

Suomen Eläinlääkärilehti 9/2014, julkaistu sivun mittainen In memoriam -teksti. Tämä pidempi on julkaistu www.sell.fi kohdassa verkkoaineistoa Eläinlääkärilehteen.



Eläinlääketiedettä eläinten ja ihmisten terveyden hyväksi

In memoriam Seppo Haaranen 1928–2014

Seppo Haaranen (s. 14.8.1928 Sortavalassa) avasi latuja, jotka johtivat eläinten ravitsemuksen uusiin käytäntöihin ja edistivät ihmisten terveyttä. Hän oli valmistunut eläinlääkäriksi v. 1952 Tukholmassa, mutta teki pääosan elämäntyöstään praktikkona ja omatoimisena tutkijana Savossa Maaningalla ja Siilinjärvellä. Hän vaikutti monipuolisesti eläinten rehujen kehittämiseen ja sitä kautta sekä eläinten että ihmisten terveyden parantumiseen. Hän kuoli hiljattain saappaat jalassa korkeassa iässä 23.2.2014. Vielä muutamaa kuukautta ennen poisnukkumistaan hän oli osallistunut keinopötsikokeiden suunnitteluun.

Osa Haaranen työstä tapahtui Vaasan Höyrymylly Oy:n tutkimusryhmässä, jota veti Kalervo Hyppölä. Muita ryhmän jäseniä olivat Jouko Perttunen, Tuomo Kiiskinen, Olavi Hasunen ja Asko Haarasilta. Keskeisiä tutkimuskohteita oli erityisesti nautakarjan jodin, sinkin, seleenin, kalsiumin, magnesiumin ja fosforin saanti. Jouko Perttusen mukaan Haaranen oli kenttäkokeissa usein aloitteen tekijä. Esimerkiksi Suomen keinosiementäjien yhdistyksen kanssa tutkittiin sinkkiä sisältävän kivennäisseoksen vaikutusta kutinaan ja hedelmällisyyteen. Haaranen seurasi ja myös Maatalouden Tutkimuskeskuksen Pohjois-Savon koetilan Halolan eläinten mineraalitasapainotutkimuksia¹ ja lannoituskokeita.

Haaranen perusti tuekseen jo 1956 Siilinjärvelle Kliinisen eläinlääkintälaboratorion. Se toimi vuoteen 1978 asti. Sillä oli oma kannatusyhdistyksensä. Siellä mitattiin karjan rehujen, veren ja muiden kudosten sekä eritteiden Ca-, P-, Mg-, ja Zn- ja myös glukoosi- ja proteiinipitoisuuksia sekä määritettiin GOT (ASAT)- ja Afos-aktiivisuuksia. Hän

teki runsaasti eläinten ruumiinavauksia ja kudoksenäytevärjäyksiä. Hän myös tallensi löydöksiään valokuvaamalla. Näin jälkikäteen ajatellen hän teki havaintoja, joilla olisi voinut olla vaikutusta myös ihmisten sydänterveyteen, jos tieto niistä olisi tavoittanut lääkärikunnan jo ennen Pohjois-Karjala-projektia.

Sikojen sydäntaudeista

Haaranen kirjoitti Eläinlääkärilehteen 1957 omista havainnoistaan laajan kirjallisuuskatsauksen kera (82 viitettä) epidemianomaisesti lisääntyneistä sikojen sydänkuolemista ("fatale syncope in swine")². Tauti ei ollut pelkästään porsaiden tauti, kuten maksarappeuma. Se oli luonteeltaan akuutti. Äkkikuolema saattoi tulla ilman ennako-oireita. Samalla hän käsitteli lihasrappeumaan ja eläinten kuljetukseen liittyviä sydänkuolemia, joita ei eroteltu silloisen Valtion Eläinlääketieteellisen laitoksen diagnostiikassa. Haaranen suositteli luettavaksi CA Grantin teosta *Dietetic Microangiopathy in Pigs*³. Grant tutki sikojen sydänkuolemia Ruotsissa yhdessä Haaranen kurssitoverin Gösta Thafvelinin kanssa ja antoi sille 1961 nimeksi "Dietetic Microangiopathy"³ ja rinnakkaisnimenä edelleen "Mulberry Heart Disease", lyhenteenä MAP. Grant kertoi MAP:n patologisten löydösten muistuttavan ihmisen tromboottista trombositopenista purppuraa. MAP:aa, maksarappeumaa (HD, Hepatosis diaetica) ja luurankolihasrappeumaa (MD) laukaiseviksi tekijäksi hän Thafvelinin tapaan⁴ totesi mm viljan moniyydyttymättömien rasvojen muutoksiin liittyvät peroksidit ja suhteellisen antioksidanttien (E-vitamiini ja seleeni) puutteen. Valtion Eläinlääketieteellisen laitoksen diagnostiikkaluetteloon⁵ mikroangiopatia (MAP) tuli 1963. Kuljetustauti tuli diagnostiikkaluetteloon ensimmäisen kerran 1970. MAP:n rinnakkaisnimikkeeksi eläinlääkäreiden kuukausiraportteihin⁶ tuli "äkillinen sydänkuolema" vuodesta 1976 alkaen.

