



Nautojen käyttäytyminen, kouluttaminen ja hyvinvointi

Armenta Benessi Oy

30.10.2023

Jenni Suolaniemi

*Jenni Suolaniemi /
Eläinlääkintäpalvelut*

Essi Wallenius

Armenta Benessi Oy

Työn tilaaja

Työturvallisuus ja tehokkuus karjan käsittelyssä -hanke

Toiminta aika: 1.1.2023-31.12.2024

Toimijat: Savonia-ammattikorkeakoulu Oy yhdessä Maitoyrittäjät ry:n, Emovet Oy:n ja Snellmanin Lihanjalostus Oy:n kanssa

Rahoittaja: Maaseuturahasto, Pohjois-Savon ELY



SISÄLLYSLUETTELO

LUKIJALLE	2
NAUDAN AISTIT JA KÄYTTÄYTYMINEN.....	3
Naudan näköaisti.....	3
Naudan kuuloaisti ja hajuaisti.....	5
Naudan makuaisti ja tuntoaisti	7
Naudan tunnetilojen tulkitseminen.....	7
NAUDAN KOGNITIIVISET TAIDOT	9
Yksilöiden tunnistaminen ja erottelukyky	9
Muisti ja oppiminen	10
Mallioppiminen ja sosiaalinen oppiminen	13
Oppimismotivaatio ja oppimisen ilo.....	14
NAUDAN KOULUTTAMINEN.....	16
Positiivinen vahvistaminen	16
Habituaatio eli totuttaminen	19
Operantti eli välineellinen ehdollistaminen	20
Klassinen ehdollistaminen	21
NAUTOJEN KÄSITTELYTAVAT JA TYÖTURVALLISUUS.....	22
Eläinten reaktiot erilaisiin käsittelytapoihin.....	23
Erilaiset käsittelytavat ja työturvallisuus	25
Hoitajan koulutustaso ja käsittelytapa	26
HIEHOJEN KOULUTTAMINEN LYPSEYNN	26
Kouluttaminen automaattilypsyyn	27
Kouluttaminen asemalypsyyn	28
ERI IKÄISTEN NAUTOJEN ERITYISPIIRTEET	29
Yksilökasvatetut vs. ryhmäkasvatetut vasikat	30
IHMISEN JA NAUDAN VÄLINEN SUHDE.....	32
Ihmisen ja naudan välisen suhteen havainnointi	33
Ihmisen ja naudan välisen suhteen luominen.....	33
Positiivinen vuorovaikutus ja pakoetäisyys	35
Vapaaehtoinen vs. pakotettu vuorovaikutus	35
Vasikoiden suhde hoitajaan ja stressi.....	36
KÄSITTEET	38
LÄHTEET.....	39

LUKIJALLE

Tähän kirjallisuuskatsaukseen on koottu ajantasaista tutkimustietoa nautojen käyttäytymisestä ja kouluttamisesta, sekä näiden yhteyksistä hoitajan työturvallisuuteen ja eläinten hyvinvointiin. Lähteiden rajallisuuden ja tutkimusnäytön hajanaisuuden vuoksi aihepiirin tutkimuksia on referoitu laajemmin kuin viimeisen 10 vuoden ajalta. Lähteiden haussa on hyödynnetty hakukoneita Web of Science, PubMed, Science Direct ja Google Scholar, sekä Covidence lähteiden hallinta ohjelmaa.

Tutkimustietoa aihepiiristä on kaikkiaan valitettavan rajallisesti ja näyttö eri aihealueista on hajanaista. Tämän vuoksi kirjallisuuskatsauksessa kuvataan paljon yksittäisten tutkimusten tuloksia, yleisten johtopäätösten esittämisen sijaan. Lukijan on hyvä pitää mielessä, että koska useissa esitetyissä tutkimuksissa otoskoot ovat pieniä, on tutkimustulosten yleistettävyyttä tieteellisestä näkökulmasta rajallista ja suuntaa antavaa.

NAUDAN AISTIT JA KÄYTTÄYTYMINEN

Naudat hahmottavat ympäristöään aistiensa avulla. Ne käyttävät ympäristön havainnointiin niin näkö-, kuulo-, maku-, haju- kuin tuntoaistiaankin. (Nawroth & Rørvang 2021) Esimerkiksi tuoreen ja lakastuneen ruohon erottamisessa toisistaan ne hyödyntävät useita aistejaan, näköaistin merkityksen vähentyessä mitä lähemmäs kohdetta eläin pääsee. Lähelle päästyään nauta hyödyntää kohteen erotteluun näköaistin lisäksi niin haju- kuin tuntoaistiaankin. (Hirata & Kusatake 2020)

Aistiensa avulla naudat oppivat esimerkiksi tunnistamaan lajitovereidensa piirteitä ja hahmottamaan erilaisia tiloja ja alueita. On viitteitä siitä, että aistiensa avulla naudat mahdollisesti pystyvät tunnistamaan paitsi hoitajansa, myös hänen tunnetilojaan, mikä voi vaikuttaa eläinten käyttäytymiseen eri tilanteissa. Havaintoihinsa naudat reagoivat niin sisäsyntyisillä kuin opituillakin malleilla, jotka ovat muovautuvia ja joustavia. Eläintiloja ja eläinten käsittelytapoja suunniteltaessa, olisi tärkeää niin eläinten hyvinvoinnin kuin hoitajien työturvallisuudenkin näkökulmasta ymmärtää, miten nauta näkee ja kokee maailmansa. (Nawroth & Rørvang 2021)

NAUDAN NÄKÖAISTI

Näköaisti on naudat tärkein aisti ja se välittää noin puolet ympäristön aistihavainnoista. Naudan näkökenttä on laaja, kattaen noin 330 astetta. Ainoastaan suoraan naudat takana on pieni alue, jonne nauta ei näe lainkaan. Valtaosa näkökentästä on yhden silmän varassa, mikä riittää liikkeen havaitsemiseen, mutta tekee etäisyyksien havainnoinnista haastavaa. Binokulaarinen näköalue, eli alue, jolla nauta voi hyödyntää molempien silmiensä havaintoja ja pystyy siten arvioimaan syvyyksiä ja etäisyyksiä, sijaitsee suoraan naudat edessä. Halutessaan katsoa jotain asiaa mahdollisimman tarkasti, nauta

kääntyy suoraan kohdetta kohti ja laskee päänsä alas. Jotta eläimelle annetaan mahdollisuus havaita lähestyvä ihminen, kannattaa nautaa lähestyä hieman sen sivulta, rauhallisesti. Takaapäin nopeasti lähestyttäessä pelkoreaktion laukaisemisen riski on suurin, ja suoraan edestä lähestymisen eläin voi kokea uhkaavaksi. (Moran & Doyle 2015)

Näköaistin erotuskyky ja värinäkö ovat naudoilla ihmisen näköä heikompia, joten erilaiset valaistuksen ja varjojen kontrastit näyttävät nautojen silmissä voimakkaammilta. Tämän vuoksi esimerkiksi kirkaat valot, lattialle muodostuvat varjot ja valoa heijastavat pinnat hidastavat eläinten liikkumista nautoja siirreltäessä, sillä ne tarvitsevat paljon aikaa alustan tutkimiseen ennen kuin uskaltavat edetä sillä. Esimerkiksi tumma varjo lattiassa voi näyttää naudat silmissä syvältä montulta, johon se ei luonnollisesti halua astua. Nautoja siirreltäessä on hyvä huomioida, että naudat liikkuvat mielellään hämärästä kohti valoisampaa aluetta, kun taas valoisasta hämärämpään ne eivät mielellään siirry. (Moran & Doyle 2015)

Kuten lähes kaikilla muillakin nisäkkäillä, myös naudoilla näyttäisi olevan dikromaattinen, eli kahteen erilaiseen aistinsolutyyppiin perustuva kyky nähdä värejä. (Jacobs ym. 1998) Useat nautojen värinäköä selvittäneet tutkimukset ovat viitanneet siihen, että naudat voivat erottaa korkeat valon aallonpituudet keskipitkistä ja lyhyistä, mutta eivät keskipitkiä ja lyhyitä aallonpituuksia toisistaan. Aikaisemmissa tutkimuksissa ei ole huomioitu valonlähteen voimakkuuden vaikutusta nautojen erotuskykyyn, joten Phillips & Lomas (2001) pyrkivät osoittamaan, että naudat pystyvät erottamaan ainoastaan pitkät aallonpituudet keskipitkistä ja lyhyistä, silloinkin kun valon voimakkuus on vakioitu. Lisäksi he pyrkivät selvittämään onko käytettävän valaistuksen aallonpituudella vaikutusta nautojen käyttäytymiseen.

Tutkimukseen osallistui kolme vasikkaryhmää, joista ensimmäisessä oli kahdeksan, toisessa yksitoista ja kolmannessa yhdeksän 8 viikon ikäistä Friisiläis-rotuista vasikkaa. Ensimmäinen vasikkaryhmä koulutettiin erottelemaan aluksi valkoisen valon eri voimakkuudet ja sitten eri

aallonpituuksisten (lyhyt, keskipitkä, pitkä) valojen voimakkuudet. Toinen vasikkaryhmä koulutettiin erottelemaan saman voimakkuuden omaavat eri aallonpituuden valot. Kolmannen vasikkaryhmän käyttäytymistä testattiin lyhyen, keskipitkän ja pitkän aallonpituuden valaistuksessa. (Phillips & Lomas 2001)

Kaikki vasikat oppivat erottamaan himmeän ja kirkkaan valon toisistaan, sekä punaisen (pitkä) valon sekä sinisestä (lyhyt) että vihreästä (keskipitkä) valosta. Sinisen ja vihreän valon erottaminen toisistaan sen sijaan ei merkitsevästi onnistunut kummaltakaan testiryhmistä. Käyttäytymistesteissä vasikat käyttäytyivät rauhallisimmin ja kulkivat stressattuina labyrintin läpi nopeimmin vihreässä valaistuksessa. Tämä voi tutkijoiden mukaan selittyä joko sillä, että vasikat kokivat vähemmän pelkoa tai sillä, että niiden näöntarkkuus oli parempi vihreässä valaistuksessa, jolloin ne pystyivät valitsemaan suoraviivaisen reitin pois pelottavasta asiasta. Hoitajan luokse houkuteltaessa vasikat olivat nopeimpia punaisessa valaistuksessa. Suurempi aktiivisuus ja nopeus punaisessa valaistuksessa hoitajan luokse kuljettaessa voisi selittyä muilla eläinlajeilla tehdyillä havainnoilla, joiden mukaan punainen valo aktivoi ja nostaa eläinten vireystasoa, kun taas sinisellä valolla on havaittu rauhoittavaa ja rentouttavaa vaikutusta. Käytännön sovelluksena havainnoilleen tutkijat ehdottavat, että navetoissa voisi suosia lyhyen aallonpituuden (sininen) valaistusta, joka voisi rauhoittaa lehmiä erilaisten toimenpiteiden yhteydessä. (Phillips & Lomas 2001)

NAUDAN KUULOAIISTI JA HAJUAIISTI

Nautojen kuuloalue on ihmisen kuuloaluetta laajempi. Naudat voivat kuulla niin ihmistä matalampia, kuin korkeampiakin ääniä väliltä 23–35 000 Hz. Äänilähteen paikantaminen on nautoille kuitenkin haastavaa ja ne usein tukeutuvatkin tässä näköaistiinsa. Korkeat ja katkonaiset äänet, kuten porttien kolina, huutaminen tai viheltäminen ovat

naudoille epämiellyttäviä ja stressaavia, etenkin suurilla äänenvoimakkuuksilla tai yhtäkkisinä esiintyessään. (Moran & Doyle 2015)

Nautojen hajuaiisti on herkempi kuin ihmisellä ja ne voivat haistaa hajuja jopa kilometrien etäisyydeltä. Naudat hyödyntävät hajuaiastiaan mm. rehun valikoinnissa eivätkä mielellään syö rehua, joka haistaa lannalle tai lajitoverin syljelle. (Moran & Doyle 2015) Hajuaiastin merkitys nautojen välisessä kanssakäymisessä on myös merkittävä. (Nawroth & Rørvang 2021) Laumahierarkia perustuu paljolti lajitovereiden tunnistamiseen hajun perusteella. Naudat myös haistavat lajitovereidensa stressin niiden virtsasta ja niiden on havaittu välttelevän alueita, joilla stressaantuneet lajitoverit ovat oleskelleet. (Moran & Doyle 2015)

Naudoilla on herkän hajuaiastin lisäksi suulaessaan vomeronasaalielin (Jacobsonin elin), jonka avulla ne aistivat lajitovereidensa erittämiä kemiallisia viestaineita, feromoneja. Nautojen erittämät feromonit viestivät paitsi siitä, onko eläin kiimassa, myös esimerkiksi pelkoreaktioista. Vomeronasaalielimen kautta hankitun tiedon avulla naudat reagoivat lajitovereidensa lähettämiin viesteihin ja näin esimerkiksi pelkoreaktio lauman sisällä tarttuu yksilöstä toiseen. (Moran & Doyle 2015)

