

Eläinkokeet – todellisuus ja tulevaisuuden kuvia

Hanna-Marja Voipio

Suhtautuminen eläimiin ja eläinten käyttämiseen on muuttunut viimeisten vuosikymmenien aikana. Eläinten käyttäminen ravintona ei olekaan enää itsestään selvyyttä, ja eläimestä on tullut entistä läheisempi ihmisen ystävä. Muutokset heijastavat usein yhteiskunnassa tapahtuvia muutoksia: kun olemme vaurastuneet ja oma hyvinvointimme on lisääntynyt, meillä on mahdollisuus, varaa ja voimia ajatella enemmän muidenkin hyvinvointia.

Eläinten käyttäminen kokeissa on voimakkaista tunteista herättävä asia – eläimelle saadaan luvallisesti aiheuttaa kipua, epämieltyä ja tuskaa. Yhteiskuntamme kuitenkin hyväksyy tällä hetkellä eläinkokeiden tekemisen, koska niiden katsotaan hyödyttävän sekä ihmisiä että muita eläimiä. Eläinkokeiden hyväksyminen aiheuttaa eettisen ristiriitatilanteen: meidän on toisaalta aiheutettava eläimelle haittaa ja kipua ja tunnetta, että tahallinen haitan aiheuttaminen on väärin. Toisaalta haitan aiheuttaminen joissain tilanteissa voi olla välttämätöntä. Tästä syystä toimintamme perusedellytyksenä tulee olla se, että eläinten hyvään kohteluun ja hyvinvointiin on kiinnitettävä aivan erityistä huomiota ja eläimen hyvinvointi on turvattava niin pitkälle kuin mahdollista koko sen elämän ajan.

Koe-eläinten hyvinvoinnin kehittämisen vuosikymmenet

Koe-eläinten olosuhteissa ja asenteissa eläimiin tapahtui suuria muutoksia 1970-1980-lukujen aikana. 1980-lukua voidaan pitää ympäristön ja terveyden vuosikymmenenä. Tänä aikana Suomessa rakennettiin useita uusia koe-eläin-keskuksia lääketieteellistä tutkimusta tekevien yliopistojen yhteyteen. Uusissa yksiköissä voitiin ottaa huomioon ympäristöolosuhteiden vakiointi, eläinten eristetympi kasvatus ja entistä parempi hygienia. Tämä turvasi eläinten terveydentilan paranemisen siten, että useista aikaisemmin esiintyneistä koe-eläinten tarttuvista sairauksista päästiin eroon – näin kokeessa tarvittava koe-eläinten määrä väheni ja eläinten hyvinvointi lisääntyi. Keskitettyihin yksiköihin voitiin palkata asiantuntijajohtajia ja koe-eläinhoitajien koulutusta kehitettiin. Uusi asetus koe-eläinten käyttämisestä sekä muut uudet määräykset astuivat voimaan.

Kun perusasiat eläinten kasvatuksessa ja ympäristössä oli saatu kuntoon, oli mahdollista siirtyä huolehtimaan eläinten kokonaisvaltaisesta hyvinvoinnista. Näin tapahtui 1990-luvulla, jolloin yleisesti alettiin tunnustaa, että koe-eläimillä on tylsää ja toimetonta häkissä, jossa on ainoastaan kuiviketta pohjalla, eikä toisinaan sitäkään. Eläinten virikkeistäminen alkoi, ja monenlaisia virikeleluja ja niiden käyttöä alettiin tutkia innokkaasti. Suomessa koe-eläinten hyvinvointiin tähtäävä tutkimus laajeni samaan aikaan.

Vuosikymmenen alussa löydettiin myös uudestaan kirja *The Principles of Humane Experimental Technique*, jonka ovat kirjoittaneet Russel ja Burch vuonna 1959. Kirjan ajatuksena on 3 R-periaate, joka nyt omaksuttiin nopeasti kantavaksi eettiseksi periaatteeksi koe-eläintoiminnassa: *Replacement, Reduction, Refinement*. Näitä kolmea kohtaa tulee noudattaa siten, että tutkimuksen tieteellinen tulos säilyy luotettavana.

Refinement, paremmin, tarkoittaa kaikkea sitä toimintaa, jolla vähennetään kokeessa käytettävillä eläimillä aiheutuvaa kipua tai kärsimystä. *Refinement* eli hyvinvoinnin lisääminen on se asia, johon koe-eläinyksiköissä tulee kiinnittää erityisesti huomiota niin kauan kuin kokeiden tekeminen on välttämätöntä ja sallitaan – kantavana periaatteena on, että eläimiä käytettäessä minimoidaan aiheutettu haitta.

