

Ajankohtaista

RUOKAVIRASTON TUTKIMUKSISTA

PALSTAN tuottaa Ruokavirasto asiantuntijoineen: www.ruokavirasto.fi.



RUOKAVIRASTO
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

Vieraslajissa villikaniinissa (citykani) on Suomelle aiemmin vieraita virustauteja; ennestään tunnetun RHD:n lisäksi kesällä löydettiin myksomatoosia. Ruokavirasto kantaa yhteiskuntavastuutaan tekemällä myös ihmisten koronavirusdiagnostiikkaa ja parasitologian prosessi käyttää hyväkseen yhteistyökumppaneidensa osaamista.

Pääkaupunkiseudun villikaniinipopulaatioissa on kesällä 2020 kiertänyt kaksi vakavaa tautia ja korkeaa kuolleisuutta aiheuttavaa virusta. Jo keväällä todettiin vuoden ensimmäiset RHD-tapaukset, ja heinäkuun alussa varmistui ensimmäistä kertaa Suomessa kaniinien myksomatoosi Espoosta löydettyssä kaniinissa. Taudin nopeaan tunnistukseen päästiin yhteistyössä Helsingin yliopiston kanssa, ja tästedes virastolla on toimiva diagnostiikka. Myksomatoosia on todettu myös lemmikkikaniineissa.

RHD (*rabbit haemorrhagic disease*) eli kaniinien verenvuotokuume ilmaantui pääkaupunkiseudun villikaniineihin vuonna 2016. Siitä lähtien tautitapauksia on todettu myös lemmikkikaneissa eri puolilla maata. Villikaniineissa isompi epidemia havaittiin seuraavan kerran vuonna 2019. RHD:n aiheuttaja on kalikiviruksiin kuuluva *Lagovirus europaeus*. Suomessa esiintyy uudempi RHD-viruksen muoto, RHDV2 (*L. europaeus* GI.2). RHD-viruksen kohde-elin on maksa, jossa virus aiheuttaa voimakkaan nekroottisen hepatiitin. Tautiin kuolleessa kaniinissa ei yleensä näy ulospäin erityisiä löydöksiä, lähinnä veristä nestettä sierainten ympärillä. Oireena voi olla esimerkiksi kuumetta, neurologisia oireita tai keltaisuutta. RHD-virus leviää kaikissa tartunnan saaneen eläimen eritteissä ja säilyy hyvin ympäristössä.

Myksomatoosi on poxviruksiin (*Leporipoxvirus*-suku) kuuluvan myksoomaviruksen aiheuttama tauti. Virus on peräisin Atlantin toiselta puolen, missä sitä esiintyy endeemisenä Pohjois- ja Etelä-Amerikan *Sylvilagus*-suvun kaniineissa. Niissä virus aiheuttaa lievän, itsestään rajoittuvan taudin, joka oireilee nahkaan muodostuvina



TIINA NOKIREKI

Mikä on kaniinilla, kun ei se hypyäkään pois? Oireet voisivat viitata myksomatoosiin.

fibroomina. Eurooppalaisessa kaniinissa (*Oryctolagus cuniculus*) myksomatoosi on vakava yleistynyt sairaus, joka oireilee muun muassa nahan kasvannaisina, silmäluomien tulehduksena ja yleiskunnon heikentymisenä. Pienillä poikasilla kuolema voi tulla hyvin nopeasti (perakuutti muoto), mutta vanhemmilla tauti usein pitkittyy. Virus on immunosuppressiivinen, ja sekundaarisia bakteeritulehduksia esiintyy usein silmissä ja nahassa sekä keuhkoissa. Myksoomaviruksen leviämisessä vertaimevät hyönteiset ovat avainasemassa, vaikka virus tarttuu myös suorassa kontaktissa

kaniinien välillä. Myös kanikirppujen tiedetään levittävän virusta.

Molemmat virukset ovat jo pitkään esiintyneet luonnonvaraisissa kaniineissa muualla Euroopassa, myös naapurimaassamme Ruotsissa. Olikin vain ajan kysymys, milloin nämä herkästi leviävät virukset päätyvät pääkaupunkiseudun elinvoimaiseen kaniinipopulaatioon. Lemmikkikanien rokotukset kannattaa siis tästedes pitää koko maassa ajan tasalla.

Kirjoittajat: erikoistutkijat Marja Isomursu, Minna Nylund ja Tiina Nokireki



Uusi väivelaji

Ruokavirastolla on huippuosaamista monilla eläinten terveyden tutkimuksen eri aloilla. Parasitologian laajalla kentällä voimavaramme ovat varsin vaatimattomat, mutta hyödynämme häikäilemättä laajan yhteistyökumppaniverkostomme asiantuntemusta.

