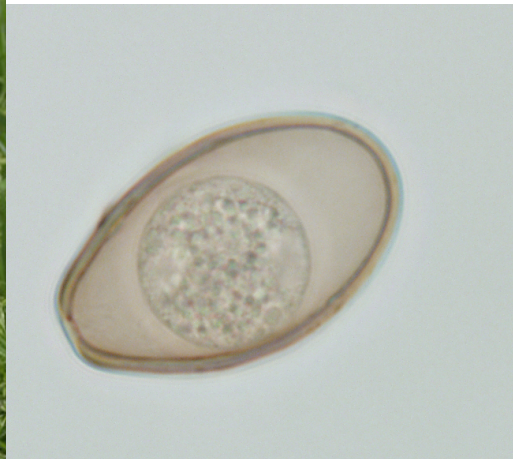


# Lemmikkikanien suolistoloiset Suomessa



Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma  
Irina Karvinen  
Helsingin Yliopisto  
Eläinlääketieteellinen tiedekunta  
Eläinlääketieteellisten biotieteiden osasto,  
Patologian ja parasitologian oppiaine,  
Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto  
Pieneläinkirurgia  
2015



|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Tiedekunta - Fakultet - Faculty<br>Eläinlääketieteellinen   |  | Osasto - Avdelning – Department<br>Eläinlääketieteellisten biotieteiden osasto, Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto |   |
| Tekijä - Författare - Author<br>Irina Karvinen  |  |  |   |
| Työn nimi - Arbetets titel - Title<br>Lemmikkikanien suolistoloiset Suomessa  |  |  |   |
| Oppiaine - Läroämne - Subject<br>Patologian ja parasitologian oppiaine, Pieneläinkirurgia   |  |  |   |
| Työn laji - Arbetets art - Level<br>Lisensiaatin tutkielma  |  | Aika - Datum - Month and year<br>04/ 2015  | Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages<br>43 |
| Tiivistelmä - Referat – Abstract<br><p>Tutkielmassa kartoitettiin suomalaisten lemmikkikanien suolistoloistilannetta. Tällaista tutkimusta ei tiettävästi ole aiemmin tehty Suomessa. Tutkimuksen kirjallisuusosuudessa on esitelty kaneilla yleisimmin esiintyviä suolistoloisia erityisesti keskittyen lemmikkikaneihin. Lemmikkikaneilla tehtyjä tutkimuksia on kansainvälisestikin vielä vähän verrattuna villi- ja laboratoriokaneihin.</p> <p>Kirjallisuuskatsaukseen valittiin esiteltäviksi seuraavat kanien suolistoloiset: <i>Eimeria spp</i>, <i>Cryptosporidium spp</i>, <i>Passalurus ambiguus</i>, <i>Trichuris leporis</i>, <i>Trichystrongyloides retotaeformis</i>, <i>Cittataenia spp</i>, ja <i>Taenia pisiformis</i>.</p> <p>Tutkimusosuudessa tutkittiin ulostenäytteitä McMaster-tekniikalla 159 kappaletta, näistä useamman kanin yhteisnäytteitä oli 11 kpl. Näytteistä <i>Eimeria spp</i> eli kokkidipositiivisia oli 22,5%:a ja kihomatopositiivisia (<i>Passalurus ambiguus</i>) 4,4%:a. Muita loisia (<i>Trichuris leporis</i>) löytyi vain yhdeltä kaneilta. Kokonaisloisprevalenssi tässä tutkimuksessa oli 24,5%.</p> <p>Riskitekijöiksi kokkidi-infektiolle tässä tutkimuksessa todettiin monikanitalous (eli yli 3 kania taloudessa), p-arvo = 0,002. Riskitekijät, jotka korreloivat monikanitalouden kanssa olivat kanin hankinta kasvattajalta, jalostuskäyttö, nuori ikä, talouden muut eläimet, ulkoilu sekä se, ettei kania oltu lääkitty, steriloitu/kastroitu, eikä hoidettu eläinlääkärissä. Ulkoa kerätyt luonnonkasvit toimivat tässä tutkimuksessa loisinfektiolta suojaavana tekijänä. Selkeää syytä tähän ei löydetty, mutta luonnonkasveja syövät kanit poikkevat ehkä hoidoltaan muiltakin osin niistä kaneista, joille ei luonnonkasveja annettu ravinnoksi.</p> <p>Rutiinomainen loislääkitys lemmikkikaneille eivät ole tämän tutkimuksen perusteella tarpeellisia, mutta erityisesti isoissa kaniloissa olisi hyvä säännöllisesti tarkkailla loistilannetta. Mikäli tarvetta loishäädölle ilmenee, on lääkityksen lisäksi huolehdittavat myös hygieniasta ja ympäristön puhdistuksesta, etteivät kanit uudelleen infektoitu.</p> |  |  |   |
| Avainsanat - Nyckelord - Keywords<br>Lemmikkikani, parasiitit, kokkidioosi, kihomato  |  |  |   |
| Säilytyspaikka - Förvaringställe - Where deposited<br>Eläinlääke- ja elintarviketieteiden talon (EE-talo) Oppimiskeskus   |  |  |   |
| Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) - Instruktor och ledare - Director and Supervisor(s)<br>Outi Vapaavuori (johtaja), Anu Näreaho, Johanna Mäkitäipale  |  |  |   |

## Sisällys

|   |    |
|---|----|
| 1. Johdanto.....  | 1  |
| 2. KIRJALLISUUSKATSAUS.....                                     | 2  |
| 2.1 Kanien yleisimmät suolistoloiset.....                       | 2  |
| 2.1.1 ALKUELÄIMET- PROTOZOA .....                               | 2  |
| Eimeria spp. ....   | 2  |
| Cryptosporidium .....   | 10 |
| 2.1.2 PYÖRÖ – eli SUKKULAMADOT- NEMATODA .....                  | 12 |
| <i>Passalurus ambiguus</i> eli kihomato .....                   | 12 |
| <i>Trichuris leporis</i> eli piiskamato .....                   | 14 |
| <i>Obeliscoides cuniculi</i> .....                              | 14 |
| <i>Trichostongylus retortaeformis</i> .....                     | 15 |
| 2.1.3 HEISIMADOT- CESTODA.....                                  | 17 |
| Cittotaenia spp. ....   | 17 |
| Taenia pisiformis ( <i>Cysticercus pisiformis</i> ).....        | 18 |
| 2.1.4 MUUT LÖYDÖKSET/PSEUDOPARASIITIT .....                     | 18 |
| <i>Saccharomyopsis gutulatus</i> .....                          | 18 |
| 2.2. Suolistoloisten esiintyvyys lemmikkikaneilla .....         | 19 |
| 2.3 Kanin suolistoloistartunnan riskitekijät.....               | 20 |
| 3. TUTKIMUSOSUUS.....   | 21 |
| 3.1 AINEISTO JA MENETELMÄT .....                                | 21 |
| 3.1.1 Aineisto .....  | 21 |
| 3.1.2 Näytteiden käsittely ja säilytys .....                    | 22 |
| 3.1.3 Laboratoriomenetelmät .....                               | 22 |
| 3.1.4 Tulosten tilastollinen käsittely .....                    | 23 |
| 3.2. TULOKSET.....  | 23 |
| 3.2.1 Kanien suolistoloiset .....                               | 23 |
| 3.2.2 Riskitekijät suolistoloisinfektioille .....               | 27 |
| 3.3 Pohdinta .....  | 33 |
| 3.3.1 Lemmikkikanien suolistoloisten esiintyvyys Suomessa ..... | 33 |
| 3.3.2 Riskitekijät.....   | 34 |
| 3.3.3. Virhelähteet.....  | 35 |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 3.3.4. Yhteenveto .....       | 37 |
| 4. KIITOKSET .....            | 37 |
| 5. KIRJALLISUUSLUETTELO ..... | 38 |
| LIITE 1.....                  | 42 |
| LIITE 2.....                  | 43 |

## 1. JOHDANTO

Kesyt lemmikkikanit ovat lähtöisin eurooppalaisesta villikanista (*Oryctolagus cuniculus*). Kanit kuuluvat taksonomisesti jäniseläimiin (*Lagomorpha* -lahko), jonka aiemmin luultiin olevan jyrsijöiden (*Rodentia*) alalahko, mutta nykytutkimusten valossa jäniseläimet on eriytetty omaksi lahkokseen (Harcourt-Brown 2002). Suomessa kaneja pidetään pääasiassa lemmikkieläiminä. Yksittäisen omistajan kanimäärä voi vaihdella yhdestä kanista kanikasvattajien jopa satoihin kaneihin. Kanien kanssa myös harrastetaan esimerkiksi näyttelyitä ja estehyppykisoja. Kanit ovat lemmikkieläiminä nousseet viime vuosina lasten lemmikistä myös aikuisten suosioon. Suomessa ei toistaiseksi tuoteta kaninlihaa ”tehdasmaisesti”, vaikka sitä on useaan otteeseen yritetty aloittaa 1900-luvulla (Kaniinikasvattajat ry), mutta osa kaninkasvattajista kasvattaa kaneja pienimuotoisesti myös lihaksi.

Lemmikkikanien arvostuksen kasvaessa omistajat myös haluavat hoitaa kanejaan entistä paremmin. Pieneläinpraktiikassa kaneihin törmää nykyään varmasti, joten eläinlääkäreille lisäinformaatio kanien sairauksista on hyödyksi. Suomessa kaneja ei rokoteta tai loislääkkeitä rutiininomaisesti kuten koiria tai hevosia. Loisten aiheuttamien sairauksien hoidossa tämä voi olla hyvä asia, koska monilla muilla lajeilla loislääkeresistenssi aiheuttaa jo ongelmia. Kanien ruuansulatuskanavan sairauksissa on kuitenkin hyvä pitää suolistolaiset mielessä yhtenä mahdollisena differentiaalidiagnoosina.

Tämän tutkielman tarkoituksena on kartoittaa suomalaisilla kaneilla esiintyviä suolistolaisia ja niiden yleisyyttä. Kirjallisuuskatsauksessa on esitelty kanien yleisimpiä suolistolaisia, niiden diagnostiikkaa ja hoitoa. Tutkimusosuudessa tutkittiin suomalaisten kanien ulostenäytteissä mahdollisesti esiintyviä suolistolaisia. Lisäksi kyselytutkimuksen avulla kartoitettiin mahdollisia riskitekijöitä kanien suolistoloinfektioille. Aihetta ei tiettävästi ole Suomessa tutkittu aikaisemmin. Monet ulkomaiset kanien parasiittitutkimukset on toteutettu

villi- tai laboratoriokaneilla, mutta tässä työssä on keskitytty erityisesti lemmikkikaneihin ja niiden suolistoloihin. On kuitenkin hyvä pitää mielessä villikanien ja muiden jäniseläinten olevan teoreettinen tartunnanlähde myös lemmikkikaneille.

## 2. KIRJALLISUUSKATSAUS

### 2.1 Kanien yleisimmät suolistolaiset

#### 2.1.1 ALKUELÄIMET- PROTOZOA

##### *Eimeria spp.*

Yleistä

Kanien kokkidioosin aiheuttaa alkueläimiin kuuluvat Eimeria-lajit. Lähteestä riippuen lajien määrä vaihtelee 11:stä-14:ään, mutta ainakin seuraavien lajien tiedetään infektoivan kanin suoliston: *E. flavescens*, *E. intestinalis*, *E. exigua*, *E. perforans*, *E. irresidua*, *E. media*, *E. vej dovskyi*, *E. coecicola*, *E. magna*, *E. piriformis*, *E. neoloporis* ja *E. elongata*. Kanin maksan ja sappitiet infektoi *E. stiedai*, jonka aiheuttamaa infektiota kutsuaan maksakokkidioosiksi. (Taylor ym. 2007, Varga 2014). Suolistokokkidien osalta ei ole täysin varmaa, mitkä lajit ovat patogeenisimpia. Toisissa lähteissä kerrotaan suolistokokkideista patogeenisimpia olevan *E. intestinalis* ja *E. flavescens*, jotka aiheuttavat suolen villusten tuhoutumista (Taylor ym. 2007, Boucher & Nouaille 2002), toisaalla taas kerrotaan patogeenisempiä olevan *E. magna* ja *E. irresidua* (Varga 2014). Maksakokkidioosi (*E. stiedai*) on kaikista kanien Eimeria-lajeista patogeenisin (Harcourt-Brown 2002).

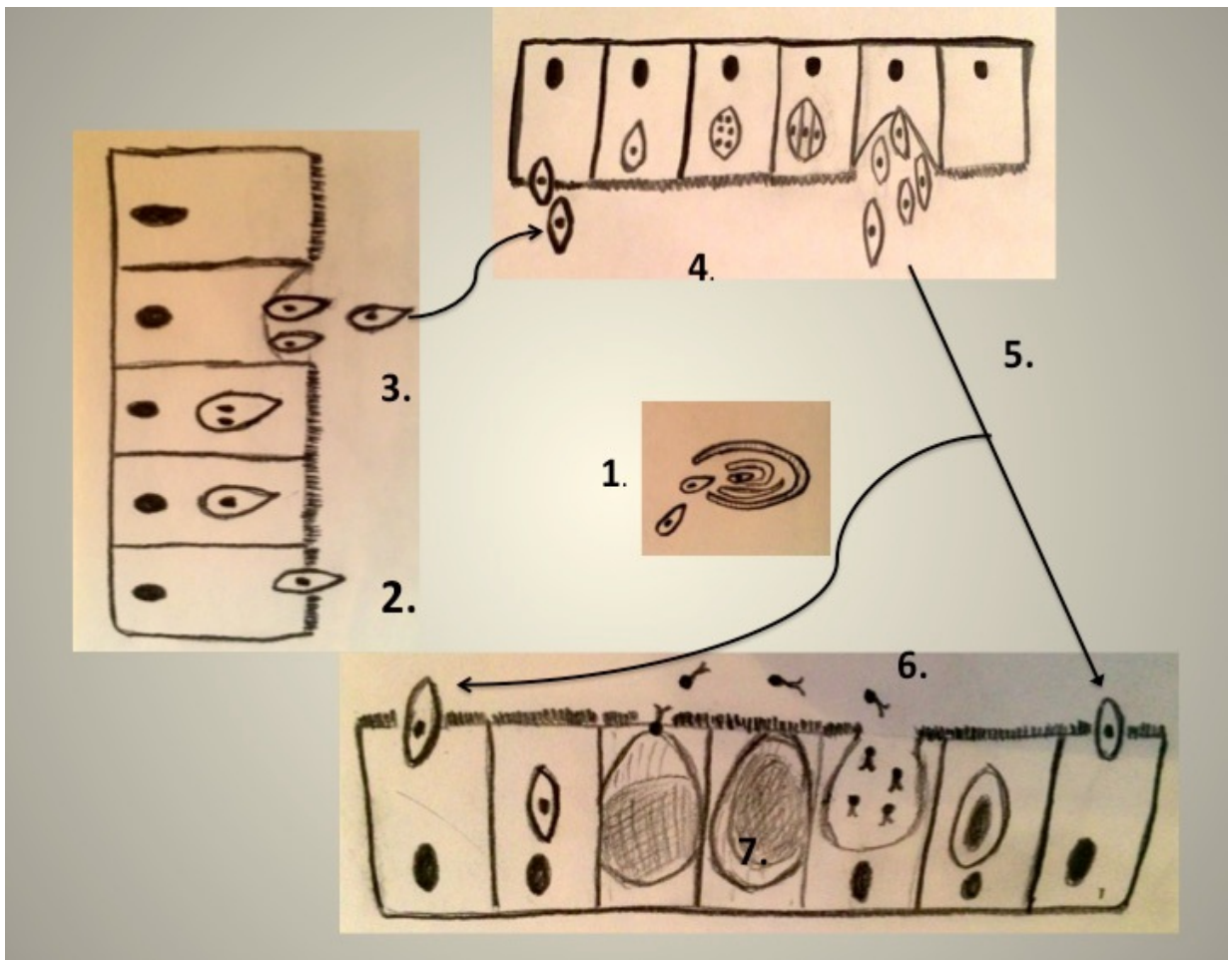
Eimeriat ovat isäntälaji- ja paikkaspesifisiä. Ahtaat, kosteat ja likaiset elinolosuhteet altistavat kaneja kokkidioosille. Villikanit voivat myös saada tartunnan ja ovat teoreettinen tartunnanlähde ruohoa syöville lemmikkikaneille (Harcourt-Brown 2002).

