

Liian puhdas on epäterveellistä

Immuunivälitteiset sairaudet, kuten allergiat, astma ja autoimmuunisairaudet, ovat lisääntyneet kaupungistumisen myötä. Syyksi on epäilty liian puhdasta ympäristöä, jossa menetetään kosketus luontoon ja sen mikrobeihin. Dosentti Olli Laitinen tutkii Tampereen yliopistossa mikrobialtistuksen terveysvaikutuksia. Hän on myös Uute Scientific Oy:n päättökija. Yritys valmistaa inaktivoituja mikrobeja sisältävää uutetta, jota voidaan käyttää esimerkiksi kosmetiikassa voiteiden raaka-aineena.



Mikrobialtistusta voidaan lisätä helposti liikkumalla luonnossa ja olemalla kosketuksessa maaperän kanssa. Luontopohjaisten ja mikrobistoltaan rikkaiden materiaalien käsittely muuttaa kehon mikrobistoa. Laitisen hankkeissa tutkitaan kaupunkialueille sopivia ratkaisuja vaikuttaa immuunijärjestelmän häiriöiden yleisyyteen viherympäristöä ja kuluttajatuotteita muokkaamalla

Laitisen mielestä mikrobialtistus alkaa syntymästä.

"Kun me synnymme, meidän elimistömme ei ole immunologisesti valmis. Syntymähetkellä me käytännössä kohtaamme miljoonia erilaisia elämänmuotoja. Siinä vaiheessa

immuunijärjestelmämme alkaa opiskella sitä, mikä on vaarallista ja mikä vaaratonta."

Laitinen korostaa sitä, että perimmäinen syy nykyajan immuunivälitteisiin sairauksiin on juuri se, että olemme kadottaneet kosketuksen luontoon ja elämme liian puhtaassa ympäristössä.

"Ihminen on elänyt satoja tuhansia vuosia luonnonolosuhteissa. Ollaan synnytty eläintentaljoille, ja vauvat kiedottu kasviperäisiin materiaaleihin. Ollaan oltu heti kosketuksissa maaperään ja luontoon. Tähän altistukseen sopeuduttiin."

"Syntymähetkellä kaikki levähtää keholle ja immuunijärjestelmä alkaa toimia. Sil-

loin on tärkeää immuunijärjestelmälle osata erottaa mikä on vaarallista ja vaaratonta. Vaaratonta on tietenkin oma keho. Immuunijärjestelmän on myös tunnistettava, että kaikki ulkopuolelta tuleva ei ole vaarallista. Ei siis kannata synnyttää allergioita eläinten hilsettä vastaan. Immuunijärjestelmän olisi opittava, mitkä ovat oikeasti vaarallisia patogeenejä."

Synnytyssairaalassa on varsin steriiliä luontoon verrattuna.

"Jos ollaan sellaisessa ympäristössä, jossa ei ole opetusmateriaalia paljon, niin helposti järjestelmä kokee, että kaikki ulkopuolinen on vaarallista. Tällöin syntyy allergioita

ja astmaa, atooppista ihottumaa tai sitten kohdataan vielä pahempi tilanne: immuunijärjestelmä ei pysty erottamaan, mitkä ovat elimistön omia soluja, jolloin se ryhtyy tuhoamaan niitä, mikä johtaa erilaisiin autoimmuunisairauksiin.”

Lupaavia tuloksia on nyt saatu siitä, miten monimuotoinen ympäristö voi estää autoimmuunisairauksien, kuten tyypin 1 diabeteksen kehittymisen. Laitinen viittaa Tampereen yliopistossa tutkivan **Noora Nurmisen** väitöskirjan osatyöhön, jossa Nurminen tutki vihreän ympäristön määrää ja sen vaikutusta tyypin 1 diabeteksen kehittymiseen.

”Tyypin 1 diabetes syntyy, kun immuunijärjestelmän tulehdussolut aktivoituvat haimassa ja tuhoavat insuliinia tuottavat solut. Nurminen käytti aineistonaan yli 10 000 lapsen kohorttia ja tutki miten kasvu-ympäristö ensimmäisen elinvuoden aikana vaikutti diabeteksen kehittymiseen. Tutkimustulokset osoittivat, että agraariympäristö oli lapsille terveellinen. Maaseudulla asuville lapsille ei kehittynyt diabetesta tai siihen johtavaa autoimmuuniprosessia yhtä usein kuin kaupunkimaisissa ympäristöissä eläneille lapsille tai tautiin johtava prosessi käynnistyi huomattavasti myöhemmin kuin kaupungissa asuvilla lapsilla.”