Ympäristö, tiedot ja taidot hyvinvoinnin pohjana

Hyvinvoinnin perustana voidaan pitää eläinten hyvää kohtelua ja hyvää ympäristöä. Eläinten kanssa työskentelevien ihmisten tietojen ja taitojen kehittäminen ja ylläpitäminen on yksi tehokas keino lisätä hyvinvointia: tämä koskee sekä eläimiä hoitavaa henkilökuntaa että tutkijoita. Huolellinen koesuunnittelu, kokeiden valmistelu ja arviointi ovat oleellinen osa työskentelyn kokonaisuutta. Jokaisen suunnitellun kokeen ennakoarviointiin osallistuvat myös lakisääteiset koe-eläintoimikunnat, jolloin koe tulee arvioiduksi monelta kannalta. Yhtenä kokeen valmistelun tärkeänä osana on eläimen totuttelu jo ennalta sekä kokeiden tekijöihin että niihin olosuhteisiin, joissa eläin kokeen aikana on. Kun tutkija ja eläin ovat tutustuneet toisiinsa, eläimen käsittely koetilanteessa on yleensä huomattavasti helpompaa.

Eläintilojen tulee tarjota jokaiselle eläinlajille sopiva ympäristö, jossa eläimen on mahdollista tyydyttää lajilleen tyypillisiä käyttäytymistarpeita. Tässä ei toistaiseksi onnistuta aina kovinkaan hyvin. Osaamme mielestämme kyllä tarjota eläimelle hyvät ympäristöolosuhteet, ja eläimet pärjäävätkin mainiosti. Lajityypillisiä käyttäytymistarpeita ei kuitenkaan tunneta riittävästi, ja usein niiden toteuttaminen tuntuu mahdottomalta – koeolosuhteissa ei voida esimerkiksi tarjota suurta liikkumatilaa. Mieltymyksiä, tarpeita ja käyttäytymistä tutkitaankin nyt entistä enemmän koe-eläinyksissä: tutkimus on usein videointia, jossa seurataan eläimen käyttäytymistä tietynlaisessa häkissä ja eri tilanteissa. Eläimelle annetaan eri vaihtoehtoja valintaansa, jonka perusteella voidaan myöhemmin kehittää ympäristöä ja häkkiä.

Yhtenä tyypillisenä esimerkkinä ympäristön parantamiseen tähtäävästä valintakokeesta on jyrjihäkin materiaalin valintaan tähtäävä tutkimus, jota on tehty yhteistyönä Kuopion yliopiston valtakunnallisessa koe-eläinkeskuksessa ja Oulun yliopiston koe-eläinkeskuksessa. Rotat oleskelivat häkeissä, joista puolet oli muovia, puolet terästä. Niitä videoitiin usean viikon ajan ja kuvasta katsottiin ja laskettiin se häkin puolikas, jolla rotat olivat enemmän. Tulos oli jonkin verran yllättäväkin – vaikka yleisenä ajatuksena on se, että rotat pitäisivät enemmän muovihäkistä, näin ei ollut. Häkkimateriaalin käytön suhteen ei voitu osoittaa suuria eroja, ja jos niitä oli, ne olivat enemmänkin teräshäkin puolesta. Käyttäytymistutkimuksissa ilmeneekin

usein asioita, joita me ihmiset olemme ajatelleet toisin, ja tästä syystä tuloksien hyväksyminen on toisinaan meille itsellemme hankalaakin. Hyvin suunnitellussa valintakokeessa eläin on kuitenkin se, joka valitsee annetuista vaihtoehtoista.

Häkkien, häkkitilan ja häkkiympäristön kehittäminen on ollut yksi tärkeistä koe-eläintieteellisistä tehtävistä. Yleiset tilavaatimukset annetaan mm. eurooppalaisessa yleissopimuksessa, joka määrää minimihäkkitalan. Minimihäkkitala tarkoittaa vähimmäistilaa, joka eläimelle on annettava, eikä se valitettavasti ole kovin suuri. Koe-eläinyksiköillä on tässä hyvä mahdollisuus vaikuttaa eläinten elintilaan: minimivaatimuksen voi aina ylittää. Usein ongelmana on kuitenkin huonetilan ja rahan vähyyks. Tilaa ei ole tarpeeksi ja uusien häkkien hankkiminen on kallista. Kehityssuunta on onneksi eläinten tilaa lisäävä, ja sopimuksen uudistetussa muodossa tilavaatimukset kasvavat. Esimerkiksi kaniineille on jo olemassa uudenlaisia yhdistettäviä virikehäkkejä, joissa on tunneleita ja virikkeistämismahdollisuuksia entistä enemmän. Kaniineilla on tehty myös useita lattiakasvatuskokeiluja, joissa kaniit ovat voineet olla vapaasti ryhmissä suurissa huoneissa tai karsinoissa.

