB ODKLESZCZOWYCH

Okres inkubacji choroby waha się od 3 do 30 dni (średnio ok. 20 dni) [61]. Początek choroby jest gwałtowny, z dolegliwościami o charakterze grypopodobnym: podwyższona ciepłota ciała utrzymująca się nawet 2 tygodnie, ogólne osłabienie organizmu, złe samopoczucie, dreszcze, kaszel, bóle głowy nasilające się w płacie czołowym, mialgia [61]. Obserwuje się także hepatomegalię, a u 1/4 przypadków trombocytopenię. Na skutek ogólnego osłabienia organizmu, braku apetytu, złego samopoczucia i podwyższenia temperatury następuje spadek masy ciała. Gorączka Q w formie zapalenia wsierdzia może przebiegać przewlekle u osób z uszkodzeniem układu odpornościowego lub z przebytym w przeszłości stanem zapalnym mięśnia sercowego. Pierwszymi symptomami w tym przypadku jest osłabienie, tachykardia oraz bóle w klatce piersiowej i okolicach serca [5]. Podczas zakażenia może dojść do patologicznych zmian w zastawkach sercowych, którym może towarzyszyć immunosupresja [19]. Gorączka Q z zapaleniem wsierdzia postępuje powoli, ale często prowadzi do zgonu. Niewydolność krążeniowa z towarzyszącą jej sinicą, zaburzenia rytmu serca, czy też zatory/zakrzepy naczyniowe występują w marginalnych przypadkach [5]. Nie wyklucza się objawów o charakterze neurologicznym (zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i mózgu, halucynacje lub zapalenie mózgu), które zazwyczaj pojawiają się u ludzi zainfekowanych na skutek kontaktu z zakażonymi kozami. Zapalenia typu *meningoencephalitis* i *encephalitis* mają często ciężki przebieg, którym towarzyszy porażenie nerwów czaszkowych, a nawet utrata przytomności [31].

Statystyki

W badaniach Borawski i in. wykazali, że poziom swoistych przeciwciał anty-*C. burnetii* u przebadanych osób zawodowo narażonych na pokłucia przez kleszcze kształtował się na poziomie 7,3% u leśników i 6% u rolników. Potwierdzono tym samym, że kleszcze mogą być wektorem tego patogenu [6]. W innych badaniach wykazano, że odsetek seropozytywnych wyników w kierunku gorączki Q u rolników kształtował się w środkowej części kraju na poziomie 4,4%, natomiast na Lubelszczyźnie – 17,8%. Podobne wyniki otrzymano w przypadku myśliwych zamieszkujących ten region [60]. Wyższy odsetek seropozytywnych wyników w kierunku gorączki Q (18,5%) przedstawiła Galińska i in. w badaniach przeprowadzonych wśród u osób zawodowo narażonych na pokłucia przez kleszcze. Jej zdaniem odsetek zgłaszanych zachorowań na gorączkę Q w Polsce wynosi ok. 1% [23]. Stwierdza się również, że wykrycie obecności swoistych przeciwciał anty-*C. burnetii* u człowieka nie jest równoznaczne z diagnozą choroby [43].

Pomimo wysokich wartości seropozytywnych wyników w kierunku gorączki Q u osób zawodowo narażonych na pokłucia przez kleszcze w latach 2017-2018 nie zarejestrowano przypadków tej choroby, natomiast w 2019 roku odnotowano 3 przypadki [46].

Babeszjoza

Babeszjoza (piroplazmoza) jest pasożytniczą chorobą zakaźną przenoszoną przez kleszcze, którą wywołują pierwotniaki z rodzaju *Babesia* spp. [34]. Dla człowieka najniebezpieczniejszą odmianą tego patogenu jest *Babesia divergens*, które u pacjentów po splenektomii w większości przypadków kończy się zgonem. W przypadku infekcji *Babesia microti* rokowania są lepsze, notowana jest mniejsza liczba

zgonów, jednakże czas powrotu do zdrowia jest długi [34]. Babeszjoza częściej jest notowana u zwierząt towarzyszących człowiekowi (psów) niż u ludzi. W Polsce jedynym wektorem zakażenia pierwotniakami *Babesia* spp. są kleszcze [43].

Objawy choroby

Okres inkubacji choroby wynosi od 7 do 30 dni [34]. Może przybierać formę utajoną u osób immunokompetentnych [43]. Pierwszymi objawami zakażenia są nasilone dolegliwości grypopodobne (gorączka do 41°C, dreszcze, bóle mięśniowe, bóle głowy, nadmierna potliwość, osłabienie, bóle gardła) oraz żołądkowe (bóle brzucha, nudności, wymioty). W późniejszym czasie stwierdzana jest również splenomegalia i hepatomegalia. Przy zakażeniu pierwotniakami *Babesia* spp. nie wyklucza się również wystąpienia hemolizy wewnątrznaczyniowej, niedokrwistości hemolitycznej, czy też żółtaczki, obrzęku płuc oraz niewydolności nerek. Mogą pojawić się także reakcje alergiczne na skutek wydostania się merozoitów z erytrocytów [34]. Do powikłań zalicza się m.in. zespół ARDS, zespół wykrzepiania wewnątrznaczyniowego, zaburzenia rytmu serca czy też nerek. Istnieje możliwość współwystępowania piroplazmozy z innymi chorobami przenoszonymi przez kleszcze, co znacznie utrudnia postawienie trafnej diagnozy i komplikuje leczenie [7].

