

Katja Ollikainen, Minna Huovari, Anna Valros ja Hannu Saloniemi

Emakon ja porsaiden käyttäytyminen imetyskautena

Behaviour of sow and piglets during the lactation period

YHTEENVETO

Tutkimuksessa kuvataan emakon ja porsaiden käyttäytymistä imetyskaudella. Selvitimme etenkin käyttäytymisen muutoksia imetyskauden eri vaiheissa sekä käytöseroja yöllä ja päivällä. Selvitimme myös, miten porsaiden ja emakon käyttäytyminen ovat yhteydessä toisiinsa. 21 emakkoa pahnueineen kuvattiin videolle päivinä 3, 6, 13, 20 ja 30 porsimisen jälkeen. Videonauhoilta rekisteröitiin emakon käyttäytymisen (makaa kyljellään, makaa vatsallaan, seisoo tai kävelee, istuu, imettää ja muu käyttäytyminen) ja porsaiden sijainti emakon lähellä viiden minuutin välein.

Emakot makasivat kyljellään enemmän yöllä kuin päivällä ($p < 0,001$). Kyljellään makaaminen väheni imetyskauden kuluessa ja vatsan päällä makaaminen lisääntyi ($p < 0,001$). Samalla seisomisen ja kävelyn osuus kasvoi ($p < 0,01$). Imetysten osuus havainnoista väheni imetyskauden lopussa ($p < 0,01$). Porsaiden oleskelu emakon pään ja muun kehon lähellä lisääntyi imetyskauden loppua kohden ($p < 0,05$). Emakon aktiivisuuden lisääntyminen päivien 6 ja 13 välillä voisi viitata emakon lisääntyneeseen haluun päästä pois karsinasta ja liittyä muiden emakoiden seuraan.

SUMMARY

The goal of this study was to describe the behaviour of sow and piglets during the lactation period, especially changes in behaviour between different stages of lactation and behavioural differences between night and day. In addition, we investigated how behaviour of the sow and her piglets relate to each other. Twenty-one sows and their litters were videotaped on days 3, 6, 13, 20 and 30 post partum. From the videotapes we recorded the behaviour of the sow (lateral recumbency, sternal recumbency, standing or walking, sitting, nursing and other behaviour) and the location of the piglets near the sow by 5-min interval sampling.

Sows spent more time in lateral recumbency at night than during daytime ($p < 0.001$). Percentage of observations of lateral recumbency decreased and percentage of observations of sternal recumbency increased with proceeding lactation ($p < 0.001$). During the same period observations of standing or walking increased ($p < 0.01$). Observations of nursing behaviour decreased towards the end of lactation ($p < 0.01$). Location of piglets near the sows head and body increased towards the end of lactation ($p < 0.05$). An increased activity of the sow between days 6 and 13 might suggest an increase in the sow's motivation to get away from the pen and join the other sows.

JOHDANTO

Emakon käyttäytymisen tuntemus on tärkeää porsaskuolleisuuden vähentämiseksi, pahnueiden hyvän ja tasaisen kasvun saavuttamiseksi ja mahdollisimman hyvien olosuhteiden luomiseksi emakon hyvinvointia ajatellen. Imetyskäyttäytymisen lisäksi myös emakon aktiviteettitaso vaikuttaa porsaiden selviytymiseen ja kasvuun (Fraser & Phillips 1989).

Luonnossa emakko porsii porsimispesässä, jonka se rakentaa 50–100 metrin päähän lauman kotipiiristä (Stangel ja Jensen 1991). Emakko ja porsaas viettävät pari ensimmäistä päivää suurimaksi osaksi porsimispesässä tai aivan sen läheisyydessä (Jensen 1986, Jensen ym. 1991, Stangel ja Jensen 1991). Vähitellen emakko laiduntaa yhä kauempana ja on poissa pesästä yhä pidempiä aikoja. Noin viidentenä päivänä porsimisen jälkeen porsaas seuraavat emakkoa kauemmaksikin, mutta palaavat pesään yöksi (Stangel ja Jensen 1991). Emakko pahnueineen jättää porsimispesän noin 1–1,5 viikkoa porsimisen jälkeen ja liittyy laumaan (Jensen 1986, Jensen ja Redbo 1987, Stangel ja Jensen 1991).

