

mgr inż. PAWEŁ MAZUR (ORCID:0000-0001-7313-5799)
dr hab. inż. GRZEGORZ NOWAK (ORCID:0000-0002-8602-2686)

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Kontakt: pawel.mazur.zut@gmail.com

DOI: 10.5604/01.3001.0013.4543

Zachorowalność na boreliozę w wybranych zawodach w Polsce

Borelioza, zwana również chorobą z Lyme, często charakteryzuje się wieloletnim okresem utajenia. Zróżnicowane symptomy, wywołwane przez różne szczepy, mogą dodatkowo utrudniać jej identyfikację. Zbyt późna diagnoza oraz leczenie prowadzi niejednokrotnie do nieodwracalnych zmian kostno-stawowych lub neurologicznych. Może wywoływać zmiany rozwojowe płodu, a nawet poronienia. Szeroka baza żywicieli kleszczy dodatkowo zwiększa ryzyko zachorowania w miejscach pracy różnych grup zawodowych.

W artykule opisano ryzyko zachorowania na boreliozę w odniesieniu do wybranych zawodów w Polsce, a w szczególności w stosunku do pracowników leśnych, którzy są grupą najwyższego ryzyka. Dzięki skorelowaniu danych z wieloletnich raportów zachorowań możliwe jest przeanalizowanie efektów działania dotychczas stosowanych środków ochrony indywidualnej oraz określenie szacunkowego prawdopodobieństwa wystąpienia boreliozy wśród innych grup zawodowych.

Słowa kluczowe: borelioza, choroba z Lyme, zagrożenia biologiczne, leśnictwo, rolnictwo, ogrodnictwo

Borreliosis' incidence among selected professionals in Poland

Borreliosis, also known as the Lyme disease, can be often characterized with a long-term latency period. Varied symptoms caused by different strains may additionally make it difficult to identify. Delayed diagnosis and treatment can lead to irreversible osteoarticular or neurological changes. In the case of pregnant women the illness can cause developmental changes of the fetus or even lead to miscarriage. The wide base of tick hosts additionally increases the risk of contracting borreliosis by various occupational groups. This publication is aimed at presenting the risk of contracting the Lyme disease among selected professionals in Poland, especially in respect to forest workers, perceived as the highest risk group. By correlating data from many years of disease reports, it is possible to observe the effects of the hitherto use of personal protection measures and to determine the estimated likelihood of the Lyme disease spread among other professional groups.

Keywords: borreliosis, Lyme disease, biological hazards, forestry, agriculture, horticulture

Wstęp

Grupa zawodowa pracowników leśnych, ze względu na swoje środowisko pracy, jest najbardziej predystynowana do określenia ryzyka zachorowania na boreliozę, zwaną również chorobą z Lyme. Na podstawie prawdopodobieństwa zachorowania na boreliozę pracowników leśnych można określać poziom ryzyka zachorowania na tę chorobę w innych grupach zawodowych, przebywających w tożsamym lub podobnym środowisku pracy.

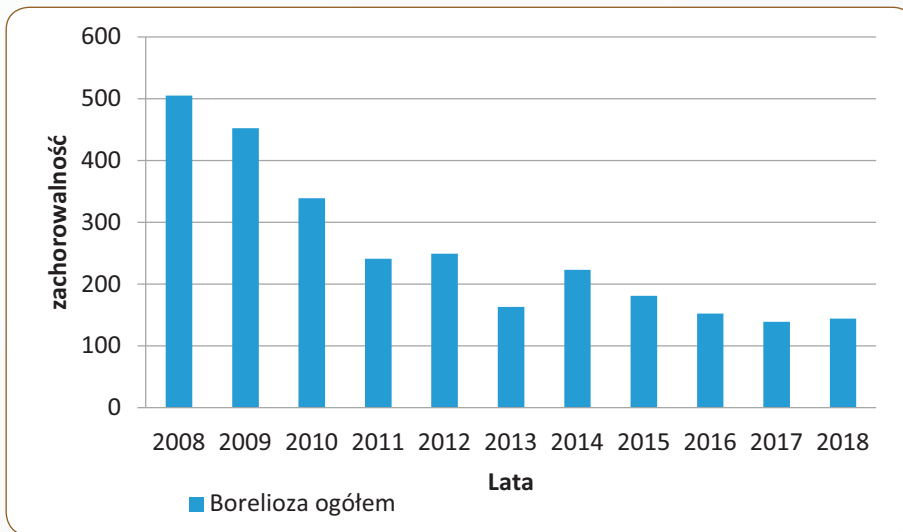
Obecnie ponad 50 tys. pracowników leśnych zatrudnionych jest w działach leśnictwa oraz przy pozyskaniu drewna. Typowym środowiskiem pracy wszystkich terenowych pracowników leśnych

