

LIEVÄN UTARETULEHDUKSEN VAIKUTUKSET LYPSYLEHMÄN LEPO- JA SYÖMISKÄYTTÄYTYMISEEN

Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma
Heidi Kemppainen c-61
Helsingin yliopisto
Eläinlääketieteellinen tiedekunta
Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto
Eläintenpito ja hyvinvointi
2010



Tiedekunta - Fakultet – Faculty		Osasto - Avdelning – Department Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto	
Eläinlääketieteellinen tdk			
Tekijä - Författare – Author ELK Heidi Kempainen			
Työn nimi - Arbetets titel – Title Lievän utaretulehduksen vaikutukset lypsylehmän lepo- ja syömiskäyttäytymiseen			
Oppiaine - Läroämne – Subject			
Eläintenpito ja hyvinvointi			
Työn laji - Arbetets art – Level	Aika - Datum – Month and year 9.1.2008-23.2.2010	Sivumäärä - Sidoantal – Number of pages 29	
Lisensiaatin tutkielma			
Tiivistelmä - Referat – Abstract Terveen ja sairaan lypsylehmän käyttäytyminen poikkeaa toisistaan. Sairauden aiheuttamat muutokset käyttäytymisessä ovat hyvin organisoidun sopeuttavan vasteen seurauksia, joilla tähdätään elimistön taistelukyvyn parantamiseen. Lievän utaretulehduksen vaikutuksia lypsylehmän normaaliin lepo- ja syömiskäyttäytymiseen selvittävälle tutkimukselle on tarvetta, koska vastaavanlaista tutkimusta ei ole aiemmin tehty. Kirjallisuuskatsauksessa selvitettiin, millaista on terveen lehmän käyttäytyminen, ja mitkä käyttäytymistarpeet ovat sille itselleen tärkeimpiä. Lisäksi tutkittiin, mitä sairauskäyttäytyminen on, mikä on sen merkitys ja mitä tekijöitä sairauskäyttäytymisen taustalta löytyy. Katsauksessa tutustuttiin myös tarkemmin lehmän lepomukavuuteen vaikuttaviin tekijöihin, sillä miellyttävä makuualusta on erityisen tärkeä sairaalle lehmälle, jonka levontarve on kasvanut. Utaretulehduksen aiheuttamia muutoksia elimistössä ja käyttäytymisessä selvitettiin yleisellä tasolla. Nykytiedon mukaisia käsityksiä sairaskäyttäytymisen taustoista ja merkityksestä on syytä koota yhteen, sillä käytännön tasolla on välttämätöntä ymmärtää, kuinka sairauskäyttäytymisen estyminen vaikuttaa yksilön paranemisennusteeseen. Kokeellisessa osassa tutkittiin, aiheuttaako lievä utaretulehdus koelehmille sairaskäyttäytymistä (vähentynyttä syömistä, juomista ja märehmistä sekä lisääntynyttä makaamista). Lisäksi tarkasteltiin, vähentääkö mahdolliset tulehdusmuutokset utareessa tartutetun utareneljänneksen puoleisella kyljellä makaamista sekä piteneekö kinnerten välinen etäisyys (<i>hock-to-hock</i> –indeksi) tulehduksen eri vaiheissa. Neljälle lehmälle tartutettiin utaretulehdus koagulaasinegatiivisiin stafylokokkeihin kuuluvilla <i>S. simulans</i> – tai <i>S. epidermidis</i> –kannoilla (kummallakin 2 lehmää). Tartutus tehtiin kaksoissokkometelmällä. Yksi neljännes toimi jokaisella eläimellä sen omana terveenä kontrollina. Eläinten käyttäytymistä videoitiin 24 tunnin ajan vuorokaudessa ennen tartutusta, tartutuspäivänä sekä 1, 3 ja 5 vuorokautta tartutuksen jälkeen. Tilastot tehtiin SPSS 15.0 -ohjelmalla ja tilastollisen merkitsevyyden rajaksi asetettiin $p < 0,05$. Utaretulehduksen tartutuksen jälkeisenä tarkkailuajana lehmien märehminen väheni ($p < 0,05$), märehmisjaksot lyhenivät ($p < 0,05$) ja niiden lukumäärä kasvoi ($p < 0,02$). Lehmien seisominen lisääntyi ($p < 0,05$) ja makaaminen väheni ($p < 0,05$) (myös makaaminen sairaan utareneljänneksen puoleisella kyljellä ($p < 0,03$)). Lehmät viettivät vähemmän aikaa ruokintapöydässä ($p < 0,004$), ja käynnit ruokintapöydässä lyhenivät ($p < 0,05$) ja lisääntyivät ($p < 0,04$). Toisin kuin kokeen alussa oletettiin, utaretulehdus ei vaikuttanut lehmien syömis- ja juomiskäyttäytymiseen eikä kinnerten väliseen etäisyyteen. Lievä utaretulehdus aiheuttaa muutoksia lypsylehmän käyttäytymiseen. Sairaalle eläimelle tärkeä lepoaika lyhenee, joten myös lievien utaretulehdusten tehokas havaitseminen on eläimen hyvinvoinnin ja paranemisen kannalta tärkeää. Kinnerten välistä etäisyyttä ei kuitenkaan tämän tutkimuksen perusteella voida käyttää apuvälineenä lievien utaretulehdusten havaitsemiseen.			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords hyvinvointi, sairauskäyttäytyminen, utaretulehdus, lypsylehmä			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Viikin kampuskirjasto			
Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) – Instruktor och ledare – Director and Supervisor(s) Prof. Anna Valros (johtaja) ja ELT Laura Hänninen (ohjaaja)			



HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

1 JOHDANTO	2
2 KIRJALLISUUSKATSAUS	3
2.1 Terve lehmä	3
2.1.1 Aikabudjetti.....	3
2.1.2 Käyttäytymistarpeiden tärkeys	5
2.1.3 Parren pehmeiden vaikutus lepokäyttäytymiseen.....	6
2.2 Sairas lehmä	7
2.2.1 Yleistä sairauskäyttäytymisestä.....	7
2.2.2 Sairaus ja hyvinvointi	10
2.2.3 Sytokiinien vaikutukset ja merkitys	11
2.2.4 Utaretulehdus ja sairauskäyttäytyminen	12
2.2.5 Utaretulehduksen vakavuus ja kliiniset merkit	12
2.2.6 Kinnerten välinen etäisyys	13
3 TYÖN TARKOITUS	14
4 AINEISTO JA MENETELMÄT	14
5 TULOKSET.....	17
5.1 Syöminen, juominen ja märehtiminen.....	17
5.1.1 Syöminen ja juominen	17
5.1.2 Märehtiminen	17
5.2 Makaaminen ja seisominen.....	20
5.3 Ruokapöydässä vietetty aika.....	22
5.4 Kinnerten välinen etäisyys.....	24
5 POHDINTA.....	24
6 LÄHDELUETTELO.....	26

1 JOHDANTO

Eläinten hyvinvoinnin määritelmiä on useita. Hyvinvointi voidaan määritellä esimerkiksi eläimen mahdollisuutena toteuttaa omia luontaisia käyttäytymistarpeitaan, sen omakohtaisena kokemuksena tuotantoympäristöstä tai millä hinnalla eläin sopeutuu ympäristöönsä. Eläinten hyvinvointiin vaikuttavat lukuisat eri osatekijät. Hyvinvointia voidaan pitää käsitteenä, joka pyrkii kuvaamaan tilannetta kokonaisvaltaisesti eläimen näkökulmasta. Hyvinvointiin vaikuttavia tekijöitä ovat olosuhteet, eläimen hoitaja, mahdollisuus toteuttaa luontaisia käyttäytymistarpeitaan, jalostus, terveys sekä ruoan ja veden saanti ja laatu (Phillips, 2002).

Sairas tai kivulias eläin ei voi hyvin. Terveyttä voidaan itse asiassa pitää yhtenä tärkeimmistä hyvinvointitekijöistä. Terveellä eläimellä ei ole sairauden oireita, eli se on hyväkuntoinen niin fyysisesti kuin psyykkisesti. Eläimen kokonaisvaltainen terveyden arviointi edellyttää tietoa lajin ominaisuuksista ja käyttäytymisestä. Kivusta kertova käyttäytyminen voi erota huomattavastikin lajien ja eri-ikäisten yksilöiden välillä (Broom & Fraser, 1990). Nauta kasvissyöjänä pyrkii yleensä peittämään kivun mahdollisimman pitkään (Munsterhjelm, 2005).

Sairaudet alentavat tuotantotulosta: eläin tarvitsee energiaa taudin vastustamiseen eikä käytä ravintoaineita kasvuunsa tai muuhun tuotantoon. Eläintä altistavat sairauksille erilaiset tuotantoympäristön stressitekijät (Broom & Fraser, 1990).