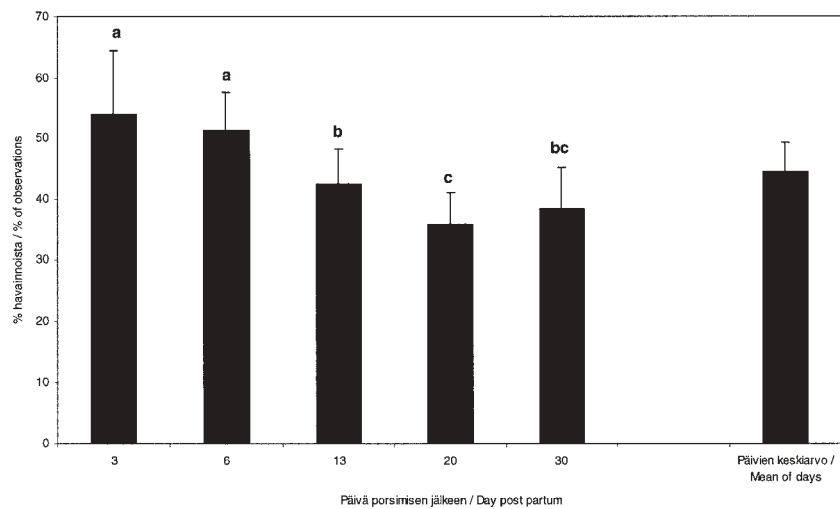
Tiettyä vieroitukseen liittyviä emakon käytöspiirteitä voidaan havaita jo ensimmäisten päivien aikana porsimisen jälkeen (Jensen ym. 1991, Valros ym. 2002). Vieroitusajankohtaan vaikuttaa muun muassa ympäristö, ja vieroitusprosessi voi varhentua, jos emakko pääsee halutessaan pois porsaiden luota ja sillä on sosiaalisia kontakteja muihin emakoihin (Boe 1993).

Tässä syventävien opintojen tutkimuksessa oli tarkoituksena kerätä tietoa emakon ja porsaiden yleisestä aktiivisuudesta imetyskaudella ja käyttäytymisen muutoksista imetyskauden edetessä. Lisäksi haluttiin selvittää käyttäytymisen vuorokausivaihtelua sekä miten emakon ja porsaiden käyttäytyminen ovat yhteydessä toisiinsa. Tuloksia verrataan aikaisempiin luonnonoloissa ja sikalo-olosuhteissa tehtyihin tutkimuksiin.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimuksessa seurattiin 21 yorkshire-emakkoa, jotka olivat porsineet vähintään kaksi kertaa aikaisemmin. Otokoko vaihteli hieman ($n = 18-21$) eri tutkimuspäivinä teknisten ongelmien vuoksi. Emakot olivat peräisin SLU:n (Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala) koetilalta. Viikkoa ennen porsimista emakot siirrettiin runsaalla oljella kuivitetuihin porsimiskarsinoihin, joita siivottiin kaksi kertaa päivässä. Emakot pääsivät liikkumaan karsinassa vapaasti. Porsaita varten karsinoissa oli oma aidattu ja lämpölampulla varustettu nurkkaus. Emakot ruokittiin kaksi kertaa päivässä ruotsalaisella normiruokinnalla. Valaistus oli keinotekoinen ja pimeä jakso kesti kello 21-07. Porsaat saivat rauta-injektion neljän päivän ikäisinä ja karjuporsaat kastroidiin kahdeksan päivän ikäisinä. Porsaat vieroitettiin 35 ± 2 päivää porsimisen jälkeen.

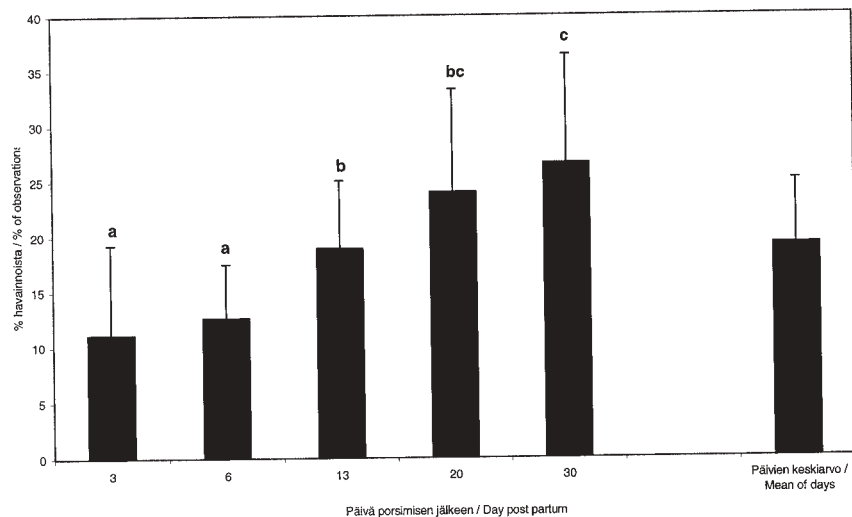
Emakoita ja porsaita kuvattiin videolle aikaviive-nauhuria käyttäen päivinä 3, 6, 13, 20 ja 30 porsimisen jälkeen 24 tuntia kunakin päivänä alkaen kello 8.30. Emakon käyttäytyminen ja porsaiden sijainti emakon lähellä rekisteröitiin viiden minuutin välein kuvanauhoilta. Emakon käyttäytymisen jaoteltiin seuraaviin luokkiin: makaa kyljellään (utare esillä), makaa vatsallaan (utare ainakin osittain piilossa), seisoo tai käve-



KUVA 1A FIGURE

Emakoiden kyljellään makaamisen osuus kaikista havainnoista (keskiarvo ja keskibajonta). Tilastollisesti merkitsevät erot ($p < 0,05$) näkyvät eriävin kirjaimin.