Destrez ym. (2021) selvittivät tutkimuksessaan erottavatko naudat stressaantuneen ja ei-stressaantuneen ihmisen hajun toisistaan, ja vaikuttavatko eri hajut nautojen käyttäytymiseen. Tutkimukseen osallistui kymmenen Charolais-rotuista hiehoa (ikä noin 1 v). Hiehojen havaittiin vierailevan useammin ja viettävän enemmän aikaa haistellen ei-stressaantuneiden ihmisten hajua verrattuna stressaantuneiden ihmisten hajuun. Tulokset viittaavat siihen, että nauta pystyy hajuaiastillaan erottamaan ihmisen stressaantuneisuuden ja valitsee mieluummin ei-stressaantuneen ihmisen seuran, yhdistäen mahdollisesti ihmisen positiivisen tunnetilan positiivisiin tapahtumiin. Tutkimuksessa on valitettavasti useita yleistettävyyttä heikentäviä

tekijöitä, kuten pieni otoskoko ja sekoittavat tekijät tutkimusasetelmassa, joten tulokset ovat suuntaa antavia. (Destrez ym. 2021)

NAUDAN MAKUAISTI JA TUNTOAISTI

Naudoilla on 2–3 kertaa enemmän makunystyjä kielessään kuin ihmisillä, minkä seurauksena niiden makuaisti on ihmistä herkempi. Naudat maistavat makean, suolaisen, katkeran ja happaman maun, ja ovat melko varovaisia maistamaan uusia makuja. (Moran & Doyle 2015)

Naudan tuntoaisti pystyy erottelemaan paineen tunteen ja liikkeen. Erityisen herkkä tunto naudoilla on turvan alueella, jota ne hyödyntävätkin asioiden tutkimiseen. Naudan iho pystyy aistimaan ympäristön lämpötiloja, ilman kosteutta ja tuulen suuntaa. Ihonsa kautta saamiensa viestien avulla nauta pyrkii mahdollisuuksien mukaan hakeutumaan sille miellyttävään mikroilmastoon. Naudan ympäristölämpötilan mukavuusalue on noin -23°C – $+21^{\circ}\text{C}$, vaihdellen hieman eläimen rodusta ja aineenvaihdunnan tasosta riippuen. Huomionarvoista on myös se, että naudat aistivat matalampia jännitetasoja (alhaisempaa sähkövirtaa) kuin ihminen, joten pienetkin hukkavirran lähteet esimerkiksi lypsyasemalla tai lypsyrobotissa voivat häiritä lehmä ja vaikuttaa niiden käyttäytymiseen. (Moran & Doyle 2015)

NAUDAN TUNNETILOJEN TULKITSEMINEN

Naudan tunnetilojen tulkitsemisen mahdollisuutta eläimen korvien asennoista on pyritty selvittämään. Lambert & Carder (2019) tutkivat erilaisten tunnetilojen aiheuttamia muutoksia lehmien korvien asennoissa. Tutkimukseen osallistui 22 Holstein-rotuista lehmää (ikä 3–7 v). Aluksi lehmät ehdollistettiin kellonsoittoon, jonka kuullessaan ne saivat tavallisesti syömäänsä säilörehua. Toisessa vaiheessa tutkimusta lehmille annettiin kelloa soitettaessa tiivisterehua, jonka oletettiin

aiheuttavan niille innostuneen tunnetilan, ja kolmannessa vaiheessa syötäväksi kelpaamattomia puulastuja, joiden oletettiin herättävän lehmissä turhautuneisuutta. Lehmien sykettä sekä neljää erilaista korvan asentoa (takaviistoon ylös, sivulle, takaviistoon alas, sivulle alas) seurattiin kokeen ajan. (Lambert & Carder 2019)

Lehmien saadessa tiivistettä korvan asentoa takaviistoon ylös havaittiin merkitsevästi enemmän kahteen muuhun rehuun verrattuna, kun taas korvan asentoa suoraan sivulle havaittiin merkitsevästi enemmän puulastuja tarjoiltaessa. Kahdessa muussa korvan asennossa ei havaittu merkitseviä eroja eri tilanteissa. Korvan asennon vaihtelua asennosta toiseen havaittiin eniten puulastuja tarjoiltaessa mutta myös säilörehua tarjoiltaessa vaihtelua esiintyi merkitsevästi enemmän tiivisteeseen verrattuna. Lehmien sykkeet olivat merkitsevästi korkeammat tiivistettä ja puulastuja tarjoiltaessa säilörehutarjoiluun verrattuna, mikä viittaa lehmien suurempaan kiihtyneisyyteen näissä tilanteissa. (Lambert & Carder 2019)

Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että lehmät ilmentävät erilaisia korvien asentoja erilaisissa tunnetiloissa, eikä korvien asentojen vaihtelu kuvasta pelkästään lehmän kiihtyneisyyttä, vaan heijastelee myös sen tunnetilaa. Korvien asentojen havainnointia voitaisiin mahdollisesti hyödyntää lehmien tunnetilojen tulkinnassa ja hyvinvoinnin arvioimisessa, joskin lisää tutkimusta aiheesta tarvitaan. (Lambert & Carder 2019)

Toisessa tutkimuksessa nautojen korvien liikkeissä havaittiin eroja niiden tunnistaessa valokuvista vieraita ja tuttuja nautayksilöitä. Erilaisten korvien asentojen tulkittiin viittaavan nautojen kokemiin erilaisiin tunnetiloihin. (Coulon ym. 2009)

NAUDAN KOGNITIIVISET TAIDOT

Nautojen, kuten muidenkin eläinlajien, sosiokognitiivisia taitoja on tutkittu hyvin vähän. Lisää tutkimusta aiheesta kaivataan, jotta ihmisten ja eläinten välisen suhteen ymmärrys paranisi, sillä sekä eläinten kognitiivisten kykyjen ali- että yliarviointi voi vaarantaa eläinten hyvinvoinnin. (Jardat & Lansade 2021)

YKSILÖIDEN TUNNISTAMINEN JA EROTELUKYKY

Naudat tunnistavat ihmisen ilmeisesti pääasiassa näköaistinsa avulla ja hyödyntävät tunnistamisessa muistiaan. Ne käyttävät tunnistamiseen useita visuaalisia vihjeitä ja pystyvät tallentamaan tietoa eri tuntomerkeistä soveltaen muistamaansa tilanteen mukaan. Ihmisten pituus ja haalarinväri ovat nautoille helpompia vihjeitä, kasvonpiirteet haastavampia ja niitä käytetäänkin ilmeisesti vain, mikäli muita vihjeitä ei ole saatavilla. Yksinomaan kasvojen perusteella naudat eivät ilmeisesti pysty erottamaan ihmisiä toisistaan. Myöskään pelkän hajun perusteella ihmisten tunnistaminen ei näyttäisi onnistuvan. (Rybarczyk ym. 2001) Tämä on sikäli mielenkiintoinen havainto, että hajuaistilla vaikuttaa kuitenkin olevan suuri rooli samanlajisten yksilöiden tunnistamisessa (Nawroth & Rørvang 2021).

Naudat myös yhdistävät ihmisen aikaisemman käytöksen tähän tiettyyn ihmiseen. Toisaalta vasikoiden on myös havaittu yleistävän kokemuksiaan ja reagoivan negatiivisten kokemustensa perusteella pelokkaasti ihmisiin yleensä. (Nawroth & Rørvang 2021)

Vaikka ihmisen tunnistaminen kasvojen perusteella ei näyttäisi onnistuvan, samanlajisia yksilöitä naudat pystyvät tunnistamaan kasvojen valokuvista. Coulonin ym. (2009) tutkimuksessa Holstein-rotuiset hiehot pystyivät tunnistamaan samoja nautayksilöitä eri kuvakulmista otetuista pään alueen valokuvista. Helpointa hiehoille oli entuudestaan tuttujen samanrotuisten nautojen tunnistaminen.

Haastavinta oli tunnistaa vieraita yksivärisiä ererotuisia nautoja (Charolais). Sen sijaan ererotuisten mutta väritykseltään samantyyppisten nautojen (Normandy) tunnistaminen oli yhtä helppoa kuin tuntemattomien samanrotuisten yksilöiden. Vaikuttaisi siltä, että naudat käyttävät lajitovereidensa yksilöllistä väritystä tunnistuksen apuna.

Tutkijat päättelivät, että tunnistessaan samanrotuisia yksilöitä, naudat ilmeisesti hyödynsivät kognitiivisia taitoja, kuten kategorisointia ja yleistämistä. Hiehot myös ymmärsivät kuvien edustavan lajitovereitaan, sillä ne tunnistivat tutut yksilöt kuvista vieraita yksilöitä helpommin. Se että naudat tunnistivat niille opetetut yksilöt myös uusista kuvakulmista otetuista kuvista, kertoo niiden kognitiivisista taidoista eli kyvystä soveltaa oppimaansa. Tutkimuksen perusteella naudat oppivat tunnistamaan uusia lajitovereita nopeasti ja pystyvät tunnistamaan eri yksilöt riippumatta niiden fyysisestä orientaatiosta. (Coulon ym. 2009)

Tunnistaakseen lajitovereitaan naudat hyödyntävät näköaistinsa lisäksi niin kuulo- kuin hajuaistiaankin. Lajitovereiden tunnistaminen ja käyttäytymisen seuraaminen on naudoille tärkeää laumadynamiikan ja oppimisen näkökulmasta. Nautojen on havaittu voivan erottaa lajitoverinsa muista eläinlajeista, ja ne myös erottavat kasvopiirteiden perusteella, ovatko lajitoverit niille sukua. Alempiarvoisten nautojen on myös havaittu välttelevän dominoivia yksilöitä, eli ne mitä ilmeisimmin osaavat yhdistää lajitoverit näiden aikaisempaan käytökseen. Vasikoiden ja emojen on havaittu tunnistavan toistensa äänet ja ilmeisesti myös hajuaisti on emolle tärkeä keino jälkeläisensä tunnistamiseen. (Nawroth & Rørvang 2021)

MUISTI JA OPPIMINEN

Naudat muistavat asioita melko pitkään ja oppivat haastaviakin tehtäviä. Ne voivat oppia asioita joko yrityksen ja erehdyksen kautta,

hoitajansa opettamana tai lajitovereitaan seuraamalla. Klassisia koulutusmenetelmiä, kuten positiivista vahvistamista, on käytetty nautojen kouluttamiseen toistaiseksi melko vähän, vaikka ne luultavasti sopivat hyvin myös nautojen kouluttamiseen. (Nawroth & Rørvang 2021)

Naudat pystyvät erottamaan toisistaan erilaisia geometrisiä muotoja, värejä, kokoja ja valonvoimakkuuksia. Erinäisissä tutkimuksissa niiden on havaittu muistavan visuaaliseen vihjeeseen yhdistämänsä palkkion sekä löytämänsä rehun sijainnin pitkään, jopa vuoden ajan. Oppimiskykyään ja muistiaan naudat käyttävät rehua etsiessään niin navetassa kuin laitumellakin. Eräissä tutkimuksissa naudat ovat myös oppineet ratkaisemaan mutkikkaita labyrinthteja ja muistaneet niiden rakenteen viikkoja. Siitä, miten naudat hahmottavat fyysisen ympäristönsä, on kuitenkin hyvin vähän tietoa. On viitteitä siitä, että naudat pystyvät hahmottamaan esimerkiksi rehun määrää ja luokittelemaan asioita, mutta fysikaaliskognitiivisten valmiuksien osalta tutkittua tietoa ei ole. (Nawroth & Rørvang 2021)

Nautojen avaruudellista hahmotuskykyä ja muistia on tutkittu Japanin Musta -rotuisilla lehmillä (29 kpl, ikä 6–12 v). Tutkimuksessa havaittiin, että noin 20 % lehmistä oppi ratkaisemaan monimutkaisen labyrinthtehtävän, kun ne saivat harjoitella tehtävää vaikeusasteen lisääntyessä asteittain. Ilman asteittaista harjoittelua, yksikään lehmä ei sen sijaan onnistunut ratkaisemaan vaikeinta labyrinthtia. Tehtävän oppineet 20 % lehmistä eivät eronneet muista tutkimukseen osallistuneista eläimistä iän, painon tai fysiologisen tilan osalta. Tutkijat arvelevat, että oppimiskyvyltään paremmat eläimet olivat mahdollisesti vähemmän sosiaalisia ja/tai uteliaampia ja riskinottoiskykyisempiä kuin muut, sillä erottaminen laumasta ei vaikuttanut niiden suoriutumiseen. Toisilla nopeaa oppimista tuki mahdollisesti hyvä avaruudellinen hahmotuskyky, kun taas toisilla avain oppimiseen oli kyky muuttaa omaa toimintaa virheelliseksi havaitun reitinvalinnan jälkeen. Naudat muistivat oppimansa vielä kuuden viikon

kuluttua ja ratkaisivat tauon jälkeen labyrintin yhtä nopeasti kuin koulutusjakson päätteeksi. Havainto on yhteneväinen aikaisempien tutkimusten kanssa, joissa nautojen on todettu muistavan labyrintin rakennetta yksinkertaisempia ympäristöön liittyviä asioita (kuten ruuan sijainti) vielä useita viikkoja koulutusjakson jälkeen. (Hirata ym. 2016)