Vanhastaan tiedetään, että vähälläkin järjellä pärjää, jos sitä käyttää fiksusti. Parasitologian maailmassa voi menestyä, vaikkei virastolla olisi edes omia huippuosaajia, jos se on tarpeeksi yhteistyöhalukas. Helsingin yliopiston kanssa tehtävä läheinen FINPAR-yhteistyö on parin vuosikymmenen kuluessa hyödyttänyt molempia osapuolia kovasti tuottaen muun muassa väitöskirjoja ja tutkimushankeraportteja viranomaispäätöksenteon tueksi. Lisäksi käytämme paljon esimerkiksi Euroopan Unionin parasitologian vertailulaboratorion palveluita trikinellojen lajintunnistukseen, minkä osaisimme toki tehdä itsekin, mutta henkilöstömme ajan ja pipe-tointipeukalojen säästämiseksi on kätevää hyödyntää *Istituto Superiore di Sanita* -laboratorion automaattirobotteja Roomassa.

Kaikki tietävät, että väiveet ovat niitä paksupäisiä tain sukulaisia, joita tavataan erityisesti linnuilla, mutta myös nisäkkäillä. Tunnettuja väivelajeja on noin 3000 ja tuntemattomien määrä on vielä tuntematon.

Koska väiveitä löytyy usein Ruokavirastoon toimitetuista villieläimistä, **Marja Isomursu** on kerännyt oudolta vaikuttavia otuksia ja toimittanut niitä Itä-Suomen yliopistoon dosentti **Jaakko Pohjoismäelle**, jonka tutkimusryhmä (**Eetu Sundvall**) käyttää tunnistuksessa morfologisia ja geneettisiä menetelmiä. Parin viime vuoden aikana Pohjoismäki on tunnistanut viisi Suomelle uutta väivelajia. Niiden löytymisessä Ruokavirastokin on saanut olla mukana tuottamassa arvokasta uutta tietoa, mikä onkin tutkimustyön päätavoite. Esittelemme lyhyesti yhden uuden lajin.

Kuusamolaisesta ahmasta löytyi *Trichodectes pinguis* -väive, joka tunnetaan varsinaisesti karhun syöpäläisenä. Suomessa sitä ei ole karhuista vielä tavattu, mutta joskus kaadettujen karhujen nahkoissa on karvattomia läiskiä, joiden usein arvellaan aiheutuvan lajinsisäisistä välienselvittelyistä, karhunpainista. Ruot-



JAAKKO POHJOISMÄKI

Kuvassa vasemmalla ylhäällä *Trichodectes pinguis* -naaras ja oikealla koiras selkäpuolelta. Mittajana 500 µm. Alakuvassa koiraan kasvokuva. Mittajana 200 µm.

sisä on 2014–2015 tavattu näitä väiveitä kolmesta karhusta, joilla oli laajahkoja alopesia-alueita kaulassa, rinnassa ja eturajoissa. Jos karhunlihantarkastuksen yhteydessä tulee näkyviin tai puheeksi karhujen karvattomuutta, pyydämme katsomaan

erityisesti kaljujen reunoja ja, jos niissä näkyy noin millin mittaisia vaaleahkoja ötököitä, lähettämään niitä näytteeksi Ruokavirastolle Ouluun.

Ruokavirasto, parasitologian prosessi
www.ruokavirasto.fi

Ketterä virasto tekee sitä, mitä yhteiskunta eniten tarvitsee

”Ruokavirasto sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitos käynnistävät koronaviruksen COVID-19 (SARS-CoV-2) -analytiikan, kun tarvittavat valmistelut on tehty”, kertoi maa- ja metsätalousministeri **Jari Leppä** asiasta julkisuuteen 27. maaliskuuta. Samanaikaisesti myös keskeiset eläintautivalmiudet luvattiin ylläpitää. Vain reilua viikkoa aiemmin olimme saaneet tästä ennakkovaroituksen ja pyynnön alustavasti selvittää, pystyisimmekö auttamaan koronaviruksen analytiikassa.

Ilmoituksen jälkeen käynnistyi kova työ pystyttää tarvittava menetelmä, miettiä miten ja missä näytteet purettaisiin pakkausistaan ja analysoitaisiin sekä tilata tarvittavat reagenssit ja tarvikkeet. Lisäksi hankittiin uusi RNA-eristysautomaatti. Ihmisenäytteiden analysointia varten meidän piti hakea AVI:lta lupaa toimia kliinisenä laboratoriona. Onneksi suppea lupa oli riittävä, sillä tarkoituksemme on tehdä tätä analytiikkaa vain THL:n valvonnassa ja apuna. Koska keväällä niin moni muukin laboratorio haki näitä lupia, oli luvan saamisessa viivettä. Koska koko maailma testaa näytteitä COVID-19-taudin varalta, reagensseista ja tarvikkeista on koko ajan pulaa. Niihin reagensseihin ja tavaroihin, joita ei ollut saatavilla, piti keksiä muita ratkaisuja. Tällä hetkellä suurin pula tuntuu olevan pipetinkärjistä. Ja kun jokini pieni, mutta oleellinen asia puuttuu, ei analytiikkaa pystytä tekemään.