Statystyki

Do chwili obecnej w Polsce odnotowano tylko jeden przypadek zawleczonego z Ameryki Południowej zachorowania na ludzką piroplazmozę, a także kilkadziesiąt przypadków bezobjawowych. Z uwagi na brak ustawowej konieczności zgłaszania tego typu infekcji w Polce można przypuszczać, że przypadków bezobjawowych jest

więcej. Ponadto, przebycie zakażenia dyskwalifikuje pacjenta jako potencjalnego dawcę krwi [47]. Literatura przedmiotu opisuje ok. 50 przypadków potwierdzonej laboratoryjnie babeszjozy w Europie – większość przypadków dotyczyła pacjentów po splenektomii lub z obniżoną odpornością, z czego połowa zakończyła się zgonem [56].

Profilaktyka

W epidemiologii chorób odkleszczowych (ang. tick-borne diseases – TBD), największe znaczenie mają kleszcze twarde z gatunku *I. ricinus* oraz *D. reticulatus*. Ich aktywność odnotowywana jest sezonowo – największe nasilenie przypada wczesną wiosną (kwiecień, maj), nieco mniejsze wczesną jesienią (wrzesień, październik). Pajęczaki te są podstawowym zagrożeniem o charakterze biologicznym dla osób pracujących w grupach ryzyka zawodowego tj. rolników, leśników i myśliwych oraz funkcjonariuszy Straży Granicznej. Należy zaznaczyć, że najskuteczniejszą formą profilaktyki są szczepienia ochronne dostępne wyłącznie przeciw KZM. Do chwili obecnej nie ma dostępnych szczepionek przeciw innym chorobom odkleszczowym, dlatego też kluczowego znaczenia nabierają inne działania zapobiegawcze [42, 53].

Działania przed- i poekspozycyjne

Z uwagi na niewielkie wymiary kleszcza, może on zostać łatwo przeoczony, dlatego też w przypadku aktywnego spędzania czasu na świeżym powietrzu w miejscach występowania tych pajęczaków, należy odpowiednio się zabezpieczyć, aby zminimalizować ryzyko pokłuć.

Z uwagi na fakt, że organizm człowieka produkcję przeciwciał anty-*B. burgdorferi* w klasie IgM rozpoczyna ok. 3-4 tygodni (ze

szczytem w 6-8 tygodniu), natomiast w klasie IgG ok. 4-6 tygodni od chwili zakażenia (ze szczytem w 16-24 tygodniu), diagnostykę serologiczną w kierunku boreliozy można wykonać już ok. 3-4 tygodnie po pokłuciu przez kleszcza [43].

Generalnie, przeciwdziałanie przeciw chorobom odkleszczowym sprowadza się przede wszystkim do unikania miejsc występowania kleszczy oraz, jeżeli jest to niemożliwe, do stosowania pewnych zachowań i czynności, które zniwelują ryzyko pokłuć przez nie. Wychodząc w teren bytowania kleszczy należy pamiętać o odpowiednim ubiorze tj. założeniu odzieży ochronnej w jasnym kolorze – bluzki z dopasowanymi, wąskimi mankietami, swetra, bluzy lub kurtki z długimi rękawami i kapturem oraz spodni z długimi nogawkami, najlepiej włożonymi w skarpety i w zakryte buty o podwyższonej cholewie [41]. Zaleca się także posiadanie odpowiedniego nakrycia głowy – czapki lub kaptura. Jasne kolory ubrań umożliwią szybsze zauważenie potencjalnego zagrożenia jakim jest kleszcz, szukający odpowiedniego miejsca do wkłucia na ciele człowieka. Na odkryte powierzchnie ciała należy stosować repelenty do tego przeznaczone. Po powrocie z obszarów występowania kleszczy nie powinno zapominać się także o dokładnym obejrzeniu swojego ciała, czy to przy pomocy osób trzecich, czy to przy pomocy odpowiedniego ustawienia luster, pod kątem możliwości wystąpienia tych pajęczaków [16]. Kleszcze bardzo często zostają na ubraniu, długo poszukując idealnego miejsca do wkłucia, gdzie skóra jest cienka i dobrze unerwiona, dlatego też odzież po powrocie do domu powinno się wyprać i wysuszyć w wysokiej temperaturze [13]. Ponadto, zaleca się dokładnej obserwacji zwierząt towarzyszących człowiekowi (psów, kotów i in.) pod kątem występowania i przenoszenia kleszczy. Analiza literatury wykazała korelację między seropozytywnymi wynikami w kierunku chorób odkleszczowych u psów a występowaniem ich

u ludzi. Badania prowadzone na Słowacji wśród osób zawodowo narażonych na pokłucia przez kleszcze (tj. rolników, leśników, funkcjonariuszy straży granicznej i celnej) wykazały, że prawie 80% respondentów miało kontakt ze zwierzętami w czasie pracy [68].