## Elämänkierto

Eimeria - lajien elämänkierto noudattaa seuraavaa kaavaa: sporulaatio, infektoiminen, merogonia (schizogonia), gametogonia ja ookystien muodostus (Taylor ym. 2007).

Eimeria - lajit infektoivat kanin epiteelisoluja ohutsuolen, paksusuolen ja umpisuolen mukoosakerroksessa ja esimerkiksi sappitiehyeiden pinnalla. Infektoituneet kanit erittävät ulosteen mukana ookystia, jotka tarvitsevat happea muutaman päivän ajan tullakseen infektiokykyisiksi eli sporuloituakseen. Kani saa tartunnan syömällä sporuloituneita ookystia, jotka vapauttavat sporitsootteja duodenumiin, kun ruuansulatusentsyymit hajottavat ookystan. Sporotsoiitit valtaavat soluja ja aiheuttavat kudostuhoa käydessään läpi monimutkaista elämänkiertoaan (kuva 1). Lopputuloksena uusia ookystia vapautetaan suolen lumeniin, josta ne erittyvät ulosteiden mukana ympäristöön. Ookystat voivat säilyä infektiokykyisinä ympäristössä kuukausia tai jopa vuosia, mutta ne ovat herkkiä kuivumiselle (Harcourt-Brown 2002, Lennox & Kelleher 2009). Ilmeisesti jopa vain yksi *E. intestinalis* ookysta voi tuottaa jopa 3 miljoona ookystaa elämänkiertonsa aikana lisääntymissykliensä ansiosta (Boucher & Nouaille 2002).

Ookysta (kuva 2) vaatii sporuloitumiseen happea, joten ennen kuin se on valmis infektoimaan uusia kaneja kuluu lajista riippuen 30-75 tuntia 22 asteen lämpötilassa (Boucher & Nouaille 2002). Ilmeisesti tämän takia kaniin normaalisti suoraan peräaukolta syömät umpisuolipapanat eivät levitä tartuntaa (Oglesbee & Jenkis 2012).



**Kuva 1.** Eimerian elämänkierto kanin suolistossa. Kani saa infektion syötyään sporuloituneen ookystan. Suolistossa ookystan sisällä olevat sporokystat vapautuvat (1) jolloin sporotsoiitit aktivoituvat ruuansulatusentsyymien avulla. Vapaat sporotsoiitit penetroituvat suoliston epiteelisoluihin, jolloin niistä tulee trophotsoiitteja (2,3) Epiteelisoluissa ne jakautuvat muodostaen ensin merontin (schizontin), joka sisältää monta pitkulaista merotsoiittia . Kun merotsoiitit ovat kehittyneet tarpeeksi ja lisääntyneet jakautumalla, epiteelisolu puhkeaa ja merotsoiitit vapautuvat infektoimaan naapurisoluja (4). Tätä kutsutaan merogoniaksi (5), joka jatkuu niin kauan kunnes alkaa muodostua uros- ja naarasgametosyyttejä. Yksisoluiset isot makrogametosyytit ovat naaraspuolisia sukusoluja ja mikrogametosyytit urospuolisia (6). Mikrogametosyytit jakautuvat useasti muodostaen mikrogameetteja, jotka lopulta purkautuvat isäntäsolusta ja penetroituvat makrogameettiin. Näiden kahden tuman fuusioituessa syntyy zygootti, jonka ympärille kehittyy kestävä seinämä, eli muodostuu sporuloitumaton ookysta (7). Ookysta vapautuu suolen luumeniin ja päättyy ulosteiden mukana ympäristöön. (Taylor ym. 2007).

Maksakokkidin (*E. stiedae*) elämänkierto eroaa hieman intestinaalisista Eimeria-lajeista (Harcourt-Brown 2002). Sporotsoiitit vapautuvat ohutsuolessa, mutta vaeltavat maksaan imuteitä pitkin. Merogonia tapahtuu sappiteiden



epiteelisoluissa. Ookystat vapautuvat sapen mukana ensin suolistoon ja sieltä ulosteiden mukana ympäristöön (Taylor ym. 2007).

## Oireet ja diagnostiikka

Usein kokkidioosi on aikuisilla kaneilla oireeton. Oireilevat kanit ovat yleensä nuoria alle puolivuotiaita tai vanhoja immunitetiltaan heikentyneitä kaneja. Erityisesti vieroitusikäisillä poikasilla kokkidioosi ja sen aiheuttama enteriitti voi johtaa kuolemaan. Oireisiin kuuluvat apatia, ruokahaluttomuus, limainen/verinen ripuli, painonlasku, dehydraatio ja pahimmillaan kani voi kehittää suolituppeuman, erityisesti kroonisissa infektioissa. *E. stiedain* aiheuttaman maksakokkidioosin kliiniset oireet riippuvat infektion vakavuudesta ja yksilön immuunistatuksesta. Maksakokkidioosissa kaneilla voi olla muiden oireiden lisäksi ikterusta, vatsaontelon laajenemista maksan suurentumisen (hepatomegalian) sekä askitekseen vuoksi ja seerumissa maksaentsyymit (ALT, AST, AFOS, gamma-GT, sappihapot ja totaalibilirubiini) kohoavat (Harcourt-Brown 2002, Oglesbee & Jenkis 2012). Maksakokkidioosi aiheuttaa myös kanien albumiinitason laskua maksan degeneroitua infektion seurauksena (Çam ym. 2008). Kanit ovat ”paksumahaisia” ja ikäisekseen pienikokoisia. Maksakokkidioosin aiheuttamaa hepatomegaliaa ja askitesta voidaan havaita röntgenkuvista (Harcourt-Brown 2002, Oglesbee & Jenkis 2012). Maksakokkidioosin aikaansaamia muutoksia voidaan tutkia myös ultraäänellä, jossa havaitaan suurentunut ja suurikaikuinen maksa. Sappiteiden dilatoituminen ja sappirakon suureneminen voidaan nähdä myös (Çam ym. 2008).

Kanit jotka selviävät kokkidioosista, saavuttavat hyvän immunitetin infektiolle, mutta eri *Eimeria* - lajien välille ei synny risti-immunisaatiota. Sairastuneilla kaneilla voi olla eri lajien sekainfektioita, välillä myös toisten patogeenien kanssa kuten esimerkiksi *Escherichia coli* -bakteerin (Harcourt-Brown 2002).

*Eimeria* - lajien ookystat voidaan nähdä ulostetutkimuksessa. Suuret määrät voi nähdä natiivinäytettä mikroskopoimalla, mutta flotaatiotekniikat, esimerkiksi McMaster, ovat hyviä diagnosointimentelmiä (Saari & Nikander 2009). Eri lajien erottaminen toisistaan ennen sporulaatiota on hyvin hankalaa. Diagnoosi

elävillä kaneilla perustuu kliinisiin oireisiin ja ulostenäytetutkimukseen (Pantchev ym. 2005). Aiemmin eri Eimeria - lajien erottaminen perustui ookystien koon tai muodon mukaiseen lajitunnistukseen, mutta viime vuosina on myös kanien Eimeria - infektiolle on kehitetty PCR -menetelmiä. Oliveira ym. (2011) tutkimuksessa saatiin kehitettyä PCR -tutkimusmenetelmä 11 eri Eimeria - lajille hyvällä spesifisyydellä ja sensitiivisyydellä, mutta vielä tämä menetelmä ei ole kuin tutkimuskäytössä. Tulevaisuudessa PCR helpottaisi esim. maksakokkidin erotusta suolistolajeista, koska se on vaikeaa pelkän morfologian perusteella. Ennen PCR:ää varma maksakokkidioosidiagnoosi on saatu yleensä vasta obduktiossa (Harcourt-Brown 2002). Kliinisesti lajitunnistus ei ole välttämätöntä, koska hoito on kaikille Eimeria-lajeille sama (Lennox & Kelleher 2009), mutta toiset lajit voivat olla patogeenisempiä kuin toiset.

Post-mortem -tutkimuksessa suolistokokkidin infektoimilla kaneilla nähdään suoliston leesioita, tulehdusmuutoksia, ödeemaa ja jopa ulseraatioita. Eimeria - alkueläin voidaan nähdä mikroskoopilla suolen raapenäytteistä. Histologisesti nähdään muutoksia suolen seinämän rakenteessa (Harcourt-Brown 2002, Oglesbee & Jenkis 2012).

Post-mortem tutkimuksessa maksakokkidioosikaneilla maksa on laajentunut ja siinä on keltaisia erikokoisia leesioita (Oglesbee & Jenkis 2012). Sappirakko ja maksanulkoiset tiehyet voivat olla paksuuntuneet ja laajentuneet (Lennox & Kelleher 2009). Maksa on fibroottinen. Sappirakko on suurentunut, venynyt ja täynnä ookystia, jotka voidaan nähdä mikroskoopilla sivelynäytteessä. Muutokset maksassa voivat jäädä pysyviksi, ja ne voidaan todeta vasta vuosien päästä infektiosta, jos kanille tehdään kuoleman jälkeen obduktio (Harcourt-Brown 2002).

## Hoito

Useimmissa lähteissä kokkidioosin hoitoon lemmikkikaneilla suositellaan toltratsuriilia tai sulfapohjaisia lääkkeitä, mutta lähteistä riippuen annokset hieman vaihtelevat. Yleisimmin suositellut lääkkeet ja annokset on koottu taulukkoon 1. EU:ssa on tuotantoeläimille sallittu seuraavat lääkeaineet

yksittäisten kokkidioositapausten hoitoon: toltratsuriili, amproliumi sekä joitakin sulfamideja (sulfamidiratsiini, sulfadimetoksiini, trimetopriimi yhdessä sulfadimetoksiinin tai sulfametoksipyridatsiinin kanssa) (KOM/2008/0233). Sulfapohjaisten lääkkeiden tarkoituksena on estää parasiittien jakautumista kunnes kani kehittää immuniteetin, mutta myös infektiiviset ookystat täytyy poistaa kanin elinympäristöstä uusintatartunnan ehkäisemiseksi (Oglesbee & Jenkis 2012). Toltratsuriili on tehokas laajakirjoinen kokkidiosidi, joka vaikuttaa Eimerian sekä mero- että gametogonia vaiheeseen vähentäen tehokkaasti ookystaeritystä (Redrobe ym. 2010).

Toltratsuriili annostellaan yksittäiselle lemmikkikaneille yleensä suun kautta, kerta- annos 2,5-5 mg/kg kahtena peräkkäisenä vuorokautena kerran, ja uusinta-annos viiden päivän kuluttua. Juomaveteen lisättynä annos on 25 ppm (parts per million), joka vastaa 2,5 mg/kg (Harcourt-Brown 2002, Redrobe ym. 2010).

Lemmikkikaneille kokkidioosin hoitoon toinen vartenotettava vaihtoehto Suomessa on trimetopriimi yhdistettynä sulfapohjaisiin lääkkeisiin. Trimetopriimisulfadiatsiinin annokseksi suositellaan 30 mg/kg suun kautta kahdesti päivässä 10 päivän ajan (Harrenstien 1999, Oglesbee & Jenkis 2012). Trimetopriimi-sulfametoksatsolin annos on 40 mg/kg suun kautta kahdesti päivässä seitsemän päivän ajan. Isoissa kaniryhmissä lääke lisätään joko juomaveteen tai ruokaan (Harcourt-Brown 2002).

Yksittäisten lemmikkikanien hoitoon sopii myös sulfadimetoksiini 15 mg/kg suun kautta kahdesti päivässä 10 päivän ajan (Oglesbee & Jenkis 2012), mutta sulfadimetoksiinia ei ole toistaiseksi Suomessa saatavilla. Toinen annosteluohje sulfadimetoksiinille on aloitusannos 50 mg/kg suun kautta kerran ja sitten jatketaan 25 mg/kg yhden kerran päivässä kolmen viikon ajan (Harrenstien 1999). Juomaveteen lisättynä annos sulfadimetoksiinille on 75 mg/kg tai voidaan käyttää 0,02%:sta sulfamidiratsiinia seitsemän päivän ajan isojen kaniryhmien hoitoon (Oglesbee & Jenkis 2012).

Jos lääke lisätään juomaveteen ongelmana voi olla, että infektoitunut kani ei juo kunnolla, joten sairaimmat kanit eivät saa riittävästi lääkettä. Jos kani on aktiivinen ja se syö hyvin, ennuste sulfalääkityksellä on hyvä (Harcourt-Brown 2002). Hoidossa tulee myös huolehtia kanin nesteytyksestä ripulin aiheuttaman dehydraation poistamiseksi (Harrenstien 1999). Tärkeää on huolehtia kanin elinympäristön siisteydestä ja hygieniasta, jotta kani ei infektoitu heti uudestaan vanhojen ulosteiden sisältämistä ookystista (Oglesbee & Jenkis 2012). Maksakokkidioosi hoidetaan kuten muutkin kokkiditartunnat, mutta hoidossa tärkeää on myös kanin tasapainoinen ja hyvälaatuinen ruokavalio, koska maksakokkidioosi vaikuttaa vitamiinien metaboliaan (Harcourt-Brown 2002).