Testeissä käytettävää PCR-menetelmää testattiin ja validoitiin. Eri valmistajien reagenssien, eli testiseosten, sopivuutta eri näytetyypeille testattiin ja varmistettiin, että kaikki toimii. Henkilöstö paiski ylitöitä saadakseen testaukset kohdilleen. THL:ssä käytiin katsomassa käytännössä näytteiden purkua ja testausta. Myös THL:n väki kävi tarkastamassa tilamme ja neuvomassa käytännön asioissa.

Näytteet saapuvat meille heti puolen päivän jälkeen. Ensin näytteet puretaan kuljetuspakkauksistaan ja siirretään Ruokaviraston omiin näyteputkiin. Laboratoriotyöntekijät käsittelevät koronanäytteet, niin kuin muutkin näytteet, biosuojakaa-



Jokainen koronanäyteputki on Ruokavirastoon saapuessaan pakattuna imeytysmateriaalin kanssa omaan salpapussiinsa (minigrip). Näytteiden käsittely vaatii paljon käsiyötä.

pissa. Suojavarusteina käytetään työakkia, suojarahanskoja ja hihasuojia. Ensimmäinen analyysivaihe on RNA-eristys, jossa näytteessä olevien virusten RNA vapautetaan viruksen sisältä ja puhdistetaan näytteessä olevasta muusta materiaalista. Puhdistettu RNA pipetoidaan reagenssiin, jossa RNA käännetään ensin komplementaariseksi DNA:ksi, jota yritetään monistaa.

Monistus tapahtuu real-time-PCR-laitteessa, jossa näytteen lämpötilaa vaihdellaan monistussykliin eri vaiheiden mukaan. Jos näytteessä on koronaviruksen

RNA:ta, se monistuu eksponentiaalisesti. Tämä voidaan havainnoida värin muodostuksena, jota laite mittaa. Laite tuottaa reaaliaikaisesti tietoa mittaustuloksista, jotka kuvataan tietokoneelle käyriin. Jos käyrä nousee taustafluoresenssin aiheuttamaa värireaktiota korkeammalle ja ylittää asetetun kynnyksarvon, näytteessä on koronavirusta.

Menetelmä on erittäin herkkä, joten se löytää näytteessä olevan viruksen suurella todennäköisyydellä. Näytteenoton oikea ajankohta on kuitenkin merkittävää oikean



tuloksen saamiseksi, koska virus ilmeisesti erittyy nenänieluun, josta näyte yleisimmin otetaan, ainoastaan infektion alkuvaiheessa. Testituloksen valmistuminen vie työpäivän verran aikaa, joten vastaus pystytään antamaan lähettäjälle seuraavana aamupäivänä. Toki ihan aina ei tähän päästä, jos esimerkiksi joudumme uusimaan joko yksittäisen näytteen tai koko testin.

Keväällä lupasimme tutkia alkuvaiheessa enintään noin 100 näytettä päivässä. Aloitimme testien tekemisen 11. toukokuuta seitsemänä päivän viikossa. Näytteitä ei kuitenkaan toimitettu tutkittavaksi minään päivänä enimmäismäärää ja lopulta näytteiden tulo hiipui niin, että THL ilmoitti 31. toukokuuta, että näytteiden toimittaminen Ruokavirastoon lopetetaan. Näin ollen kesä meni rauhallisesti, kunnes elokuun 12. päivä saimme THL:stä soiton, jossa tiedusteltiin, voisimmeko ottaa näytteitä taas vastaan. Sovimme, että aloitamme näytteiden tutkimisen maanantaina 17. elokuuta viitenä päivänä viikossa ja aluksi enintään 80 näytteen päivätahdilla. Mutta jo seuraavasta viikonlopusta lähtien olemme tehneet testejä myös viikonloppuisin. Suuren näyteruuhkan vuoksi näytteitä toimitettiin meille jo alussa jopa yli 200 näytettä päivässä.

Suurin ero eläinnäytteiden ja ihmisnäytteiden testauksessa ovat tietosuojavaatimukset, joiden täyttäminen työllisti paljon eri asiantuntijoita Ruokavirastossa.

