

Sari Jalomäki, Nina Peltokallio ja Lotta Pänkälä

Kissan herpesvirus-1 – kirjallisuuskatsaus ja kenttätutkimus

Feline herpesvirus-1 – a literature review and a field study

YHTEENVETO

Artikkeli koostuu kirjallisuuskatsauksesta sekä tutkimusosasta. Kirjallisuuskatsauksessa käsitellään kisan herpesvirus-1- eli FHV-1-infektioon liittyviä silmänsairauksia. Tutkimuksessa selvitimme konjunktiva-, kornea-, linssi- ja retinamuutosten yleisyyttä pääkaupunkiseudun kissoilla sekä muutosten yhteyttä feline immunodeficiency virus (FIV), feline leukemia virus (FeLV) ja FHV-1-infektioihin. Lisäksi arvioimme polymeerasiketjureaktiotekniikalla (polymerase chain reaction, PCR) tehdyn FHV-1-diagnoosin luotettavuutta konjunkttiivin sivelynäytteiden tutkimuksessa. Tutkimme 115 Helsingin Eläinsuojeluyhdistyksen (HESY) kissaa. Kaikille kissoille tehtiin täydellinen silmätutkimus (biomikroskopia, epäsuora oftalmoskopia ja tarvittaessa kyynelnesteen erityksen ja silmänpaineen mittaust) ja niistä otettiin verinäyte FIV- ja FeLV-testiä varten. Lisäksi 25 kissalta, joita oireiden (FHV-1-infektioille tyypilliset silmäoireet ja/tai ylempien hengitysteiden tulehdusoireet) perusteella epäiltiin FHV-1-positiivisiksi, otettiin sivelynäyte konjunkttiivilta PCR-tekniikalla tehtävää FHV-1-testiä varten.

FIV-positiivisia kissoja oli kolme. FeLV-positiivisia kissoja ei tutkimuksessamme löytynyt lainkaan. FHV-1-PCR-tekniikalla testatuista 25 kissasta seitsemän oli positiivisia. Ainoastaan ylempien hengitysteiden tulehdusoireiden ja positiivisen FHV-1-PCR-tuloksen yhteys oli tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,008$). FHV-1-PCR-tulokset olivat positiivisia kissoilla, joilla oli aktiivinen ylempien hengitysteiden tulehdus ja silmäoireita, mutta negatiivisia kissoilla, joilla oli FHV-1- infektioille tyypillisiä silmäoireita, mutta ei ylempien hengitysteiden tulehdusoireita.

Epäiltäessä kroonista FHV-1-infektiota on tärkeää tietää potilaan historia ja tunnistaa tyypilliset kliiniset oireet, sillä FHV-1-PCR-testitulokset saattavat olla negatiivisia kissoilla, joilla on pelkästään FHV-1-infektioille tyypillisiä silmäoireita.

SUMMARY

This article contains a literature review on FHV-1-related ocular diseases in cats and a field study of ocular diseases in cats. We studied the prevalence of ocular (conjunctival, corneal, lens and retinal) abnormalities in cats and the connection of abnormal findings to FIV, FeLV and FHV-1 infection. We also estimated the reliability of FHV-1-PCR test from conjunctival swabs.

We studied 115 shelter cats in Helsinki, Finland. Complete eye examinations (biomicroscopy, indirect ophthalmoscopy and, if needed, Schirmer's tear test and tonometry) were performed on all cats and they were tested for FIV and FeLV. A sample for the FHV-1-PCR test by conjunctival swab was taken from 25 cats with clinical signs indicative of FHV-1 infection (FHV-1-related ocular disease and/or symptoms of upper respiratory infection). Of the total of 115 cats tested, 3 were positive for FIV and none for FeLV. Of the 25 cats tested by PCR, 7 were positive. There was a statistically significant ($p = 0.008$) correlation between FHV-1 infection and upper respiratory infection. Cats with active upper respiratory infection and ocular disease tended to be positive for FHV-1 on PCR, whereas cats without active upper respiratory but with ocular disease tended to have negative PCR results. As cats with chronic ocular diseases related to FHV-1 may be negative on PCR, this disease should remain in consideration if clinical signs and history are consistent with FHV-1 infection.

