

Katja Hautala, Riina Rekilä, Martti Nevalainen ja Anna-Maija Virtala

Hevosinfluenssa ja sen vastustus Suomessa

Equine influenza and its control in Finland

YHTEENVETO

Hevosinfluenssa on ortomyksoviruksiin kuuluvien influenssa A -virusten (H3N8 ja H7N7) aiheuttama herkästi tarttuva ja nopeasti leviävä karioeläinten tauti. Tauti aiheuttaa hevoselle voimakkaan hengitystietulehduksen ja vaatii usean viikon toipumisajan. H3N8-virus on eristetty myös linnuista ja koirista, mutta sen ei ole todettu tarttuvan ihmiseen. Hevosinfluenssaa esiintyy jatkuvasti ympäri maailmaa erityisesti rokottamattomissa hevospopulaatioissa. Ruotsissa vuoden 2007 epidemiasta tehdyn kyselytutkimuksen mukaan hevosten rokottaminen vähentää huomattavasti influenssaan sairastumista. Suomessa ei ole käytännössä toimivaa hevosten tarttuvien tautien seurantaohjelmaa. Viranomaisten ja hevosalan toimijoiden tulisi yhteistyössä kehittää hevosten tarttuvien tautien vastustusta Suomessa.

SUMMARY

Equine influenza is a highly contagious and quickly spreading disease of equidae. It is caused by influenza A viruses (H3N8 and H7N7), which are members of the Orthomyxoviridae family. The disease causes severe respiratory inflammation. Convalescence lasts several weeks. The H3N8 virus has been isolated from birds and dogs, but it has not been documented to infect humans. Equine influenza is ubiquitous around the world, especially among non-vaccinated horse populations. According to the questionnaire study on an epidemic in 2007 in Sweden, vaccination markedly reduces the incidence of equine influenza. Finland lacks a functioning equine infectious disease surveillance program. The veterinary authorities and the representatives of the equine industry should collaborate on the prevention of equine infectious diseases in Finland.

JOHDANTO

Hevosinfluenssaepidemia levisi Suomeen nopeasti keväällä 2007. Jopa tuhansia hevosia sairastui. Osa hevosista sairastui vakavasti ja sairasti pitkään. Vuoden 2008 lopulla Suomen ravihevospopulaatiota koetteli uusi, hieman edellistä pienempi hevosinfluenssaepidemia. Molemmat epidemiat näkyivät lisääntyneinä poisjäänteinä ravikilpailutoiminnassa.

Ruotsissa hevosten influenssaepidemia alkoi vuoden 2007 tammiukuussa. Huhtikuun loppuun mennessä influenssa oli levinnyt läpi Ruotsin. Useita talleja määrättiin karanteeniin. Ruotsin valtion eläinlääketieteellisen laitoksen (Statens Veterinärmedicinska Anstalt eli SVA) epidemian aikana

keräämän aineiston mukaan rokotetut hevoset sairastuivat rokottamattomia lievemmin tai eivät ollenkaan hevosinfluenssaan.¹

Epidemia rantautui vuonna 2007 myös Australiaan, missä hevosinfluenssaa tavattiin ensimmäistä kertaa.² Tauti levisi nopeasti rokottamattomassa hevospopulaatiossa ja vastustustoimenpiteistä huolimatta kaikkiaan noin 80 000 hevosta sairastui.³

Suomen epidemiat koettelivat erityisesti ravihevosia. Ratsuhevosissa sairastuneita oli selvästi vähemmän. Suurin osa ravihevosista oli rokottamattomia, kun taas ratsujen rokottaminen on huomattavasti yleisempää. Kansainvälisen Ratsastajainliiton (FED) ja Suomen Ratsastajainliiton roko-

YDINKOHDAT:

- Hevosinfluenssa on ortomyksoviruksiin kuuluvan influenssa A-viruksen aiheuttama erittäin herkästi tarttuva ja nopeasti leviävä tauti.
- Oireet ovat korkea kuume, sierainvuoto sekä kuiva ja voimakas yskä.
- Influenssarokotus vähentää sairastumista ja rajoittaa epidemioita.
- Hevosille tulisi kehittää valtakunnallinen tarttuvien tautien seurantaohjelma.

tusmääräysten mukaan kilpailevien ratsujen tulee olla rokotettuja hevosinfluenssaa vastaan. Aktiivinen kilpailutoiminta lisää ravihevosten riskiä sairastua hevosinfluenssaan ja muihin tarttuviin tauteihin.

