

Vasikan rotavirus-infektiot ja niiden ennaltaehkäisy ja kontrolli



Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma
Emmaleena Havela
Helsingin yliopisto 2012
Eläinlääketieteellinen tiedekunta
Eläinlääketieteellisten biotieteiden osasto
Mikrobiologia



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Eläinlääketieteellinen tiedekunta		Osasto - Avdelning - Department Eläinlääketieteellisten biotieteiden osasto	
Tekijä - Författare - Author Emmaleena Havela			
Työn nimi - Arbetets titel - Title Vasikan rotavirus-infektio ja niiden ennaltaehkäisy ja kontrolli			
Oppiaine - Läroämne - Subject Mikrobiologia			
Työn laji - Arbetets art - Level Lisensiaatin tutkielma	Aika - Datum - Month and year 04/2012	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 54	
Tiivistelmä - Referat - Abstract Rotavirukset ovat yleinen ripulinaiheuttaja vasikoilla Suomessa ja maailmanlaajuisesti. Infektio voi olla oireeton, aiheuttaa lievän tai vakavan ripulin, joka voi johtaa eläimen kuolemaan. Yleensä sairastuneet vasikat ovat 1-3 viikon ikäisiä. Rotavirukset leviävät ulosteiden välityksellä ja ne säilyvät ympäristössä useita kuukausia. Ennaltaehkäisyn kannalta merkittävä on vasikan ternimaidon saanti. Ternimaidon mukana vasikka saa vasta-aineita navetta-ympäristön taudinaiheuttajia vastaan. Rotavirusvasta-aineiden määrää ternimaidossa voidaan nostaa rokottamalla emät tiineyden aikana. Ternimaidon lisäksi rotavirusinfektioita voidaan ennaltaehkäistä ja hallita myös tuotannonhallinnallisin keinoin ja olosuhteita parantamalla. Työ sisältää kirjallisuuskatsauksen ja kokeellisen osan. Kirjallisuuskatsaus keskittyy rotaviruksiin vasikkaripulin aiheuttajina, rotavirusdiagnoosiin ja rokottamiseen rotavirusta vastaan. Kokeellinen osa koostuu kyselytutkimuksesta tiloille, joilla on todettu rotavirus laboratoriotutkimuksissa. Tutkimuksen taustalla on epäily, että rotavirukset ovat aiheuttaneet vakavia epidemioita suomalaisilla nautakarjatilajoilla. Tutkimuksen tarkoituksena on kuvata rotavirusepidemioiden laajuutta ja vakavuutta Suomessa vuonna 2009 sekä kartoittaa ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä ja hallintakeinoja, erityisesti rokotteiden käyttöä. Kyselytutkimus lähetettiin 72 tilalle, joilla oli vasikkaripulitutkimuksissa todettu rotavirus vuonna 2009. Tutkimukseen tuli 37 vastausta, joista 32 hyväksyttiin ja analysoitiin. Tutkimukseen vastanneista tiloista emolehmätiloja oli suhteessa enemmän kuin maidontuotantotiloja. Maidontuotantotiloista tutkimukseen vastanneilla tiloilla oli keskimäärin suurempi karjakoko kuin Suomessa keskimäärin. Ripuliepidemiaan sairastuneet vasikat olivat tyypillisimmin 1-4 viikon ikäisiä, mikä vastaa yleistä käsitystä kirjallisuudessa. Sairastuvuuden mediaani oli 50 % ja korkeimmillaan 95 %. Kuolleisuutta esiintyi 75 %:lla (24/32) tiloista. Kuolleisuus oli ripulioivilla vasikoilla korkeimmillaan 75 % ja keskiarvolta 16 %. Aiemmissä tutkimuksissa on todettu että vasikkakuolleisuus on Suomessa keskimäärin 9 %. Taudinpurkauksen kokonaiskesto oli 55 %:lla (17/31) tiloista alle kaksi kuukautta. Vastanneista tiloista 69 %:lla (22/32) muutettiin vasikoiden olosuhteita ripuliepidemian vuoksi. Ternimaidon saantiin kiinnitettiin enemmän huomiota 30%:lla (8/27) vastanneista tiloista. Kuitenkaan esimerkiksi ternimaidon vasta-ainepitoisuutta mittaavaa kolostrometriä ei ilmoittanut käyttävänsä yksikään tila. Rotavirusta vastaan rokotettiin 31 %:lla (10/32) tiloista. Jokaisella rokottavalla tilalla oli havaittu rokotteen auttavan tilanteen hallinnassa. Vasikkaripulitapaukset olivat oireiltaan lieventyneet 70 %:lla (7/10) ja tapausten määrä oli vähentynyt 60 %:lla (6/10) rokottavista tiloista. Kyselytutkimuksen perusteella voidaan todeta, että rotavirus on aiheuttanut vakavia taudinpurkauksia ja huomattavaa kuolleisuutta suomalaisilla nautakarjatilajoilla. Usealla tilalla oli jouduttu turvautumaan myös huomattaviin toimenpiteisiin tartunnan hallitsemiseksi. Rotavirusrokotetta (saatavissa erityisluvalla) käyttäneet tilat kokivat hyötynsä rokottamisesta. Kyselyn perusteella rotavirusripulien ennaltaehkäisyssä ja hallinnassa on vielä kehitettävää erityisesti tuotannonhallintaan ja ternimaidonjuottoon liittyen.			
Avainsanat - Nyckelord - Keywords rotavirus, nauta, vasikkaripuli			
Säilytyspaikka - Förvaringställe - Where deposited Viikin kampuskirjasto			
Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) - Instruktor och ledare - Director and Supervisor(s) Prof. Liisa Sihvonen ja ELT Tiina Autio			

SISÄLLYSLUETTELO:

1 JOHDANTO	4
2 KIRJALLISUUSKATSAUS	4
2.1 Yleistä rotaviruksista	4
2.2 Viruksen rakenne	5
2.3 Rotavirusten jaottelu	6
2.4 Rotavirukset vasikoilla	7
2.5 Diagnostiikka	8
2.6 Eri sero- ja genotyypit naudoilla	11
2.7 Ennaltaehkäisy	12
2.7.1 Ennaltaehkäisyn merkitys	12
2.7.2 Olosuhteet ja tuotannonhallinta	12
2.7.3 Ternimaito	13
2.7.4 Rokottaminen rotavirusta vastaan	14
2.7.4.1 Rotavirusrokotteiden perusteet	14
2.7.4.2 Kaupalliset tapetut rotavirusrokotteet	15
2.7.4.3 Kehitteillä olevat rokotteet ja vasta- ainevalmisteet	16
2.7.4.4 Rokotteiden teho ja riskit	17
2.8 Rotavirusripulin hoito	18
3 ROTAVIRUSKYSELYTUTKIMUS	18
3.1 Aineisto ja menetelmät	18
3.2 Tulokset	19
3.2.1 Aineisto	19
3.2.2 Osallistuneet tilat	19
3.2.3 Sairastuneet vasikat	20
3.2.4 Hoito	22
3.2.5 Olosuhteet ja tuotannonhallinta	23
3.2.6 Ternimaidonjuotto	23
3.2.7 Rokottaminen rotavirusta vastaan	25
3.3 Pohdinta	27
3.3.1 Aineisto ja menetelmät	27
3.3.2 Osallistuneet tilat	28
3.3.3 Sairastuneet vasikat	30
3.3.4 Hoito	31
3.3.5 Olosuhteet ja tuotannonhallinta	32
3.3.6 Ternimaidonjuotto	33
3.3.7 Rokottaminen rotavirusta vastaan	35
4 JOHTOPÄÄTÖKSET	36
5 KIRJALLISUUSLUETTELO	37
Liite 1	46

1 JOHDANTO

Työn aiheena on vasikoiden rotavirus-infektiot ja niiden ennaltaehkäisy ja kontrolli. Tutkielma koostuu kirjallisuuskatsauksesta ja kyselytutkimuksesta. Kyselytutkimuksen tavoitteena on selvittää rotavirusinfektioiden taustoja Suomessa. Erityisesti kiinnostuksen aiheena on taudinkuvan vakavuus ja rokotteiden käyttö.

Viime vuosina Suomessa on epäilty, että rotavirus-infektiot aiheuttaisivat vasikoille taudinkuvaltaan vakavia ripuliepidemioita ja jopa huomattavaa kuolleisuutta. Kyselytutkimuksen tarkoituksena on ottaa selvää, minkälainen tilanne on. Samalla kartoitetaan myös ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä, eläinten elinolosuhteita ja muita infektioiden vaikuttavista asioista, jotta saataisiin mahdollisimman hyvä kuva rotavirustartunnoista Suomessa vuonna 2009.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS

2.1 Yleistä rotaviruksista

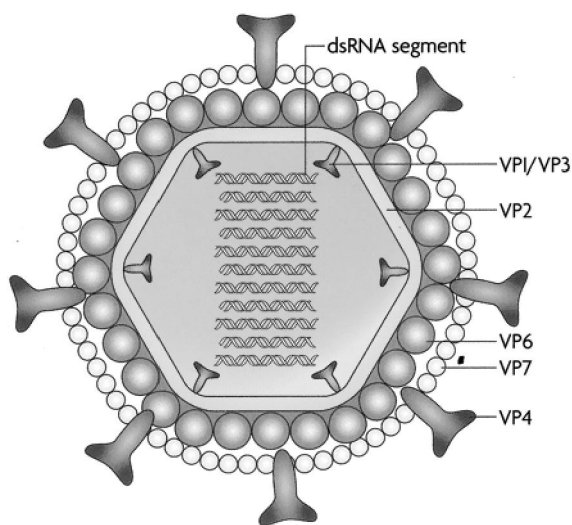
Rotavirukset ovat yleinen nuorten eläinten ja lapsien ripulin aiheuttaja (MacLachlan & Dubovi 2011, Murphy ym. 1999). Rotavirukset ovat levinneet maailmanlaajuisesti ja ne infektoivat sekä nisäkkäitä että lintuja. Infektio voi olla oireeton tai se voi aiheuttaa vakavan ripulin, joka voi johtaa eläimen kuolemaan (MacLachlan & Dubovi 2011). Tuotantoeläintaloudessa rotavirukset aiheuttavat runsaita tappioita. Kehitysmaissa rotavirusripulit ovat merkittävä lapsikuolleisuutta aiheuttava tekijä (Murphy ym. 1999). Myös Suomessa rotavirukset ovat yleisin akuutin maha-suolikanavan tulehduksen aiheuttaja lapsilla (Vesikari & Joensuu 1996). Rotavirusten on todettu siirtyneen eläinlajilta toiselle kuten eläimiltä ihmisiin, jolloin eläinten tartunnat voivat olla zoonoottinen riski ihmisille, erityisesti pienille lapsille, ja eläimet voivat toimia rotavirusten reservuaarina (MacLachlan & Dubovi 2011, El-Attar ym. 2001, Nakagomi & Nakagomi 1991,

Brüssow ym. 1992, Ha ym. 2009, Palombo 2002, Lamhoujeb ym. 2010, Martella ym. 2010). Zoonoottinen merkitys on kuitenkin kyseenalainen (Midgey ym. 2011).

2.2 Viruksen rakenne

Rotavirukset kuuluvat Reoviridae -heimoon. Ne ovat halkaisijaltaan 85 nm, joten ne voidaan erottaa elektronimikroskoopilla. Rotaviruksilla on 11 segmentistä koostuva kaksijuosteinen RNA-genomi, joka koodaa 13 proteiinia (MacLachlan & Dubovi 2011). Eri segmentit pystytään erottamaan toisistaan koon perusteella polyakryyliamidigeelielektroforeesilla, jota käytetään myös virusten tyypittämiseen (Murphy ym. 1999). Reovirusten replikoituminen tapahtuu solulimassa. Rakenteeltaan ne ovat melkein säännöllisiä monikulmioita, joilla ei ole vaippaa vaan kaksikerroksinen proteiinikapsidi. Muita samaan heimoon kuuluvia viruksia ovat esimerkiksi Orthoreovirukset ja Orbivirukset. Orbivirusiin kuuluu muun muassa sinikielitaativirus (MacLachlan & Dubovi 2011).

Rotaviruksen kapsidin uloin kerros koostuu virusproteiineista neljä (VP4) ja seitsemän (VP7), joita vastaan vasta-aineet muodostuvat (Kuva 1). Kapsidin sisempi kerros koostuu VP6 -proteiinista. Kapsidin sisäpuolella on rakenneproteiineina VP1, VP2 ja VP3 -proteiinit. Nämä proteiinit osallistuvat transkriptioon, johon osallistuu myös ei-rakenteellisia proteiineja (NSP) (MacLachlan & Dubovi 2011, Dhama ym. 2009).



Kuva 1: Kaavio rotaviruksen rakenteesta (Clinical microbiology reviews 2012)

2.3 Rotavirusten jaottelu

Rotavirukset voidaan jaotella ryhmiin (A - F), alaryhmiin (I ja II) sekä sero- ja genotyyppeihin (P ja G). Ryhmiin A - G jako perustuu virusten vasta-ainespesifisyyteen (MacLachlan & Dubovi 2011, Dhama ym. 2009). Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa kaikki vasikoille ripulia aiheuttaneet rotavirukset kuuluivat ryhmään A (de Verdier Klingenberg & Svensson 1998). Muuallakin maailmalla suurin osa naudoilla esiintyvistä viruksista kuuluu ryhmään A (Holland 1990, Dhama ym. 2009). Myös epätyypillisempiä eli muihin ryhmiin (B) kuuluvia rotaviruksia on löydetty naudoilta (Ghosh ym. 2007, Ghosh ym. 2010).

Sero- ja genotyyppeihin jaottelu perustuu uloimpiin kapsidiproteiineihin (VP4 ja VP7), joita on useita erilaisia. Serotyypit perustuvat virusten vastaainespesifisyyteen kun taas genotyypit jaotellaan viruksen genomien mukaan. Nykyään diagnostiikassa käytetään yleisemmin viruksen genomien tyyppittämistä. Sero- ja genotyypit vastaava toisiaan, joskin samaa serotyyppiä voi vastata useampi genotyyppi (Alkan ym. 2010).

A-ryhmän rotaviruksista erilaisia P-genotyyppejä on löydetty 27 ja G-genotyyppejä 15 (MacLachlan & Dubovi 2011). P viittaa VP4:ään, joka on proteaasiherkkä proteiini ja G viittaa VP7:ään, joka on glykoproteiini (Dhama ym. 2009). Nauoilla esiintyy ainakin serotyyppejä G6, G8 ja G10 sekä P1, P5 ja P11 sekä näistä muodostuvia erilaisia yhdistelmiä (Saif & Fernandez 1996). Genomien tyyppityksellä pystytään tutkimaan virusten fylogeniaa eli eri viruskantojen sukulaisuutta (Matthijnssens ym. 2008).

Rotavirukset ovat geneettisesti monimuotoisia, koska niiden 11:sta segmentistä koostuva genomi mahdollistaa geenien uudelleenjärjestäytymisen ja segmenttien vaihtamisen eri rotavirusten kesken (Palombo 2002, Lamhoujeb ym. 2010). Uusia yhdistelmiä genotyypeistä voi muodostua, jos saman yksilön infektoi useampi eri genotyypin virus (Palombo 2002, Quinn ym. 2002). Tästä johtuen rotavirusten geneettinen muuntautuminen on nopeaa (Quinn ym. 2002). Tällaisten geneettisesti uudelleen järjestäytyneiden virusten on todettu infektoivan myös nautoja (Park ym. 2011).