Nautojen muistia on testattu myös visuaalisen vihjeen yhdistämisessä ruokapalkkioon. Tutkimukseen osallistuneet Japanin Musta -rotuiset lehmät (5 kpl, ikä 10 vuotta) yhdistivät laidunalueella näkemänsä pesusaavin ruokapalkkioon vielä vuosi koulutusjakson jälkeen. Jo ensimmäisenä testipäivänä osa koulutetuista lehmistä osoitti innokkuutta päästä odotustilasta testiareenalle pesusaavit nähtyään, kun taas yksikään kontrolliryhmän lehmistä ei ilmentänyt vastaavaa käytöstä. Toisena ja kolmantena testipäivänä yhä useampi koulutetuista lehmistä oli innokas siirtymään testiareenalle, viitaten siihen, että niiden muistikuvat aikaisemmin opitusta olivat virkistyneet. Myös kontrolliryhmän eläimet alkoivat osoittaa osallistumisinnokkuutta, opittuaan testin kuluessa pesusaavien ja ruuan yhteyden. Koulutetut lehmät myös kulkivat testijakson alussa suoraviivaisemmin pesusaaveille, valitsivat lähimpänä olevat saavit ja vierailivat useammalla saavilla kontrolliryhmään verrattuna, mikä viittaa siihen, että ne muistivat vuosi takaperin oppimansa visuaalisen vihjeen, kun taas kontrolliryhmän eläinten valinta oli alkuun sattumanvaraista. (Hirata & Takeno 2014)

Tutkimukseen osallistuneet lehmät, niin koulutetut kuin kontrollitkin, oppivat aikaisemmin tehtyjä tutkimuksia nopeammin yhdistämään visuaalisen vihjeen ruokapalkkioon. Tutkijat arvelevat, että sosiaalisesta eristämisestä aiheutuvan stressin hallinnalla oli tähän vaikutusta, sillä kouluttaminen tapahtui ryhmässä ja testijakson aikana läsnä oli seuralaislehmä testialueen molemmissa päissä. Aikaisemmissa tutkimuksissa eläimet on eristetty ryhmästä kouluttamisen ja testaamisen ajaksi. Merkitystä oppimisnopeuteen saattoi olla myös lehmien iällä, mikä oli tässä tutkimuksessa selvästi korkeampi kuin

muissa vastaavissa. Lehmien kokeneisuus ruuan etsimisessä saattoi edesauttaa tämän tyyppisen tehtävän oppimista. Myös ruoka-astiana käytetyn pesusaavin tuttuus esineenä saattoi helpottaa oppimista, sillä uuden esineen pelkoa ei esiintynyt. (Hirata & Takeno 2014)

MALLIOPPIMINEN JA SOSIAALINEN OPPIMINEN

Mallioppimista lajitovereilta on tutkittu nautojen osalta valitettavan vähän. Lähtökohtaisesti mallioppiminen on saaliseläimelle turvallisempaa kuin assosiativinen oppiminen, joten voisi olettaa sen olevan naudoille tärkeä tapa oppia. Laumassa naudat oleskelevat tyyppillisesti melko läheisellä etäisyydellä toisistaan, jolloin mahdollisuus mallioppimiseen on hyvä. Mallioppimista rajoittava tekijä voi olla naudat näköaisti, sillä silmien sijaitessa pään sivuilla, on tarkan näkemisen alue melko kapea. Se, että naudat synkronoivat toimintojaan, eli esimerkiksi laiduntavat ja lepäävät yhtä aikaa, tukee kuitenkin ajatusta siitä, että ne hyödyntävät mallioppimista. Eräessä tutkimuksessa havaittiin, että vasikoiden asennot imitoivat lähellä seisovien yksilöiden asentoja, mikä tukee teoriaa, jonka mukaan mallioppimista tapahtuisi lähinnä fyysisesti lähellä olevilta lajitovereilta (Stoye ym. 2012). Esimerkiksi ärsyke ruohon maistamiseen ensimmäisen kerran herää luultavasti vasikan katsellessa laiduntavaa emäänsä. Vasikan pitäminen yhdessä emänsä kanssa pidemmän aikaa voisi siis olla hyödyksi vasikan oppimiselle, sillä erityisesti vasikoille assosiativinen oppiminen on luontaisesti vältettävä asia sen riskialttiuden vuoksi. (Nawroth & Rørvang 2021)

Stenfelt ym. (2022) pyrkivät tutkimuksessaan selvittämään hyödyntävätkö lehmät sosiaalista oppimista reitinvalintatehtävän ratkaisemisessa. Tutkimukseen osallistui 32 Ruotsin Holstein ja Ruotsin Punainen -rotuista lypsylehmää (ikä 2–9 v), joista kaksi valittiin demonstroijiksi ja loput jaettiin tarkkailijoiden ja kontrollien ryhmiin. Tarkkailijat saivat katsoa demonstroijien mallisuorituksen ennen omaa

suoritustaan, kun taas kontrollit suorittivat tehtävän ilman annettua mallia. Tutkimuksen tulosten perusteella lehmät eivät hyödyntäneet sosiaalista oppimista tämän tehtävän suorittamisessa, vaan ratkaisivat sen yksilöllisen oppimisen avulla, sillä merkitseviä eroja ryhmien välillä tehtävän onnistumisessa tai suoritusnopeudessa ei havaittu. Nuoret eläimet onnistuivat tehtävässä useammin, mutta tutkijoiden mukaan kyse oli enemmän korkeammasta motivaatiosta tehtävää kohtaan kuin oppimistavan tai oppimiskapasiteetin eroista. Tutkimusasetelmassa oli useita sekoittavia tekijöitä, joten tutkimus ei juuri anna vastauksia siihen, miten merkittävää sosiaalinen oppiminen lehmille on tai ei ole. (Stenfelt ym. 2022)

Pelkoreaktioiden on todettu tarttuvan eläimestä toiseen mutta toisaalta myös laimenevan sosiaalisen oppimisen kautta. Rauhallisen yksilön seuran on havaittu lievittävän nuorten eläinten pelkoreaktioita uusissa tilanteissa, joten kokeneemman eläimen seura voisi auttaa niitä oppimaan suhtautumaan uusiin tilanteisiin tynesti. Tätä puskurointia voisi mahdollisesti hyödyntää mm. sorkkahoitotilanteissa, joskin riskinä on, että rauhoittavana puskurina käytettävä eläin alkaakin yhdistää tilanteen lajitoverin pelkoon ja muuttaa käyttäytymistään sen seurauksena (Olsson & Phelps 2007). Riskiä lisää se, että nautojen on todettu tunnistavan hajuaistinsa avulla lajitoverinsa stressin, mikä voi voimistaa niiden pelkoreaktioita tällaisissa tilanteissa (Terlouw ym. 1998). Lisää tutkittua tietoa siitä, millä kaikilla tavoilla naudat vaihtavat tietoa keskenään, kaivataan. (Nawroth & Rørvang 2021)

OPPIMISMOTIVAATIO JA OPPIMISEN ILO

Nautojen motivaatiota osallistua koulutussessioihin on myös pyritty selvittämään. Meagherin ym. (2020) tutkimuksessa havaittiin, että Holstein-rotuiset hiehot (20 kpl, ikä 5–10 kk) olivat motivoituneita osallistumaan koulutussessioihin. Sekä erottelutehtävään koulutetut hiehot että kontrollihiehot, joille opetettiin tehtävän aloitustoiminto

mutta ei itse tehtävää, osallistuivat vapaaehtoisiin koulutussessioihin, kun niille annettiin siihen mahdollisuus pitämällä porttia koulutusalueelle auki. Epäselväksi tutkimuksessa jäi, mikä oli hiehoja osallistumiseen motivoinut tekijä, sillä mahdollisia selittäviä tekijöitä oli useita. Vapaaehtoinen osallistuminen viittaa kuitenkin siihen, että jokin osa koulutussessiosta oli hiehoille palkitseva. Erottelutehtävään koulutetut hiehot lähestyivät tehtävän aloituskohdetta merkitsevästi nopeammin ja suorittivat enemmän tehtäviä verrattuna kontrollihiehoihin, mikä viittaa suurempaan osallistumismotivaatioon. Motivaatiossa osallistua havaittiin myös yksilöllisiä eroja, jotka voivat liittyä eläinten luonteeseen (pelokas, rohkea, utelias) tai erilaiseen oppimisnopeuteen (tylsistyminen, turhautuminen). (Meagher ym. 2020)

Kognitiivisten haasteiden antaminen ja itsemääräämisoikeuden lisääminen antamalla eläimille vapaaehtoisia oppimistehtäviä, voisi olla keino lisätä eläinten hyvinvointia. Liian vaikea tehtävä voi johtaa eläimen ahdistumiseen tai turhautumiseen, kun taas liian helppo tehtävä voi johtaa tylsistymiseen ja kiinnostuksen vähenemiseen. Eläimiä ei tulisi pakottaa kouluttamiseen ja mikäli eläin on pelokas, tulisi tilanteeseen totutella asteittain pelkoreaktioiden välttämiseksi. Aiheesta kaivataan lisää tutkimusta. (Meagher ym. 2020)

Oppimiskokemuksen vaikutusta nautojen tunnetilaan on myös pyritty selvittämään. Holstein-rotuisten hiehojen (ikä 7–12 kk) tunnetiloja heijastavia sykettä ja käyttäytymistapaa seurattiin koulutusjakson aikana, kun niille opetettiin tehtävä, jonka suorittamista seurasi palkkio. Kontrollihiehot saivat saman palkkion ilman tehtävän suorittamista. Tutkimushiehoilla havaittiin sydämen sykkeessä ja käyttäytymisessä joitakin muutoksia, jotka viittasivat kontrollihiehoja suurempaan innostuneisuuteen oppimisprosessin edetessä. Esimerkiksi leikkikäyttäytymistä koulutussessioiden aikana havaittiin ainoastaan tutkimushiehoilla oppimiskäyrän jyrkässä vaiheessa, mikä voisi viitata siihen, että ne olivat innoissaan oppimisestaan ja mahdollisuudestaan

vaikuttaa tilanteen kulkuun. Lisää tutkimusta aiheesta kuitenkin kaivataan. (Hagen & Broom 2004)

NAUDAN KOULUTTAMINEN

Negatiivisella tai positiivisella vahvistamisella kouluttamisen vaikutusta nautojen stressireaktioihin ja käyttäytymiseen erilaisten käsittelytoimenpiteiden yhteydessä on tutkittu melko vähän.

POSITIIVINEN VAHVISTAMINEN

Lombin ym. (2020) tutkimuksen tavoitteena oli testata positiivisen vahvistamisen käyttöä hiehojen kouluttamisessa ja arvioida kouluttamisen vaikutusta hiehojen käyttäytymiseen toimenpiteen yhteydessä. Tutkijoiden hypoteesi oli, että valeinjektioon koulutetut hiehot reagoisivat vähemmän testi-injektioon ja palaisivat mieluummin injektionantopaikalle kuin kouluttamattomat hiehot. (Lomb ym. 2021)

Tutkimukseen osallistui 24 Holstein-rotuista hiehoa (ikä 6–9 kk), jotka jaettiin koulutus- ja kontrolliryhmiin. Koulutettavia hiehoja (8 kpl) koulutettiin keskimäärin neljä kertaa viikossa 20 viikon ajan. Koulutuskertoja kertyi keskimäärin 85 ja yhden koulutussession kesto oli keskimäärin kahdeksan minuuttia. Koulutuksen tavoite oli, että hiehot seisoisivat rauhallisesti paikallaan avonaisessa lukkoaidassa valeinjektioajan. Koulutus eteni asteittain. Ensin hiehot koulutettiin positiivisen vahvistamisen keinoin seisomaan rauhassa avoimessa lukkoaidassa. Seuraavaksi hiehot siedätettiin injektioantajan läheisyyteen ja sitten vastaehdollistamisen avulla sietämään asteittain erilaista kosketusta paikallaan pysyen. Palkkiona käytettiin viljaa. Kun valeinjektioantaminen onnistui, katsottiin koulutuksen olevan valmis ja eläin siirrettiin testausvaiheeseen.