Kuvaamme hevosinfluenssaa kirjallisuuden sekä viimeaikaisten epidemioiden ja niistä tehtyjen tutkimusten avulla. Lisäksi esitämme johtopäätökset Suomessa kevään 2007 epidemian jälkeen ravivalmentajille tehdystä kyselystä.

HEVOSINFLUENSSAN AIHEUTTAJA

Hevosinfluenssan aiheuttaja on ortomyksoviruksiin kuuluva influenssa A -virus. Viruksen pintaantigeenit eli vaippaproteiinit hemagglutiniini (H) ja neuraminiidaasi (N) määräävät influenssa A -viruksen alatyypin.⁴ Villilinnut ovat influenssa A -viruksen reservuaari. Niistä löydetään kaikkia H- ja N-alatyyppejä. Hevosilla on todettu vain alatyyppejä H7N7 eli A-1 ja H3N8 eli A-2.

Hevosinfluenssaa on tavattu kaikkialla maailmassa lukuun ottamatta Islantia ja Uutta-Seelantia.⁵ Viimeisen 20 vuoden aikana vakavia hevosinfluenssaepidemiaa on raportoitu ainakin Hongkongissa (1992), Dubaissa (1995), Filippiineillä (1997), Chilessä (2006) ja Intiassa (2008).⁵⁻⁷ Vuonna 2007 H3N8-virusta tavattiin ensimmäisen kerran Australiassa.²

Viimeaikaiset influenssaepidemioiden on aiheuttanut H3N8-virustyyppi, joka on alun perin eristetty Miamiassa 1963.⁴ H3N8-viruksesta on eriytnyt amerikkalainen ja eurooppalainen linja, jotka voidaan edelleen jakaa useaan evolutionaariseen linjaan.⁸ Kaikki Suomessa tyypitetty kannat kuuluvat amerikkalaisen linjan Florida-alalajiin ja ovat lähellä rokotteissa käytettyjä kantoja (M. Jakava-Viljanen, henkilökohtainen tiedonanto 2009). Kiinassa eristettiin 1989 H3N8-viruksen alatyypin, joka aiheutti korkeaa kuolleisuutta.

Kiinasta löydetty virus eroaa anti-geenisesti kahdesta edellisestä ja on lähempänä linnuista tavattua viruskanta.⁷ H3N8-virustyyppin on todettu siirtyneen myös koiriin ainakin Isossa-Britanniassa,⁹ Japanissa¹⁰ ja Yhdysvalloissa.¹¹ Vuoden 2007 influenssaepidemioiden aiheuttajavirukset Euroopassa,¹² Australiassa¹³ ja Japanissa¹⁴ olivat amerikkalaista linjaa.

TARTUNTA JA OIREET

Hevosinfluenssa leviää helposti aerosolitartuntana suoran ja epäsuoran kontaktin kautta.¹⁵ Virus ei säily hyvin ympäristössä, mutta se leviää helposti esimerkiksi viruksella saastuneiden hoitotarvikkeiden ja vaatteiden mukana.¹⁶ Kliinisesti oireeton hevonen toimii usein taudin levittäjänä.¹⁷ Tauti leviää helposti suurten hevostapahtumien, kuten huutokauppojen, näyttelyiden ja kilpailutapahtumien yhteydessä. Nuoret 2–3-vuotiaat kilpahevoset ovat altteimpia influenssataartunnoille.¹⁷

Hevosinfluenssa tarttuu hengitysteiden kautta.¹⁵ Oireet alkavat yleensä 48 tunnin kuluttua tartunnan saamisesta. Itämisaika on 24–72 tuntia.⁴ Virus infektoi ylä- ja alahengitysteiden värekarvaepiteelin ja vahingoittaa värekarvoja.⁴ Taudin jälkeen hengitystie-epiteelin korjautumiseen kuluu aikaa vähintään 3 viikkoa.¹⁶ Opporunistibakteerit voivat tuolloin infektoida hengitystiet aiheuttaen vakavimmillaan sekundäärisen keuhkotulehduksen, joka voi johtaa kuolemaan.