2.4 Rotavirukset vasikoilla

Rotavirukset ovat yleisimpiä ripulinaiheuttajia vasikoilla maailmanlaajuisesti (Smith 2009, Murphy ym. 1999, Holland 1990, de Verdier Klingenberg & Svensson 1998). Prevalenssi ripuloivilla vasikoilla vaihtelee Euroopassa tehdyissä tutkimuksissa 15 ja 46 prosentin välillä (Midgley ym. 2011). Australiassa rotavirusta löydettiin 80 prosentissa näytteistä, jotka oli kerätty suolitulehdusta sairastavilta vasikoilta (Izzo ym. 2011). Ripuli voi olla lievä tai jopa tappava riippuen muun muassa vasikan yleiskunnosta, iästä ja ternimaidon saannista (Quinn ym. 2002, Murphy ym. 1999). Yleisimmin sairastuneet vasikat ovat 1-3 viikon ikäisiä, mutta vasikka on altis sairastumaan jopa kahden kuukauden ikään asti (Murphy ym. 1999, Saif & Fernandez 1996, Smith 2009). Ensimmäisen kerran rotavirus on todettu vasikoiden ripulin aiheuttajana Yhdysvalloissa 1969 (Dhama ym. 2009).

Naudoilla, kuten useilla muillakin eläinlajeilla, rotavirus tarttuu suun kautta saastuneen maidon, rehun tai veden välityksellä. Inkubaatioaika on lyhyt, 1–24 tuntia. Virukset replikoituvat ohutsuolen villusten epiteelisolujen (enterosyyttien) solulimassa (MacLachlan & Dubovi 2011). Ensimmäisenä infektoituvat kypsät enterosyytit duodenumin villuksissa ja nopeasti tartunta leviää distaalisesti ohutsuolessa (Ramig 2004).

Virukset pystyvät tunkeutumaan soluun ja replikoitumaan solun sisällä, kun suolistossa olevat proteaasit, kymotrypsiinit, hajottavat sen kapsidin (Ramig 2004). Viruksen replikoituessa ja monistuessa solun normaali toiminta estyy ja solu irtoaa suolen pinnalta. Tämä saa aikaan epäkypsien epiteelisolujen nousemisen kryptoista peittämään villuksia, johtaen absorption ja sekreetion häiriintymiseen suolistossa. Absorption ja sekreetion häiriintyminen saa aikaan nesteen kertymisen suolistoon ja asidoosin muodostumisen (MacLachlan & Dubovi 2011, Ramig 2004). Erityisesti laktaasin vähentynyt erityys aiheuttaa osmoottista epätasapainoa suolen lumeniin lisäämällä hajottamattoman laktoosin määrää suolistossa. Maidon hajottamaton laktoosi on hyvä kasvualusta bakteereille ja näin ollen sekundaarisille infektioille. On epäilty että imeytymistä häiritäisi myös haponhapon enterosyyttien vapauttamat sekreetiota lisäävät vasoaktiiviset aineet sekä virusten enterotoksiini (NSP4), joka lisää kloorin eritystä suolen lumeniin (MacLachlan & Dubovi 2011).

Vakava ripuli aiheuttaa elimistön happamoitumista ja kuivumista, jotka voivat johtaa vasikan menehtymiseen. Rotavirustartunta on kuitenkin usein itsestään rajoittuva (Murphy ym. 1999). Oireina usein on runsas, limainen ja pehmeä-vetinen ripuli (MacLachlan & Dubovi 2011). Ruokahalu ja imurefleksi yleensä säilyvät. Rotavirustartunta altistaa myös sekundaari-infektioille (Murphy ym. 1999).

Rotavirusten kesken esiintyy eroja patogeenisissä ja virulenssissa. Toiset kannat infektoivat tiettyjä osia ohutsuolta ja aiheuttavat enemmän villustuhoa (Hall ym. 1993). Virulenssieroja on todettu myös eri ikäryhmien sairastumisessa. Osa viruksista pystyy aiheuttamaan tautia myös vanhemmissa ikäryhmissä kun taas toisiin viruksiin on vasikoilla selvää ikäriippuvaista resistenssiä (Bridger 1994). Eroa virulenssissa on todettu tarkemmissa tutkimuksissa myös eri P- ja G-genotyyppien yhteisvaikutuksesta (Barreiros ym. 2004).

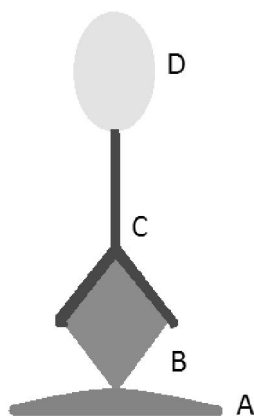
2.5 Diagnostiikka

Rotavirusdiagnostiikka perustuu viruksen löytymiseen ulostenäytteistä. Käytetyimpiä menetelmiä ovat entsyymivälitteinen immunosorbenttimääritys (ELISA) ja polymeerasiketjureaktiomenetelmät (PCR) (MacLachlan & Dubovi 2011, Dhama ym. 2009). Muita käytettyjä menetelmiä ovat elektronimikroskopia, polyakryyliamidigeelielektroforeesi (PAGE), immunofluoresenssi, serologinen komplementin fiksaatio, agglutinaatiotesti ja neutralisaatio (Dhama ym. 2009, Holland 1990, McNulty 1978, Ellens & de Leeuw 1977). Ulostenäytteiden lisäksi seerumista voidaan tutkia vasta-aineita neutralisaatio- tai ELISA- menetelmillä (Murphy ym. 1999).

Viruksen tunnistamisen lisäksi viruksia tyypitetään P- ja G- sero- ja genotyypeihin (Alkan ym. 2010). Geno- ja serotyyppien määrittämistä voidaan käyttää hyväksi epidemiologisia tutkimuksia tehdessä, rokotteita kehittäessä sekä niiden tehoa tutkittaessa. Serotyyppien määrittämiseen käytetään apuna neutralisaatiomenetelmää (Murphy ym. 1999). Viimeisimmissä tutkimuksissa on keskitytty genotyyppien määrittämiseen (Alkan ym. 2010, Swiatek ym. 2010, Ha ym. 2009,

Reidy ym. 2006, Garaicoechea ym. 2006). Suosituimpia menetelmiä ovat PCR -menetelmät, joista yleisin on käänteiskopiointi PCR (RT-PCR) (Alkan ym. 2010, Ha ym. 2009, Reidy ym. 2006, Pisanelli ym. 2005, Alfieri ym. 2004). Toinen käytetty genotyypitys menetelmä on polyakryyliamidigeelielektroforeesi (PAGE) (Swiatek ym. 2010, Alfieri ym. 2004, Snodgrass ym. 1984a).

Suomessa Eviran yksikössä Kuopiossa käytetään ELISA -menetelmää diagnosoimaan rotavirusinfektioita vasikoiden ulostenäytteistä. Testin nopeus ja yksinkertaisuus mahdollistavat useamman näytteen tutkimisen yhtä aikaa (McNulty 1978). Rotavirusdiagnostiikassa käytetty ELISA -menetelmä perustuu ulostenäytteestä lietettyyn näyteliuokseen ja vasta-aineiden kiinnittymiseen viruspartikkeleihin (Kuva 2). Jokaisen liuoslisäyksen välissä suoritetaan kunnollinen pesu siihen kehitetyillä pesunesteillä (Ellens & de Leeuw 1977, Quinn ym. 2002). ELISA -testissä värireaktion voimakkuus on verrannollinen viruspartikkelien määrään. Alarajana pidetään virusproteiinin määrää 1ng/ml (Ellens & de Leeuw 1977).

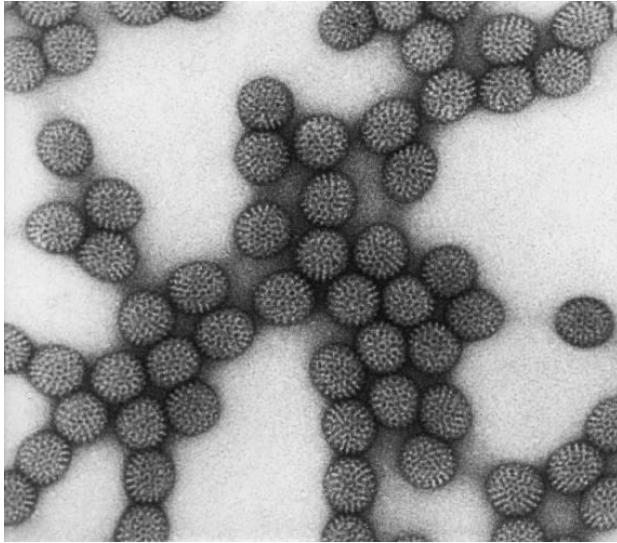


Kuva 2: ELISA-menetelmän toimintaperiaate: Viruksen (A) pinnalla on pinta-antigenejä (B), joihin vasta-aine (C) kiinnittyy. Vasta-aine on liitettyä konjugaattiin (D), joka värjätään väriliuoksella ja värireaktio tutkitaan kolorimetrillä.

Laajalti käytössä on myös PCR-menetelmät rotavirusten diagnostiikassa. PCR-menetelmällä voidaan viruksen tunnistamisen lisäksi tyypittää virus eri

genotyyppeihin (MacLachlan & Dubovi 2011, Dhama ym. 2009). RT-PCR menetelmässä tutkitaan P- ja G-genotyyppejä VP4- ja VP7-geenien alukkeiden avulla (Alkan ym. 2010, Ha ym. 2009, Reidy ym. 2006, Pisanelli ym. 2005, Alfieri ym. 2004). Menetelmä perustuu RNA-kaksoisketjun kopioimiseen DNA-ketjuksi (cDNA) käyttämällä käänteiskopioija entsyymiä. Tämän jälkeen cDNA:ta käytetään kuten DNA:ta alkuperäisessä PCR -reaktiossa, jossa lämpötilaa vaihtamalla saadaan aikaan kaksoiskierteen avautuminen, alukkeiden kiinnittyminen DNA-ketjuun ja vastinjuosteen pidentyminen. Näin ollen lämpötilajaksoja toistettaessa haluttu genomi monistuu eksponentiaalisesti (Quinn ym. 2002).

Elektronimikroskopia käy diagnostiseksi menetelmäksi, kun virusta on ulosteissa riittävästi, vähintään 10^5 kpl/g (MacLachlan & Dubovi 2011, McNulty 1978, Murphy ym. 1999). Kuvassa 3 näkyy hyvin tyypillisen näköisiä rotaviruksia. Elektronimikroskopia ei kuitenkaan ole niin käytännöllinen menetelmä kuin ELISA tai PCR (Quinn ym. 2002). Sen etuna on kuitenkin se, ettei sitä käytettäessä tarvitse etukäteen tietää mitä virusta etsii. Menetelmän suorittaminen on helpompaa ja tulos luotettavampi, jos virukset on ensin kasattu sentrifugoimalla tai immunologisesti vasta-aineita käyttämällä (McNulty 1978, Murphy ym. 1999). Elektronimikroskopiaa voi käyttää hyödyksi myös viruksen tunnistamiseksi soluviljelmiltä, kuten rotavirusspesifiseltä MA104-solulinjalta, joka on peräisin apinan munuaissoluista (Dhama ym. 2009, Reading ym. 1998). Rotavirusten eristys soluviljelmistä on hankalaa. Kasvualustalla tulee olla trypsiiniä. Soluviljelmiltä rotavirusantigenejä voi etsiä myös immunofluoresenssillä (Murphy ym. 1999).



Kuva 3: Rotaviruksia elektronimikroskooppikuvassa (Microbiology and immunology On-line 2012)

Eri menetelmiä vertaillen ELISA on todettu hyvin spesifiseksi ja sensitiiviseksi testiksi, paremmaksi kuin elektronimikroskopia (McNulty 1978, Ellens & de Leeuw 1977, Holland 1990, de Verdier Klingenberg & Svensson 1998, Murphy ym. 1999). RNA-PAGE-menetelmän on todettu korreloivan hyvin ELISA -menetelmän kanssa (de Verdier Klingenberg & Svensson 1998). On viitteitä myös siitä, että RNA-PAGE on tarkempi menetelmä rotavirusinfektioiden toteamiseen kuin RT-PCR (Singh Basera ym. 2010).

2.6 Eri sero- ja genotyypit naudoilla

Vasta-ainespesifisyyden perusteella määritellyt serotyypit ja genomien perusteella määritellyt genotyypit vastaavat pääosin toisiaan (Alkan ym. 2010). Nautoilla yleisimmät G-serotyypit ovat G6 ja G10 (Snodgrass ym. 1990). Midgley ym. (2011) analysoivat Euroopassa tehtyjä nautojen rotaviruksiin liittyviä tutkimuksia. He totesivat, että Euroopassa oli todettu 10 erilaista G- ja P- genotyypin yhdistelmää. Yleisimmin esiintynyt G-tyyppi oli G6 yhdistettynä P5:teen tai P11:sta. Toiseksi yleisin G-tyyppi oli G10. Tutkimuksessa naudoilta ja sioilta löytyneet kannat erosivat ihmisille tyypillisistä kannoista, mikä viittaisi rotaviruksen isäntäspesifisyyteen. Eläinten ja ihmisten välillä siirtyneitä kantoja on kuitenkin kuvattu toisissa tutkimuksissa (El-Attar ym. 2001, Nakagomi &

Nakagomi 1991, Brüssow ym. 1992, Ha ym. 2009, Palombo 2002, Lamhoujeb ym. 2010).

Suomessa ei ole tutkittu eri rotavirusten geno- eikä serotyyppejä. Suomen tilanne todennäköisimmin muistuttaa Ruotsin tilannetta. De Verdier Klingenberg ym. (1998) totesivat tutkimuksissaan, että G10 ja G6- genotyypit ovat yleisimpiä ja varsin stabiileja ruotsalaisissa nautakarjoissa. Tästä he myös päättelivät, että rotavirusrokotteen tulisi myös edustaa juuri näitä kantoja.

2.7 Ennaltaehkäisy

2.7.1 Ennaltaehkäisyn merkitys

Ripulin ennaltaehkäisy on tärkeää, koska on todettu että nuorena ripulin sairastaneet ovat alttiimpia sairastumaan myös muihin infektioihin (Gulliksen ym. 2009). Esimerkiksi rotavirusinfektioiden on todettu altistavan enterotoksisen *E. Colin* aiheuttamille suoli-infektioille (Younis ym. 2009). Olosuhteilla ja ternimaidolla on iso merkitys rotavirusinfektioiden ennaltaehkäisyssä (MacLachlan & Dubovi 2011). On kuitenkin havaittu ettei pelkkä tuotannonhallinta aina riitä vaan tärkeänä osana ennaltaehkäisyä ovat myös rotavirusrokotukset (Murphy ym. 1999, Saif & Fernandez 1996). Emät voidaan rokottaa tiineyden aikana, jolloin tarkoituksena on lisätä vasta-aineiden määrää ternimaidossa ja näin vasikoiden vastustuskyky suolistossa paranee (Murphy ym. 1999, Dhama ym. 2009).

