

Hiilihydraatit ja diabetes — intuition ja tieteellisen näytön kipinä

DIABETES: MERKITYS JA HISTORIA

Käytettävissämme on enemmän ruokaa kuin kulutamme. Kun ihminen saa pitkään enemmän energiaa kuin kuluttaa, paino nousee ja samalla sokeriaineenvaihdunnan häiriön ja tyypin 2 diabeteksen riski kasvaa. Suomalaisista aikuisista lähes kaksi kolmasosaa painaa turhan paljon (Peltonen ym. 2008) ja tutkittaessa 45–74-vuotiaita yli kolmanneksella todettiin sokeriaineenvaihdunnan häiriö (Peltonen ym. 2006). Noin puolen miljoonan suomalaisen arvioidaan sairastavan diabetesta, ja on ennustettu, että sairastuneiden määrä voi edelleen jopa kaksinkertaistua seuraavien 10–15 vuoden aikana (Diabetes: Käypä hoito -suositus, 2011). Diabetes on yksi nopeimmin lisääntyvistä sairauksista sekä Suomessa että koko maailmassa.

Tai, asian voi sanoa myös näin: Suomalaisista aikuisista yli kolmasosa on onnistunut pysyttelemään sopivanpainoisena. Kahdella kolmesta sokeriaineenvaihdunta toimii hyvin, 90 prosentilla ei ole diabetesta ja suuri osa diabetestapauksista on ehkäistävissä.

Diabeteksestä kerrotaan olevan maininta jo 1500-luvulta eKr. peräisin olevissa egyptiläisissä papyruksissa (Leeds 1979). Tosin vaivasta ei silloin vielä käytetty diabetesenimitystä. Näistä ajoista kului pitkä harppaus siihen, että alettiin ymmärtää, mistä diabeteksessa, ”sokeritaudissa”, on kysymys (Young

1957, Moran 2004): 1700-luvulla ymmärrettiin että sokeria esiintyy ylen määrin diabetesta sairastavan veressä ja virtsassa. Minusta hämmästyttävän aikaisin, jo 1800-luvulla löydettiin maksan varastosokeri, glykogeeni, ja ymmärrettiin maksan voivan muodostaa sokeria. 1800 ja 1900 -lukujen taitteessa havaittiin haimasta erittyvän insuliinin liittyvän diabetekseen. Myöhemmin veren sokeripitoisuuden mittarien kehittyminen helpotti tutkimusta.

Diabetes on siis joukko sairauksia, joissa veren sokeripitoisuus, tarkemmin sanottuna glukosipitoisuus, on liian suuri. Sokeripitoisuus suurenee, kun insuliinihormonin vaikutus heikkenee ja kun insuliinia ei erity riittävästi. Diabetes jaetaan kahteen päämuotoon, tyypin 1 ja tyypin 2 diabetekseen. Tämä jako on yksinkertaistus, mutta sitä käytetään yleisesti. Tyypin 2 diabeteksessa insuliinin toiminnan heikkeneminen yhdistyneenä insuliinin erityksen häiriöön johtaa sairastumiseen. Tauti puhkeaa tavallisimmin aikuiselle, mutta lihavuuden yleistyessä sitä on alkanut esiintyä myös nuoremmilla. Nykyisin valtaosa diabeetikoista sairastaa tyypin 2 diabetesta. Tutkimuksessa huomio tähän tautimuotoon kiinnittyi enemmän vasta 1980-luvulla.