Taudin ensimmäinen oire on kuume (39,1°C–41,7°C), joka voi kestää 4–5 vuorokautta.^{4,15,16} Sierainvuoto on aluksi juoksevaa, mutta voi muuttua myöhemmin sitkeäksi.¹⁸ Kuiva ja voimakas yskä alkaa samanaikaisesti sierainvuodon kanssa. Hevosen yskiessä vapautuu suuria määriä virusta ympäristöön, mikä edesauttaa taudin leviämistä.⁴ Muita kliinisiä

oireita ovat lihaskipu, ruokahaluttomuus, suurentuneet retrofaryngeaali-imusolmukkeet ja raajojen turvotus.¹⁶ Muut oireet helpottavat tavallisesti 7–14 vuorokauden kuluessa, mutta yskiminen saattaa jatkua jopa 3 viikon ajan.¹⁸ Yli 5 vuorokautta jatkunut kuume ja mukopurulentti sierainvuoto viittaavat usein sekundäärisiin bakteeritulehduksiin.¹⁶

Rokotetut hevoset sekä hevoset, joilla muutoin on immuunisuojaa kyseistä viruskanta vastaan, saattavat saada vain lieviä oireita tai ne voivat olla kokonaan oireettomia.^{16,18} Nämä hevoset voivat kuitenkin erittää virusta ja toimia tartunnanlähteenä.

DIAGNOOSI

Pelkän kliinisen kuvan perusteella on mahdotonta tehdä diagnoosia siitä, minkä taudinaiheuttajan aiheuttamaa hengitystietautia hevonen sairastaa, joskin lyhyt inkubaatio-aika ja korkea sairastuvuus rokotamattomassa hevospopulaatiossa viittaavat hevosinfluenssaan.

Influenssavirustartunnan tunnistamiseen voi käyttää viruseristystä, antigeenien tai spesifisten nukleinihapposekvenssien osoitusta sekä vasta-aineiden osoittamista pariseerumeista.¹⁵ Herkin menetelmä viruksen osoitukseen on PCR eli polymeerasiketjureaktio.

Influenssavirus voidaan eristää ja/tai tunnistaa sierainlima-, traakealima- tai keuhkokuuhtelunäytteestä.¹⁶ Sairauden alkuvaiheessa virus-eritys on suurimmillaan ja siksi näyte tulee ottaa mahdollisimman pian kuumeen nousun jälkeen, viimeistään 24–48 tunnin kuluessa, jolloin virus on varmimmin todettavissa.¹⁸ Suomessa näytteet tutkii Elintarviketurvallisusviraston (Evira) Eläintautivirologian tutkimusyksikkö. Nopein menetelmä influenssa A -viruksen osoittamiseen ensimmäisten sairauspäivien aikana on tosiaikainen PCR, mutta myös viruseristys ja

pariseeruminäytteiden tutkiminen on mahdollista Evirassa.

HOITO

Sairastunut hevonen pidetään levossa pölyttömässä ympäristössä ja sille annetaan oireenmukaista hoitoa.¹⁷ Hevoselle voidaan tarjota tavallisen veden lisäksi elektrolyyttivettä.¹⁵ Veden tulee olla helposti sairaan hevosen ulottuvilla. Tulehduskipulääkettä voi antaa kuumeiselle hevoselle yleisoireiden hoitoon, mutta nestehukasta kärsivien hevosten kohdalla niiden käytössä on oltava varovainen.¹⁶ Antimikrobilääkitys on indikoitua, jos hevosella on bakteeritulehduksen oireita, kuten pitkittynyt kuume tai purulentti sierainvuoto.^{15,16} Antibiootiksi kannattaa valita G-penisilliini tai sulfatrimetopriimi. Antibioottilääkitystä tulee jatkaa 7–10 vuorokauden ajan siten, että se jatkuu 3 vuorokautta oireiden parantumisen jälkeen. Sairasta hevosta ei saa rasittaa.^{16,17} Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että hevosen tulee olla levossa viikko yhtä kuume-päivää kohti, kuitenkin vähintään 3 viikkoa, sillä hengitysteiden värekarvaepiteelin uusiutuminen kestää vähintään tuon ajan.¹⁷

VIIMEAIKAiset EPIDEMIAt

Australian vuoden 2007 epidemia sai ilmeisesti alkunsa kliinisesti terveistä, Japanista tuoduista hevosista.¹⁹ Virus levisi nopeasti maassa, jonka hevospopulaatiolla ei ollut minkäänlaista immuniteettia tautia vastaan. Taudin leviämisen estämiseksi toteutettiin tiukka karanteeni. Australian viranomaisten Maailman Eläintautijärjestölle (OIE) antaman raportin³ mukaan kilpailutapahtumia peruutettiin ja 136 000 hevosta rokotettiin riskialueilla, mutta toimenpiteistä huolimatta epidemian aikana sairastui noin 80 000 hevosta. OIE totesi Australian uudelleen vapaaksi hevosinfluenssasta joulukuussa 2008.

