

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 29.8.2024
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 18.7.2024

Merita Määttä ja Anna Mykkänen

Hevosen piroplasmoosi – kirjallisuuskatsaus ja tapaussarja

Piroplasmos hos häst – litteraturgenomgång och fallserier

Equine piroplasmosis – Review and case series

YHTEENVETO

Hevosen piroplasmoosia eli punatautia aiheuttavat puutiaisvälitteiset alkueläimet. Tällä hetkellä aiheuttajia tunnetaan kolme: *Babesia caballi*, *Theileria equi* ja *Theileria haneyi*. Piroplasmoosia tavataan endeemisenä trooppisilla ja subtrooppisilla alueilla, mutta sitä esiintyy myös muualla lähinnä tuontihevosten tuomana. Taudinkuva vaihtelee oireettomasta henkeä uhkaavaan infekioon. Taudin diagnostiikassa käytetään useita menetelmiä, muun muassa PCR-menetelmää ja serologiaa. Taudin hoidossa eniten käytetty lääke on imidokarbi. Ilman hoitoa hevoset jäävät taudin kantajiksi, aiheuttajasta riippuen joko muutamaksi vuodeksi tai pysyvästi. Suomessa piroplasmoosia on toistaiseksi tietyvästi tavattu vain tuontihevosilla. Esitämme aiheesta kirjallisuuskatsauksen ja tapaussarjan. Tapaussarjassa kuvataan kolmen Portugalista Suomeen tuodun hevosen subkliinisen tai kroonisen piroplasmoosin hoitoa imidokarbilla, hoidon haittavaikutuksia ja tehoa.

SUMMARY

Equine piroplasmosis, also known as babesiosis, is caused by protozoan parasites transmitted by ticks. There are currently three identified causative agents: *Babesia caballi*, *Theileria equi* and *Theileria haneyi*. Piroplasmosis is endemic in tropical and subtropical regions but can also be found in other areas, often in imported horses. The clinical presentation ranges from no signs to severe, life-threatening infections. Diagnosis can be made using various methods such as PCR and serology. Imidocarb is the primary treatment against the disease. Untreated horses can remain carriers for a few years or indefinitely, depending on the specific causative agent. In Finland, piroplasmosis has thus far only been detected in imported horses. We present a review and a case series detailing the treatment of subclinical or chronic piroplasmosis in three horses imported from Portugal to Finland. We discuss the use of imidocarb, its adverse effects and the treatment's effectiveness.

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 29.8.2024
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 18.7.2024

YDINKOHDAT

- Puutiaisvälitteiset alkueläinloiset aiheuttavat hevosen piroplasmoosin eli punataudin.
- Tautia tavataan endeemisenä trooppisilla ja subtrooppisilla alueilla.
- Suomessa tautia tavataan endeemisiltä alueilta tuoduissa hevosissa.
- Taudinkuva vaihtelee oireettomasta henkeä uhkaavaan sairauteen.
- Taudin diagnostiikkaan käytetään useita menetelmiä.
- Taudin hoidossa käytetään imidokarbia.
- Hoidotta jäänyt hevonen jää pitkäaikaiseksi tai elinikäiseksi kantajaksi.

KIRJALLISUUSKATSAUS

Hevosen piroplasmoosin eli punataudin aiheuttajina tunnetaan tällä hetkellä kolme alkueläintä: *Babesia caballi*, *Theileria equi* ja *Theileria haneyi*.¹⁻³ Nämä tarttuvat pääsääntöisesti puutiaisten välityksellä. Yli 30 puutiaislajin on kuvattu kykenevän toimimaan vektorina.⁴ Myös transplasmaarinen tartunta on kuvattu *T. equi* -infektion yhteydessä⁵⁻⁸ ja iatrogeninen tartunta on mahdollinen esimerkiksi verensiirron yhteydessä.⁹ Alkueläimet elävät punasoluissa. Lisäksi *T. equi* ja *T. haneyi* -alkueläimillä on esimuoto, joka elää valkosoluissa (kuva 1).^{2,10,11} Hevosen piroplasmoosin aiheuttajia on pidetty isäntäspesifisinä,¹² mutta samoja lajeja on löydetty myös muiden lajien, kuten koirien ja kameleiden verinäytteistä.^{13,14}