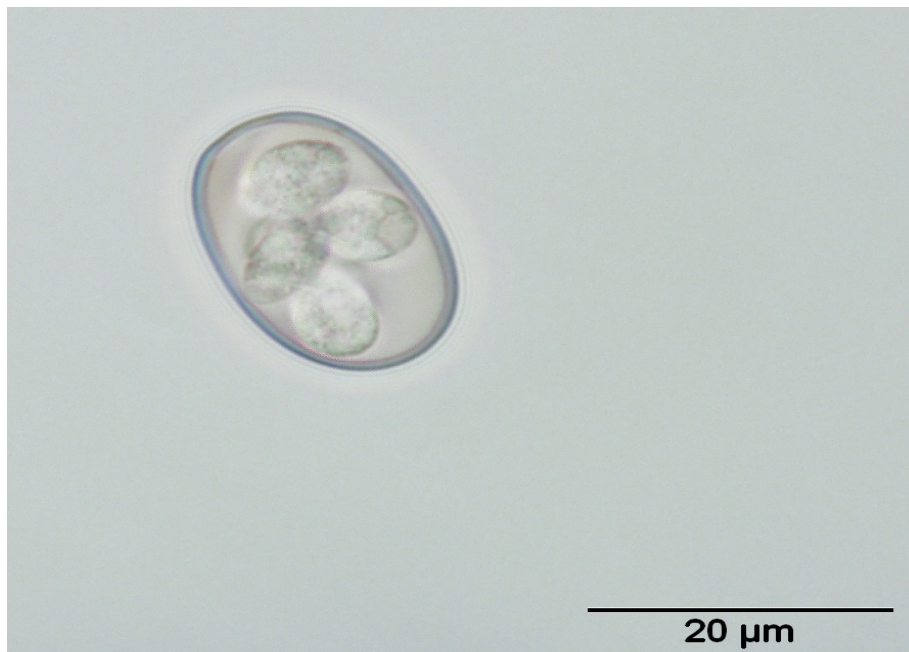
Redrobe ym. 2010 tutkimuksessa verrattiin toltratsuriilin ja sulfadimetoksiinin eroa lemmikkikanien kokkidioosin hoidossa. Toltratsuriilia annettiin suun kautta joko 2,5 mg/kg tai 5,0 mg/kg yhden kerran ja sulfadimetoksiinia kerta-annos 50 mg/kg suun kautta, jota jatkettiin juomaveteen lisäämällä 1g/4l yhdeksän päivän ajan. Kaikilla lääkityksillä ookystien määrä väheni huomattavasti (73-99%), mutta ookystien määrä alkoi jälleen kasvaa lääkityksen loputtua, johtuen luultavasti kanin uudelleen infektoitumisesta ympäristöstä. Eli pelkkä lääkitys ei riitä kanin kokkidioosin hoitoon, ympäristön puhdistaminen on myös välttämätöntä. Tutkimuksessa ei huomattu eroa ookystien vähenemisessä toltratsuriilin annosta nostamalla 5 mg/kg, mutta siihen ei otettu kantaa tulisiko toltratsuriili annos uusia kuten yleensä ohjeistetaan. Toltratsuriilin annos juomaveteen annettuna on 25 ppm, joka vastaa annosta 2,5 mg/kg kanin juodessa 100 ml/kg. Tämä on jossain tekstikirjoissa väärin laskettu, ja on huomioitavaa, että 25 mg/kg on liian iso annos kanille haitallisten sivuvaikutusten takia.

Çam ym. (2008) tutkimuksessa verrattiin toltratsuriilin ja ivermektiinin tehoa kanien maksakokkidin hoidossa. Toltratsuriilia annettiin annoksella 50 pmm juomaveteen, joka vähensi tehokkaasti ookystaeritystä, mutta ivermektiinillä annoksella 1 mg/kg ihon alaisesti ei ollut juurikaan tehoa maksakokkidioosiin. Kummallakaan lääkkeellä ei havaittu näillä annoksilla haitallisia sivuvaikutuksia kaneille.

EU:n alueella saa myös käyttää kokkidiostaatteja kaneille (robeniidiinihydroklori siitoskanit, saliimysiininatrium lihakanit), nämä eivät ole Suomessa yleisesti käytössä (KOM/2008/0233). Robeniinihydroklori on kaneille turvallinen annoksella 66 ppm ruuan seassa ja tehokas suolistokokkideihin (EFSA 2011, Boucher & Nouaille 2002).

**Taulukko 1.** Kanin kokkidioosin lääkehoito. PO = suun kautta, SID = kerran päivässä, BID = kahdesti päivässä.

| Lääkeaine                       | Annos       | Lääkehoidon kesto              | Antotapa | Muuta huomioitavaa     |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------|----------|------------------------|
| Tolratsuriili                   | 2,5-5 mg/kg | 2x SID, uusinta 5 vrk kuluttua | PO       |                        |
| Trimetopriimi-sulfadiatsiini    | 30 mg/kg    | BID 10 päivän ajan             | PO       |                        |
| Sulfadimetoksiini               | 15 mg/kg    | BID 10 päivän ajan             | PO       | Ei Suomessa saatavilla |
| Trimetopriimi-sulfametoksatsoli | 40 mg/kg    | BID 7 päivän ajan              | PO       |                        |



**Kuva 2.** Kanin kokkidin sporuloitunut ookysta

## **Cryptosporidium**

### Elämänkierto

Cryptosporidiumin elämänkierto muistuttaa paljon suolistokokkidioiden kiertoa, paitsi että ookystat sporuloituvat jo isäntäeläimen suolistossa eivätkä ympäristössä, joten ne ovat heti infektiivisiä. Kani saa infektiivisen ookystan ravinnon mukana ja suolistossa vapauduttuaan sporotsoiitit infektoivat enterosyyttien mikrovillusten reunoja. Sporotsoiitit käyvät kehityksensä läpi 72 tunnissa muodostaakseen taas uusia ookystia. Ookystia ilmeisesti muodostuu kahdenlaisia, paksuseinäisiä eritykseen ja tartunnan levittämiseen sekä ohutseinäisiä, jotka jäävät suolistoon aiheuttamaan lisäinfektiota isäntäeläimelle. Ainakaan *Cryptosporium parvum* ei ole isäntälajispefinen, ja se on adaptoitunut useiden eri lajien infektoimiseen, näin ollen myös mahdollinen zoonoosi (Taylor ym. 2007).

Kaneilla esiintyviä cryptosporidium lajeja ovat ilmeisemmin *C. parvum*, *C. meleagridis* ja *C. cuniculus* (johon viitataan jossain tapauksissa cryptosporidioosin "kani-genotyypinä") (Robinson & Chalmers 2010).

## Oireet ja hoito

Cryptosporidioosi voi aiheuttaa erityisesti nuorilla kaneilla ripulia, ruokahaluttomuutta, letargiaa, dehydraatiota ja väsymystä. Oireet kestävät 3-5 päivää. *Cryptosporidium parvum* infektoi erityisesti ileumia ja jejunumia. Hoito on oireiden mukaista, tällä hetkellä kanin cryptosporidioosiin ei ole olemassa spesifiä hoitoa (Oglesbee & Jenkis 2012). Hyvä hygienia kanien hoidossa on tärkeä osa tartunnan estämistä. Ookystat kestävät hyvin ympäristössä. Desinfektioaineista formaliini-suolaliuos ja ammoniakki tehoavat niiden puhdistamiseen (Taylor ym. 2007). Lisäksi vetyperoksidi (6% liuos 4 minuutin ajan) tehoaa hyvin cryptosporidin ookystien tuhoamiseen pinnoilta (Weir ym. 2002). Ympäristön mekaaninen puhdistus ja pintojen kuivatus on tärkeää.

## Esiintyminen

Japanissa tehdyssä tutkimuksessa (Shiibashi ym. 2006) lemmikkikaupassa ripuliin kuolleilta kaneilta löydettiin cryptosporidin ookystia ulostenäytteestä 19,7%:lta sairaista kaneista. Saman paikan oireettomilla kaneilla 3,3%:lla oli cryptosporidium-ookystia. Sairailta kaneilta löydettiin kahta erilaista ookystaa (16,7% ja 13,6%), joista toisen oletettiin olevan ihmisiinkin tarttuva *C. parvum*. Koska tässä tapauksessa loinen aiheutti kaneille jopa fataalin ripulin, tulisi hyvä hygienia huomioida käsiteltäessä sairaita kaneja, ettei tartunta pääse leviämään.

Australiassa tehdyssä villikanitutkimuksessa (Nolan ym. 2010) todettiin *Cryptosporidium cuniculus* tartunta 6,8%:lla tutkituista kaneista. Kiinassa Sih ym. (2010) tutkimuksessa yli tuhannelta tuotanto-oloissa kasvatetulta kanilta tutkittiin cryptosporidium-tartuntaa ulostenäytteistä ja 3,4% näytteistä oli positiivisia. Tässä tutkimuksessa huomattiin myös assosiaatio kanien iän suhteen, eniten oireita oli 1-3 kuukauden ikäisillä kaneilla ja kaikki positiiviset näytteet olivat kanigenotyyppejä cryptosporidoosin osalta.

Vuonna 2008 Englannissa juomavesi saastui cryptosporidiumilla ja tartunnan lähteeksi paljastui villikani, joka oli päässyt vesitankkiin (Chalmers ym. 2009).

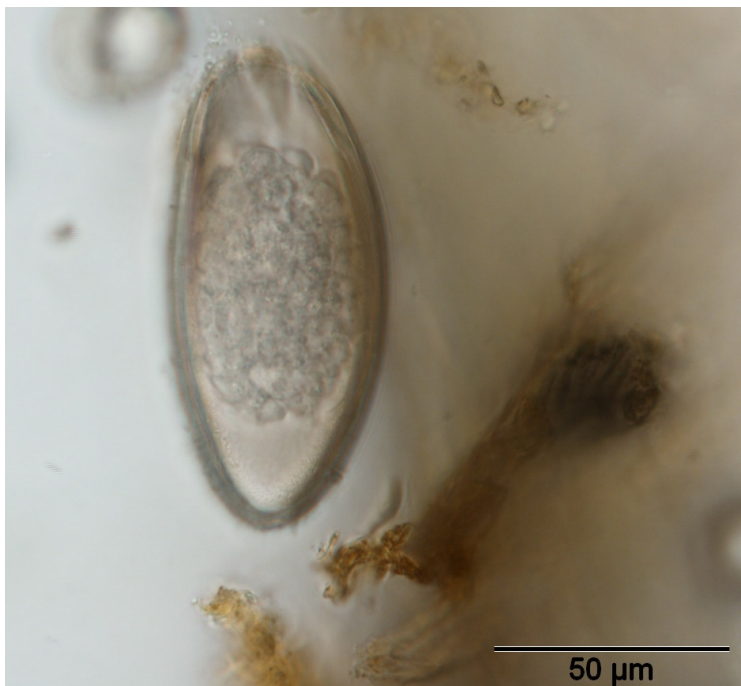
## 2.1.2 PYÖRÖ – eli SUKKULAMADOT- NEMATODA

### *Passalurus ambiguus* eli kihomato

Aikuiset kihomadot ovat 4-11 mm pituisia ja hännästäään kapeita matoja. Kihomadon predilektiopaikka on kanilla umpi- ja paksusuoli. Kani voi olla täysin oireeton massiivisestakin infektiosta huolimatta (Taylor ym. 2007). Tartunta ei ole yleensä patogeeninen, mutta nuorilla kaneilla infektio voi edesauttaa suolistotulehduksen syntyä (Harcourt-Brown 2002, Varga 2014).

#### Elämänkierto

Kihomadon elämänkierto on suora eli kani saa tartunnan syömällä infektiivisiä munia (Taylor ym. 2007). Kihomatonaras erittää munat kanin perineaalialueen iholle, johon ne tarttuvat helposti niiden mukana erittyvän tahmean liman avulla. Larvat kehittyvät infektiiviseen kolmanteen vaiheeseen munan sisällä ja kani saa tartunnan syömällä munan ravinnon mukana, turkin pesun tai koprofagian yhteydessä (Boag ym. 2001). Kihomato erittää munia (kuva 3) erityisesti iltapäivällä ja yöllä, tosin kani myös papanoi eniten pimeään aikaan (Rinaldi ym. 2007).



**Kuva 3.** Kihomadon muna.



## Oireet, diagnoosi ja hoito

Aikuiset kihomadot ovat niin suuria, että ne ovat silminnähtävissä suolen luumenissa esimerkiksi obduktiossa tai erittyessään ulosteiden mukana ympäristöön. Kihomadon nuoruusmuotoja voidaan tavata ohutsuolen ja umpisuolen pinnalta. Diagnoosi perustuu ulostenäytteestä esimerkiksi flotaatiotekniikoilla löydettyihin muniin (Oglesbee & Jenkis 2012) tai peräaukon ympäristöstä otetun teippi- tai sivelynäytteen munalöydöksiin (Rinaldi ym. 2007).

Kihomato tartunnat ovat yleensä oireettomia (Taylor ym. 2007). Mahdollisia oireita voi kuitenkin olla kanin laihtuminen, perineaalialueen ärsytyksestä johtuva kutina ja raapimisesta johtuvat haavaumat, jotka voivat johtaa sekundäärinfektioihin. Harvoin voidaan myös tavata ripulia ja umpisuolen paralyysia (Boucher & Nouaille 2002).

Kanin kihomatoinfektion hoitoprotokollia on useita. Lääkityksen lisäksi tärkeää on ympäristön huolellinen puhdistus, ettei kani infektoitu heti uudelleen (Taylor ym. 2007).

Häätöön voidaan käyttää fenbendatsolia 10-20 mg/kg kerta-annoksena suun kautta joka uusitaan 14 vuorokauden kuluttua (Oglesbee & Jenkis 2012), tai 20 mg/kg suun kautta kerran vuorokaudessa 5 päivän ajan (Harrenstien 1999). Kolmas annosvaihtoehto on 50 mg/kg ruuan seassa 5 päivän ajan (Taylor ym. 2007).

Muita lääkevaihtoehtoja ovat tiabendatsoli 50 mg/kg suun kautta kerta-annoksena, joka uusitaan 10-14 päivän kuluttua. Piperatsiini voi myös olla tehokas hoito, annosteluvaihtoehdot ovat 200 mg/kg suun kautta ja uusinta-annos 14 vuorokauden kuluttua tai 100 mg/100ml juomaveden lisättynä yhden päivän ajan uusittuna 10 päivän kuluttua (Oglesbee & Jenkis 2012). Tiabendatsolia eikä piperatsiinia ole tällä hetkellä Suomessa saatavilla, joten fenbendatsoli on kätevin hoitovaihtoehto.

