

Ninja Karikoski, Minna Malm, Riitta-Mari Tulamo

Varsojen *Rhodococcus equi* -infektiot II: Yliopistollisessa eläinsairaalassa vuosina 2006–2010 hoidetut potilastapaukset ja niiden toipuminen

Rhodococcus equi infection in foals II: Review of clinical cases at the University Veterinary Teaching Hospital 2006–2010 and their prognosis

YHTEENVETO

Vuosina 2006–2010 Yliopistollisessa eläinsairaalassa hoidettiin 37 varsaa *Rhodococcus equi* -infektioepäilyyn takia. Diagnoosi perustui kliiniseen tutkimukseen, verinäytteisiin, henkitorven huuhtelunäytteisiin sekä diagnostiseen kuvantamiseen. Keskimäärin varsat sairastuivat 2,5 kuukauden iässä ja yleisimmät kliiniset oireet olivat hengitystieoireet (68 %), kuume (65 %) ja vaisuus (38 %). Suurin osa varsoista hoidettiin rifampisiinin ja erytromysiinin yhdistelmällä keskimäärin viiden viikon ajan. Varsoista kotiutui 33, joista kaksi kuoli myöhemmin todennäköisesti *R. equi* -infektion seurauksena. Sairaalassa lopetetuilla varsoilla ($n = 4$) oli monen elinryhmän sairauksia ja siten huono ennuste. 1–5 vuotta diagnoosin ja hoidon jälkeen toipuneista 26 varsasta valmennuksessa oli 22. Valmennuksessa olevilla hevosilla suorituskyky oli hyvä tai erinomainen ($n = 21$) ja vain yhdellä heikko. *R. equi* -infektion sairastaneilla varsoilla on hyvät mahdollisuudet toipua käyttötarkoitukseensa.

SUMMARY

A total of 37 foals with a suspicion of *Rhodococcus equi* infection were treated at the Helsinki University Veterinary Teaching Hospital in 2006–2010. Diagnosis was based on clinical examination, laboratory results of blood samples and tracheobronchial aspirate and diagnostic imaging. The most common clinical signs included respiratory signs (68 %), fever (65 %) and depression (38 %) and the signs started when the foals were in average 2.5 months old. For most of the foals, the treatment consisted of combination of rifampin and erythromycin and lasted approximately 5 weeks. A total of 33 foals recovered, of which two died later most likely as a consequence of *R. equi* infection. The four foals euthanized in the hospital had multiple organ involvement and consequently a poor prognosis. Of the 26 recovered foals, 22 were in training one to five years after the diagnosis and treatment. The owners reported that the horses are at an excellent or good performance level ($n = 21$) and only one is in poorer condition. Foals with *R. equi* infection recover well for their intended use.

JOHDANTO

Rhodococcus equi -bakteeri on yksi tärkeimmistä taudinaiheuttajista 3–24 viikon ikäisillä varsoilla. Tyypillisesti *R. equi* aiheuttaa paiseisen keuhkotulehduksen, mutta myös keuhkojen ulkopuolisia tulehdusmuutoksia esiintyy. Infektion vaikutus hevosen suorituskykyyn on huonosti tunnettu.^{1,2}

Julkaisimme Eläinlääkärilehdessä 4/2013 kirjallisuuskatsauksen varsojen *R. equi* -infektioista.³ Toisessa osassa tarkoituksena oli selvittää Yliopistollisessa eläinsairaalassa vuosina 2006–2010 *R. equi* -infektioepäilyyn takia hoidettujen varsojen oireet ja löydökset, lääkitys ja sen kesto, ennuste ja toipuminen sekä sairastetun infektion

vaikutus hevosen myöhempään käyttöön ja suorituskykyyn.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Aineistona ovat Yliopistollisessa eläinsairaalassa 27.6.2006–11.8.2010 *R. equi* -infektioepäilyyn vuoksi hoidettujen varsojen hoitotiedot, jotka kerättiin Provet®-

potilasohjelmasta retrospektiivisesti. Varsoista kerättiin seuraavat tiedot: ikä, rotu, sukupuoli, sairastumisikä, oireet ja niiden kesto, verinäytetulokset, henkitorven huuhtelunäytteen tulokset, diagnostisen kuvantamisen löydökset, käytetty hoito sekä hoitovaste. Kotiutettujen varsojen omistajille tehtiin vuoden 2011 aikana kysely puhelimitse tai sähköpostitse varsojen kuntoutumisesta, valmennuksesta, kilpailemisesta ja suorituskyvystä toipumisen jälkeen. Joidenkin varsojen tietoja selvitettiin myös Hippoksen Heppa-järjestelmästä. Haastatteluhetkellä diagnoosista ja hoidosta oli kulunut 1–5 vuotta.