Piroplasmoosin maantieteellinen levinneisyys on läheisesti riippuvainen vektoreiden eli lähinnä tiettyjen *Dermacentor*, *Rhipicephalus* ja *Hyalomma* -sukuihin kuuluvien puutiaisten levinneisyydestä. Näin ollen piroplasmoosia esiintyy endeemisenä trooppisilla ja subtrooppisilla alueilla; Afrikassa, Aasiassa, Etelä- ja Väli-Amerikassa sekä eteläisissä osissa Eurooppaa ja Yhdysvaltoja.³ Muilla maantieteellisillä alueilla sairautta tavataan pääasiassa endeemisiltä alueilta tuoduissa hevosissa. Tällaisilla alueilla tauti voi levitä, mikäli siellä elää soveltuvia vektoreita. Potentiaalisia vektoripuutiaisia on tavattu enenevässä määrin myös ei-endeemisillä alueilla kuten Hollannissa¹⁵ ja Saksassa.¹⁶ Euroopassa (myös Suomessa) yleisen *Ixodes ricinus* -puutiaisen mahdollisuutta toimia vektorina on tutkittu, mutta tätä ei pidetä todennäköisenä.⁴

Sairauden kuva vaihtelee oireettomasta henkeä uhkaavaan infektiin. Monet tartunnan saaneista hevosista ovat oireettomia. Oireilevissa infektioiden taudinkuva voidaan jakaa perakuuttiin, akuuttiin, subakuuttiin ja krooniseen muotoon.^{1,9,17} Henkeä uhkaavaa perakuuttia muotoa tavataan pääsääntöisesti transplasmaarisen tartunnan saaneilla vastasyntyneillä varsoilla, jolloin oireina esiintyy muun muassa etenevää heikkoutta, voimakasta ikterusta ja kuumetta pian syntymän jälkeen.^{6,9,18,19} Myös abortti on kuvattu transplasmaarisen infektion seurauksena.^{7,20} Akuutissa muodossa oireet ja löydökset johtuvat hemolyyttisestä anemiasta. Niitä ovat kuume, syömättömyys, anemia, ikterus ja

Julkaistavaksi hyväksytyt käsikirjoitukset.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytyt 29.8.2024
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 18.7.2024

hemoglobiuria.^{9,21} Myös ähkyoireita, ripulia ja neurologisia oireita on raportoitu.⁹ Subakuutissa muodossa oireet ovat lievemmat.^{9,17} Kroonisessa muodossa oireet ja löydökset ovat epäspesifejä kuten heikentynyt ruokahalu, heikentynyt suorituskyky ja lievä anemia.^{9,22}

Oirekuvan vakavuuteen vaikuttavia tekijöitä ei tarkkaan tunneta. Akuuttia muotoa esiintyy pääsääntöisesti aikuisilla hevosilla ja se on harvinainen endeemisillä alueilla. Stressin ajatellaan pahentavan tai laukaisevan kliinisiä oireita, mutta tästä ei ole selkeää tutkimusnäyttöä.²³⁻²⁵ Hoitamattomat hevoset jäävät infektion jälkeen kantajiksi oirekuvasta riippumatta. *T. equin* kantajuus on elinikäinen ja *B. caballin* kantajuus rajoittuu 4 vuoteen.^{1,9,17} Myös alkueläinten taudinaiheutuskyvyssä ajatellaan olevan eroja; *T. equin* taudinaiheutuskykyä pidetään suurimpana ja *T. hanyin* vähäisimpänä.^{2,11}

