

Lonkka- ja kyynärdysplasiatutkimuksen tuloksia: periytymisasteet ja BLUP-indeksit

20.11.2000

Katariina Mäki
MMM, tutkija

Helsingin yliopisto, Kotieläintieteen laitos/kotieläinten jalostustiede

Lonkka- ja kyynärdysplasiatutkimus on käynnissä Helsingin yliopistolla ensimmäistä vuotta. Tutkimusaineisto sisältää yhdeksän rotua: suomenajokoira, saksanpaimenkoira, pitkäkarvainen collie, kultainen- ja labradorinnoutaja, rottweiler, berninpaimenkoira sekä belgianpaimenkoirat groenendael ja tervueren. Tutkimuksen rahoitus- ja yhteistyökumppaneita ovat Helsingin yliopisto, Suomen Kennelliitto, Suomen Ajokoirajärjestö, Golden Ring ry sekä Suomen Rottweileryhdistys.

Periytymisasteet ja BLUP-indeksit

Tänä syksynä tutkimuksesta on meneillään osio, jossa lasketaan aineiston roduille lonkka- ja kyynärdysplasian periytymisasteet. Tarkoituksena on myös määrittää jokaiselle rodulle ns. indeksilaskentamalli ja tutkia, onko lonkkien ja kyynärnivelten rakenteessa tapahtunut perinnöllisiä muutoksia viimeisten kymmenen vuoden aikana.

Suomenajokoirille, kultaisillenoutajille ja rottweilereille lonkka- ja kyynärdysplasian alustavat periytymisasteet on jo tässä vaiheessa laskettu ja indeksilaskentamalli määritetty. Rottweilereillehan periytymisasteet laskettiin ensimmäisen kerran jo vuonna 1998, mutta koska aineistoa oli kertynyt lisää yli 50%, kannatti periytymisasteet laskea uudestaan. Periytymisaste on populaatiokohtainen ja voi hyvinkin muuttua kun aineistoa tulee lisää.

Ensimmäiset lonkka- ja kyynärdysplasian BLUP-indeksit on toimitettu rotujärjestöille, jotka ovat olleet mukana tutkimuksessa. BLUP-indeksi kuvaa koiran perinnöllistä tasoa ominaisuuden suhteen. Indeksejä laskettaessa ympäristötekijöiden häiritsevä vaikutus on poistettu koiran tuloksesta mahdollisimman hyvin, ja sukulaisten taso on otettu huomioon. Koiran indeksin ohella on syytä kiinnittää huomio sen tutkittujen jälkeläisten lukumäärään aineistossa, koska se antaa hyvää osviittaa indeksin varmuudesta. Jos koiralla ei ole omaa tulosta eikä yhtään tutkittua jälkeläistä, se on saanut indeksinsä pahimmassa tapauksessa vain vanhempiensa tulosten perusteella. Yleensä koiralla on myös sisarusten ja/tai puolisisarusten tuloksia, joten indeksi on useimmiten varmempi kuin pelkkä oma tulos. Kun tietoa jälkeläisistä tai muista sukulaisista kertyy, koiran indeksi muuttuu ja tulee varmemmaksi.

Indeksit laskettiin aineistosta, jossa oli kaikki tutkitut koirat vuodesta 1988 tämän vuoden toukokuuhun asti. Toukokuun 11. päivän jälkeen Kennelliiton lausunnon saaneet koirat eivät siis vielä saaneet omaa indeksiä tässä laskennassa. Näiden koirien BLUP-indekseille saadaan odotusarvo isän ja emän indeksien keskiarvoista.

Mitä BLUP-indeksi pitää sisällään?

Indeksien laskennassa otetaan sukulaistietojen lisäksi huomioon kaikki koiran tulokseen vaikuttavat ympäristö- ja muut tekijät, joista löytyy tieto aineistosta. Periytymisasteiden ja indeksien laskentaa varten on tutkittava, mitkä tekijät kullakin rodulla vaikuttavat, eli mitä tekijöitä tilastolliseen malliin on sisällytettävä. Muita kuin tilastollisesti merkitseviä tekijöitä ($p < 0.05$) ei laskentamalleihin otettu.

Kennelliiton tiedostot eivät tietenkään sisällä tietoja yksittäisen koiran ruokinnasta tai liikunnasta, joten niitä ei pystytty ottamaan huomioon laskennassa. Jonkin verran tällaisia ”hankalia” kasvuhäiriöihin vaikuttavia ympäristötekijöitä pystytään huomioimaan sukulaistietojen avulla.

Indekseissä on siis otettu huomioon ne koiran tulokseen vaikuttavat tekijät, jotka mallissa ovat mukana (Taulukko 1). Näiden tekijöiden vaikutus on poistettu koiran tuloksesta jotta saataisiin koiran perinnöllinen taso esille.

Kasvattajatekijä tarkoittaa koiran kasvattajan vaikutusta pentueeseen ruokinnan, hoidon ja erilaisten ympäristötekijöiden kautta. Pentue kuvaa kaikkia samalle pentueelle yhteisiä tekijöitä, mm. joitakin täyssisaruksille yhteisiä geenivaikutuksia, pentuekokoa sekä emän ja kasvattajan vaikutusta pentuihin ennen ja jälkeen pentujen syntymän. Kuvaaja on röntgenkuvan ottanut eläinlääkäri, arvostelija Suomen Kennelliiton lonkka- tai kyynärlausunnon antaja. Emän ikä tarkoittaa emän ikää tämän tietyn pennun/pentueen syntyessä. Syntymävuosi-kuukausi on syntymävuodesta ja -kuukaudesta tehty ns. yhdystekijä.

