

Erkių platinamos bakterinės ligos ir jų profilaktika

THE PROPHYLAXIS OF TICK- TRANSMITTED BACTERIAL DISEASES

Irena Narkevičiūtė, Inga Sidaravičiūtė

VU Vaikų ligų klinika

Santrauka

Sergamumas erkių platinamomis ligomis Europoje didėja. Per paskutinį dešimtmetį Lietuvoje sergančiųjų Laimo boreliozės skaičius padidėjo penkis kartus. Deja, kitos bakterinės erkių platinamos ligos mūsų šalyje iki šiol nediagnozuojamos. Straipsnyje pateikiamos rekomendacijos, kaip išvengti erkės įsisiurbimo, analizuojami duomenys, pagrįsti tyrimais, kaip saugiai ištraukti įsisiurbusią erkę, aptariama jų platinamų bakterinių ligų chemoprofilaktika.

Reikšminiai žodžiai: erkės, bakterijos, platinamos ligos, chemoprofilaktika.

Summary

The incidence of tick-transmitted diseases is increasing in Europe. During the last decade the number of Lyme borreliosis has increased five fold in Lithuania. Unfortunately other tick- transmitted bacterial diseases remain undiagnosed in our country. This article contains recommendations how to avoid tick bites, tick removal techniques based on experimental evidence and chemoprophylaxis of tick-transmitted bacterial diseases.

Key words: ticks, bacteria, transmitted diseases, chemoprophylaxis.

AKTUALUMAS

Erkių platinamos ligos yra nuolat didėjanti sveikatos apsaugos problema visose Europos šalyse, taigi ir Lietuvoje [1,2]. Nuo 1982 m., kai buvo identifikuota *Borrelia burgdorferi*, kaip Laimo ligos sukėlėja, Europoje aprašyta 11 erkių platinamų bakterijų, kurios gali sukelti įvairias ligas [3]. Laimo boreliozė yra dažniausia erkių platinama bakterinė liga Europoje. Daugiausiai registruotų Laimo boreliozės atvejų Slovėnijoje (206 iš 100 tūkst. gyventojų) ir Austrijoje (135 iš 100 tūkst. gyventojų), mažiausiai – pietinėse šalyse: Portugalijoje, Italijoje – 1 iš 100 tūkst. gyventojų [1]. LR SAM Užkrečiamųjų ligų profilaktikos ir kontrolės centro (ULPKC) duomenimis, Lietuvoje sergamumas Laimo boreliozės per paskutinį dešimtmetį padidėjo penkis kartus ir 1991–2005 metais sudarė 32 atvejus iš 100 tūkst. gyventojų. Per pastaruosius ketverius metus (2003–2006) Laimo boreliozės kasmet sirgo daugiau kaip 2000 žmonių. Europoje registruojamos ir kitos erkių platinamos bakterinės ligos, kaip erlichiozė, anaplazmozė, riketsiozės, tuliaremija [4]. Deja, apie šias ligas Lietuvos gydytojai turi nepakankamai informacijos, jos kol kas neįtariamoms ir nediagnozuojamos, nes manoma, kad Lietuvoje erkės gali būti užsikrėtusios tik borelijomis, erkinio encefalito virusais.

ETIOLOGIJA

Erkės pavojingos dėl to, kad žmogui gali perduoti ne tik įvairius virusus, kurie dažniausiai sukelia encefalito,

meningitą, bet ir bakterijas bei pirmuonis, kurie sukelia įvairias ligas, kaip Laimo boreliozę, erlichiozę, anaplazmozę, tuliaremiją, riketsiozes, babezozę.

Laimo boreliozės sukėlėjai yra spirochetų šeimos *Borrelia* genties mikroorganizmai – tai gramneigiamos, judrios, spiralės formos spirochetos [5]. Ilgą laiką manyta, kad *Borrelia burgdorferi sensu lato* (*B. burgdorferi s.l.*) yra vienintelė rūšis, galinti sukelti Laimo boreliozę žmonėms. Dabar jau yra žinoma, kad *B. burgdorferi* sudaro keli porūšiai. Terminas *B. burgdorferi s.l.* dabar vartojamas visiems *Borrelia* genotipams apibūdinti. Iš viso žinoma 11 borelijų genotipų, iš kurių trys (ar keturi) sukelia Laimo boreliozę [6]. Europoje ir Azijoje užregistruoti septyni *B. burgdorferi s.l.* genotipai, iš kurių trys: *B. burgdorferi sensu stricto* (*B. burgdorferi s.s.*), *B. afzelii*, *B. garinii*, yra patogeniški žmogui. Manoma, kad ketvirtasis genotipas *B. valaisiana* taip pat gali sukelti Laimo boreliozę. Visi keturi genotipai randami Europoje, taigi ir Lietuvoje [1,7]. Užsikrėtusių erkių skaičius nuolat didėja. Nyderlanduose 2000–2004 metais atliktas tyrimas parodė, kad erkės buvo užsikrėtusios *B. burgdorferi s.l.* (0,8–11 proc.), *Anaplasma/Ehrlichia* (1–15 proc.), *Rickettsia* (5–60 proc.), *Babesia* (0–1proc.) [8].