Stosowanie repelentów

Środki odstraszające kleszcze i owady na polskim rynku występują w różnej formie: balsamów, kremów czy też żeli, jednakże najpowszechniejszą postacią są repelenty w aerozolach i sprayach. Zgodnie z definicją ich działanie sprowadza się do odstraszania poprzez wydzielanie nieprzyjemnego zapachu lub niekorzystny wpływ substancji czynnych na odnóża czy też układ oddechowy i/lub pokarmowy owadów i pajęczaków [18]. Częstokrotne używanie repelentów w odpowiednich stężeniach i odstępach czasu powinny przyczynić się do zwiększenia bezpieczeństwa zdrowotnego osób narażonych na pokłucia przez kleszcze i ukąszenia owadów [52]. Warto jednak pamiętać, iż substancje czynne zawarte w repelentach mają różne stężenie, przez co będą się one różniły czasem działania i poziomem ochrony.

Repelenty do stosowania na skórę powinno się stosować wyłącznie na odkrytą powierzchnię ciała, a po ustaniu potrzeby korzystania z ich ochrony, powinny zostać dokładnie zmyte ciepłą wodą z mydłem. Dopuszczalne jest również stosowanie repelentów w połączeniu z kremem z filtrem, jednakże należy pamiętać, że może to osłabić ich działanie. Poprawna aplikacja obejmuje w pierwszej kolejności użycie kremu przeciwsłonecznego, a następnie preparatu odstraszającego kleszcze. Krem przeciwsłoneczny nie ma negatywnego wpływu na skuteczność danego repelentu [16].

Repelenty, które z powodzeniem stosuje się przeciwko komarom, nie zawsze mogą wykazywać taką samą lub zbliżoną skuteczność przeciwko kleszczom [52]. Aplikując preparaty odstraszające kleszcze na odzież należy zwrócić szczególną uwagę na dolne partie ciała, z uwzględnieniem obuwia i skarpet. Zaleca się używanie repelentów również na koce, maty piknikowe, hamaki, namioty i inne przedmioty użytku sezonowego. Impregnacja odzieży i innych przedmiotów powinna odbyć się na otwartej przestrzeni, aby nie wdychać potencjalnie toksycznych oparów, natomiast wszelkie materiały spryskane repelentem, powinny dobrze wyschnąć przed ich użyciem [36].

Substancje czynne w repelentach

W profilaktyce chorób przenoszonych przez kleszcze repelenty można podzielić na dwie główne grupy [16]:

— syntetyczne związki chemiczne – mieszanina różnych substancji chemicznych, z wyszczególnieniem substancji czynnych takich jak [36]:
  - DEET (N,N-dwuetylo-meta-toluamid) – najbardziej znana i rozpowszechniona substancja aktywna w repelentach o szerokim spektrum działania; występuje w stężeniu do 50% do stosowania bezpośrednio na powierzchnię ciała i na odzież.
  - Pochodne piperydyny (np. ikarydyna) – mają zbliżone działanie do substancji DEET. Preparaty na bazie ikarydyny w stężeniu 15% mają identyczne działanie jak preparaty z DEET o stężeniu 30%. Ikarydyna jest bezpieczną substancją czynną dla kobiet w ciąży i dzieci od 2 roku życia. Z powodzeniem odstrasza kleszcze,

komary, muchy i meszki. Występuje w stężeniu do 20% do stosowania bezpośrednio na skórę.

- DEPA (N,N-dwuetylo-fenylo-acetamid) – substancja o zbliżonym działaniu fizyczno-chemicznym jak DEET.
- MERCK 3535 (ester kwasu acetylo-butylo-aminopropionowego) – dostępny do stosowania na skórę i odzież, jednakże w zestawieniu z substancją DEET jest mniej drażliwy dla błon śluzowych.
- Syntetyczne pyretroidy (np. permetryna) – występują w preparatach wyłącznie do impregnacji odzieży.

— naturalne związki chemiczne – związki pochodzenia roślinnego [52]:
  - olejki eteryczne (np. olejek eukaliptusowy, lawendowy, z mięty pieprzowej, z trawy cytrynowej, z goździków, tymiankowy, rozmarynowy, bazyliowy itp.);
  - syntetyczne pyretroidy (np. cyneryna, pyretryna, jasmolina) występujące jako naturalna substancja w roślinach chryzantemowych.

Repelenty zawierające syntetyczne związki chemiczne (m.in. DEET, ikarydynę, permetrynę) mogą negatywnie oddziaływać na organizm człowieka. Szczególnie niebezpieczne mogą być preparaty zawierające w swym składzie substancję czynną DEET. Kategorycznie nie powinny jej stosować kobiety w ciąży [48]. W 2010 roku Komisja Europejska na podstawie przeprowadzonych badań orzekła, że DEET może zagrażać najmłodszym – w związku z czym zabronione jest jego całkowite stosowanie u dzieci do 2 roku życia, oraz znacznie ograniczone jego używania u dzieci do 12 roku życia [39]. Ponadto stwierdzono, że DEET wykazuje działanie neurotoksyczne [48].

Wysokie stężenia substancji DEET stosowane u dzieci poniżej 2 roku życia mogą prowadzić do napadów epileptycznych, natomiast u dorosłych – wywoływać silne reakcje alergiczne [17]. Czas działania preparatów na bazie DEET-u oraz ich poziom ochrony uzależniony jest od stężenia substancji czynnej w określonym produkcie [17]:

— preparaty zawierające DEET w stężeniu <10% mają ograniczony czas działania (max. 2h);
— preparaty zawierające DEET w stężeniu 20-30% wykazują nawet 90% skuteczność przed pokłuciami przez kleszcze i ukąszeniami owadów; czas ich działania szacuje się od 4 do 8 h;
— preparaty zawierające DEET w stężeniu powyżej 50% nie wykazują wydłużonego czasu działania lub zwiększonego poziomu ochrony, przeznaczony wyłącznie dla dorosłych (max. czas działania 11h).