Ihmisten terveystiedot luokitellaan arkaluonteisiksi, jolloin niiden käsittelyssä on kiinnitettävä aivan erityistä huomiota tietosuojaan ja -turvaan. Ruokaviraston normaalin toiminnan puitteissa tutkittavien näytteiden tiedot kirjataan laboratoriotietojärjestelmään, jonka tiedonhallinta perustuu Ruokaviraston tarpeisiin ja vaatimuksiin. Kliinisenä laboratoriona toimiessa tiedonhallinta perustuu terveydenhuollon vaatimuksiin.

Vaihtoehtojen kartoittamisen jälkeen päädyttiin luomaan LIMS-järjestelmään uusi rinnakkaisjärjestelmä ja erillinen tietokanta. Tästä alkoi valtava kehittämissyö, jossa eläinlääkärin tietotekninen osaaminen ei riittänyt alkuunkaan. Ruokaviraston tietotekniset ratkaisut on jaettu monelle eri taholle: Valtorille, joka tuottaa valtionhal-

linnon yleiset ict-palvelut, Ruokaviraston omille digipalveluille, joka vastaa Ruokaviraston tietohallinnon ohjauksesta ja koordinoinnista sekä huolehtii tietoturvasta, Ruokaviraston omalle järjestelmäylläpidolle sekä tässä tapauksessa LIMS-tietojärjestelmän tuottajalle, joka vastaa järjestelmän sisällöstä. Näiden kaikkien tahojen yhteistyö ei ollut aivan mutkatonta. Eläinlääkärin perus- tai jatkokoulutukseen ei sisällä juurikaan opetusta tietokannoista, palvelimista, Oraclesta tai muista vastaavista, joten yhteistyön koordinointi näiden tietotekniikan asiantuntijoiden välillä ei ollut aivan helppoa.

Lisäksi tutkimustulokset piti pystyä lähettämään asiakkaille (tässä tapauksessa sairaanhoitopiirien kliiniset laboratoriot) kaksoisluokitun turvasähköpostin kautta. Arvioinnit siitä, mitkä kaikki tahot pystyvät hallinnoimaan eri palvelimia, mitä kaikkia tietoja tallentuu mihinkin paikkaan ja miten pystytään saamaan tarkat lokitiedot kaikista käynneistä koronatöitä varten luodussa rinnakkaisjärjestelmässä, olivat hyvin kaukana eläinlääkärin asiantuntemuksesta ja mukavuusalueesta. Satojen sähköpostiviestien, kymmenien skype-palaverien ja erilaisten vääntöjen, kääntöjen ja testausten päätteeksi saatiin kuitenkin luotua korona LIMS -järjestelmä, jonka käyttäjäryhmä pystyttiin rajaamaan tarkasti ja joka toimi tarkoituksenmukaisesti. Näyte- ja asiakastiedot saatiin kirjattua tuttuun järjestelmään tietosuoja vaarantamatta ja tulokset pystyttiin toimittamaan suoraan järjestelmästä tilaajille turvallisesti reittiä pitkin.

Toinen näkökulma tietosuojasta ja -turvasta oli itse näytteiden käsittely. Näytteet saapuvat putkissa, joissa lukee ihmisten henkilötietoja. Tämän vuoksi näyteputket pitää pystyä hävittämään niin, että kenelläkään ulkopuolisella henkilöllä ei ole mahdollisuutta päästä käsiksi henkilötietoihin. Näytetunnisteen sisältävien PCR-ajoraporttien tallentamisen ja arkistoinnin osalta jouduttiin tekemään erikoisjärjestelyitä. Näytelähetitteitä ei voi skannata verkkoskannerin kautta sähköpostiin, koska ne sisältävät henkilötietoja, joten piti hankkia erillinen skanneri, jolla lähetteet pystytään skannaamaan suoraan

tietokoneelle ja siirtämään suoraan tietojärjestelmään. Paljon erikoisjärjestelyitä jouduttiin siis tekemään myös näytteiden käsittelyyn liittyen, jotta tietosuoja ja -turva eivät vaarantuisi.

Ihmisen korona-analytiikkaan osallistuminen on vaatinut paljon voimavaroja, mutta on ollut samalla erittäin mielenkiintoista. Samaa menetelmää voimme käyttää myös eläinnäytteiden analysoimiseen ja joitain minkkien näytteitä onkin jo tutkittu SARS-CoV-2:n varalta. Saimme tästä paljon osaamista siitä, miten pystymme hoitamaan eläinten virustautien epidemioiden tutkimuksia. Lisäksi saimme hyvää mieltä siitä, että voimme auttaa yhteiskunnan pyörien pyörimisessä, ja jonkin verran mielipahaa siitä, että muut työt ovat väkisin viivästyneet.

Kirjoittajat: yksikönjohtaja Tuija Gadd ja erikoistutkija Maija Summa, virologian yksikkö
www.ruokavirasto.fi