HIILIHYDRAATIT JA VEREN SOKERIPITOISUUS

Hiilihydraatit ovat se osa ruokaa, joka arterian jälkeen selvästi suurentaa veren sokeripitoisuutta. Mutta hiilihydraattien syönti ei ole ainoa asia, joka sokeripitoisuuden määrää, vaan terveessä kehossa sokeripitoisuus on hyvin tarkkaan säädelty; maksa, haima ja monet veren glukosipitoisuuteen vaikuttavat prosessit pitävät huolta siitä, ettei

sokeripitoisuus nouse arteriankaan jälkeen liian suureksi eikä laske liian pieneksi edes kovan rasituksen aikana, jolloin glukosia käytetään runsaasti solujen energianlähteenä. Aivojen toiminnalle riittävä veren sokeripitoisuus on välttämätön; liian alas putoava verensokeri johtaa keskushermoston toiminnan häiriintymiseen ja tajuttomuuteen. Pitkäaikainen liian korkea sokeripitoisuus taas vaurioittaa verisuonia ja useita elimiä; se lisää esimerkiksi valtimotaudin, silmän verkkokalvosairauden, munuaissairauden ja ääreishermoston vaurioiden riskiä.

Hiilihydraatit tuottavat siis energiaa solujen käyttöön. Me suomalaiset saamme noin puolet ravintomme energiasta hiilihydraateista (Paturi ym. 2008). Oloissa joissa on pulaa lihasta ja rasvasta, energia saatetaan saada lähes kokonaan hiilihydraateista. Päinvastaisessa tapauksessa muutamien eskimokansojen tiedetään eläneen lähes kokonaan ilman hiilihydraatteja. Emme kuitenkaan syö hiilihydraatteja sisältäviä ruokia vain energian tarpeen tyydyttämiseksi; saamme viljatuotteista, juureksista, palkokasveista, hedelmistä, marjoista ja maitotuotteista useita eri ravintoaineita kuten magnesiumia, kaliumia, ravintokuitua, foolihappoa, C-vitamiinia ja B-vitamiineja. Näistä ruoista meillä on lisäksi mahdollisuus saada suuri määrä erilaisia biologisesti aktiivisia yhdisteitä, joita ei lähellekään kaikkia vielä tunneta. Kun on arvioitu, mikä olisi ihanteellinen ruokavalio ravintoaineiden saannin ja kroonisten sairauksien ehkäisemisen kannalta, hiilihydraattien suhteelliseksi osuudeksi on suositeltu 45–75 % energiasta, hiukan eri painotuksin eri suosituksissa. (Esim. WHO 2003, Dietary Reference Intakes 2005.)

DIABETES JA RUOKAVALIO

Käsitykset diabeteksen kannalta parhaasta mahdollisesta ruokavaliosta ovat vaihdelleet huomattavasti eri aikoina. Ennen kuin verensokerin nousuun liittyviä aineenvaihdunnallisia tapahtumasarjoja ymmärrettiin, ongelmaa yritettiin hoitaa esimerkiksi nälkiintymisen ja vuodelevon yhdistelmällä, hiilihydraattien välttämällä tai toisaalta syömällä erittäin suuria määriä sokeria (Blades ym. 1997, Moran 2004). Tiukoin rajoituksin onnistuttiin laskemaan joidenkin verensokeria, mutta toiset kuolivat ketoasidoosiin eli happomyrkytykseen.

Kun tavoite oli veren sokeripitoisuuden laskeminen, vaistonvarainen ratkaisu oli sokerin ja muiden hiilihydraattien välttäminen. Myöhemmin, kun alettiin ymmärtää tyypin 2 diabeteksen yhteys metaboliseen oireyhtymään – siis yhteys myös sydän- ja verisuonitautien riskin kasvuun – alettiin kiinnittää huomiota ravinnon muuhun laatuun: Hiilihydraatteja vältettäessä suurin energianlähde oli rasva. Koska rasva oli suurelta osin monissa länsimaissa tyydyttynyttä, kovaa rasvaa, heräsi epäily, että tällainen ruokavalio saattaa nopeuttaa valtimoiden ahtautumista, valtimotaudin syntyä. Tämä saattoi hiilihydraattien välttämisen uudenlaiseen valoon. Kyseenalaistettiin myös sokerin, sakkaroosin, totaalihiokion järkevyyt.