Tämän lisensiaatin tutkielman kirjallisuuskatsauksessa tutustutaan sekä terveeseen että sairaan lehmän käyttäytymispiirteisiin. Tarkoituksena on selvittää, millaista terveen lehmän käyttäytyminen on ja mitkä käyttäytymistarpeet ovat lehmälle itselleen tärkeimpiä. Lisäksi tutkitaan, mitä sairauskäyttäytyminen on, mikä on sen merkitys ja mitä tekijöitä sairauskäyttäytymisen taustalta löytyy. Näiden tietojen perusteella voidaan päätellä, mitkä käyttäytymispiirteet muuttuvat lehmän sairastuessa ja miksi. Tämä toimii pohjana kokeelliselle osalle, jossa pyritään

selvittämään, aiheuttaako lievä utaretulehdus lehmälle sairauskäyttäytymistä. Kirjallisuuskatsauksessa käsitellään myös tarkemmin lehmän lepomukavuuteen vaikuttavia tekijöitä, sillä miellyttävä makuualusta on erityisen tärkeä sairaalle lehmälle, jonka levontarve on kasvanut. Nykytiedon mukaisia käsityksiä sairauskäyttäytymisen taustoista ja merkityksestä on syytä koota yhteen, sillä käytännön tasolla on välttämätöntä ymmärtää, kuinka sairauskäyttäytymisen estyminen vaikuttaa yksilön paranemisennusteeseen.

Kokeellisessa osassa on tarkoituksena selvittää koelehmien sairauskäyttäytymistä lievässä utaretulehduksessa. Vastaavanlaista, lievään utaretulehdukseen keskittyvää tutkimusta ei ole aiemmin tehty. Kirjallisuuskatsauksessa tutustutaan endotoksiiniutaretulehduksesta ja sairauskäyttäytymisestä tehtyyn tutkimukseen (Hänninen ym., 2008), johon lievän utaretulehduksen aiheuttamia käyttäytymismuutoksia voidaan verrata. Tutkittavia käyttäytymispiirteitä ovat juominen, syöminen, märehtiminen, makaaminen (makaaminen yleensä sekä makaaminen sairaan ja terveen utareneljänneksen puoleisella kyljellä), seisominen sekä parressa ja ruokapöydässä oleskelu. Lievän utaretulehduksen vaikutusta kinnerten väliseen etäisyyteen on tutkittu aiemmin (Kemp ym., 2008) ja tämän työn kokeellisessa osassa tutkimus toistetaan pienemmällä koepopulaatiolla.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS

2.1 Terve lehmä

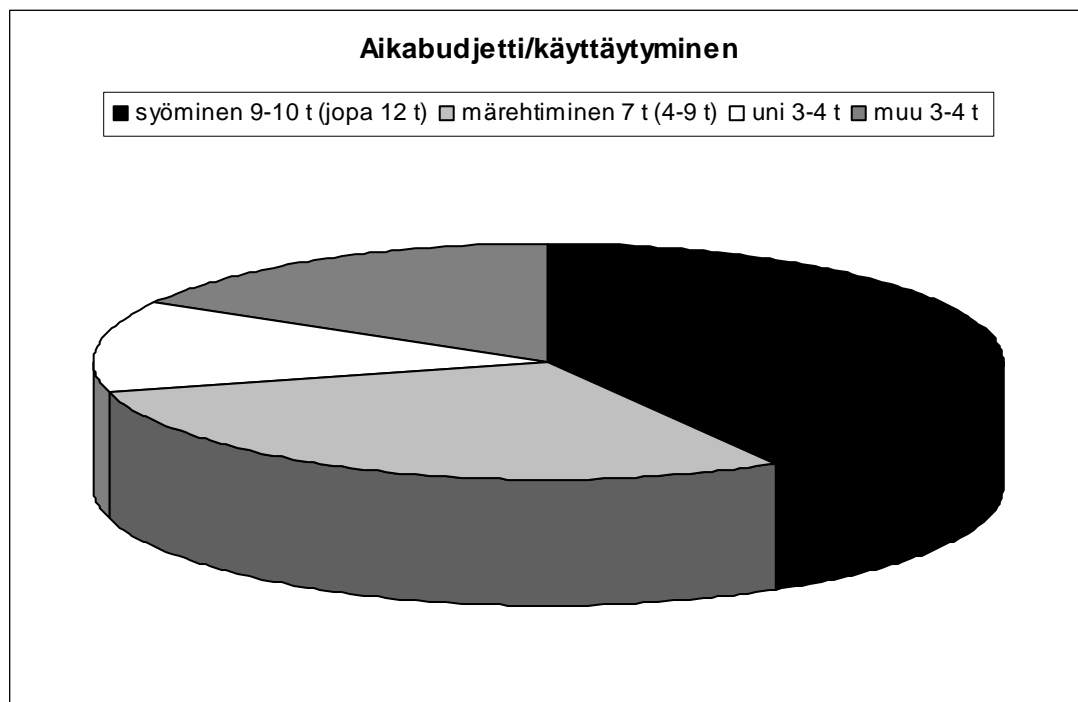
2.1.1 Aikabudjetti

Lehmän aikabudjetti eli etogrammi kertoo, miten lehmä jakaa päivän tunnit erilaisten toimintojen kesken. Aikuinen lehmä viettää päivänsä pääosin maaten ja laiduntaen (kaavio 1) (Broom & Fraser, 1990).

Lehmän noin puolen vuorokauden päivittäisestä makuuajasta kuluu keskimäärin viisi tuntia märehtien. Varsinainen uni jakaantuu useampaan jaksoon ja unen

kokonaiskesto on vain 3-4 tuntia. Luonnossa etenkin vasikat käyttävät makuuasentoa myös saalistajilta suojautumiseen. Lehmällä on voimakas motivaatio levätä, ja niillä esiintyy stressioireita, mikäli lepääminen estetään (Broom & Fraser, 1990; Phillips, 2002).

Laiduntamiseen käytetty aika vaihtelee 4-14 tuntia vuorokaudessa. Yksi laidunnusjakso voi jatkua yhtämittaisesti jopa kolmen tunnin ajan. Luonnossa lypsylehmät laiduntavat pääosin päivänvalon aikaan ja kulkevat samalla keskimäärin neljä kilometriä päivässä. Lehmät laiduntavat yleensä neljässä jaksossa; juuri ennen auringonnousua, aamupäivällä, aikaisin iltapäivällä ja auringonlaskun aikaan. Pisimmät, yleensä keskeytymättömät, laidunnusjaksot ovat auringonnousun ja -laskun aikaan (Broom & Fraser, 1990).



Kaavio 1. Valtaosa naudan päivästä luonnonoloissa kuluu syöden ja märehtien. Maaten naudat viettävät 9-12 tuntia vuorokaudesta. Nukkumiseen ja muuhun käyttäytymiseen (kuten makailuun ilman mitään aktiivista toimintaa, kehon hoitoon, sosiaaliseen käyttäytymiseen, liikuntaan) aikaa käytetään vain muutamia tunteja päivässä (Broom & Frasier, 1990).

Terve lehmä voi siis viettää makuullaan jopa puolet vuorokaudesta. Syöminen ja märehtiminen ovat naudalle tärkeimpiä aktiivisia toimintoja. Kokeellisessa osassa selvitetään, miten aikabudjetti muuttuu, kun lehmä sairastuu lievään utaretulehdukseen.

2.1.2 Käyttäytymistarpeiden tärkeys

Lypsylehmälle tärkeitä käyttäytymistarpeita ovat makaaminen, syöminen ja sosiaalinen kanssakäyminen (Hansen ym., 2005). Nykyaikainen eläintenpito voi rajoittaa lehmän normaalia aikabudjettia, joten käyttäytymistarpeiden välisen tärkeysjärjestyksen tutkimiselle on aihetta. Eläin pystyy sopeutumaan muutoksiin aikabudjetissa ilman, että sen hyvinvointi kärsii, mikäli tärkeitä käyttäytymistarpeita ei rajoiteta liian runsaasti (Hansen ym., 2005).

Hansen ym. (2005) perusteli makaamisen olevan lehmien tärkeysjärjestyksessä syömisen ja sosiaalisen käyttäytymisen edellä. Kun lehmien oli valittava joko levon, syömisen tai sosiaalisen toiminnan välillä, makuukäyttäytymisen suhteellinen osuus kasvoi syömiskäyttäytymisen ja sosiaalisen kontaktin säilyessä suhteellisesti ennallaan. Vaikka syömiskäyttäytymiseen kulutettu aika väheni, päivittäinen rehunsaanti ei kuitenkaan vähentynyt merkittävästi, sillä lehmät nopeuttivat syömistään.