Testi-injektion aikana eläinten reaktiot (jalan nosto, pään heilautus ylös, peruutus) hoitotilanteeseen ja injektioon kirjattiin ja kullekin hieholle laskettiin reaktiopisteet. Lisäksi hiehojen halukkuus tulla ja poistua toimenpidealueelta kirjattiin injektiota seuranneena kolmena päivänä. (Lomb ym. 2021)

Tutkimuksessa havaittiin, että sekä ennen injektiota että injektion jälkeisinä päivinä koulutetut hiehot tulivat odotusalueelta hoitokarsinaan kontrollihiehoja halukkaammin ja että ne tulivat lukkoparteen vapaaehtoisesti ja kontrollihiehoja nopeammin. Hoitotilanteen tai injektion antamisen kestossa ei havaittu merkitsevää eroa koulutettujen ja kontrollihiehojen välillä. Koulutetut hiehot eivät reagoineet ihopoimun nostamiseen, mutta reaktiivisuudessa koko toimenpiteeseen (ihopoimun nosto + injektio) ei havaittu merkitsevää eroa kontrolliryhmään verrattuna. (Lomb ym. 2021)

Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että koulutetut hiehot kokivat injektion vähemmän negatiiviseksi verrattuna kontrollihiehoihin ja että ne olivat motivoituneita osallistumaan koulutussessioihin. Tutkijat päättelevät, että kouluttaminen positiivisella vahvistamisella ja vastaehdollistamisella voi tehdä lypsylehmien hoitotoimenpiteistä eläimille vähemmän vastenmielisiä. (Lomb ym. 2021)

Tutkimuksen tuloksia voi vääristää se, että koulutetuille hiehoille annettiin hoitotilanteen ja injektion aikana palkkiorehua, kun taas kontrollihiehoille rehua ei annettu. Rehu saattoi siis toimia harhautuksena, johtaen koulutettujen hiehojen vähäisempään kipukokemukseen. Ruualla harhautuksen vaikutuksesta eläinten kipuaistimukseen ei ole tutkimusnäyttöä, mutta ihmisillä sen merkitys kipuaistimuksen pienenemiseen on näytetty. (Lomb ym. 2021)

Heinsius ym. (2023) tutkivat positiivisella vahvistamisella kouluttamisen vaikutuksia hiehojen tunnetilaan ennen käsittelytilannetta. Muilla eläinlajeilla tehdyt tutkimukset ovat osoittaneet kouluttamisen positiivisella vahvistamisella vähentävän eläinten kokemaa pelkoa,

lisäävän niiden tilannekontrollia ja valinnanvapautta, sekä vähentävän eläinten ennakoimattomasta tai aggressiivisesta käytöksestä johtuvaa hoitajien tapaturmariskiä. Tutkimushypoteesi oli, että kontrolliryhmään verrattuna tutkimusryhmän hiehot osallistuisivat vapaaehtoisemmin käsittelysessioihin ja ilmentäisivät enemmän odottavaa käyttäytymistä ja leikkikäyttäytymistä ennen käsittelytilannetta. (Heinsius ym. 2023)

Tutkimukseen osallistui 20 Holstein-rotuista hiehoa (ikä 3–6 kk), jotka jaettiin tutkimus- ja kontrolliryhmiin. Hiehoja käsiteltiin neljä kertaa viikossa kerran päivässä, 5 minuuttia kerrallaan, kaikkiaan 28 kertaa. Tutkimus- ja kontrollihiehojen käsittelytilanne oli muuten samanlainen, mutta tutkimushiehoja koulutettiin positiivisella vahvistamisella kosketusobjektia hyödyntäen menemään vapaaehtoisesti käsittelyhäkkiin, kun taas kontrollihiehot ajettiin häkkiin lempeästi eläimen pakoetäisyyttä hyödyntäen ja tarvittaessa kevyesti työntäen. Tutkimusryhmän hiehot opetettiin ensin syömään palkkiorehua mustasta kaukalosta ja koskettamaan punaista objektia turvallaan palkkion saadakseen. Kun ne olivat oppineet tämän, siirrettiin objektia asteittain lähemmäs käsittelyhäkkiä ja lopulta sen sisälle. Kun hieho meni häkkiin ja seiso siellä rauhallisesti minuutin ajan, katsottiin koulutus valmiiksi ja siirryttiin testivaiheeseen tarkastelemaan eläimen käytöstä odotustilassa ennen koulutussessiota. (Heinsius ym. 2023)

Positiivisella vahvistamisella koulutetut tutkimushiehot ilmensivät enemmän odottavaista käyttäytymistä kuin kontrolliryhmän hiehot. Odotustilassa ne vaihtelivat käytösmallista toiseen aktiivisemmin, mikä viittaa siihen, että ne odottivat käsittelytilaan pääsyä kontrollihiehoja enemmän. Lisäksi tutkimushiehot ilmensivät odotustilassa leikkikäyttäytymistä, kuten hyppelyä ja juoksemista kontrollihiehoja enemmän, mikä viittaa positiiviseen tunnetilaan. Tutkijat tulkitsevat edellä mainittujen havaintojen kertovan siitä, että tutkimushiehot olivat kontrollihiehoja positiivisemmassa tunnetilassa ennen käsittelysessiota. Positiivisella tunnetilalla katsotaan olevan yhteys eläinten hyvinvointiin,

joten tutkijat päättelevät, että lypsynautoja kouluttamalla voidaan parantaa niiden hyvinvointia. (Heinsius ym. 2023)

Tässäkin tutkimuksessa otoskoko oli melko pieni, mikä rajoittaa tulosten yleistettävyyttä. Käytännön sovellusten haasteena on hiehojen kouluttamiseen kulunut aika, joka oli suhteellisen pitkä, eikä siten välttämättä sovellu suoraan tilatason toimintaan. Tutkimuksessa hiehot tarvitsivat keskimäärin 20 noin kahden minuutin koulutussessiota halutun toiminnon oppimiseen. Tutkijat pohtivat, että kouluttamisen automatisoiminen esimerkiksi ohjelmoitujen ruokkijoiden avulla voisi olla ratkaisu tähän haasteeseen. (Heinsius ym. 2023)

HABITUAATIO ELI TOTUTTAMINEN

Fukasawa ym. (2012) selvittivät, onko käsittelyyn totuttamisella vaikutusta vasikoiden lastauksen sujuvuuteen. Tutkimukseen osallistui kymmenen Holstein-rotuista vasikkaa (ikä noin 60 pv), jotka jaettiin koulutusryhmään ja kontrolliryhmään. Koulutusryhmän vasikoita koulutettiin kaksivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa vasikoita koulutettiin viiden päivän ajan kaksi kertaa päivässä juoton yhteydessä niin, että kouluttaja asetti vasikan kaulan ympärille narun, kiristi sen ja piti narun paikallaan kymmenen minuutin ajan. Koulutuksen lopuksi vasikat palkattiin. Toisessa vaiheessa vasikoita koulutettiin lastaukseen viiden päivän ajan niin, että kouluttaja asetti vasikan kaulan ympärille narun ja ohjasi vasikan traileriin. Vasikkaa ei ajettu takaa eikä sivulta mutta tarvittaessa kouluttaja veti narusta asteittain voimistuvalla vedolla saadakseen vasikan traileriin. Trailerissa vasikka palkattiin. (Fukasawa ym. 2012)

Viiden viikon kuluttua koulutuksen vaikutus vasikoiden lastaustilanteessa testattiin. Lastaukseen kulunut aika oli merkitsevästi lyhyempi koulutetuilla vasikoilla ja lastaajan syke oli korkeampi kouluttamattomien vasikoiden lastauksen jälkeen. Kouluttamattomilla vasikoilla syke, veren kortisoli- ja vapaiden rasvahappojen pitoisuus

olivat merkitsevästi korkeammat lastauksen jälkeen lähtötasoon verrattuna, kun taas koulutetuilla vasikoilla merkitsevää eroa näissä ei havaittu. Havainnot viittaavat siihen, että koulutus mahdollisesti vähensi vasikoiden kokemaa stressiä ja turhaa fyysistä ponnistelua lastaustilanteessa. (Fukasawa ym. 2012)

Koulutuksen aikana havaittiin, että lastauksen kesto lyheni koulutuksen edetessä ja yksilöiden väliset erot kapenivat. Ensimmäisenä koulutuspäivänä vasikat olivat hermostuneita ja kouluttaja joutui käyttämään voimaa saadakseen ne traileriin. Viidentenä koulutuspäivänä vasikoiden lastaus sujui ongelmitta. Tutkijat uskovat hyvän koulutusvasteen selittyvän palkkana käytetyllä sokeripaloilla, jotka ovat vasikoille voimakas palkkio ja tekivät lastauksesta niille mieluisan tapahtuman. Tutkijat summaavat, että vasikoiden kouluttaminen helpottaa niiden lastaamista ainakin viiden viikon ajan koulutuksen päättymisestä ja mahdollisesti myös vähentää niiden kokemaa stressiä käsittelytilanteissa. Tulosten yleistettävyyttä rajoittaa pieni otoskoko. (Fukasawa ym. 2012)

OPERANTTI ELI VÄLINEELLINEN EHDOLLISTAMINEN

Dirksenin ym. (2020) tutkimuksen tavoitteena oli luoda toimintojen ketjuttamiseen perustuva metodi nautojen vessakouluttamiseen. Koulutuksessa ehdollistettiin (välineellinen ehdollistaminen) ensin vapaaehtoiset toiminnot, ketjutettiin ne ja lopuksi yhdistettiin vapaaehtoinen toimintaketju refleksinomaisiin toimintoihin (klassinen ehdollistaminen). (Dirksen ym. 2020)

Tutkimukseen osallistui kymmenen Holstein-rotuista hiehovasikkaa (ikä noin 90 pv), jotka jaettiin koulutus- ja kontrolliryhmiin. Vessan (palkkioalue) merkitsemiseen käytettiin keltamustaa teippiä, sillä nautojen on aikaisemmissa tutkimuksissa havaittu erottavan keltaisen erityisen hyvin harmaan eri sävyistä. Palkkiona käytettiin glukoosipohjaista elektrolyyttijuomaa sekä melassia. Palkkion

antamiseen yhdistettiin sininen välkkyvä valo ja äänimerkki, joka vaihdettiin koulutuksen edetessä värähtelevän kaulapannan välityksellä annettuun tuntoaistimukseen. (Dirksen ym. 2020)

Ennen koulutusta vasikat totutettiin koulutusalueeseen ja palkkiojuomaan. Koulutuksessa oli kolme osaa: vapaaehtoiset toiminnot vessan ulkopuolella, vapaaehtoiset toiminnot vessan sisäpuolella ja refleksinomaiset toiminnot. Vasikat oppivat niille koulutetut vapaaehtoiset toiminnot (meneminen vessaan, poistuminen vessasta, palkkion odottaminen) ja refleksinomaisten toimintojen (virtsaaminen) yhdistämisen niihin. Koulutetut vasikat keskeyttivät vessan ulkopuolella virtsaamisen 95 %:ssa kerroista ja mentyään vessaan alkoivat uudelleen virtsata 65 %:ssa kerroista. Kontrolliryhmässä vastaavaa oppimista ei havaittu. (Dirksen ym. 2020)

Tutkimus tukee aikaisempia havaintoja, joiden mukaan nautoja voidaan kouluttaa välineellisellä ehdollistamisella ja että ne voivat oppia pitkiä toimintoketjuja. Kaikki koulutetut vasikat oppivat kaikki toimintoketjun osat ja yhdistivät ne refleksinomaiseen virtsaamiseen. Tutkimuksessa osoitettiin myös, että vasikat pystyvät halutessaan viivyttämään virtsaamisen aloittamista. Tutkijat summaavat, että naudat voidaan opettaa käyttämään vessaa hyödyntäen heidän kuvaamaansa metodia. (Dirksen ym. 2020)

KLASSINEN EHDOLLISTAMINEN

Nautoja voidaan kouluttaa myös assosiativisen oppimisen kautta ehdollistamalla. Leen ym. (2009) tutkimuksessa Holstein-rotuiset hiehot (27 kpl, ikä 18 kk) oppivat yhdistämään äänimerkin sitä seuranneeseen rangaistukseen (sähköisku) poistuessaan sallitulta laidunalueelta, sekä muuttamaan käytöstään rangaistuksen välttääkseen. Koulutuksen edetessä yhä suurempi osa hiehoista muutti käytöstään toivotulla tavalla (pysähtyi, peruutti tai kääntyi pois kielletyltä alueelta) jo rangaistusta ennakoivan äänimerkin kuultuaan. (Lee ym. 2009)

Eläinten oppimismenopeudessa havaittiin suuria eroja siten, että osa hiehoista oppi nopeasti muuttamaan käytöstään äänimerkin kuultuaan, kun taas toiset altistuivat toistuville rangaistuksille. Erilaista oppimismenopeutta voivat selittää monet tekijät, kuten eläimen temperamentti tai eläimen sisäinen motivaatio käyttäytyä ei-toivotulla tavalla rangaistuksesta huolimatta. Osa eläimistä reagoi sähköiskuun pakoreaktiolla ja niiden havaittiin olevan koulutustilanteissa hermostuneita, mikä saattoi heikentää niiden oppimista. Assosiativista oppimista hyödynnettäessä rangaistusta käyttäen on tärkeää, että eläin ymmärtää mitä sen halutaan tekevän, jotta eläimellä säilyy tilanteessa kontrolli ja se voi toimia haluamallansa tavalla. (Lee ym. 2009)

