

Äidinmaito on Superruokien kuningatar

■ **Äidinmaitoa parempaa vauvan ravintoa ei ole vielä keksitty. Superruoka edistää lapsen terveyttä monin tavoin. Koska äidinmaitoa ei aina ole saatavana, tutkijat kehittävät sille myös korvikkeita, jotka jäljittelevät luonnontuotetta mahdollisimman hyvin.**

Kalevi Rantanen

Sana *superfood*, suomalaisittain super-ruoka, on kärsinyt inflaation. Maineseanan saa nykyisin kovin moni elintarvike.

Kun superruokia listataan, kaikkein ylivoimaisiin niistä mainitaan kuitenkin vain harvoin. Se on äidinmaito. Sitä on vaikea ylistää liikaa.

Stressinsietokyky, immuunipuolustus, sairauksilta välttyminen ja monet muut terveysasiat voivat riippua äidinmaidosta.

Tutkimus paljastaa koko ajan uusia puolia superruokien kuningattaresta. Samalla kertyy tietoa, joka auttaa parantamaan äidinmaidon korvikkeita.

Miljardien aukko kansantuotteessa

Äidinmaito on myös tuote, joka on taloudellisessa mielessä jäänyt vaille ansaitsemaansa arvostusta. Bruttokansantuotteesta on suljettu kokonaan ulos imetyksen arvo, vaikka se hyvin pystytään laskemaan.

Taloustieteilijä **Julien P. Smith** Australian kansallisesta yliopistosta laski vuonna 2013 äidinmaidon arvon Yhdysvalloissa, Australiassa ja Norjassa. Hän käytti pohjana maidon hintaa maitopankkien keskinäisessä kaupassa.

Tulokset olivat vaikuttavat. Yhdysvallat tuottaisi äidinmaitoa 127 miljardin dollarin arvosta joka vuosi, jos 95 prosenttia kaikista äideistä pystyisi imettämään vauvojaan suositellun ajan. Mahdollisesta tuotannosta toteutui todellisuudessa noin 60 prosenttia.

Pienessä Norjassakin mahdollisen tuotannon arvo olisi 8 miljardia dollaria.

Todelliset vaikutukset voivat olla vieläkin suurempia, koska äidinmaidosta löytyy koko ajan lisää hyödyllisiä terveysvaikutuksia.

Eräiden havaintojen mukaan rintaruokinta jopa nostaa lapsen älykkyydosamäärää ja myöhemmin tämän koulutus- ja tulutasoa.

Hiukka huonoa, paljon hyvää

Tuore suomalaisvetoinen tutkimus kertoo äidinmaidon uusista, monimutkaisista ja osin ristiriitaisistakin vaikutuksista.

Äidinmaito vaikuttaa vauvan terveyteen kahdella, vastakkaisella taval-

Uusi tieto on, että imetys vähentää antibiooteille vastustuskykyisten bakteerien määrää.

Äidinmaidon eduista on saatu tietoa vertaamalla rintamaidolla ja maidonkorvikkeilla ruokittujen lasten elämäntapaa.

Ensimmäiset tieteelliset havainnot tekivät lastenlääkärit 1800-luvun lopulla. He huomasivat, että imetetty lapset selvisivät sairauksista keskimäärin paremmin kuin korvikkeita saaneet.

Rintamaito vähentää ripulitaukoja, hengitystieinfektioita, korvatulehduksia ja katkytkuolemia ja pienentää leikkemian, ylipainon sekä kakkostyyppin diabeteksen riskiä.

la, kansainvälinen tutkijaryhmä kertoi *Nature Communications* -lehdessä syyskuussa.

Ryhmään kuului suomalaisia, ruotsalaisia ja yhdysvaltalaisia tutkijoita. Artikkelin ensimmäinen allekirjoittaja on Helsingin yliopiston mikrobiologi, väitöskirjatutkija **Katariina Pärnänen**.

Tutkijat osoittivat ensimmäisen kerran, että äidinmaidossa on merkittävä määrä antibiooteille vastustuskyvyyn tuovia geenejä.

Äidin saamat antibiootit lisäävät antibiooteille resistenttien bakteerien määrää. Toisaalta imetys vähentää vastustuskykyisten bakteerien määrää suolistossa. Myönteinen vaikutus on suurempi kuin kielteinen.

”Olemme tienneet, että imetys on vauvalle muutenkin terveellistä ja hyvästä. Se on kuitenkin uusi tieto, että imetys myös vähentää antibiooteille vastustuskykyisten bakteerien määrää”, Pärnänen kiteyttää.