JOHDANTO

Feline herpesvirus-1 (FHV-1) on maailmanlaajuisesti kissan konjunktiviitin eli sidekalvotulehduksen ja keratiitin eli sarveiskalvotulehduksen yleisin syy.

Tutkimuksen tarkoituksena oli saada selville, ovatko tyypilliset oftalmoskooppiset löydökset riittävä peruste diagnosoida FIV-, FeLV- tai FHV-1-infektio. Lisäksi arvioitiin polymeraasiketjureaktiotekniikalla (polymerase chain rection, PCR) tehdyn FHV-1-diagnoosin luotettavuutta konjunktiviitin siveilynäytteiden tutkimuksessa. Vastaavaa tutkimusta ei Suomessa ole aikaisemmin tehty. Silmämuutoksiin keskittyvän tutkimuksen lisäksi päivitettiin tieto FIV- ja FeLV-prevalensseista pääkaupunkiseudun kissoilla.

KIRJALLISUUSKATSAUS

Feline herpesvirus-1 on maailmanlaajuinen ylempien hengitysteiden tulehduksesta ja silmäoireita aiheuttava, alfaherpesviruksiin kuuluva virus. Jopa 97 prosenttia kissoista on voinut altistua jossain elämänsä vaiheessa virukselle (Maggs ym. 1999b).

FHV-1 tarttuu kissasta toiseen nenäontelon, suun ja konjunktiviitin eritteiden kautta sekä ihmisen välityksellä (Stiles 2000). Itämisai-ka tartunnasta sairastumiseen on 2–6 vrk (Andrew 2001) ja akuutti tauti kestää 1–2 viikkoa (Martin ja Stiles 1998). Kissa erittää virusta 1–3 viikkoa altistumisen jälkeen (Andrew 2001). FHV-1 on herkkä kuivuudelle ja suurimmalle osalle tavallisimmista desinfektioaineista (Ardans 1999).

FHV-1 alkaa replikoidua nenäkuorikoissa, nenänielussa, konjunktiviitin limakalvolla (Andrew 2001) sekä korneassa (Stiles 2000) 1–2 vrk altistumisesta (Andrew 2001). Virus tunkeutuu epiteelisoluihin. Replikoituessaan sekä jättäessään solun se saa aikaan



KUVA 1 FIGURE

Ophthalmia neonatorum

sytolyyysin, joka edelleen johtaa pintaepiteelin eroosioihin eli pinnallisiin haavaumiin sekä tulehdukseen (Stiles 2000).

FHV-1 aiheuttaa muiden alfa-herpesvirusten tapaan latentteja infektioita hermoganglioissa (Stiles 2000). Suurella osalla kliinisesti normaaleja kissoja on FHV-1-DNA:ta myös korneassa ja konjunktiviitissa (Townsend ym. 2004), minkä vuoksi paikallisten kortikosteroidien käyttö latenttia FHV-1-infektiota sairastavilla kissoilla, joilla ei ole infektiota viittaavia silmäoireita, johtaa usein konjunktiviittiin ja kornean haavaumiin. Systeeminen kortikosteroidilääkitys, erilaiset sairaudet, leikkaukset, synnytys sekä imetys voivat myös saada aikaan oireiden manifestoitumisen (Stiles 2000).

Maternaaliset vasta-aineet suojaavat vastasyntyneitä 2–10 viikon ajan, mutta eivät välttämättä anna riittävää suojaa latenttia, oireetonta infektiota vastaan (Andrew 2001). Sairastetusta taudista jää heikko vasta-ainesuoja. Markkinoilla olevat rokotteet eivät estä sairastumista, vaan ainoastaan lieventävät taudin – silloinkin lähinnä primaari-infektion – vakavuutta (Nasissse 1997).

Rokotteilla ei ole todettu tehoa latenttiin infektiin. Kliinisten oireiden on todettu lisääntyvän käytettäessä elävää heikennettyä rokotetta FHV-1-infektoituneelle potilaalle (Stiles 2000).