są starodrzewy, młodniki, uprawy leśne, pola oraz łąki. Środowisko to pokrywa się w pełni z naturalnym miejscem bytowania i rozwoju kleszczy, będących naturalnym rezerwuarem bakterii z rodzaju *Borrelia*. Odpowiednie skorelowanie liczby osób zarażonych w danym roku krętkami z rodzaju *Borrelia* z uwzględnieniem wieloletnich trendów pozwala na oszacowanie prawdopodobnej liczby pracowników zarażonych w następnym sezonie.

W artykule przeanalizowano zachorowalność na boreliozę wśród pracowników leśnych oraz wśród innych, wybranych zawodów. Ustalenie liczby odnotowanych przypadków wystąpienia tej choroby zawodowej pozwala zobrazować skalę problemu oraz pokazuje zmienność zachorowań w wieloletnich trendach.

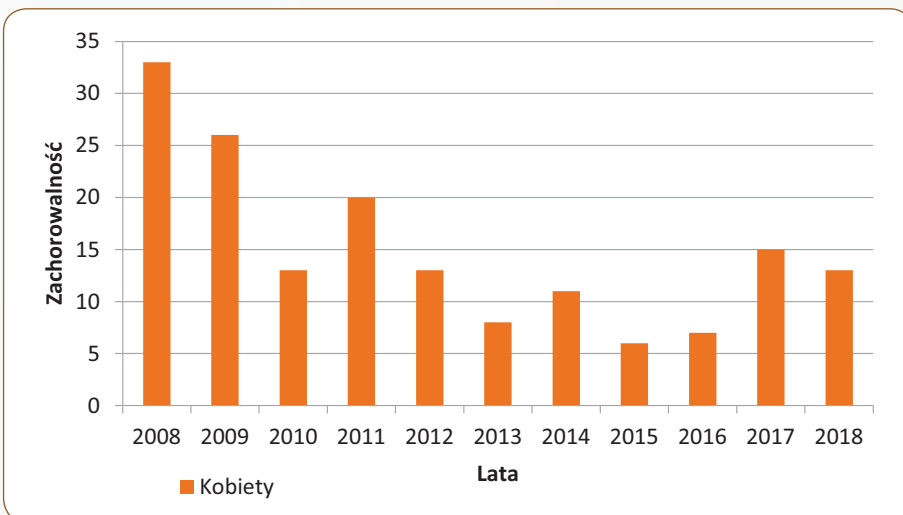
Przegląd literatury

Pierwszy znany przypadek zachorowania przez człowieka na boreliozę miał miejsce w Oetzi, na terenie południowego Tyrolu, ponad 5 tys. lat temu. Badania genetyczne potwierdziły obecność DNA bakterii z rodzaju *Borrelia* w tkankach „człowieka lodu” [1]. Borelioza została po raz pierwszy zdiagnozowana w 1975 roku w miejscowości Lyme (stąd jej druga nazwa), w stanie Connecticut, w południowo-wschodniej części USA [2]. Choroba ta została odkryta dzięki dwóm lokalnym gospodyniom domowym, zaniepokojonym niespecyficznymi i zmieniającymi się objawami, występującymi zarówno w ich rodzinach, jak i u części lokalnej społeczności.