Vähintään puoli vuotta imetetyillä

▶▶▶

Äidinmaidon viisi peruspalikkaa

- Glukoosi
- Galaktoosi
- Fukoosi
- N-asetyyli-glukosamiini
- N-asetyyli-ureamiinihappo eli sialihappo



Laatutietoinen asiakas viiden tähden ravintolassa. Ihmisen ensimmäinen superruoka edistää hänen terveyttään monin tavoin.

vauvoilla oli vähemmän antibiooteille vastustuskykyisiä bakteereja suolistossa kuin vauvoilla, joita oli imetetty lyhyemmän aikaa tai ei lainkaan, tutkimus kertoo.

Vaikutusmekanismit tunnetaan vielä heikosti.

”Yksi teoria on, että vauvan suolistoon ensimmäisenä saapuvilla bakteereilla on etulyöntiasema muihin nähden”, Pärnänen sanoo.

Äidin hyvinvointi voi heijastua maitoon

Turun yliopiston FinnBrain-tutkimushankkeen osatutkimuksessa selvitetään äidin hyvinvoinnin vaikutusta imetykseen ja äidinmaitoon.

Toiseksi tutkijat paneutuvat imetyksen vaikutuksiin lapsen stressinsäätely- ja immuunijärjestelmien kehityksessä sekä myöhemmässä terveydessä ja hyvinvoinnissa.

Äidinmaidonäytteistä määritetään ravintoaineita, ympäristömyrkyjä ja muita vierasaineita, välittäjäaineita ja hormoneja.

Kehittyneellä ydinmagneettiresonanssispektroskopiolla eli 1H-NMR-

tekniikalla tutkijat ovat selvittäneet maidonäytteistä aineenvaihdunnan tuottamien molekyylien kokonaisuutta eli metabolomia.

”Maidon koostumus ja sen yhteydet lapsen kehityksen ohjelmoitumiseen kiinnostavat itseäni erityisen paljon”, kertoo tutkija **Henna-Maria Uusitupa**.

Tutkijat ovat nyt tehneet analyysit kahden kuukauden maidonäytteistä poimitusta osapopulaatiosta.

Joitakin stressinsäätelyn tutkimuksen tuloksia on jo kerrottavana.

”Äidinmaidon kortisolipitoisuus ei suoraan heijasta äidin oireita. Vaikuttais siis siltä, että kortisolin erittymisellä äidinmaitoon on jokin monimutkaisempi, lapsen kehityksen ohjelmointiin liittyvä tarkoitus”, Uusitupa sanoo.

”Tästä kielii myös löydöksemme, jonka mukaan äidinmaidon kortisoli oli yhteydessä lapsen pelkoreagoivuuteen eri tavoin lapsen sukupuolesta riippuen.”

Äidinmaidon korkea kortisolipitoisuus ennusti lisääntynyttä pelokkuutta tyttövauvoilla, mutta poikavauvoilla vaikutusta ei havaittu.

Tulos on tilastollinen eikä kerro yksittäisen lapsen tilanteesta.

Äidinmaito voi sisältää kortisolia, mutta vauva ei pelkää sen enempää kuin muutkaan. Tutkimustieto auttaa kuitenkin tunnistamaan riskiryhmät suurissa väestöissä.

Jatkossa tutkijat aikovat selvittää maidon koostumuksen yhteyttä muihin asioihin, kuten lapsen neuropsykologiseen kehitykseen.

Sadan vuoden vaikutukset

Tulevaisuudessa on odotettavissa lisää tutkimustuloksia.

Toisessa Turun yliopiston tutkimuksessa, jota se tekee yhdessä kalifornialaisen San Diegon yliopiston kanssa, selvitetään, kuinka äidinmaidon hiilihydraatit heijastuvat lapseen.

Tutkijat tarkastelevat äidinmaidon oligosakkaridien vaikutusta lapsen kasvuun, ruumiinrakenteeseen ja ylipainoriskiin vauvana ja varhaislapsuudessa. Projekti on vielä kesken, joten tutkimuksen tuottamaa tietoa joudutaan hieman odottamaan.

”Me olemme vasta aineiston analysointivaiheessa, eikä tuloksista ole tässä



Myös norsuperheen lapset nauttivat luksusravinnosta. Norsujenkin maidossa on runsaasti yhdisteitä, jotka antavat potkua aivojen kehitykselle.

vaiheessa kerrottavaa julkisesti”, toteaa ravitsemustieteen dosentti **Hanna Lagström** Turun yliopistosta.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksessa THL:ssä on meneillään MoM-MA-niminen tutkimushanke. Siinä selvitetään rintamaidon mikrobien yhteyttä lapsen allergioiden ja astman kehittymiseen.

”Alustavissa tuloksissa olemme nähneet, että tietentyypisten bakteerien suuri määrä rintamaidossa voi suojata astmalta”, kertoo THL:n erikoistutkija **Pirkka Kirjavainen**.