Kliiniset oireet

FHV-1 on kissan konjunktiviitin ja keratiitin yleisin syy (Andrew 2001). Primaari-infektio ilmenee tyypillisesti nuorilla kissoilla tai kissanpennuilla uneliaisuutena, kuumeena, syömättömyytenä, nuhana, yskänä, nenä- ja silmävuotona sekä molemminpuolisena konjunktiviittina (Stiles 2000). Virus voi myös replikoidua kornean epiteelillä aiheuttaen dendriittisiä leesioita eli pistemäisiä tai lineaarisia epiteelin eroosioita, jotka voivat suurentua karttamaisiksi haavaumiksi (Martin ja Stiles 1998) ja edelleen sekundaarisen bakteeri-invaasion kautta ylettyä syvempiin stromaalisin kerroksiin ja jopa perforoida kornean (Stiles 2003).

FHV-1-infektio rajoittuu yleensä ylempiin hengitysteihin sekä silmiin. Infektoituneilla kissanpennuilla kuolleisuus tautiin lähentelee 70 prosenttia. Kaikkia altistuneita kissoja kohti kuolleisuus on kuitenkin pieni (Andrew 2001).

Yleensä primaari-infektio on itsestään rajoittuva ja kissa toipuu ilman vakavia seuraamuksia (Stiles 2000).

Noin 80 prosenttia infektoituneista kissoista jää viruksen kantajiksi primaari-infektion jälkeen ja 30 prosenttia niistä erittää virusta ajoittain. Osa kissoista siis kehittää toistuvia, muutamasta päivästä jopa useisiin viikkoihin kestäviä FHV-1-episodeja, jolloin oireina voi olla nuhaisuutta, konjunktiviittia ja korneaulseroita. Silmäoireet voivat olla toispuoleisia (Davidson 2003). Kroonisissa tapauksissa todetaan usein kornean stromaalista ödeemaa ja vaskularisaatiota (Stiles 2000).

**KUVA 2 FIGURE***Symblepharon ja kornean mineralisoituminen**Symblepharon and mineralization of cornea***KUVA 3 FIGURE***Kornean sekvesteri**Corneal sequestrum*

Konjunktiviitin ja keratiitin lisäksi FHV-1-infektioon voi liittyä myös muita silmäoireita kuten ophthalmia neonatorumia (kuva 1) eli vastasyntyneen silmätulehdusta, symblepharonia eli konjunktiviin adheesiota itseensä tai korneaan (kuva 2), kuivasilmäisyyttä (keratoconjunctivitis sicca, KCS), stromaalista ja eosinofiilista keratiittia, kornean nekrotisoitumista eli sekvesterimuodostusta (kuva 3), mineralisoitunutta kornean nekrotisoitumista (kuva 2) (Gemensky ja Wilkie 2001), indolentteja, pinnallisia korneaulseroita (kuva 4), entropionia (kuva 5) sekä anteriorista uveittia (kuva 6) (Maggs ym. 1999a). FHV-1-infektion ei ole todettu aiheuttavan linssi- eikä retinamuutoksia. Konjunktiviittiepäisodin jälkeen voi myös esiintyä kroonista kyynelvuotoa, joka yleensä johtuu kyynelkanava-aukkojen tai -tiehyiden kaventumisesta tai tukkeutumisesta (Stiles 2000).

Diagnostiikka

Diagnostiikka perustuu kliinisiin oireisiin, potilashistoriaan, sytologiaan, viruseristykseen, serologi-

aan, immunofluoresenssiin sekä PCR-tekniikkaan (Nasissse 1997). Kliinisillä löydöksillä ja potilashistorialla on suurin diagnostinen arvo (J. Stiles, henkilökohtainen tiedonanto).

FHV-1-infektiota epäiltäessä on tärkeää tehdä täydellinen silmätutkimus (biomikroskopia, epäsuora oftalmoskopia ja tarvittaessa kyynelnesteen erityksen ja silmänpaineen mittaaminen). Kissanpentujen primaari FHV-1-infektio pystytään usein diagnosoimaan silmä- ja mahdollisten hengitystieoireiden perusteella (Andrew 2001). Vanhemmilla kissoilla diagnosointi on vaikeampaa pelkästään kliinisten oireiden perusteella. Kissalla, jolla on ajoittaista nuhaa ja korneaulseroita, on hyvin todennäköisesti krooninen FHV-1-infektio (Stiles 2000).