Percentage of observations when the sow is in lateral recumbency (mean and standard deviation). Bars lacking common letters differ significantly ($p < 0.05$).



KUVA 1B FIGURE

Emakoiden vatsallaan makaamisen osuus kaikista havainnoista (keskiarvo ja keskibajonta). Tilastollisesti merkitsevät erot ($p < 0,05$) näkyvät eriävin kirjaimin.

Percentage of observations when the sow is in sternal recumbency (mean and standard deviation). Bars lacking common letters differ significantly ($p < 0.05$).

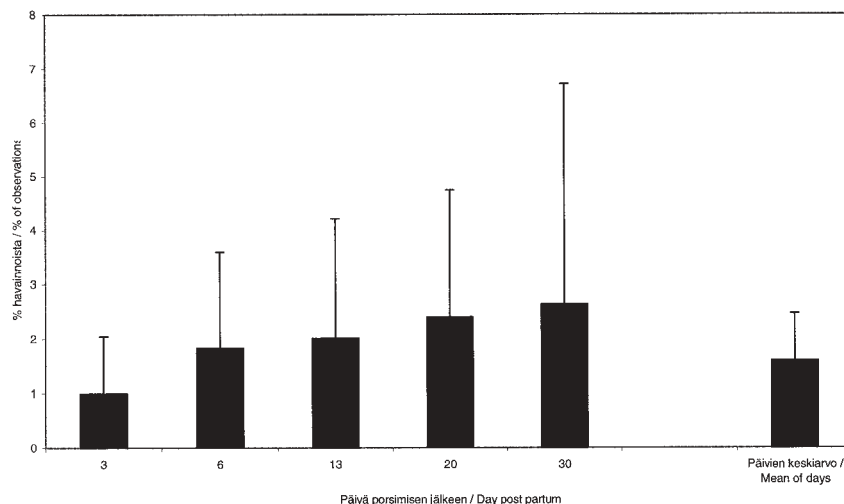
lee, istuu, imettää (vähintään 50 % pahnueesta hieromassa utareta (mm. Sinclair ym. 1998)) ja muu käyttäytyminen. Kuvanauvoilta laskettiin lisäksi porsaas, jotka olivat korkeintaan porsaan mitan päässä emakosta. Lisäksi porsaiden sijainti emakon lähellä jaettiin kolmeen alueeseen: emakon päin, utareen ja muun kehon lähellä olevat.

Käyttäytymisen päiväkohtaiset erot tutkittiin toistomittaus-ANOVA:lla. Lisäksi käyttäytyminen jaettiin yö- ja päivähavaintoihin (yö: pimeä jakso, päivä: valoisa jakso) ja vuorokausijaksojen eroja testattiin parillisella t-testillä. Vuorokausirytmien kuvallista tarkastelua varten jaettiin kaikkien päivien havainnot kahden tunnin jaksoihin, joista laskettiin keskiarvot eri käyttäytymislukokille. Lisäksi laskettiin niiden havaintojen osuus, jolloin vähintään 50 prosenttia pahnueesta oli emakon lähellä (yhteensä) tai utareella sekä niiden havaintojen osuus, jolloin vähintään yksi porsas oli lähellä emakon päätä tai muuta kehoa. Tämä jaottelu tehtiin käytännön syistä, sillä vain imetyksen yhteydessä suurin osa porsaista oli yhdessä paikassa (utareella) yhtäaikaaisesti, kun taas muualla emakon lähellä oli harvemmin useita porsaita yhtä aikaa. Emakon käyttäytymisen ja porsaiden sijainnin yhteyttä selvitettiin Pearsonin korrelaatiokertoimella. Emakon ja porsaiden käyttäytymisen välisiä korrelaatioita raportoidaan ainoastaan, jos $p < 0,01$ tai ne ovat päiväkohtaisesti toistuvia. Näin tuodaan esille vain selkeimmät tulokset ja pienennetään riskiä usean testin aiheuttamaan tyypin II tilastolliseen virheeseen. Kaikki tilastolliset analyysit tehtiin SPSS 8.0 -ohjelmalla (Norušis 1990).