D. Ambrasienės ir bendradarbių [9] duomenimis, iš 243 ištirtų erkių, surinktų 2003 metais dešimtyje Lietuvos regionų, užsikrėtusių borelijomis buvo 38 (16 proc.). *B. afzelii* nustatyta 66 proc., *B. garinii* – 31 proc.,

B. burgdorferi s.s. – 3 proc. Be to, šie tyrėjai pirmą kartą nustatė, kad Lietuvoje erkės yra užsikrėtusios ne tik borelijomis, bet ir kitais mikroorganizmais: *Ehrlichia/Anaplasma* 12 (5 proc.), *Babesia divergens* 5 (2 proc.), o viena erkė buvo užsikrėtusi *Ehrlichia/Anaplasma* ir *Babesia*, dvi – *Babesia* ir *B. Afzelii*, viena – *Ehrlichia/Anaplasma* ir *B. garinii*. Taigi yra didelė tikimybė, kad Lietuvos žmonės gali sirgti ne tik boreliozė, bet ir anaplazmoze, babezioze arba iš karto abiem ligomis. Literatūros duomenimis, Europoje erkių, užsikrėtusių *Anaplasma phagocytophilum*, yra 2–45 proc. [4,10,11].

Ištyrus 1172 erkių nimfas, surinktas 2005 metų pavasarį iš 41 Lietuvos vietovės, nustatyta, kad erkių užsikrėtimas borelijomis, priklausomai nuo vietovės, svyravo nuo 11 iki 16 proc. Ištyrus 52 borelijomis užsikrėtusias erkes, *B. afzelii* rasta 81 proc., *B. garinii* – 17 proc. ir *B. valaisiana* – 2 proc. atvejų [7].

Įvairūs borelijų genotipai gali lemti skirtingas kliniškes ligos formas. *B. garinii* dažniau sukelia neurologinių pažeidimų, *B. burgdorferi s.s.* – sąnarių, *B. afzelii* – odos pažeidimų (*erythema migrans*) [6]. Lietuvoje labiausiai paplitusi *B. afzelii*.

ERKĖS IR JŲ EPIDEMIOLOGINĖ REIKŠMĖ

Iksodinės erkės – ypač gerai prie aplinkos prisitaikę kraujasiurbiai nariuotakojai. Pasaulyje jų priskaičiuojama apie 700 rūšių, kurios sugrupuotos į 10 genčių. Iksodinės erkės yra ne tik agresyvūs kraujasiurbiai, bet ir daugelio ligų sukėlėjų gamtiniai nešiotojai bei jų platintojai [12]. Lietuvoje, kaip ir visoje Europoje, dažniausiai paplitusi *I. ricinus* erkių rūšis. Gamtinis rezervuaras gali būti apie 200 gyvūnų rūšių, kurių parazitai yra *Ixodes* rūšies erkės. Erkės gyvena lapuočių miškuose arba drėgnose vietovėse, kurių mikroklimatas palankus erkių dauginimuisi, jose yra žinduolių, paukščių, kuriuose erkės gali parazituoti. Per dvejus gyvenimo metus erkės pereina keturias vystymosi stadijas: kiaušinėlis, lerva, nimfa ir suaugėlė. Erkė šeimininko krauju minta tik vieną kartą: lerva ir nimfa – pavasarį–vasarą, suaugėlė – vėlyvą rudenį (iksodinių erkių gyvenimo ciklas pateikiamas 1 pav.) [5]. Erkių patelių maitinimosi trukmė apie 6–12 parų, nimfų – 3–8, o lervų – 2–5 paros. Vieno maitinimosi metu erkė gali prisurbti tiek kraujo, kad jos kūnas padidėja net 10 kartų ir daugiau. Kuo ilgiau erkė maitinasi, tuo daugiau sukėlėjų patenka į žmogaus ar gyvūno organizmą [12].