Motivaation voimakkuutta voidaan tutkia myös selvittämällä kuinka paljon eläin on valmis tekemään työtä saadakseen palkkioksi mahdollisuuden maata. Jos hiehoilta estetään makaaminen 6-9 tuntia päivässä, hiehot tekevät sitä enemmän työtä päästäkseen makaamaan, mitä pitemmän makuuajan ne voittavat. Testin saman ikäiset ja samassa tiineysvaiheessa olevat hiehot pyrkivät makaamaan vapaan lepoajan määrästä riippumatta yhtä paljon päivän aikana, noin 12–13 tuntia vuorokaudessa (Jensen ym., 2005).

Jensen ym.(2004) sai myös selville, että hiehot ovat voimakkaammin motivoituneita tekemään työtä voittaakseen lepoaika silloin, kun niiden

makaaminen on estetty pidemmän aikaa ennen testausta. Lisäksi pidemmän estojakson päätteeksi hiehot ovat valmiita tekemään suuremman työmäärän saadakseen käydä makuulle.

Kuinka voimakasta motivaatiota makaamiseen ja syömiseen lievää utaretulehdusta sairastava lehmä kokee? Vaikuttavatko mahdolliset tulehdusmuutokset tartutetussa utareneljänneksessä lehmän haluun maata (etenkin tartutetun neljänneksen puoleisella kyljellä)? Näitä asioita pyritään selvittämään lisensiaatin työn kokeellisessa osiossa.

2.1.3 Parren pehmeiden vaikutus lepokäyttäytymiseen

Makuukäyttäytyminen on erittäin tärkeä osa lehmän luontaista käyttäytymisprofiilia, ja lehmät haluavat maata suhteellisen suuren osan vuorokaudesta. Tähän liittyen mielenkiinto kohdistuukin seuraavaksi tuotannonhallinnan vaikutuksiin lehmän normaaliin lepokäyttäytymiseen. Yhtenä tärkeänä makuumukavuuden edellytyksenä on lehmälle miellyttävä parren pinta ja kuivikkeiden käyttö. Kuinka paljon lehmä itse panee painoarvoa näille tekijöille?

Lehmän mielestä parsi on yksiselitteisesti sitä mukavampi makaamiseen mitä pehmeämpi se on (Tucker ym. 2003, Haley ym. 2001). Ne suosivat paksua purupohjaa (Tucker ym. 2003), ja hiekan suosio kasvaa, mikäli lehmät saavat siitä lisäkokemusta (Tucker ym. 2003, Norring ym. 2008). Makuualustan epämukavuus lyhentää makuaikoja ja lisää seisoskelua ilman syömistä (Haley ym. 2001). Lehmät makaavat noin kaksi tuntia vuorokaudessa enemmän parsipatjalla kuin betonilattialla. Betonialustalla lehmät nousevat seisomaan ja käyvät makuulle harvemmin, joka voi johtua makuulleen käymisen ja seisomaan nousemisen epämukavuudesta (Haley ym. 2001).

2.2 Sairas lehmä

2.2.1 Yleistä sairauskäyttäytymisestä

Tulehduksellisten tilojen epäspesifisiin oireisiin kuuluvat kuume ja selvät fysiologiset ja käyttäytymiseen liittyvät muutokset. Sairaajat yksilöt ovat heikkoja ja niiden keskittymiskyky on heikentynyt. Myös pahoinvointia voi esiintyä. Sairas yksilö on väsynyt, apaattinen, syömätön ja normaalia vähemmän kiinnostunut ympäristöstään sekä sen sosiaalinen kanssakäyminen vähenee (Dantzer, 2001).

Sairauskäyttäytymistä on aiemmin pidetty vain fyysisen heikkouden ja elimistön voimavarojen vähenemisen seurauksena. Tulehduksellisessa tilassa elimistön resurssit vähenevät, koska energiavaroja siirretään päivittäisistä aktiviteeteista elimistön puolustuksesta huolehtiville järjestelmille (kuten immuunipuolustus). Tämän nyt jo vanhentuneen käsityksen mukaan sairauskäyttäytyminen olisi siis passiivista toimintaa, jolla ei juuri olisi merkitystä yksilön paranemisen kannalta (Johnson 2002). Uusimpien tutkimusten mukaan sairaassa eläimessä tapahtuvat fysiologiset muutokset sekä muutokset käyttäytymisessä ovat elimistön taistelukyvyyn parantamiseen tähtäävän, hyvin organisoidun sopeuttavan vasteen seurauksia (Dantzer, 2001; Johnson, 2002). Yksinkertaisen subjektiivisen seurannan sijaan onkin luotettavampaa seurata eläinten terveydentilaa tarkemmin monitoroimalla eläimen käyttäytymistä (Weary ym., 2009).

Sairauskäyttäytyminen on motivationaalinen tila. Infektoitunut eläin kokee tarvetta sopeuttaa käyttäytymistään parhaaksi vallitseviin olosuhteisiin. Sairaalla eläimellä ei ole tarvetta lisääntymiskäyttäytymiseen eikä syömiseen, mutta sen levon tarve kasvaa (Johnson, 2002). Tällöin kyseessä on kilpailutilanne levon tarpeen ja muiden motivationaalisten tilojen välillä. Käyttäytymistarpeiden hierarkia määräytyy kulloisenkin eläimen sisäisen että ulkoisen tilanteen mukaan.

Esimerkiksi pelko motivoi yksilöä toimimaan hyvin nopeasti ja sairaskin eläin käyttäytyy pelon ohjaamana (kuten pakenee saalistajaa), vaikka vielä hetkeä ennen olisi sairauskäyttäytyminen ollut pääasiallinen motivaatio. Imettävillä, endotoksiinitartutetuilla hiirillä pesänrakennustoiminnot jäävät toiseksi 24 °C:ssa, mutteivat 6 °C:ssa (Aubert, 1999). Lisäksi tartutettujen rottien ruoan säilöminen ei lakkaa syömättömyys- eli anoreksiajakson aikana, jos rotta on totutettu tekemään työtä ruoan saamiseksi. Tämä viittaa sairaiden rottien suunnittelevan tämän hetken syömättömyydestään huolimatta tulevaisuuden tarpeita (Aubert, 1999). Hiirikokeissa on myös havaittu, että sairaskäyttäytyminen on paljon selkeämpää tutuissa ja turvallisissa olosuhteissa kuin vieraaseen paikkaan siirretyillä hiirillä (Dantzer, 2001).

Etenkin sellaisissa eläintenpitoyksiköissä, joissa eläimet pääsevät liikkumaan vapaasti, voi toimivista sairaskarsinoista olla hyötyä sairaiden yksilöiden sairaskäyttäytymisen toteuttamisen helpottamisessa. Näin voitaisiin mahdollisesti vähentää sairaiden yksilöiden kärsimystä ja tehostaa paranemista (Millman, 2007).

Vaikka kuume ei varsinaista sairauskäyttäytymistä olekaan, aiheen käsittelemistä ei voi sivuuttaa, kun pohditaan tulehduksellisten sairauksien vaikutuksia yksilöihin. Akuutissa endotoksiiniutaretulehduksessa elimistön lämpötila alkaa nousta neljä tuntia tartunnan alusta, korkeimmillaan se on kaksi tuntia tämän jälkeen ja 12 tuntia tartunnan alusta se alkaa laskea kohti normaalia (Hänninen ym., 2008). Nykykäsityksen mukaan kuume parantaa immuunipuolustusta (proliferaation lisääntyminen, fagosytoosin tehostuminen, luonnollisen immunitetin paraneminen) sekä heikentää mikrobien kasvua (epäsuotuisat olosuhteet) (Dantzer, 2001).

Kuumeisen yksilön lämpökeskus reagoi vasta normaalia korkeampiin elimistön lämpötiloihin eli normaalilämpö nousee keskushermostolähtöisesti (Dantzer,

2001). Tällöin elimistön lämpötila nousee sisäisesti ja hyvin kontrolloidusti, joten kuume on täysin eri asia kuin elimistön yllämpeneminen (hypertermia) (Atkin, 1960, Johnson, 2002). Kuumeinen eläin tuntee ympäristönsä viileäksi vaikka olisikin neutraalissa lämpötilassa. Jotta elimistö pystyisi saavuttamaan kuumeisen lämpötilan, sen täytyy sekä kasvattaa lämpötilan tuottoa että vähentää lämmön menetystä. Sairauskäyttäytyminen on siten olennaista kuumevasteen kannalta, sillä eläimen on muutettava käyttäytymistään säästääkseen lämpöä. Sairas yksilö hakeutuu lämpimämpiin ympäristöihin, ja lepää asennoissa, joissa lämmönmenetys on vähäisintä (esim. nukkuminen kerällä) (Johnson, 2002).