2.7.2 Olosuhteet ja tuotannonhallinta

Rotavirusripulia sairastavat vasikat erittävät virusta runsaita määriä ulosteissa, jopa 10^{11} /g (MacLachlan & Dubovi 2011). Virukset säilyvät ympäristössä jopa kuukausia. Näin ollen ympäristön kontaminaatio on merkittävä tartuntareitti, joka tulee vasikoita siirtäessä ottaa huomioon (Murphy ym. 1999). Altistus rotaviruksille on lisääntynyt vasikan elinympäristössä intensiivisen karjatalouden myötä, kun eläimet ovat suuremmissa ryhmissä. Toisaalta passiivinen puolustus on heikentynyt, kun maidon korvikkeiden käyttö on yleistynyt ja vieroitus on aikaistunut (Saif &

Fernandez 1996).

Norjalaisen tutkimuksen mukaan sementtilattia, pihatto-olosuhteet, ostovasikat ja talvella syntyminen altistavat vasikkaripulille. Pihatto-olosuhteissa eläinkontaktien määrä ja eläintiheys ovat yleensä suurempia. Ostoeläinten kohdalla tilanne taas on tutkimuksen mukaan ristiriitainen; ostovasikat lisäävät riskiä sairastua ripuliin kun taas ostolehmät vähentävät sitä. Tämä on selitettävissä sillä, että vasikat tuovat mukanaan uusia taudinaiheuttajia kun taas lehmät vasta-aineita eri taudinaiheuttajia vastaan. (Gulliksen ym. 2009.)

Ruotsissa tehdyn tutkimuksen mukaan ensikoiden vasikoilla on suurempi riski sairastua vasikkaripuliin. Tämä johtuu todennäköisesti ternimaidon pienemmistä vasta-ainemääristä. Myös emäänsä imevillä vasikoilla esiintyy enemmän ripulia. Tämän he epäilivät johtuvan siitä, että imemään jätettävän vasikan ternimaidon saantia ei niin hyvin voida, jolloin saanti voi viivästyä. Ruotsalaisessa tutkimuksessa kuitenkin todettiin, että suuret vasikkaryhmät ja automaattijuotto vähentäisivät ripulin esiintymistä. Epäiltiin kuitenkin että tällainen yllättävä löydös voisi johtua siitä, ettei isossa ryhmässä olevien yksittäisten vasikoiden ripulia tunnusteta niin hyvin. Isoissa ryhmissä olleiden vasikoiden ripuli oli kuitenkin oireiltaan vakavampaa kuin pienemmissä ryhmissä olleiden. (Svensson ym. 2003.)

2.7.3 Ternimaito

Kaikkein tärkeintä rotavirusripulin ennaltaehkäisemisessä on ternimaidon juotto vasikoille. On tutkittu, että kriittistä on IgG vasta-ainetaso suolessa (Murphy ym. 1999, Dhama ym. 2009, Saif & Fernandez 1996). Seerumin vasta-ainetasot antavat kuitenkin viitteitä puolustuksen tasosta, joten sitä pystytään käyttämään hyväksi tutkimuksessa (Dhama ym. 2009). Tutkimusten mukaan vereen imeytyneitä vasta-aineita eritetään myös takaisin suolen lumeniin (Parreño ym. 2004, Foster & Smith 2009, Saif & Fernandez 1996).

Ternimaidon juomisen jälkeen vasikalla on suojaa suolistossa noin 48 tuntia, jolloin sitä on hyödyllistä juottaa pieniä määriä säännöllisesti (Murphy ym. 1999). Ternimaidon saantia on myös pitkitetty lisäämällä pieniä määriä rokotettujen lehmien ternimaitoa juoma-annokseen useiden viikkojen ajan, jolloin saadaan pidemmäksi aikaa suolistoon suojaava IgG -vasta-ainetaso. Kriittisenä on pidetty myös vasta-aineiden määrää maidossa (Saif & Fernandez 1996, Parreño ym. 2010).

2.7.4 Rokottaminen rotavirusta vastaan

2.7.4.1 Rotavirusrokotteiden perusteet

Euroopan unionin alueella käytössä olevat kaupalliset rotavirusrokotteet perustuvat tapettuihin viruksiin (Irish Medicines Board 2012, Intervet UK 2012, Pfizer 2012). Tämän kaltaisissa rokotteissa on tärkeää olla sama serotyyppi sekä rokotteessa että ripulia aiheuttavassa kannassa (Snodgrass ym. 1984b, Barreiros ym. 2004).

Rokotusohjelmia suunniteltaessa on tutkittu onko parempi rokottaa vasikat vai niiden emät. Tarkoituksena on saada aikaan aktiivinen tai passiivinen immuniteetti vasikan suolistoon. Vasikat syntyvät ilman vasta-aineita, jolloin on tärkeä saada suojaava taso vasta-aineita suolistoon ennen kuin vasikka saa infektion ympäristöstä (Saif & Fernandez 1996). Rotavirusten täydellinen eradikaatio on kuitenkin todennäköisesti mahdotonta, koska infektoituneet vasikat erittävät virusta runsaasti ulosteisiin, virus säilyy pitkää ympäristössä ja tarvitaan vain pieni määrä viruksia aiheuttamaan sairauden vasikalla (Saif & Fernandez 1996, Murphy ym. 1999). Tämä lisää rokotteiden tärkeyttä.

Emien rokottaminen on todettu käytännöllisimmäksi ja tehokkaimmaksi tavaksi lisätä vasikoiden passiivista immuniteettia rotaviruksia vastaan (Saif & Fernandez 1996). Rokottaminen lisää vasta-ainetasoa ternimaidossa jopa satakertaiseksi, jolloin vasikan suolistoon saadaan suuri määrä vasta-aineita ja ripuleita esiintyy vähemmän ja lievempioireisina (Murphy ym. 1999, Foster & Smith 2009, Dhama ym. 2009, Saif & Fernandez 1996). Viruserityksen vähenemisestä on ristiriitaisia tietoja eri tutkimuksissa (Parreño ym. 2004, Parreño ym. 2010). Rokottamattomille lehmille syntyneet vasikat olivat alttiimpia sairastumaan rotavirusten aiheuttamaan ripuliin. Ternimaidon vasta- aineilla on todettu kuitenkin se haittapuoli, että ne

vaikuttavat negatiivisesti suolen oman immunitietin kehitykseen (Parreño ym. 2004).

Emät rokotetaan pari viikkoa ennen poikimista, jotta vasta-aineiden pitoisuudet olisivat ternimaidossa mahdollisimman suuret. Rokotus tapahtuu yleensä joko lihaksen sisäisesti injektoimalla tai annostelemalla utareen sisään. (Dhama ym. 2009.)

2.7.4.2 Kaupalliset tapetut rotavirusrokotteet

Suomessa ei ole yhtään myyntiluvallista rokotetta naudoille rotavirusta vastaan (Fimea 2011). Erityisluvalla on saatavissa käyttöön Lactovac -valmiste, joka on yhdistelmärokotevalmiste sisältäen tapettuja rotavirus-, koronavirus- ja E. coli K99/F41-antigeenejä. Käytetyt kaksi rotaviruskantaa ovat 1005/78 ja Holland. Valmiste on vesiliukoinen sisältäen antigeenien lisäksi adjuvantteja ja säilöntäaineita. Rokote annostellaan ihonalaisesti injektoimalla. Rokotus tulisi tapahtua kaksi kertaa tiineyden aikana niin että niiden väli on 4-5 viikkoa ja jälkimmäinen annos annetaan 2-3 viikkoa ennen poikimista. Myös seuraavien tiineyksien aikana suositellaan tehosterokotusta 2-6 viikkoa ennen poikimista (Irish Medicines Board 2012). Valmisteella ei ole varoaikaa (Fimea 2011).

Monessa maassa on saatavina myös muita tapettuja rotavirusrokotevalmisteita. Rotavec Corona on uudempi öljypohjainen Lactovac -valmistetta vastaava kolmoisrokote. Valmiste sisältää antigeeneinään inaktivoitua rotaviruskannan UK-Compton (serotyypin G6 P5), inaktivoitua naudan koronaviruksen Mebus-kannan sekä E. coli F5 (K99) adhesiiniä. Annostelu tapahtuu lihaksen sisäisesti injektioimalla kerran tiineyden aikana 3-12 viikkoa ennen odotettua poikimista (Intervet UK 2012). Scourquard 4KC on myös naudoille tarkoitettu yhdistelmärokote. Käytetyt rotaviruskannat ovat sekä G6 että G10 serotyyppejä. Rokote sisältää myös koronavirus-, E.coli K99- ja Clostridium Perfringens tyyppi C -antigeenejä (Pfizer 2012). On myös olemassa tuotenimeltään Quardian -rokote, jota on saatavilla ainakin Yhdysvalloissa (Intervet). Eschrig ym. (2004) tekemän tutkimuksen mukaan Rotavec Corona- ja Lactovac-valmisteiden välillä ei löydetty tilastollisesti merkittävää eroa taudin vakavuudessa.

2.7.4.3 Kehitteillä olevat rotavirusrokotteet ja vasta-ainevalmisteet

Rokotteita on kehitelty usealla erilaisella periaatteella (Dhama ym. 2009). Uusimmat kehiteltävät rokotteet ovat geneettisesti kehitettyjä subunit-rokotteita, joissa immunisoivina tekijöinä käytetään viruksen kaltaisia proteiineja (VLP). Niitä tuotetaan baculo-viruksissa rotavirusten plasmidi DNA:sta muodostamalla sisärakenne VP2- ja VP6-proteiineista sekä ulkorakenne immunisoivista VP4- ja VP7-proteiineista. Näillä rokotteilla on saavutettu jopa satakertainen vasta-ainetaso ternimaitoon. VLP -rokotteilla on myös todettu jonkinlaista heterotyypistä immunisaatiota eri genotyyppien välillä (Saif & Fernandez 1996). Heterotyypinen suoja voi olla kuitenkin vain osittaista (Fernandez ym. 1998). Tutkimusten mukaan tarvitaan kuitenkin vähintään kaksi eri serotyyppiä optimaaliseen tehoon VLP -rokotteilla (Dhama ym. 2009).

Yksittäisiä eri virusproteiinien immunologista tehoa on myös kokeiltu. Tulokset ovat kuitenkin hyvin ristiriitaisia. Rotaviruksen VP6 on todettu toimivan hiirikokeissa (Yang ym. 2001, Dennehy ym. 2007), mutta käytännössä naudoilla teho on kyseenalainen (Fernandez ym. 1998). Epäselvyyksiä voi selittää muun muassa se, että hiirikokeissa on todettu että VP6 vaikuttaa todennäköisesti soluvälitteisen immuniteetin kautta eikä vasta-ainevälitteisesti (Dennehy ym. 2007), jolloin käyttö emien rokottamiseen on tehotonta. VP8 on todettu lisäävän maidon vasta-aineita (Lee ym. 1995).

Annostelun kannalta syötävä rokote olisi ihanteellinen. Syötäviä kasviperäisiä rokotteita on yritetty kehittää ja niitä on kokeellisesti tutkittu hiirikokeilla (Dhama ym. 2009, Wigdorovitz ym. 2004, Kim ym. 2002). Syötäviä rokotteita ei kuitenkaan ole vielä naudoille käytössä. Emien rokotusten vuoksi on erityisen tärkeä huolehtia vasikoiden riittävästä ternimaidon saannista heti syntymisen jälkeen, jotta saavutetaan rokottamisesta muodostuva hyöty (Saif & Fernandez 1996).

Emän rokottamisen lisäksi on kehitelty myös muita tapoja lisätä vasta-aineiden saantia vasikoille. On kehitelty keinoternimaitoa, jossa teollisesti valmistettu vasta-aine on sekoitettu kasviöljyyn ja heraan (Dhama ym. 2009, Murakami ym. 1986).

Myös kananmunan keltuaisen immunoglobuliinit voivat olla tehokkaita. Yksi hyperimmunisoitu kananmuna voisi lieventää ripulin oireita vasikoilla (Dhama ym. 2009). Kummankaan tyyppisiä valmisteita ei kuitenkaan ole Euroopan Unionin alueella saatavana.

Vasikoille annettavia heikennettyjä eläviä rokotteita on kehitelty ja tutkittu kliinisissä tutkimuksissa. Niiden teho on kuitenkin huono ja kiistelty. Ongelmana ovat ternimaidon mukana saadut maternaaliset vasta-aineet, infektion saaminen ennen rokotusta ja rokotusten antamisen työläys tiloilla, joilla on paljon eläimiä (Saif & Fernandez 1996). Hiirikokeissa on todettu immunologista vaikutusta suolistossa syötävillä leväperäisillä antigeenirokotteita (Kim ym. 2002). Vasikoille annettavia rokotteita ei Euroopan unionissa ole saatavissa.

2.7.4.4 Rokotteiden teho ja riskit

Rokotusten teho on kiistelty (Foster & Smith 2009, Saif & Fernandez 1996). Tehoon vaikuttaa muun muassa rokotetyyppi, viruskanta, rokoteannos, adjuvantit, annostelureitti ja ympäristön altistustaso (Saif & Fernandez 1996). On myös todettu, että maidon rotavirusvasta-aineet vähenevät heti poikimisen jälkeen, jolloin taas infektiopaine on suurin ja vasikalla on riski sairastua (Dhama ym. 2009).

Kaupallisten rokotteiden tehosta on saatu ristiriitaisia tuloksia. Osassa tutkimuksista ei ole saatu ollenkaan vaikutusta verrattuna kontrolliryhmään. Toisissa tutkimuksissa taas on saatu hyviä tuloksia kuolleisuuden laskuna, oireiden lieventymisenä ja sairastuvuuden pienentymisenä. Esimerkiksi Yhdysvalloissa serotyyppi G6 on vielä yleisin huolimatta laajalevitteisestä ja yleistyneestä G6-tyyppisten rokotteiden käytöstä. Syyksi on epäilty geneettistä variaatioita serotyyppin sisällä sekä mahdollista P-tyypin vaikutusta, joka on eri yleisimmin käytetyssä rokotekannassa ja karjapopulaatiossa. (Saif & Fernandez 1996.)

Emien rokottaminen ei ole aina täysin vaaratonta (Dhama ym. 2009). Esimerkiksi Suomessa käytettävän Lactovac -rokotteen haittavaikutuksina on ilmoitettu injektioalueen turvotusta ja ruumiinlämmön nousua (Irish Medicines Board 2012).

Barreiros ym. (2004) tekemän tutkimuksen mukaan rokotettujen emien vasikoilla esiintyi enemmän sekainfektioita ja rokottaminen voisi myös lisätä rotavirusten välistä reassortatiota.

2.8 Rotavirusripulin hoito

Farmakologista keinoa infektion hallitsemiseen ei ole olemassa, joten sairastuneille annetaan oireiden mukaista hoitoa (Foster & Smith 2009, Smith 2009). Vasikoiden rotavirusripuleissa kuivuminen on yleisin syy menehtymiseen, joten nestehoito on tärkein osa hoitoa (Murphy ym. 1999, Foster & Smith 2009). Nestehoito annetaan suunkautta, mutta vakavimmissa tapauksissa myös suonensisäisesti (Pyörälä & Tiihonen 2005, Smith 2009). Käytettäväksi suositellaan glukoosia sisältäviä elektrolyyttiliuoksia, joskin niiden teho voi olla heikko imeytymishäiriön takia (Murphy ym. 1999, Foster & Smith 2009). Maidon juottoa ei suositella keskeytettäväksi muun nestehoidon ajaksi (Pyörälä & Tiihonen 2005). Antibiootteja voidaan käyttää sekundaaribakteeri-infektioiden hoitoon (Murphy ym. 1999). Probioottien käytön on myös todettu ehkäisevän ripulia (Dhama ym. 2009, Smith 2009).