Kliinisistä löydöksistä ainoastaan kornean dendriittinen ulseraatio on patognomista FHV-1-infektioille (Nasissse 1997). Epiteelialiset leesiot ovat kuitenkin erittäin pinnallisia, eivätkä ne useinkaan ulotu korneaepiteelin tyvikalvoon asti, minkä takia niiden tunnistaminen voi olla vaikeaa ilman Rose-Bengal-värijäystä (Gelatt 1998).

Hoito

Silmien ja nenän eritteet tulisi puhdistaa säännöllisesti useita kertoja päivässä. Tarvittaessa sekundaaristen bakteeri-infektioiden hoitoon käytetään erityisesti *Chlamydomphila*- ja *Mycoplasma felis*-mikrobeihin tehoavia paikallisvalmisteita (Martin ja Stiles 1997).

Paikalliset antiviraaliset lääkkeet, lyysiini, interferoniterapia, anti-inflammatorinen terapia sekä tulevaisuudessa ehkä myös laktoferriini (Beaumont ym. 2003) ovat indikoituja potilailla, joilla on varhaista symblepharon-muodostusta, vakava tai toistuva konjunktiviitti, korneaulseroita, kornean nekrotisoitumista tai pinnallista tai stromaalista keratiittia (Stiles 2000).

Paikallisista antiviraalisista lääkkeistä trifluridiini tehoaa parhaiten *in vitro* (Andrew 2001). Lääkettä annetaan vähintään kuuden tunnin välein yleensä 3–4 viikon ajan. Oraalisen L-lyysiinin käyttö perustuu lyysiinin kykyyn estää FHV-1-replikaatiota. Lysiinin syöttäminen (pennuille 250, aikuisille 500 mg kahdesti vuorokaudessa) on osoittautunut turvalliseksi ja tehokkaaksi menetelmäksi lieventämään

**KUVA 4 FIGURE***Kornean indolentti haavauma**Indolent corneal ulcer***KUVA 5 FIGURE***Entropion*

FHV-1-indusoiman konjunktiviitin vakavuutta sekä ennaltaehkäisemään oireiden uusiutumisia (Stiles ym. 2002).

Interferoniterapiaa (interferoni- α sekä suun kautta että paikallisesti annosteltuna) käytetään myös FHV-1-infektion hoidossa, joskaan hoidon tehosta ei ole näyttöä. Kortikosteroideja sisältäviä silmätippoja suositellaan käytettäväksi ainoastaan erittäin vaikeissa, kroonisissa stromaalisissa keratiiteissa inflammaation ollessa immuunivälitteistä eikä suoraa seuraamusta virusinfektiosta. Syklosporiini tai paikallisesti annettava tulehduskipulääke, esimerkiksi diklofenaakki, on kortikosteroideja turvallisempi vaihtoehto. Käytettäessä anti-inflammatorisia valmisteita tulee samanaikaisesti käyttää antiviraalista lääkitystä ehkäisemään infektion puhkeamista uudelleen (Stiles 2000).

Antiviraalisten lääkkeiden, antibioottien ja muun edellä mainitun hoidon lisäksi kissanpentujen vakavissa FHV-1-infektioissa symblepharon-kiinnikkeet tulee mekaanisesti poistaa, jottei niistä tulisi pysyviä. Vanhemmilla kissoilla esiintyvien indolenttien kornea-ulseroiden reunojen irtoepiteelin

mekaaninen poisto edistää ulseroiden paranemista sekä vähentää paikallisesti viruspartikkelien määrää. Gridkeratomia (kornean pinnallinen haavauttaminen ristikomaisesti 25–27 G neulan avulla) on kontraindisoitu kissoilla, sillä sen on todettu altistavan kornean sekvestrimuodostumiselle (Stiles 2000). Stressitekijöiden minimoiminen ehkäisee oireiden uusiutumisia (Davidson 2003).