Eläinten ryhmässä pitäminen onkin usein kuultu toive. Yleinen käsitys on se, että eläimellä on ryhmässä kavereiden kanssa hauskaa seuraa. Ryhmäkasvatusta suositaan myös koe-eläinyksissä aina kun se on mahdollista. Toisinaan eläinkoe estää ryhmäkasvatuksen: jos on tiedettävä tarkasti, paljonko yksittäinen hiiri syö, tietoa ei voida saada, jos koko ryhmä nakertaa samasta ruokintakaukalosta yhteistä ruokaa. Myös eläin itsessään voi olla ryhmäkasvatuksen este. Useat eläinlajit viihtyvät hyvin yhdessä, kuten rotta tai sika. Toiset lajit muodostavat luonnossa pienryhmiä, esimerkiksi kaniini viihtyy yleensä ryhmissä, joissa on yksi uros ja muutama naaras. Hamsteri puolestaan saattaa entisen puolisonsa kuoltua tappaa uuden tarjokkaan. Aikuiset uroshiiret voivat olla hyvinkin aggressiivisia toisilleen ja häkissä tappelu voi jatkua kauan. Jos eläin ei luonnossa muodosta tiivistä kaveripiiriä, ei liene tarkoituksenmukaista edellyttää siltä tällaista koeolosuhteissakaan?

Ympäristöä voidaan kehittää myös yksittäisiin tekijöihin vaikuttamalla. Omassa väitöstyössäni selvittelin aikoinaan, minkälaisista äänistä rotat eivät pidä ja mitkä näyttäisivät tuottavan niille vähemmän häiriötä. Tavoitteena on pyrkiä poistamaan rottien elämästä niitä haittaavia ääniä. Tutkimusta on jatkettu äänittämällä eläinten hoitotyössä syntyviä ääniä ja arvioimalla sitten

sekä äänen voimakkuus rotan kuulemana että äänen laatu. Tuloksista on saatu jo käytännön tietoa ja neuvoa hoitotyöhön: eläimen ruokinta-kaukalo kannattaa täyttää ensin ja laittaa eläin vasta sen jälkeen perässä uuteen puhtaaseen häkkiin. Tulos tuntuu itsestään selvältä, mutta koejärjestely suunniteltiin sen jälkeen, kun ensin tarkkailtiin hoitajien työskentelyä: tällöin ei ollut ollenkaan itsestään selvyyttä, missä järjestyksessä työ tehtiin.

Virikkeet – vaihtelua eläimen elämään

Erilaisten lelujen, tunneleiden ja lisärakenteiden antamista eläimelle kutsutaan ympäristön virikkeistämiseksi. Lelut ovat olleet vuosien kuluessa mitä monimutkaisimpia ja mielikuvituksellisimpia, ja useita materiaaleja on ollut käytössä. Virikeinnostuksessa on joskus tuntunut siltä, että virikkeitä ei ole annettu eläintä, vaan sitä hoitavaa ihmistä varten. Kun ensimmäinen innostus on hieman rauhoittunut, virikkeisiin on alettu suhtautua järkipäisemmin ja ehkä myös vähän enemmän eläinlähteisesti. Yhtenä paikansa ansainneena virikkeenä on ehdottomasti pesämateriaali, josta erityisesti hiiret innokkaasti rakentavat pesää. Pesän ei sinänsä ole havaittu lisäävän esim. poikasten määrää, mutta sen ahkera käyttäminen tarkoittaa sitä, että sillä on tilaus hiirihäkissä.

Virikkeiden tarkoitus on tuoda vaihtelua eläimen elämään. Tällöin myös eläimen viireystila nousee, ja joissain tutkimuksissa on myös huomattu, että esimerkiksi toipuminen toimenpiteestä nopeutuu. Jotkut virikkeet ovat eläinten erityisessä suosiossa: tästä esimerkkinä on rotille suunniteltu tunneli, jossa rotat oleskelevat melkein koko aikansa päivällä ja valtaosan ajasta myös yöllä.

