

## Jatkokoulutuskurssi Maastrichtissa 25.3–27.3.2008

Alankomaalaisten tutkijakoulujen VLAG ("Nutrition, Food Technology and Agrobiotechnology and Health Sciences") ja NUTRIM ("Nutrition and Toxicology Research Institute Maastricht") vuosittain järjestämän syömisen säätelyä käsittelevän kurssin aiheena oli tänä vuonna ravintoaineiden aistiminen ("Nutrient sensing").

Kurssi oli järjestetty Maastrichtin yliopiston tiloissa. Kukin kurssipäivä koostui viidestä 75 min sessiosta, joiden aikana kuultiin noin 40 minuutin mittainen asiantuntijaluento. Alankomaalaisten asiantuntijoiden lisäksi kuultiin englantilaisen, saksalaisen, ranskalaisen ja yhdysvaltalaisen asiantuntijan luennointia. Luennon jälkeen kurssilaiset keskustelivat luennon sisällöstä pienissä 2-3 hengen ryhmissä valmistellen kysymyksiä luennoitsijalle. Yleiselle keskustelulle, kysymyksille ja mahdolliselle aiheen yhteenvedolle varattiin aikaa noin 35 minuuttia. Keskusteluja käytiin ahkerasti. Taukojen aikana oli tarjolla kahvia ja kerran päivässä voileipälounas alankomaalaiseen tyyliin. Tauot olivat erinomaista aikaa tutustua muihin kurssilaisiin ja heidän tutkimusaiheisiinsa. Valtaosa noin 50 osallistujista oli jatko-opiskelijoita alankomaalaisista yliopistoista (mm. Maastricht ja Wageningen), mutta joukossa oli myös muualta Euroopasta tulleita jatko-opiskelijoita (Englanti, Saksa, Pohjoismaat). Kurssilla oli esillä 17 posteria kurssilaiden vaihtelevista tutkimusaiheista. Toisen kurssipäivän iltana oli yhteinen kurssi-illallinen. Osoituksena tehokkaasta ajankäytöstä kuultiin myös illallisen yhteydessä kaksi kurssin aiheeseen liittyvää esitelmää.

Kurssin sisällöllinen lähtökohta oli yleinen tietämys lihavuuden räjähdysmäisestä yleistymisestä ja tarpeesta ymmärtää lihavuusepidemian taustalla olevia syitä ja pohtia keinoja lihavuuden ennaltaehkäisyyn ja hoitamiseen. Kurssilla perehdyttiin syömisen säätelyyn useasta eri näkökulmasta käsittäen ravinnon aistiminen laajana kokonaisuutena. Seuraavissa kappaleissa esittelen joitakin kurssilla käsiteltyjä aiheita.

Kurssilla käsiteltiin aistinvaraisia tutkimuksia ruoan maun (Prof. M. Westerterp-Plantenga, Maastrichtin yliopisto) ja hajun sekä aromien vapautumisen (MSc R. Ruijschop, NIZO Food Research) vaikutuksia kylläisyyteen. Lisäksi esiteltiin tutkimuksia ruoan rakenteen, syömiseen käytetyn ajan sekä sosiaalisten tilanteiden vaikutusta syömisen säätelyyn (prof. K. de Graaf, Wageningenin yliopisto). Kurssilla esitellyt kokeelliset tutkimukset antoivat käsityksen siitä, millä ruokaan ja ruokailutilanteisiin liittyvillä yksittäisillä tekijöillä voi olla vaikutusta syödyn ruoan määrään ja kylläisyyden tunteen syntymiseen.

Kurssilla esiteltiin menetelmiä, joiden avulla tutkitaan syömisen eri vaiheiden vaikutusta kylläisyyden syntymiseen. Ihmisillä pään alueella ilmenevän ravinnon aistimisen (ns. kefaalisen vaiheen) vaikutusta kylläisyyteen ja aineenvaihduntatuotteiden pitoisuuksiin verenkierrossa on tutkittu ihmisillä mm. MSF-tekniikan avulla (engl. modified sham feeding, valesyöminen). On viitteitä siitä, että jo ruoan pureskelu, ja mahdollisesti myös pureskellun ravinnon ravintoaineiden laatu (tutkittu mm. eri rasvahappojen vaikutuksia) edistävät kylläisyydentunteen syntymistä ja aktivoivat aineenvaihduntaa (MSc A. Smeets ja prof. M. Westerterp-Plantenga, Maastrichtin yliopisto). Kurssin aikana muodostui käsitys koko syömisen prosessin merkityksellisyydestä syömisen säätelyssä: kylläisyyttä ei voida säädellä pelkästään kiinnittämällä huomiota ravintoaineiden määrään ja laatuun. Kylläisyyden syntymistä ei liioin voida erottaa aineenvaihdunnan prosesseista (Dr. D. Robertson, Surreyn yliopisto).