TULOKSET

Emakon käyttäytyminen

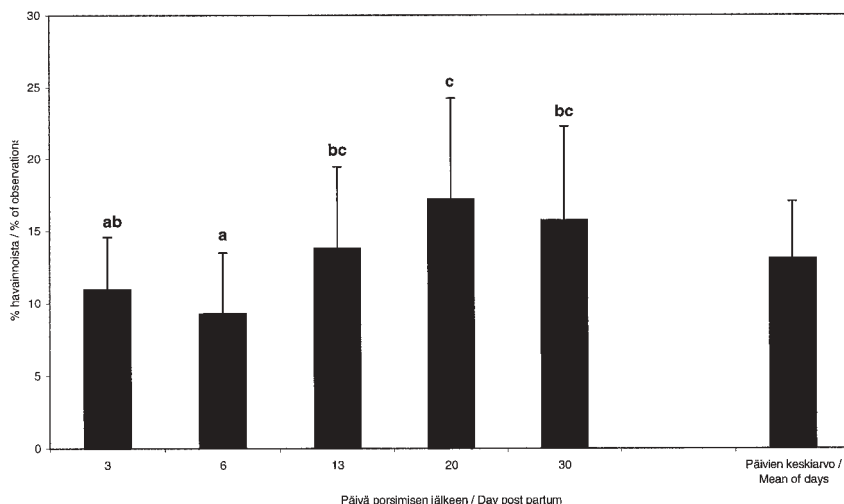
Emakon käyttäytymisen muutokset imetysjakson aikana näkyvät



KUVA 1C FIGURE

Emakoiden istumisen osuus kaikista havainnoista (keskiarvo ja keskibajonta). Ei tilastollisesti merkitsevää eroa ($p > 0,05$) eri tutkimuspäivien välillä.

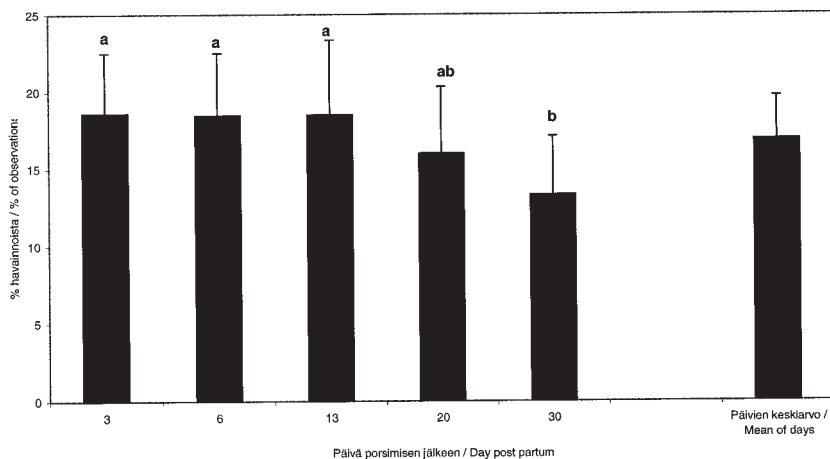
Percentage of observations when the sow is sitting (mean and standard deviation). There was no significant difference ($p > 0.05$) between observational days.



KUVA 1D FIGURE

Emakoiden seisomisen ja kävelemisen osuus kaikista havainnoista (keskiarvo ja keskibajonta). Tilastollisesti merkitsevät erot ($p < 0,05$) näkyvät eriävin kirjaimin.

Percentage of observations when the sow is standing or walking. Bars lacking common letters differ significantly ($p < 0.05$).



KUVU 1E FIGURE

Imettämisen osuus kaikista havainnoista (keskiarvo ja keskibajonta). Tilastollisesti merkitsevät erot ($p < 0,05$) näkyvät eriävin kirjaimin.

Percentage of observations when the sow is nursing. Bars lacking common letters differ significantly ($p < 0.05$).

TAULUKKO 1 TABLE

Emakoiden käyttäytyminen päivällä ja yöllä. Tulokset ovat keskiarvoja kaikilta tutkimuspäiviltä.

Behaviour of the sows during day and night. Results represent means of all observational days.

Emakon käyttäytyminen Sow behaviour	Keskimääräinen %-osuus kaikista havainnoista (keskihajonta) Mean percentage of all observations (standard deviation)			
	päivä day	yö night	$t_{(16)}$	p
makaa kyljellään lateral recumbency	31,3 (5,6)	63,0 (5,8)	-22,8	< 0,001
makaa vatsallaan sternal recumbency	24,2 (7,6)	12,4 (6,0)	7,0	< 0,001
imettää nursing	15,1 (3,5)	19,2 (3,4)	-4,3	< 0,001
seisoo tai kävelee standing or walking	20,3 (6,3)	3,5 (2,4)	11,1	< 0,001
istuu sitting	2,3 (1,4)	0,6 (0,5)	5,3	< 0,01

kuissa 1a-e. Kyljellä makaamisen osuus väheni imetyskauden aikana ($F(4,14) = 14,3$, $p < 0,001$) ja vatsallaan makaamisen osuus lisääntyi ($F(4,14) = 15,2$, $p <$

0,001). Istumisen osuus ei vaihdellut tilastollisesti merkitsevästi eri tutkimuspäivinä ($F(4,14) = 1,4$, $p > 0,05$), sen sijaan yksilöllinen vaihtelu oli suurta. Seisomi-

sen tai kävelyn osuus lisääntyi imetyskauden aikana ($F(4,14) = 7,2$, $p < 0,01$) ja imetyksen osuus väheni ($F(4,14) = 9,5$, $p < 0,01$).