Warto również pamiętać, że preparaty z DEET-em są niebezpieczne również dla tworzyw sztucznych – odbarwiają materiały syntetyczne, a plamy powstałe na skutek korzystania z takich repelentów są niemożliwe do usunięcia [39]. Niektóre materiały spryskane preparatem z DEET charakteryzują się łatwopalnością [27]. Ponadto, repelenty z tą substancją mają nieprzyjemny, charakterystyczny zapach i kleistą konsystencję.

Coraz bardziej upowszechniającą się substancją czynną w repelentach jest ikarydyna. Jej działanie jest porównywalne do preparatów opartych na substancji DEET. Nie wykazuje ona właściwości toksycznych, co jest główną wadą DEET-u. Ma przyjemną konsystencję i dyskretny, niewyczuwalny dla zwierząt zapach. Zaletą ikarydyny oprócz jej skuteczności jest również profil bezpieczeństwa – preparaty na niej oparte można stosować zarówno u dorosłych, jak i u dzieci od 2 roku życia, a po konsultacji z lekarzem – mogą ich

używać nawet kobiety w ciąży i karmiące piersią. Dzieciom poniżej 2 roku życia repelenty z ikarydyną można rozpylać na moskitierach. Na rynku dostępne są preparaty z ikarydyną w stężeniu do 20%, które działają do 8h. Nie zawierają one alkoholu, dzięki czemu błyskawicznie się wchłaniają i nie podrażniają skóry. Ponadto, konsystencja balsamu sprzyja łatwej aplikacji na skórę, nawilża ją oraz zwiększa wydajność takich repelentów, gdyż nie przyczynia się do ponoszenia strat poprzez rozpylanie w powietrzu [38]. Ikarydyna jest również bezpieczna dla ubrań (nie pozostawia plam) i nie rozpuszcza plastiku [3].

Zabrania się jednoczesnego stosowania produktów opartych na substancji DEET oraz ikarydynie, ponieważ ich połączenie jest toksyczne dla człowieka [70].

Repelenty naturalne na bazie olejków eterycznych (np. produkty z olejkiem cytronellowym, lawendowym, z mięty pieprzowej, z olejkiem bazyliowym, czy też eukaliptusowym) są często bardzo mocno rozcieńczone, przez co charakteryzują się wysoką lotnością (ze względu na rozpylanie w powietrzu) i krótkim czasem ochrony (max. 2h). Warto pamiętać, że olejków eterycznych w wysokich stężeniach nie można stosować bezpośrednio na skórę, ponieważ wykazują silne właściwości drażniące i mogą wywoływać reakcje alergiczne [4].

Usuwanie kleszczy

W przypadku sytuacji, gdy zawiodą wszelkie działania profilaktyczne, i kleszcz wkłuje się w organizm, nie należy panikować, tylko prawidłowo go usunąć przy pomocy odpowiednich przyrządów (np. kleszczołapki, lassa typ „TRIX", pęsety). Kleszcza nie należy smarować żadnymi substancjami tłustymi, alkoholem, smalcem, olejem itp., nie można go również wyciągać palcami i wykręcać, gdyż zwiększa to ryzyko zakażenia chorobotwórczymi patogenami. Po

usunięciu kleszcza miejsce wkłucia należy dokładnie zdezynfekować, a następnie obserwować kilka tygodni pod kątem wystąpienia objawów skórnych w postaci rumienia wędrującego [15].

Poniżej zaproponowano trzy bezpieczne metody poprawnego usunięcia wkłutego kleszcza:

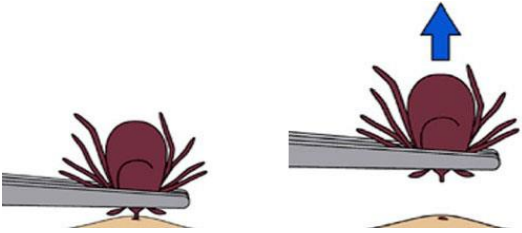
1. HACZYK
   Haczyk należy delikatnie wsunąć jak najbliżej skóry i lekko zaklinować kleszcza w szczelinie, a w dalszej kolejności unosząc lekko, przekręcić haczyk 2-3 razy wokół jego długiej osi, do momentu wyciągnięcia kleszcza.

2. LASSO
   Wysunąć pętelkę i umieść ją wokół kleszcza jak najbliżej skóry (A), następnie przybliżyć niebieską końcówkę do kleszcza i skóry, po czym zwolnić przycisk (B); trzymając niebieską końcówkę blisko skóry, skierować przyrząd prostopadle do powierzchni skóry i wykonać między palcami obrót przyrządem w dowolnym kierunku, wykręcając jednocześnie kleszcza (C). W celu zmniejszenia ryzy-ka rozerwania kleszcza, nie należy go ciągnąć w górę (wzdłuż długiej osi urządzenia).