Hänkään ei voi toistaiseksi kertoa asiasta tarkemmin, sillä tulokset ovat vielä julkaisematta.

Joillakin tutkimuksilla tavoitellaan tietoa äidinmaidon mahdollisesta elinikäisestä vaikutuksesta ihmiseen.

Ihmisellä on maidossaan enemmän oligosakkarideja kuin millään muulla eläimellä.

”Meillä on eettisen toimikunnan puoltava lausunto sadaksi vuodeksi, eli lapsia on tarkoitus seurata heidän koko elämänsä”, kertoo Turun yliopiston Henna-Maria Uusitupa.

”Seuraaminen ei tietenkään tapahdu samalla intensiteetillä kuin nyt alussa, mutta yleisesti ottaen olemme nimenomaan kiinnostuneita varhaislapsuuden tekijöiden pitkäkestoisista vaikutuksista.”

Luonnontuotteen kopiointia

Äidinmaitoa ei eri syistä aina ole saatavissa. Maidonkorvikkeita kehitetään siksi innokkaasti. *Chemical & Engineering News* -lehti on julkaissut yhteenvedon nykyisestä tilanteesta.

Lehden mukaan ihmisen maidon sokeryhdisteistä eli oligosakkarideista on tähän mennessä syntetisoitu vajaat kolmekymmentä. Uusia synteesejä tehdään jatkuvasti.

Yhdysvaltalaisen Vanderbiltn yliopiston tutkijat ovat kemisti **Steve Townsendin** johdolla syntetisoineet verraten yksinkertaisen lakto-N-tetraosin.

Yksinkertaisen siksi, että sokeryhdisteitä on vain neljä. Monissa muissa sokereissa niitä on 20–30. Jo neliosaisenkin sokerin synteeseireitti sisältää kuitenkin 20 askelta.

Indianan yliopiston kemistin **Nicola L. B. Pohlin** tiimi Bloomingtonissa on työskennellyt vuosia synteessin automatisoimiseksi. Tutkijoiden on lisättävä oligosakkarideihin suojaryhmiä, jotta epätoivottavat reaktiot saadaan estettyä. Välttämättömien suojaryhmien rakentamiseen tarvitaan viisi tai kuusi reaktiota.

Pohlin yhteistyökumppani, kemisti **Vy Dong** Irvinen yliopistosta tutkii Kaliforniassa katalyytteja, joilla reaktioaskelien määrää uskotaan voitavan vähentää.

Tutkija **Alexei V. Demchenkon** ryhmä Missourin yliopistossa St. Louisissa hyödyntää nestekromatografiaa samaan tarkoitukseen. Hänen laboratorionsa on pystynyt valmistamaan yhdessä päivässä erään pentasakkaridihdisteen, jonka syntetisoiminen ai-



Yhteishaku lähestyy

Kolme asiaa, kun mietit mitä opiskella.

1. Kemia luo hyvinvointia ja parempaa elämää.
2. Voit opiskella kemiaa ympäri Suomen.
3. Kemian ammattilaisena työllistyt kiinnostaviin tehtäviin.

Lennätä itsesi uralle, jolla voit pelastaa maailmaa.

Tutustu koulutusvaihtoehtoihin:

www.kemianteollisuus.fi

> Työelämä > Koulutuspolut

KEMIAN KUSTANNUS OY

Kemian Seurojen ja Kemianteollisuus ry:n omistama Kemian Kustannus Oy on *Kemia*-lehden omistaja ja yhteistyökumppani.

Fantastinen sokerisekoitus

Kukaan ei tiedä tarkasti, kuinka monta kemikaalia äidinmaito sisältää. Arvio on satoja tuhansia.

Myös maidon hyödyllisten mikrobilajien tarkka määrä on tuntematon. Arviot vaihtelevat kahdensadan ja neljänsadan välillä.

Oligosakkarideja tunnetaan yli kaksisataa.

Ihmisellä on maidossaan suurempi pitoisuus ja monipuolisempi valikoima oligosakkarideja kuin millään muulla eläimellä. Lehmiin, vuohiin, sikoihin ja lampaisiin verrattuna pitoisuus voi olla sata- tai tuhatkertainen.

Oligosakkaridien arvellaan edistävän muun muassa aivojen kehitystä. Ihmisen lisäksi muillakin hitaasti kasvavilla nisäkkäillä, kuten norsulla, karhulla ja pussieläimillä, on maidossaan paljon oligosakkarideja.

Tutkijat olettavat, että oligosakkaridit vahvistavat vauvan immuunipuolustusta, estävät taudinaiheuttajia tarttumasta soluihin ja toimivat hyvien bakteerien ravintona.

»»»

kaisemmin vei viikkoja.

Davisin yliopistossa Kaliforniassa kemisti **Xi Chenin** ryhmä käyttää työhön kemoentsymaattisia menetelmiä.