Hevosinfluenssaa esiintyy Ruotsissa vuosittain, mutta laajempia epidemioita on harvemmin. Vuoden 2007 influenssaepidemia alkoi tammikuussa Etelä-Ruotsissa, mistä se levisi huhtikuun loppuun mennessä koko Ruotsiin huolimatta siitä, että useita talleja asetettiin karanteeniin. SVA keräsi aineistoa influenssaepidemiasta ja vertaili rokotettujen ja rokotamattomien hevosten sairastuvuutta.¹ Jos rokotetut hevoset ylipäättään sairastuivat, niillä oli vähemmän sierainvuotoa sekä yskää ja oireiden kesto oli lyhyempi kuin rokotamattomilla hevosilla, joilla oli korkeampi ja pitempään jatkunut kuume. Yhtään rokotettua hevosta ei tarvinnut lääkittää. Rokottamattomista kuumeisista hevosista 17 % tarvitsi lääkitystä (G. Gröndahl, henkilökohtainen tiedonanto 2010). Suurimmalle osalle lääkitystä annettiin penisilliiniä tai sulfatrimetopriimiä.

Suomessa Vermon raviradan talleilla Espoossa otettiin sierainlimanäytteitä kolmesta äkilliseen kuumeautiin sairastuneesta hevosesta maaliskuussa 2007. Evirassa kaikista todettiin hevosinfluenssavirus. Virus tyyppitettiin amerikkalaisen sukuhaaran H3N8-tyypiksi. Tauti levisi nopeasti läpi Suomen. Raveja ei peruttu epidemian vuoksi. Suomessa ei ollut karanteenimääräyksiä, mutta Suomen Hippos antoi suosituksia ja toimintaohjeita taudin leviämisen ehkäisemiseksi. Tietoja influenssasta, rokotuksista, hevosten eristämisestä ja muusta tautiin liittyvästä oli saatavilla Hippoksen internet-sivuilla ja raviradoilla. Epidemia aiheutti poisjääntejä raveista kevään aikana; Heppa-tietokannan mukaan huhtikuussa 2007 poissaoloja oli yli 80 % enemmän kuin seuraavana vuonna samaan aikaan.

Vuonna 2007 hevosinfluenssaviruksen varalta Evirassa tutkittiin 23 hevosen sierainlimanäytettä, joista viisi todettiin positiiviseksi (M. Jakava-Viljanen, henkilökohtainen

tiedonanto 2009). Vasta-aineiden varalta tutkittiin 40 verinäytettä, joista 24:ssä todettiin vasta-aineita H3N8-tyyppiä vastaan. Pariseerumeista ei vasta-ainenosua todettu. Osalta hevosista tuli tutkittavaksi vain yksi näyte.

Suomen 2007 epidemian jälkeen 12 ravitallille tehtiin kysely osana Riina Rekilän vuonna 2009 tekemää eläinlääketieteen lisen-siaattityötä.²⁰ Kyselyn avulla pyrittiin selvittämään valmentajien näkemystä influenssarokotuksen vaikutuksesta tautiin sairastuvuuteen. Ravivalmentajilta kysyttiin tallin hevosmäärä, rokotettujen hevosten lukumäärä ja influenssaan sairastuneiden hevosten lukumäärä. Valmentajat vastasivat kyselyyn suullisesti tai sähköpostin välityksellä ja kysytyt tiedot saatiin kerättyä kahdeksasta tallista. Kaikissa kyselyyn osallistuneissa talleissa oli vähintään yhdeksän hevosta. Talleissa, joissa kaikki hevoset olivat rokotettuja, ei yksikään hevonen sairastunut. Talleissa, joissa hevosia ei ollut rokotettu lainkaan tai vain osa hevosista oli rokotettu, sairastui 11–92 % hevosista. Aineistosta ei tehty tilastollista analyysiä, mutta kyselyn tulos oli silmämääräisesti samansuuntainen ruotsalaisten tutkimuksen¹ kanssa. Tutkimuksen kirjoittajankin mukaan luotettavuutta heikensi, että se tehtiin lähes vuosi epidemian jälkeen, minkä vuoksi jouduttiin luottamaan vastaajien muistiin. Lisäksi valmentajia ei ollut valittu satunnaismenetelmiä käyttäen.