3. PĘSETA

Zasady usuwania kleszcza pęsetą:

- mocno uchwycić kleszcza pęsetą jak najbliżej skóry,
- należy wyciągać go płynnym i stanowczym ruchem (możliwie delikatnie, a jednocześnie zdecydowanie) do momentu całkowitego usunięcia stawonoga,
- nie wolno szarpać gwałtownie, aby kleszcza nie urwać, ponieważ wtedy będzie trzeba usunąć część pozostałą w skórze, a dodatkowo istnieje zagrożenie, że tkankami uszkodzonego kleszcza zakażona zostanie rana, która pozostanie po jego usunięciu, nie należy zmieniać chwytu, ponieważ pęseta może ześlizgnąć się po kleszczu i wtedy do skóry zostanie wtłoczona cała zawartość kleszcza,
- po usunięciu kleszcza należy zdezynfekować skórę.



Zakończenie

Na przestrzeni ostatniej dekady kleszcze i choroby, które przenoszą (m.in.: boreliozę i KZM) stały się bardzo poważnym problemem zdrowotnym w Polsce. Najskuteczniejsza forma profilaktyki w postaci szczepień ochronnych istnieje wyłącznie w przypadku KZM, dlatego też w przeciwdziałaniu innym chorobom odkleszczowym (np. boreliozy) zaleca się unikanie terenów występowania kleszczy, a w przypadku ekspozycji na ich pokłucia – prawidłowe stosowanie repelentów i odpowiedniej odzieży ochronnej, które mają kluczowe znaczenie prewencyjne.

Piśmiennictwo:

1. Angelakis E., Raoult D.: Q fever, Veterinary Microbiology 2010; 140: 297-309.
2. Arricau-Bouvery N., Rodolakis A.: Is Q fever an emerging or reemerging zoonosis? Journal of Veterinary Research 2005; 36: 327–349.
3. Bezwzględny dla komarów, kleszczy i meszek. MoskitoGuard. Jedyny preparat owady dbający o Twoją skórę, [Online] dostępny: https://www.moskitoguard.pl/, 26.10.2019.
4. Biernat B.: Ochrona przed hematofagicznymi stawonogami, Klinika Pediatryczna, Algorytm w pediatrii 2018; 26: 2.
5. Boattini M., Almida A., Moura R.B., Abreu J., Santos A.S., Rico M. T.: Chronic Q fever with no elevation of inflammatory markers: a case report, Hindawi Publishing Corporation Case Reports in Medicine, Volume 2012, Article ID 249705, 5 pages, doi:10.1155/2012/249705.
6. Borawski K., Dunaj J., Czupryna P., Pancewicz S., Świerzbińska R., Żebrowska A., Moniuszko-Malinowska A.: Assesment of Coxiella burnetii presence after tick bite in north-eastern Poland, Infection 2019, DOI: 10.1007/s15010-019-01355-w, [Online] dostępny: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31522333, 06.12.2019.
7. Brochocka A., Kasprzak J., Barczak T., Bennewicz J., Błażejewicz-Zawadzińska M., Klimberg A.: Zagrożenia związane z pasożytniczym oddziaływaniem kleszczy jako wektora patogenów, Hygeia Public Health 2018, 53(2): 132-139.
8. Chmielewska-Badora J., Moniuszko A., Zukiewicz-Sobczak W., Zwolinski J., Piatek J., Pancewicz S.: Serological survey in persons occupationally exposed to tick-borne pathogens in cases of coinfections with Borrelia burgdorferi, Anaplasma phagocytophilum, Bartonella spp. and Babesia microti, Annals of Agricultural and Environmental Medicine 2012; 19(2): 271-274.
9. Chmielewska-Badora J.: Inne choroby odkleszczowe, (w:) Cisak E., Zwoliński J.: Borelioza i inne choroby przenoszone przez kleszcze w aspekcie narażenia zawodowego, wyd. Instytut Medycyny Pracy im. J. Nofera, Łódź 2010, str. 35-38.
10. Chmielewski T., Dunaj J., Gołąb E., Gut W., Horban A., Pancewicz S., Puacz E., Szelenbaum-Cielecka D., Tylewska-Wierzbanowska S.: Diagnostyka laboratoryjna chorób odkleszczowych, Rekomendacje Grupy Roboczej – Krajowa Izba Diagnostów Laboratoryjnych, rok XII, nr 3(36), Warszawa 2014, s. 15.
11. Cisak E., Chmielewska-Badora J., Zwoliński J.: Raport z realizacji zadania nr 1. Badania i analizy dotyczące kompleksowego algorytmu profilaktycznego opracowane przez zespół z Instytutu Medycyny Wsi im. W. Chodźki w Lublinie, [Online] dostępny: https://www.efs.20072013.gov.pl/analizyraportypodsumowania/baza_projektow_badawczych_efs/documents/zapobieganie_boleriozy_pochodzenia_zawodowego.pdf, 05.12.2019.
12. Cisak E., Chmielewska-Badora J., Zwoliński J., Dutkiewicz J., Patorska-Mach E.: Ocena częstości zakażeń wirusem kleszczowego zapalenia mózgu i krętkami Borrelia burgdorferi wśród rolników indywidualnych na terenie Lubelszczyzny, Medycyna Pracy 2003; 54(2): 139-144.
13. Cisak E.: Drobnoustroje przenoszone przez kleszcze jako przyczyna chorób zawodowych pracowników leśnictwa i rolnictwa, (w:) Problemy Higieny Pracy, 2003, 11, 145-157.
14. Cisak E., Chmielewska-Badora J., Mackiewicz B., Dutkiewicz J.: Prevalence of antibodes to Coxiella burnetii among farming population in Eastern Poland, Annal of Agricultural and Environmental Medicine, 2003; 10: 265-267.