Oireiden ja löydösten antaessa aiheutta epällä piroplasmoositartuntaa voidaan diagnoosi varmistaa verisivelyn suoralla mikroskopoinnilla (näyte otetaan ihon pintaverisuonista), PCR-testeillä ja serologisesti. Serologisista testeistä ensisijaisesti tulisi käyttää entsyymivälitteisiä immunosorbenttimäärityksiä (ELISA) ja epäsuoria fluoresenssi vasta-ainetestejä.²⁶ PCR-menetelmillä voidaan todeta pienempiä alkueläinmääriä verinäytteestä kuin mikroskopoinnilla. PCR on kliinisesti käytännöllisempi kuin serologia, koska se kertoo meneillään olevasta infektiosta. PCR:llä voidaan myös erottaa aiheuttajat ja eri genotyypit toisistaan.³ Serologiset testit voivat pysyä yli vuoden positiivisina infektion parannuttua, mikä hankaloittaa hoitovasteen seuraamista.²⁷

Piroplasmoosin hoidon tavoitteena endeemisillä alueilla on lievittää oireita ja vähentää kuolleisuutta. Sen sijaan ei-endeemisillä alueilla tavoitteena on hevosen puhdistuminen taudinaiheuttajasta.¹ Eniten käytetty lääke piroplasmoosin hoidossa hevosella on imidokarbi.^{3,28} Hoitoprotokollassa on vaihtelua tutkimusten välillä. Esimerkiksi Zobba ym.²¹ hoitivat piroplasmoosihevosiä imidokarbidi-fosfonaatilla annoksella 1,7 mg/kg yksi tai kaksi kertaa 24 tunnin välein. 34 hoidetusta hevosesta yhtä lukuun ottamatta kaikki toipuivat kliinisesti. Padalino ym.²² käyttivät kroonisen *B. caballin*- ja *T. equin*-infektion hoidossa imidokarbipropionaattia 2,2 mg/kg lihaksensisäisesti kahdesti 48 tunnin välein. Kaikki hoidetut hevoset olivat negatiivisia verisivelytutkimuksessa 4 viikon kuluttua hoidosta. Wise ym.²⁷ selvittivät *T. equin*-infektiota sairastavien hevosten puhdistumista taudinaiheuttajasta hoidon jälkeen. Imidokarbia annettiin annoksella 4 mg/kg lihaksensisäisesti neljä kertaa 72 tunnin välein. 179 hevosesta 174 olivat PCR-tutkimuksessa negatiivisia viimeistään 2 viikon kuluttua hoidosta. Knowles ym.²⁹ suosittelevat *B. caballin*-infektion hoitoon 2 mg/kg imidokarbia kahdesti 24 tunnin välein ja *T. equin*-infektion hoitoon 4 mg/kg neljästi 72 tunnin välein.

Imidokarbihoitolla on kuvattu ohimeneviä haittavaikutuksia, muun muassa ähkyoireita, takykardiaa, tykypneaa ja ripulia.^{28,30} Myös lievää munuaistoksisuutta on havaittu terveillä poneilla annoksella 4 mg/kg neljästi 72 tunnin välein.³¹ Myös muita lääkkeitä kuten oksitetrasykliiniä ja diminatsiiniaseturaattia on kokeiltu hevosen piroplasmoosin hoidossa, mutta tulokset ovat olleet vaihtelevia.^{1,21}

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 29.8.2024
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 18.7.2024

TAPAUKSET

Tapaussarjan hevoset olivat rodultaan lusitanoja, joilla oli subkliininen tai krooninen tautimuoto. Hvoset oli tuotu Suomeen Portugalista noin 2 vuotta ennen diagnoosia. Hvoset hoidettiin portugalilaisen asiantuntijaeläinlääkärin antaman ohjeen mukaan lihaksensisäisellä imidokarbidifosfonaatilla (Imizol 120 mg/ml injektio; Intervet International B.V.; erityislupa) annoksella 4 mg/kg kaksi kertaa 48–72 tunnin välein. 15 minuuttia ennen imidokarbin antoa hevosille annettiin laskimonsisäisesti flunixinimeglumiinia (Flunixin 50 mg/ml injektio; Norbrook Laboratories) annoksella 1,1 mg/kg. Hvoset hoidettiin kotitalleillaan vuosina 2022–23. Tapaukset on esitetty taulukossa 1.