Diagnoosi

R. equi -diagnoosi tehtiin kliinisen kuvan (oireet, ikä), verinäytteiden (kohonnut fibrinogeeni- ja/ tai valkosoluarvot), henkitorven huuhtelunäytteiden (sytologia, bakteeriviljely) sekä röntgen- ja ultraäänitutkimuksien perusteella. Myös luissa olevista tulehdusmuutoksista, nivelnesteestä ja verestä otettiin tarvittaessa näytteitä bakteriologiseen tutkimukseen. *R. equi* -infektiota epäiltiin oireiden aiheuttajaksi, jos varsalla oli kaksi tai useampia seuraavista löydöksistä: veren fibrinogeenipitoisuus > 6 g/l, veren valkosolujen määrä > 15 x 10⁹/l, *R. equi* -kasvu henkitorven huuhtelunäytteessä, veriviljelynäytteessä tai nivelnesteinäytteessä, neutrofiilisten granulosyyttien osuus > 50 % ja solunsisäisiä grampositiivisia kokkobasilleja henkitorven huuhtelunäytteessä tai paiseita röntgenkuvissa ja/ tai ultraäänitutkimuksessa.

Oireet ja laboratoriodiagnostiikka

Hengitystieoireita olivat yskä, sierainvuoto, kohonnut hengitysfrekvenssi sekä rohiseva tai vaikeutunut hengitys. Kuumeen raja-arvona pidettiin 38,9 °C. Tuki- ja liikuntaelimestön oireita olivat ontuminen tai nivelten turvotus.

YDINKOHDAT:

- Varsoja hoidettiin *Rhodococcus equi* -infektioepäilyn takia yleensä erytromysiinin ja rifampisiinin yhdistelmällä.
- Vain neljällä varsalla 37:stä tehtiin mikrobiologinen diagnoosi *R. equi* -bakteerista
- 26 varsaa 32:sta toipui infektiosta.
- Toipuneista varsoista 22 oli tutkimushetkellä valmennuksessa ja niistä 21:llä oli hyvä tai erinomainen suorituskky.

Ruoansulatuskanavan oireita olivat ripuli tai ähkyoireet. Verinäytteissä fibrinogeenipitoisuuden patologistena raja-arvona pidettiin 4 g/l ja valkosolumäärän raja-arvona 10 x 10⁹/l.

Diagnostinen kuvantaminen

Röntgenkuvia otettiin rintaontelosta (sivukuva) sekä tarvittaessa raajoista varsan seistessä tai maatessa patjalla. Ultraäänitutkimuksessa tutkittiin keuhkojen pintaosia ja/ tai vatsaonteloa. Röntgen- ja ultraäänikuvista etsittiin keuhkojen

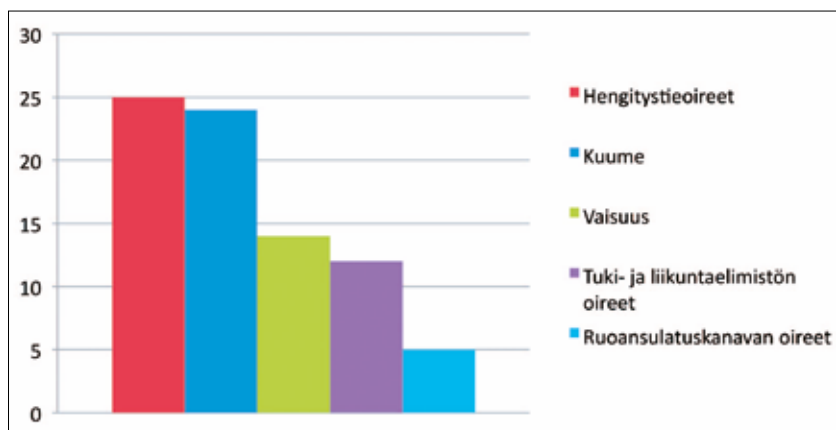
ja vatsaontelon paiseita, keuhkojen tiivistymää sekä osteomyeliittimuutoksia.