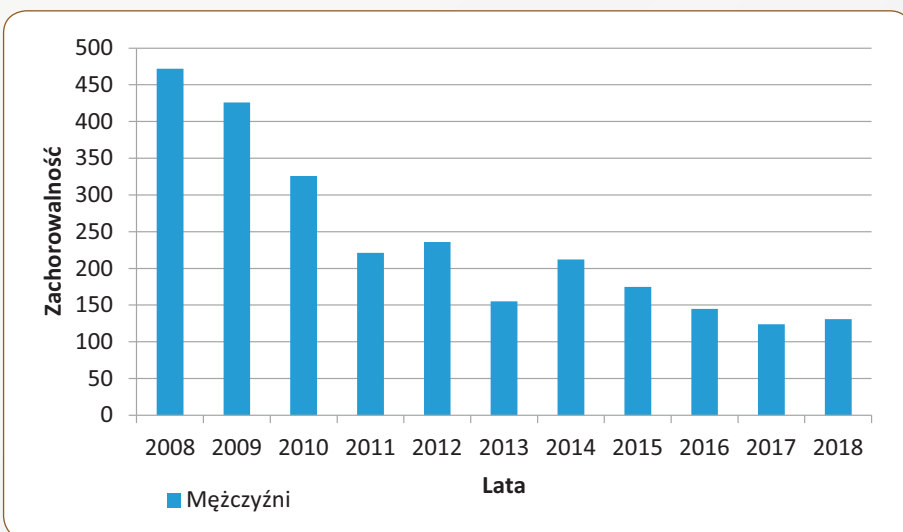
Rys. 1. Zachorowalność na boreliozę wśród pracowników leśnych (rys. 1-3 opracowano na podst. Centralnego Rejestru Chorób Zawodowych)

Fig. 1. Incidence of Lyme Borreliosis



Rys. 2. Zachorowalność na boreliozę wśród pracowników leśnych – kobiet

Fig. 2. Incidence of Borreliosis among female forest workers



Rys. 3. Zachorowalność na boreliozę wśród pracowników leśnych – mężczyźni

Fig. 3. Incidence of Borreliosis among male forest workers

Takie symptomy, jak osłabienie, bóle głowy lub brzucha, opuchlizny stawów i kończyn były diagnozowane jako objawy przewlekłego zapalenia stawów lub zmian reumatycznych. Gospodynie nieusatisfakcjonowane diagnozami lekarskimi postanowiły zainteresować przypadkami z Lyme Departament Zdrowia Publicznego w Hartford. Dopiero ich docieklivość zapoczątkowała badania pozwalające na zdiagnozowanie przyczyny niezwykłych objawów występujących u mieszkańców Lyme [3].

Boreliozę wywołują bakterie z rodzaju *Borrelia*, należące do krętków. Przenoszone są między gospodarzami poprzez ślinę kleszczy, na skutek czego są patogenne nie tylko dla ludzi, ale również i zwierząt. Istnieje wiele gatunków bakterii z rodzaju *Borrelia*, przez co nie tylko objawy, ale również przebieg choroby z Lyme może się znacząco różnić. W Europie odkryto jak dotąd pięć gatunków *Borrelia*: *B. afzelii*, *B. garinii*, *B. burgdorferi*, *B. spielmanii*, *B. bavariensis*. Niestety z uwagi na zmiany klimatu, migrację zwierząt oraz częste mutacje genomu bakterii liczba ta może ulec zwiększeniu. W zależności od gatunku bakterie mogą wywoływać między innymi artretyzm, nekrobiozę czy zmiany skórne [4]. Krętki te mają ponadto zdolność do przenikania przez łożysko, co może znacząco wpływać na płodność i utrzymanie ciąży [5] oraz powodować nowotwory i deformacje płodu [6].

Spośród siedmiuset gatunków kleszczy, na terytorium Polski występuje jedynie dwadzieścia jeden. Kleszcze mają cztery stopnie rozwoju: jaja, larwy, nimfy, imago, na skutek czego poszczególne stadia dopasowały odpowiednią grupę żywicieli [7]. Żywicielami kleszczy, a co za tym idzie bioakumulatorami patogennych wirusów i bakterii, są między innymi gryzonie (dla larw) [8], ptactwo [9], zwierzęta leśna [10], zwierzęta gospodarcze [11] oraz zwierzęta domowe (dla nimf i imago), [12]. Kleszcze z rodzaju *Ixodes*: *ricinus* oraz *I. persulcatus* są wektorami wielu patogennych wirusów oraz bakterii. Liczne badania dowiodły, że pojedynczy kleszcz może przenosić wiele różnych gatunków chorobotwórczych bakterii. Koegzystencja patogennych bakterii i wirusów w jednym kleszczu może dodatkowo utrudniać wczesne rozpoznanie choroby z uwagi na zróżnicowane objawy [13].