Toinen selkeä infektiivisiin sairauksiin liittyvä käyttäytymispiirre on anoreksia. Teorioita syömättömyyden merkityksistä on lukuisia, mutta varsinaista tutkimustietoa on kohtalaisen vähän. Syömättömyyttä on yritetty selittää esimerkiksi sillä, että vähentynyt metsästyskäyttäytyminen säästää yksilön energiaa taisteluun sairautta vastaan. Lisäksi ruokaa etsivä sairaskäyttäytyminen olisi hyvin altis vaaniville saalistajille (Johnson, 2002). Syömättömyys myös säästää lyhytaikaisesti energiaa, koska suolen aktiviteetti on alhaisempaa. Pitkäaikainen syömättömyys tosin huonontaa immuunipuolustusta (Broom, 2006). Anoreksian epäillään myös estävän auttaja-T2-/auttaja-T1 – solujen suhteellisen määrän alenemista estämällä ruokinnan aiheuttamaa neurohormonaalista ja vagaalista viestintää suolistosta. Auttaja-T2-solut ovat erityisen tärkeitä taistelussa bakteerien aiheuttamia infektioita vastaan (Bazar ym., 2005).

Syömättömyyden epäillään myös edistävän eläimen parantumista. Hiirikokeissa on havaittu, että pakkoruokitut infektoituneet hiiret kuolevat lähes 100 %:n varmuudella verrattuna vapaalla ruokinnalla oleviin tartutettuihin hiiriin, joista noin puolet menehtyy. Kokeessa käytettiin erillistä kontrolliryhmää, jonka avulla todettiin, ettei pakkosyötön aiheuttaman stressi vaikuta terveiden hiirien kulleisuuteen. Vapaalla ruokinnalla olleet hiiret söivät vain 58 % terveiden

eläinten syödyn ruuan määrästä (Johnson, 2002).

Kaikkein selkein sairastuneen yksilön käytösmuutos on alentunut aktiivisuus. Eläin vaikuttaa väsyneeltä ja lepää enemmän kuin normaalisti. Lisääntynyt nukkuminen on adaptiivista, koska mikäli uupunut eläin nukkuu liian vähän, natural killer(NK-, luonnollinen tappajasolu) –solujen aktiivisuus alenee ja interleukiini-2(IL-2)-vaste antigeenistimulaatioon huononee. Tulehduksen aiheuttama interleukiini-1(IL-1)-nousu lisää NREM-(*non-rapid eye movement*) unen osuutta unen kokonaismäärästä. Myös eläimen tuntema kipu alentaa sen aktiivisuutta (Broom, 2006).

Sairas eläin eristää itsensä myös sosiaalisesti muusta ryhmästä. Eristäytynyt eläin levittää epätodennäköisemmin tautia lauman muihin jäseniin eivätkä muut taudinaiheuttajat tartu jo valmiiksi sairauden heikentämään eläimeen (Broom, 2006).

Aiheuttaako lievä utaretulehdus lehmälle sairauskäyttäytymistä (vähentynyttä syömistä, juomista ja märehtimistä, lisääntynyttä makaamista)? Tähän kysymykseen pyritään löytämään vastaus kokeellisessa osassa.

2.2.2 Sairaus ja hyvinvointi

Eläinten hyvinvointi on Fitzpatrickin ym. (2006) määritelmän mukaan subjektiivisten ja objektiivisten näkökulmien yhdistelmä, johon kuuluvat niin terveys kuin sairaudet, käyttäytyminen, eläintenpito ja tuotannonhallinta. Terveys on tärkeä osa hyvinvointia, ja kun eläin sairastuu, hyvinvoinnin taso laskee. Lisäksi asiaa voidaan tarkastella toisinpäin; alhainen hyvinvoinnin taso johtaa usein kasvaneeseen riskiin sairastua infektiivisiin sairauksiin, sillä vaikeiden olosuhteiden aiheuttama stressi alentaa immuunipuolustuksen toimivuutta.

Tulehdus muuttaa kipua aistivan (nosiseptisen) tiedon käsittelyä, jolla voi olla vakavia vaikutuksia eläimen hyvinvointiin. Hyperalgesia, eli voimistunut kivuntunto on yleinen piirre tulehduksellisissa kiputiloissa (Fitzpatrick ym. 2006).

2.2.3 Sytokiinien vaikutukset ja merkitys

Aktivoituneet makrofagit eli immuunipuolustukseen osallistuvat syöjäsolut vaikuttavat sairaskäyttäytymisen ilmenemiseen erittämällä sytokiineiksi kutsuttuja proteiineja (Atkins, 1960, Johnson, 2002). Aineenvaihdunnallisten, fysiologisten ja käyttäytymiseen liittyvien tekijöiden yhteistoiminta yleistyneessä tulehdusvasteessa on seurausta samoista molekyyli-signaaleista kuin paikallisessa tulehdusvasteessakin. Nämä signaalit ovat tulehdusvastetta edistäviä sytokiineja, joista tärkeimpiin lukeutuvia ovat interleukiini-1 (IL-1), interleukiini-6 (IL-6) ja *tumor necrosis factor- α* (TNF- α) (Atkins, 1960, Dantzer, 2001).

Sytokiinit nostavat hypotalamuksen lämpöherkkien hermosolujen reagoitilämpötilaa, jolloin lämpökeskus pyrkii pitämään ruumiinlämmön jatkuvasti normaalitasoa korkeammalla. Kuumeen nousuun vaikuttavia sytokiineja ovat IL-1, IL-6 ja TNF- α , joita varsinaisten tulehdussolujen (monosyytit, makrofagit, lymfosyytit) lisäksi erittyy myös endoteelisoluista, fibroblasteista ja kasvainsoluista (Kluger, 1991; Johnson, 2001; Broom, 2006).

Erityisen voimakas ruokahalua alentava molekyyli on IL-1 β , mutta myös muilla sytokiineilla on samankaltaisia vaikutuksia. (Johnson, 1998; Johnson, 2002). Lisäksi näiden sytokiinien on havaittu lisäävän rasvasolujen leptiinin erityystä, joka heikentää ruokahalua ja lisää energian kulutusta (Johnson, 1998). IL-1 lisää keskushermoston kautta myös unen tarvetta ja heikentää muistia (Broom, 2006).

Proinflammatoriset sytokiinit siirtävät viestinsä elimistön ääreisosista aivoihin hermostollista ja humoraalista reittiä käyttäen. Sairaskäyttäytymisen induktiossa ovat tärkeänä osana primaariset afferentit (eli tuovat) neuronit, jotka aktivoituvat alkuperäisellä tulehdusalueella (Johnson, 1998, Dantzer, 2001). Kehon ääreisosista lähtöisin olevat sytokiinit voivat johtaa viestin aivoihin vagus-hermon kautta (Johnson, 2002). Sairaskäyttäytymisen ylläpito tapahtuu humoraalisesti, jolloin sytokiinit leviävät hitaasti aivoihin (Johnson, 1998, Dantzer, 2001). Koska sytokiinit ovat suuria vesihakuisia molekyyliä, ne eivät itse pääse kulkeutumaan keskushermostoon. Tulehduksessa syntetisoituvat paikalliset sytokiinit aiheuttavat kuitenkin sytokiinituotannon käynnistymisen aivoissa, esimerkiksi aivoverisuonten ympärillä tavattavissa glia-soluissa. Tällä tavalla tapahtuvaa tiedonsiirtoa esiintyy ensimmäisenä veri-aivoesteettömillä aivoalueilla; verisuonipunoksessa ja aivokammioita ympäröivissä elimissä (Johnson, 1998; Johnson, 2002).

2.2.4 Utaretulehdus ja sairauskäyttäytyminen

Akuutissa endotoksiiniutaretulehduksessa lehmät makaavat enemmän ja seisovat lyhyempiä jaksoja välittömästi tartunnan saatuaan. Muutaman tunnin kuluttua makaaminen kuitenkin vähenee. Myös märehtiminen on vähäisempää tartunnan alussa (Hänninen ym., 2008).

Kokeellisessa osassa tutkitaan, onko lievällä utaretulehduksella vastaavia vaikutuksia lypsylehmän käyttäytymiseen eli väheneekö märehtiminen tartunnan alussa ja makaaminen tartunnan edetessä.

2.2.5 Utaretulehduksen vakavuus ja kliiniset merkit

Kemp ym. (2008) tutki muutamien kliinisten muuttujien (sydämen syketaajuus, hengitystaajuus, peräsuolilämpö, kintereiden etäisyys toisistaan, utareen ihon

lämpö eri utareneljänneksissä, kipukynnys) käytettävyyttä arvioitaessa utaretulehduksen vakavuutta. Vakavuudeltaan kohtalaisessa utaretulehduksessa peräsuolilämpö, sydämen syketaajuus ja hengitystaajuus nousevat merkittävästi lievää utaretulehdusta sairastaviin ja kontrollilehmiin verrattuna. Utarelohkojen väliset iholämpötilat eivät poikenneet utaretulehdusta sairastavilla ja kontrolleilla. Utaretulehdukseen sairastuneiden lehmien seisoma-asento oli muuttunut; sairastuneet seisoivat takajalat kauempana toisistaan. Lievien ja kohtalaisten utaretulehdustapausten tai etu- ja takaneljänneksissä esiintyvien tulehdusten välillä eroa ei havaittu. Lehmien kipukynnys oli madaltunut sekä lievissä että kohtalaisissa utaretulehduksissa.