Tilastolliset menetelmät

Tilastollinen analyysi tehtiin SPSS-ohjelmalla (PASW Statistics 18 program for Windows software, IBM Corporation, New York, USA). Tulokset on ilmoitettu prosentteina tai keskiarvoina ja keskihajontoina. Verinäytetulosten normaalisuus testattiin Shapiro-Wilk-testillä. Koska muuttujat olivat normaalisti jakautuneita, ryhmien väliseen vertailuun käytettiin T-testiä. Merkitsevyyden taso oli < 0,05.

TULOKSET

Yliopistollisessa eläinsairaalassa hoidettiin yhteensä 37 varsaa *R. equi* -infektioepäilyn takia. Näistä 19 oli tamma- ja 18 orivarsaa. Varsoista 20 oli rodultaan lämminverisiä, 11 puoliverisiä, kolme suomenhevosia ja kolme muita (shirehevonen, islanninhevonen, minishetlanningponi). Varsat olivat sairastuessaan keskimäärin 2,5 kuukauden ikäisiä. Vaihteluväli oli 3 viikosta 6,5 kuukauteen. Kuuden varsan hoito oli aloitettu muual-



KUVA 1 FIGURE

Rhodococcus equi -infektioon sairastuneiden varsojen kliiniset oireet.

Clinical signs of the Rhodococcus equi foals on admission (respiratory signs, fever, depression, signs of musculoskeletal system, gastrointestinal signs).



KUVA 2 FIGURE

Lateraalin röntgenkuva varsan rintaontelosta. Useita keuhkopaiseita sekä voimakasta keuhkokudoksen tiivistymää (JiveX-kuvanballintajärjestelmä, Yliopistollinen eläinsairaala, Helsinki).

Lateral radiograph of the chest of a foal. Several abscesses as well as consolidation are evident.

la ja ne tuotiin Yliopistolliseen eläinsairaalaan kontrolliin. Näiden varsojen tietoja ei laskettu mukaan sairastumisiän, oireiden keston ja verinäytetulosten keskiarvoihin.

Oireet ja niiden kesto

Sairastuneiden varsojen oireet on esitetty kuvassa 1. Yleisimmät oireet olivat hengitystieoireet (25 varsaa) ja kuume (24 varsaa). Suurimmalla osalla varsoista (33 varsaa) oli useampi kuin yksi oire. Varsojen oireet olivat kestäneet keskimäärin 9 vuorokautta ennen hoitoon tuloa, mutta vaihtelu oli suurta. Osalla varsoista oli ollut lievää epämääräistä oireilua pitkään, kun taas osa varsoista oli sairastunut äkillisesti. Kahdella varsalla sairaus todettiin ennen kliinisten oireiden alkamista ja hoito päästiin aloittamaan nopeasti. Ensimmäisessä tapauksessa tallin toisen varsan sairastaessa *R. equi* -pneumoniaa myös toiselta varsalta

otettiin varmuudeksi verinäyte, jossa tulehdusarvot olivat koholla. Toisessa tapauksessa *R. equi* -infektio todettiin varsan ollessa hoidettavana sairaalassa muun syyn takia.

Ainakin viisi varsaa oli ollut emänsä kanssa siittolassa ja kahdessa tapauksessa oli tiedossa, että siittolassa oli ollut myös muita *R. equi* -pneumoniaan sairastuneita varsoja. Eräässä siittolassa sairastuneita varsoja oli ollut vuosittain. Samalla tallilla oli ollut useampia (2–5 varsaa) *R. equi* -pneumoniaa sairastavia varsoja ainakin 13 tapauksessa. Tämä ei kuitenkaan ollut kaikilla varsan omistajilla tiedossa.