Vuonna 2008 tutkittiin Evirassa hevosinfluenssaviruksen varalta 34 hevosen sierainlimanäytettä, joista 12 todettiin positiiviseksi (M. Jakava-Viljanen, henkilökohtainen tiedonanto 2009). Vasta-ainetutkimuksiin lähetettiin yhteensä 59 verinäytettä, joista suurimmassa osassa todettiin vasta-aineita. Ravivurheilussa hevosinfluenssa näkyi hevosten kilpailuista poissaoloina erityisesti vuoden 2008 lopussa. Joulukuussa 2008 hevosia jäi pois

raveista yli 40 % enemmän kuin edellisenä vuonna samaan aikaan.

HEVOSINFLUENSSAN VASTUSTAMINEN

Rokotus

Rokotteet vähentävät huomattavasti influenssaan sairastumista ja rajoittavat influenssaepidemiaa asiallisesti rokotetuilla hevosryhmillä.¹⁸ Rokotteiden avulla ei saada aikaan täydellistä vastustuskykyä taudille, mutta ennaltaehkäisevä rokottaminen lieventää oireita sekä vähentää ja lyhentää sairaan hevosen viruseritystä.⁴

Rokotushetkellä hevosen on oltava terve, jotta hevosen oma puolustusjärjestelmä voi muodostaa parhaan mahdollisen vasteen tautia vastaan.²¹ Hevosen voimakasta rasitusta tulee välttää 1–2 vuorokauden ajan rokotuksen jälkeen (D. Paul Lunn, henkilökohtainen tiedonanto 2010). Hevosilla voi ilmetä ohimenevää paikallista turvotusta ja arkuutta rokotuskohdassa sekä lievää lämmön nousua.

Eviran ohjeen mukaan jokaisen hevosen influenssarokotusohjelma aloitetaan kolmen perusrakotteen sarjalla.²² Toinen rokote annetaan 4–6 viikon kuluttua ensimmäisestä ja kolmas 4–6 kuukauden kuluttua toisesta rokotuksesta. Kantavat tammot on rokotettava influenssaa vastaan 4–6 viikkoa ennen odotettua varsomisajankohtaa, jotta varsa saa vasta-aineet ternimaidosta.⁷

Maternaalisten vasta-aineiden synnyttämä passiivinen immuniteetti suojaa varsaa hevosinfluenssalta ensimmäisten elinkuukausien aikana.⁴ Koska maternaaliset vasta-aineet heikentävät varsan immuunivastetta influenssarokotteelle, varsoja ei tule rokottaa ennen 6 kuukauden ikää.^{4,7,23} Nuorille hevosille Evira suosittelee tehosterokotuksia puolen vuoden välein 4 vuoden ikään saakka ja sen jälkeen vähintään vuosittain. Rokotteen antama suoja ei ole

kovin pitkäaikainen, joten epidemian uhatessa tehosterokotus kannattaa antaa jo 3 kuukauden kuluttua edellisestä rokotuksesta.¹⁶

Laumaimmuneetin takaamiseksi kaikki tallin hevoset on rokotettava.²⁴ On arvioitu, että jos 70 % hevospopulaatiosta rokotetaan asianmukaisesti, voidaan influenssaepidemiat estää.²⁵

Muut vastustustoimet

Influenssavirus leviää helposti talliyksikön sisällä aerosolitartuntana ja se voi kulkeutua myös tallista toiseen tuulen mukana.¹⁵ Yksikkö, jossa on influenssaa sairastava hevonen, on eristettävä.¹⁶ Talliin sallitaan vain välttämätön kulku ja kävijöiden pitää käyttää suojavaatteita. Sairaiden hevosten kanssa kosketuksissa olleet välineet on puhdistettava ja desinfioitava huolellisesti. Influenssavirus on herkkä yleisesti käytetyille desinfektioaineille.¹⁶ Hevosten terveydentilaa on seurattava jatkuvasti ja jokaisen oireet tulee kirjata. Sairailla ja terveillä hevosilla tulee olla erilliset hoitotarvikkeet. Hevosten hoitajien on huolehdittava käsihygieniasta pesemällä ja mielellään desinfioimalla kädet.¹⁵