15. Cisak E., Chmielewska-Badora J., Zwoliński J., Dutkiewicz J.: Problemy medyczne i społeczne środowiska życia i pracy, Medycyna ogólna, 2008, 14 (XLIII), 4.
16. Cisak E., Zwoliński J., Profilaktyka boreliozy i innych chorób przenoszonych przez kleszcze jako chorób zawodowych. Poradnik dla służb BHP, pracowników i pracodawców, wyd. Oficyna Wydawnicza Instytutu Medycyny Pracy im. Prof. J. Nofera, Łódź 2011, str. 25.
17. DEET, ikarydyna, IR 3535 – a może olejki eteryczne? Co działa na komary i kleszcze?, [Online] dostępny: https://pantabletka.pl/deet-ikarydyna-ir3535-co-dziala/, 26.10.2019.
18. Fairhurst R.M., Nayyar G.M., Breman J.G., et al.: Artemisinin-resistant malaria: Research challenges, opportunities, and public health implications, The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 2012, 87(2): 231-41.
19. Fenollar F., Fourier P.E., Carrieri M.P., Habib G., Messana T., Raoult D.: Risks factors and prevention of Q fever endocarditis, Clinical Infectious Diseases 2001; 33: 312-316.
20. Fiecek B., Chmielewski T., Tylewska-Wierzbanowska S.: Borrelia miyamotoi – nowy czynnik etiologiczny neuroboreliozy?, Przegląd Epidemiologiczny 2017; 71(4): 531-538.
21. Flisiak R.: Borelioza i inne choroby przenoszone przez kleszcze, (w:) Cianciara J., Juszczyk J.: Choroby zakaźne i pasożytnicze, wyd. Czelej, Lublin 2007, s. 473-477.
22. Galińska E.M., Knap J.P., Chmielewska-Badora J.: Wstępne wyniki badań seroepidemiologicznych i klinicznych w kierunku gorączki Q u osób zawodowo narażonych, Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu, 2011; 17(1): 1-6.
23. Galińska M., Żukiewicz-Sobczak W., Chmielewska-Badora J., Gorączka Q u ludzi – etiologia, diagnostyka, postacie kliniczne, European Journal of Medical Technologies 2014; 1(2): 60-65.
24. Gałęziowska E., Rzymowska J., Majda N., Kołodziej P., Domżał-Drzewicka R., Rząca M., Muraczyńska B., Charzyńska-Gula M., Szadowska-Szlachetka Z., Ślusarska B., Guty E.: Prevalence of Borrelia burgdorferi in ticks removed from skin of people and circumstances of being bitten – research from the area of Polan, 2012-2014, Annals of Agricultural and Environmental Medicine 2018, 25(1): 31-35.
25. Grzeszczuk A., Ludzka anaplazmoza granulocytarna, (w:) Cianciara J., Juszczyk J., Choroby zakaźne i pasożytnicze, wyd. Czelej, Lublin 2007, s. 478-480.
26. Hightower J., Kracalik I.T., Vydayko N., Goodlin D., Glass G., Blackburn J.K.: Historical distribution and host-vector diversity of Francisella tularensis, the causative agent of tularemia, in Ukraine, Parasites & Vectors 2014; 7: 453-548.
27. Katz T.M, Miller J.H., Hebert A.A.: Insect repellents: Historical perspectives and new develop-ments, American Academy of Dermatology 2008, 58(5): 865.
28. Kiewra D.: Ocena wektorowej roli kleszczy Ixodes ricinus L. 1758 (acari, Ixodidae) w transmisji krętków Borrelia burgdorferi s. l. na terenie Polski, ze szczególnym uwzględnieniem Dolnego Śląska, Wrocław 2014, [Online] dostępny: https://www.research gate.net/publication/282074758_Ocena_wektorowej_roli_kleszczy_Ixodes_ricinus_L_1758_ Acari_Ixodidae_w_transmisji_kretkow_Borrelia_burgdorferi_sl_na_terenie_Polski_ze_szcze golnym_uwzglednieniem_Dolnego_Slaska_Evaluation_of_the_vector, 06.12.2019.
29. Kłapeć T., Cholewa A.: Tularemia – wciąż groźna zoonoza, Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu 2011; 11(3): 155-160.
30. Kmieciak W., Ciszewski M., Szewczyk E.: Choroby odkleszczowe w Polsce – występowanie i trudności diagnostyczne, Medycyna Pracy 2016; 67(1): 73-87.
31. Kofteridis D.P., Mazokopakis E.E., Tselentis Y., Gikas A.: Neurological complications of acute Q fever infection. European Journal of Epidemiolog 2004; 19: 1051-1054.