3 ROTAVIRUSKYSELYTUTKIMUS

3.1 AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimuksen tarkoituksena on saada kattava kuva rotavirustartunnoista Suomessa. Tutkimusaineistoksi valittiin tilat, joiden ripulia sairastavien vasikoiden ulostenäytteissä oli todettu rotavirusta vuonna 2009. Tutkimukset tehtiin ELISA-menetelmällä Eviran Kuopion yksikössä. Pyrittiin saamaan mahdollisimman tuore aineisto. Kaiken kaikkiaan kysely lähetettiin 72 tilalle huhti-toukokuussa 2010. Tiloille lähetettiin 41 kysymystä sisältävä kyselytutkimuslomake (Liite 1) postitse. Kyselyn saaneilla oli mahdollisuus täyttää kysely myös verkossa. Vastausaika oli toukokuun loppuun.

Suurin osa kysymyksistä oli monivalintoja, joista sai valita kaikki sopivat vaihtoehdot. Tämän lisäksi oli joitain numeerisia kysymyksiä, joissa pyydettiin arviota kymmenen tarkkuudella. Näiden lisäksi kyselylomakkeen lopussa oli kaksi avointa kysymystä, joihin sai kirjoittaa lisätietoja ja kommentteja kyselyyn liittyen.

3.2 TULOKSET

3.2.1 Aineisto

Kyselyyn tuli 37 vastausta eli vastausprosentti oli yli 50. Vastauksista viidessä kuitenkin ilmoitettiin, ettei heillä ollut todettu rotavirusta laboratoriotutkimuksissa (Liite 1 kysymys 13). Nämä vastaukset jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle, koska oli mahdotonta arvioida sitä, miksi vastaaja näin ilmoitti. Kaiken kaikkiaan analysoitiin 32 vastausta, eli kaikki tilat, jotka ilmoittivat että heillä oli todettu rotavirustartunta laboratoriotutkimuksissa.

3.2.2 Osallistuneet tilat

Vastanneista tiloista 16 kpl (50 %) oli maidontuotantotiloja, emolehmätiloja 8 kpl (25 %) ja lihantuotantotiloja 2 kpl (6 %). Omiin vasikoihin perustuva lihantuotanto sisällytettiin edellisiin. Kolmella maidontuotantotilalla (9 %) ja yhdellä emolehmätilalla (3 %) oli myös välitysvasikoihin perustuvaa lihantuotantoa. Kahdella tilalla oli sekä maidontuotantoa että emolehmiä (6 %).

Maidontuotantotiloista alle 15 lehmän tiloja ei ollut yksikään vastanneista. 15-50 lehmän tiloja oli 34 % (11/32) tiloista, joista 45 % (5/11) oli ainoastaan maidontuotantotiloja. Tiloja joilla on 50-100 lehmää oli osallistuneista 28 % (9/32), joista 89 % (8/9) oli ainoastaan maidontuotantoa. Yli 100 lehmän tiloja oli 6,3 % (2/32) vastanneista, jotka kaikki olivat ainoastaan maidontuotantotiloja. Emolehmätiloista 55 %:lla (6/11) oli 15-50 emolehmää, 36 %:lla (4/11) 50-100 emolehmää ja 9 %:lla (1/11) 100-150 emolehmää. Tuotantosuuntaa oli viimeisen

viiden vuoden aikana muutettu 10 % (3/31) tiloista. Viimeisen viiden vuoden aikana tiloilla oli laajennettu 74 %:lla (23/31). Keskipoikimäkerran mediaani oli 2,5 (keskiarvo 3,2). Ensikkojen osuus lehmistä vaihteli kahdeksasta prosentista sataan prosenttiin ja sen mediaani oli 29 %.

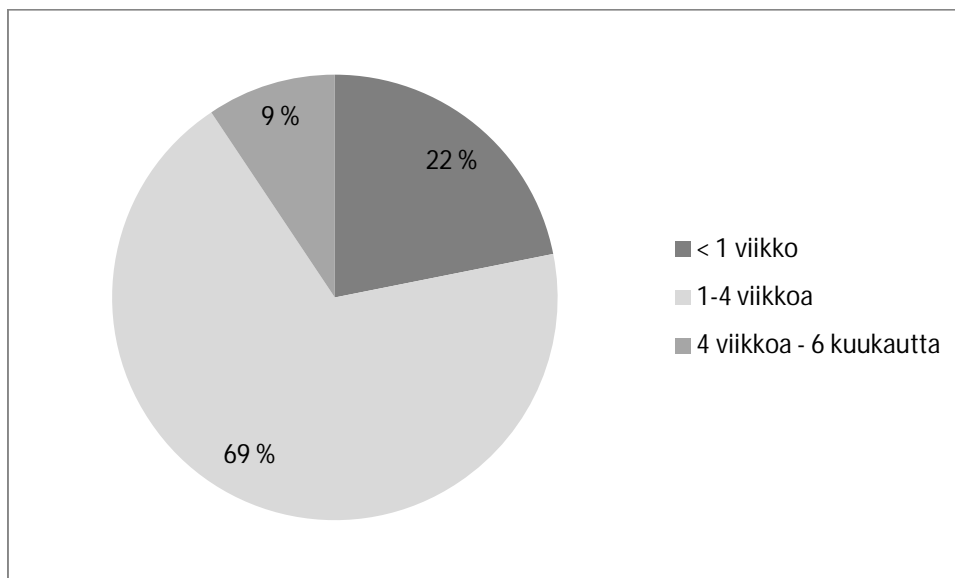
Eloeläimiä ostetaan 63 %:lle (20/32) tiloista. Näistä tiloista kerran kuukaudessa uusia eloeläimiä ostetaan 11 %:lle (2/19), kerran puolessa vuodessa 32 %:lle (6/19) ja kerran vuodessa tai harvemmin 58 %:lle (11/19). Vasikoita ostetaan 5 tilalla (17 %, 5/29). Vasikoita ostetaan sekä sopimustiloilta (3 tilalla) että välityksestä (2 tilalla). Uusille eläimillä karanteeni on 9,4 %:lla (3/32) tiloista. Uusien eläinten tautistatus tarkistetaan 29 % (7/24) tiloista ETT:n terveystodistuksella ja 33 % (8/24) tiloista muulla eläinlääkärin todistuksella.

Rotaviruksen lisäksi muita taudinaiheuttajia oli todettu 31 %:lla (10/32) tiloista. *Escherichia coli* oli todettu 16 %:lla (5/32) ja *Eimeria* spp. -kokkideja 9 %:lla (3/32). Rotaviruksen lisäksi yhdellä tilalla oli todettu myös *Salmonella* spp.-, yhdellä koronavirus- ja yhdellä kryptosporidi-infektio. Kahdella tilalla oli todettu kaksi muuta taudinaiheuttajaa.

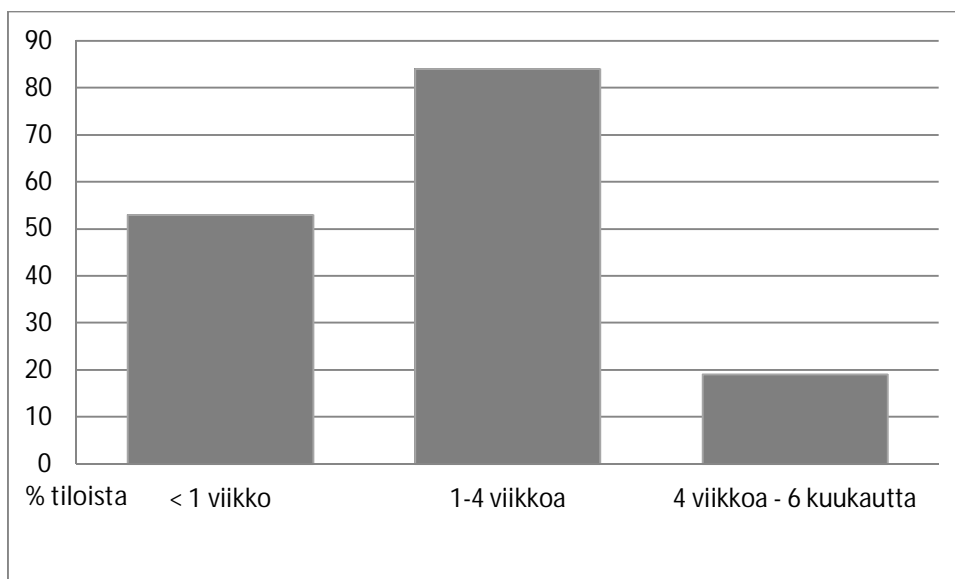
3.2.3 Sairastuneet vasikat

Rotavirusripulin esiintymisessä kysyttiin sekä tyypillisintä sairastunutta ikäryhmää (Kaavio 1) että kaikkia sairastuneita ikäryhmiä (Kaavio 2). Ripulia ei esiintynyt yhdelläkään tilalla yli puoli vuotta vanhoilla vasikoilla. Sairastuvuuden mediaani oli 50 % (keskiarvo 55 %) ja joillain tiloilla sairastuivat miltei kaikki vasikat (95 %).

Kaavio 1: Tyyppillisin sairastuneiden vasikoiden ikäryhmä.



Kaavio 2: Ripulin esiintyminen eri ikäryhmillä.



Ripuliin liittyvistä oireista kyseltiin joitain yleisimpiä. Veristä ripulia esiintyi 55 % (16/29) tiloista. Yleiskunnon heikkenemistä oli havaittavissa tiloista 100 %:lla (31/31), ruokahalunpuutetta 90 %:lla (28/31), kuivumisen oireita 87 %:lla (27/31) ja hengitystieoireita 45 %:lla (13/29). Kuumetta esiintyi 62 % (16/26) vastanneista tiloista, mutta 19 % (6/32) jätti vastaamatta tähän kysymykseen. Ripuliin liittyi menehtymistä 75 %:lla (24/32) tiloista. Kuolleisuus oli ripuloivilla vasikoilla korkeimmillaan 75 % ja keskiarvolta 16 % (mediaani 11 %).

Taudinpurkauksen kokonaiskesto oli suurimmalla osalla (55 %, 17/31) tiloista alle kaksi kuukautta. Yli puolella näistä taudinpurkaus alle yhden kuukauden (29 %, 9/31). Kuitenkin 19 %:lla (6/31) tiloista tautia esiintyi 2-6 kk ja 3 %:lla (1/31) 6-12kk. Ripulia esiintyi kysely hetkellä yhä 23 % (7/31) tiloista.

3.2.4 Hoito

Nestehoitoa annettiin 29 tilalla (91 %). Näistä tiloista elektrolyyttijuomaa juotettiin kaikille ripuloiville vasikoille 18 tilalla (62 %). Seitsemällä tilalla (24 %) elektrolyyttijuomaa saivat runsaimmin ripuloineet vasikat. Elektrolyyttijuoman, maidon tai ternimaidon letkuttamista käytettiin osalle sairastuneista vasikoista neljällä tilalla (14 %) ja yli puolelle vasikoista kahdeksalla tilalla (28 %). Yli puolella tiloista eläinlääkäri nesteytti suonensisäisesti sairastuneita vasikoita (59 %, 19/32). Kuitenkin vain yhdellä tilalla suurin osa vasikoista jouduttiin nesteyttämään suonensisäisesti. Muilla tiloilla nesteytys koski vain yksittäisiä tai muutamia vasikoita. Yhdellätoista tilalla (34 %) käytettiin tihennettyä juottoa. Suurimmalla osalla nestehoitoa antaneista tiloista (90 %, 26/29) käytettiin kahta tai useampaa nesteytysmenetelmää.

Nesteytyksen lisäksi kyseltiin muita annettuja hoitoja. Melkein jokaisella tilalla (97 %, 31/32) vasikat saivat myös muuta hoitoa. Eläinlääkäri määräämää antibioottia annettiin 72 %:lla (23/32) tiloista. Vasikoille annettiin kipulääkettä 50% :lla (16/32) tiloista. Maitohappobakteeria antoi myös 50 % (16/32) tiloista. Lämmitystä (lämpösäteilijä, -patja tai -liivi) käytettiin 44 % (14/32) tiloista. Ternimaidon juottoa ripuloiville vasikoille pidennettiin seitsemällä tilalla (22 %). Noin kahden viikon pidennettyä juottoa käytettiin 19 % :lla (6/32) tiloista ja noin neljän viikon juottoa yhdellä tilalla (3 %).

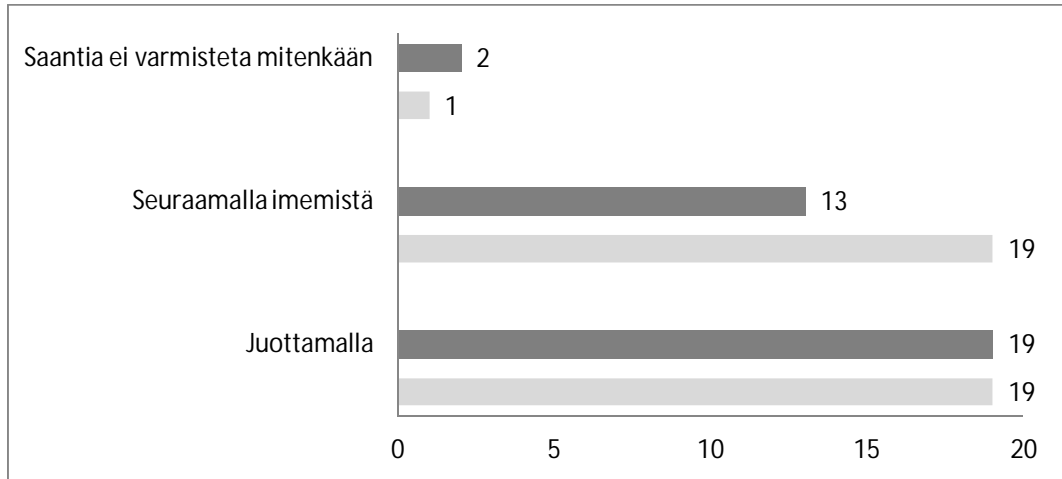
3.2.5. Olosuhteet ja tuotannonhallinta

Ripulia sairastavat vasikat eristettiin terveistä vasikoista 50 %:lla (16/32) tiloista. Kahdella tilalla osa sairastuneista vasikoista eristettiin (6 %, 2/32). Vasikkatilojen olosuhteita oli muutettu järjestelmällisesti ja pysyvästi rotavirusinfektioiden jälkeen 69 %:lla (22/32) tiloista. Vasikkatilojen kuivitusta lisättiin 44 % :lla (14/32) ja hygieniaan panostetaan entistä enemmän 41 % :lla (13/32) tutkimukseen vastanneista tiloista. Maidon tai juoman lämpötilaa ja sekoitusta tarkkaillaan enemmän 22 %:lla (7/32) tiloista kuten myös niiden laatuun kiinnitetään enemmän huomiota yhtä suurella osalla tiloista. Vasikkatilojen rakenteita muutettiin 16 %:lla (5/32) tiloista. Useampi kuin yksi muutos oli tehty 47 % :lla tiloista. Hoidon ja muutosten jälkeen vasikkaripulitapaukset ovat lieventyneet tai vähentyneet 77 %:lla (20/26) tiloista. Tähän kysymykseen jätti vastaamatta kuitenkin 19 % (6/32) vastanneista.