Diabeteksen ruokavaliohoito ja ruoan merkitys diabeteksen riskitekijänä, siis ennen diabetekseen sairastumista, ovat eri asioita. Tyypin 2 diabeteksen ehkäisy ja hoidon keinot ovat kuitenkin taudin luonteesta johtuen hyvin lähellä toisiaan. Taudin yleistyessä dramaattisesti sen ehkäiseminen ennalta muuttuu aivan välttämättömäksi. Ravitsemusepidemiologia tutkii ravinnon merkitystä sairauksien riskitekijänä, sairauksien yleisyyteen vaikuttavana tekijänä. Nykymuo-

toisena tieteenalana ravitsemusepidemiologia on melko nuori. 1980-luvulla kerättiin suuria kohorttineistoja, jotka mahdollistivat aikaisempaa laajemman ravinnon ja sairauksien riskin yhteyksien tutkimisen. Näihin seurantatutkimuksiin lukeutuu Suomessa toteutettu Syövänehkäisy tutkimus SETTI (The ATBC Cancer Prevention Study Group 1994), jota käytin aineistona väitöskirjatyössäni.

DIABETES, HIILIHYDRAATIT JA GLYKEEMINEN INDEKSI

Koska tyypin 2 diabeteksen oleellisin riskitekijä on lihavuus, sopiva energiansaanti suhteessa kulutukseen on selvin diabeteksen ehkäisyn muoto. Siksi sopivaa energiansaantia helpottavat ravinnon laadulliset tekijät ovat tärkeitä. Tämän lisäksi ravinnon eri tekijöillä voi olla itsenäisiä diabetekselta suojaavia vaikutuksia. Viime aikoina hiilihydraattien rooli lihavuuden ja diabeteksen kehittymisessä on ollut sekä tutkijoiden että kansalaisten erityisen mielenkiinnon kohteena. On esitetty että ne hiilihydraatit, jotka suurentavat aterianjälkeistä veren glukoosipitoisuutta nopeasti ja voimakkaasti, lisäävät riskiä sairastua tyypin 2 diabetekseen. Glykeeminen indeksi kuvaa tätä ruoan aiheuttamaa aterianjälkeistä verensokerin nousua. Glykeeminen indeksi tuotiin tieteelliseen kirjallisuuteen 1980-luvun alussa, ensin ajatuksena parantaa diabeetikoiden verensokeritasapainoa (Jenkins ym. 1981) ja myöhemmin kiinnostuttiin sen yhteyksistä eri sairauksien riskeihin. Nykyisin glykeemistä indeksiä koskevien tutkimusten tuloksia julkaistaan kansainvälisissä tieteellisissä julkaisusarjoissa satoja vuosittain. Muutama vuosi sitten väitettiin yleistajuisen glykeemistä indeksiä koskevan kirjan kilpailleen Yhdysvalloissa eniten myydyin kirjan tittelistä Harry Potterin kanssa.

Viimeaikaiset tutkimukset ovat

antaneet hiilihydraattien merkityksestä sellaisia viitteitä, että runsas sokeroitujen juomien käyttö lisääsi lihavuuden ja tyypin 2 diabeteksen riskiä (Malik ym. 2010) ja runsas täysjyväviljan käyttö ja ravintokuidun saanti olisivat yhteydessä pienempään diabetesriskiin (de Munter ym. 2007).

LIHAVUUS- JA DIABETES-EPIDEMIAN VÄLTÄMINEN: ESITETTYJÄ RUOKAVALIO-EHDOTUKSIA

Paitsi uusimmasta ravitsemustutkimuksesta, neuvoja lihavuus- ja diabetesepidemian välttämiseen ja korjaamiseen on viime aikoina etsitty myös aikajanan toisesta päästä, kivikauden ruokavaliosta. On esitetty, että paluu juurille voisi tuoda avun. Kalan ja marjojen käytön lisääminen tekisi varmasti hyvää. Mutta riippuiko hiilihydraattien määrästä se, että lihavuus ja diabetes eivät äityneet epidemiaksi kivikauden aikoina. Vai oliko ratkaisevaa se että metsästysonni vaihteli ja toisinaan jouduttiin tyytymään laihaan saaliiseen. Tai se, että ihmiset olivat autottomia ja polkupyörättömiä. Itse olen joskus miettinyt, mitä kertoo totutun ihmisravinnon hiilihydraattien, proteiinin ja rasvan suhteellista osuuksista – ei ihan kivikauden aikainen, vaan – parin vuosituhaten takainen ”viisi leipää ja kaksi kalaa”.