Erkės nešokinėja, neskraido ir nekrenta iš medžių. Ant šeimininko organizmo jos patenka, kai jis būna aplinkoje, kurioje yra erkių [13]. Patekusi ant žmogaus kūno, ji hipostoma (spygliuotu straubeliu), esančia galvakrūtinėje, įsisiurbia į šeimininko kūną ir minta jo krauju. Erkė išskiria, be nuskausminančių medžiagų, išskiria ir medžiagą panašią į „cementą“, kuris dar labiau sutvirtina jos įsisiurbimą [14,15]. Kol užsikrėtusi erkė siurbia kraują, borelijos iš erkės žarnyno atkeliauja į seilių liaukas, o iš jų patenka į žmo-

Alkana suaugusi erkė įsisiurbia į atsitiktinį šeimininką (pvz., avį, elnią, žmogų) ir minta jo krauju.



Prisisiurbusi kraujo erkės patelė palieka šeimininką ir padeda apie 2 tūkst. kiaušinėlių.



Iš kiaušinėlio išsiritusi lerva minta antrinio šeimininko krauju (pvz., smulkiųjų graužikų). Lervos, misdamos infekuotų graužikų krauju, užsikrečia borelijomis.



Nimfa minta trečiojo šeimininko krauju (pvz., naminių, laukinių gyvulių, žmogaus). Siurbdamas kraują, infekuotos nimfos perduoda borelijas.



Iš nimfų išsiritusios suaugusios erkės minta stambiųjų žinduolių krauju. Infekuotos erkės borelijas perduoda siurbdamas kraują.

1 pav. *I. ricinus* gyvenimo ciklas [5]

gaus organizmą. Per pirmąsias 24 valandas nuo erkės įsisiurbimo pradžios rizika užsikrėsti borelijomis yra maža ar vidutinė, tačiau, praėjus 36 valandoms, ji yra didelė (>70 proc.) [16,17].

Visoje Europoje, taigi ir Lietuvoje, borelijas žmonėms dažniausiai platina *I. ricinus* nimfos. Gamtoje jų yra žymiai daugiau nei suaugėlių. Nimfos labiau linkusios įsisiurbti žmonėms (> 80 proc. visų įkandimų). Be to, yra didesnė tikimybė, kad įsisiurbusios jos liks nepastebėtos, nes yra žymiai mažesnės nei suaugusios erkės. Užsikrėtusių nimfų skaičius gali siekti net 50 proc., tačiau dažniausiai, priklausomai nuo vietovės, yra 10–30 proc. Erkių lervos infekuotos būna labai retai, mažiau nei 5 proc. atvejų [18].

Lietuvoje pirmasis *I. ricinus* erkių aktyvumo padidėjimas yra gegužės pabaigoje ir birželio pradžioje, antrasis atsiranda rudenį – rugpjūčio–rugsėjo mėnesiais [5].

8 Geriausias būdas apsaugoti nuo erkių platinamų ligų – išvengti erkių įsisiurbimo. Deja, tą padaryti ne visada įmanoma. Norint sumažinti erkės įsisiurbimo tikimybę, rekomenduojama:

- vengti aukšta žole ir krūmais apaugusių vietovių;
- dėvėti šviesius drabužius, ant kurių lengviau pamatyti ropinėjančias erkes;
- galvą apsirišti skarele arba dėvėti gerai priglundančią kepurę;
- kelnų klešnes sukišti į kojines, o rankoves užveržti, kad erkės negalėtų ropoti po jomis;
- naudoti priemones, atbaidančias erkes (insekticidus, pvz., DEET);
- apžiūrėti savo kūną kaskart grįžus iš vietovių, kuriose galėjo būti erkių. Vaikus turėtų kruopščiai apžiūrėti tėvai, ypač galvą;
- patartina gerai išsukuoti plaukus, išsimaudyti po dušu. Kol erkė randa, kur įsisiurbti, gali praieiti net valanda;
- apžiūrėti drabužius, kuriais vilkėjote, nes su jais

galite parsinešti erkių, o jos gali įsisiurbti ir vėliau. Apžiūrėjus drabužius, reikėtų pakabinti juos negyvenamoje patalpoje arba saulėtoje vietoje.

Nereikėtų pamiršti, kad erkių į namus gali parnešti naminiai gyvūnai ant savo kailio, todėl juos būtina apžiūrėti. Prisisiurbusi kraujo ir iškritusi erkė kiaušinėlių nepadeda ir greitai žūva dėl sauso namų oro [13,19].