Mieltymysten syntymisen (erityisesti rasvaiseen ruokaan mieltymisen) taustalla olevia mekanismeja esiteltiin eläintutkimuksista saatujen tietojen valossa (Dr. K. Ackroff, Brooklyn College, New York). Vaikka geneettisen taustan merkitys mieltymysten syntymiselle on ymmärretty, tuotiin kurssilla sen lisäksi esille toinen näkökulma. Suolistossa on lähes samankaltaisia aistinsoluja kuin suussa. Niissä syntyvien signaalien kautta välittyvän kylläisyydentunteen merkityksestä mieltymyksien syntyyn ja ylläpitoon aletaan ymmärtää yhä enemmän. On viitteitä siitä, että ruoan maku opitaan yhdistämään juuri suoliston vasteisiin, mikä johtaa ehdollistumiseen ruoan valinnassa. Tarvitaan lisää tietoa ja poikkitieteellistä lähestymistapaa, jotta voidaan ymmärtää paremmin ruoansulatuskanavan toiminnan merkitystä syömisen säätelyssä.

Elintarviketeknologian ja -teollisuuden näkökulmasta suolistossa syntyviä kylläisyysvasteita voidaan periaatteessa hyödyntää kehitettäessä tuotteita, jotka helpottavat syömisen säätelyä ja voisivat siten olla apuna lihavuuden ennaltaehkäisyssä ja hoidossa (Dr. H. Peters, Unilever Hollanti). Tuotekehittelyä tehdään eläimillä, jolloin voidaan esimerkiksi tutkia ravintoaineiden ja erilaisten elintarvikematriisien vaikutusta kylläisyyteen ruoansulatuskanavan eri osissa (hyödynnetään ns. suoliston jarrujärjestelmää). On viitteitä siitä, että esimerkiksi rasvan vieminen suoraan ileumiin vähentää merkittävästi syömistä neurohormonaalisen palautejärjestelmän kautta. Luennolla keskusteltiin siitä, että eri tekijöiden synergian tutkiminen ihmisillä on vaikeaa ja haittavaikutusten ennakoiminen lyhyellä ja pitkällä aikavälillä erityisen haastavaa. Esimerkiksi rasvan kuljettaminen tuotekehityksen keinoin suoliston alempiin osiin saattaa olla riskialtista siitä syystä, että rasva ei sinne terveessä elimistössä kulkeudu. Suoliston alemmilla osilla kun on omat tehtävänsä ravintoaineiden imeytymisen tapahtuessa suurimmaksi osaksi ohutsuolen alueella.

Kurssilla esiteltiin yksityiskohtaisesti proteiinin korkean kylläisyysarvon taustalla olevia mekanismeja ja aivojen kylläisyyskeskuksen toimintaa (Prof. D. Tomé, Institut National Agronomique de Paris-Grignon). Proteiinipitoisen ravinnon vaikutuksia esimerkkinä käyttäen esiteltiin yksityiskohtaisesti koko kylläisyyden säätelyjärjestelmä. Syömisen ja ravinnon aistimisen seurauksena syntyvät signaalit (mekaaniset muutokset ja kylläisyshormonit) välittyvät aivoihin kiertäjähormon ja verenkierron välityksellä. Signaaleja syntyy aineenvaihduntaa säätelevissä sisäelimissä (suolisto, hepatoportaali-alue) sekä ennen että jälkeen ravintoaineiden imeytymisen. Signaalit yhdistyvät aivoissa (hypotalamuksessa) niihin signaaleihin, jotka kertovat pidemmän aikavälin energiatasapainosta (rasvakudos). Aivojen toiminnan ymmärtäminen onkin yksi haasteellisimmista tutkimusalueista, jota valotettiin myös kurssin aikana mieleenpainuvalla luennolla ”selfish brain” (Dr A. Peters, Lübeckin yliopisto).

Onnistuneeseen kylläisyyden säätelyyn lyhyellä ja pitkällä aikavälillä tarvitaan sekä ruoansulatuskanavan signaaleja (esim. CCK, greliini), että elimistön energiavarastojen, kuten rasvakudoksen signaaleja (esim. leptiini). Lihavuuteen keskeisesti liittyvän kylläisyyden säätelyjärjestelmän häiriintymisen taustalla voi olla kumman tahansa viestireitin toimimattomuus (Dr J Overduin, NIZO Food Research ja Dr GJ van Dijk, Groningenin yliopisto). Lihavuuden hoidossa pitäisikin keskittyä toimimattoman signaalireitin palauttamiseen sen sijaan, että ylen määrin voimistetaan toimivaa signaalireittiä. Eri lähteistä tulevien signaalien välinen tasapaino on kylläisyyden ja syömisen säätelyssä merkityksellinen.