TUTKIMUSOSA

Kevään 2003 aikana työryhmämme teki kaikkiaan 115 Helsingin Eläinsuojeluyhdistyksen kissalle täydellisen silmätutkimuksen sekä otti kaikilta tutkittavilta kissoilta verinäytteen FIV- ja FeLV-testiä varten. Lisäksi kissoilta, joilla oli paraikaa tai oli ollut lähiaikoina flunssaoireita (sierainvuotoa, niiskutusta) ja paraikaa konjunktiviittiin ja/tai keratiittiin viittaavia muutoksia, otettiin konjunktii-valta kuivalla steriilillä pumpulipuikolla sivelynäyte kissan herpesvirus-testiä (FHV-1-PCR, VetMedLabor, Ludwigsburg, Saksa) varten. Näyte lähetettiin kuivassa ja puhtaassa lasiputkessa laboratorioon. Tutkimukseen valitut 115 kissaa olivat

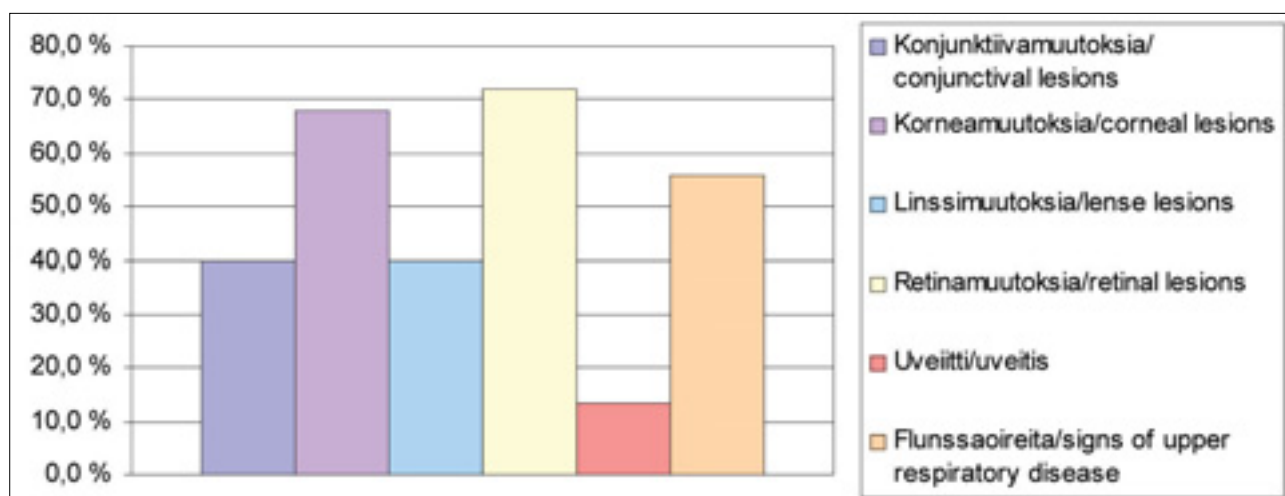
kaikki yli kuuden kuukauden ikäisiä löytökissoja tai huostaan otettuja, pääosin kuitenkin hyvin hoidettuja kissoja. Kissat tutkittiin siinä järjestyksessä, kun ne tulivat eläinsuojeluyhdistykselle.

Tulokset

Kaikkiaan 110 kissalla tutkitun 115 kissan joukosta oli jokin silmämuutos tai -muutoksia. FIV-prevalenssiksi tutkimuksessa saatiin 2,6 prosenttia ja FeLV-prevalenssiksi 0,0 prosenttia. Molempien luottamusvälit sisälsivät odotetut prevalenssit, jotka olivat FIV:lle 1–4 prosenttia ja FeLV:lle 1–2 prosenttia (Peltokallio 2004). Jotta olisimme voineet tutkia FIV:n ja FeLV:n yhteyttä silmämuutoksiin, olisi otoskoon FIV:n ja FeLV:n alhaisten prevalenssien takia pitänyt olla huomattavasti suurempi.