Tutkimustiedolla parempia korvikkeita

Yritykset ovat jo hyödyntäneet tutkimustietoa tuotteidensa parantamiseen. Yhdysvaltalainen Abbott lisäsi vuonna 2016 maidonkorvikkeeseensa oligosakkaridia 2'-FL eli 2'-fukosyllaktoosia. Kliiniset kokeet olivat osoittaneet, että lisäys toi vauvoille samankaltaisen immuunijärjestelmän kuin äidinmaito.

Yhtiön tutkija, ravitsemukseen ja immunologiaan erikoistunut **Rachael Buck** sanoo, että lisäys on ”yksi suurimmista läpimurroista äidinmaidon korvikkeissa vuosikymmeniin”.

Saksalainen funktionaalisia sokereita valmistava Jennewein Biotechnology testaa parhaillaan korviketta, johon on lisätty viisi oligosakkaridia, kaksi jo hyväksyttyä ja kolme kokeiluvaiheessa olevaa.

Jenneweinin tutkimusta johtava **Katja Parschat** sanoo, että yhtiö toivoo saavansa uuden korvikkeen hyväksytyksi lähivuosien aikana sekä Euroopassa että Yhdysvalloissa.

Kalifornialainen Evolve BioSystems on saanut Gatesin säätiön apurahan äidinmaidon korvikkeen testaamiseksi aliravituilla lapsilla Bangladeshissä.

Lisäaineeksi korvikkeeksi on hyväksytty Yhdysvalloissa ja Euroopassa kaksi oligosakkaridia. Ne ovat 2'-fukosyllaktoosi, yleisin rintamaidossa esiintyvä oligosakkaridi, ja lakto-N-neotetraoosi. Pitoisuus on rajoitettu kahteen grammaan litrassa. Rintamaidossa pitoisuus on 20–25 grammaa litrassa.

Jotkut tutkijat epäilevät, että sallittu lisäys ei välttämättä ole tarpeeksi suuri tehotakseen. Yksi epäilijöistä on Evolve BioSystemsissä immunologiasta vastaava johtaja **Bethany M. Hendrick**.

Hendrickin mukaan suurin ongelma on kuitenkin muualla. Vauvoilla ei välttämättä ole suolistobakteereja, jotka pystyvät pilkkomaan oligosakkarideja.

Vauvan mikrobiomin ja äidinmaidon kemian tutkimus ovat siksi yhtä välttämättömiä. □

Kirjoittaja on vapaa tiedetoimittaja.
kalevi.rantanen@kolumbus.fi

Markkinoinnin ylilyönnit huolettavat tutkijoita

Äidinmaidon ja maidonkorvikkeiden tutkimukset etenevät. Niin etenee myös alan liiketoiminta, mutta epämiellyttävien mutkien kautta.

Kestävän liiketoiminnan edistämiseen keskittynyt Changing Markets Foundation julkaisi lokakuussa 2017 raportin suurten korvikevalmistajien toiminnasta ja vuoden 2018 helmikuussa erillisen raportin markkinajohtaja Nestlén toiminnasta.

Tutkimukset kattoivat kaikkiaan 400 korvikenimikettä. Selvityksessä paljastui paljon mätää.

Kaikki neljä suurta, Nestlé, Danone, Mead Johnson Nutrition (nykyinen Reckitt Benckiser) ja Abbott mainostivat tuotteitaan perusteetomilla terveysväittämällä vastoin maailman terveysjärjestön WHO:n suosituksia.

”Kolmekymmentäkuusi vuotta WHO-koodin hyväksymisen jäl-

keen äidinmaidonkorvikkeiden valmistajat markkinoivat yhä tuotteitaan vastuuttomasti”, tutkijat kuvailevat tilannetta.

Tutkijat ehdottavat valvonnan kiristämistä. Valmistajia on heidän mukaansa vaadittava osoittamaan uusien korviketuotteiden hyödyllisyys.

Kiinassa, jossa yritykset ovat harjoittaneet erityisen röyhkeää ylimainontaa ja ylihinnoittelua, hallitus on jo ryhtynyt toimiin. Niiden tuloksia on kuitenkin vielä varhaista arvioida.

Myrsky äidinmaidonkorvikkeiden ympärillä vaikuttaa laajasti. Skandaali yhdelläkin kemianteollisuuden alalla voi saada yleisön ajattelemaan, että kemia kaikkineen on epäilyttävää. Menetetyn luottamuksen palauttaminen vaatii paljon aikaa ja työtä.

Äidinmaidonkorvikkeita kehitetään yhä paremmiksi. Niihin lisättävät sokeryhdisteet tuovat kaupalliset tuotteet entistä lähemmäs originaalituotetta.



Scanstockphoto