2.2.6 Kinnerten välinen etäisyys

Utaretulehdusta sairastavien lehmien takajalkojen asento voi muuttua taudin seurauksena (Kemp ym., 2008). Tätä muutosta kuvataan ns. *hock-to-hock* – indeksillä eli kinnerten keskikohtien välisellä etäisyydellä. Kinnerten välimittan kasvu voi olla luotettava merkki tulehtuneesta utarekudoksesta. Utaretulehduksen vakavuusasteella (lievä: ei utaremuutoksia, kohtalainen: turvonnut ja arka utare) ei ollut vaikutusta kinnerten väliseen etäisyyteen (Kemp ym., 2008).

Kokeellisessa osassa tutkitaan vastaavasti lievää utaretulehdusta sairastavien lehmien takajalkojen etäisyyttä toisistaan (*hock-to-hock* –indeksi). Saadaanko pienemmällä koepopulaatiolla esille seisoma-asennnon muutoksia sairauden edetessä?

3 TYÖN TARKOITUS

Tutkimusosassa selvitetään, aiheuttaako lievä utaretulehdustartunta neljälle koelehmälle sairaskäyttäytymistä eli muutoksia lepo- ja syömiskäyttäytymisessä. Lisäksi mielenkiinnon kohteena on utaretulehduksen mahdollinen vaikutus makuu-aikoihin ja –asentoihin (muutoksia esim. tartutetun neljänneksen kivusta johtuen). Lisäksi tutkimme utarekudoksen tulehtumisen vaikutusta kinnerten väliseen etäisyyteen (*hock-to-hock*). Aikaisemmissa kokeissa on huomattu, että kuumeinen utareen endotoksiinitulehdus vähentää akuutissa vaiheessa lehmälle tärkeää lepoaikaa (Hänninen ym., 2008). Mikäli lieväkin tartunta aiheuttaa sairaskäyttäytymistä tai utareen kipu vähentää sairaalle eläimelle tärkeää lepoaikaa, on myös lievien utaretulehdusten tehokas havaitseminen tärkeää. Kinnerten välinen etäisyys voisi toimiessaan olla hyvä apuväline utaretulehdusten havaitsemisessa ihmisten ja eläinten välisen kontaktin vähentyessä karjakkoon kasvaessa sekä ajankäytön tehostamisessa.

4 AINEISTO JA MENETELMÄT

Lisensiaatin työn kokeellinen osuus tehtiin 9.1.–31.2.2008 Helsingin yliopiston eläinlääketieteellisen tiedekunnan Saaren yksikössä Mäntsälässä ELL Heli Simojoen väitöskirjatyöhön liittyvän kokeen yhteydessä.

Koe-eläiminä oli neljä laitoksen ulkopuolelta ostettua lypsylehmää. Kaikki eläimet olivat kantamattomaksi jääneitä, 33–42 kuukautta vanhoja ayshire-rotuisia lehmiä. Kaikilla koelehmillä oli edellisestä poikimisesta kulunut vähintään

seitsemän kuukautta tutkimuksen suorituksen aikoihin.

Eläimet tartutettiin kaksoissokkomenetelmällä koagulaasinegatiivisiin stafylokokkeihin kuuluvilla *S. simulans*- ja *S. epidermidis*- kannoilla (Taponen S. ym, 2007). Koelehmille infusoitiin yhteen neljännekseen jompaakumpaa testikannoista, kahdelle lehmälle *S. epidermidis* -bakteeria ja kahdelle *S. simulans* -bakteeria. Yksi neljännes toimi jokaisella eläimellä sen omana terveenä kontrollina.

Eläinten käyttäytymistä videoitiin 24 tunnin ajan vuorokaudessa ennen tartutusta, tartutuspäivänä sekä 1, 3 ja 5 vuorokautta tartutuksen jälkeen. Videoinnissa käytettiin 24 tunnin aikaviivettä, eli yhdelle kolmen tunnin kasetille mahtui 24 tunnin materiaali. Jokaista kahta eläintä kuvattiin kahdella kameralla (merkki), yhdellä kameralla edestä ruokapöydältä ja toisella takaa lantakäytävältä. Kamerate oli kytketty kuvanjakajan (Panasonic...) kautta nauhuriin (Panasonic 3040). Näin yhdelle nauhalle tuli neljästä kamerasta tietoa.

Videot purettiin tietokoneella Observer 5.0-ohjelman avulla (Noldus, Alankomaat). Etogrammi on kuvattu taulukossa 1.

Taulukko 1. Tässä tutkimuksessa rekisteröidyt käyttäytymiset määritelmineen

KÄYTTÄTYMINEN

MÄÄRITELMÄ

Suun liikkeet:

syö	pää ruokapöydällä ja turpa rehussa tai jauhaa rehua pää pystyssä
juo	turpa vesikupissa
märehtii	jauhaa leuoillaan rytmikkäästi ottamatta rehua suuhunsa
ei mitään näistä	ei tee mitään edellisistä

Asento:

sairaana neljänneksen puoleinen kylki	makaa tartutettu utarelohko lattiaan päin ja takajalat terveen utarelohkon puolella
terveen neljänneksen puoleinen kylki	makaa terve utarelohko lattiaan päin ja takajalat sairaan utarelohkon puolella
seisoo	seisoo neljä jalkaa suoraksi ojennettuina, voi liikkua

Sijainti:

ruokapöydässä	korvat eturakenteiden ruokapöydän puolella
parressa	korvat eturakenteiden parren puolella

5 TULOKSET

Videoista laskettiin jokaiselle käyttäytymiselle käyttäytymistapahtuman keskimääräiset kestot, käyttäytymisjaksojen lukumäärät sekä kokonaiskestot vuorokaudessa. Utaretulehdukset vaikutusta selvitettiin tilastollisesti toistomittaussekamallilla, jossa vuorokausi oli kiinteä toistomuuttuja ja lehmä satunnainen tekijä. Kovariaatteja ei käytetty. Tilastot tehtiin SPSS 15.0 -ohjelmalla (SPSS Inc. USA). Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi asetettiin $p < 0,05$, ja hajontalukuna käytetään keskiarvon keskivirhettä. Aineiston normalisuus tarkasteltiin graafisesti jäännösvirheistä.

5.1 Syöminen, juominen ja märehtiminen

5.1.1 Syöminen ja juominen

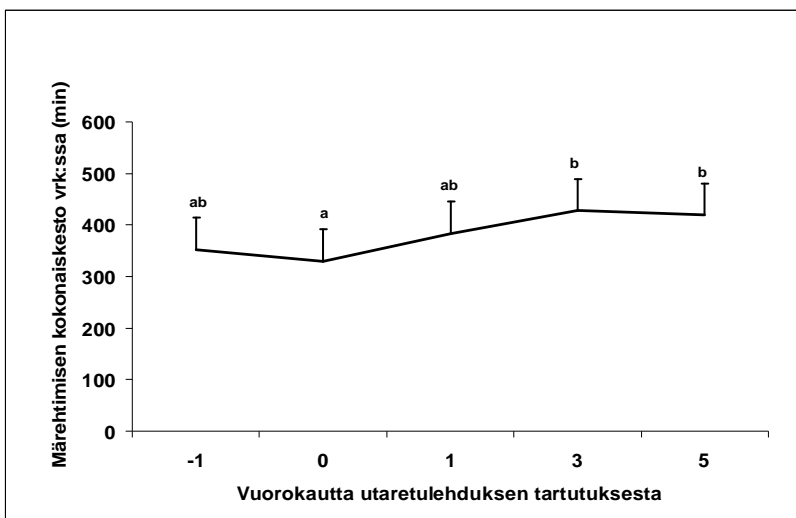
Utaretulehdus ei vaikuttanut lehmien syömis- tai juomiskäyttäytymiseen ($p > 0,05$). Lehmät söivät keskimäärin $290,0 \pm 26,7$ minuuttia päivässä, $60,9 \pm 9,5$ kertaa ja $5,3 \pm 1,8$ minuuttia kerrallaan. Lehmät joivat keskimäärin $18,8 \pm 3,9$ minuuttia päivässä, $34,2 \pm 15,2$ kertaa ja $0,7 \pm 0,4$ minuuttia kerrallaan.