RAVITSEMUSKESKUSTELUA JA RAVITSEMUSTUTKIMUSTA

Arvostamassani opinahjossa, Kuopion yliopistossa, meitä ravitsemustieteen opiskelijoita aikoinaan kasvatettiin, jotta osaisimme erottaa oleellisen epäoleellisesta ravitsemusasioissa. Päivä päivältä se taito tuntuu tarpeellisemmalta lisääntyvän tiedon maailmassa. Nyt kun on valalla ”tiedon demokratia”, jossa jokaisella on yksi ääni, ja viestinnässä yksittäisellä mielipiteellä voi saada saman huomion kuin tutki-

mustiedolla. Ravitsemusasioissa sillä totta totisesti on merkitystä, pystytäänkö informaatiovirrasta erottamaan oleellinen epäoleellisesta.

Eräs suuri päivälehti mainosti jokin aika sitten että ”kun fakta ja tunne kohtaavat, syntyy mielipide”. Ravitsemuksen ja terveyden välisten yhteyksien pohdinnassa mielipiteitä syntyy. Se, mikä osuus milloinkin mielipiteessä on faktaa ja mikä osuus tunnetta, vaihtelee. Kovalla äänellä ja aggressiivisilla termeillä saattaa saada eniten huomiota, mutta välttämättä niillä ei ole eniten oikeassa. Eri mielipiteillä on erivahvuiset perustelut. Vankkojen perustelujen hankkiminen monimutkaisista asioista ei ole helppoa eikä nopeaa.

Meille melko tavallista ja ymmärrettävää on ”ruisleipä, kaurapuuro tai sokeri”. Melko helppo on jotenkin ymmärtää myös ”maksa, haima ja insuliini”. Toinen asia kuitenkin on, kun ravitsemustutkija miettii, kuinka kerätään ihmisten ruoankäyttötiedot: miten saadaan riittävän moni osallistumaan, miten saadaan ihmiset tietämään ja muistamaan mitä ovat syöneet ja kuinka vielä saadaan ihmiset uskaltamaan kertoa rehellisesti se, mitä ja paljonko ovat syöneet. Työlästä, ja parhaimmillakin käytössä olevilla menetelmällä epätarkkaa. Ravitsemus-epidemiologi painii myös eri ravintoaineiden saantien vahvojen keskinäisten korrelaatioiden kanssa, sekoittavien tekijöiden – mitattujen ja mittaamatta jääneiden – kanssa, muuttujan riittävän tai riittämättömän vaihtelun, vaihtelun selittäjien ja mahdollisten vaikutusta muovavien tekijöiden kanssa. Seurantatutkimuksista ei koskaan saada tuloksia, joihin ei olisi vastaansanomista. Kun tutkitaan hiilihydraattien merkitystä, tullaan vielä samalla proteiinin ja rasvan (ja mahdollisesti alkoholin) merkitykseen, koska saman energiamäärän ruokavaliossa

hiilihydraattien määrän muutos tarkoittaa aina samalla näiden määrän muutosta.