FHV-1-testiä varten konjunktii-ivan sivelynäytteet otettiin 25 kissasta (taulukko 1). Tavoitteena oli siis saada mahdollisimman monta FHV-1-positiivista kissaa tutkittavaksi. FHV-1-tutkitusta 25 kissasta seitsemän oli positiivisia.

Seitsemästä FHV-1-positiivisesta kissasta neljällä oli konjunktii-

**TAULUKKO 1.**

Silmämuutosten ja flunssaoireiden yleisyys 25 FHV-1-testatulla kissalla koko tutkitusta 25 kissan populaatiosta.

TABLE 1.

The prevalence of ocular lesions and signs of upper respiratory disease in 25 cats that were tested for FHV-1.

		x	Kaksipuoleinen p-arvo/ 2-sided p-value	Tilastollinen merkitsevyys/statistical significance
FHV-1				
	Konjunktivamuutokset/ Conjunctival lesions	4	0,378	Ei merkitsevä/ Not significant
	Korneamuutokset/ Corneal lesions	6	0,362	Ei merkitsevä/ Not significant
	Linssimuutokset/ Lense lesions	2	0,659	Ei merkitsevä/ Not significant
	Retinamuutokset/ Retinal lesions	5	1,000	Ei merkitsevä/ Not significant
	Uveiitti/Uveitis	1	0,490	Ei merkitsevä/ Not significant
	Flunssaoireet/Signs of upper respiratory disease	7	0,008	Merkitsevä/ Significant

x = positiiviset tapaukset = niiden kissojen lkm, joilla ko. löydös

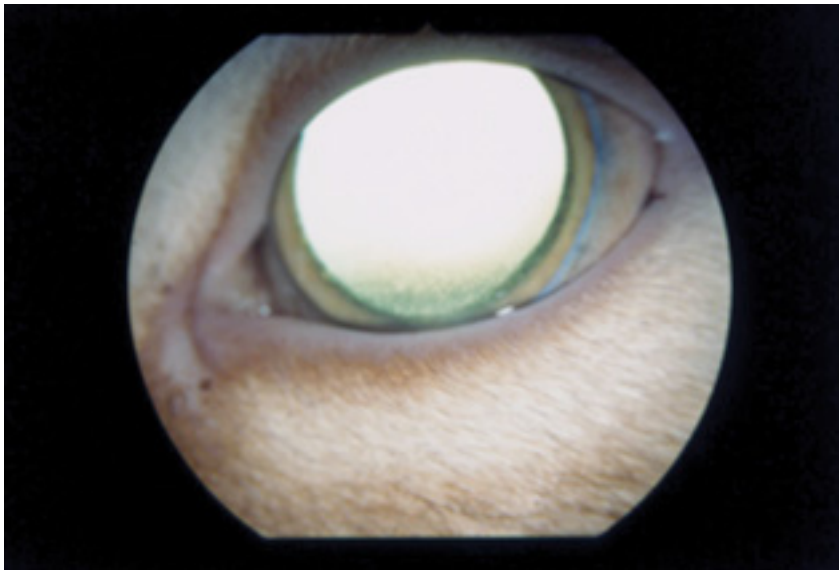
x = positive cases = no. of cats that had the abnormality in question

TAULUKKO 2.

χ^2 -testien tulokset keväällä 2003 tutkitulla seitsemällä FHV-1-positiivisella kissalla subteutettuna kaikkiin tutkittuun 25 kissaan.

TABLE 2.

Results of the χ^2 -tests done on the seven FHV-1-positive cats, proportional to studied 25 cats.

**KUVA 6 FIGURE**

Anteriorinen uveitti, keraattisia presipitaatteja

Anterior uveitis, keratic precipitates

vamuutoksia, kuudella korneamuutoksia, kahdella linssimuutoksia, viidellä retinamuutoksia (dysplastisia, postinflammatorisia tai degeneratiivisia muutoksia) ja yhdellä uveitillä. Lisäksi kaikilla kissoilla oli paraikaa flunssaoireita. χ^2 -riippumattomuustestin perusteella ainoastaan flunssaoireiden ja FHV-1-infektion yhteys oli tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,008$). Muut tyypilliset oireet (keratiitti, konjunktiviitti) eivät osoittautuneet tilastollisesti merkitseviksi ($p = 0,36$ ja $0,38$) (taulukko 2).