Ennen kuin talliin tulee uusia hevosia, niiden lähtöpaikan tautitilanne ja hevosten rokotushistoria on selvitettävä. Uusi hevonen kannattaa tutkia tarttuvien tautien varalta ainakin mittaamalla lämpö, tunnustelemalla leuanalusimusolmukkeet ja tutkimalla hengitystiet. On suositeltavaa, että uusi hevonen eristetään muista hevosista 2–3 viikon ajaksi, minä aikana sen terveydentilaa tarkkaillaan huolellisesti.¹⁶ Kesäaikana hevosen eristämiseen voi käyttää erillistä laidunta.

Hevosten kuljetusautot on pestävä ja desinfioitava säännöllisesti. Auton sisäilman on kuljetuksen aikana oltava pölytön ja raikas eikä pölyäviä heiniä tai kuivikkeita saa käyttää.²⁶ Pidemmän matkan aikana hevosilla tulee olla saata-

villa raikasta vettä. Hevosten on saatava pitää turvallisesti päättä mahdollisimman alhaalla kuljetuksen aikana, jolloin hengitystiet puhdistuvat luonnollisesti.

POHDINTA

Suomessa ei ole järjestäytynyttä hevosten tarttuvien tautien seurantaohjelmaa. Hengitystieinfektioiden diagnoosi on useimmiten oireisiin perustuva, jolloin täsmällinen taudinmääritys jää tekemättä. Evira tutkii eläinlääkäreiden yksittäisistä potilaista ottamia näytteitä, mutta hevosten tarttuvien tautien esiintymisestä ei kerätä systemaattisesti tietoa lukuun ottamatta siitosoriiden vuosittaisia CEM-tutkimuksia *Taylorella equigenitalis*-bakteerin aiheuttaman, tarttuvan kohtutulehduksen varalta. CEM-tutkimus on ehtona kaikkien Suomessa keinosiemennykseen käytettävien oriiden jalostukseen hyväksymiselle. Koska Suomessa ei ole toimivaa järjestelmää hevosten taudinpurkauksen seuraamiseksi, emme tiedä, mitä hevosten tartuntatauteja meillä esiintyy ja kuinka paljon. Meiltä puuttuu myös epidemiatilanteiden ohjeistus hevosenomistajille.

Huolellinen rokotusohjelma yhdistettynä muihin torjuntatoimenpiteisiin on tehokkain keino suojautua hevosinfluenssan aiheuttamilta tappioilta.^{15,16,23} Muiden toimenpiteiden avulla voidaan estää ja rajoittaa taudin leviämistä rokotetussa populaatiossa. Suomessa kilpailevilta ratsuilla on vaadittu voimassaoleva hevosinfluenssarokotus jo 1980-luvulta alkaen. Ravihevosten pakollinen rokotusohjelma astui voimaan 1.1.2010.²⁷

Hevosalan toimijoiden ja viranomaisen tulisi yhteistyössä tehostaa hevosten tarttuvien tautien seurantaa Suomessa hevosten hyvinvoinnin edistämiseksi ja hevoselinkeinojen tukemiseksi.