Vaikka jossain lähteissä suositellaan ivermektiiniä kanin kihomatotartuntaan, ei tämä ilmeisesti ole siihen tehokas lääke (Harcourt-Brown 2002).

**Taulukko 2.** Kanin kihomatotartunnan lääkehoito. PO = suun kautta, SID = kerran päivässä, BID = kahdesti päivässä.

| Lääkeaine     | Annos       | Hoidon kesto                   | Antotapa | Muuta huomioitavaa     |
|---------------|-------------|--------------------------------|----------|------------------------|
| Fenbendatsoli | 10-20 mg/kg | Kerta-annos, uusinta 14 vrk    | PO       |                        |
| Fenbendatsoli | 20 mg/kg    | SID 5 vrk                      | PO       |                        |
| Tiabendatsoli | 50 mg/kg    | Kerta-annos, uusinta 10-14 vrk | PO       | Ei Suomessa saatavilla |
| Piperatsiini  | 200 mg/kg   | Kerta-annos, uusinta 14 vrk    | PO       | Ei Suomessa saatavilla |

### ***Trichuris leporis*** eli piiskamato

Kanin piiskamato *Trichuris leporis* infektoi kanin umpi- ja paksusuolen. Madon munat siirtyvät ulosteen mukana ympäristöön. Infektioita on tavattu villikaneilla USA:ssa ja Euroopassa, mutta kesykaneilla piiskamato on hyvin harvinainen (Hofing & Kraus 1994).

### ***Obeliscoides cuniculi***

*Obeliscoides cuniculi* on kanin nematodi, jonka predilektiopaikka on kanin mahalaukku. Elämänkierto on suora. Kani saa tartunnan syömällä infektiivisiä larvoja, jotka kehittyvät aikuisiksi madoiksi kanin mahalaukussa 19:ssä päivässä (Taylor ym. 2007). *Obeliscoides cuniculi* on ensisijaisesti pumpulihäntäkaniinien (*Sylvilagus floridanus*) ja lumikenkäjänisten (*Lepus*

*americanus*) löydetty USA:ssa, mutta vuonna 2011 Tizzani ym. tutkimuksessa Italiassa se löydettiin myös eurooppalaisen rusakon (*Lepus europaeus*) elimistöstä. Italiaan on tuotu muualta pumpulihäntäkaniineja, joista tartunta on luultavasti siirtynyt rusakkoon, joten eurooppalaisilla kesykaneilla on myös teoreettinen riski saada infektiota. USA:ssa *O. cuniculia* tavataan jo lemmikkikaneilla (Hofing & Kraus 1994).

*Obeliscoides cuniculi* aiheuttaa kanille voimakkaassa infektiossa mahan limakalvon tuhoutumista, ripulia, anemiaa, kuihtumista ja tartunta voi pahimmillaan olla fataali. Lievät infektiot eivät juuri aiheuta oireita (Taylor ym. 2007).

## Hoito

Hoitoprotokollasta ei ole virallista tietoa, mutta nematodilääkkeet esimerkiksi fenbendatsoli mahdollisesti tehoavat.

## ***Trichostrongylus retortaeformis***

*Trichostrongylus retortaeformis* on villikaneilla melko yleinen loislöydös. Toistaiseksi ei ole julkaistu *Trichostrongylus retortaeformis*-infektioita lemmikkikaneilla. Muita villikaneilla esiintyviä *Trichostrongylus* lajeja on esimerkiksi *Graphidium strigosum* (Taylor ym. 2007).

## Elämänkierto

*Trichostrongylus retortaeformis* on nematodi (Taylor ym. 2007). Pääsääntöisesti *T. retortaeformis* infektoi villikaneja (Harcourt-Brown 2002). Sillä on neljä toukkavaihetta (larva 1-4, L1-L4) ennen kehitystä L5:ksi ja aikuiseksi madoksi. L1-L3 vaiheet elävät vapaana isäntäeläimen ulkopuolella ja L4-vaiheesta aikuiseksi isäntäeläimen ohutsuolessa (Audebert ym. 2002). *Trichostrongylus retortaeformis* ei tarvitse väli-isäntää missään kehitysvaiheessaan, sillä on suora elämänkierto (Boag ym. 2001). Kehitys munasta kuoriutumisen L3

vaiheeseen kestää vain viisi päivää suotuisissa oloissa. L3 on infektiivinen muoto, jolla tosin voi olla vielä edellisen vaiheen kutikula suojaamassa itse infektiivistä toukkaa (Audebert ym. 2002). L3 kiipeää kasvia pitkin ylemmäksi, jolloin kani voi syödä sen ja infektoitua (Boag ym. 2001).

Kani saa infektion suun kautta ja kahdentoista tunnin kuluessa infektoitumisesta kaikki larvat ovat ohutsuolessa. Kolmessa päivässä kaikki larvat kehittyvät L4 muotoon. Tästä kuluu vielä muutamia päiviä, kun larvat kehittyvät lisääntymiskykyisiksi aikuisiksi parasiiteiksi. Prepatenssiaika kokonaisuudessaan on 12-13 päivää (Audebert ym. 2002). Aikuinen *T. retortaeformis* erittää kanin ulosteen mukana munia, jotka infektoivat taas uusia kaneja (Boag ym. 2001).

*Trichostrongylus retortaeformisella* ei ole esimerkiksi keuhkokiertoa isäntäeläimen elimistössä. Migraatiota kuitenkin tapahtuu ohutsuolen alueella. Pieni osa larvoista (2-19%) tunkeutuu suolen epiteelin läpi villuksen strooman kapillaareihin kehittymään aiheuttaen lievän paikallisen tulehdusreaktion. Suurin osa larvoista kuitenkin kehittyy villusten välisissä kryptissa (Audebert ym. 2003). Tulehdusreaktio voi saada aikaan runsasta limaneritystä suoliston luumeniin (Taylor ym. 2007).

#### Diagnoosi ja hoito

Ulostenäytteestä voidaan laskea madon munat (tyypillisiä Strongylida-lahkon munia) flotaatiotekniikoilla, mutta larvojen identifiointiin ja lajierotukseen tarvitaan toukkaviljelmä tai molekyylibiologisia menetelmiä. Diagnoosi perustuu kliinisiin oireisiin, ulostenäytetutkimukseen ja mahdollisiin leesioihin post-mortem tutkimuksessa. (Taylor ym. 2007).

Koska julkaistuja tutkimuksia *Trichostrongylus retortaeformisesta* lemmikkikaneilla ei ole, ei hoitoprotokollasta ole virallista tietoa. Nematodilääkkeet kuitenkin tehonnevat.

### 2.1.3 HEISIMADOT- CESTODA

#### *Cittotaenia spp.*

Kanien heisimatolajeja ovat mm. *Cittotaenia denticulata*, *Cittotaenia pectinata*, *Cittotaenia ctenoides* ja *Mosgovoia pectinata*. Osa *Cittotaenia* lajeista voi kasvaa jopa 80cm mittaisiksi (Taylor ym. 2007).

*Cittotaenia denticulata* ja *M. pectinata* erittävät munat madon proglottidin eli jaokkeen sisällä kanin ulosteen mukana ympäristöön. Ne kehittyvät infektiivisiksi, mutta toukkamuodon täytyy päästä jatkamaan kehitystä oribatidae-suvun punkkiin. Punkissa toukat kehittyvät kystikerkoidi-muotoon, joka on infektiivinen kanille, joka vahingossa nieleisee punkin syömänsä ruohon mukana (Boag ym. 2001).

*Cittotaenia*-lajit infektoivat kanin ohutsuolen. Kanille voimakas heisimatoinfektio voi aiheuttaa ruuansulatuskanavan häiriöitä, kuihtumista ja joskus johtaa jopa kuolemaan. Diagnoosi perustuu ulostenäytteestä löydettyihin proglottideihin (Taylor ym. 2007).

Englannissa on tiedettävästi raportoitu yhden kerran *Cittotaenia spp.* infektio lemmikkikaneilla. Koska infektio vaatii, että kani syö heisimadon infektoiman punkin, ovat tartunnat harvinaisia lemmikkikaneilla. Kyseisiä kaneja oli jo lääkitty fenbendatsolilla, mutta vasta pratsikvanteli-lääkitys tehoi infektiin. Tartunnan lähde jäi epäselväksi, mutta epäily oli, että kanit olisivat saaneet tartunnan ulkoa tuodun ruohon mukana punkkeja, jotka olisivat infektoituneet villikanien kautta. Koska vain osa omistajan kaneista sairastui, vaikka ne elivät samoissa tiloissa, ei punkki ole voinut olla peräisin kanien elinympäristöstä. (Frances Harcourt-Brown, suullinen tiedonanto 2015).

Hoitona voidaan käyttää pratsikvantelia 5-10 mg/kg kerta-annoksena suun kautta, lihaksensisäisesti, nahanalaisesti tai topikaalisesti (Meredith & Lord 2014).

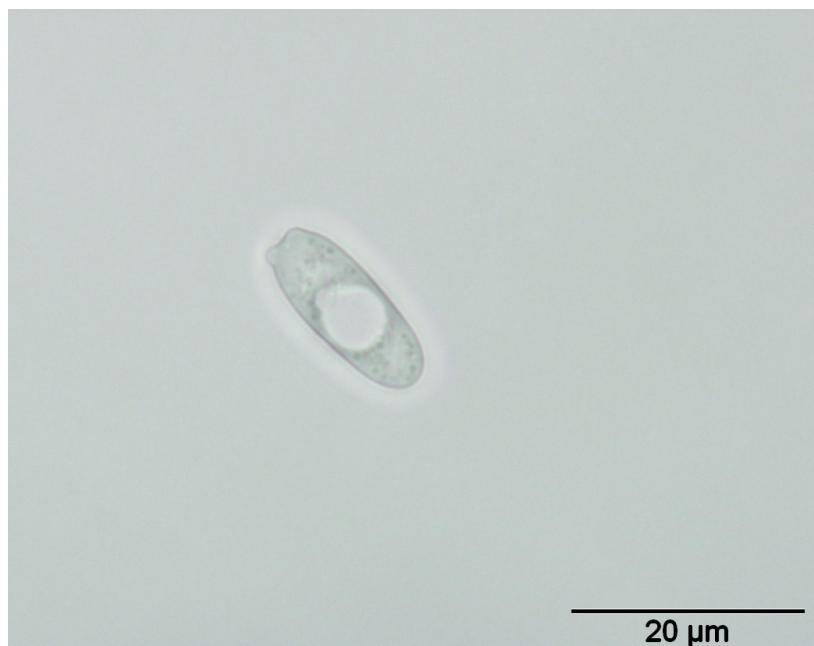
### ***Taenia pisiformis* (*Cysticercus pisiformis*)**

Kani toimii koirien *Taenia pisiformis* heisimatotartuntojen väli-isäntänä. Loisen metakestodimuoto (*Cysticercus pisiformis*) muodostuu kaneihin. Pääisäntä erittää ulosteen mukana heisimadon jaokkeita, jotka sisältävät infektiivisiä munia. Kani saa infektion syödessään munia ruohon mukana. Munat päätyvät ohutsuoleen, jossa onkosfääri-toukkamuoto vapautuu ja kulkeutuu vatsaontelon kautta maksaan. Mesenteriumista voidaan löytää kystia, jotka sisältävät heisimadon scolexin. Vakavat infektiot voivat aiheuttaa epämukavuutta vatsan alueelle ja vatsaontelon laajentumista. Koska vaeltaminen tapahtuu maksan kautta voi sinne kehittyä fibroottisia tai nekroottisia kohtia (Harcourt-Brown 2002).

#### **2.1.4 MUUT LÖYDÖKSET/PSEUDOPARASIITIT**

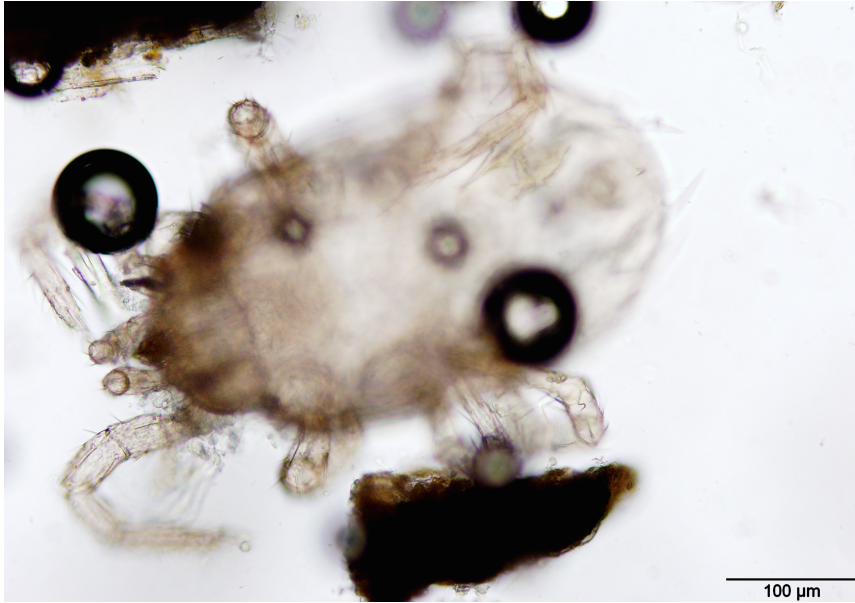
##### ***Saccharomyces gutulatus***

*Saccharomyces gutulatus* on kaneille ei-patogeeninen hiiva, jota tavataan niiden suolistossa (kuva 4). Hiiva ei vaadi hoitoa, mutta on hyvä huomioida ulostenäytteiden tutkimisessa, koska se on mahdollista sekoittaa kokkideihin (Harrenstien 1999).



**Kuva 4.** Hiiva kanin ulostenäytteessä.

Kanin ulkoloiset ja muut niveljalkaiset (esim. rehusta tai ympäristöstä) voivat myös kulkeutua suoliston läpi tai muuten kontaminoida näytteen, ja niitä tavataan myös ulostetutkimuksissa (Pantchev ym. 2005).



**Kuva 5.** Tunnistamaton punkki kanin ulostenäytteessä.

## 2.2. Suolistoloisten esiintyvyys lemmikkikaneilla

Saksassa (Pantchev ym. 2005) eläinlääketieteellisen laboratorion aineistosta kerätyssä tutkimuksessa kaneilla (yhteensä 3480 kania) löydettiin flotaatiomenetelmällä 26,1% suolistoloisten suhteen positiivisia näytteitä. Näistä *Eimeria* -lajeja oli 20,6%, *Passalurus ambiguus* eli kihomatoja 3,6%, ruuansulatuskanavan Strongylidejä 1,8% (*Trichostrongylus retortaeformis* ja *Graphidium strigosum*), muita Strongylida-lahkon -lajeja 0,08% ja *Trichuris leporis* eli piiskamatoja 0,06%. Heisimatoja (esim. *Cittotenia* spp.) ei tässä tutkimuksessa löydetty. Negatiivisia oli 73,9% näytteistä. Tutkimuksessa todettiin myös 84:stä kanista 5,9% giardia-positiiviksi ELISA-testillä, mutta cryptosporidioosin suhteen positiivisia kaneja ei ELISA-testillä todettu (tutkittiin 76kpl). Lisäksi seitsemällä kanilla todettiin mikroskooppisena sivulöydöksenä *Leporacarus (Listrophorus) gibbus*-punkkeja, jotka ovat kanin ulkoloisia, mutta voivat kulkeutua suoliston läpi.