Kaikesta tästä monimutkaisuudesta huolimatta ravitsemustutkija saattaa, salaliittoteorioiden sinkoillessakin, haluta tehdä työnsä niin hyvin kuin pystyy ja niin objektiivisesti kuin se ikinä ihmiselle on mahdollista. Näin saattaa olla, vaikka aiheeksi sattuisi työläs ja hankala, tulokset olisivat sellaisia, etteivät ne mene helposti julkaisusarjoihin ja rahoitus olisi pätkittäistä ja leipä epävarmaa. Entä jos tekee mieli keskusteluissa olla hyppäämättä ojasta allikkoon. Ja pitää kiinni tutkijan vapaudesta – ja velvollisuudesta – saada sellaisia tutkimustuloksia kuin saa, riippumatta siitä, montako sähköpostia aktiiviset kansalaiset lähettävät kertoakseen, minkälaisia mielipiteitä tutkijalla pitäisi olla. Entä jos tekeekin mieli, keskellä kaiken mekkalan, jutella ihmisten kanssa vaikka päättäväisesti kuitenkin sopuisasti. Onko mahdollista myös internetissä käydä keskusteluita, joissa harkitut, mietityt ja perustellut puheenvuorot saavat samanlaisen huomion kuin äänekkäät ja äkäiset.

RAVITSEMUSOPETUS AVUKSI POUKKOILEVAAN RAVITSEMUSKESKUSTELUUN?

Lisääkö tieto tuskaa? Päinvastoin. Mikä sen mukavampaa kuin ravitsemustieteilijänä monimutkaisten kysymysten äärellä ymmärtää, että maailma ei ole mustavalkoinen vaan paljon kiinnostavampi ja että elämän parhaaksi käyttöohjeeksi sopii joustava mieli.

Tietämättömyys sen sijaan lisää huhuja ja tämä toisinaan lisää ravitsemustieteilijän tuskaa. Välillä näyttää siltä, että ravitsemukseen liittyvät uskomukset leviävät hämmästyttävällä teholla. Milloin huhuja on helppo levittää? Ainakin silloin, kun oikeat tiedot asioista ovat hatarat. En malta olla kysy-

mättä, olisiko aika, koko valtakunnassa, jo koululaisille, lisätä ravitsemuksen perusopetusta, jotta ihmiset eivät olisi tuulten vietävinä. Olisiko ravitsemuksen perusopetuksen lisääminen myös yksi keino pienentää sosioekonomisten ryhmien välistä terveyseroja, eroa esimerkiksi elinajanodotteessa, johon tasavallan presidentti viimeisessä uudenvuoden puheessaan viittasi? Olisi tärkeää, että kaikilla kansalaisilla olisi hyvä taito hakeutua terveyttä parhaalla mahdollisella tavalla edistävän tiedon äärelle, ja mahdollisuus ymmärtää kansanterveyttä edistävät viestit koulutustasosta riippumatta.

TUTKIMUSTYÖN ETENEMISEN VAIHEITA

Työssäni vuosien varrella olen tullut siihen tulokseen, että glykeemisessä indeksissä mittarina on erittäin riittoisasti ongelmia. Voinkin jo nyt luvata, että mikäli se minusta riippuu, tästä keskustelusta ei ongelmia tule puuttumaan. Aiheen kriittinen tarkastelu ei ole minusta missään vaiheessa työtä tuntunut vaikealta. Huomattavasti kovemman työn takana on ollut löytää asiasta toimivia, eteenpäin vieviä näkökulmia.

Edesmennyt akateemikko, yksi maailman johtaneista geenitutkijoista, professori Leena Peltonen-Palotie totesi kerran haastattelussa jotenkin niin, että jos tutkijalla joka kymmenes koe onnistuu, niin hyvin menee. Väitöskirjatyöni jälkeinen aika kiehtoo minua jo suuresti; joidenkin laskujeni mukaan minulla tuntuisi olevan seuraavaksi useiden onnistuvien kokeiden vuoro.

On ollut mukava työskennellä oleellisten kysymysten äärellä: diabetes on kasvava kansanterveysongelma, hiilihydraatit ovat keskeinen osa ruokavaliota ja hiilihydraattien määrän ja laadun merkitys kiinnostaa kansalaisia ja tutkijoita.