KAIP SAUGIAI IŠTRAUKTI ERKĘ

Radus įsisiurbusią erkę, būtina kuo skubiau ją ištraukti. Daug yra įvairių būdų, tarp jų ir „liaudiškų“, erkei ištraukti. Žmonės kartais patys bando ištraukti erkę, o kartais kreipiasi į gydytoją. ULPKC duomenimis, 2003 metais dėl erkių įsisiurbimo Lietuvoje į medikus kreipėsi 10 226 asmenys. Dabar tokie duomenys neregistruojami. Nyderlanduose konsultacijų skaičius dėl erkių įsisiurbimo per pastutinį dešimtmetį padidėjo daugiau kaip du kartus: 1994 m. – 191 iš 100 tūkst., o 2005 m. – 446 iš 100 tūkst. gyventojų [2].

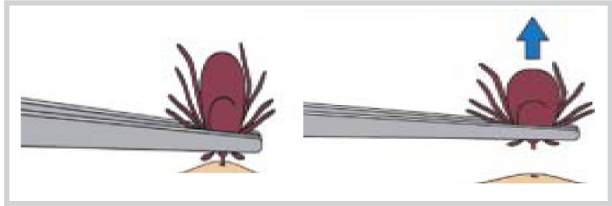
Traukiant erkę, labai svarbu nesuspausti jos pilvelio (šeimininkui gali patekti ligų sukėlėjų), nenutraukti galvavrūtinės ir nepalikti „cemento“, kuris galėtų sukelti alerginę reakciją ar antrinę bakterinę infekciją.

Tyrimais pagrįsti duomenys rodo, kad efektyviausias ir tinkamiausias būdas ištraukti erkę pincetu, sučiupti ją kuo arčiau odos ir traukti tiesiai [15,20].

Mėginimai ištraukti erkę naudojant mašininę alyvą, nagų lako valiklį, izopropilo alkoholį 70 proc., lokalių anestetikų injekcijas (lidokaino, lidokaino su epinefrinu ir chloroprokaino) ar ką tik užgesintą degtuką nėra nei efektyvūs, nei tinkami. Sudirginus erkę, tik skatinama jos seilių sekrecija ir žarnų turinio regurgitacija, todėl padidėja pavojus perduoti ligas sukeliančius mikroorganizmus [21]. Erkių kvėpavimo dažnumas yra labai retas (tik 3–15 įkvėpimų per valandą), todėl laiko tarpas, per kurį erkė žūtų, užtepus mašininės alyvos, gali būti pakankamas mikroorganizmams perduoti [22].

Ispanų mokslininkai lygino erkių įsisiurbimo pasekmės žmonėms, kuriems erkės buvo pašalintos pincetu ar kitais būdais. Rezultatai parodė, kad, naudojant pincetą, *erythema migrans* bei antrinė bakterinė infekcija pasitaikė žymiai rečiau nei naudojant kitus erkių pašalinimo būdus [23].

Olandų mokslininkai lygino, kaip patogiau pašalinti erkę nenutraukiant jos galvavrūtinės. Naudotos įvairios priemonės (benzinas, izopropilo 70 proc. alkoholis, ką tik užgesintas degtukas) ir metodai (traukimas laikrodžio rodyklės kryptimi, traukimas tiesiai, traukimas su spaudimu, greitas ir ramus traukimas, traukimas naudojant įprastinį pincetą ir specialų, erkių ištraukimui skirtą pincetą). Naudojant chemines priemones, erkės nuo šeimininko neatsiskyrė per pusvalandį, o traukiant erkes tiesiai, tikimybė nutraukti gal-



2 pav. Kaip saugiai ištraukti erkę [27]

vakrūtinę buvo žymiai mažesnė nei traukiant jas sukamuojų judesiu [22].

Įprasto pinceto ir trijų komercinių prietaisų, skirtų erkei ištraukti, efektyvumas buvo lyginamas bandant erkę ištraukti iš laboratorinių triušių [24]. Traukiant suaugusias erkes pincetu bei komerciniu prietaisu, kuris sučiumpa erkę, rezultatai buvo geresni lyginant su prietaisais, kurių centre buvo V formos griovelis. Pincetu traukiant nimfas, galvavrūtinė likdavo neištraukta dažniau nei naudojant specialius prietaisus su V formos griovelio. Išbandyta daugybė kitų metodų, įskaitant nagų lako valiklį, techninį vazeliną, ką tik užgesintą degtuką, izopropilo alkoholį 70 proc. ir lokalių anestetikų injekcijas (lidokaino, lidokaino su epinefrinu ir chloroprokaino). Nė vienu iš šių būdų erkė savaime neatsiskyrė.