Laboratoriotutkimukset

29 varsalta otettiin verinäyte niiden tullessa eläinsairaalaan. Verinäytteistä määritettiin fibrinogeenipitoisuus ja valkosolujen kokonaismäärä. Fibrinogeenipitoisuus oli suurentunut 28 varsalta (97 %) ja

valkosolujen määrä 23 varsalta (79 %). Keskimäärin fibrinogeenipitoisuus oli $7,7 \pm 2,2$ g/l ja valkosolujen määrä $14,9 \pm 5,5 \times 10^9/l$. Lopetettujen ja kuolleiden varsojen fibrinogeenipitoisuus oli $8,7 \pm 2,4$ g/l ja toipuneiden $7,5 \pm 2,1$ g/l ($p = 0,31$). Vastaavasti lopetettujen ja kuolleiden varsojen valkosolujen määrä oli $16,0 \pm 6,9 \times 10^9/l$ ja toipuneiden $14,7 \pm 5,3 \times 10^9/l$ ($p = 0,67$). Henkitorven huuhtelunäyte otettiin 10 varsalta (27 %). Sytologisessa tutkimuksessa kahdeksassa näytteessä oli viitteitä bakteeri-infektiosta (neutrofiilisten granulosityttien osuus >50 %) ja näistä neljässä todettiin solusisäisiä kokkobasilleja. Bakteeriviljelyssä vain yhdessä huuhtelunäytteessä kasvoi *R. equi*. Yhdeltä varsalta otettiin bakteriologinen näyte tibian distaaliosan paiseesta, jossa kasvoi *R. equi*. Veriviljelynäyte otettiin viideltä varsalta. Kahdessa näytteistä kasvoi *R. equi*.

Diagnostinen kuvantaminen

35 varsasta otettiin röntgenkuvia ja/tai tehtiin ultraäänitutkimus. Näistä 33:lla oli tulehdukseen viittaavia muutoksia keuhkoissa, vatsaontelossa ja/tai luustossa (kuvat 2–5). Keuhkopaiseita todettiin 23 varsalta ja pelkkää keuhkokudoksen tiivistymää kahdeksalla varsalta. Vatsaontelon paiseita todettiin neljällä varsalta ja osteomyeliittimuutoksia kolmella varsalta.

Hoito

Lääkitys aloitettiin 35 varsalta. Yleisin lääke oli erytromysiini ja rifampisiini yhdistelmä (26 varsaa eli 74 %). Lisäksi käytettiin klaritromysiiniä ja rifampisiiniä (viisi varsaa, 14 %) sekä atsitromysiiniä ja rifampisiiniä (kaksi varsaa, 6 %). Yhdellä varsalta lääkityksenä oli pelkkä atsitromysiini, ja yhden varsan lääkitys ei ole tiedossa. Kahdella varsalta lääkitystä vaihdettiin hoidon aikana. Mainitsemme tuloksissa jälkimmäisen lääkityksen.



KUVA 3 FIGURE

Suurikokoinen (3 cm x 4 cm) paise sääriluun distaalisen kasvulinjan molemmin puolin luun sisäetureunalla (JiveX-kuvanballintajärjestelmä, Yliopistollinen eläinsairaala, Helsinki). Paise avattiin ja dreneerattiin. Varsa toipui ravikilpailukäyttöön.

A large abscess (3 cm x 4 cm) extending to both sides of the distal physis of the tibia at the dorsomedial edge of the bone. The abscess was drained and the foal recovered for racing.



KUVA 4 FIGURE

Ultraäänikuva varsan keuhkojen pinnasta, jossa on näkyvissä tiivistymää ("comet tails", reverberaatioartefakta) (JiveX-kuvanballintajärjestelmä, Yliopistollinen eläinsairaala, Helsinki).

Consolidation (comet tails, reverberation artefact) on the lung surface of a foal in ultrasonographic examination.

Varsoja lääkittiin antibiootilla keskimäärin viisi viikkoa (vaihteluväli 2–10 viikkoa). Antibiootin lisäksi osa varsoista sai tukihoitona tulehduskipulääkkeitä (esimerkiksi fluniksiinia ja meloksikaamia), happea, mahansuojalääkettä (omepratsolia, ranitidiinia ja sukralfaattia), suonensisäisiä nesteitä, limaa irrottavia lääkkeitä (asetyylikysteiniä ja dembreksiiniä), klenbuterolia, kortisonia ja hiivavalmisteita.

Kotiutuksen jälkeen varsan vointia ja vastetta hoitoon kehoitettiin seuraamaan kontrolliverinäyttein. Varsoista 17 kävi eläinsairaalaissa kontrollitutkimuksissa kerran tai useammin, yleensä ensimmäisen kerran noin kuukauden kuluttua hoidon aloittamisesta ja jatkossa tarvittaessa kuukauden välein.