POHDINTA

Hvososen piroplasmoosia on Suomessa tavattu tuontihevosiilla.³² Sen sijaan naudan punatautia (aiheuttaja *Babesia divergens*, vektori *Ixodes ricinus*) esiintyy joillakin alueilla Suomessa endeemisenä.^{32,33} Piroplasmoosin vektorit leviävät ilmastonmuutoksen myötä ja niitä esiintyykin nykyään myös ei-endeemisillä alueilla.^{15,25} Suomessa ei ole vielä tavattu kompetentteja vektoripunkkeja. Jotkin maat, kuten monet USA:n osavaltiot, vaativat testaamista piroplasmoosin varalta ennen kuin hvososen saa tuoda maahan endeemisiltä alueilta.³⁴ Suomeen endeemisistä maista tuotavia hevosiä ei sen sijaan rutiininomaisesti testata piroplasmoosin varalta.^{35,36} Suomessa sairaus luokitellaan muuksi ilmoitettavaksi eläintaudiksi.^{37,38} Sairaus itsessään voi olla henkeä uhkaava ja hoitoon liittyy useita haittavaikutusten riskejä. On myös mahdollista, että esimerkiksi kuljetuksesta tai muuttuneista elinoloista johtuva stressi voi laukaista latentin infektion. Tapaussarjan hvososilla oireilu alkoi pian tuonnin jälkeen tai muun stressiä aiheuttavan tapahtuman seurauksena. Oireiden epäspesifisyyden vuoksi alkamisaikaa on kuitenkin vaikeaa määritellä.

Taudin oikea diagnostiikka on tärkeää, jotta voidaan tunnistaa oireettomat kantajat. Esimerkiksi ennen vientiä oireilevilta hvososilla pitäisi selvittää, johtuuko oireilu juuri piroplasmoosista. Verisively on hyvä diagnosointimenetelmä akuuteissa infektiöissä, mutta kroonisissa infektiöissä ja oireettomilla kantajilla alkueläinmäärä on usein liian pieni taudin toteamiseen mikroskopoimalla.^{39,40} Näissä tapauksissa serologiset testit ja PCR ovat herkempiä menetelmiä taudin toteamiseksi.²⁵ Tapaussarjassamme piroplasmoosi diagnosoitiin kaikilla hvososilla sekä PCR:llä että serologisella (ELISA) testillä. Myös hoidon tehon arvioinnissa tulisi käyttää PCR-testejä.⁴¹ Tällä hetkellä kaupalliset testit eivät tunnista *T. haneyi* -alkueläintä, mikä vaikeuttaa diagnostiikkaa.

Imidokarbilla on hvososen piroplasmoosin hoidossa huono teho *T. haneyi* -infektiöiden hoidossa ja *T. haneyi* ja *T. equi* -yhdistelmäinfektion hoidossa.⁴² Myös *T. equi* herkkyys imidokarbille vaihtelee.⁴³ Kaikilla tapaussarjan hvososilla oireet lievenivät tai loppuivat imidokarbihoidon myötä. Kahdelta hvososelta otettiin kontrollinäyte PCR-tutkimukseen puhdistumisen varmentamiseksi. Kummallakin tulos oli negatiivinen. Imidokarbi on antikolinesteraasi ja terapeuttisilla annoksilla sen haittavaikutuksia ovat muun muassa ähkyoireet ja ripuli.^{28,31} Kaikilla hvososillamme todettiin imidokarbilääkityksen

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 29.8.2024
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 18.7.2024

haittavaikutuksia. Kahdella hevosella todettiin verinäytteessä ohimenevää munuaisarvon nousua, jota on kuvattu imidokarbilääkityksen yhteydessä.³¹

Rokotetta tautia vastaan ei tällä hetkellä ole saatavilla. Rokotteen kehitystä vaikeuttavat niukka tiedon määrä hevosen immuunivasteesta piroplasmaosissa sekä *T. equi* suuri geneettinen monimuotoisuus.⁴²

Piroplasmaosi on merkittävä hevosten terveysongelma, joka aiheuttaa kustannuksia omistajille. Tämän koko hevosmaailmaan vaikuttavan taudin leviämisen kontrollointi maailmanlaajuisesti olisi tärkeää, varsinkin kun rokotetta ei ole saatavilla ja lääkitsemisvaihtoehtoja on niukalti. Lisäksi imidokarbin teho ei riitä parantamaan tautia kaikissa tapauksissa Toistaiseksi tehokkain tapa taudin leviämisen ehkäisemiseksi on testata endeemisiltä alueilta tulevat hevoset. Mielestämme olisi hyvä pohtia myös Suomessa tuontihevosten testaamista piroplasmaosin varalta.