5.1.2 Märehtiminen

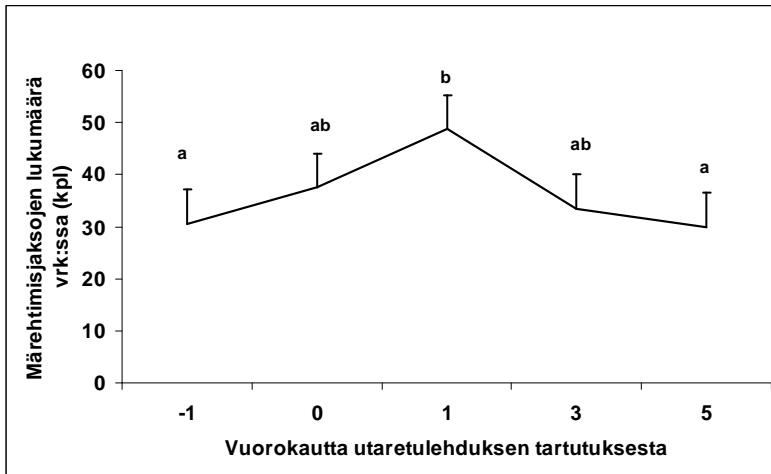
Lehmät märehtivät keskimäärin $382,6 \pm 60,3$ minuuttia vuorokaudessa, $36,1 \pm 5,8$ kertaa ja $11,5 \pm 1,6$ minuuttia kerrallaan.

Utaretulehdus vaikutti lehmien keskimääräiseen vuorokauden märehtimisaikaan

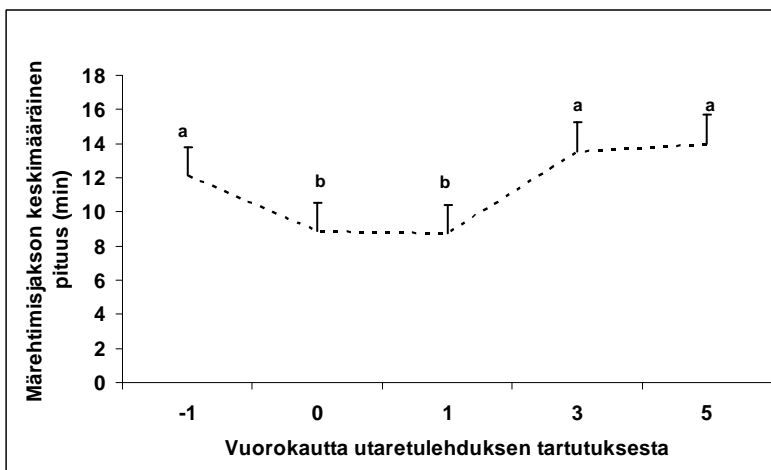
($p < 0,05$), märehtimisjaksojen pituuksiin ($p < 0,05$) ja lukumääriin ($p < 0,02$). Lehmillä oli tilastollinen tendenssi märehtiä vähemmän induktiopäivänä kuin kolme ja viisi päivää induktion jälkeen (Kaavio 3). Lehmät märehtivät useammin induktion jälkeisenä päivänä kuin kontrollipäivänä tai viisi päivää induktion jälkeen (Kaavio 4). Lehmät märehtivät induktiopäivänä ja induktion jälkeisenä päivänä keskimäärin lyhyempiä jaksoja kuin kontrollipäivänä tai 3 ja 5 päivää induktion jälkeen (Kaavio 5).



Kaavio 3. Lievän utaretulehduksen vaikutus lypsylehmien ($n=4$) päivittäiseen kokonaismärehtimisaikaan. Toisistaan poikkeavat kirjaimet merkitsevät tilastollista eroavaisuutta ($p < 0,05$).



Kaavio 4. Lievän utaretulehduksen vaikutus lypsylehmien (n=4) päivittäiseen märehtimisjaksojen lukumäärään. Toisistaan poikkeavat kirjaimet merkitsevät tilastollista eroavaisuutta ($p < 0,05$).



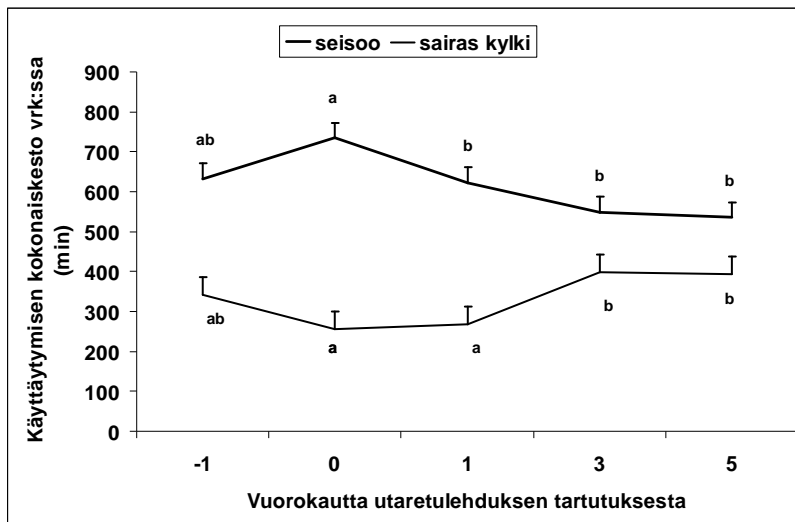
Kaavio 5. Lievän utaretulehduksen vaikutus lypsylehmien (n=4) märehtimisjaksojen keskimääräiseen pituuteen. Toisistaan poikkeavat kirjaimet merkitsevät tilastollista eroavaisuutta ($p < 0,05$).

5.2 Makaaminen ja seisominen

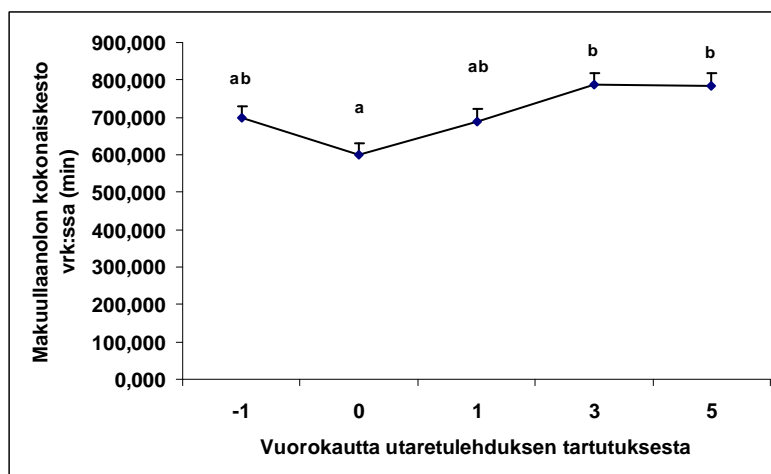
Lehmät seisoivat keskimäärin $614,9 \pm 32,4$ minuuttia. Utaretulehdus lisäsi lehmien seisomista ($p < 0,05$), ja lehmät seisoivat pitempään induktiopäivänä kuin 1,3 ja 5 päivää induktion jälkeen (Kaavio 6). Seisomiskertojen lukumäärään tai pituuteen ei käsittelyllä ollut vaikutusta. Lehmät seisoivat keskimäärin $27,2 \pm 3,0$ kertaa ja $23,7 \pm 2,5$ minuuttia kerrallaan.

Lehmät makasivat keskimäärin $711,4 \pm 21,9$ minuuttia vuorokaudessa. Utaretulehdus vähensi lehmien makaamista ($p < 0,05$) ja lehmät makasivat induktiopäivänä vähemmän kuin 3 ja 5 päivää induktion jälkeen (Kaavio 7). Makaamiskertojen lukumäärään tai pituuteen ei käsittelyllä ollut vaikutusta. Lehmät makasivat keskimäärin $27,2 \pm 3,0$ kertaa ja $26,9 \pm 4,2$ minuuttia kerrallaan.

Lehmät makasivat sairaan utareneljänneksen puoleisella kyljellä keskimäärin $18,5 \pm 6,6$ kertaa ja $25,0 \pm 3,2$ minuuttia kerrallaan. Koepäivien välillä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja. Lehmät makasivat sairaan utareneljänneksen puoleisella kyljellä keskimäärin $331,6 \pm 38,1$ minuuttia vuorokaudessa. Utaretulehdus vaikutti sairaan utareneljänneksen puoleisella kyljellä makaamisen kokonaiskestoon ($p < 0,03$). Lehmät makasivat sairaan utareneljänneksen puoleisella kyljellä vähemmän induktionpäivänä ja induktion jälkeisenä päivänä kuin 3 ja 5 päivää induktion jälkeen. Kontrollipäivän, induktiopäivän ja induktion jälkeisen päivän välillä ei kuitenkaan havaittu tilastollista eroavaisuutta (Kaavio 6).