Z uwagi na specyficzne środowisko pracy, najbardziej narażonymi na zachorowanie na chorobę z Lyme grupami zawodowymi są przede wszystkim pracownicy leśni i rolni. Zatrudnienie w sektorze leśnym oraz przy pozyskaniu drewna wynosiło pomiędzy 46 tys. w 2010 roku a 55 tys. w 2017 r. [14]. Środowisko pracy sprzyja rozwojowi kleszczy i stanowi ich naturalne siedlisko [15]. Najkorzystniejszym środowiskiem życia i rozwoju dla najpospolitszego gatunku kleszcza w Polsce (*I. ricinus*) są lasy wilgotne o bogatym runie, ale również zarośla, zadrzewienia, łąki oraz ogrody. Kleszcze te spotyka się również w miejskich parkach i ogródkach działkowych na terenie całej Europy. Szeroki zasięg i brak specyficznych upodobań siedliskowych stanowi dodatkowy czynnik narażenia na zakażenia w środowisku

pracy zarówno pracowników rolnych i leśnych, jak i ogrodników oraz weterynarzy [16].

Najskuteczniejszą metodą ochrony przed niebezpiecznymi patogenami przenoszonymi przez kleszcze jest unikanie ich naturalnych siedlisk. Niestety jest to niemożliwe, ponieważ, jak wspomniano, siedliska te stanowią środowisko pracy wielu grup zawodowych. Najrozsądniejszą, najtańszą i najskuteczniejszą metodą profilaktyki jest zatem dostosowanie odzieży ochronnej w taki sposób, by jak najszczelniej zaślaniała ciało, a co za tym idzie oddzielała kleszcza od skóry na tyle, aby uniemożliwić mu wkłucie lub spenetrowanie ubioru poprzez szczeliny w materiale [17].

Inną skuteczną metodą ochrony przed kleszczami jest stosowanie środków chemicznych w postaci płynnej lub proszkowej, niegroźnych dla człowieka, natomiast drażniących, a nawet śmiertelnie toksycznych dla kleszczy. Środki te zastosowane na szczelną odzież ochronną pozwalają praktycznie wyeliminować możliwość wkłucia się przez kleszcze. Mniej popularne, choć również stosowane są opryski krzewów czy zwierzyny środkami kleszczobójczymi. Rzadko spotykane jest stosowanie pułapek na drobne gryzonie z wyłożonymi na gąbkach środkami kleszczobójczymi [18].

Jeszcze niedostępną, choć budzącą wiele nadziei (ale też kontrowersji) metodą, są szczepionki, uniemożliwiające wkłutym już w ciało kleszczom pobieranie pokarmu. Dzięki tym szczepionkom organizm wytwarza specyficzne przeciwciała, zatykające aparat gębowy kleszcza, uniemożliwiające mu żywienie się, w następstwie powodując jego śmierć. Niestety szczepionki te są jeszcze w fazie testów, niemniej jednak mogą w przyszłości stanowić dodatkową ochronę pracowników [19].

Zachorowania na boreliozę w Polsce wśród pracowników leśnych

Informacje gromadzone przez Centralny Rejestr Chorób Zawodowych w Instytucie Medycyny Pracy imienia prof. Jerzego Nofera w Łodzi określają liczbę rocznych przypadków zachorowalności na choroby zawodowe, w rozróżnieniu między innymi na płeć oraz region. W artykule, z uwagi na zbliżoną liczbę przypadków boreliozy występujących w poszczególnych województwach, wyniki zestawiono zbiorczo w odniesieniu do terenów całej Polski. Przedstawione dane odpowiadają liczbie przypadków boreliozy, stwierdzonej jako choroba zawodowa wśród pracowników leśnych według PKD (0210-0240) za lata 2008-2018 (rys. 1.).

Wyraźny spadkowy trend liczby odnotowanych przypadków boreliozy wśród pracowników leśnych obserwować można pomiędzy 2008 a 2011 rokiem. Pomijając fakt niewielkiego (3%) wzrostu w 2012 roku można zauważyć silną tendencję spadkową od 2008 aż do 2013 roku. Kolejny wzrost zachorowalności widoczny jest pomiędzy 2013 a 2014 rokiem – wynosił on 37% w stosunku do roku poprzedniego. Od 2014 roku do 2016 roku dochodziło do niewielkiej tendencji spadkowej w liczbie przypadków wykrywanej

boreliozy. W latach 2016-2018 obserwuje się zbliżoną liczbę ujawnianych rocznie przypadków.