Taulukossa 1 verrataan emakoiden käyttäytymishavaintojen suhteellisia osuuksia päivällä ja yöllä. Kaikissa käyttäytymishavainnoissa oli tilastollisesti merkitsevä ero päivän ja yön välillä.

Kuvassa 2 on esitetty emakon käyttäytyminen, kun vuorokausi on jaettu kahden tunnin jaksoihin. Ruokailu ajoittui kuvassa jaksoille kello 06.00–07.55 ja 14.00–15.55.

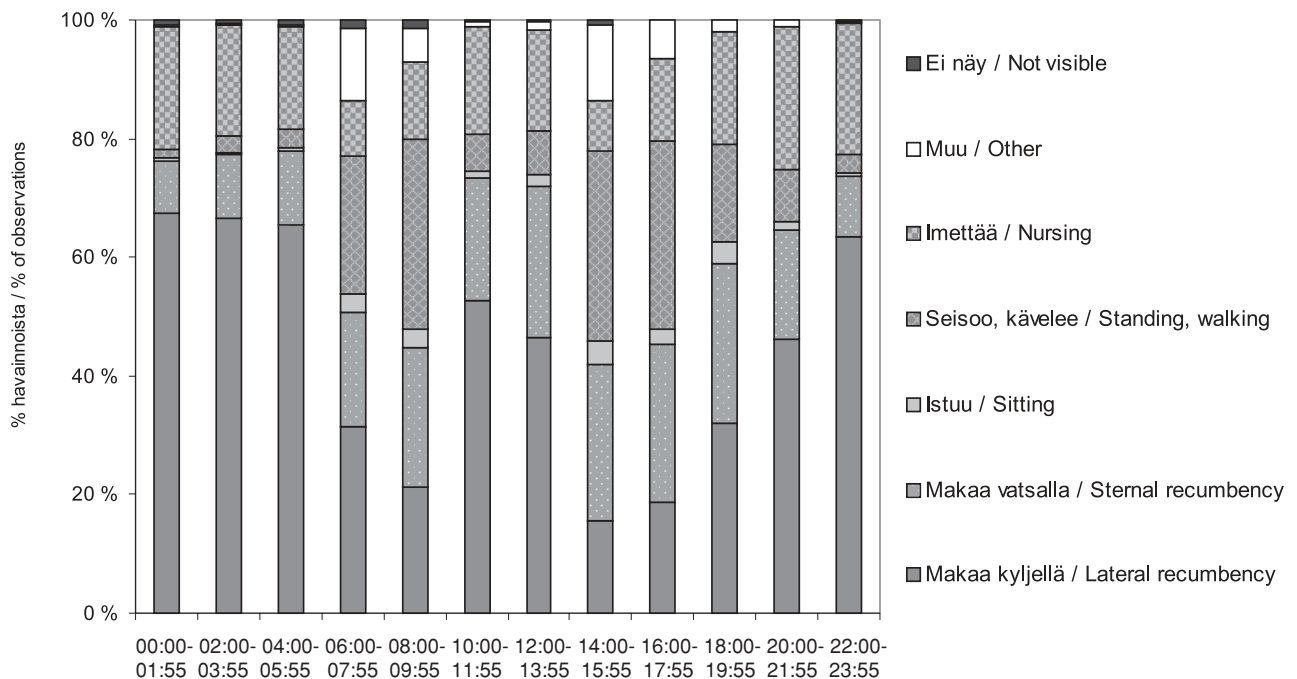
Porsaiden käyttäytyminen

Taulukossa 2 on esitetty porsaiden sijaintia emakon lähellä eri tutkimuspäivinä. Emakon pään lähellä oleskelu ja samoin muun kehon (ei pään eikä utareen) lähellä oleskelu lisääntyi imetyskauden loppua kohden.

Kuvassa 3 näemme porsaiden oleskelun emakon lähellä (yhteensä), kun vuorokausi on jaettu kahden tunnin jaksoihin. Tulokset ovat keskiarvoja kaikilta tutkimuspäiviltä. Vähiten porsaita esiintyi emakon lähellä ajanjaksoilla, joihin emakon ruokailu ajoittui eli klo 06.00–07.55 ja 14.00–15.55.

Emakon ja porsaiden käyttäytymisen yhteys

Imetys korreloi positiivisesti kaikina tutkimuspäivinä havaintoon ”vähintään 50 prosenttia pahnueesta emakon utareella” (päivä 3 $n = 20$, $r = 0,67$, $p < 0,01$, päivä 6 $n = 20$, $r = 0,78$, $p < 0,001$, päivä 13 $n = 21$, $r = 0,80$, $p < 0,001$, päivä 20 $n = 21$, $r = 0,68$, $p < 0,01$, päivä 30 $n = 20$, $r = 0,83$, $p < 0,001$). Imetyksen ja havainnon ”vähintään 50 prosenttia pahnueesta emakon lähellä (yhteensä)” välillä oli tilastollisesti merkitsevä positiivinen korrelaatio, joka oli pienin päivänä 30 (päivä 3 $n = 20$, $r = 0,64$, $p < 0,01$, päivä 6 $n = 20$, $r = 0,73$, $p < 0,001$, päivä 13 $n = 21$, $r = 0,60$, $p < 0,01$, päivä 20 $n = 21$, $r = 0,60$, $p < 0,01$, päivä 30 $n = 20$, $r = 0,40$, $p < 0,05$).