Būdai, kuriais siūloma erkę ištraukti užneriant jai kilpą iš medvilninio siūlo arba naudoti vienkartinį skustuvus, įvardijami kaip absurdiški [25,26].

Ištraukus erkę, pažeistą odą rekomenduojama nuplauti muilu ir šiltu vandeniu arba patepti dezinfekuojamuoju tirpalu. Jei erkės galvavrūtinė liko odoje, nuo to momento, kai ji atitrūksta nuo erkės pilvelio, borelijos daugiau neperduodamos [19,27]. Nerekomenduojama bandyti iškrapštyti odoje likusią galvavrūtinę, nes tai sukelia nereikalingą audinių pažeidimą.

REKOMENDACIJOS LAIMO BORELIOZĖS CHEMOPROFILAKTIKAI

Po erkės įsisiurbimo antimikrobinė profilaktika ir serologiniai tyrimai dėl Laimo boreliozės neprivalomi [14,19,20]. Vienkartinė doksiciklino dozė gali būti skiriama suaugusiesiems (200 mg) ir vaikams, ne jaunesniems kaip 8 metų (4 mg/kg, maks. 200 mg), jei tiksliai nustatoma, kad erkė (suaugėlė ar nimfa) buvo įsisiurbusi mažiausiai 36 val.; jei endeminiame židinyje borelijomis užsikrėtusių erkių yra 20 proc. ir daugiau [17,19]. Profilaktika amoksicilinu asmenims, kuriems doksiciklino skirti negalima (nėščioji, žindanti motina, jaunesnis kaip 8 metų vaikas), nerekomenduojama, nebent tam tikrame regione yra labai didelė tikimybė susirgti borelioze. Laimo boreliozės profilaktiką antibiotiku reikia pradėti ne vėliau kaip per 72 val. nuo erkės ištraukimo. Antibiotikų įtaka anaplazmozės ir babezirozės profilaktikai nežinoma [19].

Asmenis, kuriems buvo pašalinta erkė, reikėtų stebėti 30 dienų dėl ligų, kurios galimos po erkių įsisiurbimo, net jei buvo taikyta profilaktika anti-

biotikais [19,20]. Atsiradus migruojančiai eritemai, reikia įtarti Laimo boreliozę, o pakilus temperatūrai – anaplazmozę, babeziozę ir kitas erkių platinamas ligas [19]. Nereikėtų pamiršti galimos mišrios

infekcijos.

Nerekomenduojama erkių tirti dėl jų platinamų ligų sukėlėjų.