Analizując liczbę przypadków boreliozy jako choroby zawodowej wśród pracowników leśnych z uwzględnieniem płci zauważyć można okresowe różnice trendów. Biorąc pod uwagę liczbę bezwzględne, charakter trendu nadają przypadki męskich pracowników leśnych (ponad 90%).

Zarówno wśród pracowników leśnych – kobiet (rys. 2.), jak i mężczyzn (rys. 3.) zaobserwować można spadek zachorowalności pomiędzy 2008 a 2010 rokiem. W przypadku kobiecych pracowników leśnych, wyraźnie zarysowują się trzy trendy wzrostu zachorowalności. Pierwszy przypadał między 2010 a 2011 rokiem, kolejny między 2013 a 2014, natomiast ostatni od 2015 aż do 2017 roku.

Podsumowanie

Choroba z Lyme stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia, a nawet życia człowieka. Na podstawie wyników można zaobserwować skalę występowania boreliozy jako choroby zawodowej wśród pracowników leśnych. Ze względu na brak danych odnoszących się do zachorowalności w innych grupach zawodowych nie jest możliwe ustalenie istotności rozmiaru zjawiska wśród np. ogrodników czy weterynarzy.

Stagnacja liczby odnotowywanych przypadków tej choroby pozwala wnioskować, że dotychczas stosowane formy ochrony są wystarczające. Równie prawdopodobną przyczyną wystąpienia stagnacji oraz braku spadku zachorowalności może być wzrost liczby kleszczy zarażonych krętkiem *Borrelia*, co skutkuje zwiększeniem prawdopodobieństwa wystąpienia choroby. W przypadku wzrastającej liczby zakażonych kleszczy obecnie stosowane środki ochrony indywidualnej mogą okazać się niewystarczające. Konieczne jest przeprowadzenie szeroko zakrojonych badań na terenie całego kraju, pozwalających określić przyczynę tego zjawiska. Jednym z możliwych sposobów oceny może być określenie przybliżonego udziału kleszczy zakażonych bakteriami *Borrelia* w populacji kleszczy w kraju.

Przedstawione wyniki badań wyraźnie wskazują na konieczność zwiększenia inwestycji w środki ochrony indywidualnej dla pracowników przebywających czasowo lub stale na terenach polnych, łąkowych oraz leśnych. Niezwykle niepokojące są przypadki boreliozy u kobiet, ze względu na katastrofalny wpływ krętków na płód. W przypadku ukąszenia przez zakażonego kleszcza w pierwszych miesiącach ciąży może dojść do nieodwracalnych zmian płodu, a nawet do poronienia.

Kobiety w ciąży powinny zatem szczególnie dbać o stosowanie środków ochrony indywidualnej lub być wyłączone z pracy na terenach bytowania kleszczy. Przedstawione w artykule dane stanowią też, zdaniem autorów, dowód na konieczność zwrócenia większej uwagi na niebezpieczeństwo wystąpienia choroby zawodowej wśród pracowników sektora drzewnego, rolniczego oraz ogrodniczego.