Seleenirehukaupan täysin vapauduttua (1.1.1970)⁷ sikojen maksarappeuma ja luurankolihasrappeuma dramaattisesti vähenivät, mutta MAP/äkkikuolemat hitaammin^{8,9}. (Haaranen kertoi, että lehmien lihasrappeumiin suuret E-vitamiinimäärät eivät auttaneet, mutta ne loppuivat samana vuonna, kuin Se-lisäravinteet vapautuivat käyttöön.) 1971 Pekka Nuoranne raportoi hyvistä magnesiumvasteista seleeniresistenteillä MAP-sioilla^{10,11}. 1972 alkaen, kaikkiin kaupallisiin rehuihin on lisätty "merkittäviä määriä magnesiumoksidia"^{11,12}, 1 g MgO/kg (0,06 % Mg)¹³, mikä nosti sikarehun Mg-pitoisuutta 20-30 %¹¹. Mg-lisäykset tehtiin samana vuonna myös kanarehuihin ja kaikkiin nautojen kivennäisrehuihin (Nuoranne 1993)⁹. Haaranen ihmetteli, miksi Nuoranteen havaintoja ei arvostettu. Eräänä syynä lienee se, että tutkimukset painoutuivat aikaan, jolloin seleenin käyttö lisääntyi runsaasti. Viime aikoina Thafvelinin ja Grantin toteama peroksidietologia näyttää unohdetun: PubMedissa "Mulberry disease peroxides" löytää vain yhden artikkelin, mutta siinäkään ei käsitelty ruuan peroksideja. Erääksi mikroangiopatiaa lisänneeksi tekijäksi Haaranen arveli erästä juustomeijerien käyttämää *Clostridium*-bakteerien kasvua estävää lisäainetta kaliumkloroaattia (poistunut käytöstä tietävästi 1970-luvun alussa).

Sinkki ja ihottumat

V. 1959 Haaranen ja Hyppölä totesivat, että lehmien rehuissa oli liian vähän sinkkiä. Sen lisääminen paransi eräitä ihottumia (Haaranen ja Hyppölä 1961)¹⁴. Sinkkiä ryhdyttiin lisäämään rehusuoloihin ainakin jo 1960¹⁵. Sinkin asema eläinten ruokinnassa vakiintui v. 1962, kun Haarasen tekemät sinkkiä koskevat havainnot vahvistettiin oikeiksi Purduen yliopistossa USA:ssa¹⁶. Seppo Haarasen sinkkiä käsittelevä laajahko artikkeli julkaistiin Karjatalouslehdessä 1966¹⁷.

Jodi

V. 1959 Haaranen piti Madridissa WHO:n kilpirauhaskongressissa esitelmän aiheesta "Thyroid weights". Kongressipalautteen perusteella tutkimusryhmä aloitti jodin lisäämisen rehusuoloihin ja täysrehuihin 1960¹⁸, ja kotieläinten struumatapaukset loppuivat. Maidon jodipitoisuus nousi tasolta 16 ppm tasolle 200 MTT:n tutkimusten mukaan¹⁹. Jodia lisättiin 1960 myös muiden rehuntuottajien suolaseoksiin. Suomalaisten ravinnossa riittävä jodin saanti on uhattuna, kun maaperässä jodia on vähemmän kuin Euroopan maissa yleensä.