Ennuste

Varsojen omistajia haastateltiin 1–5 vuotta diagnoosin ja hoidon jälkeen varsojen toipumisesta ja suorituskyvystä. Yksi omistaja ei halunnut osallistua tutkimukseen eikä neljään omistajaan saatu yhteyttä, joten vain 32 varsasta saatiin tietoja. Varsoista kuusi (19 %) kuoli tai lopetettiin varauksellisen tai huonon ennusteen takia. Neljällä Eläinsairaalaissa lopetetulla varsalla oli hengitystieoireiden lisäksi ruoansulatuskanavan ja/tai tuki- ja liikuntaelimistön oireita. Yksi varsa kuoli kotitalilla samana päivänä, kun hoito aloitettiin ja yksi lopetettiin vuoden ikäisenä heikon kasvun ja huonon yleiskunnon takia. Kahden varsan emä kuoli tai lopetettiin hoidon aikana. Ainakin toisessa tapauksessa lopetuksen todennäköisimpänä syynä oli erytromysiinistä johtuva suolistotulehdus ja ripuli.

Sairaudesta toipui 26 varsaa (81 %). Toipuneista varsoista 19 (73 %) oli ollut terveitä *R. equi*-hoidon jälkeen, jollei loukkaantumisia oteta huomioon. Lopuilla varsoista oli ollut lieviä oireita, kuten ripulia, yskää, hengenahdistuskohta-

uksia tai epätasainen suorituskyky. Yksi varsoista oli jouduttu lopettamaan tapaturman takia.

R. equi -infektiosta toipuneista varsoista 22 (85 %) oli 1–5 vuoden kuluttua diagnoosista valmennuksessa. Valmennuksessa olevien hevosten suorituskyky oli omistajan arvion mukaan 21 (95 %) varsalla hyvä tai erinomainen ja vain yhdellä epätasainen.

POHDINTA

Yliopistollisessa eläinsairaalassa vuosina 2006–2010 *R. equi* -infektioepäilyn takia hoidetuista varsoista toipui 81 %. Lopetettujen tai kuolleiden varsojen oireet ja löydökset olivat vaihtelevia eikä yksiselitteistä syytä ole, miksi juuri nämä varsat menehtyivät, vaikka muut varsat parantuivat. Röntgenlöydösten laajuutta ei tutkimukssamme erikseen määritetty. Osalla toipuneista varsoista oli kuitenkin vakaviakin muutoksia, joten pelkkien röntgenlöydösten perusteella ei ennustetta kannata asettaa, mikä on todettu aiemmin.⁴ Kaikilla sairaalassa lopetetuilla varsoilla oli keuhkojen ulkopuolisia löydöksiä, joiden on todettu heikentävän ennustetta.⁵ Toisaalta myös osalla toipuneista varsoista oli keuhkojen ulkopuolisia löydöksiä. Lopetettujen tai kuolleiden varsojen ja toipuneiden varsojen fibrinogeenipitoisuudessa ja valkosolujen määrässä ei ollut eroa, mikä on todettu myös aiemmassa tutkimuksessa.⁶

R. equi -diagnoosi perustuu kliinisiin oireisiin, verinäytteisiin, henkitorven huuhtelunäytteisiin sekä diagnostiseen kuvantamiseen. Diagnostiikassa on kuitenkin ongelmansa. *R. equi* -bakteeri voidaan todeta terveinkin varsan hengitysteissä ja bakteeri kasvaa huonosti tavanomaisilla elatusalustoilla.^{7,8} Lisäksi muut mikrobit voivat aiheuttaa samanlaista oireilua kuin *R. equi*.¹ Siksi *R. equi* -diagnoosi tehdään usein



KUVA 5 FIGURE

Ultraäänikuva keuhkopaiseesta. Halkaisija noin 3–4 cm (JiveX-kuvantallintajärjestelmä, Yliopistollinen eläinsairaala, Helsinki).