NAUTOJEN KÄSITTELYTAVAT JA TYÖTURVALLISUUS

Eri tutkimusten mukaan lehmät ovat osallisina 24–38 %:ssa lypsykarjatilastoilla tapahtuvista tapaturmista. Vammamekanismi on tyypillisimmin eläimen potku, päälle astuminen tai tönäisy. Pelokkaat ja vauhkoontuneet eläimet ovat yleisimmin vamman aiheuttajia ja eläimelle vastenmielisen käsittelyn on todettu lisäävän eläimen pelkoa ihmistä kohtaan. (Munksgaard ym. 1997) Hoitajan käytöksellä on havaittu yhteys lehmän lypsyn aikaiseen välttelykäyttäytymiseen, potkimiseen, steppaamiseen ja säpsähtelyyn. Negatiiviset käsittelytavat (lyönnit, läimäisyt, iskut) voivat aiheuttaa ihmisten pelkoa, kun taas hellät käsittelytavat voivat vähentää pelkoreaktioita ja tehdä käsittelystä turvallisempaa. (Waiblinger ym. 2004) Työturvallisuuden lisäksi hyvän eläimen ja ihmisen välisen suhteen sekä lehmän vähäisen ihmistä kohtaan kokeman pelon, on havaittu parantavan eläinten hyvinvointia ja tuottavuutta. (Hemsworth 2003)

Nautojen pelkoreaktiot aiheuttavat eniten työturvallisuusriskejä hoitajille esimerkiksi eläinten siirtelyn ja sorkkahoidon yhteydessä. Nautojen käsittelytilanteissa tulisi huomioida paremmin eläinten

tarpeet, jotta eläimille ei aiheuteta turhaa stressiä ja hyvän stressiresilienssin muodostuminen ja säilyminen mahdollistetaan. Eläinten lempeällä käsittelyllä vaikuttaisi olevan eläinten pelkoa vähentävää vaikutusta, mikä puolestaan vähentää eläinten pelkoreaktioita ja siten parantaa hoitajien työturvallisuutta. Lajitovereiden välillä välitettyjen rauhoittavien signaalien hyödyntämistä, eläinten totuttamista pelottaviin tilanteisiin ja positiivisten vahvisteiden käyttöä on hyödynnetty nautojen käsittelyssä vielä melko vähän. Nautojen oppimiskyvyn hyödyntäminen voisikin olla toimiva keino parantaa hoitajien työturvallisuutta ja niin hoitajan, kuin eläintenkin hyvinvointia. (Nawroth & Rørvang 2021)

ELÄINTEN REAKTIOT ERILAISIIIN KÄSITTELYTAPOIHIN

Lindahlin ym. (2016) tutkimuksessa vertailtiin nautojen käsittelytapoja ja eläinten reaktioita käsittelyyn lypsyn ja sorkkahoidon yhteydessä. Tutkimuksessa havaittiin, että lehmiin kohdistettiin enemmän pakottavaa vuorovaikutusta, silloin kun niitä ajettiin sorkkahoitoon. Lypsymme ajettaessa käytettiin enemmän ääntä ja vähemmän visuaalista kommunikointia (käsillä ohjaaminen) ja kosketusta kuin sorkkahoitoon ajettaessa. Lehmien reaktiot hoitajan käyttäytymiseen lypsymme ajettaessa painottuivat ylösnousemiseen ja rauhalliseen seisautumiseen, kun taas sorkkahoitoon ajettaessa esiintyi enemmän eläimen paikalleen jäätymistä, peruuttamista, liukastelua ja vastustelua. (Lindahl ym. 2016)

Potentiaalisesti vaarallisia ja riskialttiita tilanteita esiintyi merkittävästi enemmän sorkkahoitoon ajettaessa ja hoitajan myös havaittiin ottavan enemmän riskejä sorkkahoitoon eläimiä ohjatessaan. Kaulapannasta vetäminen altisti hoitajan pusketuksi tulemiselle, pitkäkestoinen eläimen lyöminen esineellä oli yhteydessä potkaistuksi tulemiseen ja lyhytaikainen eläimen lyöminen esineellä tönäistykseksi tai ylijoustuksi tulemiseen. Huutamisen ja kovaäänisen puheen lisäksi myös

pitkäaikainen hiljainen juttelu lehmille oli yhteydessä potkaistuksi tulemiseen. Tutkimuksen valossa vaikuttaakin siltä, että suositeltavaa olisi välttää puhumista kokonaan nautoja käsiteltäessä. (Lindahl ym. 2016)

Verrattuna lypsylle ajamiseen, lehmillä havaittiin keskimäärin korkeampi sykkeen nousu sorkkahoitoon ajettaessa, joskin tila- ja yksilökohtainen vaihtelu oli suurta. Tilalla, jossa lehmillä havaittiin korkein keskimääräinen sykkeen nousu sorkkahoitoon ajettaessa, esiintyi myös eniten eläinten paikalleen jäätymistä, peruuttamista ja vastustelua. (Lindahl ym. 2016)

Lypsylle ajamiseen käytettiin pääasiassa ei-pakottavia käsittelytapoja, viheltämistä ja puhumista, eikä lehmillä havaittu merkkejä stressaantumisesta, pelosta tai vastustelusta. Lehmien sykkeet nousivat vain hieman perustasolta, mikä kertoo vähäisestä koetusta stressistä. Sorkkahoitoon ajettaessa käytettiin enemmän kosketusta, visuaalista ohjaamista ja voimankäyttöä ja lehmät ilmensivät enemmän pelkoon ja vastenmielisyyteen viittaavia käyttäytymismalleja. Lehmien sykkeet nousivat enemmän, mikä kertoo siitä, että sorkkahoitoon ajaminen oli lehmille lypsylle ajamista stressaavampi tilanne. (Lindahl ym. 2016)

Sorkkahoitoon lehmiä ajettaessa esiintyi siis enemmän voimankäyttöä, eläinten pelkoreaktioita ja suurempi tapaturmariski hoitajalle. Parantamalla potentiaalisesti stressaavia käsittelytilanteita totuttamalla eläimiä näihin tilanteisiin, kouluttamalla niitä vastenmielisiin toimenpiteisiin positiivisella vahvistamisella ja omaksumalla lempeämpiä käsittelytapoja, voidaan parantaa hoitajan työturvallisuutta, eläinten hyvinvointia ja työtehokkuutta. Tärkeää on myös huolehtia, että käsittely-ympäristö on lehmille ja hoitajille turvallinen ja että tilasuunnittelu mahdollistaa sujuvan eläinliikenteen. Lehmiä tulisi tilanteesta riippumatta käsitellä rauhallisesti ja välttää voimankäyttöä. Tutkimustulosten yleistettävyyttä rajoittaa pieni otoskoko. (Lindahl ym. 2016)

Lindahl ym. (2015) selvittivät kuinka eläimen hoitajan stressi, asenteet ja käyttäytyminen vaikuttivat lypsylehmien käsittelyn turvallisuuteen. Tutkimuksessa vertailtiin eroja hoitajan ja lehmän vuorovaikutuksessa eläimiä lypsylle ja sorkkahoitoon ajettaessa. Otokoko on pieni ja mahdollisia sekoittavia tekijöitä useita, mutta suuntaa antavia tuloksia saatiin. (Lindahl ym. 2015)

Ajettaessa lehmä sorkkahoitoon esiintyi enemmän sekä lempeää (rauhallinen puhe, silittäminen), kohtuullisen voimakasta (kovaääninen puhe, kohtalaisen voimakas käsittely kuten työntäminen, läpsiminen, lyöminen kädellä tai esineellä) että voimakasta käsittelyä (huutaminen, voimakas käsittely kuten voimakas lyöminen kädellä tai esineellä tai potkiminen, hännän taivuttaminen) kuin lypsylle siirrettäessä. Tutkijat arvelevat, että suuremman voimankäytön taustalla voi olla eläimille oudomman tilanteen aiheuttamien käsittelyhaasteiden lisäksi hoitajaan liittyvät syyt, kuten tarve olla tehokas sorkkahoitajan odottaessa tai eläinten käsittelyyn liittyvän tietotaidon puute. (Lindahl ym. 2015)

Työturvallisuuden näkökulmasta huomionarvoista on, että hoitajan havaittiin viettävän enemmän aikaa tapaturmariskialueella, eli lähellä eläintä, lehmä sorkkahoitoon ajaessaan. Riskialttiita tilanteita ja vaaratilanteita (potku, puskeminen, ylijouksemisen, päälle peruuttaminen, seinää tms. vasten litistäminen) havaittiin kaikilla tiloilla enemmän lehmä sorkkahoitoon ajettaessa kuin lypsylle ajettaessa. Tätä selittänee hoitajan riskialueella viettämisen pidemmän ajan lisäksi työn suurempi kuormittavuus. Tutkijat summaavat, että eläinten käsittelyyn liittyvä työtaturmariski riippuu käsittelytilanteesta. Työturvallisuuden lisäämiseksi tulisi keskittyä vähentämään hoitajien tarvetta olla lähellä eläimiä erityisesti niille epämiellyttävissä tilanteissa sekä minimoimaan eläinten pelkoa ja stressiä asianmukaisesti

käsittelytapoihin ja käsittelyolosuhteisiin panostamalla. Lempeämmän käsittelyn on todettu vähentävän lehmien pelkoa ja helpottavan niiden käsittelyä. (Lindahl ym. 2015)

HOITAJAN KOULUTUSTASO JA KÄSITTELYTAPA

Koulutustason on havaittu vaikuttavan eläinten hoitajien asenteisiin ja tapaan käsitellä eläimiä. Asenteet ja käsittelytapa ovat yhteydessä toisiinsa ja heijastelevat enemmän hoitajan tietotaitoa ja ymmärrystä kuin pahantahtoisuutta. Hoitajan stressaantuneisuuden on myös havaittu heikentävän käsittelyn laatua. (Ceballos ym. 2018)

Ceballosen ym. (2018) tutkimuksessa havaittiin, että nautojen käsittelyyn koulutetuilla työntekijöillä oli positiivisempi asenne eläimiä kohtaan ja paremmat käsittelytavat, mikä johti parempaan hoidon laatuun ja eläinten vähäisempään ei-toivottuun käyttäytymiseen. Tiloilla, joilla työskenteli kouluttamatonta työvoimaa, eläimet pyrkivät kuusi kertaa useammin pakoon käsittelytilanteista verrattuna tilojen, joilla työskenteli koulutettua työvoimaa eläimiin. Kouluttamattomilla hoitajilla työskentelytavat myös huononivat päivän mittaan väsymyksen lisääntyessä. Koulutetuilla hoitajilla vastaavaa ei havaittu. Tutkimustulokset viittaavat siihen, että nautoja hoitavien henkilöiden kouluttaminen eläinten asianmukaiseen käsittelyyn vähentää eläinten pelkoa ja reaktiivisuutta käsittelytilanteissa, parantaa hoitajan ja eläimen välistä suhdetta sekä molempien hyvinvointia. (Ceballos ym. 2018)

HIEHOJEN KOULUTTAMINEN LYPSEEN

Hiehojen kouluttamisesta lypsyy jo ennen varsinaisen lypsyn aloittamista on havaittu olevan hyötyä. Kouluttamistapaan ja esimerkiksi positiivisen vahvisteen käyttöön ei kuitenkaan ole vakiintunutta toimintamallia.

Lypsymiseen vaikuttanee myös eläimen luontainen temperamentti. Holstein- ja Ayrshire-rotuisissa lypsylehmissä ei Sewalemin ym. (2010) tutkimuksessa havaittu merkittäviä temperamenttieroja. Holstein rotuisista lehmistä 89 % ja Ayrshire rotuisista lehmistä 87 % oli luonteeltaan tavanomaisia, rauhallisia tai erittäin rauhallisia. Molemmissa roduissa havaittiin hienoista laskua tavanomaisten/rauhallisten eläinten osuuksissa vuosien 2000–2008 välillä. Ayrshire-rotuisilla lasku oli 5 % ja Holstein-rotuisilla 3 % luokkaa. (Sewalem ym. 2010)

KOULUTTAMINEN AUTOMAATTILYPSYYN

von Kuhlberg ym. (2021) tutkivat onko hiehojen ehdollistamisella ennen poikimista lypsyrobotijäljitelmälle vaikutusta niiden automaattilypsyyn oppimiseen. Tutkimukseen osallistui 77 noin kaksivuotiaasta Holstein-Friisiläis-rotuista hiehoa, joista 43 laitettiin sattumanvaraisesti tutkimusryhmään ja 34 kontrolliryhmään. Tutkimushiehoilla oli ennen poikimista noin kolmen viikon ajan pääsy lypsyrobotijäljitelmälle, jota ne saivat tutkia ja josta ne saivat maksimissaan neljä kertaa päivässä rehua palkkioksi. Robotijäljitelmä piti lypsyrobotia vastaavia ääniä ja hiehojen utareen alla liikkui yksinkertaistettu lypsykäsivarsi aina rehunannon yhteydessä. Kontrolliryhmä ei nähnyt robotijäljitelmää, eikä kuullut sen pitämiä ääniä. (von Kuhlberg ym. 2021)

Poikimisen jälkeen sekä tutkimus- että kontrollihiehot siirrettiin sattumanvaraisesti kahteen lypsyryhmään, jossa kussakin oli noin 147 lehmää ja kolme lypsyrobotia. Hiehojen käyntikertoja robotilla, lypsymiseen noudettavien hiehojen määrää, eräitä lypsyparametreja (maitomäärä, maidon virtaus, maidon sähkönjohtavuus ja maidon pitoisuudet), ulosteen kortisolipitoisuutta sekä hiehojen märehäntymisfrekvenssiä seurattiin ensimmäisen 100 päivän ajan. (von Kuhlberg ym. 2021)

Stressiä mittaavissa parametreissa eli ulosteen kortisolipitoisuudessa tai märehäntymisfrekvenssissä ei havaittu merkitseviä eroja ryhmien välillä.