KUVA 2 FIGURE

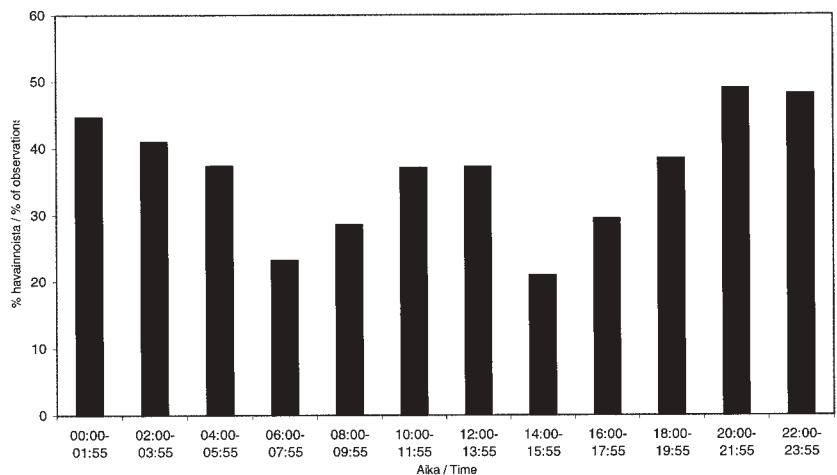
Emakoiden käyttäytymisen vuorokausirytm. Vuorokausi on jaettu kahden tunnin jaksoihin ja pylväät esittävät keskiarvoja kaikilta tutkimuspäiviltä.

Daily variation in sow behaviour. The day has been divided into 2 h periods and bars represent means of all observational days.

POHDINTA

Havaitsemamme emakon kyljellään makaamisen väheneminen ja vatsallaan makaamisen lisääntyminen imetyskauden kuluessa sopii hyvin aikaisempiin tutkimustuloksiin (Blackshaw ym. 1994, de Passillé ja Robert 1989, Götz 1991, Sinclair ym. 1998). On arveltu, että emakko yrittää asennon muutoksillaan vaikuttaa vieroitusprosessiin eli välttää porsaiden kasvanutta huomiota ja niiden halua päästä utareelle (de Passillé ja Robert 1989).

Tutkimuksessamme seisomisen ja kävelyn osuus kaikista havainnoista lisääntyi tilastollisesti merkitsevästi päivien 6 ja 13 välillä. Näihin aikoihin porsimispesän jättäminen luonnossa tapahtuisi (Jensen 1986, Jensen ym. 1991, Jensen ja Redbo 1987, Stangel ja Jensen 1991). Muutos aktiivisuudessa voisi kuvastaa emakon li-



KUVA 3 FIGURE

Niiden havaintojen osuus kaikista havainnoista, jolloin vähintään 50 prosenttia pahnueesta on emakon lähellä (korkeintaan porsaan mitan etäisyydellä). Vuorokausi on jaettu kahden tunnin jaksoihin ja pylväät esittävät keskiarvoja kaikilta tutkimuspäiviltä.

Percentage of observations when at least 50% of the litter is close to the sow (within one piglet's length). The day has been divided into 2 h periods and bars represent means of all observational days.

TAULUKKO 2 TABLE

Porsaiden sijainti emakon lähellä (korkeintaan porsaan mitan etäisyydellä) eri tutkimuspäivinä. Tilastollisesti merkitsevät erot ($p < 0,05$) näkyvät samalla rivillä eriävin kirjaimin lukuarvon yläindeksissä.

Location of piglets close to the sow (within one piglet's length) on the different observation days. Within rows means lacking common superscript letters significant difference ($p < 0.05$).