A lung abscess in ultrasonographic examination of a foal. Diameter 3–4 cm.

kliinisten oireiden perusteella, joita laboratoriotestit ja diagnostinen kuvantaminen tukevat.⁹ Lecleren ym. mukaan fibrinogeenipitoisuus yli 7 g/l ja valkosolujen määrä yli $20 \times 10^9/l$ yhdistettynä keuhkopaiseisiin viittaa todennäköisemmin *R. equi* -pneumoniaan kuin muiden bakteerien aiheuttamaan pneumoniaan.¹⁰ Tutkimuksemme varsoista 23:lla oli keuhkopaiseita ja keskimääräinen fibrinogeenipitoisuus oli 7,7 g/l, mutta valkosolujen määrä vain $14,9 \times 10^9/l$. Siten osalla varsoista on voinut olla jonkun muunkin kuin *R. equi* -bakteerin aiheuttama infektio. Koska varsojen välillä oli suurta vaihtelua eikä kaikkia tutkimuksia tehty taudin samassa vaiheessa, verinäytetuloksia on tulkittava varovaisesti.

Aineistossamme henkitorven huuhtelunäyte otettiin vain 10

varsalta. Aineisto kerättiin vuosilta 2006–2010. Nykyään huuhtelunäyte otetaan Yliopistollisessa eläinsairaalassa kaikilta varsoilta, joilla epäillään *R. equi* -infektiota, jos varsan kunto sen sallii. Koska bakteerin viljely on ongelmallista, huuhtelunäytteen sytologiaa on pidetty käytännöllisempänä indikaattorina. Nykytiedon valossa huuhtelunäytteen PCR-tutkimus yhdistettynä bakteeriviljelyyn ja sytologiaan olisi paras diagnostinen kriteeri.^{1,9} Valitettavasti PCR-tutkimusta ei tietääksemme ole saatavilla Suomessa, vaan näytteet täytyy lähettää ulkomaille.

R. equi -infektion hoidossa käytettiin yleisimmin erytromysiinin ja rifampisiinin yhdistelmää. Klaritromysiinin ja rifampisiinin yhdistelmä on kuitenkin todettu tehokkaimmaksi lääkitykseksi varsojen *R. equi* -infektioissa.¹¹ Yhdistelmä

on sittemmin otettu käyttöön myös Yliopistollisessa eläinsairaalassa. Klaritromysiini annetaan kahdesti vuorokaudessa, kun taas erytromysiiniä annettiin kolme kertaa vuorokaudessa. Klaritromysiini ei tiettävästi aiheuttanut materiaaalimme emätammojen sairastumisia tai kuolemia, mikä niin ikään puhuu sen käytön puolesta. Lääkityksen kesto oli keskimäärin viisi viikkoa, mikä sisältyy aiemmin julkaistuun vaihteluväliin 3–12 viikkoa.¹ Yli puolet varsoista sai antibiootien lisäksi myös muita lääkkeitä kuten tulehduskipulääkettä tai mahansuojalääkettä. Tukihoito on oleellinen osa *R. equi* -infektion hoitoa ja pidettävä mielessä etenkin kliinisesti sairailta varsoilla. Lisäksi on huomioitava, että varsan paino saattaa lisääntyä hoidon aikana, joten kaikkien käytettyjen lääkkeiden annostukset on tarkistettava säännöllisesti. Keskusteluissa omistajien kanssa korostui lääkityksen kalleus ja työläys. Tiuhan lääkityksen takia varsoja ei voida pitää isoilla laitumilla. Varsoja on hankala saada kiinni ensimmäisten lääkitysten jälkeen. Lisäksi varsojen ulosteessa voi olla lääkijäämiä, jotka voivat aiheuttaa aikuisille hevosille ripulia.

Toipuneista varsoista 85 % oli haastatteluhetkellä valmennuksessa. Näistä 95 %:lla oli omistajan mukaan hyvä tai erinomainen suorituskyyky. Varsana sairastetun *R. equi* -infektion vaikutuksesta hevosien myöhempään suorituskyykyyn on vain muutamia tutkimuksia. Tutkimusten mukaan toipuneista hevosista kilpailee pienempi osa kuin tautiin sairastumattomista hevosista, mutta ne suoriutuvat yhtä hyvin kuin muut samanikäiset hevoset.^{6,12,13} Emme käyttäneet hevosten kilpailemista ennusteen mittarina, koska osa hevosista oli tutkimushetkellä liian nuoria kilpailemaan. Lisäksi aineistossamme oli sekä ratsuja että ravureita, joiden kilpailukykyä ei voi verrata keskenään. Toipuneiden varsojen

suorituskyyky oli kuitenkin aiempien tutkimusten mukaan hyvä tai erinomainen.^{6,12,13}

Yhteenvetomme on, että *R. equi* -infektioon sairastuneiden varsojen hoitaminen kannattaa ja ennuste on hyvä, jos hoito päästään aloittamaan ajoissa. Toipuneilla varsoilla on hyvät mahdollisuudet normaaliin elämään ja käyttöön sekä hyvään suorituskyykyyn.