Seleeni

Vv 1961-62 Haaranen oli mukana tutkimusryhmässä, joka teki laajan kenttäkokeen rehun E-vitamiini-seleeniseoksen vaikutuksesta nautojen lihasrappeumaan²⁰. Mm sen ja maksarappeuman hoitotuloksista saatujen kokemusten²¹ perusteella Valtion Maatalouskemiallisen laitoksen johtaja Paavo Purokoski antoi virkamiespäätöksensä myyntiluvan, ja seleeniä ja E-vitamiinia sisältävä suolaseos tuli rehukauppoihin v. 1963²². Ainetta ei alkuun paljon mainostettu. Ensimmäisen seleenirehusuolamainos löytyi Pellervo-lehdestä 4/1967. Rehuihin lisätty seleenimäärä natriumseleniittinä (Na_2SeO_3 , 0,1 ppm oli kaksinkertainen suomalaisten ravinnossaan saamaan määrään 1970-luvun loppupuolella (30 mcg/600 g)²³, johon jo seleenilisäykset olivat vaikuttamassa. Haaranen antoi toiselle kirjoittajista kartan Pohjois-Savossa toteamistaan seleenipuutosvyöhykkeitä, jotka olivat koillis-lounaissauntaisia.

Magnesium

Erityisesti Haarasta kiinnosti veren ja rehun Ca-, K, Na, Mg- ja P-suhteet, ja hän seurasi niitä omin mittauksin 1950-luvulta alkaen. Natriumin puutteeseen Haaranen kiinnitti varhain, totesi lehmillä natriumin ja magnesiumin tarpeen olleen samansuuruisia^{1c}. Laidunhalvauksen ehkäisyyn uutena ilmiönä 1956 vakiintuivat käyttöön laidunsuolaseokset, joihin oli valmiiksi lisätty magnesiumia (Karjatalous 5/1956)²⁴. Magnesiumia sisältävistä laidunsuolaseoksista tuli trendituote. Siirtymäkautena tarpeelliseksi mainostettiin jopa 50 g MgO (30 g Mg) lisäannosta päivässä²⁵. Tämä on yli kaksinkertainen Haarasen toteamaan Mg-tarpeeseen 1950-luvulla (22 g/vrk)^{1c}. Suurten Mg-lisien Haaranen raportoi aiheuttaneen lehmille ripulia, yleiskunnon heikkenemistä, kalsium- ja fosforitason laskua ja pareeseja²⁶ erityisesti fosforiköyhillä luonnonlaitumilla. Mekanismeina lisääntynyt kalsiumin erityis ja heikentynyt fosforin imeytyminen²⁷. Nimenomaan tuon 30 g Mg-lisän Haaranen kertoi olleen turmiollinen.

Hän totesi, että Mg-puutetta aiheuttivat usein enemmän sekundaariset tekijät. Jo vuonna 1957 tiedettiin, että riskiä lisäsi rehu, jossa K/(Ca+Mg) ekvivalenttisuhte ylittää arvon 2,2

(Kemp 57)²⁸. Tämän tiedettiin nousevan lämpötilan alentuessa²⁹, vahvistaen Seppo Haarasen korostamaa lämpötilatekijän osuutta laidunhalvauksissa^{27,30}. Hän viittasi hollantilaisiin tutkimukseen, jonka mukaan pelkkä rehun kaliumin ja raakavalkuaispitoisuuden samanaikainen nousu 50-60 % saattoi alentaa seerumin Mg-pitoisuutta yli 70 % (Kemp 1960)³¹. Suureen raakavalkuaispitoisuuteen liittyneen epäorgaanisen typen osuutta (10-25 %) hän piti merkittävänä.