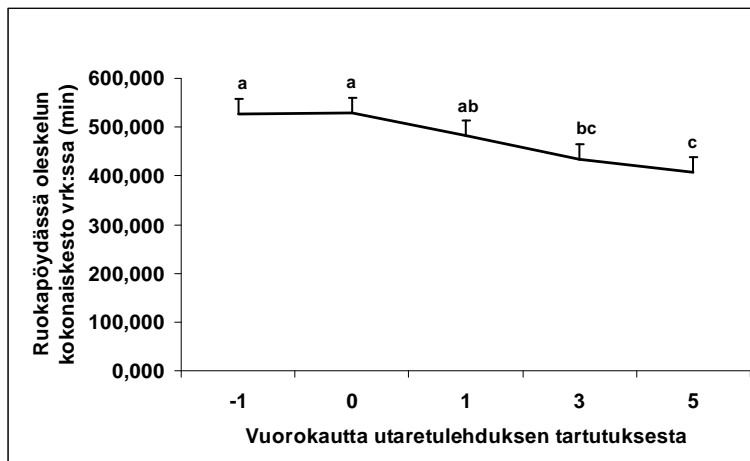
Kaavio 6. Lievän utaretulehduksen vaikutus lypsylehmien (n=4) päivittäiseen seisomisaikaan ja tulehtuneen utareneljänneksen puoleisella kyljellä makaamiseen. Toisistaan poikkeavat kirjaimet merkitsevät tilastollista eroavaisuutta ($p < 0,05$ kaikille).



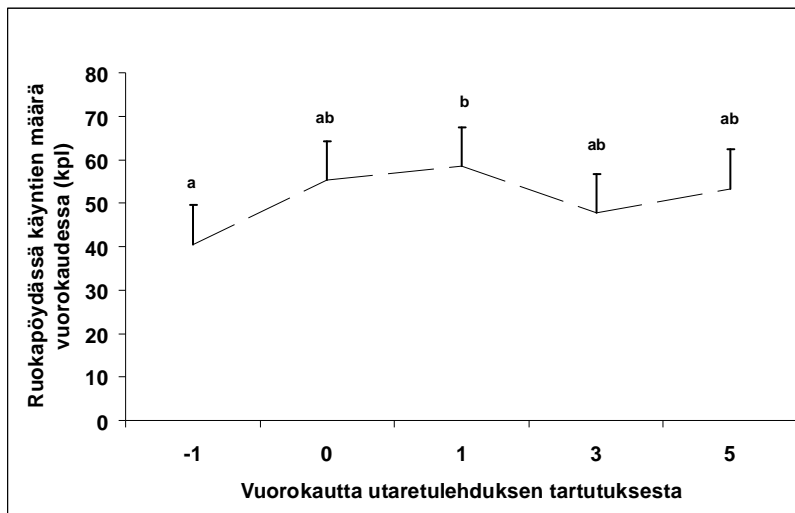
Kaavio 7. Lievän utaretulehduksen vaikutus lypsylehmien (n=4) päivittäiseen makaamisaikaan. Toisistaan poikkeavat kirjaimet merkitsevät tilastollista eroavaisuutta ($p < 0,004$ kaikille).

5.3 Ruokapöydässä vietetty aika

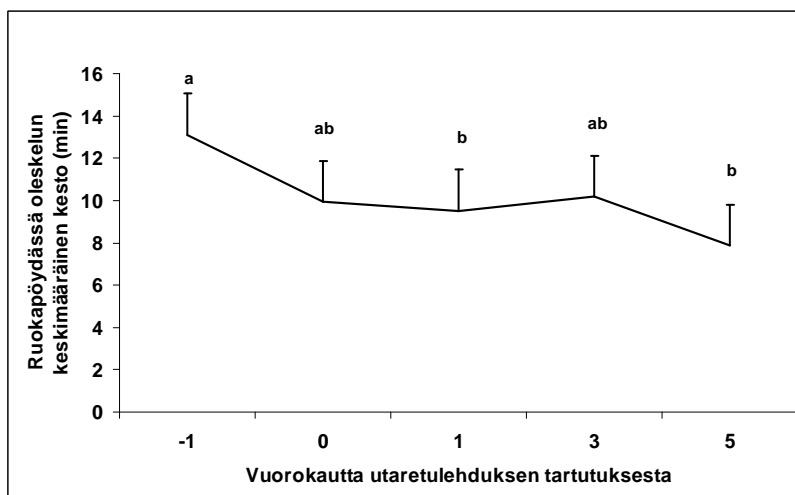
Lehmien ruokapöydässä vietetty aika väheni utaretulehduksen jälkeen ($p < 0,004$) (Kaavio 8). Lehmät kävivät ruokapöydässä induktion jälkeisenä päivänä useammin kuin kontrollipäivänä ($p < 0,04$) (Kaavio 9). Lehmät viettivät keskimäärin lyhyempiä jaksoja ruokapöydässä induktion jälkeisenä päivänä ja 5 päivää induktion jälkeen kuin kontrollipäivänä ($p < 0,05$) (Kaavio 10). Lehmät oleskelivat ruokapöydässä keskimäärin $475,6 \pm 30,3$ minuuttia vuorokaudessa, $51,1 \pm 8,5$ kertaa ja $10,1 \pm 1,8$ minuuttia kerrallaan.



Kaavio 8. Lievän utaretulehduksen vaikutus lypsylehmien ($n=4$) päivittäiseen ruokapöydässä vietettyyn aikaan. Toisistaan poikkeavat kirjaimet merkitsevät tilastollista eroavaisuutta ($p < 0,004$)



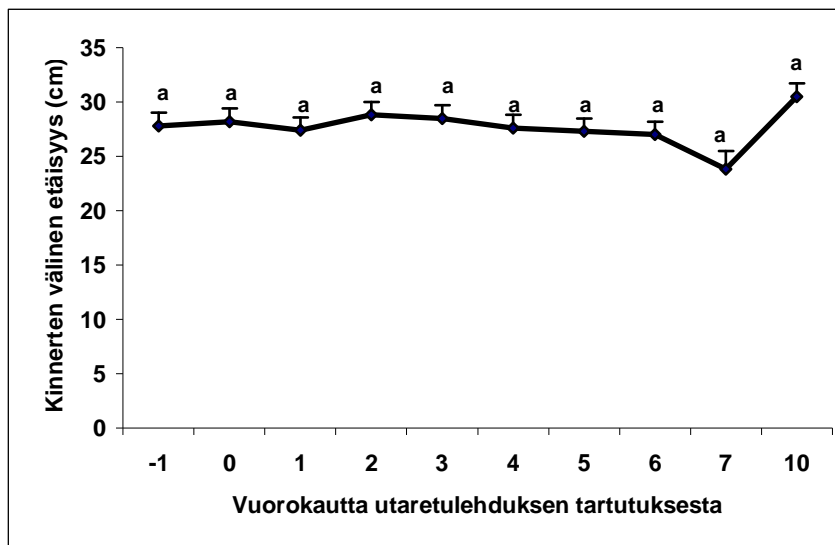
Kaavio 9. Lievän utaretulehduksen vaikutus lypsylehmien (n=4) päivittäiseen ruokapöydässä käyntien kokonaismäärään. Toisistaan poikkeavat kirjaimet merkitsevät tilastollista eroavaisuutta ($p < 0,04$).



Kaavio 10. Lievän utaretulehduksen vaikutus lypsylehmien (n=4) ruokapöydässä käyntien keskimääräiseen pituuteen. Toisistaan poikkeavat kirjaimet merkitsevät tilastollista eroavaisuutta ($p < 0,05$).

5.4 Kinnerten välinen etäisyys

Kokeen lehmien kinnerten välinen etäisyys oli keskimäärin $27,7 \pm 0,6$ cm. Kinnerten välisessä etäisyydessä ei todettu tilastollisesti merkitsevää eroa koepäivien välillä (Kaavio 11).



Kaavio 11. Lehmien kinnerten välinen keskimääräinen etäisyys (cm) koevuorokausittain (n=8).

5 POHDINTA

Lievä utaretulehdus muutti vain osaa sairaskäyttäytymiseen liittyvistä käyttäytymispiirteistä. Märehtiminen väheni, märehtimisjaksot lyhenivät ja niiden lukumäärä kasvoi. Lehmien seisominen lisääntyi ja makaaminen väheni (myös makaaminen sairaan utareneljänneksen puoleisella kyljellä). Lehmät viettivät vähemmän aikaa ruokapöydässä, ja lisäksi käynnit lyhenivät ja tihenivät. Utaretulehdus ei vaikuttanut lehmien syömis- ja juomiskäyttäytymiseen.

Utaretulehdus vähensi lehmien märehmistä neljän päivän ajaksi tartutuksen jälkeisestä päivästä alkaen ja lehmät märehtivät vuorokaudessa useita lyhyitä jaksoja. Aikaisemmassa tutkimuksessa on todettu akuutin endotoksiinin aiheuttaman utaretulehduksen vähentävän märehmistä tartunnan alussa (Hänninen ym., 2008). Märehmistä ei voida selittää syömisen vähenemisellä, koska lievä utaretulehdus ei vaikuttanut syömiskäyttäytymiseen. Toisaalta tulehdus voi aiheuttaa elimistöön stressivasteen, joka lisää hermoston sympaattista tonusta, jolloin ruuansulatuskanavan liikkeet hidastuvat ja siten märehminen vähenee (Sjaastad ym., 2003).