Porsaiden sijainti Location of piglets	Keskimääräinen %-osuus havainnoista (keskihajonta) Mean percentage of observations (standard deviation)					F _(4,14)
	päivä 3 day	päivä 6 day	päivä 13 day	päivä 20 day	päivä 30 day	
Vähintään 50 % pahnueesta on emakon lähellä (yhteensä) At least 50 % of the litter is close to sow (total)	36 (12)	31 (7)	37 (9)	37 (10)	41 (15)	1,49
Vähintään 50 % pahnueesta on lähellä utaretta At least 50 % of the litter is close to udder	33 (12)	28 (9)	30 (9)	29 (10)	27 (12)	0,61
Vähintään yksi porsas on lähellä emakon päätä At least one piglet is close to sow's head	6 ^a (3)	7 ^a (3)	12 ^b (5)	14 ^b (5)	20 ^c (10)	11,82
Vähintään yksi porsas on emakon muun kehon lähellä (ei pään eikä utareen) At least one piglet is close to sow's body (excluding head and udder)	12 ^a (6)	20 ^a (8)	30 ^b (10)	39 ^c (11)	49 ^c (14)	27,12

sääntynyttä halua pesän tai tässä tapauksessa karsinan jättämiseen. Myös Dourmad (1993) havaitsi sikalaolosuhteissa tehdyssä tutkimuksessaan, että emakon ylösnousemisia ja seisomisaktiivisuutta esiintyi eniten toisella imetysviikolla. Watsonin ja Bertramin (1983) tutkimuksessa porsaiden emakkoon kohdistuva pureksiminen ja näykkiminen oli huipussaan päivänä 13 ja pysyi samalla tasolla imetyskauden loppuun asti. Emakko yritti vältellä porsaiden puremisyrityksiä muun muassa seisomalla pitkiäkin aikoja. Tämäkin saattaa olla taustalla seisomisen ja kävelyn lisääntymiseen imetyskauden edetessä.

Tutkimuksessamme imetyshavaintojen väheneminen tapahtui tilastollisesti merkitsevästi päivien 13 ja 30 välillä. Imetysfrekvenssin on todettu pienenevän imetyskauden edetessä (Gustafsson ym. 1999, Jensen 1988, Sinclair ym. 1998). Valros ym. (2002) havaitsivat onnistuneiden imetysten frekvenssin pysyvän samantasoisena, mutta imetykseen käytettävän ajan vähenevän päivinä 20 ja 30 verrattuna muihin tutkimuspäiviin.

Tutkimuksessamme havaittiin seisomista tai kävelyä ja istumista esiintyvän enemmän päivällä kuin yöllä. Tämä sopii aikaisempiin tutkimuksiin, joissa emakoiden on

todettu olevan aktiivisempia valoisaan aikaan (Lammers ja de Lange 1986). Emakot seisoivat tai kävelivät eniten kahden tunnin jakson aikana, johon ruokailu sijoittui ja myös ruokailun jälkeisen kahden tunnin jakson aikana. Myös muissa tutkimuksissa suurin aktiivisuus on havaittu sijoittuvan ruokinta-aikaan (de Passillé ja Robert 1989), esimerkiksi Dourmad (1993) havaitsi noin 67 prosenttia seisomisaktiivisuudesta tapahtuvan syömisen yhteydessä.

Imetysten osuus kaikista havainnoista oli tutkimusaineistossamme suurempi yöllä kuin päivällä, mikä sopii sikäli aikaisempiin tutkimuksiin, että emakon on

Kuva: Veikko Tuovinen



Emakon kyljellään makaamisen osuus väheni ja vatsallaan makaamisen lisääntyi imetyskauden aikana. Kuvan emakko ei kuulu tutkimukseen.

todettu sallivan yöllä pidemmän loppuhieronnan vaikka imetysfrekvenssin on havaittu olevan sama yöllä ja päivällä (Špinka ym. 2000). De Passillé ja Robertin (1989) tutkimuksessa imetyksen osuus kaikista havainnoista oli kuitenkin sama yöllä ja päivällä. Toisaalta emme erotelleet onnistuneita imetyksiä epäonnistuneista eli imetyksistä, jotka eivät johtaneet maidon tuloon.

Tutkimusaineistossamme makaaminen vatsallaan oli yleisempää päivällä kuin yöllä ja makaaminen kyljellään oli yleisempää yöllä kuin päivällä. Samansuuntaisia havaintoja on tehty myös aiemmissa tutkimuksissa (de Passillé ja Robert 1989, Špinka ym. 2000). Emakon makailun vatsallaan, utare piilossa, päiväsaikaan on ajateltu aiheutuvan emakon halusta välttää porsaiden utareeseen kohdistamaa huomiota. Juuri päiväsaikaan porsaas ovat aktiivisimpia (de Passillé ja Robert 1989).

Porsaas oleskelivat emakon lähellä vähiten emakon ruokailun aikaan. Porsaiden oleskelu ema-

kon pään ja muun kehon lähellä lisääntyi imetyskauden lopulla. Tämä saattoi olla seurausta porsaiden lisääntyneestä aktiivisuudesta muualla kuin utareella sekä karsinan ahtaudesta porsaiden ollessa jo kookkaampia. Myös Blackshaw'n ym. (1994) mukaan porsaiden aktiivisuus porsimiskarsinan karsina-alueella on suurimmillaan imetyskauden lopussa.