KIRJALLISUUS

1. Gröndahl G, Eriksson M. Lönt att vaccinera mot 2007 års hästinfluensa? SVAvet 2008;1:4–8.
2. Foord AJ, Selleck P, Colling A, Klippel J, Middleton D, Heine HG. Real-time RT-PCR for detection of equine influenza and evaluation using samples from horses infected with A/equine/Sydney. 2007 (H3N8). Vet Microbiol. 2009;137:1–9.
3. Australian report to the world organisation for animal health (OIE). Recovery of EI country free status. 2008.
4. Paillot R, Hannant D, Kydd JH, Daly JM. Vaccination against equine influenza: Quid novi Vaccine 2006;24:4047–61.
5. Muller I, Pinto E, Santibanez MC, Celdon MO, Valenzuela PD. Isolation and characterization of the equine influenza virus causing the 2006 outbreak in Chile. Vet Microbiol. 2009;137:172–7.
6. Nitin Virmani, Singh BK, Gulati BR, Sanjay Kumar. Equine influenza outbreak in India. Vet Rec. 2008;163:607–8.
7. Daly JM, Newton JR, Mumford JA. Current perspectives on control of equine influenza. Vet Res. 2004;35:411–23.
8. Daly JM, Lai ACK, Binns MM, Chambers TM, Barrandeguy M, Mumford JA. Antigenic and genetic evolution of equine H3N8 influenza A viruses. J Gen Virol. 1996;77:661–71.
9. Daly JM, Blunden AS, MacRae S, Miller J, Bowman SJ, Kolodziejek J ym. Transmission of equine influenza virus to English Foxhounds. Emerg Infect Dis. 2008;14:461–4.
10. Yamanaka T, Nemoto M, Tsujimura K, Kondo T, Matsumura T. Interspecies transmission of equine influenza virus (H3N8) to dogs by close contact with experimentally infected horses. Vet Microbiol. 2009;139:351–5.
11. Crawford PC, Dubovi EJ, Castleman WL, Stephenson I, Gibbs EPJ, Chen Ly. Transmission of equine influenza virus to dogs. Science Express 2005;29:1–7.
12. Bryant NA, Rash AS, Russell CA, Ross J, Cooke A, Bowman S ym. Antigenic and genetic variations in European and North American equine influenza virus strains (H3N8) isolated from 2006 to 2007. Vet Microbiol. 2009;138:41–52.
13. Bryant N, Rash A, Lewis N, Elton D, Montesso F, Ross J ym. Australian equine influenza: vaccine protection in the UK. Vet Rec. 2008;162:491–2.
14. Yamanaka T, Niwa H, Tsujimura K, Kondo T, Matsumura T. Epidemic of equine influenza among vaccinated racehorses in Japan in 2007. J Vet Med Sci. 2008;70:623–5.
15. Maanen Cv, Cullinane A. Equine influenza virus infections: an update. Vet Q. 2002;24:79–94.
16. Myers C, Wilson WD. Equine influenza virus. Clin Tech Equine Pract. 2006;5:187–96.
17. Timoney PJ. Equine influenza. Comp Immunol Microbiol Infect Dis. 1996;19:205–11.
18. Landolt GA, Townsend HGG, Lunn DP. Equine influenza infection. Kirjassa: Sellon DC, Long MT, toim. Equine infectious diseases. St. Louis: Saunders; 2007, 124–34.
19. Summary of the Australian equine influenza outbreak. Vet Rec. 2008;163:378.
20. Rekilä R. Hevosinfluenssa ja 2007 epidemiat [lisensiaattitutkielma]. Helsinki: Helsingin yliopisto; 2009.
21. Tizard IR. Veterinary immunology - An introduction. 8. painos. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2009.
22. Evira [kotisivu internetissä]. Hevosrokotteet. [Haettu 20.3.2010]. http://www.evira.fi/portal/fi/el__intauti-_ja_elintarviketutkimus/terveydenhuolto/rokoteneuvonta/elainlajikohtaiset_rokotteet/hevosrokotteet/.
23. Minke JM, Audonnet JC, Fischer L. Equine viral vaccines: the past, present and future. Vet Res. 2004;35:425–43.
24. Jong MCMd, Bouma A. Herd immunity after vaccination: how to quantify it and how to use it to halt disease. Vaccine 2001;19:2722–8.
25. Baker DJ. Rationale for the use of influenza vaccines in horses and the importance of antigenic drift. Equine Vet J. 1986;18:93–6.
26. Marlin DJ. Transport of horses. Kirjassa: Hinchcliff KW, Kaneps AJ, Geor RJ, toim. Equine sports medicine and surgery. Philadelphia: Saunders; 2004, 1239–50.
27. Suomen Hippos ry [kotisivu internetissä]. Ravikilpailusäännöt. [Haettu 20.3.2010]. http://www.hippos.fi/hippos/raviurheilu/kilpailuosaston_tiedotteet/pdf_dokumentit/ravikilpailusaaannot_100301.pdf.

KIRJOITTAJIEN OSOITTEET

Katja Hautala, ELL
Asiantuntija eläinlääkäri, Suomen Hippos ry
Tulkinkuja 3, 02650 Espoo,
katja.hautala@hippos.fi
Artikkeli kuuluu tarttuvien eläintautien erikoiseläinlääkäritutkinnon suorittamiseen.

Riina Rekilä, ELL
Artikkeli on koostettu kirjoittajan tekemän lisensiaattityön pohjalta.

Martti Nevalainen, ELL
Intervet Oy

Anna-Maija Virtala, ELL, MSc, PhD
Helsingin yliopisto, ELTDK