Pohdinta

Oletimme kaikkien herpesvirus-testiä varten valittujen 25 kissan olevan FHV-1-positiivisia. Kuitenkin vain seitsemän osoittautui FHV-1-positiiviseksi. χ^2 -riippumattomuustestin perusteella ainoastaan flunssaoireiden ja FHV-1-infektion yhteys oli tilastollisesti merkitsevä, minkä perusteella voimme päätellä, että PCR-tutkimus konjunktii- sivelynäytteestä akuuteissa FHV-1-infektioissa on luotettavampi kuin

kroonisissa FHV-1-infektioissa. Osalla kissoista (seitsemän kissaa), joilla oli paraikaa flunssaoireita, tulokset olivat kuitenkin negatiivisia.

Sivelynäytteen otto konjunktii- valta on yksinkertainen toimenpide, mutta saattaa olla riittämätön FHV-1-PCR-tutkimukseen. Sidekalvolta otettu pieni koepala sivelynäytteen sijaan olisi todennäköisesti luotettavampi FHV-1-PCR-tutkimukseen (henkilökohtainen tiedonanto J. Stiles). Toinen mikro-organismi on myös voinut aiheuttaa FHV-1-infektioille tyypilliset oireet tai jokin muu tekijä on voinut inhiboida PCR-reaktiota (Rampazzo ym. 2003). Akuutissa FHV-1-infektiossa (flunssaiset kissat) viruspartikkelien määrä limakalvoilla on yleensä runsasta, jolloin herkemmin saadaan positiivisia PCR-tuloksia. Positiivisia FHV-1-PCR-tuloksia saadaan myös täysin oireettomista kissoista otetuista näytteistä. Kroonisissa FHV-1-infektioissa PCR-tulokset ovat puolestaan usein negatiivisia. Lisäksi on todettu, että kliinisten

näytteiden tutkimustuloksissa on suuria eroja riippuen laboratorion valitsemasta PCR-tutkimusmenetelmästä (Maggs ym. 2004). Kliinikon tulee siis suhtautua toistaiseksi hyvin kriittisesti sekä negatiivisiin että positiivisiin PCR-tekniikalla tehtyihin FHV-1-tutkimustuloksiin.

Potilaan historia ja kliiniset oireet ovat tärkeimmät huomioon otettavat seikat diagnosoidessa FHV-1-infektiota. Muut FHV-1-infektion diagnosoimiseen käytetyt menetelmät (sytologia, viruseristys, immunofluoresenssi) ovat käyttökelpoisia lähinnä vain akuuteissa FHV-1-infektioissa. Serologisen testin (ELISA) tulokseen vaikuttavat aiemmat infektiot sekä rokotusten aiheuttamat vasta-aineet. On tärkeää poissulkea vastaavia kliinisiä oireita aiheuttavat muut taudinaiheuttajat konjunktii- valta ja kornealta otettujen sytologisten näytteiden ja PCR-tekniikalla tehtyjen tutkimusten avulla esimerkiksi *Chlamydia felis*-infektion varalta.

Kissan herpesvirusinfektiota tulee aina epäillä ensisijaisesti kissan konjunktiviitin ja keratiitin aiheuttajaksi, mikäli muita syitä ei ole todettavissa, sillä FHV-1 -infektio on erittäin yleinen kissalla.

KIITOKSET

Haluamme kiittää Helsingin Eläinsuojeluyhdistystä yhteistyöstä sekä Eläinlääketieteen säätiötä apurahasta. Lisäksi haluamme kiittää professori Jean Stilesia henkilökohtaisista neuvoista.

KIRJALLISUUS

Andrew S.E. Ocular manifestations of feline herpesvirus. J. Feline Med. Surgery 3, 2001. s. 9–16.