Robotille noudettavien eläinten määrässä ensimmäisten viiden päivän aikana sen sijaan oli merkitsevä ero. Tutkimusryhmän hiehoja tarvitsi noutaa vähemmän ja noudettavien eläinten ohjaaminen robotille sujui helpommin kuin kontrolliryhmän eläinten. Robotilla käyntimäärissä havaittiin ero 4 ja 10 päivää maidossa välisenä aikana, jolloin tutkimusryhmän hiehot kävivät merkitsevästi useammin robotilla kuin kontrolliryhmän hiehot. Maitomäärissä, maidon virtausnopeuksissa, pitoisuuksissa tai sähkönsäilytyksessä ei havaittu merkitseviä eroja ryhmien välillä. (von Kuhlberg ym. 2021)

Tutkijat summaavat, että robottijäljitelmän tottuneet hiehot käyvät lypsyrobotilla useammin, niitä tarvitsee noutaa sinne vähemmän ja noudettavat hiehot on helpompi ohjata robottiin. Totuttelun robottijäljitelmän jo ennen lypsyn aloitusta nähtiin parantavan niin hiehojen kuin hoitajien hyvinvointia ja sitä esitetään vaihtoehtoksi perinteiselle lypsyyn opettamiselle. (von Kuhlberg ym. 2021)

KOULUTTAMINEN ASEMALYPSYYN

Kutzer ym. (2015) tutkivat asemalypsyyn totuttamisen vaikutuksia hiehojen pakoetäisyyteen, käyttäytymiseen ja sykkeeseen lypsyn aikana. Tutkimukseen osallistui 59 hieman yli kaksivuotiaasta Brown Swiss -rotuista hiehoa. Tutkimushiehot totutettiin lypsyasemalla käymiseen kuljettamalla ne lypsyn läpi lehmien kanssa ja koskettelemalla niiden utareta lypsyasemalla. Totuttelukertoja ennen poikimista oli keskimäärin 35 kertaa. Positiivista vahvistetta ei käytetty. (Kutzer ym. 2015)

Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että käytetty koulutusmalli totutti hiehoja lypsyyn jossain määrin. Tutkimushiehot olivat rauhallisempia ja vähemmän stressaantuneita (steppasivat ja potkivat vähemmän) sekä ilmensivät kontrollihiehoja vähemmän negatiiviseen tilanteeseen liitettävää elekieltä (korvat päätä vasten, häntä jalkojen välissä, silmät suuriksi laajentuneet) lypsyasemalla. Sydämen sykkeen mittaustulokset

eivät olleet yhteneviä käyttäytymishavaintojen kanssa eikä vaikutuksia maitomäärään tai pakoetäisyyteen havaittu. Tutkijoiden päätelmä on, että selkeämpien hyötyjen saavuttamiseksi hiehojen koulutuksen tulisi mahdollisesti kestää pidempään ja/tai olla intensiivisempää. (Kutzer ym 2015)

ERI IKÄISTEN NAUTOJEN ERITYISPIIRTEET

Vasikoiden erottaminen lypsykarjoissa emoistaan pian syntymän jälkeen on muista eläintuotannoista poikkeava toimintatapa. Vasikoita myös kasvatetaan usein osa juottoajasta tai koko juottoaika yksilökarsinoissa. Lajitovereista eristämisen vaikutuksia vasikoiden käyttäytymiseen ja oppimiseen on tutkittu jonkin verran, joskin näyttöä sen pitkäaikaisvaikutuksista on vielä hyvin rajallisesti. (Costa ym. 2016)

Luonnonoloissa vasikat muodostavat hyvin nuoresta iästä alkaen sosiaalisia ryhmiä ja ovat vuorovaikutuksessa eri ikäisten nautojen kanssa. Vaikka vasikat viettävät alkuun vain lyhyitä aikoja kontaktissa muiden kanssa, niillä vaikuttaa olevan korkea motivaatio kanssakäymiseen jo hyvin nuoresta, jopa kahden päivän iästä alkaen. Vasikat mallioppivat asioita etenkin emoiltaan mutta myös muilta lajitovereiltaan. Esimerkiksi hiehojen on todettu alkavan laiduntaa nopeammin, kun ne on päästetty laitumelle ensimmäistä kertaa niin että niiden mukana on ollut kokenut vanhempi eläin. (Costa ym. 2016)

Lajitovereiden seura saattaa myös helpottaa assosiatiivista oppimista vähentämällä eläimen kokemaa pelkoa ja lisäämällä turvallisuuden tunnetta. Vasikoiden eristäminen lajitovereista voi siis johtaa paitsi heikompiin sosiaalisiin taitoihin myös heikompaan oppimiskykyyn ja vaikeuksiin selviytyä uusista tilanteista. (Nawroth & Rørvang 2021)

Ryhmäkasvatuksella on havaittu olevan positiivisia vaikutuksia vasikoiden kognitiivisten taitojen kehitykseen, oppimiskykyyn ja ajattelun joustavuuteen.

Gaillardin ym. (2014) tutkimuksessa yksilökarsinoissa kasvatetuilla vasikoilla havaittiin monenlaisia oppimisvaikeuksia. Uuden esineen - testissä ne eivät tottuneet esineeseen testijaksolla lainkaan vaan suhtautuivat siihen toistuvasti uutena, kun taas pareittain kasvatetut vasikat oppivat tunnistamaan esineen nopeasti, vähentäen kiinnostustaan siihen. Havaittu ero voi tutkijoiden mukaan selittyä joko yksilökasvatettujen vasikoiden heikommalla muistin kehitymisellä tai psykologisilla tekijöillä, kuten ahdistuneisuudella tai pelokkuudella, jotka voivat heikentää eläimen oppimista. (Gaillard ym. 2014)

Pareittain kasvatetut vasikat myös pystyivät soveltamaan oppimaansa paremmin, kun niille annettua tehtävää muunneltiin. Yksilökarsinoissa kasvatetut vasikat oppivat erottamaan erottelutestin värit toisistaan yhtä nopeasti kuin parikasvatetut vasikat. Kun testiasetelma muutettiin käännteiseksi, eivät ne kuitenkaan pystyneet muokkaamaan oppimaansa yhtä nopeasti kuin parikasvatetut vasikat tehtävän ratkaistakseen. Yksilökasvatettujen vasikoiden kyky soveltaa opittua asiaa oli siis parikasvatettuja verrokkeja heikompaa, mikä viittaa ajattelun heikompaan joustavuuteen. (Gaillard ym. 2014)

Myöskään Bučková ym. (2019) tutkimuksessa vasikoiden kasvatusolosuhteilla (yksilö- vs. parikasvatus) ei havaittu vaikutusta yksinkertaisen tehtävän oppimiseen. Operantilla ehdollistamisella vasikat opetettiin ensin aloittamaan tehtävä ja sitten ratkaisemaan se. Vasikoiden tehtävänä oli erottaa annetun vihjeen perusteella kaksi kohdetta, joista toisesta ne saivat maitopalkkion, toisesta eivät. Sekä pari-, että yksilökasvatetut vasikat oppivat tehtävän yhtä nopeasti. Sekä tehtävän aloitustoiminnon, että varsinaisen tehtävän oppimiseen, vasikat tarvitsivat keskimäärin 11 koulutussessiota. (Bučková ym. 2019)

Samassa tutkimuksessa vasikoiden tunnetiloissa sen sijaan havaittiin eroja yksilö- ja parikasvatettujen välillä. Edellä kuvatun koulutusjakson jälkeen vasikoiden reaktioita koulutustilanteessa annettuihin epäselviin vihjeisiin testattiin. Kun annetun vihjeen perusteella ei ollut selvää oliko palkkio tulossa vaiko ei, havaittiin että parikasvatetut vasikat useammin olettivat saavansa palkkion, kun taas yksilökasvatetut olettivat, että palkkiota ei ole tulossa. Tämän katsotaan kertovan siitä, että parikasvatetuilla vasikoilla tunnetila oli positiivisempi kuin yksilökasvatetuilla, mikä vaikutti niiden oletusarvoon tilanteessa. Erot vasikoiden tunnetiloissa voivat selittyä kasvatustavasta johtuvasta sosiaalisten kontaktien ja/tai leikkimismahdollisuuksien puutteesta yksilökasvatetuilla vasikoilla. Leikkimisen tarpeen on todettu patoutuvan vasikoilla, joten kyseessä on niille tärkeä käyttäytymistarve. (Bučková ym. 2019)

Positiivisemmän tunnetilan lisäksi ryhmässä kasvatettujen vasikoiden on havaittu olevan käytökseltään rohkeampia ja sietävän paremmin erilaisia stressitekijöitä. Esimerkiksi maidolta vieroituksen yhteydessä yksin kasvatettujen vasikoiden on havaittu äännelevän parikasvatettuja enemmän, mikä voi liittyä sosiaalisen tuen puutteeseen stressaavassa tilanteessa. Suhtautumisessa uuteen asiaan, kuten tuntemattomaan vasikkaan tai ruokaan on myös havaittu ero ryhmäkasvatettujen eduksi. Ryhmässä kasvatetut vasikat ovat ilmentäneet yksilökasvatettuja vähemmän neofobiaa eli uusien asioiden pelkoa. Valtaosa aiheita käsittelevistä tutkimuksista on keskittynyt juottoikäisiin vasikoihin, mutta sosiaalisen eristämisen negatiivisten vaikutusten pysyvyydestä on löydetty joitakin viitteitä. (Costa ym. 2016)

Vasikoiden kasvatustavalla on havaittu olevan vaikutusta myös niiden käsiteltävyyteen ja innokkuuteen olla vuorovaikutuksessa ihmisen kanssa. Lensink ym. (2001) vertailivat yksilö- ja parikasvatettujen vasikoiden suhtautumista vieraaseen ihmiseen ja vieraan ihmisen kosketukseen, sekä kuljetusautoon lastauksen sujuvuutta. Yksilökasvatetut vasikat ottivat innokkaammin kontaktia ihmiseen ja

olivat helpompia käsitellä lastaustilanteessa kuin parikasvatetut. Parikasvatetuista vasikoista kuitenkin ne, joita oli säännöllisesti silitelty (90 sekuntia päivässä juottojen yhteydessä kaulan ja lapojen alueelta), reagoivat vieraan ihmisen läsnäoloon ja kosketukseen vähemmän ja halusivat olla enemmän vuorovaikutuksessa ihmisen kanssa. Myös niiden lastaaminen kuljetusautoon oli helpompaa kuin vasikoiden, joille erityishuomiota ei ollut annettu. Ryhmäkasvatettavien vasikoiden totuttaminen ihmiseen ja käsittelyyn positiivisten vuorovaikutusten kautta on siis erityisen tärkeää, jotta ne oppivat, ettei ihmisiä tarvitse pelätä. Positiivisten ihmiskokemusten antaminen vasikoille juottoaikana helpottaa niiden käsittelyä ja tekee siitä turvallisempaa myöhemmin elämässä. (Lensink ym. 2001)

IHMISEN JA NAUDAN VÄLINEN SUHDE

Eläimen ja ihmisen välinen suhde vaikuttaa tutkimusten mukaan eläimen hyvinvointiin. Eläimen ihmisiä kohtaan tunteman pelon on havaittu vaikuttavan negatiivisesti sen tuotokseen, terveyteen ja hyvinvointiin. Hyvän suhteen positiiviset vaikutukset tunnetaan huonommin, mutta se että eläimet tavallisesti ottavat ihmisiin kontaktia oma-aloitteisesti, viittaa siihen, että ne kokevat ihmiskontaktin jollain tavalla palkitsevana. Lyhyellä tähtämellä hyvä suhde ihmiseen aikaansaa eläimessä positiivisia tunteita ja pitkällä tähtämellä edistää eläimen stressiresilienssiä sekä terveyttä. Hyvän eläimen ja ihmisen välisen suhteen on myös havaittu parantavan eläimen kykyä sietää vastenmielisiä tilanteita. Hyvän eläimen ja ihmisen välisen suhteen vaikutuksesta eläinten tunnetiloihin ja eläimen käyttäytymiseen silloin, kun ihminen ei ole läsnä, tarvitaan lisää tutkimusta. (Rault ym. 2020)