KIRJALLISUUSVIITTEET

1. Wise LN, Kappmeyer LS, Mealey RH, Knowles DP. Review of equine piroplasmiasis. *J Vet Intern Med.* 2013;27:1334–46.
2. Knowles DP, Kappmeyer LS, Haney D, Herndon DR, Fry LM, Munro JB ym. Discovery of a novel species, *Theileria haneyi* n. sp., infective to equids, highlights exceptional genomic diversity within the genus *Theileria*: implications for apicomplexan parasite surveillance. *Int J Parasitol.* 2018;48:679–90.
3. Onyiche TE, Sukanuma K, Igarashi I, Yokoyama N, Xuan X, Thekisoe O. A review on equine piroplasmiasis: Epidemiology, vector ecology, risk factors, host immunity, diagnosis and control. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16:1736.
4. Scoles GA, Ueti MW. Vector ecology of equine piroplasmiasis. *Annu Rev Entomol.* 2015;60:561–80.
5. Allsopp MT, Lewis BD, Penzhorn BL. Molecular evidence for transplacental transmission of *Theileria equi* from carrier mares to their apparently healthy foals. *Vet Parasitol.* 2007;148:130–6.
6. Chhabra S, Ranjan R, Uppal SK, Singla LD. Transplacental transmission of *Babesia equi* (*Theileria equi*) from carrier mares to foals. *J Parasit Dis.* 2012;36:31–3.
7. Sudan V, Jaiswal AK, Srivastava A, Saxena A, Shanker D. A rare clinical presentation of transplacental transmission and subsequent abortion by *Babesia* (*Theileria*) *equi* in a mare. *J Parasit Dis.* 2015;39:336–8.
8. Sant C, d'Abadie R, Pargass I, Basu AK, Asgarali Z, Charles RA ym. Prospective study investigating transplacental transmission of equine piroplasmiasis in thoroughbred foals in Trinidad. *Vet Parasitol.* 2016;226:132–7.
9. de Waal DT. Equine piroplasmiasis: a review. *Br Vet J.* 1992;148:6–14.
10. Moltmann UG, Mehlhorn H, Schein E, Rehbein G, Voigt WP, Zweygarth E. Fine structure of *Babesia equi* (Laveran, 1901) within lymphocytes and erythrocytes of horses: an in vivo and in vitro study. *J Parasitol.* 1983;69:111–20.
11. Mehlhorn H, Schein E. Redescription of *Babesia equi* Laveran, 1901 as *Theileria equi* Mehlhorn, Schein 1998. *Parasitol Res.* 1998;84:467–75.
12. Uilenberg G. *Babesia* – a historical overview. *Vet Parasitol.* 2006;138:3–10.

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 29.8.2024
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 18.7.2024