Ardans A.A. Herpesviridae. Teoksessa Hirsh D.C., Zee Y.C. (toim.). Veterinary Microbiology. Blackwell Science, Malden 1999. s. 350–364.

Beaumont S.L, Maggs D.J, Clarke H.E.

Effects of bovine lactoferrin on *in vitro* replication of feline herpesvirus. *Vet. Ophthalmol.* 6, 2003. s. 245–250.

Davidson M.G. Feline Herpesvirus and the Eye. *Compendium of Nordic Eye Meeting*. Kööpenhamina, 2003.

Gelatt K.N (toim.). *Veterinary Ophthalmology*. 3. painos. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore 1998. 1544 s.

Gemensky A.J., Wilkie D.A. Mineralized corneal sequestrum in a cat. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 219, 2001. s. 1568–1572.

Maggs D.J., Clarke H.E., Smith S.J. Comparison of 6 PCR protocols for detection of feline herpesvirus (FHV-1) DNA in clinical samples and commercial vaccines. *ACVO meeting 2004*, Washington, DC, Abstract No.: 80.

Maggs D.J., Lappin M.R., Nasisse M.P. Detection of feline herpesvirus-specific antibodies and DNA in aqueous humor from cats with or without uveitis. *Am. J. Vet. Res.* 60, 1999a. s. 932–936.

Maggs D.J., Lappin M.R., Reif J.S. et al. Evaluation of serologic and viral detection methods for diagnosing feline herpesvirus-1 infection in cats with acute respiratory tract or chronic ocular disease. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 214, 1999b. s. 502–507.

Martin C.L., Stiles J. Ocular infections. Teoksessa Greene G.E (toim.). *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. 2. painos. W.B. Saunders Company, Philadelphia,

1998. s. 658–671.

Nasisse M.P. Diseases of the feline anterior segment. Ocular disease in the cat. *Compendium of Nordic Eye Meeting*, Häringe slott, Ruotsi 1997.

Peltokallio N. Silmien konjunktiva-, kornea-, linssi-, ja retinamuutosten yleisyys pääkaupunkiseudun kissoilla sekä niiden yhteys FIV-, FeLV- ja FHV-1-infektioihin. Syventävien opintojen tutkielma. Helsingin yliopiston eläinlääketieteellinen tiedekunta, kliinisen eläinlääketieteen laitos 2004. 66s.

Rampazzo A., Appino S., Pregel P. et al. Prevalence of *Chlamydomydia felis* and feline herpesvirus 1 in cats with conjunctivitis in Northern Italy. *J. Vet. Int. Med.* 17, 2003. s. 799–807.

Stiles J. Feline herpesvirus. *The Veterinary Clinics of North America*, 30:5, September, 2000. s. 1001–1014.

Stiles J. Teaching an old cat new tricks... where are we with FHV ocular disease? *2nd Annual Feline Congress*, Amsterdam, 2003.

Stiles J., Townsend W.M., Rogers Q.R., Krohne S.G. Effect of oral administration of L-lysine on conjunctivitis caused by feline herpesvirus in cats. *Am. J. Vet. Res.* 63, 2002. s. 99–103.

Townsend W.M., Stiles J., Guptill-Yoran L., Krohne S.G. Development of a reverse transcriptase-polymerase chain

reaction assay to detect feline herpesvirus-1 latency-associated transcripts in the trigeminal ganglia and corneas of cats that did not have clinical signs of ocular diseases. *Am. J. Vet. Res.* 65, 2004. s. 314–9.

KIRJOITTAJIEN OSOITTEET

Sari Jalomäki

Pieneläinsairauksien erikoiseläinlääkäri

Malmin Eläinklinikka Apex

Malminkaari 1, 00700 Helsinki

pub. (09) 351 4840

sari.jalomaki@apexelainkli.fi

Nina Peltokallio, ELK

Helsingin yliopisto

Eläinlääketieteellinen tiedekunta

PL 57, 00014 Helsingin yliopisto

Lotta Pänkälä, ELL

Purolaakso 12, 02920 Espoo

Artikkeli liittyy ELK Nina Peltokallion syventävien opintojen projektiin.