Koreassa tehdyssä tutkimuksessa (Lim ym. 2012) kerättiin näytteitä paikallisen eläinsairaalan kanipotilailta, sekä terveiltä että ripuloivilta. Tässä tutkimuksessa terveistä kaneista löydettiin kokkidioosin suhteen positiivisia kaneja 9,5%:a (13/137) ja ripuloivista kaneista 63,6%:lla (21/33) oli kokkidioosi.

Turkissa (Sürsal ym. 2014) oli tutkittu ulostenäytteitä kaneista, jotka olivat myynnissä lemmikkieläinkaupoissa. Tässä tutkimuksessa kokkidioosin suhteen positiivisia näytteitä oli 52,7% (29/55) ja kihomadon osalta 3,6% (2/55).

Villikanitutkimuksia kaniin suolistoloisten esiintyvyydestä on tehty melko runsaasti, mutta lemmikkikanien tutkimuksia ei tekemissäni kirjallisuudessa löytynyt kuin yllämainitut tutkimukset. Esimerkiksi Teneriffalla Kanarian saarilla tehdyssä tutkimuksessa villikaneilta löydettiin viisi eri suolistoloista *Taenia pisiformis*, *Andrya cuniculi*, *Mosgovoyia ctenoides*, *Trichostrongylus retortaeformis* ja *Passalurus Ambiguus* (Foronda ym. 2003).

### **2.3 Kanin suolistoloistartunnan riskitekijät**

Lemmikkikanien suolistoloistartuntojen riskitekijöistä ei ole saatavilla kattavaa tietoa, mutta Boag ym. (2001) tutkivat 23 vuoden ajalta tekijöitä, jotka vaikuttavat villikanipopulaation loistartuntoihin viiden eri loislajin osalta (*Passalurus ampiguus*, *Trichostrongylus retortaeformis*, *Graphidium strigossu*, *Mosgovoiya pectinata*, *Cittotaenia denticulata*). Uroskaneilla esiintyi enemmän loisia, paitsi *T. retortaeformista* löytyi enemmän naarailta ja *P.ambiguus* tartuntoihin sukupuoli ei vaikuttanut. Urosten suurempi loismäärä voi johtua niiden suuremmasta elintilasta tai testosteronin immunosuppressiivista vaikutuksista (Folstad & Karter 1992). Loistartunnoissa havaittiin myös eroja eri vuosien ja vuodenaikojen välillä. Lisäksi kanin ikä ja viruksen aiheuttama myksomatoosi-infektio vaikutti tartuntaan. Myksomatoosi on eurooppalaisten villikanien virustauti, joka voi tarttua myös lemmikkikaneihin suoraan tai hyönteisvektorin välillä (Harcourt-Brown 2002).



### 3. TUTKIMUSOSUUS

Tämä tutkimus päätettiin tehdä, koska suomalaisten lemmikkikanien suolistolointilanteesta ei ollut aiempaa kattavaa tietoa. Tutkimuksen aikana Helsingin Yliopistossa tehtiin myös väitöskirjatyötä kanien luustosairauksista (Johanna Mäkitaipale) ja toinen tutkimus *Encephalitozoon cuniculi* -loisesta (Anne Bruce), joten tämä työ tuki hyvin muuta kanitutkimusta. Kanien omistajilla sekä eläinlääkäreillä on vaihtelevia mielipiteitä kanien rutiinilääkityksistä, joten tutkimuksella haluttiin myös selvittää, onko niille todellista tarvetta.

#### 3.1 AINEISTO JA MENETELMÄT

##### 3.1.1 Aineisto

Tutkimustyyppi oli poikittainen tutkimus. Näytteiksi kerättiin lemmikkikanien ulostenäytteitä. Näytteitä tutkittiin yhteensä 159kpl. Toiveena oli saada yksittäisiä näytteitä lemmikkikaneilta, mutta 11 näytettä oli yhteisnäytteitä samassa tilassa elävistä kaneista. Suomen kanipopulaatioon perustuvaa otoskoon laskemiseen tarkoitettua kaavaa ei voitu käyttää, koska varmaa tietoa lemmikkikanien määrästä Suomessa ei ole.

Aineisto kerättiin vuonna 2012 syyskuusta joulukuuhun. Tutkimusta mainostettiin kaniyhdistysten foorumeilla sekä eläinlääkäri Johanna Mäkitaipaleen väitöskirjatutkimukseen osallistuneiden kanien omistajien kautta. Tutkimuksesta kiinnostuneille kanien omistajille lähetettiin sähköpostitse ulostenäytteiden keräysohjeet (Liite 1). Omistajia ohjeistettiin siivoamaan kanin häkki illalla ja aamulla keräämään vähintään 20 papanaa suljettavaan muovipussiin tai tiiviiseen astiaan. Omistajat toimittivat näytteet joko postitse tai toivat ne Helsingin Yliopistolliseen Eläinsairaalaan. Näytteet pyydettiin toimittamaan mahdollisimman nopeasti alkuviikosta tutkimuksen tekijälle eikä yli viikon vanhoja näytteitä otettu vastaan. Näytteiden mukana pyydettiin toimittamaan perustiedot kanista (nimi, syntymäaika, omistajan yhteystiedot ja

näytteenkeräyspäivämäärä). Kaikista tutkimukseen osallistuvista kaneista pyydettiin täyttämään internetistä löytyvä E-lomake (Eduix oy, versio 3, 1997), jossa kysyttiin tarkempia tietoja kanin elinolosuhteista ja ruokinnasta (liite 2). Kysely oli tehty Johanna Mäkitaipaleen väitöskirjatutkimusta varten, mutta osaa vastauksista hyödynnettiin myös tässä tutkimuksessa.

Näytteitä tuli yhteensä 159 kpl. Näistä oli yhteisnäytteitä 11 kpl, joista 10 kpl kahdesta kanista ja yksi neljästä kanista.

Näytteen lähettäneistä 26 ei vastannut kyselyyn ollenkaan ja osa yhteisnäytteen lähettäneistä vastasi jokaisen kanin kohdalta erikseen, joten tämä taas lisäsi vastausten määrää 13kpl:lla.

### **3.1.2 Näytteiden käsittely ja säilytys**

Ennen tutkimista näytteet säilytettiin jääkaapissa n. +5 °C:ssa. Kuljetusten ajan (keskimäärin n. 1vrk) näytteet joutuivat olemaan huoneenlämmössä. Näytteet tutkittiin viikon sisällä keräämisestä.

### **3.1.3 Laboratoriomenetelmät**

Tutkimukseen valittiin flotaatioon perustuva modifioitu McMaster-menetelmä, koska se on nopea tehdä ja antaa myös kvantitatiivisen tuloksen, eli loismunien tai ookystien määrän grammassa ulostetta (eggs per gram (epg), oocysts per gram (opg)). Käyttämämme McMaster-menetelmän laskennallinen detektioraja oli 25 epg.

Kanin ulostenäytettä punnittiin 2g, ja sekoitettiin hyvin 13 ml:aan magnesiumsulfaattiliuosta ( $MgSO_4$ ). Seos siivilöitiin teesiivilän läpi uuteen astiaan, ja saatu neste pipetoitiin McMaster-laskukammioon. Näytteet mikroskopoitettiin välittömästi pipetoinnin jälkeen 100-kertaisella suurennoksella. Madonmunien ja ookystien määrä laskettiin kummastakin kammioista ruudutetulta alueelta.

Yhteen kammioon mahtuu kerrallaan 0,15 ml näytettä, koska kammioita on kaksi niin laskettu tulos kertoo loismunien määrän 0,3 ml:ssä näytettä. Näytteen alkuperäinen tilavuus oli 15 ml, joten tutkittaessa mikroskoipoitiin yksi viideskymmenesosa näytteestä, saatu tulos kerrotaan siis vielä 50:llä. Koska näytettä punnittiin aluksi 2 g, jaetaan tulos vielä kahdella, jotta saadaan munien/ookystien määrä grammassa. Käytännössä kammioista saatu yhteenlaskettu arvo kerrotaan 25:llä, jotta saadaan lopullinen loismunien/ookystien määrä grammassa ulostetta (Saari & Nikander 2009).

### **3.1.4 Tulosten tilastollinen käsittely**

Aluksi tulokset kirjattiin Microsoft Excel® (2010) -taulukoon, johon myöhemmin yhdistettiin omistajien E-lomakkeelle antamat vastaukset kaniin elinoloista. Tulosten tilastollinen analyysi tehtiin IBM SPSS Statistic ohjelmalla (versio 21). Riskitekijät luokiteltiin dikotomisiksi luokkiin 1 ja 0 (tai 2 ja 1), sen mukaan, koskiko kyseinen muuttuja kania vai ei. Selittävien muuttujien yhteyksiä toisiinsa tutkittiin ristiintaulukoinnilla (Chi square ja Fisher's exact testit). Jos p-arvo oli  $< 0,05$  oli tulos merkitsevä. Odds ratio eli OR-arvo saatiin Mantel-Haenszel Common Odds ratio estimate testillä. Muuttujien väliset keskinäiset korrelaatiot tarkastettiin, ja lopulliseen tilastolliseen analyysiin käytettiin logistista regressiota.

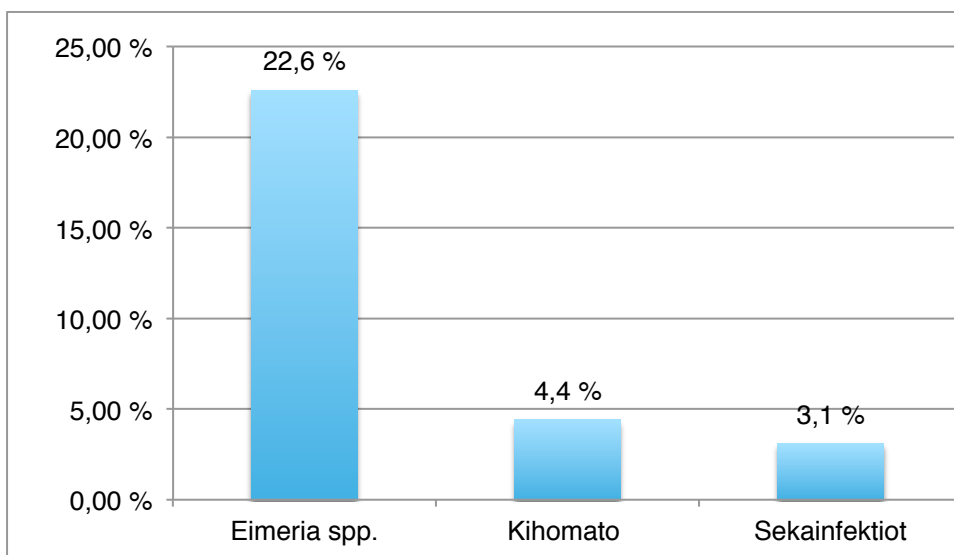
## **3.2. TULOKSET**

### **3.2.1 Kanien suolistolaiset**

Tutkimukseen osallistuneilta kaneilta löydettiin *Eimeria* -lajin loisia (kokkideja) ja kihomatoja (*P. ambiguus*). Yhdestä näytteestä löydettiin yksittäinen *Trichuris leporis*-tyyppinen muna, mutta omistajalta pyydetyissä jatkonäytteissä tätä ei enää todettu. 159:stä näytteestä loispositiivisia oli 39 kappaletta eli 24,5%. Kokkideja löytyi eniten, 36 positiivista näytettä eli 22,6%:a. Kihomatoja löytyi aluksi viidestä näytteestä (3,1%) McMaster menetelmällä. Näiden lisäksi myös

kahdesta Eimeria - positiivisesta näytteestä tehtiin passiivinen koeputkiflotaatiotutkimus valokuvausta varten, joissa sitten vielä löytyi kihomadon munia. Tämä nostaa kihomatojen esiintymisprosentin 4,4%:in. Sekainfektioita, joissa oli sekä kokkidiookystia, että kihomadon munia oli yhteensä 5 kpl (3,1%). Yhdestä näytteestä todettiin myös niveljalkainen (kuva 5). Loislöydösten lukumäärät on esitelty kuvassa 6.

Yhteisnäytteistä 3 näytettä oli Eimerian suhteen positiivisia, kaksi näistä näytteistä oli kahdesta kanista ja yksi neljän kanin yhteisnäyte. Jos laskee prevalenssin kaniin määränä huomioiden yhteisnäytteiden määrän 11 kpl (kaniin määrä lisääntyy 13 kpl) olisi kaneja ollut yhteensä 172 kpl, ja näistä Eimeria positiivisia 41 kpl, näin laskettuna prevalenssi olisi 23,8%. Kokonaisloisprevalenssi olisi näin 25,0%.



**Kuva 6.** Loislöydösten prosentuaaliset osuudet ja Eimeria-, kihomato- ja sekainfektiot.

Kihomatojen munamäärät liikkuvat välillä < 25epg – 100 epg. Kokkidien ookystia taas löytyi 25 -142 000 opg (yli 10 000 epg:n ookystamäärät ovat arvioita, koska laskeminen näissä määrissä alkaa olla epäluotettavaa). Kokkidit on lajiteltu ookystien eritysmäärän mukaan taulukkoon 5. Kihomatolöydösten epg-määrät löytyvät taulukosta 6. Molempien loisten löydösten minimi- ja maksimiarvot, keskiarvo ja keskihajonta löytyvät taulukosta 7.