13. Fritz D. A PCR study of piroplasms in 166 dogs and 111 horses in France (March 2006 to March 2008). *Parasitol Res.* 2010;106:1339–42.
14. Sloboda M, Jirků M, Lukešová D, Qablan M, Batsukh Z, Fiala I ym. A survey for piroplasmids in horses and Bactrian camels in North–Eastern Mongolia. *Vet Parasitol.* 2011;179:246–9.
15. Gray JS, Dautel H, Estrada-Peña A, Kahl O, Lindgren E. Effects of climate change on ticks and tick–borne diseases in Europe. *Interdiscip Perspect Infect Dis.* 2009;2009:593232.
16. Drehmann M, Springer A, Lindau A, Facht K, Mai S, Thoma D ym. The spatial distribution of dermacentor ticks (Ixodidae) in Germany – Evidence of a continuing spread of *Dermacentor reticulatus*. *Front Vet Sci.* 2020 ;7:578220.
17. Rothschild C.M. Equine piroplasmiasis. *J. Equine Vet Sci.* 2013;33:497–508.
18. Phipps LP, Otter A. Transplacental transmission of *Theileria equi* in two foals born and reared in the United Kingdom. *Vet Rec.* 2004;154:406–8.
19. Levi MM, Tirosh-Levy S, Dahan R, Berlin D, Steinman A, Edery N ym. First detection of diffuse and cerebral *Theileria equi* infection in neonatal filly. *J Equine Vet Sci.* 2018;60:23–8.
20. de Sousa SH, Paludo GR, Freschi CR, Machado RZ, de Castro MB. *Theileria equi* infection causing abortion in a mare in Brazil. *Vet Parasitol Reg Stud Reports.* 2017;8:113–6.
21. Zobba R, Ardu M, Niccolini S, Chessa B, Manna L, Cocco P ym. Clinical and laboratory findings in equine piroplasmiasis. *J Equine Vet Sci.* 2008;28:301–8.
22. Padalino B, Rosanowski SM, Di Bella C, Lacinio R, Rubino GTR. Piroplasmiasis in Italian Standardbred horses: 15 years of surveillance data. *J Equine Vet Sci.* 2019;83:102813.
23. Hailat NQ, Lafi SQ, al–Darraji AM, al–Ani FK. Equine babesiosis associated with strenuous exercise: clinical and pathological studies in Jordan. *Vet Parasitol.* 1997;69:1–8.
24. Takeet M, Adeleye A, Adebayo O, Akande F. Haematology and serum biochemical alteration in stress induced equine theileriosis. A case report. *Sci World Ji.* 2010;4:19–23.
25. Tirosh–Levy S, Gottlieb Y, Steinman A. Stress conditions do not affect *Theileria equi* parasitemia levels in sub–clinically infected horses. *Ticks Tick Borne Dis.* 2020;11:101384.
26. OIE Terrestrial Manual 2018; Chapter 3.5.8 – Equine Piroplasmiasis:1311–9.
27. Wise LN, Kappmeyer LS, Silva MG, White SN, Grause JF, Knowles DP. Verification of post–chemotherapeutic clearance of *Theileria equi* through concordance of nested PCR and immunoblot. *Ticks Tick Borne Dis.* 2018;9:135–40.
28. Kutscha J, Sutton DG, Preston T, Guthrie AJ. Equine piroplasmiasis treatment protocols: specific effect on oro-caecal transit time as measured by the lactose 13C–ureide breath test. *Equine Vet J Suppl.* 2012:62–7.
29. Knowles RC, Hourrigan JL, Holbrook AA. Equine piroplasmiasis. *Equine Pract.* 1980;2:10–4.
30. Grause JF, Ueti MW, Nelson JT, Knowles DP, Kappmeyer LS, Bunn TO. Efficacy of imidocarb dipropionate in eliminating *Theileria equi* from experimentally infected horses. *Vet J.* 2013;196:541–6.

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 29.8.2024
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 18.7.2024