NPK-lannoituksen edelleen lisääntyä Haaranen totesi rehujen Mg-pitoisuuden alentuneen 1960-luvun lopulla paikoin 50 % 1950-luvun loppupuoleen verrattuna mm apilan kadottua (Haaranen 1970)³². Ensimmäiset laidunhalvauslehmät Haaranen kohtasi alueellaan 1960-luvun loppupuolella. Näillä hän totesi myös luuston Mg-pitoisuuden alentuneen. (Haaranen 1968)³⁰. 1976 rehun Mg-pitoisuus oli alentunut keskimääräiseltä 1950-luvun tasolta (0.25 %) tasolle 0.11% (Haaranen 1977)³³, ja laidunhalvauksia alkoi esiintyä 1976 loppukesälläkin. Niitä oli myös "navettahalvauksina" sisäruokintakaudella samoin oirein. Poikimahalvauksien profiili "viileä, veltto, uninen" alkoi muuttua. Tilalle tuli "kuumia, ärtyneitä, jännittyneitä ja kouristelevia halvauksia" seerumin magnesiumin ollessa alentunut. Havainnoistaan Ca/Mg suhteen vaikutuksesta eläinten tautitiloihin ja kirjallisuudesta löytämästään Mg:n estovaikutuksesta vasikoiden arterioskleroosiin hän kirjoitti kansainväliseen julkaisuun³⁴.

Tiivistelmänä kliinisistä ja laboratoriolöydöksistään Haaranen kirjoitti jo 1968³⁰: "Tiedetään, että lehmät ovat plasman Ca- ja P-pitoisuuden alentuessa kliinisesti unisia ja pareettisia²⁶ varsinkin, kun samalla usein Mg-arvot ovat kohonneet. Jos taas Ca ja Mg ovat alentuneet ja P on kohonnut, oli oireena tetania³⁵. Kalsiumpitoisuuden ollessa normaali tavattiin taas usein lihasheikkoutta, jos plasman P- ja Mg-arvot ovat matalia, mutta pää kuitenkin virkeä." Näistä havainnoista voisi olla hyötyä päivystyksessä ja niistä voitaisiin käyttää nimitystä eläinlääkärin ja lääkäriin biologisen psykiatrian perusteet.

Haaranen usein muistutti, että Mg vaikuttaa yli 300 entsyymiin ja että piilevä Mg-puutos on yleinen myös ihmisillä. Mg- päiväsaantia olisi nostettava ihmisillä maltillisesti, n. tasolle 450 - 500 mg Mg/vrk ja intrasellulaarista Mg-mittausta olisi kehitettävä. Toinen kirjoittajista muistaa, että ihmisillä verenpainetaudin hoitoon 1970- ja 1980-luvuilla käytettiin usein suuria diureettiannoksia suurehkon K-substituution kera, ilman Mg-korvausta ja tuolloin lihaskrampit olivat yleisiä.

Haaranen korosti keskusteluissa nopeavaikutteisten hiilihyaattien tärkeyttä lehmän pötsin pieneliöstön häiriöttömälle toiminnalle, jotta typpiaineenvaihdunta pysyisi hallinnassa ja liialliselta ammoniakkin tuotolta välttyttäisiin. Ketoosihoidossa ja -ehkäisyssä hän suositteli veren sokerin "ainoaksi terveeksi täydentämiskeinoksi" pötsin käymisen ohjaamista siten, että propionihappoa muodostuisi yhtä paljon kuin etikkahappoa³³. Luomusta puhuttaessa hän ei innostunut, sillä hän muisti, kuinka 1950-luvulla luomulaitumilla saattoi olla niin paha fosforin puute, että lehmän selkärangan okahaarakkeet saattoivat murtua peukalolla sivulle työntäessä.

Eläinlääkäreiden ja terveydenhuollon yhteistyö

Eläinten ja erityisesti karjan kasvatuksessa voidaan nähdä nopeammin kuin ihmisten terveydenhuollossa ravinnon laadun aiheuttamat häiriöt ja syntyvät sairaudet. Suuret eläinryhmät saavat liki yhtäläistä ravintoa koko maassa eli tutkimuksissa voidaan hyödyntää isoja aineistoja nopeasti. Ravitsemustekijöiden vaikutus on suuremmin arvioitavissa, kun tupakoinnin ja sosiaaliturvan muutokset on poissuljettavissa.

Sekä sikojen ruokinta että ihmisen ravinto on viljakeskeistä. Haaranen seurasi huolestuneena nopeita kotieläintuotannon ja maatalouden keinolannoituksen muutoksia. Hän näki niiden vasteita ei vain eläinten sairauksina, vaan myös ihmisten sairastumisina, jopa kuolemina. Hän kertoi, että taloissa, joissa oli runsaasti eläinlääkärikäyntejä, sai pian nähdä lipun puolitangossa nuorehkon isännänkin kuoltua.