IHMISEN JA NAUDAN VÄLISEN SUHTEEN HAVAINNOINTI

Tarkasteltaessa eläimen ja ihmisen välisen suhteen laatua, tulee havainnoida ensisijaisesti eläintä. Eläimen oma-aloitteinen hakeutuminen ihmisen seuraan sekä merkit odottavaisuudesta, rentoutuneisuudesta ja ilosta katsotaan hyvän suhteen merkiksi. Positiivista eläimen ja ihmisen välistä suhdetta vahvistaa ihmisen yhdistäminen positiivisiin kokemuksiin esimerkiksi ehdollistumisen kautta. Tällöin ihmisen läsnäolosta tai hänen kanssaan toimimisesta seuraa eläimelle positiivisia asioita, kuten ruokaa tai hyvältä tuntuvaa rapsuttelua. Eläimen tilannekokemukseen vaikuttavat sen aikaisemmat ihmiskokemukset ja yksilölliset ominaisuudet. Ihmisen tuttuus ei yksin riitä positiivisen suhteen muodostumiseen. Huomattavaa on, että negatiivisilla ihmiskokemuksilla voi olla suuri vaikutus eläimen ja ihmisen väliseen suhteeseen, vaikka positiivisia ihmiskokemuksia olisi määrällisesti enemmän. (Rault ym. 2020)

Eläimen reaktiot ihmiseen kertovat eläimen ja ihmisen välisestä suhteesta. Ihmisen saapuessa paikalle nautojen päät pysyvät normaalissa asennossa korvat rentoina ja eläimet jatkavat märehtimistä, kun suhde ihmiseen on neutraali tai positiivinen. Myös eläinten halu lähestyä ihmistä, uteliaisuus ihmistä kohtaan ja ihmisen läheisyydessä vietetty pitkä aika kertovat hyvästä suhteesta. Samoin se, etteivät eläimet ilmennä välttelykäyttäytymistä (pelkoa) ihmistä kohtaan. Matala motivaatio ihmisen lähestymiseen voi kuitenkin olla myös tilannekohtaista, eikä välttämättä kerro huonosta suhteesta. Eläimen ihmiseen kohdistama hoivakäytös kertoo hyvästä suhteesta ja erityistä luottamusta osoittaa kaulan alaosan tarjoaminen rapsutettavaksi. (Rault ym. 2020)

IHMISEN JA NAUDAN VÄLISEN SUHTEEN LUOMINEN

Eläimen kokemus ihmisestä muodostuu useiden aistien yhteisvaikutuksena, joten merkitystä suhteen muodostumisessa on niin

kosketus-, näkö-, kuulo kuin hajuaistimuksillakin. Hyvän suhteen on havaittu muodostuvan melko nopeasti. Jo muutamassa päivässä alle minuutin mittaisilla positiivisilla vuorovaikutustilanteilla, on eläimen pelkoa ihmistä kohtaan saatu vähenemään riittävästi, jotta eläin on alkanut oma-aloitteisesti lähestyä ihmistä ja hakeutua vuorovaikutukseen. (Rault ym. 2020)

Eläinten kouluttamista positiivisella vahvistamisella on hyödynnetty eri eläinlajeilla menestyksekkäästi helpottamaan niiden käsittelyä ja vähentämään tiettyjen toimenpiteiden vastenmielisyyttä. Myös nautojen kouluttaminen on useissa tutkimuksissa todettu toimivaksi keinoksi helpottaa niiden käsittelyä, mutta se ei ole vielä vakiintunut tilatason käyttöön. Koska ihmiskontakti on havaittu eläimille itsessään palkitsevaksi, voitaisiin esimerkiksi rapsuttelua tai harjaamista käyttää palkkiona kouluttamisessa, joskin ruokapalkka luultavasti nopeuttaa ensivaiheen koulutusprosessia. (Rault ym. 2020)

Hyvän suhteen luominen on mahdollisesti helpompaa nuoriin eläimiin, joilla ei ole vielä negatiivisia kokemuksia ihmisestä, ja jotka ovat uteliaampia ja ilmeisesti myös nopeampia oppimaan kuin vanhemmat eläimet. Nuorena luodun hyvän ihmissuhteen on myös todettu säilyvän kauan, joten panostuksilla hyvän suhteen luomiseksi eläimeen tässä vaiheessa voisi olla kauaskantoisia hyötyjä. Sosiaalisesti stressaavat tilanteet, kuten vieroittaminen emästä, ovat otollisia aikoja hyvän ihmissuhteen muodostumiseen. On näyttöä siitä, että lyhyetkin positiiviset vuorovaikutustilanteet ihmisten kanssa voivat helpottaa eläinten käsittelyä ja parantaa eläinten hyvinvointia. (Rault ym. 2020)

Ihmisen asenteet, taidot ja ymmärrys heijastuvat ihmisen tapaan olla eläinten kanssa ja vaikuttavat siten merkittävästi eläimen ja ihmisen välisen suhteen laatuun. Eläinten on havaittu tunnistavan ihmisten ilmeitä ja eleitä ja suosivan positiivisia tunnetiloja. Myös ihmisen käytöksen ennakoitavuus vaikuttaa eläimen suhtautumiseen ihmiseen. Eläimelle on myös tärkeää voida valita koska se haluaa olla tekemisissä ihmisen kanssa, jotta tilannekontrolli säilyy sillä itsellään. Eläimen on

todettu voivan saada tukea ihmisestä stressaavissa tilanteissa, joten hyvä suhde hoitajaan voi toimia puskurina eläimelle vastenmielisissä tilanteissa kuten kivulioiden toimenpiteiden aikana. (Rault ym. 2020)

POSITIIVINEN VUOROVAIKUTUS JA PAKOETÄISYYS

Shahin ym. (2018) tutkivat voidaanko eläimiä silittelemällä parantaa eri luonteisten nautojen ja ihmisten välistä suhdetta. 38 temperamenttitestattua (korkea tai matala reaktiivisuus) Holstein-rotuista lehmää (keski-ikä noin 3 vuotta) osallistui tutkimukseen, jossa niiden pakoetäisyyksiä verrattiin ennen ja jälkeen käsittelyjakson. Käsittelyjaksolla lehmiä siliteltiin lypsyn yhteydessä kaulan alapuolelta viiden minuutin ajan 15 päivänä (yhteensä 75 min). Frekvenssillä 40–60 silitystä minuutissa imitoitiin lehmien välistä hoivakäytöstä (nuoleminen). Tämäntyyppisen kosketuksen on aikaisemmissa tutkimuksissa havaittu laskevan lehmien sykettä, lisäävän niiden rentoutuneisuutta ja vähentävän hermostuneisuutta epämiellyttävien toimenpiteiden yhteydessä. (Shahin 2018)

Sekä korkean että matalan reaktiivisuuden omaavilla lehmillä pakoetäisyys laski käsittelyjakson seurauksena, mikä viittaa lehmien ihmistä kohtaan tunteman pelon vähenemiseen eli ihmisen ja eläimen välisen suhteen paranemiseen. Korkean reaktiivisuuden omaavilla lehmillä pakoetäisyys lyheni keskimäärin enemmän (noin 32 %) kuin matalan reaktiivisuuden lehmillä (noin 22 %), joskin persoonallisuustestin luotettavuus tutkimuksessa oli hieman kyseenalainen. Kosketussimulaatio todettiin kuitenkin tehokkaaksi tavaksi vähentää lehmien ihmisarkuutta, mikä näkyi merkittävänä pakoetäisyyden laskuna molemmissa temperamenttiryhmissä. (Shahin 2018)

VAPAAEHTOINEN VS. PAKOTETTU VUOROVAIKUTUS

Lange ym. (2020) selvittivät, onko sillä, pidetäänkö nautoja kiinni vai vapaana positiivisessa vuorovaikutustilanteessa, merkitystä eläimen ja

ihmisen välisen suhteen kehittymiseen. Tutkimukseen osallistui 36 Holstein-rotuista ihmisarkaa lypsylehmää, jotka jaettiin kolmeen ryhmään. Yhtä eläinryhmää siliteltiin lukittuna lukkoaitaan ja toista ryhmää eläinten ollessa vapaana kolmen minuutin ajan yhteensä 30 päivänä. Kolmas ryhmä toimi kontrollina. Nautojen välistä hoivakäytöstä imitoivalla silittämisellä on aikaisemmissa tutkimuksissa todettu olevan positiivinen vaikutus naudan ja ihmisen väliseen suhteeseen. Lehmien ja ihmisen välisen suhteen muutosta koulutusjakson kuluessa ja jälkeen mitattiin toteutuneen silitysajan pituudella, lähestymistestillä (lähestyykö ihmistä) ja pakoetäisyydestillä (väistäkö ihmistä). (Lange ym. 2020)

Tutkimuksessa vuorovaikutusta tarvittiin keskimäärin 15 kolmen minuutin sessiota ennen kuin selkeä muutos silittelyajassa havaittiin. Silittelyaika nousi sekä vapaana että lukkoaitaan lukituilla eläimillä koulutusjakson aikana selvästi ja jatkoi nousuaan vielä koulutuksen jälkeenkin, viitaten käsittelyn pitkäaikaisvaikutuksiin. Positiivinen muutos eläimen ja ihmisen välisessä suhteessa oli suurin vapaana olleilla eläimillä ja erosi merkitsevästi kontrollieläimistä. Merkitsevää eroa lukkoaitaryhmän ja vapaana olleiden välille ei kuitenkaan saatu. Tutkimustulokset antavat kuitenkin viitteitä siitä, että eläimen ja ihmisen välisen suhteen parantamiseen tähtäävä vuorovaikutus olisi parempi tehdä niin, että nauta on vapaana. Tämä antaa eläimelle tilannekontrollin ja itsemääräämisoikeuden, joilla on todettu positiivinen vaikutus eläimen tunnetilaan. Kontaktiin pakottamisella, esimerkiksi kiinnittämällä eläin lukkoaitaan silittelyn ajaksi, voi olla etenkin vuorovaikutuksen alussa haitallisia vaikutuksia suhteen kehittymiseen, sillä naudat voivat kokea tilanteen epämiellyttäväksi. (Lange ym. 2020)

VASIKOIDEN SUHDE HOITAJAAN JA STRESSI

Stewart ym. (2013) tutkivat vasikoiden käsittelytavan vaikutusta niiden stressireaktioihin rutiinitoimenpiteiden (korvamerkkien kiinnitys ja

nupoutus) yhteydessä. Tutkimukseen osallistuneet Holstein-friisiläinen-rotuiset vasikat (40 kpl) jaettiin kahteen ryhmään, joita käsiteltiin hoitajan toimesta 1–5 viikon iässä 1–2 kertaa päivässä, viisi minuuttia kerrallaan. Toista ryhmää käsiteltiin positiivisesti eli käyttäen pehmeää ääntä, rauhallisia liikkeitä ja taputtelua. Toista ryhmää käsiteltiin negatiivisesti eli käyttäen kovaa ääntä, nopeita liikkeitä ja tönimistä. Viiden viikon iässä vasikoille laitettiin korvamerkki ja kahden päivän kuluttua tästä vasikat nupoutettiin. Toimenpiteiden yhteydessä seurattiin vasikoiden stressireaktioita mittaamalla veren kortisolipitoisuutta, sykettä ja hengitystiheyttä, sekä käyttäytymistä. (Stewart ym. 2013)

Nupoutuksen jälkeen vasikoiden syke, hengitystiheys, veren kortisolipitoisuus ja levottomuus lisääntyivät molemmissa käsittelyryhmissä (positiivinen ja negatiivinen). Korvamerkkien kiinnittämisen jälkeen molemmissa ryhmissä havaittiin sykkeen nousu. Tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä ei todettu kummankaan toimenpiteen yhteydessä. Tutkijat arvelevat, että kyseiset toimenpiteet aiheuttavat vasikoille niin voimakasta kipua, että mahdollinen erilaisen käsittelyn merkitys vasikoiden kokemukseen peittyi. Lisää tutkimusta aiheesta tarvitaan. (Stewart ym. 2013)

KÄSITTEET

Kognitiiviset taidot

Mielen prosessit, kuten havainnointi-, muisti-, päättely- ja oppimiskyky. Taitoja tarvitaan mm ongelmanratkaisussa, tiedon hankkimisessa ja asioiden muistamisessa. Kognitiiviset taidot ovat keskeisiä ympäristöön sopeutumisessa ja sosiaalisessa vuorovaikutuksessa.