31. Meyer C, Guthrie AJ, Stevens KB. Clinical and clinicopathological changes in 6 healthy ponies following intramuscular administration of multiple doses of imidocarb dipropionate. *J S Afr Vet Assoc.* 2005;76:26–32.
32. Ruokavirasto. Eläntaudit Suomessa 2020. Ruokaviraston julkaisut 4/2021.
33. Haapasalo K, Suomalainen P, Sukura A, Siikamäki H, Jokiranta TS. Fatal babesiosis in man, Finland, 2004. *Emerg Infect Dis.* 2010;16:1116–8.
34. Camino E, Pozo P, Dorrego A, Carvajal KA, Buendia A, Gonzalez S ym. Importance of equine piroplasmiasis antibody presence in Spanish horses prior to export. *Ticks Tick Borne Dis.* 2020;11:101329.
35. Maa- ja metsätalousministeriön eläinlääkintä- ja elintarvikeosaston päätös 598/1994.
36. Maa- ja metsätalousministeriön asetus Euroopan unionin ulkopuolisista valtioista tuotavien hevoseläinten eläintautivaatimuksista 468/2006.
37. Eläintautilaki 76/2021.
38. Maa- ja metsätalousministeriön asetus muista torjuttavista, valvottavista ja muista ilmoitettavista eläintaukeista, eläintautien ilmoittamisesta sekä mikrobikantojen toimittamisesta 325/2021.
39. Bashiruddin JB, Camma C, Rebelo E. Molecular detection of *Babesia equi* and *Babesia caballi* in horse blood by PCR amplification of part of the 16S rRNA gene. *Vet Parasitol.* 1999;84:75–83.
40. Nicolaiewsky TB, Richter MF, Lunge VR, Cunha CW, Delagostin O, Ikuta N ym. Detection of *Babesia equi* (Laveran, 1901) by nested polymerase chain reaction. *Vet Parasitol.* 2001;101:9–21.
41. Lobanov VA, Peckle M, Massard CL, Brad Scandrett W, Gajadhar AA. Development and validation of a duplex real-time PCR assay for the diagnosis of equine piroplasmiasis. *Parasit Vectors.* 2018;11:125.
42. Sears K, Knowles D, Dinkel K, Mshelia PW, Onzere C, Silva M ym. Imidocarb dipropionate lacks efficacy against *Theileria haneyi* and fails to consistently clear *Theileria equi* in horses co-infected with *T. haneyi*. *Pathogens* 2020;9:1035.
43. Hines SA, Ramsay JD, Kappmeyer LS, Lau AO, Ojo KK, Van Voorhis WC ym. *Theileria equi* isolates vary in susceptibility to imidocarb dipropionate but demonstrate uniform in vitro susceptibility to a bumped kinase inhibitor. *Parasit Vectors.* 2015;8:33.

KIRJOITTAJIEN OSOITTEET

Merita Määttä, eläinlääketieteen tohtori, erikoistuva eläinlääkäri (tarttuvat eläntaudit)
Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto, Eläinlääketieteellinen tiedekunta,
Helsingin yliopisto
merita.maatta@helsinki.fi
Artikkeli on osa kirjoittajan tarttuvien eläintautien erikoistumistutkimusta.

Anna Mykkänen, apulaisprofessori, dosentti
Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto, Eläinlääketieteellinen tiedekunta,
Helsingin yliopisto

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 29.8.2024
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 18.7.2024

TAULUKKO 1 TABLE 1

Kolmen Portugalista Suomeen tuodun lusitanohevosen piroplasmoosin hoito imidokarbilla.

Treatment of piroplasmosis with imidocarb in three Lusitano horses imported from Portugal to Finland.

Tapaus	Oireiden alkuaikajankohta	Oireet	Positiivinen testitulokset	Imidokarbihoidon sivuvaikutukset	Kliininen vaste	Hoidon tehon kontrollointi
Horse	Onset of signs	Signs	Positive test	Adverse effect of imidocarb	Clinical response	Control of treatment response
9-vuotias ruuna	1 vuosi tuonnin jälkeen, kilpailussa sattuneen tapaturman jälkeen	Heikentynyt suorituskyky, ajoittainen ripuli, ohimenevät kipukohtaukset	<i>T. equi</i> PCR ja serologia (ELISA)	Molemmilla lääkityskertoilla 20 min sisällä voimakkaita kipuoireita (kuopimista levottomuutta), hikoilua ja ripulia. Oireet kohtauksenomaisia. Oireilu loppui kokonaan 3 tunnin sisällä hoidosta. Munuaisarvoista kreatiniinikinaasi hieman koholla 2 päivää hoidon jälkeen, mutta kontrollissa viikon kuluttua hoidosta oli palautunut viitearvojen sisälle.	Hevosen oireet vähenivät selvästi hoidon jälkeen	Negatiivinen PCR-testitulokset 6 kk hoidosta
Gelding, 9 years	1 year post-import, after racing trauma	Loss of condition, occasional diarrhoea, pain attacks	<i>T. equi</i> PCR + serology (ELISA)	Fits of pain after both treatments (pawing, restlessness), perspiration and diarrhoea. Signs were totally gone by 3 hours after treatment. Urine creatine kinase was slightly increased 2 days after treatment but back within reference limits within a week post-treatment.	Clinical signs clearly alleviated post-treatment	PCR negative 6 months post-treatment
6-vuotias ruuna	Pian tuonnin jälkeen	Toistuva ripuli, vastustelu ratsastettaessa. Hoidettu aiemmin suolistotulehdusta kortisonilla ilman selkeää vastetta	<i>T. equi</i> PCR ja serologia (ELISA)	Ensimmäisen hoitokerran jälkeen ripulia, hikoilua ja kipukohtauksia. Oireilu loppui muutamassa tunnissa. Toisen hoitokerran jälkeen lievää ajoittaista ripulia. Oireilu loppui muutamassa tunnissa.	Omistajan mukaan ripulia esiintyi ajoittain hoidon jälkeen. Vastustelu ratsastettaessa hävisi.	Negatiivinen PCR testitulokset 6 kk hoidosta.