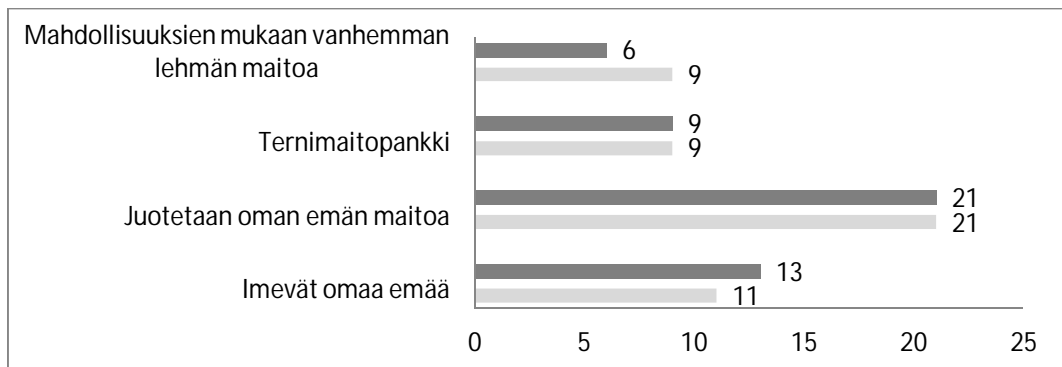
3.2.6. Ternimaidonjuotto

Maidonjuottokäytäntöjen muutoksia kyseltiin erikseen. Tulokset esitetään kaavioissa 3-5. Yksikään tila ei ilmoittanut käyttävänsä kolostrometriä eikä ottanut sellaista käyttöön ripulitapausten takia. Ternimaidon saannin varmistamiseen keskityttiin enemmän kahdeksalla tilalla (30 %, 8/27). Yleisin muutos oli imemisen seuraamisen lisääminen (22 %, 6/27). Ternimaidon juotto menetelmiä kysellessä ei ollut huomattavissa suuria muutoksia. Kahdella tilalla (7%, 2/28) muutettiin juottokäytäntöjä niin, että mahdollisuuksien mukaan vasikalle juotettiin vanhemman lehmän ternimaitoa. Yhdellä tilalla (4 %, 1/28) vaihdettiin oman emän imemisestä käyttämään ternimaidon juottoa, ternimaitopankkia, vanhemman lehmän ternimaitoa sekä juottolaitetta. Maidonjuottovälineistä tuttiämpäri otti käyttöön 11 % tiloista (3/27) sekä yhdellä tilalla (4 %) otettiin käyttöön myös ämpäri / sanko ja koneellinen juotto sekä luovuttiin imettäjälehmän käytöstä. Osalla tiloista oli muutettu juottoa usealla eri tavalla.

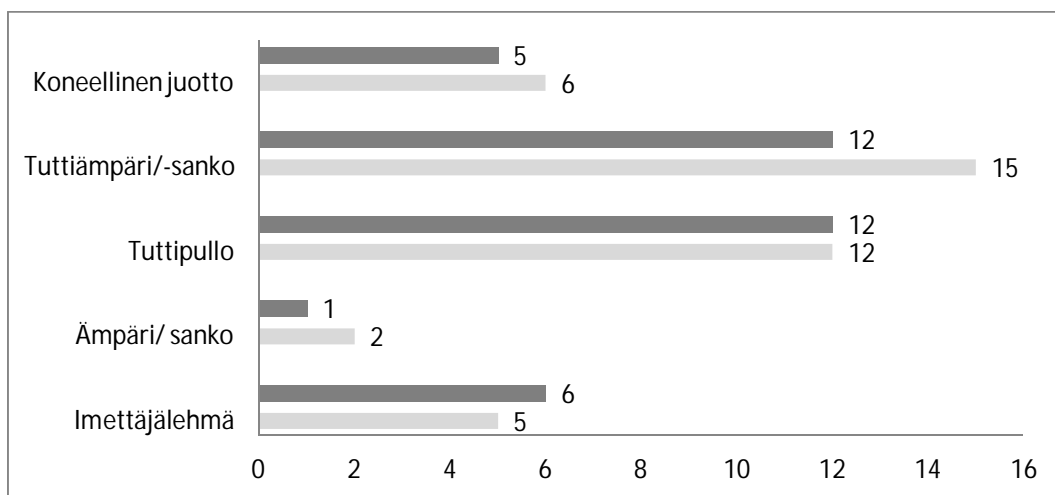
Kaavio 3: Ternimaidon saannin varmistaminen ensimmäisten elintuntien sisällä. Tummat palkit kuvaavat tilannetta ennen rotavirusripulia ja vaaleat palkit rotavirusripuliepidemian jälkeen. Luvut ovat tilojen kappalemääriä.



Kaavio 4: Ternimaidon juotto vasikoille. Tummat palkit kuvaavat tilannetta ennen rotavirusripulia ja vaaleat palkit rotavirusripuliepidemian jälkeen. Luvut ovat tilojen kappalemääriä.



Kaavio 5: Maidon juottomenetelmät. Tummat palkit kuvaavat tilannetta ennen rotavirusripulia ja vaaleat palkit rotavirusripuliepidemian jälkeen. Luvut ovat tilojen kappalemääriä.



3.2.7. Rokottaminen rotavirusta vastaan

Rokotteiden käytön ja tehon arvioiminen oli yksi tärkeimmistä tutkimuksen tavoitteista. Vastausten mukaan 31 % (10/32) tiloista on rokotettu rotavirusta vastaan. Kuitenkin avoimen lisätietoja -kysymyksen perusteella useampi tila (3 kpl) ei ollut tietoinen rokotuksen mahdollisuudesta. Rokottavia tiloja oli kaiken kokoisia ja tyyppisiä eivätkä ne merkittävästi eronneet tiloista, joilla ei rokoteta. Rokottavia tiloja ja tiloja, joilla ei rokoteta, vertaillaan taulukoissa 1-7. Taulukoissa suluissa esitetään tilojen lukumäärä.

Taulukko 1: Vertailua tuotantomuodoista

	Maidontuotanto	Maidontuotanto ja emolehmiä	Emolehmiä	Lihakasvatus
Rokottavat n=10	50 % (5)	20 % (2)	30 % (3)	0
Rokottamattomat n=22	64 % (14)	0	27 % (6)	9 % (2)

Taulukko 2: Vertailua navettatyypeistä (yhellä tilalla voi olla useamman tyyppisiä ratkaisuja).

	Parsi-navetta	Kylmä-pihatto	Lämmin-pihatto	Ryhmä-karsinat	Ympärivuotinen laidunnus	Jokin muu
Rokottavat n=10	40 % (4)	60 % (6)	40 % (4)	20 % (2)	10 % (1)	0
Rokottamattomat n=22	36 % (8)	41 % (9)	36 % (8)	27 % (6)	5 % (1)	5 % (1)

Taulukko 3: Vertailua tilan tunnusluvuista

	Ensikoiden osuus		Keskipoikimakerta	
	keskiarvo	mediaani	keskiarvo	mediaani
Rokottavat n=10	28	35	3	2,9
Rokottamattomat n=22	32	40	3,3	2,2

Taulukko 4: Vertailua tilalla tapahtuneista muutoksista

	Muutokset tilalla				Eläin-ostot
	Laajennus	Tuotantos suunnan muutos	Molemmat	Ei muutosta	
Rokottavat n=10	70 % (7)	0	20 % (2)	10 % (1)	70 % (7)
Rokottamattomat n=22	64 % (14)	5 % (1)	0	27 % (6)	59 % (13)

Taulukko 5: Vertailua taudinpurkauksen tunnusluvuista

	Sairastuvuus		Kuolleisuuden esiintyminen	Kuolleisuus	
	keskiarvo	mediaani		keskiarvo	mediaani
rokotetut n=10	49 %	50 %	90 %	13 %	9 %
rokottamattomat n=22	57 %	62,50 %	68 %	16 %	10 %

Taulukko 6: Vertailua ternimaidon saannista

	Hoitona käytetty pidennettyä ternimaidon juottoa 2-4 viikkoa	Ternimaidon saanti varmistetaan kuuden tunnin sisällä syntymästä
rokottavat n=8	38 % (3)	100 % (8)
rokottamattomat n=19	21 % (4)	100 % (19)

Taulukko 7: Vertailua ternimaidon antotavoista ja ternimaidon valinnasta taudinpurkauksen jälkeen (yhdeällä tilalla voi olla käytössä useampi eri tapa)

	Vasikka imee omaa emää	Juotetaan oman emän maitoa	Ternimaitopankki	Vanhemman lehmän ternimaito	Juotto-laite	Muutosta tilanteeseen ennen taudinpurkausta
rokottavat n=9	56 % (5)	77 % (7)	56 % (5)	33 % (3)	0	11 % (1)
rokottamattomat n=19	32 % (6)	74 % (14)	21 % (4)	32 % (6)	5 % (1)	11 % (2)

Jonkinlaista vaikutusta oli huomattu jokaisella rokottavista tilalla. Vasikkaripulitapaukset olivat oireiltaan lieventyneet 70 %:lla (7/10) ja tapausten määrä oli vähentynyt 60 % :lla (6/10) rokottavista tiloista. Ripuli ei esiintynyt enää epidemioina 40 % :lla (4/10) ja 30 % (3/10) tiloista ripuliin sairastui enää vain harva tai muutama eläin. Yhdelläkään tilalla ei ollut laboratoriossa diagnosoituja rotavirusinfektioita todettu rokottamisen aloittamisen jälkeen. Suurimmalla osalla (56 %, 5/9) tiloilla rokotetaan yhä.

3.3 POHDINTA

3.3.1 Aineisto ja menetelmät

Aineistona olleet laboratoriotutkimuksissa varmistetut rotaviruspositiiviset tilat olivat lähetetietojen mukaan ympäri Suomea ja hyvin erityyppisiltä nautakarjatiloilta. Kuitenkin karsintaa on siinä mielessä jo tapahtunut, että mukana on vain sellaisia tiloja, jotka ovat olleet halukkaita tutkimaan vasikkaripulin aiheuttajia. On mahdollista, että valitut tilat ovat tietoisempia ja ammattimaisempia. Aineisto ja kyselytutkimus soveltuvat hyvin kuvaamaan rotavirusepidemioita suomalaisilla nautatiloilla, mutta perinpohjainen riskitekijöiden analyysi ei tällaisella tutkimuksella ole mahdollista.

Vastausprosentti oli 51 % eli hyvä kirjeitse tehdyksi kyselytutkimukseksi. Vastausprosenttiin todennäköisesti vaikuttaa rotavirusongelman laajuus ja vaikeus usealla tilalla sekä tilojen alkukarsinta laboratoriotutkimusten tulosten perusteella. Tiloista viidellä (14 %) kuitenkin ilmoitettiin, ettei heillä ollut todettu rotavirusta laboratoriotutkimuksissa, vaikka laboratoriotulosten perusteella rotavirusta oli ulostenäytteistä löytynyt. Nämä vastaukset jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle, koska oli mahdotonta arvioida sitä, miksi vastaaja näin ilmoitti. On mahdollista, että näillä tiloilla oli todettu jokin muu merkittävämpi taudinaiheuttaja, kuten *Salmonella spp.* Taudinpurkaus on voinut olla myös niin lievä, että rotavirus ei ole jäänyt mieleen. Näistä tiloista yksi vastasi vain tilan perustietoja koskeviin kysymyksiin ja loput neljä tilaa eivät merkittävästi eronneet muista tutkimuksessa analysoiduista tiloista (tuloksia ei esitetty).

Rotavirusripulin ennaltaehkäisyyn liittyvien tekijöiden kartoituksessa olisi hyödyllisempää ollut tehdä tapaus-verrokki-pohjainen tutkimus, josta paremmin saataisiin selville altistavia tekijöitä. Kyselytutkimuksen huonona puolena on myös se, että kysymyksiin vastaa hyvin erilaiset ihmiset. Ihmiset kokevat asiat eri tavalla ja ymmärtävät kysymykset eri tavalla. Vaikka vastaaminen olisi tehty mahdollisimman yksinkertaiseksi, ei voida sulkea pois inhimillisiä tekijöitä. Ennen ja jälkeen kysymykset (liite 1, kysymykset 31.-34.) olivat vastanneiden mukaan hankalimmat ymmärtää. Kyselytutkimuksessa olisi voinut kysyä lisäksi muun muassa sitä, että tehdäänkö tilalla säännöllistä terveydenhuoltoa ja kuinka usein. Lisäksi rokottamisen käytännöllisyyttä olisi voinut kysyä.

3.3.2 Osallistuneet tilat

Tilastokeskuksen mukaan lypsykarjatilaja oli 1.5.2011 Suomessa 11227 kpl eli tutkimukseen osallistui näistä noin 0,1 % ja emolehmätiloja 2237 kpl, joista tutkimukseen osallistui 0,4 %. Tutkimukseen osallistui emolehmätiloja suhteessa enemmän kuin lypsykarjatiloja. Suomen maidontuotantotilojen osuudet karjakokoluokittain ovat Tilastokeskuksen tietojen mukaan seuraavat; alle 15 lehmän tiloja 31 %, 15-50 lehmän tiloja 59 % , 50-100 lehmän tiloja 9 % ja yli 100

lehmän tiloja 1 %. Tutkimukseen vastanneilla tiloilla oli keskimäärin suurempi karjakoko kuin muissa suomalaisissa maidontuotantotiloissa. Rotavirusripulit vasikoilla näyttäisivät näin ollen olevan enemmän suurien kuin pienien lypsykarjatilojen ongelma. Tähän voi kuitenkin vaikuttaa se, että isommilla tiloilla todennäköisesti herkemmin halutaan tutkia vasikkaripulin aiheuttajia. Kaiken kaikkiaan rotavirusta esiintyy hyvin erilaisilla nautakarjatililla.

Suurimmalla osalla tiloista (74 %, 23/31) oli viimeisen viiden vuoden aikana laajennettu. Laajentamiseen usein liittyy eläinten ostoa ja olosuhteiden muutoksia, mitkä voivat laukaista ripuliongelman. Ostoeläinten mukana tilalle voi tulla uusia taudinaiheuttajia. Suurin osa tiloista (63 %, 20/32) ostaa eloeläimiä. Kuitenkin suurimmalle osalle näistä (58 %, 11/19) eläimiä ostetaan vain kerran vuodessa tai harvemmin. Vasikoiden oston voisi olettaa olevan merkittävämpää rotaviruksen kannalta, kun vasikat erittävät virusta aikuisia enemmän. Ainakin norjalaisen tutkimuksen mukaan ostovasikat lisäävät riskiä sairastua vasikkaripuliin (Gulliksen ym. 2009). Kuitenkin vain viidelle tilalle ostettiin vasikoita (17 %). Näistä kahdelle tilalle vasikat ostettiin välityksestä, mikä on eläinten sekoittelun suhteen otollinen leviämistie rotaviruksille. Välityksestä ostaessa on harvoin myöskään tiedossa vasikan alkuperätilan tautistatus verrattuna sopimustiloilta ostamiseen.

Alkuperätilan tautistatus todetaan vain osalla tiloista (63 %, 15/24). Esimerkiksi ETT:n terveystodistusta voitaisiin käyttää vielä enemmän eläinten kaupassa. Rotavirus ei kuitenkaan kuulu vastustettaviin tauteihin kuten Salmonella, joten sen tutkiminen on täysin tuottajasta kiinni. Karanteeni oli olemassa alle 10 % (3/32) tiloista. Suomen hyvän tautitilanteen takia tiloilla ei ole todennäköisesti ollut painetta rakentaa erillinen karanteeni. Kuitenkin nyt karjakkoon suurentuessa ja eläinkontaktien kasvaessa karanteenin tarpeellisuus tarttuvien tautien ehkäisyssä todennäköisesti kasvaa tulevaisuudessa.