Tutkimustoiminnan myötä 1972 mennessä sikojen⁶ sydänsairaustapaukset ja ihmisten sepelvaltimotautikuolleisuus kääntyivät laskuun, siis jo ennen ihmisten terveydenhuollon Pohjois-Karjala-projektin alkua³⁷. Voidaan siis kysellä, olisiko ihmisten ja kotieläinten sydänsairauksilla osittain yhteinen alkuperä ja oltaisiinko eläinlääkäreiden ja ihmislääkäreiden tiedon vaihdolla voitu lievittää ihmisten kärsimyksiä, jos esimerkiksi Seppo Haarasen havainnot olisi osattu ottaa huomioon.

Timo Töysä ja Osmo Hänninen

Seppo Haarasen ystäviä ja työtovereita

Kiitokset professori Ilkka Alitalolle arvokkaista huomautuksista. Tähän artikkeliin on koottu eläinlääkäreille ehkä liiankin tuttua tietoa, mutta kirjoittajilla on ollut toiveena, että tämä artikkeli tavoittaisi myös muita lukijoita ja edistäisi eläinlääkäreiden ja humanipuolen kollegoiden yhteistyötä kansanterveyden edistämiseksi.

Valokuva: Haaranen S. Magnesiumkysymys nautakarjan ruokinnassa. Karjatalous-lehti nro1/1963, s. 3. Valio Oy:n julkaisu. Julkaisulupa on saatu.

Viitteet

1. Haaranen S. Katsaus nautojen kivennäisainevaihduntaan. (Suomen Eläinlääkäreiden vuosikokouksessa 1.11.1959 pidetty esitelmä). Karjatalous 1a: 1/1961. ss 11-15, 1b: 2/1961 ss 41-45, 1c: 3/1961 ss 73-75.
2. Haaranen S. 1957. Sikojen sydänkuolemasta (Some observations about s.c. fatale syncope in swine). Suomen Eläinlääkärilehti 1957:543-565.
3. Grant CA. Morphological and aetiological Studies of Dietetic Microangiopathy in Pigs ("Mulberry Heart"). Acta Veterinaria Scandinavica. Suppl 3, Vol 2. Stockholm 1961
4. Thafvelin B. Role of cereal fat in production of nutritional disease in pigs. NATURE, December 31, 1960:1169-72.