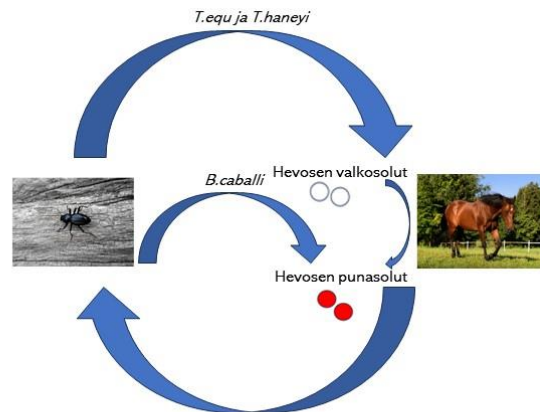
Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 29.8.2024
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 18.7.2024

Gelging, 6 years	Soon after import	Recurrent diarrhoea, reluctance against riding. Treated earlier for enteritis with corticosteroids with no response.	<i>T. equi</i> PCR + serology (ELISA)	Diarrhoea, sweating and fits of pain after first treatment. Signs were over within a few hours. Occasional and slight diarrhoea after second treatment. Signs disappeared after a few hours.	According to owner, diarrhoea was seen a few times after treatment. Reluctance against riding disappeared.	PCR negative 6 months post- treatment
5-vuotias tamma	Noin puoli vuotta tuonnista	Kipukohtauksia, hoikka kunto (vaikka syö hyvin)	<i>B. caballi</i> ja <i>T. equi</i> PCR ja serologia (ELISA)	Ensimmäisen lääkityskerran jälkeen lieviä ähyoireita ja ripulia noin 5 tunnin kuluttua lääkkeen annosta. Toisen lääkityskerran jälkeeni lievää ripulia, joka meni ohi muutamassa tunnissa. Munuaisarvoista kreatiniinikinaasi hieman koholla verinäytteessä 2 päivää lääkityksen jälkeen, mutta kontrollissa viikon kuluttua hoidosta oli palautunut viitearvojen sisälle.	Hevosen kunto kohentunut muutama kuukausi hoidon jälkeen eikä kipukohtauksia ole esiintynyt.	Kontrollinäytett ä ei otettu.
Mare, 5 years	About 6 months after import	Pain attacks, slender constitution despite good appetite	<i>B. caballi</i> and <i>T. equi</i> PCR + serology (ELISA)	Slight colic and diarrhoea about 5 hours after first treatment. After second treatment slight diarrhoea that passed in a few hours. Serum creatine kinase was increased slightly 2 days post-treatment but withing reference values in control a week after treatment.	Condition improved a few months after treatment. No pain signs.	Controls not performed.

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 29.8.2024
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 18.7.2024



KUVA 1 FIGURE

Hevosen piroplasmaosin aiheuttajien elinkierto hevosen ja vektorina toimivan punkin välillä.

The lifecycle of the causative agent of equine piroplasmiasis between the horse and the tick vector.