BIBLIOGRAFIA

- [1] HALL, S.S. Ice autopsy. National Geographic, 2011 <https://www.nationalgeographic.com/magazine/2011/11/iceman-autopsy/>.
- [2] STEERE, A. MALAWIST, S. HARDIN, J. RUDDY, A. ASKENASE, PANDIMAN, W. Erythema Chronicum Migrans and Lyme Arthritis. *Annals of Internal Medicine* 1977, 86: 685-689.
- [3] STEERE, A. BARTENHAGEN, N. CRAFT, E. HUTCHINSON, G. NEWMAN, J. TAYLOR, E. MALAWISTA, S. *Zentralblatt für Bakteriologie, Mikrobiologie und Hygiene. Series A: Medical Microbiology Infectious Diseases, Virology, Parasitology* 1986, 263, 1-2: 201-205.
- [4] STANEK, G. WORMSER, G. GRAY, J. STRLE, F. Lyme borreliosis. *The Lancet*, 2012, 379: 385-492.
- [5] WALSH, C. MAYER, E. BAXI, L. Lyme Disease in Pregnancy: Case Report and Review of the Literature. *Came Review Article*, 2006, 62: 41-50.
- [6] ŚLIWA, L. Teratogeny wpływ bakterii *Borrelia* sp. na płody matek chorujących na boreliozę z Lyme. [Teratogenic impact of bacteria *Borrelia* sp. on fetuses of mothers sick with Lyme disease] *Nowa Medycyna* 2011, 4: 62-65.
- [7] JURA, C. Podstawy morfologii funkcjonalnej, systematyki i filogenezy. [Basics of functional morphology, taxonomy and phylogeny] Wyd. Naukowe PWN, 2004.
- [8] CAYOL, C. GIERMEK, A., GOMEZ-CHAMORRO, A. HYTONEN, J., KALLIO, E., MAPPES, T., SALO, J., VOORDOUW, M. KOSKELA, E. *Borrelia afzelii* Walters reproductive success in a rodent host. *The Royal Society Publishing*, B 285 2018, 1056
- [9] MICHALIK, J. WODECKA, B. SKORACKI, M., SIKORA, B. STAŃCZAK, J. Prevalence of avian-associated *Borrelia burgdorferi* s.l. genospecies in *Ixodes ricinus* ticks collected from blackbirds (*Turdus merula*) and song thrushes (*T. philomelos*), 2008, 298S1: 129-138.
- [10] WODECKA, B. Znaczenie jeleni (*Cervus elaphus*) w ekologii *Borrelia burgdorferi* sensu lato. [The importance of deers (*Cervus elaphus*) in ecology of *Borrelia burgdorferi* in a broad sense] *Wiadomości Parazytologiczne*, 2007, 53, 3: 231-237.
- [11] DIVERS, T. Equine Lyme Disease. *Journal of Equine Veterinary Science*, 2013, 33, 7: 488-492.
- [12] SKOTARCZYK, B. WODECKA, B. Molecular evidence of the presence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in blood samples taken from dogs in Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 2003, 10: 113-115.
- [13] WODECKA, B. SKOTARCZYK, B. Genetyczna zmienność *Borrelia burgdorferi* S. L u kleszczy *Ixodes ricinus* zebranych w północno-zachodniej Polsce. [Genetic variability of *Borrelia burgdorferi* S. L in ticks *Ixodes ricinus* gathered in the north west Poland] *Wiadomości Parazytologiczne* Vol. 2000, 46, 4: 475-485.
- [14] ROZKRUT, D. Rocznik statystyczny leśnictwa 2018. [Statistical yearbook of forestry 2018] Zakład Wydawnictw Statystycznych 2018, 184-190
- [15] TOKARSKA-RODAK, M. PLEWIK, D. KOZIOŁ-MONTEWKA, M. SZEPELAK, A. PASZKIEWICZ, J. Ryzyko zakażeń zawodowych *Borrelia burgdorferi* u pracowników leśnictwa i rolników. [Risk of professional infection with *Borrelia burgdorferi* for forest workers and farmers] *Medycyna Pracy* 2014, 65, 1: 109-117.
- [16] WEGNER, Z., Znaczenie kleszczy (*Acari, Ixodidae*) w epidemiologii chorób transmisyjnych w Polsce. [The importance of ticks (*Acari, Ixodidae*) in epidemiology of contagious diseases in Poland] Zakład Parazytologii Tropikalnej Instytut Medycyny Morskiej i Tropikalnej, Gdynia 1995.
- [17] ZIELIŃSKI-GUTIERREZ, E. WIRTZ, R. NASC, I. R. BROGDON, W. Protection against mosquitoes, ticks, & other insects & arthropods. Oxford University Press, 2012.
- [18] BROCHOCKA, A. KASPRZAK, J. BARCZAK, T. BENNEWICZ, J. KLIMBERG, A. Działania mające na celu ochronę przed kleszczami i przenoszonymi przez nie patogenami. [Actions aiming at protection from ticks and pathogens transmitted by them] *Hygeia Public Health* 2018, 53, 1: 70-73.
- [19] FYENTE, J. KOPACEK, P. LEW-TABOR, A. MARITZ-OLIVIER, C. Strategies for new and improved vaccines against ticks and tick-borne diseases. *Parasite Immunology* 2016, 38: 754-769.