Taulukko 1. Lonkka- ja kyynärdysplasiaan vaikuttavat tekijät, jotka otettiin huomioon periytymisasteiden ja BLUP-indeksien laskennassa

Tekijä	Suomenajokoira		Kultainennoutaja		Rottweiler	
	lonkat		lonkat	kyynärpäät	lonkat	kyynärpäät
kasvattaja	x		x	x	x	x
pentue	x		x	x	x	x
kuvaaja	x		x		x	
arvostelija			x			x
koiran ikä			x		x	x
emän ikä						
pentuekoko						
sukupuoli	x		x	x	x	x
syntymävuosi			x			x
syntymäkk				x		x
synt.vuodenaika			x			
synt.vuosi-kk	x				x	

Periytymisasteet sekä kasvattajan ja pentueen vaikutus

Periytymisaste (h^2) kertoo missä määrin geenit keskimäärin vaikuttavat kunkin koiran tulokseen ja toisaalta kuinka suuri osuus koirien välisistä eroista nivelten rakenteessa on geeneistä johtuvaa. Jos koiralla on ominaisuudesta vain yksi tulos (niinkuin dysplasiassa usein on), voidaan koiran jalostusarvoa ominaisuuden suhteen ennustaa fenotyypituloksen perusteella varmuudella $\sqrt{h^2}$.

Lonkka- ja kyynärdysplasian periytymisasteet olivat alustavien analyysien mukaan vähintään kohtalaisia, ja korkein periytymisaste oli suomenajokoirien lonkkadysplasiassa (Taulukko 2). Rottweilereiden lonkkadysplasian periytymisaste oli tässä suuremmassa aineistossa jopa 20 prosenttiyksikköä pienempi kuin vuonna 1998 laskettu periytymisaste (0.58 -> 0.38). Aineistoa oli tullut niin paljon lisää, että muutos ei ole kovin hämmästyttävä - pikemminkin rottweilereiden periytymisaste on nyt ”normaalilla” tasolla. Lonkkadysplasiasta poiketen kyynärdysplasian periytymisaste oli rottweilereilla noussut edellisestä laskennasta neljä prosenttiyksikköä.

Periytymisasteen ollessa pieni (pienempi kuin 0.10 eli 10%), koiran oma tulos on epävarma ennuste koiran jalostusarvosta. Tällöin jalostusvalinnassa on kiinnitettävä huomiota enemmänkin koiran jälkeläisiin. Jos periytymisaste on suuri (yli 40%), on omakin tulos hyvä ennuste koiran jalostusarvosta. Periytymisasteen suuruus vaikuttaa myös indeksin tietolähteiden painotuksiin, ja

siksi periytymisaste tulisi tarkastaa säännöllisesti aineiston muuttuessa, jos aineisto ei jo alunperin ole hyvin suuri. Kun periytymisaste on pieni, indeksissä painotetaan enemmän jälkeläisten ja sukulaisten tuloksia. Kun periytymisaste on suuri, koiran oma tulos saa suuremman painon.

Kasvattaja ja pentue vaikuttivat lonkkiin eniten kultaisellanoutajalla; niiden vaikutusosuus lonkkien laadusta oli tällä rodulla keskimäärin kuusi ja viisi prosenttia (Taulukko 2). Toisin sanoen kasvattaja ja pentue olivat ”vastuussa” keskimäärin kuuden ja viiden prosentin osuuksista koiran tuloksessa.

Taulukko 2. Periytymisasteet sekä kasvattajan ja pentueen vaikutus lonkka- ja kyynärdysplasiaan

	Suomenajokoira	Kultainennoutaja		Rottweiler	
	lonkat	lonkat	kyynärpäät	lonkat	kyynärpäät
Havaintojen lkm	1855	8210	2422	4230	3222
Periytymisaste	0.42	0.27	0.25	0.38	0.35
Kasvattaja	0.04	0.06	0.03	0.05	0.01
Pentue	0.03	0.05	0.05	0.03	0.04

Kasvuhäiriöt hyvin jalostettavissa

Koska periytymisasteet olivat kaikissa roduissa vähintään kohtalaisia, ovat lonkka- ja kyynärnivelen kasvuhäiriöt hyvin vähennettävissä jalostusvalinnan avulla. Suuri periytymisaste tarkoittaa myös sitä, että populaatiosta (rodusta) löytyy paljon perinnöllistä vaihtelua (erilaisia geenejä) joista voidaan valita ”parhaat päältä”. Jos ja kun indeksien käyttö yleistyy, voitaisiin rotujärjestöjen niin halutessa korvata PEVISA:n nykyiset koiran omaan tulokseen perustuvat rajoitukset indeksirajoituksilla. Näin valinta kasvuhäiriöiden vähentämiseksi perustuisi koiran geneettiseen arvoon sen ilmiänsijasta.

Lisätietoja ja aikaisempia tuloksia tutkimuksesta

Mäki, K. 1998. Tutkimus Suomen Rottweilerpopulaatiosta: Dysplasiat ovat selvästi periytyviä. Koiramme 10/98.

Mäki, K. 1999 ja 2000. Koirien lonkka- ja kyynärniveldysplasian vähentäminen jalostuksen avulla: Tutkimussuunnitelma. Golden Ring 3/99 ja Ajokoiramies 1/2000.

Mäki, K. 2000. Sukulaisuussuhteesta sukusiitokseen. Golden Ring 3/2000.