Keskipoikimakerran mediaani oli 2,5, mikä on varsin tavanomainen, jopa kansallista keskiarvoa (2,33) korkeampi (ProAgria). Ensikkojen osuus lehmistä oli osalla tiloista varsin suuri johtuen viimeaikaisesta laajentamisesta. Mediaani oli kuitenkin 29 %. Näihin tietoihin perustuen tilaongelma ei todennäköisesti ainakaan

ensisijaisesti johdu nuorista lehmistä ja tätä kautta heikkolaatuisemmasta ternimaidosta. Niillä tiloilla, joilla suurin osa lehmistä on ensikoita ja keskilehmäluku on matala, on ternimaidon vasta-ainepitoisuuksilla mahdollisesti vaikutusta. Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa ensikoiden vasikoilla oli suurempi riski sairastua ripuliin (Svensson ym. 2003).

3.3.3 Sairastuneet vasikat

Tyypillisin ikäryhmä oli 1-4 viikon ikäiset vasikat, joka vastaa yleistä käsitystä (Murphy ym. 1999). Muutenkin ikäjakaumat olivat varsin tyypilliset. Kuitenkin osalla tiloista (22 %, 7/32) tyypillisimmin sairastuivat alle viikon ikäiset vasikat. Näin nuoret vasikat eivät kuulu kirjallisuuden mukaan tyypillisimpään sairastuneiden ryhmään (Murphy ym. 1999). Sairastuvuus oli osalla tilalla varsin korkea, kun melkein kaikki vasikat sairastuivat ripuliin. Sairastuvuuden mediaani oli 50 %.

Vasikoilla nähdyt oireet painottuivat yleiskunnon heikkenemiseen ja kuivumiseen. Ne ovatkin todennäköisimmät oireet rotavirusten patofysiologiaan liittyen. Suoliston muutosten vakavuudesta jonkin verran kertoo se, että yli puolella tiloista esiintyi veristä ripulia. Hengitystieoireita esiintyi myös 45 % (13/29) tiloista, joka taas voisi kertoa yleisistä vasikoiden olosuhteista ja tuotannonhallinnasta tai esimerkiksi mahdollisesta koronavirus -infektioista. Rotavirusinfektion ei tiedetä aiheuttavan hengitystieoireita. Kuumeen esiintymisestä on kyselystä huolimatta hankala ottaa kantaa, kun kysymykseen jätti vastaamatta 19 % (6/32) tiloista. On todennäköistä, että ne ovat tiloja, joilla vasikoiden ruumiinlämpöä ei mitattu. Vastanneista yli puolella esiintyi vasikoilla myös kuumetta. Oireiden perusteella ripuli vaikuttaa vasikoiden yleistilaan huomattavasti. Kuumeen mittaaminen olisi yksinkertainen tapa saada viitteitä sairauden vakavuudesta.

Kuolleisuutta esiintyi 75 % (24/32) tiloista. Korkeimmillaan sairastuneista vasikoista oli kuollut 75 % ja keskiarvolta 16 %. Keskimääräinen vasikoiden kuolleisuus Suomessa on 9 % (Østerås ym. 2007). Kirjallisuuden ja yleiskäsityksen mukaan rotavirusripulia pidetään lievänä, ohimenevänä sairautena (Murphy ym.

1999). Kuolleisuuteen ja yleisoreisiin viitaten kyselyyn vastanneilla tiloilla rotavirusongelma on ollut vakavaoireisempi kuin kirjallisuudessa. Rotavirus on ehdottomasti otettava huomioon myös vaikeampia vasikkaripuliongelmia ratkaistaessa, jolloin aiheuttaja olisi määritettävä laboratoriotutkimusten avulla.

Ripulia esiintyi kyselyhetkellä yhä 23 % :lla (7/31) tiloista, eli vähintään neljä kuukautta laboratoriotutkimusten jälkeen. Tämä johtuu mahdollisesti siitä, etteivät lehmät sairastu rotavirusripuliin eivätkä näin ollen tuota niin helposti vasta-aineita ternimaitoon ja siitä, että rotavirus säilyy hyvin ympäristössä (Murphy ym. 1999). Onneksi kuitenkin suurimmalla osalla (55 %, 17/31) tiloista ripulia esiintyi alle kaksi kuukautta. Rokotuksen mahdollisuutta voisi ainakin niillä tiloilla harkita, joilla ripulia esiintyy yhä. Vain yhdellä rokottavista tiloista ripulia esiintyy yhä.

3.3.4 Hoito

Vasikoiden sairastumisen vakavuudesta antaa viitteitä myös niille annettu hoito. Kaiken kaikkiaan jonkinlaista nestehoitoa annettiin 91 % (29/32) tiloista. Lievissä ripulitapauksissa on tilallisen mahdollisuutena juottaa vasikalle elektrolyyttijuomaa. Tämä olikin yleisin nestehoidon muoto ja sitä käytettiin suurimmalla osalla tiloista. Yli puolella tiloista jouduttiin turvautumaan eläinlääkärin antamaan nestehoittoon vähintään yhdelle ripuliin sairastuneelle vasikalle. Yhdellä tilalla yli puolet vasikoista jouduttiin nesteyttämään.

Nestetasapainosta voi huolehtia myös juottamalla maitoa tiheämmin kuin normaalisti. Tätä tapaa oli käytetty yhdellätoista tilalla. Todennäköisesti tällainen juottotapa on mahdollinen pienemmillä tiloilla, mutta lisää huomattavasti työmäärää suuremmilla tiloilla. Nestehoidon merkittävyyden tietoisuudesta ja sairastumiseen laajuudesta kertoo myös se, että melkein kaikilla (90 %, 26/29) nestehoittoa antaneista tiloista käytettiin kahta tai useampaa nesteytysmenetelmää.

Ternimaidon juoton pidennystä on tutkittu useassa artikkelissa, erityisesti rokotettujen lehmien ternimaidon pidempää juottoa (Saif & Fernandez 1996, Parreño ym. 2010). Tärkeimpänä rotavirustartuntojen ehkäisyssä on vasta-aineiden

pitoisuus suolessa eikä niinkään veressä, jolloin vasta-aineiden ei ole tarve imeytyä ja pidennetystä juotosta on hyötyä. Kyselyyn vastanneista tiloista 22 % :lla (7/32) käytettiin pidennettyä ternimaidon juottoa. Juoman ei tarvitse täysin koostua ternimaidosta, vaan sitä voidaan käyttää osana juomaa (Parreño ym. 2010). Kahden viikon pidennetyn rokotettujen lehmien ternimaidon juoton on todettu suojaavan rotavirusripulilta (Parreño ym. 2010).

3.3.5 Olosuhteet ja tuotannonhallinta

Vasikoiden alttius ripulitartunnoille riippuvat paljon niiden elinympäristöstä. Ympäristön kontaminaatio on myös merkittävä tartuntareitti, koska virukset säilyvät rakenteissa jopa kuukausia (Murphy ym. 1999, Smith 2009). Kertatäyttöisyys ja eläinryhmien välillä rakenteiden desinfiointi ovat näin ollen tärkeitä leviämistä estäviä tekijöitä. Puhdas, kuiva, lämmin ja vedoton ympäristö edistää vasikoiden hyvinvointia ja terveyttä (Smith 2009). Melkein 70 % :lla (22/32) tiloista vasikkatilojen olosuhteisiin kiinnitettiin enemmän huomiota vasikkaripulitapauksien jälkeen. Kuivituksen lisääminen oli yleisin toimenpide. Riittävä kuivitus on tärkeä ripulin hallinnassa, jolloin ripulista huolimatta tilat eivät jää kosteiksi ja sekundaaribakteereille otollisemmaksi kasvualustaksi. Hygieniaan panostettiin enemmän yli 40 % :lla (13/32) tiloista. Säännöllinen siivous ja desinfiointi vasikkaryhmien välissä vähentävät tartuntapainetta muille seuraaville eläimille.

Olosuhteiden lisäksi maidonjuottoon kiinnitettiin enemmän huomiota. Ruokintavirheet altistavat ripulien taudinaiheuttajille ja voivat itsenäisestikin aiheuttaa ruoansulatuskanavan vaivoja. Erityisesti, jos suuri osa vasikoista samassa karsinassa sairastuvat yhtäkkisesti yhtä aikaa olisi ehdottoman tärkeä tarkistaa ruokinta. Vasikoiden juotossa tärkeimpiä ovat juoman laatu, lämpötila ja tasainen sekoittuminen (Smith 2009). Kyselyyn vastanneista tiloista melkein neljännes kiinnitti enemmän huomiota juuri juottoon. Tulevaisuudessa tilakoon kasvaessa ja automaattijuoton yleistyessä tulee tällaisiin asioihin kiinnittää entistä enemmän huomiota. Joskin ruotsalaisessa tutkimuksessa todettiin että suuret vasikkaryhmät ja

automaattijuotto vähentävät ripulin esiintymistä. Tutkijat kuitenkin epäilivät, että tämä voisi johtua siitä, ettei isossa ryhmässä olevien yksittäisten vasikoiden ripulia tunnusteta niin hyvin. Isoissa ryhmissä olevien vasikoiden ripulitapaukset olivat kuitenkin vakavaoireisempia kuin pienissä ryhmissä (Svensson ym. 2003).

Vastanneista tiloista 77 % (20/26) koki hyötyneensä hoidoista ja olosuhteiden muutoksista. Tähän kysymykseen vastaamatta jätti kuitenkin 19 % (6/32) tiloista. Tämän ja lisätietoja kysymyksen perusteella voi kuitenkin päätellä etteivät rotaviruksen torjunnassa pelkät olosuhdemuutokset aina riitä. Usealla tilalla oli turvaututtu rokotuksiin, joiden avulla ripuliongelma oli saatu kontrolliin.

3.3.6 Ternimaidon juotto

Rotavirusripulin ennaltaehkäisyssä tutkimusten perusteella on merkittävintä ternimaidon saannin varmistaminen tarpeeksi pian syntymän jälkeen (Murphy ym. 1999, Dhama ym. 2009). Ternimaidon juotolla on näin suuri merkitys ripuliepidemian hallinnassa. Rokotteiden saama hyöty saavutetaan emän immunisoinnilla, joten vasikka saa vasta-aineet vasta ternimaidosta (Saif & Fernandez 1996). Näin ollen myös rokottavilla tiloilla on huolehdittava riittävästä ternimaidon saannista, jotta saadaan hyödynnettyä rokottamisesta saatava hyöty. Vain vajaalla kolmasosalla vastanneista tiloista kiinnitettiin enemmän huomiota ternimaidon saantiin kuin ennen. Tässä asiassa olisi todennäköisesti eniten ja helpoiten tehtävissä ripulin ennaltaehkäisyn kannalta.

Muutoksia tehneillä tiloilla imemisen seuraamisen lisääminen oli yleisintä. Mikäli vasikka imee itse ternimaidon, tulisi imemistä seurata syntymän jälkeen, että varmistetaan vasikan ternimaidon saanti. Imemisen seurannassa tulisi myös kiinnittää huomiota siihen että vasikka todella saa maitoa eikä vain ime ilman että saa maitoa. Ruotsalaisen tutkimuksen perusteella emäänsä imevillä vasikoilla esiintyy enemmän ripulia, mikä voi johtua viivästyneestä ternimaidon saannista (Svensson ym. 2003).

Ternimaidon juotto on imemisen seurantaan varmempi tapa huolehtia vasikan ternimaidon saannista. Ternimaitopankki ja vanhemman lehmän ternimaidon käyttäminen juottamiseen mahdollistavat uusien hiehojen vasikoille tilan patogeenejä vastaan kattavamman vasta-aineiden saannin. Erityisesti muilta tiloilta ostetuilta hiehoilta voivat puuttua sopivat vasta-aineet. Toisaalta norjalaisen tutkimuksen mukaan ostetut lehmät vähentävät ripuliin sairastumisriskiä (Gulliksen ym. 2009). Juottotavoista kolmella tilalla (11 %) otettiin käyttöön tuttiämpäri. Imemisen on todettu laukaisevan paremmin märekourun toiminnan ja tyydyttävän paremmin vasikan luontainen imemistarve kuin ämpärijuoton, jolloin maitoa ei pääse niin helposti pötsiin sekä toisten vasikoiden ja rakenteiden imeminen juoton jälkeen on vähäisempää (Loberg & Lidfors 2001, Wise & Anderson 1939).

Kolostrometrillä voidaan mitata ternimaidon vasta-aineiden määrää (Smith 2009). Mittaaminen on tarkempi menetelmä kuin ternimaidon ulkonäön katsominen. Kolostrometri on helppokäyttöinen ja nopea. Sitä käyttämällä voidaan varmistaa, että ternimaito on laadukasta ja voidaan valita laadukkain maito ternimaitopankkiin. Yksikään kyselyyn vastannut tila ei käyttänyt kolostrometriä eikä ottanut sellaista käyttöön. Kyselyhetkillä kolostrometrien saatavuudessa oli mahdollisesti myös ongelmia. Kolostrometrin käyttöä voitaisiin varmasti suositella nykyistä enemmän ongelmatiloilla.

3.3.7 Rokottaminen rotavirusta vastaan

Emän rokottamisella on todettu lisäävän vasta-aineiden tasoa ternimaidossa, jolloin vasikoilla ripuleita esiintyy vähemmän ja lievempioireisina (Murphy ym. 1999, Foster & Smith 2009, Dhama ym. 2009, Saif & Fernandez 1996). Rokottamista voi harkita sellaisilla tiloilla, millä sairastuvuus on suuri eikä ripuliepidemiaa saada hallittua muilla ennaltaehkäisevillä toimilla. Rokottamisen tulee perustua laboratoriotutkimuksiin sairastuneista eläimistä.

Kyselyyn vastanneista tiloista noin kolmasosalla (10/32) rokotettiin rotavirusta vastaan. Rokottavista tiloista 90 % :lla (9/10) oli esiintynyt kuolleisuutta

ripuliepidemian aikana. Tiloilla, joilla ei rokotettu, oli kuolleisuutta esiintynyt 68 % (15/22) tiloista. Sairastuvuus taas oli rokottavilla tiloilla ollut keskimäärin hieman pienempi. Rokottamisen hyöty perustuu vasta-ainepitoisuuden kasvuun ternimaidossa. Näin ollen ternimaidon juotolla on suuri vaikutus rokotuksen hyödyn saavuttamiseen. Kaikilla kyselyyn vastanneilla tiloilla varmistettiin ternimaidon saanti syntymän jälkeen taudinpurkauksen jälkeen. Rokottavilla tiloilla vasikat imivät omaa emäänsä suhteessa enemmän verrattuna tiloihin, joilla ei rokotettu. Rokottavilla tiloilla käytettiin myös suhteessa jonkin verran enemmän ternimaitopankkia ja pidennettyä ternimaidon juottoa. Rokottavat tilat eivät kuitenkaan oleellisesti eronneet tiloista, joilla ei rokotettu.

Jokaisella tilalla oli havaittu jonkinlaista tehoa rokotteella, mikä viittaa siihen että rokote toimisi myös Suomen olosuhteissa. Suurimmalla osalla ripulioireet olivat lieventyneet ja tapausten määrä oli vähentynyt. Yli puolella tiloista rokotetaan yhä. Rokottavia tiloja oli kyselyyn vastannut vain 10 kappaletta, joten aineisto on hyvin suppea eikä sen perusteella voida tehdä merkittäviä johtopäätöksiä.