32. Lewandowska A., Kruba Z., Filip R.: Epidemiology of Lyme disease among workers of forest inspectorates in Poland, Annals of Agricultural and Environmental Medicine 2013; 20(2): 329-331.
33. Machado-Ferreira E., Piesman J., Zeidner N.S., Soares C.A.: Francisella-like endosymbiont DNA and Francisella tularensis virulence-related genes in Brazilian ticks (Acari: Ixodidae), Journal of Medical Entomology 2009, 46(2): 369-374.
34. Maciąg M., Maciąg K.: Choroby zakaźne i pasożytnicze – perspektywy badawcze, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL Sp. z o.o., Lublin 2018, s. 9.
35. Madej M., Śliwa L.: Kleszcze – nie tylko borelioza, Wszechświat 2014; 115(7-9): 201-206.
36. Matysiak J., Niewiadomy A .: Synthetic insect repellents as prophylactic agents, (w:) Stawonogi - różnorodność form i oddziaływań (red.) Buczek A., Błaszak Cz., Koliber, Lublin 1995, 341-358.
37. Michalski M.M., Dmitruk M.: Czy zagraża na anaplazmoza?, (w:) Maciąg M., Maciąg K.: Choroby zakaźne i pasożytnicze – perspektywy badawcze, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL Sp. z o.o., Lublin 2018, s. 9.
38. MoskitoGuard – repelent XXI wieku, [Online] dostępny: https://www.malypodroznik.pl/?p=8378, 26.10.2019.
39. Mutebi J.P., Gimnig J.E., Mosquitoes, Ticks & Other Arthropods, [Online] dostępny: https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/noninfectious-health-risks/mosquitoes-ticks-and-other-arthropods, 26.10.2019.
40. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny, Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2105 roku, [Online] dostępny: http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2018/INF_18_12B.pdf, 30.12.2018.
41. Nazaruk A., Snarska K.K., Chorąży M.: Borelioza znana i nieznana, (w:) Kowalewska B., Jankowiak B., Rolka H., Krajewska-Kułak E.: Jakość życia w naukach medycznych i społecznych, tom I, Białystok 2017, str. 294-308.
42. Ołdak E., Rożkiewicz D., Sulik A.: Objawy kliniczne u dzieci z dodatnim i ujemnym testem potwierdzenia (Western-blot) w kierunku boreliozy z Lyme, Przegląd Epidemiologiczny 2008; 62: 77-82.
43. Pancewicz S.A., Garlicki A.M., Moniuszko-Malinowska A., Zajkowska J., Kondrusiuk M., Grygorczuk S., Czupryna P., Dunaj J.: Diagnostyka i leczenie chorób przenoszonych przez kleszcze. Rekomendacje Polskiego Towarzystwa Epidemiologów i Lekarzy Chorób Zakaźnych, Przegląd Epidemiologiczny 2015; 69: 421-428.
44. Państwowy Zakład Higieny, Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2017 rok, [Online] dostępny: http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2017/Ch_2017.pdf, 05.03.2019 oraz http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2018/Ch_2018.pdf , 28.11.2019.
45. Państwowy Zakład Higieny, Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2018 rok, [Online] dostępny: http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2018/Ch_2018.pdf, 15.12.2019.
46. Państwowy Zakład Higieny, Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2019 rok, [Online] dostępny: http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2019/INF_19_11B.pdf, 15.12.2019.
47. Raport otwarcia reprezentujący obecny stan wiedzy na temat związku zmian klimatu ze stanem zdrowia, Zadanie finansowane ze środków „Narodowego Programu Zdrowia na lata 2016-2020" Umowa nr 6/4/5/NPZ/2018/1094/542, [Online] dostępny: https://www.pzh.gov.pl/wpcontent/uploads/2019/05/Raportotwarcia_645_NPZ_2018_1094_542.pdf, 01.01.2020.