**Taulukko 5. Kokkidi löydökset opg määrien mukaan lajiteltuna**

| Kokkidit                                  | Lukumäärä (kpl) | %      |
|---|-----------------|--------|
| Lievä ookystaeritys (<1000 opg)           | 22              | 61,1 % |
| Keskinkertainen ookystaeritys (1000-5000) | 7               | 19,4 % |
| Runsas ookystaeritys (> 5000 opg)         | 7               | 19,4 % |

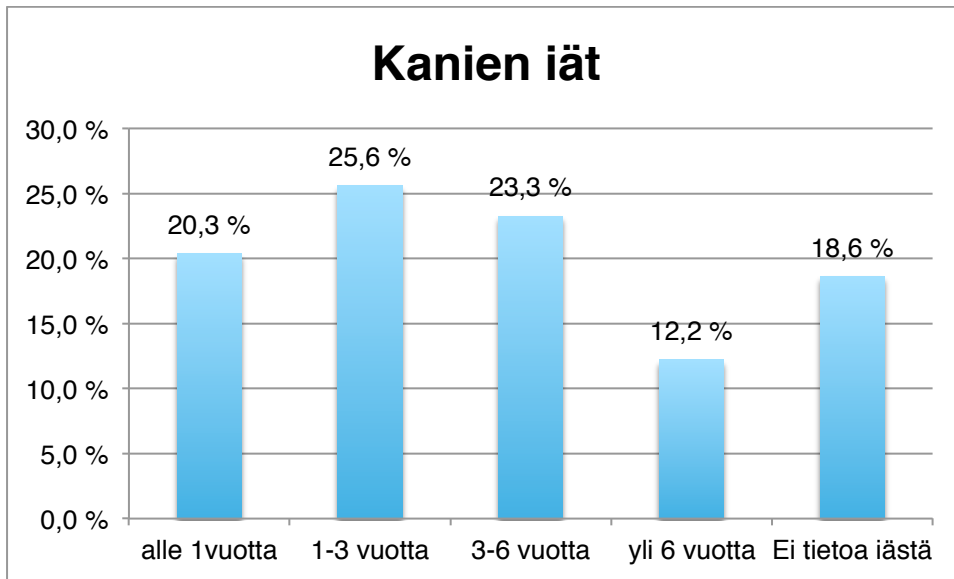
**Taulukko 6. Kihomatolöydösten epg lukumäärät.**

| Kihomato | Lukumäärä (kpl) | %      |
|----------|-----------------|--------|
| 25 epg   | 5               | 71,4 % |
| 50 epg   | 1               | 14,2 % |
| 100 epg  | 1               | 14,2 % |

**Taulukko 7. Löydösten minimi ja maksimiarvot, keskiarvo ja keskihajonta (epg)**

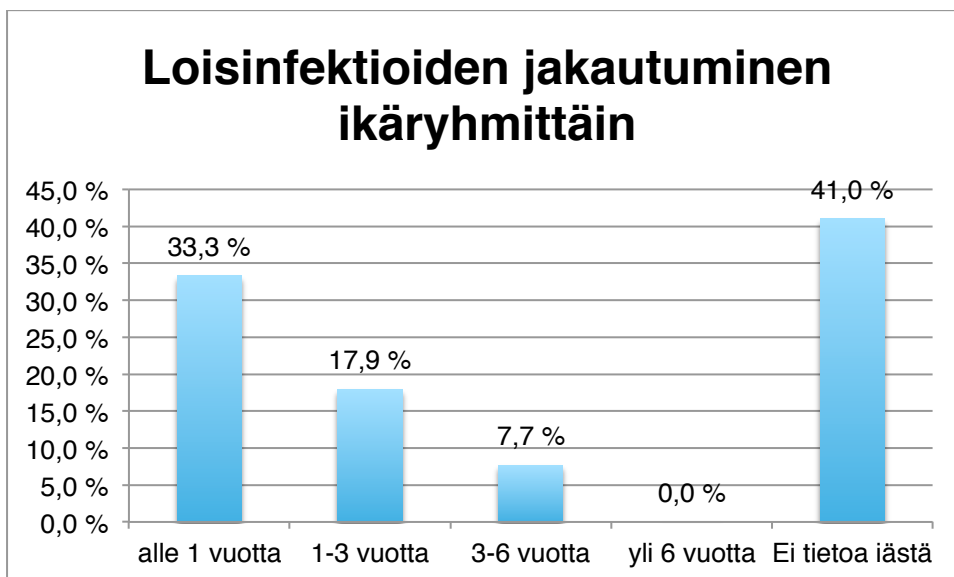
|          | Min | Max    | Keskiarvo | Keskihajonta |
|----------|-----|--------|-----------|--------------|
| Kokkidit | 25  | 142500 | 7436      | 24272        |
| Kihomato | 25  | 100    | 39        | 28           |

Tutkimukseen osallistuvien kaniiden ikäjakauma oli 0,2-9,7 vuotta, näiden keskiarvo oli 3,0 vuotta ja mediaani 2,5 vuotta, eli tutkimukseen osallistuneet kanit olivat melko nuoria, vaikka vaihtelua löytyikin. Kanien ikäjakauma on esitetty kuvassa 7.



**Kuva 7.** Kanien prosentuaaliset osuudet iän mukaan jaoteltuna.

Kuvassa 8 on jaoteltu loispositiiviset kanit ikäryhmiin. Yli 6- vuotiailla kaneilla ei ollut infektoita, mutta valitettavasti suurimmasta osasta infektoituneista kaneista ei ikä ollut tiedossa.



**Kuva 8.** Loisinfektioiden jakautuminen ikäryhmittäin.

Tutkimukseen osallistuneista rotu tiedettiin 131:stä kanista. Rodut olivat belgianjänis (2/131), bourgogne (4/131), cashmerluppa (1/131), hermeliini (8/131), japanilainen (1/131), kääpiöluupakorva (44/131), leijonaharjas (14/131), pienihopea (1/131), ranskanluppa (5/131), rex (2/131), sachengold (4/131), venäläinen (9/131), sekarotuinen (36/131).

Sukupuoli tiedettiin 135:sta kanista, näistä 59 oli naaraita ja 76 uroksia.

### **3.2.2 Riskitekijät suolistoloisinfektioille**

Kaikkia tutkimukseen osallistuneiden kaniien omistajia pyydettiin täyttämään E-lomake (liite 2) kaniien perustiedoista ja elinoloista. Lomakkeessa kysyttiin monia asioita, joista otettiin mukaan tähän tutkimukseen seuraavat: kanin ikä, sukupuoli, rotu, onko kani kastroidu/steriloitu, elinympäristö, onko perheessä muita kaneja tai eläimiä, ulkoileeko kani, saako se ulkoa kerättyjä luonnonkasveja, onko kani hankittu jalostuskäyttöön ja onko kanilla terveysongelmia. Lisäksi kysyttiin onko kani joskus elämänsä aikana saanut loishäädön tai muuta lääkitystä, onko sitä hoidettu eläinlääkärissä ja mistä kani on peräisin. Riskitekijöitä tutkittiin yleisesti onko jollain tekijällä merkitystä loisinfektioon ja erikseen sekä kihomadon että Eimerian osalta. Lopullinen tilastollinen analyysi suoritettiin kuitenkin vain Eimerian osalta, koska muiden loisten prevalenssit olivat niin matalat. Ristiintaulukoinnin tulokset Eimeria -infektion riskitekijöiden osalta on esitetty taulukossa 9.

**Taulukko 9.***Kanin Eimeria (kokkidi) infektion riskitekijät.*

| <b>Muuttuja</b>              | <b>n<sup>1</sup></b> | <b>Luokittelu</b>  | <b>Positiivia<sup>2</sup></b> | <b>Negatiivisia<sup>3</sup></b> | <b>p-arvo</b> | <b>OR<sup>4</sup></b> | <b>95% luottamusväli</b> |
|------------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------|
| Ikä                          | 140                  | < 1 vuotta         | 21/35 (60,0%)                 | 14/35 (40,0%)                   | 0,000         | 0,078                 | 0,031-0,196              |
|                              |                      | ≥ 1 vuotta         | 11/105 (10,5%)                | 94/105 (89,5%)                  |               |                       |                          |
|                              |                      | < 3 vuotta         | 30/79 (38,0%)                 | 49/79 (62,0%)                   | 0,000         | 0,055                 | 0,013-0,243              |
|                              |                      | ≥ 3 vuotta         | 2/61 (3,3%)                   | 59/61 (96,7%)                   |               |                       |                          |
| Sukupuoli                    | 135                  | Naaras             | 7/59 (11,9%)                  | 52/59 (88,1%)                   | 0,020         | 3,026                 | 1,192-7,685              |
|                              |                      | Uros               | 22/76 (28,9%)                 | 54/76 (71,1%)                   |               |                       |                          |
| Kastroitu/<br>steriloitu     | 130                  | kyllä              | 3/49 (6,1%)                   | 46/49 (93,9%)                   | 0,003         | 5,718                 | 1,611-20,286             |
|                              |                      | ei                 | 22/81 (27,2%)                 | 59/81 (72,8%)                   |               |                       |                          |
| Alkuperä                     | 130                  | Kasvattaja         | 24/84 (28,6%)                 | 60/84 (71,4%)                   | 0,013         |                       |                          |
|                              |                      | Eläinkauppa        | 1/15 (6,7%)                   | 14/15 (93,3%)                   |               |                       |                          |
|                              |                      | Löytöeläinyhdistys | 2/6 (33,3%)                   | 4/6 (66,6%)                     |               |                       |                          |
|                              |                      | Muu                | 1/25 (4,0%)                   | 24/25 (96,0%)                   | 0,008         | 4,200                 | 1,357-12,996             |
|                              |                      | Kasvattaja         | 24/84 (28,6%)                 | 60/84 (71,4%)                   |               |                       |                          |
|                              |                      | Muut yhteensä      | 4/46 (8,7%)                   | 42/46 (91,3%)                   |               |                       |                          |
| Hankittu<br>jalostuskäyttöön | 137                  | kyllä              | 22/42 (52,4%)                 | 20/42 (47,6%)                   | 0,000         | 13,829                | 5,192-36,822             |
|                              |                      | ei                 | 7/95 (7,4%)                   | 88/95 (92,6%)                   |               |                       |                          |
| Taloudessa<br>muita eläimiä  | 139                  | kyllä              | 23/78 (29,5%)                 | 55/78 (70,5%)                   | 0,012         | 3,226                 | 1,278-8,141              |
|                              |                      | ei                 | 7/61 (11,5%)                  | 54/61 (70,5%)                   |               |                       |                          |



| <b>Muuttuja</b> | <b>n1</b> | <b>Luokittelu</b> | <b>Positiivia</b> | <b>Negatiivisia</b> | <b>p-arvo</b> | <b>OR</b> | <b>95% luottamusväli</b> |
|-----------------|-----------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------|-----------|--------------------------|
| Taloudessa      | 110       |                   |                   |                     |               |           |                          |
| muita kaneja    |           | < 2               | 1/43 (2,3%)       | 42/43 (97,7%)       | 0,000         | 21,955    | 2,837-169,907            |
|                 |           | > 2               | 23/67 (34,3%)     | 44/67 (65,7%)       |               |           |                          |
| Taloudessa      | 110       |                   |                   |                     |               |           |                          |
| muita kaneja    |           | < 3               | 1/54 (1,9%)       | 53/54 (98,1%)       | 0,000         | 36,939    | 4,761-286,582            |
|                 |           | >3                | 23/56 (41,1%)     | 33/56 (58,9%)       |               |           |                          |
| Taloudessa      | 108       |                   |                   |                     |               |           |                          |
| muita kaneja    |           | < 4               | 2/59 (3,4%)       | 57/59 (96,6%)       | 0,000         | 25,212    | 5,528-114,988            |
|                 |           | > 4               | 23/49 (46,9%)     | 26/49 (53,1%)       |               |           |                          |
| Terveys-        | 139       |                   |                   |                     |               |           |                          |
| ongelmat        |           | kyllä             | 3/32 (9,4%)       | 29/32 (90,6%)       | 0,084         | 0,307     | 0,86-1,087               |
|                 |           | ei                | 27/107 (25,2%)    | 80/107 (74,8%)      |               |           |                          |
| Saanut          | 140       |                   |                   |                     |               |           |                          |
| loishäädön      |           | kyllä             | 2/29 (6,9%)       | 27/29 (92,1%)       | 0,040         | 0,220     | 0,049-0,983              |
|                 |           | ei                | 28/111 (25,2%)    | 83/111 (74,8%)      |               |           |                          |
| Ulkoilu         | 139       |                   |                   |                     |               |           |                          |
|                 |           | kyllä             | 26/120 (21,7%)    | 94/120 (78,3%)      | 1,000         | 1,037     | 0,317-3,394              |
|                 |           | ei                | 4/19 (21,1%)      | 15/19 (78,9%)       |               |           |                          |
| Luonnon-        | 140       |                   |                   |                     |               |           |                          |
| kasvit          |           | kyllä             | 14/109 (12,8%)    | 95/109 (87,2%)      | 0,000         | 0,138     | 0,056-0,340              |
|                 |           | ei                | 16/31 (51,6%)     | 15/31 (48,4%)       |               |           |                          |
| Hoidettu ell    | 127       |                   |                   |                     |               |           |                          |
| vast.otolla     |           | kyllä             | 4/65 (6,2%)       | 61/65 (93,8%)       | 0,000         | 0,111     | 0,036-0,346              |
|                 |           | ei                | 23/62 (37,0%)     | 39/62 (62,9%)       |               |           |                          |
| Lääkitty        | 128       |                   |                   |                     |               |           |                          |
|                 |           | kyllä             | 4/65 (6,2%)       | 61/65 (92,8%)       | 0,000         | 0,131     | 0,042-0,410              |
|                 |           | ei                | 21/63 (33,3%)     | 42/63 (66,6%)       |               |           |                          |

<sup>1</sup>niiden kaniin lukumäärä, josta kyseistä riskitekijää koskeva tieto on saatu

<sup>2</sup>positiivisia = kyseisessä luokassa positiivisen tutkimustuloksen saaneiden kaniin määrä / kyseisen luokan kaikkien kaniin määrä

<sup>3</sup>negatiivisia = kyseisessä luokassa negatiivisen tutkimustuloksen saaneiden kaniin määrä / kyseisen luokan kaikkien kaniin määrä

<sup>4</sup>OR = odds ratio eli tautipaineiden suhde. Mikäli OR > 1, on riski suurentunut, ja jos 0 < OR < 1 on riski pienentynyt.

Tässä huomattiin, että Eimeria - infektiolle riskitekijä oli kanin nuori ikä ( $p = 0,000$ ), sukupuolen osalta uroksilla vaikutti olevan suurempi riski loisinfektiolle ( $p = 0,020$ , OR = 3,02). Kanin jalostuskäyttö oli tilastollisesti merkitsevä tekijä ( $p = 0,000$ , OR = 13,8), samoin jos kani oli hankittu kasvattajalta ( $p=0,008$ , OR = 4,2). Mikäli kania ei oltu kastoitu/steriloitu, oli sillä suurempi riski Eimeria - infektiolle ( $p = 0,003$ , OR = 5,7). Monikanitalous lisäsi Eimeria - infektion riskiä ( $p = 0,000$ ), samoin muut eläimet taloudessa ( $p = 0,012$ , OR = 3,2). Lisäksi jos kania oli lääkitty tai hoidettu eläinlääkärin vastaanotolla oli riski tilastollisesti merkittävä ( $p = 0,000$ ). Loislääkitys oli myös tilastollisesti merkitsevä riskitekijä ( $p = 0,040$ , OR = 0,22). Luonnonkasvit olivat tilastollisesti merkitseviä ns. suojaavana tekijänä ( $p = 0,000$ , OR = 0,138).