Porsaiden ja emakon käyttäytymisen yhteydestä ei juurikaan ole olemassa aiempaa tutkimusmateriaalia. Koska luokittelimme imetämisiksi ne havainnot, jolloin vähintään puolet pahnueesta on imemässä utareta, on luonnollisesti porsaiden esiintymisessä utareella positiivinen korrelaatio imetykseen. Pienempi tilastollinen merkitsevyys päivänä 30 imetyksen ja havainnon "vähintään 50 prosenttia pahnueesta emakon lähellä (yhteensä)" välillä voi aiheutua siitä, että porsaas olivat jo isoja ja ne saattoivat olla emakon lähellä muustakin syystä kuin imetyksen vuoksi (esim. karsinan ahtaus, muun aktiivisuuden

lisääntyminen).

Tuloksemme tukevat oletusta, että emakoilla on halua jättää porsimispesä myös karsinaolosuhteissa sekä osoittavat vieroituksen alkamisen asteittain hyvin varhain. Jos emakko ei pääse pois porsaiden luota, voi stressin seurauksena maidontuotanto alentua (Boraey ja Soliman 1986, Smith ja Wagner 1985) ja emakosta voi tulla levottomampi. Siksi on mahdollista, että emakon hyvinvoinnin ja porsaiden hyvän kasvun saavuttamiseksi emakon olisi hyvä päästä halutessaan pois porsaiden luota.

KIRJALLISUUS

Bøe, K. Maternal behaviour of lactating sows in a loose-housing system. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 35, 1993: 327-338.

Blackshaw, J. K., Blackshaw, A. W., Thomas, F. J. & Newman, F. W. Comparison of behaviour patterns of sows and litters in a farrowing crate and a farrowing pen. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 39, 1994: 281-295.

Boraey, F. A. & Soliman, F. M. Effect of moditen treatment on pituitary lactogenic hormones and on lactation intensity in stressed rats. *Alexandria Science Exchange* 7, 1986: 121-131.

De Passillé, A. M. B. & Robert, S. Behaviour of lactating sows: influence of stage of lactation and husbandry practices at weaning. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 23, 1989: 315-329.

Dourmad, J. Y. Standing and feeding behaviour of the lactating sow: effect of feeding level during pregnancy. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 37, 1993: 311-319.

Fraser, D. & Phillips, P. A. Lethargy and low water intake by sows during early lactation: a cause of low piglet weight gains and survival. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 24, 1989: 13-22.

Gustafsson, M., Jensen, P., de Jonge, F. H., Illman, G. & Špinka, M. Maternal behaviour of domestic sows and crosses between domestic sows and wild boar. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 65, 1999: 29-42.

Götz, M. Changes in nursing and suckling behaviour of sows and their piglets in farrowing crates. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 31, 1991: 271-275.

Jensen, P. Observations on the maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 16, 1986: 131-142.

Jensen, P. Maternal behaviour and mother-young interactions during lactation in free-ranging domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 20, 1988: 297-308.

Jensen, P. & Redbo, I. Behaviour during nest leaving in free-ranging domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 18, 1987: 355-362.

Jensen, P., Stangel, G. & Algers, B. Nursing and suckling behaviour of semi-naturally kept pigs during the first 10 days postpartum. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 31, 1991: 195-209.

Lammers, G. J. & Lange, A. de. Pre- and post-farrowing behaviour in primiparous domesticated pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 15, 1986: 31-43.

Norušis, M. J. SPSS base system user's guide. SPSS, cop. Chicago 1990. 520s.

Sinclair, A. G., Edwards, S. A., Hoste, S. & McCartney, A. Evaluation of the influence of maternal and piglet breed differences on behaviour and production of Meishan synthetic and European White breeds during lactation. *Anim. Sci.* 66, 1998: 423-430.

Smith, B. B. & Wagner, W. C. Effect of dopamine agonists or antagonists, TRH, stress and piglet removal on plasma prolactin concentrations in lactating gilts. *Theriogenology*. 23, 1985: 283-296.

Špinka, M., Illman, G., de Jonge, F., Andersson, M., Schuurman, T. & Jensen, P. Dimensions of maternal behaviour characteristics in domestic and wild x domestic crossbred sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 70, 2000: 99-114.

Stangel, G. & Jensen, P. Behaviour of semi-naturally kept sows and piglets (except suckling) during 10 days postpartum. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 31, 1991: 211-227.

Valros, A. E., Rundgren, M., Špinka, M., Saloniemi, H., Rydhmer, L. & Algers, B. Nursing behaviour of sows during 5 weeks lactation and effects on piglet growth. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 76, 2002: 93-104.

Watson, T. S. & Bertram, J. M. Some observations on mother-infant interactions in the pig (*Sus scrofa*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 9, 1983: 253-261.

KIRJOITTAJIEN OSOITE

Katja Ollikainen, ELK

Minna Huovari, ELK

Anna Valros, FM

Hannu Saloniemi, ELT,

kotieläinhygienian professori

Helsingin yliopisto,

Eläinlääketieteellinen tiedekunta

Klinisen eläinlääketieteen laitos

Kotieläinhygienia

PL 57

00014 Helsingin yliopisto