48. Repelenty na kleszcze – jak działają? Czy są bezpieczne?, [Online] dostępny: https://www.medme.pl/artykuly/repelentynakleszczejakdzialajaczysabezpieczne,71856.html, 26.10.2019.
49. Richard S., Oppliger A.: Zoonotic occupational diseases in forestry workers – Lyme borreliosis, tularemia and leptospirosis in Europe, Annal of Agricultural and Environmental Medicine 2015; 22(1): 43-50. DOI 10.5604/12321966.1141368.
50. Siński E., Welc-Falęciak R.: Ryzyko zakażeń przenoszonych przez kleszcze w ekosystemach leśnych Polski, [Online] dostępny: http://agro.icm.edu.pl/agro/element/bwmeta1.element.agro539221bb7a5a4ff28d1be245de86d541/c/Ryzyko_zaka_en_przenoszonych_przez_kleszcze_w_ekosystemach_le_nych_Polski.pdf., 06.12.2019.
51. Sprong H., Tijsse-Klasen E., Langelaar M., De Bruin A., Fonville M., Gassner F., Takken W., Van Wiren S., Nijhof A., Jongejan F., Massen C.B.M., Scholte E.J., Hovius J.W., Hovius K.E., Špitalska E., Van Duynhoven Y.T.: Prevalence of C. burnetii in ticks after a large outbreak of Q fever, Zoonoses Public Health 2012; 59: 69-75.
52. Stafford K.C.: Tick management handbook, Bulletin No 1010. The Connecticut Agricultural Experiment Station, South Windsor 2007.
53. Stańczak J.: Kleszcze (Acari, Ixodidae) jako przenosiciele patogenów rozwijających się chorób infekcyjnych i inwazyjnych na terenie Polski, wyd. Akademia Medyczna w Gdańsku, Gdańsk 2006, s. 20.
54. Stawicki T.: Analiza zapadalności na boreliozę z Lyme w wybranych grupach pracowników leśnictwa w województwie zachodnio-pomorskim w latach 2005-2014, Medycyna Pracy 2017; 68(2): 211-220, DOI: 10.13075/mp.5893.00422.
55. Szymańska-Czerwińska M., Galińska M.E., Niemczuk K., Zasępa M.: Prevalence of Coxiella burnetii infection in foresters and ticks in South-Eastern Poland and comparison diagnostic methods, Annals of Agricultural and Environmental Medicine 2013; 20: 699-704.
56. Szymczak J., Syta A., Tołkacz K., Bednarska M., Doligalska M.: Babeszjoza – nowe wyzwanie w transfuzjologii?, Via Medica, Journal of Transfusion Medicine 2017; 10(8): 90-98.
57. Tokarska-Rodak M., Pańczuk A., Kozioł-Montewka M., Plewik D., Szepeluk A., Paszkiewicz J.: Ocena poziomu przeciwciał przeciwko specyficznym białkom antygenowym Borrelia burgdorferi s. l. u osób zawodowo narażonych na pokłucie przez kleszcze w północno-wschodnim rejonie województwa lubelskiego, Człowiek i Zdrowie 2013; 7(2): 19-25.
58. Tokarska-Rodak M.: Tularemia – infekcja wywoływana przez Francisella tularensis, Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu 2015; 21(10): 56-61.
59. Tokarska-Rodak M., Pańczuk A., Kozioł-Montewka M., Plewik D., Szepeluk A.: Monoinfekcja Borrelia burgdorferi i współzakażenie Borrelia burgdorferi i Anaplasma phagocytophilum u pracowników leśnictwa i rolników, Medycyna pracy 2015; 66(5): 645-651.
60. Tokarska-Rodak M., Weiner M., Szymańska-Czerwińska M., Pańczuk A., Niemczuk K., Sroka J., Różycka M., Iwaniuk W.: Seroprevalence of selected zoonotic agents among hunters from Eastern Poland, Polish Journal of Microbiology 2018; 67: 233-236.
61. Truszczyński M.: Gorączka Q, choroba zwierząt i zoonoza – aspekty praktyczne, Życie Weterynaryjne 2010; 85(7): 584-586.
62. Woźniak A., Zając Z., Kulisz J., Bartosik K.: Wybrane rzadko występujące choroby odkleszczowe u ludzi (w:) Maciąg M., Maciąg K.: Choroby zakaźne i pasożytnicze – perspektywy badawcze, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL Sp. z o.o., Lublin 2018, s. 28.

63. Wójcik-Fatla A., Autoreferat, Lublin 2015, [Online] dostępny: https://wnoz.wum.edu.pl/sites/wnoz.wum.edu.pl/files/Za%C5%82.%20nr%202.%20autoreferat%20j.pol_..pdf, 06.12.2019.
64. Wójcik-Fatla A., Cisak E., Zając V., Sroka J., Sawczyn A., Dutkiewicz J.: Study on tick-borne rickettsiae in eastern Poland. I. Prevalence in Dermacentor reticulatus (Acari: Amblyommidae). Annals of Agricultural and Environmental Medicine 2013, 20(2): 276-279. [Online] dostępny: http://www.medycynawet.edu.pl/images/stories/pdf/pdf2018/082018/2018086107.pdf, 08.03.2019.
65. Yanushevych M., Komorowska-Piotrowska A., Feleszko W.: Tularemia – choroba zapomniana? Doświadczenia własne, Development Period Medicine 2013; 17(4): 355-359.
66. Vademecum kleszcza. Co warto wiedzieć o kleszczach? [Online] dostepny: https://e-kleszcze.pl/, 05.03.2019.
67. Van der Hoek W., Hogema B.M., Dijkstra F., Retveld A., Wijkmans C. J., Schneeberger P. M.: Relation between Q fever notifications and C. burnetii infections during the 2009 outbreaks in the Netherlands, European Surveilence 2012, 17(3): pii=20058.Availableonline:http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?Articled=20058.
68. Zakutna L., Dorko E., Mattova E., Rimarova K.: Sero-epidemiological study of Lyme disease among high-risk population groups in eastern Slovakia, Annals of Agricultural and Environmental Medicine 2015; 22(4): 632-636.
69. Zbrzeźniak J., Paradowska-Stankiewicz I.: Lyme disease in Poland in 2017, Przegląd Epidemiologiczy 2019; 73(3): 317-320, DOI 10.32394/pe.73.37.
70. EWG'S to better bug repellents, Environmental working group, July 2013, [Online] dostępny:http://static.ewg.org/reports/2013/bug_repellents/2013_EWGs_Guide_to_Bug_Repellents.pdf?_ga=2.183054373.209518556.1498863432-753189801.1495205289, 26.10.2019.
71. Gupta R. S.: Distinction between Borrelia and Borreliella is more robustly supported by molecular and phenotypic characteristics than all other neighbouring prokaryotic genera: Response to Margos' et al, The genus Borrelia reloaded, PLoS ONE, 2019; 14(8).
72. Nikiel I.: Raport „Ocena stanu bezpieczeństwa sanitarnego województwa lubelskiego za rok 2018", Lublin 2019, s. 13.
73. Borawski K., Dunaj J., Czupryna P., Pacewicz S., Świerzbińska R., Żebrowska A., Moniuszko-Malinowska A.: Prevalence of spotted fever group Rickettsia in north-eastern Poland, Infectious Diseases (London, England) 2019; 51(11-12): 810-814, DOI: 10.1080/23744235.2019.1660800.