Toisin kuin kokeen alussa oletettiin, lievä utaretulehdus ei siis vaikuttanut lehmien syömis- ja juomiskäyttäytymiseen. Useissa aiemmissa tutkimuksissa on havaittu tulehduksessa vapautuvien välittäjäaineiden kuitenkin vähentävän syömistä ja juomista (esim. Johnson ym., 1998; Johnson ym., 2002). Tässä tutkimuksessa oli kyse kuitenkin lievästä tulehduksesta, jolloin systeemiset (koko elimistöä koskevat) oireet eivät välttämättä ole kovin selkeitä.

Utaretulehdus lisäsi lehmien seisomista ja vähensi makaamista. Lehmät myös makasivat sairaan utareneljänneksen puoleisella kyljellä vähemmän induktionpäivänä ja induktion jälkeisenä päivänä kuin 3 ja 5 päivää induktion jälkeen. Vaikka lepäämisen lisääntyminen on tyypillistä sairauskäyttäytymistä (esim. Dantzer, 2001; Broom, 2006), tulehdus aiheuttaa ilmeisesti neljännekseen epämiellyttävyyden tunteen, jonka välttäminen vaikuttaisi tämän tutkimuksen mukaan menevän sairauskäyttäytymisen edelle tulehduksen akuuteimmassa vaiheessa. Myös Hänninen ym. (2008) totesi kokeessaan, että vaikka akuutissa endotoksiiniutaretulehduksessa lehmät makaavat enemmän ja seisovat lyhyempiä jaksoja välittömästi tartunnan saatuaan, muutaman tunnin kuluttua makaaminen kuitenkin vähenee. Koska tässä tutkimuksessa tarkasteltiin koevuorokausien välisiä eroja, tartunnan alkuun mahdollisesti liittyvät makaamisen lisääntyminen ja seisomisen väheneminen eivät välttämättä näy tuloksissa. Lepokäyttäytymisen estyminen voi vaikuttaa lehmän paranemiseen (Broom, 2006), mutta toisaalta kivun välttäminen estää stressitason nousemista liian korkeaksi.

Lehmät viettivät päivittäin vähemmän aikaa ruokapöydässä. Käynnit lyhenivät, mutta lehmät vierailivat ruokapöydässä kontrollipäivää useammin. Lievä utaretulehdus ei vaikuttanut lehmien syömiskäyttäytymiseen, joten ruokapöydässä vietetyn ajan lyheneminen johtuu muista tekijöistä (märehtiminen tai toimeton oleskelu ruokapöydässä vähenee).

Lievä utaretulehdus ei vaikuttanut lehmien kinnerten väliseen etäisyyteen, mikä on ristiriidassa Kemp ym. (2008) tulosten kanssa. Heidän kokeessaan kinnerten välimitta kasvoi sekä lievissä (ei utaremuutoksia) että kohtalaisissa (turvonnut, arka utare) utaretulehduksissa (Kemp ym., 2008). On hieman yllättävää, että tässä tutkimuksessa lehmät varoivat makaamasta kipeän utareneljänneksen päällä, mutta kinnerten välimitta ei silti kasvanut. Tässä tutkimuksessa oli kuitenkin huomattavan paljon vähemmän tutkimuseläimiä kuin Kemp ym. (2008) kokeessa (56 lievää utaretulehdusta sairastavaa).

Tuottajan voi olla vaikeampi huomata lievää utaretulehdusta sairastavaa yksilöä, jos se ei näytä heikentymistään esim. makailemalla normaalia runsaammin. Tuottajan olisikin syytä tarkkailla eläimiään myös lisääntyneen toimeettoman seisoskelun (eli seisoo tekemättä aktiivisesti mitään) varalta. Kivun ja tulehduksen helpottamiseksi lehmän on tärkeää saada asianmukaista hoitoa, esim. tulehduskipulääkkeitä.

6 LÄHDELUETTELO

Atkins, E. The pathogenesis of fever. *Physiological Reviews* 40, 1960: 580-646.

Aubert, A. Sickness and behaviour in animals: a motivational perspective. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 23, 1999: 1029-1036.

Bazar, Kimberly A., Yun, Joon A., Lee, Patrick Y. "Starve a fever and feed a cold": feeding and anorexia may be adaptive behavioural modulators of autonomic and T-helper balance (review). *Medical Hypotheses* 64, 2005: 1080-1084.

Broom, Maurice Donald. Behaviour and welfare in relation to pathology (review). *Applied Animal Behaviour Science* 97, 2006: 73-83.

Broom, D.M., Fraser, A.F. *Farm Animal Behaviour and Welfare*. 3. painos. Bailliere Tindall, Lontoo 1990, 437 s.

Dantzer, Robert. Cytokine-induced sickness behavior: Where do we stand (review)? *Brain, Behavior and Immunity* 15, 2001: 7-24.

Dantzer, Robert, Kelley, Keith W. Twenty years of research on cytokine-induced sickness behaviour (review). *Brain, Behavior and Immunity* 21, 2007: 153-160.

Fitzpatrick, J., Scott, M., Nolan, A. Assessment of pain and welfare in sheep (review). *Small Ruminant Research* 62, 2006: 55-61.

Haley, D.B., de Passillé, A.M., Rushen, J. Assessing cow comfort: effect of two floor types and two tie stall designs on the behaviour of lactating dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* 71, 2001: 105-117.

Hansen, Steffen W., Jensen, Margit B., Matthews, Lindsay, Munksgaard, Lene, Pedersen, Lene J. Quantifying behavioural priorities-effects of time constraints on behaviour of dairy cows, *Bos Taurus*. *Applied Animal Behaviour Science* 92, 2005: 3-14.

Munsterhjelm, Camilla. Eläinten hyvinvoinnin arvioiminen maatilalla. Kirjassa: Helin, Jukka, Teräväinen, Hanne, Valros, Anna, toim. Hyvinvoiva tuotantoeläin. Otavan Kirjapaino Oy, Keuruu 2005; 42-46.

Hänninen L., Kaihilahti J., Taponen S., Hovinen M., Pastell M. ja Pyörälä S. Does behaviour predict acute endotoxin mastitis in dairy cows? ISAE 2007, Merida, Mexico, 2007: 58.

Jensen, Margit Bak, Munksgaard, Lene, Pedersen, Lene Juul. The effect of reward duration on demand functions for rest in dairy heifers and lying requirements as measured by demand functions. *Applied Animal Behaviour Science* 90, 2005: 207-217.

Jensen, Margit Bak, Ladewig, Jan, Matthews, Lindsay, Munksgaard, Lene, Pedersen, Lene Juul. Prior deprivation and reward duration affect the demand function for rest in dairy heifers. *Applied Animal Behaviour Science* 88, 2004: 1-11.

Johnson, R.W. Immune and endocrine regulation of food intake in sick animals. *Domestic Animal Endocrinology* 15(5), 1998:309-319.

Johnson, R.W. The concept of sickness behaviour: A brief chronological account of four key discoveries (review). *Veterinary Immunology and Immunopathology* 87, 2002: 443-450.

Kemp, M.H., Nolan, A.M., Cripps, P.J., Fitzpatrick, J.L. Animal-based measurements of the severity of mastitis in dairy cows. *The Veterinary Record* 163, 2008:175-179.

Kluger, M.J. Fever: role on pyrogens and cryogens. *Physiological Reviews* 71, 1991: 93-127.

Millman, ST. Sickness behaviour and its relevance to animal welfare assessment at the group level. *Animal Welfare* 16, 2007: 123-125.

Norring, M, Manninen, E, de Passille A.M., Rushen, J, Munksgaard, L, Saloniemi, H. Effects of sand and straw bedding on the lying behaviour, cleanliness and hoof and hock injuries of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 91:2, 2008: 570-576.

Phillips, Clive. *Cattle Behaviour and Welfare*. 2. painos. Blackwell Science Ltd, Cornwall 2002, 264 s.

Sjaastad, Ø. V., Hove, K., Sand, O. *Physiology of Domestic Animals*. Scandinavian Veterinary Press, Oslo 2003. 735 s.

Tucker, C.B., Weary, D.M., Fraser, D. Effects of three types of free-stall surfaces on preferences and stall usage by dairy cows. *Journal of Dairy Science* 86, 2003: 521-529.

Weary, D.M., Huzzey, J.M., von Keyserlingk, M.A.G. Board-invited review: Using behaviour to predict and identify ill health in animals. *Journal of Animal Science* 87, 2009:770-777.