Literatūra

1. **Smith R, Takkinen J.** Lyme borreliosis: Europe-wide coordinated surveillance and action needed? *Euro Surveill* 2006;11(6):E060622.1.
2. **Hofhuis A, van der Giessen JWB, Borgsteede F, Wielinga PR, Notermans DW, van Pelt W.** Lyme borreliosis in the Netherlands: strong increase in GP consultations and hospital admissions in last past 10 years. *Euro Surveill* 2006;11(6):E060622.2.
3. **Parola P, Raoult D.** Tick bacterial diseases emerging in Europe. *Clin Microbiol Infect* 2001;7(2):80–3.
4. **Brouqui P, Bacellar F, Baranton G, Birtles RJ, Bjoersdorff A, Blanco JR, et al.** Guidelines for the diagnosis of tick-borne bacterial diseases in Europe. *Clin Microbiol Infect* 2004;10(12):1108–32.
5. **Gailevičius P, Laiškonis A, Petkevičius A, Ročkienė A, Sakalinskienė E.** Laimo liga: metodinės rekomendacijos. Kaunas; 1996. p. 6–10.
6. **Grubhoffer L, Golovchenko M, Vancovj M, Zacharovovj-Slavčkovj K, Rudenko N, Oliver JH.** Lyme borreliosis: insights into tick-/host-borrelia relations. *Folia Parasitol* 2005;52(2):279–94.
7. **Asokliene L, Zagminas K, Zygotiene M, Comstedt P, Bergstrom S, Beconyte G, et al.** Comparison of natural determinants of Lyme borreliosis in diverse landscapes in Lithuania. In: *Proceedings of the 7th Nordic-Baltic congress on infectious diseases*; 2006 Sep 18–20; Ryga, Latvia.
8. **Borgsteede FHM, Gaasenbeek C, de Boer A, Dijkstra J, Jagers op Akkerhuis G, Dimmers W, et al.** Het verloop van tekenpopulaties en de besmetting met *Borrelia* en *Ehrlichia*, rapportnummer ASG 06/II00015/mak. Lelystad: Animal Sciences Group WUR; 2006. [in Dutch] Available from: <http://www.asg.wur.nl/NR/rdonlyres/5D0117E1-72EE-42F8-A6D2-5A1899A23716/23387/Tekenpopulatiesenhunbesmetting.pdf>
9. **Ambrasienė D, Vascilo I, Jenkins A, Allum AG, Strand L, Kristiansen BE.** The first study of identification of *Borrelia*, *Ehrlichia* and *Babesia* in *Ixodes ricinus* ticks from Lithuania using molecular methods. *CMI* 2004;10 (Suppl 3):252–3.
10. **Schouls LM, Van De Pol I, Rijpkema SG, Schot CS.** Detection and identification of *Ehrlichia*, *Borrelia burgdorferisensu lato*, and *Bartonella* species in Dutch *Ixodes ricinus* ticks. *J Clin Microbiol* 1999;37(7):2215–22.
11. **Parola P, Beati L, Cambon M, Brouqui P, Raoult D.** Ehrlichial DNA amplified from *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) in France. *J Med Entomol* 1998;35(2):180–3.
12. **Užkrečiamų ligų profilaktikos ir kontrolės centras.** Erkinio encefalito viruso ir Laimo ligos sukėlėjo paplitimas Lietuvoje 1970–1998 m. Vilnius; 2000.
13. **Kirby CS.** Tick management handbook. The Connecticut agricultural experiment station, 2004. Available from: <http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/lyme/resources/handbook.pdf>. Accessed January 8, 2007.
14. **Fingerle V, Wilske B.** Ticks, tick bites and how best to remove the tick. *MMW Fortschr Med* 2006;148(25):30–2.
15. **Pitches DW.** Removal of ticks: a review of the literature. *Euro Surveill* 2006;11(8):E060817.4.
16. **Berger BW, Johnson RC, Kodner C, Coleman L.** Cultivation of *Borrelia burgdorferi* from human tick bite sites: a guide to the risk of infection. *J Am Acad Dermatol* 1995;32(2 Pt 1):184–7.
17. **Meiners T, Hammer B, Gobel UB, Kahl O.** Determining the tick scutal index allows assessment of tick feeding duration and estimation of infection risk with *Borrelia burgdorferi sensu lato* in a person bitten by an *Ixodes ricinus* nymph. *Int J Med Microbiol* 2006;296(Suppl 40):103–7.
18. **European Union concerted action on Lyme borreliosis.** Available from: <http://meduni09.edis.at/eucalib/index.htm>. Accessed January 30, 2007.
19. **Wormser GP, Dattwyler RJ, Shapiro ED, Halperin JJ, Steere AC, Klemmner MS, et al.** The clinical assessment, treatment, and prevention of Lyme disease, human granulocytic anaplasmosis, and babesiosis: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2006;43(9):1089–134.
20. **Shapiro E.** Lyme disease: the great intimidator. *Infectious diseases in children website.* Available from: <http://www.idinchildren.com/200305/lyme.asp>. Accessed March 11, 2007.
21. **Gammons M, Salam G.** Tick removal. *Am Fam Physician* 2002;66(4):643–6.
22. **De Boer R, van den Bogaard AE.** Removal of attached nymphs and adults of *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae). *J Med Entomol* 1993;30(4):748–52.
23. **Oteo JA, Martinez de Artola V, Gomez-Cadinanos R, Casas JM, Blanco JR, Rosel L.** [Evaluation of methods of tick removal in humans ixodidiasis]. *Rev Clin Esp* 1996;196(9):584–7.
24. **Stewart RL, Burgdorfer W, Needham GR.** Evaluation of three commercial tick removal tools. *Wilderness Environ Med* 1998;9(3):137–42.
25. **Celenza A, Rogers IR.** The “knot method” of tick removal. *Wilderness Environ Med* 2002;13(2):179–80.
26. **Moehrle M, Rassner G.** How to remove ticks? *Dermatology* 2002;204(4):303–4.
27. **Centers for disease control and prevention.** Lyme disease: tick removal. Available from: http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/lyme/ld_tickremoval.htm. Accessed November 14, 2006.