Merkitsevät muuttujat haluttiin mukaan logistiseen regressio analyysiin, jossa muuttujat eivät saa korreloida keskenään. Muuttujien välinen korrelaatio tarkastettiin, ja todettiin, että monikanitalous (yli 3 kania taloudessa), korreloi useimpien muuttujien kanssa. Merkittävät korrelaatiot on esitetty taulukossa 10.

**Taulukko 10.** Muuttujan " yli 3 kania taloudessa" korrelaatio  $\chi^2$  testin perusteella muiden muuttujien kanssa.

| Muuttuja                   | Luokittelu | n <sup>1</sup> | % <sup>2</sup> | p-arvo |
|----------------------------|------------|----------------|----------------|--------|
| Ikä                        | < 1 vuotta | 105            | 25,70 %        | 0,004  |
|                            | < 3 vuotta | 105            | 59,00 %        | 0,001  |
| Kastroitu /steriloitu      | ei         | 103            | 61,20 %        | 0,000  |
| Hankittu kasvattajalta     | kyllä      | 103            | 73,80 %        | 0,000  |
| Hankittu jalostuskäyttöön  | kyllä      | 110            | 35,50 %        | 0,000  |
| Muut eläimet               | kyllä      | 109            | 56,00 %        | 0,000  |
| Luonnonkasvit              | kyllä      | 110            | 77,70 %        | 0,022  |
| Ulkoilu päivittäin         | kyllä      | 105            | 39,00 %        | 0,000  |
| Hoidettu ell vastaanotolla | ei         | 101            | 53,50 %        | 0,000  |
| Lääkitty                   | ei         | 103            | 54,40 %        | 0,006  |

<sup>1</sup> = niiden kaniin lukumäärä, josta kyseistä riskitekijää koskeva tieto on saatu

<sup>2</sup> = kuinka montaa prosenttia kaneista ko. riskitekijä koskee.

Logistiseen regressioanalyysiin otettiin mukaan kaikki merkittävät muuttujat taulukosta 9, joiden p-arvo oli alle 0,05 ja jotka eivät korreloineet "monikanitalous" muuttujan kanssa (eli loishäätö, luonnonkasvit, sukupuoli). Tällä pyrittiin selvittämään mitkä muuttujat voisivat selittää tartunnan syntymistä, ns. syymallin mukaan. Näiden jäljellä olevien muuttujien välillä ei ollut korrelaatiota keskenään. Logistisen regressioanalyysin tulokset on esitetty taulukossa 11. Merkitseviksi muuttujiksi Eimeria - infektiolle jäivät monikanitalous (p = 0,002, OR = 30,07) ja luonnonkasvit (p = 0,007, OR = 0,17).

**Taulukko 11. Riskitekijät kanin eimeriainfektioille logistisen regressio mallin tuloksena.**

| Muuttuja               | p-arvo | OR <sup>1</sup> | 95% LV <sup>2</sup> |
|------------------------|--------|-----------------|---------------------|
| Yli 3 kania taloudessa | 0,002  | 30,07           | 3,63-249,41         |
| Sukupuoli              | 0,115  | 2,73            | 0,78-9,51           |
| Luonnonkasvit          | 0,007  | 0,17            | 0,05-0,63           |
| Saanut loishäädön      | 0,078  | 0,12            | 0,01-1,28           |
| Vakiotermi             | 0,013  | 0,051           |                     |

<sup>1</sup>OR = odds ratio eli tautipaineiden suhde. Mikäli OR > 1, on riski suurentunut ja <1 on riski pienentynyt.

<sup>2</sup>LV = 95% luottamusväli

Aineiston perusteella saatujen tulosten mukaan Eimeria tartunnoista 41,1% oli monikanitalouksissa (yli 3 kania) elävillä kaneilla. Seitsemästä positiivisesta kihomatotartunnasta viisi oli monikanitalouksissa (kahdessa tapauksessa ei tietoa elinoloista). Monikanitaloudessa riski Eimeria - infektiolle on suurentunut (p=0,002, OR=30,07).

Tekijät, jotka korreloivat monikanitalouden kanssa olivat kanin nuori ikä, kania ei oltu steriloitu/kastroitu, kani oli hankittu kasvattajalta ja jalostuskäyttöön, taloudessa on muita eläimiä, kani ulkoili päivittäin, eikä sitä ole lääkitty tai hoidettu eläinlääkärissä.

Eimeria tartunnoille merkittäviä tekijöitä ovat luonnonkasvit ja monikanitalous, joiden välillä oli heikko korrelaatio (p=0,022). Tästä heräsi epäily sekoittavasta tekijästä, joka poissuljettiin kolmiulotteisilla ristiintaulukoinnilla, jolla eliminoidaan kolmannen muuttujan vaikutus (Eimeria - infektio, luonnonkasvit, monikanitalous). Monikanitalouden ja luonnonkasvien välillä todettiin olevan interaktio. Luonnonkasvien syöminen toimii ikään kuin loisinfektioilta suojaavana tekijänä, kun kani elää ns. monikanitaloudessa. Pienissä kaniloissa (alle 3 kania) yhteyttä ei havaittu (p = 1,000). Eli kanit, jotka saivat syödäkseen luonnonkasveja olivat pienemmässä riskissä (p-arvo =0,007, OR=0,17) saada loisinfektio.

Kun riskitekijä onkin suojaava tekijä infektiolta, voidaan laskea päinvastoin, että jos kani ei saa luonnonkasveja (OR = 1/0,17 = 5,8) on sillä selkeästi

suurentunut riski saada loisinfektio. Luonnonkasvit olivat myös kihomatotartunnassa tilastollisesti merkitsevä tekijä ( $p$ -arvo = 0,022, OR = 0,127).

Loishäätö oli alustavassa ristiintaulukoinnissa tilastollisesti merkitsevä riskitekijä Eimeria - infektiossa ( $p$  = 0,040), samoin sukupuoli ( $p$ =0,020) mutta kumpikaan ei enää logistisessa regressioanalyysissä ( $p$  = 0,078,  $p$ =0,115). Muuttujassa ”saanut loishäädön” 17/29 oli saanut fenbendatsoli lääkityksen, 3/29 flubendatsoli lääkityksen, 8/29 jonkun loishäädön ja 1/29 ivermektini lääkityksen. Näistä mikään ei tiedettävästi tehoa Eimeria - infektiioon.

### 3.3 Pohdinta

#### 3.3.1 Lemmikkikanien suolistoloisten esiintyvyys Suomessa

Tutkimuksessa löydettiin suomalaisilla kaneilla kokkideja ja kihomatoja. Erityisesti kokkidien suurehko määrä (22,6% positiivisia näytteitä) yllätti hieman, koska kukaan omistaja ei ollut huomannut kaneillaan suolistoloisinfektion aiheuttamia oireita. Tulokset kyllä vastasivat melko hyvin saksalaisen tutkimuksen (Pantchev ym. 2004) lemmikkikanien loisprevalenssia. Turkissa tehdyssä tutkimuksessa (Sürsal ym. 2014) kokkidoosin prevalenssi (52,7%), oli korkeampi kuin meillä, mutta tutkimusaineisto oli kerätty eläinkauppojen myymistä kaneista, joiden elinolot (esim. hygienia ja ahtaus) voivat erota hyvin paljon tavallisista lemmikkikaneista.

Matalat ookystamäärät eivät useimmiten kliinisesti vaivaa aikuista kania, mutta nuoret kanit voivat saada oireita herkemmin, joten suurissa kaniloissa voivat oireettomat kanit levittää loisinfektiota eteenpäin. Tässä tutkimuksessa kanit olivat melko nuoria (iän keskiarvo 3,0 vuotta) ja suurin osa kääpiökaneja. Kanien nuori ikä on mahdollinen tekijä nostamaan kokkidiprevalenssia, koska vanhemmat kanit kehittävät sille immuniteetin helpommin.

Kihomatojen ja kokkidien lisäksi löytyi yksi mahdollinen *Trichuris leporis* -muna, mutta sitä ei enää tavattu jatkonäytteissä. Suomalaisten kanien kannalta on

hyvä, että muita suolistolaisia ei löytynyt tässä tutkimuksessa, koska kihomato- ja kokkiditartunnat ovat helposti hoidettavia infektioita. On hyvä huomioida, että tutkimukseen valittu McMaster-menetelmän detektoraja on 25 epg, mutta toisaalta tämän arvon alle jäävät tulokset ovat ainakin kokkidien tapauksessa kliinisesti merkityksettömiä.

### **3.3.2 Riskitekijät**

Tässä tutkimuksessa suurin riskitekijä kanin loisinfektioille on monikanitalous. Tulostemme mukaan monikanitalouksissa kanit ovat tyypillisesti nuoria, ne on hankittu kasvattajalta jalostuskäyttöön, niitä ei ole kastroidu tai steriloitu, ne ulkoilevat ja saavat luonnonkasveja, niitä ei ole lääkitty tai hoidettu eläinlääkärissä.

Yksi monikanitalouden kanssa korreloivat tekijä oli kanin jalostuskäyttö. Myös suomalaisilla koirilla tehdyssä tutkimuksessa jalostuskäyttö lisäsi loisriskiä (Vierimaa & Pullola 2003). Syitä tähän voi olla esimerkiksi se, että jalostuskanit pääsevät luultavimmin enemmän tekemisiin toisten oman kodin ulkopuolisten kaniiden kanssa. Kuten tässä tutkimuksessa on todettu, kaneilla voi olla suolistolaisia ilman ulkoisia oireita, joten esim. käynti jalostusuroksen luona voi tuoda tartunnan emokanin kanilaan. Lisäksi useimmiten jalostuskanit ovat myös aktiivisia näyttely-, yms. harrastuskaneja, joten ne mitä luultavimmin käyvät kanitapahtumissa missä tartuntariskit ovat suuremmat. Kasvattajat myös aktiivisesti tuovat uusia jalostuskaneja ulkomailta, mikä mahdollisesti lisää kaniloiden loistartunnan riskiä. Kasvattajilla saattaa olla jopa kymmeniä kaneja, joten ne eivät välttämättä saa samanlaista yksilöllistä hoitoa kuin yksittäiset lemmikkikanit. Kun kaneja on paljon, hoito- ja ruokintakustannukset ovat korkeammat, joten voi olla että hinta on myös ratkaiseva tekijä esimerkiksi ruokaa valittaessa. Imettävät naaraat ja poikaset vaativat hieman erilaista ruokintaa ja hoitoa kuin terveet aikuiset kanit. Kokkidilajit infektoivat yleensä nuoria eläimiä, ja kasvattajilla luonnollisesti on paljon poikueita, jotka ovat alttiimpia infektiolle. Kokkidien torjunnassa hyvä hygienia on ehdottoman tärkeää. Tämä voi olla vaikeaa toteuttaa, jos kaneja on paljon tai jos kanilan

puhdistus on muuten haastavaa esim. epäkäytännöllisten rakenteiden tai materiaalien takia.

Luonnonkasvit ja kanin ulkoilu haluttiin pitää mukana tilastollisessa analyysissä, koska niitä pidettiin potentiaalisena loistartunnan lähteenä. Analyysin perusteella luonnonkasvit toimivatkin mahdollisena suojaavana tekijänä loisinfektioilta, kuitenkin vain monikanitalouksissa. Tähän ei varmasti löydy yksiselitteistä syytä, mutta mahdollisesti luonnonkasvien syönti voisi parantaa kanin immuunipuolustusta, kun kanin ulkoa saama ravinto on monipuolista ja vaihtelevaa. Lisäksi omistajat, jotka antavat kaneille luonnonkasveja saattavat olla muutenkin valveutuneita kanien hoidossa, ja mahdollisesti pystyvät seuraamaan yksittäisen kanin terveyttä ja ruuan syöntiä paremmin. Kun kanit ovat tottuneita ihmisten käsittelyyn poikasesta asti, eivät ne koe siitä ylimääräistä stressiä, joka voi olla mahdollinen tekijä altistamaan kaneja suolistolouisinfektioille. Luonnonkasvien suojaavan vaikutuksen osalta olisi hyvä mahdollisesti tehdä jatkotutkimuksia, esimerkiksi minkälaisia kasveja kanit saavat, kuinka usein, ja onko kaniryhmien välillä muita merkittäviä eroavaisuuksia. Lisäksi olisi hyvä selvittää, onko luonnonkasvien suojaava vaikutus todellinen monien kymmenien kanien kaniloissa, yli kolmen kanin talous ei välttämättä vielä ole kovin suuri.

Loishäätö haluttiin pitää mukana tilastollisessa analyysissä, koska sillä näytti alustavasti ristiintaulukoinnin perusteella olevan loistartunnalta suojaavaa vaikutusta, mutta logistisessa regressioanalyysissä tätä ei enää havaittu.

### **3.3.3. Virhelähteet**

Rinaldi yms. tutkimuksessa (2007) todettiin FLOTAC-menetelmä paremmaksi *P. ambigua* munien löytämiseen kuin McMaster menetelmä, joka saattaa antaa vääriä negatiivisia tuloksia. Modifioitu McMaster on kuitenkin käytännössä niin nopea ja helppo tehdä, joten se valittiin tähän tutkimukseen tiedostaen sen mahdolliset puutteet. Tässäkin tutkimuksessa muutamista kokkidinäytteistä

tehtiin myös perinteinen flotaatiotutkimus valokuvausta varten, mistä paljastui yksittäisiä uusia kihomatoposiitiivia näytteitä.

Kihomatojen diagnostiikassa myöskin McMasteria parempi menetelmä olisi teippi tai vanupuikkopyyhkäisynäytteet suoraan peräaukon ympäristöstä ja näiden suoramikroskopointi (Rinaldi 2007). Näitä käytetäänkin kun selvitetään kliinistä kihomatoepäilyä. Kaneilla esiintyvien cyclophyllidae-heisimatojen diagnostiikkaan flotaatiotekniikat (kuten McMaster) ovat varsin epäherkkiä menetelmiä. Ulostenäytteet kuitenkin tarkastettiin silmämääräisesti mahdollisten heisimatojaokkeiden varalta ennen tutkimista.