HIILHYDRAATIT JA ARKITODELLISUUS

Ihmiskeho tuntuu olevan ravinnon suhteen joustava ja mukautuva systeemi. Monet päälinjat pystytään silti jo arvioimaan siitä, mikä meille on hyödyksi ja mikä ei. Hiilihydraattien mukana on mahdollista saada monta hyvää asiaa; hiilihydraattien paikkaa ravinnossamme eivät puolusta yksinomaan terveystutkimukset vaan myös kasvipärisen ruoan ekologisuus.

Välillä näyttää siltä, että hiilihydraattien välttelyssä on osittain menty heikosti perusteltaviin tyylihin. Se tulee mieleen, kun voi loppuu. Tai kun kaupan leipähyllyt pienentyvät ja sokeroitujen juomien määrä näyttää kasvamisestaan kasvavan. Mutta: minua viehättää esitetty malli, joka kuvaa hoipertelua elintapamuutoksessa (©Absetz & Patja, 2007). Kun ihmiset heräävät tekemään elintapaongelmilleen jotain, maailma on liian monimutkainen jotta voisi odottaa kaikkien tekevän suoraviivaisesti oleellisimmat, onnistuvat muutokset. Ehkä nykyisen ruoanpaljouden keskellä ihmiset tarvitsevat monenlaisia muutoskokeiluja matkallaan onnistuvaan painonhallintaan. Aina on mahdollisuus tarkistaa suuntansa.

KIRJALLISUUS

Blades M, Morgan JB, Dickerson JW. Dietary advice in the management of diabetes mellitus -history and current practice. *J R Soc Health* 1997;117:143–50.

de Munter JS, Hu FB, Spiegelman D, Franz M, van Dam RM. Whole grain, bran, and germ intake and risk of type 2 diabetes: a prospective cohort study and systematic review. *PLoS Med* 2007;4:e261.

Diabetes (online). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Sisätautilääkäreiden yhdistyksen ja Diabetesliiton Lääkärineuvoston asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2011. <http://www.kaypahoito.fi> [Luettu 19.6.2012]

Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). National Academy of Sciences, Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, 2005.

Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Baldwin JM, Bowling AC, Newman HC, Jenkins AL, Goff DV. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr* 1981;34:362–6.

Leeds AR. The dietary management of diabetes in adults. *Proc Nutr Soc* 1979;38:365–71.

Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Despres JP, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care* 2010;33:2477–83.

Moran M. The evolution of the nutritional management of diabetes. *Proc Nutr Soc* 2004;63:615–20.

Paturi M, Tapanainen H, Reinivuo H, Pietinen P, toim. *Finravinto*

2007 -tutkimus. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B23, Helsinki 2008.

Peltonen M, Korpi-Hyövälti E, Oksa H, Puolijoki H, Saltevo J, Vanhala M, Saaristo T, Saarikoski L, Sundvall J, Tuomilehto J. Lihavuuden, diabeteksen ja muiden glukoosiaineenvaihdunnan häiriöiden esiintyvyys suomalaisessa aikuisväestössä. Dehkon 2D-hanke (D2D). Suomen Lääkärilehti 2006;61:163–70.

Peltonen M, Harald K, Männistö S, Saarikoski L, Peltomäki P, Lund L, Sundvall J, Juolevi A, Laatikainen T, Aldén-Nieminen H, Luoto R, Jousilahti P, Salomaa V, Taimi M, Vartiainen E. Kansallinen FINRISKI 2007 -terveystutkimus – Tutkimuksen toteutus ja tulokset. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B34, Helsinki 2008.

The ATBC Cancer Prevention Study Group. The alpha-tocopherol, beta-carotene lung cancer prevention study: design, methods, participant characteristics, and compliance. *Ann Epidemiol* 1994;4:1–10.

WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. World Health Organization, Geneva 2003.

Young FG. Claude Bernard and the discovery of glycogen; a century of retrospect. *Br Med J* 1957;1:1431–7.

MINNA SIMILÄ

FT, TEM

Terveysten ja hyvinvoinnin laitos