Viriketutkimuksen sivutuotteena on tullut kuitenkin myös yksi harmillinen tieto: kun eläimen viireystila nousee, se vaikuttaa samalla joihinkin eläimen biokemiallisiin arvoihin, esim. veren hormonipitoisuuksiin. Koska vaikutus voi olla erilainen eri yksilöillä, syntyy hajontaa. Kun eläinkokeiden tuloksissa on hajontaa, joudutaan eläimiä käyttämään enemmän, jotta saadaan riittävän luotettava tulos. Johtopäätöksenä on se, että joidenkin tutkimusten yhteydessä eläinten virikkeellistäminen voi johtaa siihen, että eläinmäärää on lisättävä kokeessa. Tämä puolestaan on vastoin sitä yleistä periaatetta, että eläinkokeissa käytettävien eläinten määrää pitää vähentää. Virikkeiden käyttäminen on

kuitenkin katsottava niin tärkeäksi asiaksi, että käyttöä tulee aina suosia. Suurimmassa osassa tutkimusta virikkeistä ei aiheutune ongelmia tutkimuksen luotettavuuden suhteen. Virikkeiden vaikutus eläinkokeissa on epäilemättä nousussa oleva koe-eläintieteellinen tutkimuskohde.

Koemenetelmiä kehitetään

Oleellinen osa *refinementia* on koemenetelmien kehittäminen. Menetelmät yleisesti ottaen hioutuvat koko ajan, ja entistä tarkempaa ja parempaa välineistöä on saatavilla. Uusia menetelmiä ja lähtökohtia etsitään aktiivisesti koko ajan. Hyvä esimerkki on hiiren verinäytteen ottaminen. Hiiri on pieni eläin, ja perinteisesti verta hiireltä on otettu silmän takana olevasta laskimolaajenuksesta. Tästä ns. orbitaalipunktiosta on tehty myös lukuisia tutkimuksia, joissa on osoitettu, että hiiren käyttäytyminen ei muutu millään tavalla verinäytteen oton jälkeen eikä eläin näytä kärsivän mitenkään. Näin voi ollakin, etenkin silloin, kun ottaja on kokenut ja taitava. Toisaalta on osoitettu, että silmä ja silmän alaiset kudokset voivat vaurioitua näytteen ottamisen yhteydessä. Verinäyteongelmaa yritettiin – ja ei yritetty – ratkaista monta vuotta. Nyt asia on ratkaistu: takajalan laskimo on uusi näytteenotto-kohta, josta verta saa aivan yhtä hyvin kuin silmänurkasta ja ainakin huomattavasti miellyttävämmän näköisesti.

Toinen esimerkki menetelmien kehittämisestä on geenimuunnelluilta hiiriltä tarvittava kudonnäytepala. Tämä geeniperimän paljastava DNA-näyte on perinteisesti otettu leikkaamalla pieni pala hännänpäätä. Samalla hiiri on merkitty loveamalla korva. Nykyiset DNA-tekniikat ovat kuitenkin kehittyneet niin paljon, että jo pieni korvamerkinnän yhteydessä irtoava kudospala riittää testaukseen. Näin ollen aikaisemmasta kahdesta toimenpiteestä voidaan siirtyä yhteen – eläin on tavalla tai toisella merkittävä joka tapauksessa. Ehkä tulevaisuudessa karva tai veri riittää näytteen valmistamiseen?

Myös nukutuksessa ja kivunpoistossa käytettävät aineet kehittyvät – sekä ihmisille että eläimille tarkoitettut. Eetteri ei ole enää sallittu ratkaisu koe-eläinten nukutuksessa, vaan uusia valmisteita otetaan käyttöön sitä mukaan kuin ne osoittautuvat hyviksi. Erityisesti uusien kaasumaisten aineiden käyttäminen on lisääntymässä. Nukutus on turvallinen, helposti säädeltävä ja mukavasti toteutettavissa sekä lyhyissä että pitkissä toimenpiteissä. Edellytyksenä on kuitenkin

ollut se, että hengityskoneita on kehitetty erityisesti pieniä jyrksijöitä varten. Eläimillä yleisestikin käytetään nukutusta tai rauhoitusta enemmän kuin ihmisillä, koska eläin ei ihmisen tavalla pysy paikallaan pienessäkin toimenpiteessä. Hyvänä puolena on se, että nukutusaineista useat toimivat kipua poistavina.