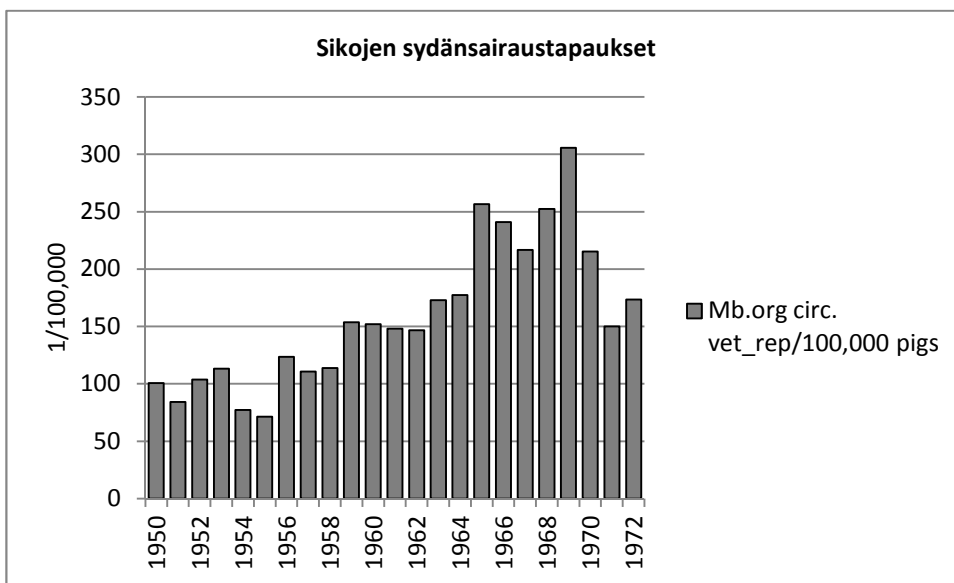
5. Valtion eläinlääketieteellisen laitoksen vuosikertomukset (Annual Reports of National Veterinary Institute (VEL), Helsinki, Finland). Via Evira.
6. Eläinlääkäreiden kuukausiraportit (SVT XXXIV, v 1971 luku maa- ja metsätalousministeriöstä).
- 7 MAATALOUSMINISTERÖN ELÄINLÄÄKINTÄOSASTON päätös. 8.12.1969. N:o 1670/33-69. 1.1.1970 alkaen lupaa ei tarvinnut anoa, jos rehuseoksessa oli seleeniä enintään 0,1 mg/kg.
8. Korpela H, Schulman A, Rahko T.. The Incidence of Microangiopathy (Mulberry Heart Disease) in Necropsied Pigs in Finland. *J Vet Med. A* 35:705-8 (1988). © 1988 Paul Parey Scientific Publishers, Berlin and Hamburg.
9. Nuoranne P. Magnesiumin puutostila. Rauma 1998. ISBN 952-90-9803-0. 25 pages.
10. Nuoranne P. 1971. Kroonisesta magnesiumin puutteesta. *Suomen Eläinlääkärilehti*. 1971;77: 467-470.
- 11 Nuoranne P. 1974. Sikojen magnesiumin puutteesta. (Magnesium deficiency in pigs). *Suomen Eläinlääkärilehti*. 1974;80: 258-268.
12. Nuoranne PJ, Raunio P, Saukko P, Karppanen H. Metabolic effects of a low-magnesium diet in pigs. *Br J Nutr*. 1980 Jul;44(1):53-60.
13. Karhu Yrjö. Ryöstöviljely ja sydänkuolema. sivulla 47. Painovalmiste. Helsinki 1974 (Published by Karhu Y)
14. Haaranen S, Hyppölä K. 1961. Cure, prevention of daily cattle itch and hair slicking with zink. *Feedstuffs*. 33:64:38.
15. Kivennäismainos. (Zn mukana). *Karjatalous* 10/1960. *Kansilehti*.
16. Anon. *Karjatalous*. 11/1962. P. 265
17. Haaranen S. 1966. Sinkki nautojen ruokinnassa. *Karjatalous* 6-7/1966:198-202.
18. Mainos. *Karjatalous* 10/1960. *Kansilehti*
19. Seppo Haaranen . suullinen tiedonanto Timo Töysälle.
20. Hyppölä K. Liharappeumatauti on torjuttavissa. (Muscle dystrophy of cattle is possible to prevent). *Karjatalous* 10/1962. p269 & p271.
21. Holcombe R, Holcombe RB. Seleenyhdisteitten käyttö Hepatosis diaetetican ennakkohoitona ja lääkkeenä sialle. *Suomen eläinlääkärilehti* 1962. p. 219.