Ravinnon lisäksi stressin arveltu olevan yksi osatekijä, jolla on vaikutusta lihavuuden yleistymiseen. Kurssilla käsiteltiin hypotalamus-aivolisäke-lisämunaisakselin toimintaa ja sen aktivoitumista stressin seurauksena, jolloin kortisolin tuotanto lisääntyy (Dr A Nieuwenhuizen, Maastrichtin yliopisto). Kortisolilla on sekä permissiivisiä (sallivia) vaikutuksia, että supressiivisia (estäviä) vaikutuksia. Kortisolituotannon tutkimisen avulla saadaan tietoa homeostaattisista mekanismeista, joiden avulla stressi voi johtaa syömisen häiriintymiseen aiheuttaen lihavuutta. Tutkimalla kongnitiivisia toimintoja, kuten riippuvuuksia ja palkitsemiskäyttäytymistä voidaan päästä ei-homeostaattisten mekanismien jäljille. Tutkimuksia sekä eläimillä (mekanismit) että ihmisillä (mekanismien testaus) tarvitaan lisää.

### **Vierailu Wageningenin yliopistolla 28.3.2008**

Vierailun tarkoituksena oli lujittaa Kansanterveyslaitoksen Ravitsemusyksikön ja Wageningenin yliopiston Ravitsemusosaston suhdetta, edistää kansainvälistä verkottumista ja luoda pohjaa mahdolliselle pidempiaikaiselle vierailulle tulevaisuudessa.

Professori Edith Feskens Wageningenin yliopiston Ravitsemusosastolta esitteli minulle Ravitsemusosaston rakennetta ja yleisiä tutkimuslinjoja. Sain tilaisuuden tutustua kahteen väitöskirjan tekijään (MSc Huaidong Du ja MSc Marieke Bos) jotka kertoivat minulle yksityiskohtaisemmin omista tutkimusaiheistaan ja -tuloksistaan. Yhteisiä kiinnostuksen kohteita löytyi hyvinkin paljon ja vapaamuotoista keskustelua tutkimusaiheista (lihavuus, geenit, ravinnon hiilihydraatit ja rasvat, ruokavaliot, metabolia) riitti. Sain myös tilaisuuden kertoa oman väitöskirjani tutkimussuunnitelmasta.

Sen lisäksi, että tutustuin väitöskirjantekijöihin, oli hienoa kuulla suurien EU-hankkeiden tutkimuslinjoista. Hollannissa tutkimustyö kytkeytyy usein suuriin EU-hankkeisiin (mm. DIOGENES, InterAct). Erikoistutkija, PhD Anneleen Kuijsten kertoi käynnissä olevasta InterAct-hankkeesta, jonka tavoitteena on selvittää geenien ja elintapojen yhteisvaikutusta tyyppin 2 diabeteksen synnyssä. Hän vastaa hankkeeseen liittyvässä ravitsemusosassa ravitsemustilan biomarkkereiden analyyseistä. Lisäksi erikoistutkija, PhD, Marianne Geleijnse esitteli Alpha Omega Trial -intervention, jonka johtajana hän toimii. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää n-3-rasvahappojen vaikutusta sydän- ja verisuonitautikuolleisuuteen 4000 60–80-vuotiailla hollantilaisilla miehellä ja naisella. Intervention käytössä olevat tutkimustilat ja toimintatavat tekivät minuun suuren vaikutuksen.

Ravitsemusosaston lisäksi vierailin Wageningenin yliopiston Mikrobiologian laboratoriossa. Erikoistutkija, dosentti Hauke Schmidt piti esitelmän menetelmistä, joiden avulla tutkitaan eläinten ja ihmisten suolistomikrobeja ja niiden monimuotoisuutta. Samassa yhteydessä pidin lyhyen esitelmän Kansanterveyslaitoksesta ja keskustelimme kiinnostuksestamme tutkia suolistomikrobien ja lihavuuden välistä yhteyttä.

Kokonaisuudessaan vierailu Wageningenin yliopistolla oli onnistunut ja hyvin organisoitu. Oli ilo saada kokea Wageningenin yliopistolla vallitseva välitön tunnelma ja luoda uusia kontakteja.

Niina Ylönen, ETM, Tutkija  
Kansanterveyslaitos  
Terveystiedon ja kroonisten tautien ehkäisyosasto  
Ravitsemusyksikkö  
Mannerheimintie 166  
00300 Helsinki  
p. (09) 4744 8479  
niina.ylonen@ktl.fi