Omistajat keräsivät ja toimittivat ulostenäytteet itse tutkittavaksi erillisten ohjeiden mukaan, tässä on toki voinut tapahtua virheitä näytteiden säilytyksessä ja keräilytavassa. Toivoimme, että näytteet olisivat erityisesti yöpapanoita, mutta tätä ei tietenkään pystytty mitenkään varmistamaan. Näytteiden keräys-, säilytys- ja lähetysolot olivat eri näytteiden välillä mahdollisesti vaihdelleet paljonkin, eivätkä välttämättä olleet optimaalisia. Vaikka pyrkimyksenä oli tutkia vain yksittäisten kaniin näytteitä, lähetettiin tutkimukseen myös yhteisnäytteitä. Ne haittasivat hieman tulosten analysointia, koska niistä ei voinut tietää mistä kanista mahdollinen loislöydös oli peräisin eikä varmentamaan, että näyte todella oli useammasta kanista.

Tutkimukseen osallistuneiden kaniin omistajat täyttivät kyselylomakkeen kaniin elinolosuhteista internetissä. Osa vastauksista hyödynnettiin tässä tutkimuksessa. Lomakekysely on voinut aiheuttaa ns. luokitteluharhaa, jos omistajat olleet täysin ymmärtäneet kysymyksiä, eivät vastanneet totuudenmukaisesti tai jos vastausten antamisessa tapahtui näppäilyvirheitä.

Valitettavasti kaikista kaneista ei saatu perustietoja ja elinolosuhteita e-lomakkeelle. Tämän olisi voinut mahdollisesti estää jos olisi pyytänyt omistajia lähettämään vastaavat tiedot jo näytteiden mukana. Toisaalta koska kattava kysely oli jo valmiina, haluttiin sitä hyödyntää ja näytteiden lähetys pyrittiin pitämään mahdollisimman yksinkertaisena riittävän näytemäärän saamiseksi.



Riskitekijöiden tutkimisen osalta olisi ollut parempi, että elinolosuhteet olisivat olleet selvillä kaikista kaneista.

### **3.3.4. Yhteenveto**

Näiden tulosten perusteella rutiininomainen loishäätö lemmikkikaneille ei ole tarpeen, mutta ulostenäytteiden tutkiminen ja loishäätösuunnitelman tekeminen on järkevää erityisesti suurkaniloissa ja aina jos kani oireilee. Yksittäiset lemmikkikanit, joilta löytyy suolistoloisia, kannattaa aina hoitaa lääkityksellä, muistaen kanin elinympäristön puhdistus. Isoissa kaniloissa, esimerkiksi kasvattajilla, joilla syntyy paljon poikasia, olisi hyvä tarkkailla kokkiditilannetta seuraamalla oireilua ja tutkimalla tarvittaessa ulostenäytteitä, koska pahimmillaan kokkidioosi voi johtaa nuoren kanin kuolemaan, vaikka aikuisilla ei oireita esiintyisikään. Kun kokkidioosi on todettu, on tärkeää puhdistaa kanien elinympäristö huolellisesti, koska ookystat ovat hyvin kestäviä ja uusintainfektiot todennäköisiä. Monikanitalouksissa riski loisinfektiolle on suurempi kuin pienissä kaniloissa. Kasvattajilla, joille tulee uusia kaneja, ideaalitulanteessa uudet kanit pidettäisiin erillään muista, kunnes niistä on ensin saatu negatiivinen ulostenäytetulos tai mahdollinen infektio on ensin hoidettu. Suomessa vielä osa matolääkkeistä on reseptivapaita, mutta lääkkeet kokkidioosin ehkäisyyn tai infektion hoitoon vaativat reseptin eläinlääkäriltä. On hyvä, että eläinlääkäri on mukana infektoituneiden kanien hoidossa ja voi seurata hoidon onnistumista.

## **4. KIITOKSET**

Suuret kiitokset työnohjauksesta, kärsivällisyydestä ja henkisestä tuesta ohjaajilleni Anu Näreaholle ja Johanna Mäkitaipaleelle, sekä työn johtajana toimimisesta Outi Vapaavuorelle. Tilastoanalyysin osalta kiitokset Vesa Niskaselle avusta ja Anna-Maija Virtalalle kommentoinnista. Kiitän myös tutkimukseen osallistuneita kaneja omistajineen näytteiden toimittamisesta. Ilman heitä ei aineistoa olisi saatu kasattua millään ja koko tutkimus olisi jäänyt tekemättä.

## 5. KIRJALLISUUSLUETTELO

Audebert F, Hoste H, Durette-Desset M.C. Life cycle of *Trichostrongylus retortaeformis* in its natural host, the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of Helminthology* 2002, 76: 189-192.

Audebert F, Vuong P.N, Durette-Desset M.C. Intestinal migrations of *Trichostrongylus retortaeformis* (Trichostrongylina, Trichostrongylidae) in the rabbit. *Veterinary Parasitology* 2003, 112: 231-146.

Boag B, Lello J, Fenton A ym. Patterns of parasite aggregation in the wild European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *International Journal for Parasitology* 2001, 31: 1421-1428.

Boucher S ja Nouaille L. Maladies des lapins. 2.painos. Groupe France Agricole, Pariisi. 2002: 122-123.

Çam Y, Atasever A, Eraslan G ym. Eimeria stiedae: Experimental infection in rabbits and the effect of treatment with toltrazuril and ivermectin. *Experimental Parasitology* 2008, 119: 164-172.

Chalmers RM, Robinson G, Elwin K ym. *Cryptosporidium* rabbit genotype, a newly identified human pathogen [kirje]. *Emerging Infectious Diseases* 2009, 15: 829-30.

Folstad I ja Karter A. Males, and the Immunocompetence Handicap. *The American Naturalist* 1992, 139: 603-622.

Foronda P, Del Castillo A, Abreu N ym. Parasitic helminths of the wild rabbit *Oryctolagus cuniculus*, in different bioclimatic zones in Tenerife, Canary Islands. *Journal of Helminthology* 2003, 77: 305-309.

European Food Safety Authorisation (EFSA), Scientific Opinion on safety and efficacy of Cycostat 66G (robenidine hydrochloride) for rabbit for breeding and fattening. EFSA Journal 2011, 9: 2102.

Harcourt-Brown F. Textbook of Rabbit Medicine. 1.painos. Butterwood-Heinemann, Oxford 2002: 249-291.

Harcourt-Brown F. <https://www.harcourt-brown.co.uk/articles/case-of-the-month/unusual-case-of-worms-in-a-group-of-pet-rabbits>. Suullinen tiedonanto tapauksesta 03/2015.

Harrenstien L. Gastrointestinal Diseases of Pet Rabbits. Seminars in Avian ja Exotic Pet Medicine. 1999, 8:83-89.

Hofing G ja Kraus A. Helminth Parasites. Teoksessa: Manning P, Ringler D ja Newcomer C (toim.) The biology of the laboratory rabbit. 2.painos. Academic Press Inc. USA. 1994: 241-242.

Kaniinkasvattajat ry. <http://kaniininkasvattajat.fi>. Haettu 30.7.2013

“Komission kertomus neuvostolle ja Euroopan parlamentille kokkidiostaattien ja histomonostaattien käytöstä rehun lisäaineena esitetty eläinten ruokinnassa käytettävistä lisäaineista 22. syyskuuta 2003 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1831/2003 11 artiklan mukaisesti” KOM/2008/0233.

<http://ec.europa.eu/food/food/animalnutrition/feedadditives/docs/Report-Coccs-233-2008-FI.pdf>. Haettu 23.7.2013

Lim J, Kim D, Lee J ym. Prevalence of *Lawsonia intracellularis*, *Salmonella* spp. and *Eimeria* spp. in Healthy and Diarrheic Pet Rabbits. Journal of Veterinary Medical Science, 2012, 74: 263-265.

Lennox A ja Kelleher S. Bacterial and Parasitic Diseases of Rabbits. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 2009, 12: 519-530.

Meredith A ja Lord B. BSAVA manual of rabbit medicine. 2014: kappale 21.

Nolan M, Jex A, Haydon S ym. Molecular detection of *Cryptosporidium cuniculus* in rabbits in Australia. *Infection, Genetics and Evolution* 2010, 10: 1179–1187.

Oglesbee B ja Jenkis J. Gastrointestinal Disease. Teoksessa: Quesenberry K. ja Carpenter J. (toim.) *Ferrets, Rabbits and Rodents, Clinical Medicine and Surgery*. 3.painos. Elsevier Saunders, Missouri 2012: 193-204.

Oliveira U, Fraga J, Licois D. Development of molecular assays for the identification of the 11 *Eimeria* species of the domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Veterinary Parasitology* 2011, 176: 275-280.

Pantchev N, Globokar-Vrhovec M, Beck W. Endoparasites from indoor kept small mammals and hedgehogs. Laboratory evaluation of fecal, serological, and urinary samples (2002-2004). *Tieraerztliche Praxis Ausgabe Kleintiere Heimtiere* 2005, 33: 296-306.

Redrobe S, Saunders R, Gakos G ym. Comparison of toltrazuril and sulphadimethoxine in the treatment of intestinal coccidiosis in pet rabbits. *Veterinary Record* 2010, 167: 287-290.

Rinaldi R, Russo T, Schioppi M ym. *Passalurus ambiguus*: new insights into copromicroscopic diagnosis and circadian rhythm of egg excretion. *Parasitology Research* 2007, 101: 557-561.

Robinson G ja Chalmers R. The European Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), a Source of Zoonotic Cryptosporidiosis. *Zoonoses and Public Health* 2010, 57: e1-e13. Review-artikkeli.

Saari S ja Nikander S. Elinympäristönä hevonen – hevosen loiset ja loissairaudet. 2.painos. Pfizer Animal Health, Helsinki 2009: 82-83.

Shiibashi T, Imai T, Sato Y ym. Cryptosporidium Infection in Juvenile Pet Rabbits. *Journal of Veterinary Medical Science* 2006, 68: 281-282.

Sürsal N, Gökpınar S, Yıldız K. Prevalence of Intestinal Parasites in Hamsters and Rabbits in Some Pet Shops of Turkey. *Turkiye Parazitoloji Derneği* 2014, 38: 102-105.

Taylor M, Coop R ja Wall R. *Veterinary Parasitology*. 3.painos. Blackwell Publishing (paikka?) 2007: 45-46, 604-611.

Tizzani P, Menzano A, Catalano S ym. First report of Obeliscooides cuniculi in European brown hare (Lepus europaeus). *Parasitology Research* 2011,109: 963-966.

Varga, Molly. *Textbook of rabbit medicine*. 2.painos. Butterwood-Heinemann Elsevier. 2014: 338-340, 443-445.

Vierimaa J ja Pullola T. *Koirien suolistoloisten esiintyvyys ja antiparasitaaristen lääkeaineiden käyttö koirilla suomessa*. Syventävät opinnot, Helsingin Yliopisto. 2003.

Weir S, Pokorny N, Carreno R ym. Efficacy of Common Laboratory Disinfectants on the Infectivity of *Cryptosporidium parvum* Oocysts in Cell Culture. *Applied and Environmental Microbiology* 2002, 68: 2576-2579.

Valokuvat Irina Karvinen/ Anu Näreaho.

## LIITE 1.

### Ohjeet omistajille papanäytteiden keräämiseen ja lähettämiseen

#### KANIEN SISÄLOISTUTKIMUS

Teen eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielmani suomalaisten kaniensisäloisista. Ulostönäytteistä tutkitaan kvantitatiivisesti madonmunat ja alkueläinookystat (detektoriraja 25 munaa/ookysta grammassa ulostetta).

#### Näytteenotto-ohjeet

Tarkoituksena on saada yöpapanoita, koska osa loisista erittyy yleensä yöaikaan. Paras olisi kerätä papanat 12h ajalta, eli jos häkki siivotaan kello 19.00 illalla, papanat kerätään klo 7.00 aamulla

1. Siivoa kanin häkki illalla. Jos mahdollista laita yön ajaksi esim. pelkkää sanomalehteä yms. jotain muuta kuiviketta, joka ei tartu papanoihin kiinni. (Jos kani ei suostu tekemään tarpeitaan muuta kuin purulle/pelletille niin sitten normaalikuivitus)
2. Aamulla (12h jälkeen) kerää mielellään kaikki papanat puhtaaseen ja tiiviiseen kertakäyttöpurkkiin / minigripp-pussiin. Tarvittava näytemäärä on 2g/tutkimus, eli kerää vähintään 20 papanaa, mutta mitä enemmän papanoita on sen parempi. Liian pienellä näytemäärällä tutkimusta ei ole mahdollista tehdä.
3. Kirjoita purkin/pussin päälle selkeästi kanin kutsumanimi ja näytteenkeruu päivämäärä. Laita näytteen mukaan myös lähete, josta selviää edellä mainitut tiedot + omistajan yhteystiedot. (kts. seuraava sivu)
4. Toimita näyte mahdollisimman nopeasti ELK Irina Karviselle erikseen sovitulla tavalla. Jos et pysty toimittamaan näytettä heti, säilytys jääkaapissa.
5. Jos Sinulla on useampi kani, olisi hyvä saada niistä näytteet erikseen, eli laita kanit näytteenkeruu yöksi eri häkkeihin, jotta tiedetään kenen näytteestä on kyse. Tutkin 3 näytettä/omistaja, mutta jos samalla omistajalla on vielä useampi kani, jotka eivät ole toistensa kanssa tekemisissä voidaan näytteitä tutkia enemmän.
6. Toivomme kaikkien loiskartoitukseen osallistuvien täyttävän myös netissä olevan kanitutkimus-kyselyn osoitteessa <https://elomake.helsinki.fi/lomakkeet/35710/lomake.html>. Saan siitä helpoiten tarvittavat lisätiedot tutkielmani.

Ilmoitan tutkimuksen tulokset muutaman viikon sisällä tutkimuksesta sähköpostitse. Tutkin näytteitä yleensä yhtenä päivänä viikossa, joten hyvä sopia aina erikseen koska saan näytteet, ettei niitä tarvitse turhaan säilytellä. Yli viikon vanhoja näytteitä ei tutkita. Tutkimus on omistajille maksuton.

Kiitokset osallistumisesta!

Ystävällisin Terveisin

ELK Irina Karvinen

irina.karvinen@helsinki.fi

## KANIEN SISÄLOISTUTKIMUS 2012

### LÄHETE

Kanin kutsumanimi: \_\_\_\_\_

Kanin syntymäaika: \_\_\_\_\_

Näytteenkeruu päivämäärä:

\_\_\_\_\_

Omistajan etu- ja sukunimi:

\_\_\_\_\_

Omistajan postiosoite:

\_\_\_\_\_

Omistajan email:

\_\_\_\_\_

(Tutkimustulos toimitetaan sähköpostitse)

Olen täyttänyt kanitutkimuskyselyn osoitteessa  
<https://elomake.helsinki.fi/lomakkeet/35710/lomake.html>

Kyllä

Ei

Merkitse purkkiin/pussiin tunnistetiedot ja liitä tämä lappu mukaan.

**LIITE 2.**