Huomioitava on myös se, että kolme vastannutta tilaa eivät tieneet rokottamismahdollisuudesta ja olisivat siitä kiinnostuneita. Tämä viittaisi siihen että eläinlääkäreiltä olisi myös perehdytettävä lisää vasikkaripulien hoitoon ja ennaltaehkäisyyn. Vasikkatuotannon keskittyessä suuriin kasvattamoihin tulee vasikkaripulien merkitys todennäköisesti kasvamaan nykyisestä.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kuinka vakavia oireita rotavirukset aiheuttavat Suomessa ja minkälaisia toimia on tehty ripuliepidemian ennaltaehkäisyyn ja hallinnan kannalta. Kyselytutkimuksen perusteella voidaan todeta, että rotavirus on aiheuttanut vakavia taudinpurkauksia suomalaisilla nautakarjatililla. Kuolleisuus oli osalla tiloista hyvin korkea ja keskimäärinkin huomattavasti normaalia korkeampi. Kirjallisuuteen verraten sairastuneet vasikat

olivat tyypillisen ikäisiä, alle kuukauden ikäisiä, ja oireet rotavirusripulille tyypillisiä.

Usealla tilalla oli jouduttu turvautumaan myös huomattaviin toimenpiteisiin tartunnan hallitsemiseksi. Kolmasosalla tiloista oli rokotettu rotavirusta vastaan. Rokottaminen rotavirusta vastaan näyttäisi lieventävän oireita ja vähentävän sairastuvuutta. Ternimaidon juoton merkitystä ei kuitenkaan voitu täysin arvioida kyselytutkimuksen perusteella.

Vasikkaripuliepidemioiden ennaltaehkäisyssä ja hallinnassa on kyselyn perusteella vielä parannettavaa. Esimerkiksi ternimaidon juottoon ja tuotannonhallintaan liittyen usealla tilalla olisi kehittämismahdollisuuksia. Terveystuella, tuottajien neuvonnalla ja eläinlääkäreiden jatkokoulutuksella voidaan todennäköisesti saada paljon aikaa rotavirusripulien ennaltaehkäisemiseksi ja hallitsemiseksi.

5 KIRJALLISUUSLUETTELO

Alfieri AF, Alfieri AA, Barreiros MA, Leite JP, Richtzenhain LJ. G and P genotypes of group A rotavirus strains circulating in calves in Brazil, 1996-1999. *Vet Microbiol* 2004, 99: 167-173.

Alkan F, Ozkul A, Oguzoglu TC, Timurkan MO, Caliskan E, Martella V, Burgu I. Distribution of G (VP7) and P (VP4) genotypes of group A bovine rotaviruses from Turkish calves with diarrhea, 1997-2008. *Vet Microbiol* 2010, 141: 231-237

Barreiros MAB, Alfieri AF, Médici KC, Leite JPG, Alfieri AA. G and P Genotypes of Group A Rotavirus from Diarrhoeic Calves Born to Cows Vaccinated against the NCDV (P[1],G6) Rotavirus Strain. *J. Vet. Med. B* 2004, 51: 104-109.

Bridger JC. A definition of bovine rotavirus virulence. *J Gen Virol* 1994, 75: 2807-2812.

Brüssow H, Nakagomi O, Gerna G, Eichhorn W. Isolation of an avianlike group A rotavirus from a calf with diarrhea. *J Clin Microbiol* 1992, 30: 67-73.

Clinical microbiology reviews. Dennehy PH. Rotavirus vaccines: an overview. <http://cmr.asm.org/content/21/1/198.full>, haettu 30.1.2012

Dennehy M, Bourn W, Steele D, Williamson AL. Evaluation of recombinant BCG expressing rotavirus VP6 as an anti-rotavirus vaccine. *Vaccine* 2007, 25: 3646-3657.

De Verdier Klingenberg K, Nilsson M, Svensson L. Rotavirus G-type restriction, persistence and herd type specificity in swedish cattle herds. *Diag Lab Microb* 1999, 6: 181-185

De Verdier Klingenberg K, Svensson L. Group A Rotavirus as a cause of neonatal calf enteritis in Sweden. *Acta vet. Scand.* 1998, 39: 195-199.

Dhama K, Chauhan RS, Mahendran M, Malik SVS. Rotavirus diarrhea in bovines and other domestic animals. *Vet Res Commun* 2009, 33: 1-23

Dhama K, Mahendran M, Gupta PK, Rai A. DNA vaccines and their applications in veterinary practice: current perspectives. *Vet Res Commun* 2008, 32: 341-356.

El-Attar L, Dhaliwal W, Howard CR, Bridger JC. Rotavirus cross-species pathogenicity: Molecular characterization of a bovine rotavirus pathogenic for pigs. *Virology* 2001, 291: 172-182.

Ellens DJ, de Leeuw PW. Enzyme-linked immunosorbent assay for diagnosis of rotavirus infection in calves. *Journal of Clinical Microbiology* 1977, 6: 530-532.

Eschrig M, Heckert HP, Goossens L. Feldstudie zum Verleich der Wirksamkeit von zwei Mutter-tier-Vekzinen gegen Erreger neonataler Durchfallerkrankungen bei Rindern. *Praktischer Tierarzt* 2004, 8: 580-585.

Fernandez FM, Conner ME, Hodgins DC, Parwani AV, Nielsen PR, Crawford SE, Estes MK, Saif LJ. Passive immunity to bovine rotavirus in newborn calves fed colostrum supplements from cows immunized with recombinant SA11 rotavirus core-like particle (CLP) or virus-like particle (VLP) vaccines. *Vaccine* 1998, 5: 507-516.

Fimea. Eläinlääkkeet. Erityislupavalmisteet eläimille.

http://www.fimea.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/fimea/embeds/fimeawww/structure/18600_ERITYISLUPAVALMISTEET_ELAINLAJEITTAIN_2011-05-31.pdf, haettu 11.1.2012, päivitetty 30.11.2011.

Foster DM, Smith GW. Pathophysiology of diarrhea in calves. *Vet Clin Food Anim* 2009, 25:13-36

Garaicoechea L, Bok K, Jones LR, Combessies G, Odeón A, Fernandez F, Parreño V. Molecular characterization of bovine rotavirus circulating in beef and dairy herds in Argentina during a 10-year period (1994-2003). *Vet Microbiol* 2006, 118: 1-11.

Ghosh S, Kobayashi N, Nagashima S, Chawla-Sarkar M, Krishnan T, Ganesh B, Naik TN. Molecular characterization of the VP1, VP2, VP4, VP6, NSP1 and NSP2 genes of bovine group B rotaviruses: identification of a novel VP4 genotype. *Arch Virol* 2010, 155: 159-167

Ghosh S, Varghese V, Sinha M, Kobayashi N, Naik TN. Evidence for interstate transmission and increase in prevalence of bovine group B rotavirus strains with novel VP7 genotype among diarrhoeic calves in Eastern and Northern states of India. *Epidemiol Infect* 2007, 135: 1324-1330.

Gulliksen SM, Jor E, Lie KI, Hamnes IS, Løken T, Akerstedt J, Osterås O. Enteropathogens and risk factors for diarrhea in Norwegian dairy calves. *J Dairy Sci* 2009, 92: 5057-66.

Hall GA, Bridger JC, Parsons KR, Cook R. Variation in rotavirus virulence: a comparison of pathogenesis in calves between two rotaviruses of different virulence. *Vet Pathol* 1993, 30: 223-233.

Ha TP, Kim HJ, Saif LJ, Jeong YJ, Kim HH, Kwon HJ, Park SJ, Cho KO. Sequence analysis of unusual P[7]G5 bovine rotavirus strains reveals evidence of interspecies transmission. *J Clin Microbiol.* 2009, 47: 3329-3332.

Hammami S, Castro AE, Osburn BI. Comparison of polyacrylamide gel electrophoresis, an enzyme-linked-immunosorbent assay, and an agglutination test for the direct identification of bovine rotavirus from feces and coelectrophoresis of viral RNAs. *J Vet Diagn Invest* 1990, 2: 184-190.

Holland RE. Some infectious causes of diarrhea in young farm animals. *Clin Microbiol Rev* 1990, 3: 345-375.

Intervet Inc., Merck Animal Health, Compendium of Veterinary products. http://intervetus.naccvp.com/?m=manindex_single, haettu 11.1.2012

Intervet UK, MSD Animal Health. Rotavec Corona Data Sheet. http://www.msd-animal-health.co.uk/products_public/rotavec/product_data_sheet.aspx, haettu 11.1.2012

Irish medicines board, Summary of product Characteristics, Lactovac suspension for injection. http://www.imb.ie/images/uploaded/swedocuments/LicenseSPC_10019-123-001_15062011164853.pdf, haettu 11.1.2012

Izzo MM, Kirkland PD, Mohler VL, Perkins NR, Gunn AA, House JK. Prevalence of major enteric pathogens in Australian dairy calves with diarrhea. *Aust Vet J.* 2011, 89: 167-73.

Kim Y, Nielsen PR, Hodgins D, Chang KO, Saif LJ. Lactogenic antibody responses in cows vaccinated with recombinant bovine rotavirus-like particles (VLPs) of two serotypes or inactivated bovine rotavirus vaccines. *Vaccine* 2002, 20: 1248-1258.

Lamhoujeb S, Cook A, Pollari F, Bidawid S, Farber J, Mattison K. Rotaviruses from Canadian farm samples. *Arch Virol.* 2010, 155: 1127-37.

Lee J, Babiuk LA, Harland R, Gibbons E, Elazhary Y, Yoo D. Immunological response to recombinant VP8 subunit protein of bovine rotavirus in pregnant cattle. *Journal of General Virology* 1995, 76: 2477-2483.

Loberg J, Lidfors L. Effect of milkflow rate and presence of a floating nipple on abnormal sucking between dairy calves. *Appl Anim Behav Sci.* 2001, 72: 189-199.

MacLachlan NJ, Dubovi EJ. Reoviridae. *Teoksessa: Fenner's veterinary virology.* 4. p. Elsevier 2011: 275-292.

Martella V, Bányai K, Matthijnssens J, Buonavoglia C, Ciarlet M. Zoonotic aspects of rotaviruses. *Veterinary Microbiology* 2010, 140: 246-255.

Matthijnssens J, Ciarlet M, Rahman M, Attoui H, Bányai K, Estes MK, Gentsch JR, Iturriza-Gómara M, Kirkwood CD, Martella V, Mertens PPC, Nakagomi O, Ruggeri FM, Saif LJ, Santos N, Steyer A, Taniguchi K, Desselberger U, Van Ranst M. Recommendations for the classification of group A rotaviruses using all 11 genomic RNA segments. *Arch virol* 2008, 153: 1621-1629.

McNulty MS. Rotaviruses. *J. Gen. Virol.* 1978, 40: 1-18.

Microbiology and immunology On-line, Viral agents of gastroenteritis, University of South Carolina school of medicine, kuvaaja Palmer Erskine, <http://pathmicro.med.sc.edu/virol/rota-cdc2.jpg>, haettu 30.1.2012

Midgley SE, Bányai K, Buesa J, Halaihel N, Hjulsager CK, Jakab F, Kaplon J, Larsen LE, Monini M, Poljšak-Prijatelj M, Pothier P, Ruggeri FM, Steyer A,

Koopmans M, Böttiger B. Diversity and zoonotic potential of rotaviruses in swine and cattle across Europe. *Vet Microbiol.* 2011, Oct 25. [Epub ahead of print]

Murakami T, Hirano N, Inoue A, Chitose K, Tsuchiya K, Ono K, Naito Y, Yanagihara T. Protective effect of orally administered immunoglobulins against experimental calf diarrhea. *Jpn. J. Vet. Sci.* 1986, 48: 237-245.

Murphy FA, Gibbs EPJ, Horzinek MC, Studdert MJ. Reoviridae. *Teoksessa: Veterinary virology.* 3. p. Academic press, San Diego 1999: 391-404

Nakagomi O, Nakagomi T. Genetic diversity and similarity among mammalian rotaviruses in relation to interspecies transmission of rotavirus. *Archives of Virology* 1991, 120: 43-55.

Palombo EA. Genetic analysis of Group A rotaviruses: evidence for interspecies transmission of rotavirus genes. *Virus Genes* 2002, 24: 11-20.

Park SI, Matthijnsens J, Saif LJ, Kim HJ, Park JG, Alfajaro MM, Kim DS, Son KY, Yang DK, Hyun BH, Kang MI, Cho KO. Reassortment among bovine, porcine and human rotavirus strains results in G8P[7] and G6P[7] strains isolated from cattle in South Korea. *Vet Microbiol.* 2011, 152: 55-66.

Parreño V, Béjar C, Vagnozzi A, Barrandeguy M, Costantini V, Craig MI, Yuan L, Hodgins D, Saif L, Fernández F. Modulation by colostrum-acquired maternal antibodies of systemic and mucosal antibody responses to rotavirus in calves experimentally challenged with bovine rotavirus. *Veterinary immunology and immunopathology* 2004, 100: 7-24.

Parreño V, Marcoppido G, Vega C, Garaicoechea L, Rodriguez D, Saif L, Fernández F. Milk supplemented with immune colostrum: Protection against rotavirus diarrhea and modulatory effect on the systemic and mucosal antibody responses in calves experimentally challenged with bovine rotavirus. *Vet Immunol Immunopathol.* 2010, 136: 12-27.

Pfizer. Animal health United states. ScourGuard 4KC.

http://animalhealth.pfizer.com/sites/pahweb/us/en/Products/Pages/Scourguard_4KC.aspx, haettu 11.1.2012

Pisanelli G, Martella V, Pagnini U, De Martino L, Lorusso E, Iovane G, Buonavoglia C. Distribution of G (VP7) and P (VP4) genotypes in buffalo group A rotaviruses isolated in Southern Italy. *Vet Microbiol* 2005, 110: 1-6.

ProAgria, agronet.fi, Maidontuotanto 2010

<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/agronet/Nauta/Maitotilojen%20tulokset/Maidontuotanto%202010> , haettu 11.1.2012

Pyörälä S, Tiihonen T. Nautojen sairaudet. Helsingin yliopisto, Eläinlääketieteellinen tiedekunta, Oppimateriaalia 6, 2005.

Quinn PJ, Markey BK, Carter ME, Donnelly WJ, Leonard FC. *Veterinary microbiology and microbial disease*. 7. p. Blackwell Publishing, Singapore.

Ramig RF. Pathogenesis of intestinal and systemic rotavirus infection. *J Virol* 2004, 78: 10213-10220.

Reading PC, Holmskov U, Anders EM. Antiviral activity of bovine collectins against rotaviruses. *J Gen Virol* 1998, 79: 2255-2263.

Reidy N, Lennon G, Fanning S, Power E, O' Shea H. Molecular characterization and analysis of bovine rotavirus strains circulating in Ireland 2002–2004. *Veterinary Microbiology* 2006, 117: 242–247

Saif LJ, Fernandez FM, Group A Rotavirus Vaccines. *The Journal of Infectious Diseases* 1996. 174: S98-106.

Singh Basera S, Singh R, Vaid N, Sharma K, Chakravarti S, Malik YPS. Detection of Rotavirus Infection in Bovine Calves by RNA-PAGE and RT-PCR. *Indian J. Virol* 2010, 21: 144-147.