Kivunpoistoon kiinnitetään nykyisin aivan erityistä huomiota. Kipulääkitystä tulee käyttää aina kun voidaan olettaa eläimelle aiheutuvan kipua. Koska eläin ei osaa suoraan kertoa meilte kivusta, kivunarviointi on usein vaikeaa ja kipulääkettä annetaan usein myös varmuuden vuoksi. Niin kauan kuin emme tarkkaan tiedä, millainen on eläimelle aiheutunut kipu tai onko sitä, mielestäni on parempi antaa kipulääkettä kuin olla antamatta. Toisinaan kuitenkin tulee tilanteita, joissa on syytä harkita aiheutuuko eläimelle enemmän haittaa kipulääkkeen antamisesta kuin poisjättämisestä: jos eläimelle annetaan injektio, ei ole järkevää poistaa pistoskipua antamalla ensin kipulääkettä pistoksena.

Kokeita suunniteltaessa pyritään nykyisin usein siihen, että eläimeen kohdistuvia toimenpiteitä vähennetään. Joskus tämä voi aiheuttaa tilanteen, jossa eläimiä joudutaan käyttämään enemmän kuin tilanteessa, jossa yksittäiselle eläimelle aiheutettavia toimenpiteitä olisi enemmän. Tällöin joudutaan kysymään, kumpi on parempaa refinementia: vähemmän toimenpiteitä yhdelle eläimelle, jolloin käytettyjen eläinten kokonaismäärä kasvaa, vai enemmän toimenpiteitä yhdelle eläimelle, jolloin eläinten kokonaismäärä laskee?

Tulevaisuudenkuvia

Refinement on käsitteenä ajankohtainen niin kauan kuin koe-eläimiä käytetään. Koe-eläintieteellisen tutkimuksen nykyiset linjat varmasti jatkuvat ja toivottavasti lisääntyvät kuluva ja tulevien vuosikymmenien aikana. Tiettyjä pai-

nopistealueita on selvästi nähtävissä: tällä hetkellä juuri kipu ja kivunarviointi ovat sellaisia parantamiskohteita, joita on edelleen kehitettävä. Eläinkokeiden ennalta-arviointi sekä tutkijan itsensä suorittamana että koe-eläintoimikuntien tekemänä kehittyi niin ikään edelleen. Jo nyt useiden toimikuntien käyttöön ottama vaatimus ns. *humane end pointin* ilmoittamisesta vakiintuu ja selkiintyy. Tällainen *end point* tarkoittaa sitä kokeen vaihetta, jossa kokeessa oleva yksittäinen eläin tulee lopettaa kesken kokeen, jos sille aiheutuu sellaista haittaa, kipua tai kärsimystä, joka on suurempi kuin on ennakkoon arvioitu.

Geenimuunnellut eläimet ja etenkin gm-hiiret ovat jatkuvassa kasvussa oleva koe-eläinryhmä. Geenimuunnellut hiiret voivat toimia *refinementina*: siinä missä ennen jouduttiin koe-eläimelle aiheuttamaan jokin tauti, esimerkiksi diabetes, voidaan nyt käyttää kantaa, jolla on tautimalli jo perimässään. Hyvin usein tällainen tauti ei aiheuta eläimelle ollenkaan niin suurta haittaa kuin aikaisemmat taudin aiheutukset. Jotta kyseessä on todellinen tilanteen parantaminen, aito *refinement*, gm-eläinten hyvinvoinnin arvioinnissa tulee olla erityisen tarkka ja arviointia on kehitettävä. Erilaisia hyvinvoinnin arviointiohjelmiä kehitelläänkin useissa tutkimuslaitoksissa.

Koe-eläimiä käytetään edelleen vielä todennäköisesti usean vuosikymmenen ajan. Niin kauan kuin eläinten käyttämistä pidetään välttämättömänä, meidän tehtävänä on huolehtia siitä, että eläimiä kohdellaan niin hyvin kuin se on tietomme, taitomme ja kokemuksemme perusteella mahdollista. Tämä eläinten hyvinvoinnista huolehtiminen on edelleen entistä tärkeämpi osa ihmisten ja eläinten välisessä suhteessa, on kyse sitten koe-eläimestä, tuotantoeläimestä tai rakkaasta lemmikistä.

Kirjoittaja on Oulun yliopiston koe-eläinkeskuksen johtaja. Kirjoitus perustuu esitelmään Tieteen päivillä 8.–12.1.2003