22. Kiiskinen Tuomo. Vaasan Höyrymylly Oy:n palveluksessa 1963-71, tutkimuspäällikkö, ilmoitti kirjallisesti (2.3.2012) T.T.:lle, että Selene-rehusuola oli vapaassa kaupassa jo 1.10.1963, kun hän aloitti työnsä Vaasan Höyrymylly Oy:llä.
23. Koivistoinen P (Editor). Mineral Element Composition of Finnish Foods: N, K, Ca, Mg, P, S, Fe, Cu, Mn, Zn, Mo, Co, Ni, Cr, F, Se, Si, Rb, Al, B, Br, Hg, As, Cd, Pb and Ash. *Acta Agriculturae Scandinavica Supplementum* 22. Stockholm 1980. Sivulla 167
24. "Karjamies". Kivennäissuoloja laidunhalvauksen ennakkotorjuntaan. *Karjatalous* 5/1956.
25. Mainos. *Karjatalous* 4/1961. Kansilehti.
26. pareesi (< paresis kr veltostuminen) osittaishalvaus, lievä halvaus, herpauma l lihaksen toimintakyvyn osittainen menetys; vrt halvaus, paralyysi. Lääketieteen termit. Kustannus Oy Duodecim. Porvoo 2007. (päätoimittaja Nienstedt W). Sivulla 532.
27. Haaranen S. 1963. Magnesiumkysymys nautakarjan ruokinnassa. *Karjatalous* 1/1963. ss 3-5.
28. Kemp A. 1957. *Netherlands J Agr Sci.* 1957, 5, 4-17.
29. Dijkshoorn W, 'T Hart ML. *Netherlands Journal of Agricultural Science.* Vol 5, nr 1 (1957):24-42. (Ref. Kemp A. *Netherlands J Agr Sci.* 1957, 5, 4-17, on p. 17.)
30. Haaranen S. 1968. Havaintoja lehmien kouristusoirein esiintyvistä hypomagnesemiasta. *Suomen Eläinlääkärilehti* 1968. pp 212-23. (Some observations of hypomagnesemic tetany in cattle) ("biol. psykiatria" s. 217).
31. Kemp A. 1960. *Neth J Agr Sci.* 1960,8:281-304.
32. Haaranen S. 1970. Havaintoja magnesiumista nautakarjan ruokinnassa. *Sementtiyhdistyksen Tiedotuksia -lehden erikoisnumero.* pp. 15-20. 1970.
33. Haaranen S. 1977. Havaintoja lehmien halvaus- ja ketoosisairauksista kuluvana sisäruokintakautena. *Karjatalous* 5/1977
34. Haaranen S. Does high plant feed magnesium and potassium protect healthy ruminants from atherosclerosis? review. *Pathophysiology* 10 (2003) 1-6.
35. tetania (< tetanos kr kouristus) veriplasman ja kudosten ionisoituneen kalsiumin puutteesta aiheutunut tila, jolle on ominaista luustolihasen kasvanut supistumisherkkyys ja kouristelu; vrt. tetanisaatio, tetanus. Lääketieteen termit. Kustannus Oy Duodecim. Porvoo 2007. (päätoimittaja Nienstedt W). Sivulla. 720.
36. Nuoranne PJ, Raunio P, Saukko P, Karppanen H. Metabolic effects of a low-magnesium diet in pigs. *Br J Nutr.* 1980 Jul;44(1):53-60.

37. Puska P, Vartiainen E, Laatikainen T, Jousilahti P, Paavola M (editors). THE NORTH KARELIA PROJECT: FROM NORTH KARELIA TO NATIONAL ACTION. National Institute for Health and Welfare (THL), in collaboration with the North Karelia Project Foundation. ISBN 978-952-245-000-5 (nid.) ISBN 978-952-245-001-2 (PDF). Helsinki University Printing House. Helsinki 2009.

38. Valkonen T, Martikainen P. Development of mortality from ischaemic heart disease in subgroups of the population in Finland. *Sosiaalilääketieteellinen Aikakauslehti • Journal of Social Medicine*. 1990; 27:273-288. [In Finnish, with English summary], Fig. 1 (Kuvio 1) on page 274) (Tapani Valkosen ja Sosiaalilääketieteellisen Aikakauslehden luvalla).

Liite:



Kuva 1. Sikojen sydänsairaukset 100 000 sikaa kohti 1950-75 eläinlääkäreiden vuosikertomuksista.

Kuvien viitteet:

Mb. org. circulationis of pigs.

1950-70 Suomen virallinen tilasto 34. (Official Statistics of Finland XXXIV). Maatalousministeriön eläinlääkintöosaston kertomukset. Helsinki (koottu kuukausiraporteista)

1971 (Sum of cases of Endocarditis 232, Insufficiencia cordis 455, Myocarditis 563, Pericarditis 286, Vitia cordis 237). Eläinlääkintöosasto/Valtioneuvosto (16.4.2010 via Heinonen R; Deputy Director General, Veterinary and Food Department, Ministry of Agriculture and Forestry.) (koottu kuukausiraporteista)

1972-75. ("Kotieläinten tautitilastot eläinlääkäreiden vuosikertomuksista 1968-1975"). Sarja (Serie) Egc:2. Kansallisarkisto (The National Archives). Helsinki. Finland (1968-70 luvut vastaavat OSF XXXIV lukuja) (koottu kuukausiraporteista. *Tästä puuttuu 1971 yhteenveto, vv 1973-5 tiedot puutteellisissa*)

5. Number of pigs:

5a. SVT (Official Statistics of Finland) 1960.Tabl 82 livestock 1948–59 (June 15)

5b. SVT (Official Statistics of Finland) 1969.Tabl. 78 livestock 1957—68 (June 15)

5c. SVT (Official Statistics of Finland) 1978 . Tabl 71.livestock 1967–78 (June 15)