KIRJOITTAJIEN OSOITTEET

Ninja Karikoski, ELL, bevossairauksien erikoiseläinlääkäri (vastava kirjoittaja)

ninja.karikoski@helsinki.fi

Kliinisen bevos- ja pieneläinlääketieteen osasto

Eläinlääketieteellinen tiedekunta, Viikintie 49, 00790 Helsinki

Minna Malm, ELL

minna.malm@helsinki.fi

Artikkeli on kirjoitettu Minna Malmin v. 2012 valmistuneen lisensiaatin tutkielman pohjalta.

Riitta-Mari Tulamo, professori, bevossairauksien erikoiseläinlääkäri

riitta.tulamo@helsinki.fi

Kliinisen bevos- ja pieneläinlääketieteen osasto

Eläinlääketieteellinen tiedekunta, Viikintie 49, 00790 Helsinki

LÄHDEKIRJALLISUUS

1. Giguère S, Cohen ND, Chaffin MK, Slovis NM, Hondalus MK, Hines SA ym. Diagnosis, treatment, control, and prevention of infections caused by *Rhodococcus equi* in foals. J Vet Intern Med. 2011;25:1209–20.

2. Giguère S, Cohen ND, Chaffin MK, Hines SA, Hondalus MK, Prescott JF ym. *Rhodococcus equi*: clinical manifestations, virulence, and immunity. J Vet Intern Med. 2011;25:1221–30.

3. Malm M, Karikoski N, Tulamo R-M. Varsojen *Rhodococcus equi* -infektiot. Kirjallisuuskatsaus. Suomen Eläinlääkäril. 2013;4:7–12.

4. Giguère S, Roberts GD. Association between radiographic pattern and outcome in foals with pneumonia caused by

Rhodococcus equi. Vet Radiol Ultrasound 2012;53:601–4.

5. Reuss SM, Chaffin MK, Cohen ND. Extrapulmonary disorders associated with *Rhodococcus equi* infection in foals: 150 cases (1987–2007). J Amer Vet Med Assoc. 2009;235:855–63.

6. Ainsworth DM, Eicker SW, Yeagar AE, Sweeney CR, Viel L, Tesarowski D ym. Associations between physical examination, laboratory, and radiographic findings and outcome and subsequent racing performance of foals with *Rhodococcus equi* infection: 115 cases (1984–1992). J Am Vet Med Assoc 1998;213:510–5.

7. Ardans AA, Hietala SK, Spensley MS, Sansome A. Studies of naturally occurring and experimental *Rhodococcus equi* (*Corynebacterium equi*) pneumonia in foals. Proc Am Assoc Equine Pract. 1986;32:129.

8. Quinn PJ, Markey BK, Carter ME, Donnelly WJC, Leonard FC. Veterinary Microbiology and microbial disease. 1. p. Blackwell Science, Oxford, UK 2002.

9. Muscatello G. *Rhodococcus equi* pneumonia in the foal – Part 2: Diagnostics, treatment and disease management. Vet J. 2012;192:27–33.

10. Leclerc M, Magdesian KG, Kass PH, Pusterla N, Rhodes DM. Comparison of the clinical, microbiological, radiological and haematological features of foals with pneumonia caused by *Rhodococcus equi* and other bacteria. Vet J. 2011;187:109–12.

11. Giguère S, Jacks S, Roberts GD, Hernandez J, Long MT, Ellis C. Retrospective comparison of azithromycin, clarithromycin and erythromycin for the treatment of foals with *Rhodococcus equi* pneumonia. J Vet Intern Med. 2004;18:568–73.

12. Bernard B, Dugan J, Pierce S, Gardiner I. The influence of foal pneumonia on future racing performance. Proc Am Ass Equine Pract. 1991;37:17–8.

13. Christley RM, Hodgson DR. *Rhodococcus equi* pneumonia in foals and the effect on subsequent race performance. Aust Equine Vet 1994;12:76–9.