Sosiokognitiiviset taidot

Kyky erotella ja tunnistaa lajitovereita ja ihmisyksilöitä, sekä havainnoida näiden tunnetiloja, aikomuksia ja toiminnan tavoitteita. Taito ennakoida toisten yksilöiden käyttäytymistä tehtyjen havaintojen perusteella, sekä sopeuttaa omaa käytöstä muiden käytökseen.

Fysikaaliskognitiiviset valmiudet

Ymmärrys esineistä ja niiden erilaisista tilallisista ja kausaalisista (syyseuraus) suhteista. Kyky hahmottaa esineitä ja lajitella niitä erilaisiin kategorioihin sekä hahmottaa ja arvioida määriä. Kyky manipuloida/käyttää esinettä tavoitteen saavuttamiseksi.

Feromonit

Eläimen lähettämiä kemiallisia viestiaineita, joita samanlaiset yksilöt aistivat tiedostamattaan ja joilla on vaikutusta niiden hormonitoimintaan ja käyttäytymiseen.

Assosiativinen oppiminen

Tapa oppia yhdistelemällä asioita toisiinsa kokemuksiin perustuen. Asioiden välille muodostuu mielleyhtymiä.

Klassinen ehdollistaminen

Ärsyke yhdistetään sitä seuraavaan asiaan.

Operantti eli välineellinen ehdollistaminen

Toiminnalla on seuraus (positiivinen tai negatiivinen vahviste eli palkkio tai rangaistus), joka opitaan. Käyttäytymistä muokataan niin, että saavutetaan palkkio tai vältetään rangaistus.

Positiivinen vahvistaminen

Toimittaessa toivotulla tavalla saadaan palkkio, joka vahvistaa halua toimia tällä tavalla ja lisää toivottua käytöstä.

Negatiivinen vahvistaminen

Toimittaessa toivotulla tavalla pakote, kuten paine poistuu, mikä vahvistaa halua toimia tällä tavalla ja vähentää ei-toivottua käytöstä.

LÄHTEET

- Bučková K, Špinka M, Hintze S. Pair housing makes calves more optimistic. *Sci Rep.* 2019 Dec 27;9(1):20246. doi: 10.1038/s41598-019-56798-w. PMID: 31882927; PMCID: PMC6934763.
- Ceballos MC, Sant'Anna AC, Boivin X, Costa FO, Carvalhal MVL, Paranhos da Costa MJR. Impact of good practices of handling training on beef cattle welfare and stockpeople attitudes and behaviors. *Livest Sci.* 2018;216():24-31. DOI: 10.1016/j.livsci.2018.06.019
- Costa JHC, von Keyserlingk MAG, Weary DM. Invited review: Effects of group housing of dairy calves on behavior, cognition, performance, and health. *J Dairy Sci.* 2016 Apr;99(4):2453-2467. doi: 10.3168/jds.2015-10144. Epub 2016 Feb 10. PMID: 26874423.
- Coulon M, Deputte BL, Heyman Y, Baudoin C. Individual recognition in domestic cattle (*Bos taurus*): evidence from 2D-images of heads from different breeds. *PLoS One.* 2009;4(2):e4441. doi: 10.1371/journal.pone.0004441. Epub 2009 Feb 12. PMID: 19212439; PMCID: PMC2636880.
- Destrez A, Costes-Thiré M, Viart AS, Prost F, Patris B, Schaal B. Male mice and cows perceive human emotional chemosignals: a preliminary study. *Anim Cogn.* 2021 Nov;24(6):1205-1214. doi: 10.1007/s10071-021-01511-6. Epub 2021 Apr 11. PMID: 33839953.
- Dirksen N, Langbein J, Schrader L, Puppe B, Elliffe D, Siebert K, Röttgen V, Matthews L. How can Cattle be Toilet Trained? Incorporating Reflexive Behaviours into a Behavioural Chain. *Animals (Basel).* 2020 Oct 15;10(10):1889. doi: 10.3390/ani10101889. PMID: 33076551; PMCID: PMC7602864.
- Fukasawa M. Calf training for loading onto vehicle at weaning. *Anim Sci J.* 2012 Nov;83(11):759-66. doi: 10.1111/j.1740-0929.2012.01020.x. Epub 2012 May 3. PMID: 23126329.
- Gaillard C, Meagher RK, von Keyserlingk MA, Weary DM. Social housing improves dairy calves' performance in two cognitive tests. *PLoS One.* 2014 Feb 26;9(2):e90205. doi: 10.1371/journal.pone.0090205. PMID: 24587281; PMCID: PMC3935992.
- Hagen K & Broom DM. Emotional reactions to learning in cattle. *Appl Anim Behav Sci.* 2004; Vol 85, Issue 3-4, 203-213. ISSN 0168-1591. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2003.11.007>.
- Heinsius JL, Lomb J, Lee JHW, von Keyserlingk MAG, Weary DM. Training dairy heifers with positive reinforcement: effects on anticipatory behavior. *J Dairy Sci.* 2023 Sep 12;S0022-0302(23)00664-1. doi: 10.3168/jds.2023-23709. Epub ahead of print. PMID: 37709019.

- Hemsworth, PH. Human–animal interactions in livestock production. *Appl Anim Behav Sci.* 2003; Vol 81, Issue 3, 185-198. ISSN 0168-1591, [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00280-0](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00280-0).
- Hirata M, Takeno N. Do cattle (*Bos taurus*) retain an association of a visual cue with a food reward for a year? *Anim Sci J.* 2014 Jun;85(6):729-34. doi: 10.1111/asj.12210. Epub 2014 May 5. PMID: 24798642.
- Hirata M, Tomita C, Yamada K. Use of a maze test to assess spatial learning and memory in cattle: Can cattle traverse a complex maze? *Appl Anim Behav Sci.* 2016. Vol 180; 18-25. ISSN 0168-1591. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.04.004>.
- Hirata M, Kusatake N. How cattle discriminate between green and dead forages accessible by head and neck movements by means of senses: reliance on vision varies with the distance to the forages. *Anim Cogn.* 2020 Mar;23(2):405-414. doi: 10.1007/s10071-019-01344-4. Epub 2020 Jan 8. PMID: 31915949.
- Jacobs GH, Deegan JF 2nd, Neitz J. Photopigment basis for dichromatic color vision in cows, goats, and sheep. *Vis Neurosci.* 1998 May-Jun;15(3):581-4. doi: 10.1017/s0952523898153154. PMID: 9685209.
- Jardat P, Lansade L. Cognition and the human-animal relationship: a review of the sociocognitive skills of domestic mammals toward humans. *Anim Cogn.* 2022 Apr;25(2):369-384. doi: 10.1007/s10071-021-01557-6. Epub 2021 Sep 2. PMID: 34476652.
- Kutzer T, Steilen M, Gygax L, Wechsler B. Habituation of dairy heifers to milking routine-Effects on human avoidance distance, behavior, and cardiac activity during milking. *J Dairy Sci.* 2015 Aug;98(8):5241-51. doi: 10.3168/jds.2014-8773. Epub 2015 Jun 4. PMID: 26051316.
- Lambert H, Carder G. Positive and negative emotions in dairy cows: Can ear postures be used as a measure? *Behav Processes.* 2019 Jan;158:172-180. doi: 10.1016/j.beproc.2018.12.007. Epub 2018 Dec 10. PMID: 30543843.
- Lange A, Waiblinger S, Heinke A, Barth K, Futschik A, Lürzel S. Gentle interactions with restrained and free-moving cows: Effects on the improvement of the animal-human relationship. *PLoS One.* 2020 Nov 23;15(11):e0242873. doi: 10.1371/journal.pone.0242873. PMID: 33227027; PMCID: PMC7682860.
- Lee C, Henshall JM, Wark TJ, Crossman CC, Reed MT, Brewer HG, O'Grady J, Fisher AD. Associative learning by cattle to enable effective and ethical virtual fences. *Appl Anim Behav Sci.* 2009;Vol 119 (1–2):15-22. ISSN 0168-1591. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.03.010>.
- Lindahl C, Pinzke S, Keeling LJ, Lundqvist P. The Effect of Stress, Attitudes, and Behavior on Safety during Animal Handling in Swedish Dairy Farming. *J Agric Saf Health.* 2015 Jan;21(1):13-34. doi: 10.13031/jash.21.10514. PMID: 26211351.

- Lindhahl C, Pinzke S, Herlin A, Keeling LJ. Human-animal interactions and safety during dairy cattle handling--Comparing moving cows to milking and hoof trimming. *J Dairy Sci.* 2016 Mar;99(3):2131-2141. doi: 10.3168/jds.2014-9210.
- Lomb J, Mauger A, von Keyserlingk MAG, Weary DM. Effects of positive reinforcement training for heifers on responses to a subcutaneous injection. *J Dairy Sci.* 2021 May;104(5):6146-6158. doi: 10.3168/jds.2020-19463.
- Meagher RK, Strazhnik E, von Keyserlingk MAG, Weary DM. Assessing the motivation to learn in cattle. *Sci Rep.* 2020 Apr 22;10(1):6847. doi: 10.1038/s41598-020-63848-1. PMID: 32321954; PMCID: PMC7176709.
- Moran J & Doyle R. *Cow Talk: understanding dairy cow behaviour to improve their welfare on Asian farms.* 2015. CSIRO Publishing. <https://www.publish.csiro.au/book/7274>.
- Munksgaard L, De Passillé AM, Rushen J, Thodberg K, Jensen MB. Discrimination of people by dairy cows based on handling. *J Dairy Sci.* 1997 Jun;80(6):1106-12. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(97)76036-3. Erratum in: *J Dairy Sci* 1997 Dec;80(12):3463. PMID: 9201580.
- Nawroth C & Rørvang M. (2021). Advances in understanding cognition and learning in cattle. 10.19103/AS.2020.0084.02.
- Olsson A, Phelps EA. Social learning of fear. *Nat Neurosci.* 2007 Sep;10(9):1095–102. doi: 10.1038/nn1968. PMID: 17726475.
- Phillips CJ, Lomas CA. The perception of color by cattle and its influence on behavior. *J Dairy Sci.* 2001 Apr;84(4):807-13. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(01)74537-7. PMID: 11352156.
- Rault JL, Waiblinger S, Boivin X, Hemsworth P. The Power of a Positive Human-Animal Relationship for Animal Welfare. *Front Vet Sci.* 2020 Nov 9;7:590867. doi: 10.3389/fvets.2020.590867. PMID: 33240961; PMCID: PMC7680732.
- Rybarczyk P, Koba Y, Rushen J et al (2001) Can cows discriminate people by their faces? *Appl Anim Behav Sci* 74:175–189. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(01\)00162-9](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(01)00162-9)
- Sewalem A, Miglior F, Kistemaker GJ. Analysis of the relationship between workability traits and functional longevity in Canadian dairy breeds. *J Dairy Sci.* 2010. Sep;93(9):4359-65. doi: 10.3168/jds.2009-2969. PMID:20723709.
- Shahin M. The effects of positive human contact by tactile stimulation on dairy cows with different personalities. *Appl Anim Behav Sci.* 2018;Vol 204, 23-28. ISSN 0168-1591. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.04.004>.
- Stenfelt J, Yngvesson J, Blokhuis HJ, Rørvang MV. Dairy cows did not rely on social learning mechanisms when solving a spatial detour task. *Front Vet*

Sci. 2022 Sep 7;9:956559. doi: 10.3389/fvets.2022.956559. PMID: 36157180; PMCID: PMC9490023.

Stewart M, Shepherd HM, Webster JR, Waas JR, McLeay LM, Schütz KE. Effect of previous handling experiences on responses of dairy calves to routine husbandry procedures. *Animal*. 2013 May;7(5):828-33. doi: 10.1017/S175173111200225X. Epub 2012 Dec 6. PMID: 23218065.

Stoye S, Porter M.A., Dawkins M.S. Synchronized lying in cattle in relation to time of day. *Livest Sci*. 2012, Volume 149, Issues 1–2, Pages 70-73, ISSN 1871-1413. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.06.028>.

Terlouw EMC, Boissy A, Blinet P. Behavioural responses of cattle to the odours of blood and urine from conspecifics and to the odour of faeces from carnivores. *Appl Anim Behav Sci*. 1998; vol 57, Issues 1–2, Pages 9-21. ISSN 0168-1591. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(97\)00122-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(97)00122-6).

von Kuhlberg MK, Wensch-Dorendorf M, Gottschalk J, Wagner T, Herrmann N, Einspanier A. The effects of a training program using a phantom to accustom heifers to the automatic milking system. *J Dairy Sci*. 2021 Jan;104(1):928-936. doi: 10.3168/jds.2020-18715. Epub 2020 Nov 6. PMID: 33162088.

Waiblinger S, Menke C, Korff J, Bucher A. Previous handling and gentle interactions affect behaviour and heart rate of dairy cows during a veterinary procedure. *Appl Anim Behav Sci* 2004;85, 31–42.