Smith BP. *Large animal internal medicine*. 4. p. Mosby Elsevier, St. Louis 2009.

Snodgrass DR, Fitzgerald T, Campbell I, Scott FMM, Browning GF, Miller DL, Herring AJ, Greenberg HB. Rotavirus Serotypes 6 and 10 Predominant in Cattle. *Journal of Clinical Microbiology* 1990, Mar.:504-507

Snodgrass DR, Herring AJ, Campbell I, Inglis JM, Hargreaves FD. Comparison of atypical rotaviruses from calves, piglets, lambs and man. *J Gen Virol* 1984a, 65: 909-914.

Snodgrass DR, Ojeh CK, Campbell I, Herring AJ. Bovine rotavirus serotypes and their significance for immunization. *Journal of Clinical Microbiology* 1984b, Sept.: 342-346.

Svensson C, Lundborg K, Emanuelson U, Olsson SO. Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Prev Vet Med* 2003. 58: 179-197.

Swiatek DL, Palombo EA, Lee A, Coventry MJ, Britz ML, Kirkwood CD. Detection and analysis of bovine rotavirus strains circulating in Australian calves during 2004 and 2005. *Vet Microbiol* 2010, 140: 56-62.

Tilastokeskus, maataloustilastot, Lypsylehmien lukumäärä karjakokoluokittain 1.5.2011. <http://www.maataloustilastot.fi/kotielainten-lukumaara>, haettu 11.1.2012

Vesikari T, Joensuu J. Review of rotavirus vaccine trials in Finland. *The Journal of infectious diseases* 1996, 174: S81-87.

Wigdorovitz A, Mozgovoij M, Santos MJ, Parreño V, Gómez C, Pérez-Filgueira DM, Trono KG, Ríos RD, Franzone PM, Fernández F, Carrillo C, Babiuk LA, Escribano JM, Borca MV. Protective lactogenic immunity conferred by an edible peptide vaccine to bovine rotavirus produced in transgenic plants. *J Gen Virol* 2004, 85: 1825-1832.

Wise GH, Anderson GW. Factors Affecting the Passage of Liquids into the Rumen of the Dairy Calf. I. Method of Administering Liquids: Drinking from Open Pail versus Sucking through a Rubber Nipple. *J Dairy Sci.* 1939, 22: 697-705

Yang K, Wang S, Chang K-O, Lu S, Saif LJ, Greenberg HB, Brinker JP, Herrmann JE. Immune responses and protection obtained with rotavirus VP6 DNA vaccines given by intramuscular injection. *Vaccine* 2001, 19: 3285-3291.

Younis EE, Ahmed AM, El-Khodery SA, Osman SA, El-Naker YFI. Molecular screenin and risk factors of enterotoxigenic Escherichia coli and Salmonella spp. In diarrheic calves in Egypt. Res vet sci 2009, 87: 373-379

Østerås O, Gjestvang MS, Vatn S, Sølverød L. Perinatal death in production animals in the Nordic countries – incidence and costs. Acta Veterinaria Scandinavica 2007, 49(Suppl 1):S14

Liite 1: Tiloille lähetetty kyselytutkimus: Ulkoasu ei aivan täysin vastaa alkuperäistä.

Arvoisa tuottaja

Teen tutkimusta vasikoiden rotavirusripuleista ja olisin kiinnostunut teidän kokemuksistanne. Kyselytutkimukseni tarkoituksena on kartoittaa rotavirusripuliin vaikuttavia tekijöitä sekä ilmenemistä suomalaisilla nautakarjatililla. Kyselyn tulosten pohjalta olisi tarkoitus selvittää tekijöitä, jotka vaikuttavat rotavirusripulin esiintymiseen ja sen aiheuttaman taudin vakavuuteen. Tämän lisäksi olisi tarkoitus kartoittaa erilaisten ennaltaehkäisevien ja infektion jälkeisten toimintojen tehoa. Toiveena on pystyä tulevaisuudessa ehkäisemään vastasyntyneiden vasikoiden sairastumista sekä saada tietoa tehokkaista tilatason hallintakeinoista.

Vasikkaripulia voivat aiheuttaa sekä bakteerit, virukset että loiset. Suomessa yleisin vasikkaripulin aiheuttaja on rotavirus. Sitä esiintyy yleisesti Suomessa kaikenkokoisilla ja -tyyppisillä nautakarjatililla. Rotavirus tuhoaa vasikan suoliston suolinukkaa ja estää näin myös maidon imeytymisen. Oireet voivat olla ripulin lisäksi vaihtelevia ja vasikan yleiskunto voi heiketä. Tyypillisesti ripuli menee kuitenkin ohi muutamassa päivässä, mutta oireet voivat vakavissa tapauksissa kestää jopa viikkoja ja eläin voi jopa menehtyä. Pahimmillaan kuolleisuus voi olla huomattava ja taloudelliset tappiot merkittäviä.

Kysely koostuu vaihtoehtoisista ja numeerisista kysymyksistä. Vaihtoehtoisissa kysymyksissä rastikaa **sopivin tai sopivimmat** vaihtoehdot. Numeerisissa tehtävissä antakaa arvioitu luku mieluiten **kymmenen tarkkuudella**. Lukekaa kysymykset huolellisesti.

Vastata voit lähettämällä kyselytutkimuslomake ohessa tullessa kirjekuoressa (postimaksu maksettu) tai nopeasti täyttämällä sähköinen lomake osoitteessa: <https://elomake.helsinki.fi/lomakkeet/21023/lomake.html>.

Kyselytutkimukseen on vastausaikaa toukokuun loppuun asti. Vastaukset käsitellään luottamuksellisesti. Halutessanne saatte tutkimusyhteenvedon sähköpostitse tulosten valmistuttua vuoden 2010 loppuun mennessä. Täytä tällöin sähköpostiosoitteesi kyselylomakkeeseen.

Kyselytutkimus on osa eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielmaa ja se tehdään yhteistyössä Helsingin yliopiston eläinlääketieteellisen tiedekunnan ja Eviran kanssa. Yhteystietonne on saatu Evirasta.

Kiitos.

Ystävällisin terveisin

lensiaatin tutkielman tekijä ELK Emmaleena Matti

Täydennä puuttuvat kohdat ja valitse sopivin tai sopivimmat vaihtoehdot.

TILAN PERUSTIEDOT:

1. Postiosoite: _____ Postitoimipaikka _____

2. Sähköpostiosoite: _____

3. Tuotantomuoto: (valitse kaikki sopivat)

- maidontuotanto < 15 lehmää
- maidontuotanto 15-50 lehmää
- maidontuotanto 50-100 lehmää
- maidontuotanto 100-150 lehmää
- maidontuotanto >150 lehmää

- välitysvasikoihin perustuva lihantuotanto
- omiin vasikoihin perustuva lihantuotanto
- alle 100 eläintä
- yli 100 eläintä

- emolehmä < 15 lehmää
- emolehmä 15-50 lehmää
- emolehmä 50-100 lehmää
- emolehmä 100-150 lehmää
- emolehmä > 150 lehmää

4. Navettatyyppi:

- parsinavetta
- kylmäpihatto
- lämminpihatto
- ryhmäkarsinat
- ympärivuotinen laidunnus

5. Ensikkojen osuus lehmistä on noin _____ %

6. Keskiipoikimakerta on: _____

7. Onko tilalla viimeisen viiden vuoden aikana laajennettu tai muutettu tuotantosuuntaa?

- kyllä, laajennettu
- kyllä, tuotantosuuntaa muutettu
- ei

Tilalle tulevat uudet eläimet:

8. Ostetaanko tilalle eloeläimiä muilta tiloilta?

- kyllä
- ei

9. Kuinka usein?

- kerran viikossa
- kerran kuukaudessa
- kerran puolessa vuodessa
- kerran vuodessa
- harvemmin

10. Ostetaanko tilalle vasikoita?

- kyllä, sopimustiloilta
- kyllä, välityksestä
- kyllä, muualta. Mistä? _____
- ei

11. Onko tilalla karanteeni uusille eläimille?

- kyllä
- ei

12. Onko ostoeläinten lähtötilan tautistatus tarkistettu ennen eläinten saapumista tilalle?

- kyllä, ETT:n terveystodistus
- kyllä, muu eläinlääkäriin todistus
- ei

TIEDOT ROTAVIRUSRIPULIN VAKAVUUDESTA JA LAAJUUDESTA

13. Onko tilalla todettu rotavirusta laboratoriotutkimuksissa?

- kyllä
- ei

14. Mitä muita ripulinaiheuttajia tilalla on todettu?

- E.coli (ETEC, F5)
- Salmonella
- Corona-virus
- Kryptosporidi
- Eimeria-kokkidi
- jokin muu. Mikä? _____

15. Miten aiheuttajat on todettu?

- laboratoriotutkimukset
- arvioitu oireiden, taustatietojen tai muun perusteella

Ripuliin sairastuneet eläimet:

16. Mihin ikäryhmiin sairastuneet eläimet kuuluivat? (valitse kaikki sopivat)

- < 1 vko
- 1-4 vko
- 4 vko- 6kk
- yli 6 kk

17. Mikä oli tyypillisin ikäryhmä? (valitse yksi)

- < 1 vko
- 1-4 vko
- 4 vko- 6kk
- yli 6 kk

18. Sairastuneita yhteensä noin _____ eläintä

19. Kuinka suuri oli sairastuvuus ripuliin samanikäisiin vasikoihin verrattuna?
(Anna tarkka arvo kymmenen tarkkuudella tai valitse lähin vaihtoehto)

_____ %

- noin joka kymmenes tai alle (10%)
- noin joka neljäs vasikka sairastui (25%)
- puolet vasikoista sairastuivat (50%)
- suurin osa vasikoista sairastui (75%)
- melkein kaikki tai kaikki vasikat sairastuivat (90-100%)

20. Kuinka pitkä oli taudinpurkauksen kokonaiskesto?

- alle 1 kk
- 1-2 kk
- 2-6 kk
- 6kk- 12 kk
- yli 12 kk
- oireita esiintyy yhä

21. Esiintyikö sairastuneilla joitain seuraavista oireista?

1. veristä ripulia

- kyllä
- ei

2. syömättömyyttä tai juomahaluttomuutta

- kyllä
- ei

3. kuumetta

- kyllä
- ei

4. yleiskunnon heikkenemistä

- kyllä
- ei

5. kuivumista (silmit kuopalla, ihon elastisuus heikkenee, imu heikentynyt, raajat viilenneet)

- kyllä
- ei

6. hengitystieoireita

- kyllä
 ei

22. Kuoliko vasikoita ripuliin?

- kyllä
 ei

23. Kuinka suuri oli kuolleisuus (kuinka suuri osa sairastuneista kuoli)? noin _____%

24. Mikä on ollut vasikoiden kokonaiskuolleisuus infektiovuoden aikana?
noin _____%

TEHDYT TOIMENPITEET JA VASIKOIDEN HOITO:

25. Eristettiinkö ripuloivat eläimet terveistä eläimistä?

- kyllä
 ei

26. Käytettiinkö sairastuneiden eläinten kohdalla pidennettyä ternimaidon juottoa, jolloin ensimmäisen lypsyn maitoa juotetaan vasikalle muutama desilitra päivittäin muun juoman seassa?

- kyllä, noin 2 viikkoa
 kyllä, noin 4 viikkoa
 ei

27. Annettiinko sairastuneille eläimille nestehoitoa? Minkälaista? (valitse yksi tai useampi sopiva vaihtoehto)

- elektrolyyttijuomaa saivat kaikki ripuloivat vasikat
- elektrolyyttijuomaa saivat runsaimmin ripuloivat vasikat
- elektrolyyttijuomaa, maitoa tai ternimaitoa **letkutettiin** yli puolelle sairastuneista vasikoista
- elektrolyyttijuomaa, maitoa tai ternimaitoa **letkutettiin** osalle sairastuneista vasikoista
- eläinlääkäri nesteytti suonensisäisesti yli puolta sairastuneista vasikoista
- eläinlääkäri nesteytti suonensisäisesti yhtä tai muutamaa sairastunutta vasikkaa
- tihennetty juotto

28. Annettiinko sairastuneille eläimille muuta hoitoa? (valitse yksi tai useampi sopiva vaihtoehto)

- kipulääkettä eläinlääkäriin suosituksesta
- maitohappobakteeria
- lämmitys (lämpösäteilijä, lämpöpatja, liivi)
- eläinlääkäri määräämä antibiootti

29. Muutettiin **kaikkien** vasikoiden olosuhteita järjestelmällisesti ja pysyvästi rotavirus-infektioiden takia?

- kyllä, vasikkatilojen hygieniaan panostetaan entistä enemmän
- kyllä, vasikkatilojen kuivitusta on lisätty
- kyllä, maidon tai juoman lämpötilaa ja sekoitusta tarkkaillaan enemmän
- kyllä, maidon tai juoman laatuun kiinnitetään enemmän huomiota
- kyllä, vasikkatilojen rakenteita muutettiin
- ei

30. Ovatko vasikkaripulitapaukset vähentyneet tai lieventyneet hoidon ja muutosten jälkeen?

- kyllä
- ei

Vasikoiden hoito ennen ja jälkeen taudinpurkausta: (täytä molemmat sarakkeet)

31. Varmistetaanko, että vasikka saa ensimmäisen ternimaitoannoksena ensimmäisten elintuntien aikana (mieluiten 4 tunnin sisällä viimeistään 6h sisällä)?

Ennen Jälkeen

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | kyllä, juottamalla ternimaitoa |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | kyllä, seuraamalla imemistä |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ei |

32. Valitse sopivimmat vaihtoehdot kuvaamaan vasikoiden ternimaidonjuottoa.

Ennen Jälkeen

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Vasikat imevät omaa emäänsä. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Vasikoille juotetaan oman emän ternimaitoa. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Vasikan juoma ternimaito on tilan ternimaitopankista. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Vasikalle juotetaan mahdollisuuksien mukaan vanhemman lehmän ternimaitoa. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Vasikat juotetaan juottolaitteella. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Vasikat eivät välttämättä aina saa ternimaito ollenkaan. |

33. Mitataanko tilalla ternimaidon laatua kolostrometrillä?

Ennen Jälkeen

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | kyllä |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ei |

34. Miten maidonjuotto tapahtuu?

Ennen Jälkeen

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | imettäjälehmä |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ämpäri/sanko |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | tuttipullo |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | tuttiämpäri |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | koneellinen juotto |

Rokotus:

35. Onko eläimiä rokotettu rotavirusta vastaan?

- kyllä
- ei

36. Onko rokotteella ollut mielestänne tehoa? (valitse yksi tai useampi sopivin vaihtoehto)

- kyllä, vasikkaripulitapausten määrä on vähentynyt
- kyllä, vasikkaripuli ei enää esiinny epidemioina
- kyllä, vasikkaripulia sairaastaa enää vain harva eläin
- kyllä, vasikkaripulitapaukset ovat oireiltaan lieventyneet
- ei

37. Onko rokotusten aikana tilalla tavattu laboratoriovarmistettuja rotavirus-infektioita?

- kyllä
- ei

38. Kuinka kauan tilalla on rokotettu rotavirusta vastaan?

- puoli vuotta
- vuoden
- kaksi vuotta
- yli kaksi vuotta

39. Rokotetaanko eläimiä yhä?

- kyllä
- ei

40. Lisätietoja: _____

41. Kommentteja ja kyselyn laatijalle: _____

Kiitos osallistumisesta.