Monipuolinen mikrobisto ihmisen kehossa on vähentynyt huomattavasti, etenkin länsimaissa. Erään arvion mukaan kaupunkituneiden ihmisten iholla on jäljellä 60% alkuperäisestä mikrobistosta ja suolistossa vain 50%. Yhdysvalloissa mikrobikato on paikoin vielä suurempi. Amerikkalaisilla onkin enemmän tulehdussairauksia kuin muilla.

Olli Laitisen mielestä viimeistään siinä vaiheessa, kun lähdetään kotiin synnytys-sairaalaan, pitäisi vastasyntyneen keholla saada immuunijärjestelmän koulutusta, toisin sanoen luontoaltistusta. Ilman altistumista luonnolle ja sen mikrobeille elimistömme immuunipuolustus ei toimi tarkoituksenmukaisesti. Kehon puolustusjärjestelmän ylireagointi voi johtaa sairauksiin. Esimerkiksi allergiassa keho tulkitsee siitepölyn virheellisesti virukseksi.

”Pohjaamme tutkimuksemme immuunijärjestelmän toimintaan ja luontoaltistuksen puutteen aiheuttamiin häiriöihin. Immunoglobuliini E:n luonnollinen tehtävä on ollut taistella loistartuntoja vastaan,



mutta kun niitä on nyt huomattavasti vähemmän, IgE on vapaa agentti ja etsii uusia tehtäviä. Sellainen on esimerkiksi reagointi siitepölyyn.”

Immunoglobuliinit eli vasta-aineet ovat valkuaisaineita, joita elimistön puolustusjärjestelmän solut tuottavat. Vasta-aineiden tehtävänä on auttaa puolustusjärjestelmää tuhoamaan tunkeilijoita, kuten bakteereita ja viruksia. IgE luokan vasta-aineet ovat jääneet liiallisen hygienian ja steriilisuuden takia vaille luontaista aktiviteettiaan ja siten toimettomaksi. Nyt IgE-vaste aktivoituu väärin siitepölyn proteiineja kohtaan ja aiheuttaa allergisia yliherkkyysoireita.

Immunoglobuliini E esiintyy allergioiden ja allergisten sairauksien yhteydessä. Allergiassa elimistö tuottaa sitä esimerkiksi siitepölyä tai ruoka-aineita kohtaan. Vasta-aine kiinnittyy ihon ja limakalvojen soluihin, ja vapauttaa histamiinia. Sitten aivastellaan, henki salpautuu ja silmät muurautuvat umpeen. Kehitysmaissa, joissa loistartuntoja on yleisemmin, IgE:tä esiintyy usein korkeina pitoisuuksina ilman allergiaoireita.

Immunoglobuliinien ”väärät viholliset” on hyvä esimerkki biodiversiteetin vähenemisestä, mikä koskee myös mikrobistoa.

”Nyt kun meille myydään paljon antibakteerisia torjunta-aineita, kaikki bakteerit itse asiassa siivotaan pois. Tämä ei ole suotavaa. Olisi parempi, että meillä olisi vakiintunut

mikrobiyhteisö ympärillämme, koska silloin ei tapahdu liian isoja muutoksia.”

Muutokset mikrobistossa voivat aiheuttaa antibioottiresistenssia, joka on iso ongelma. Antibiooteille vastustuskykyiset bakteerit kantavat resistenssigeenejä ja niistä tulee usein mikrobipopulaatioissa vallitsevia.

”Patogeenit ovat nopeasti kasvavia mikrobeja. Runsas patogeenien määrä lisää geenien vaihdantaa niiden välillä, jolloin niiden vastustuskyky antibiootteja vastaan vahvistuu”, sanoo Laitinen, joka on tutkinut myös antibioottiresistenssiä.

”Toivottavasti tulevaisuudessa meillä olisi turvallinen määrä monimuotoisia mikrobeja ympäristössämme, jotta antibioottiresistentit bakteerit eivät menestyisi.”

Atooppinen ihottuma pohjoismaissa yleistä

Atooppinen ihottuma on yleinen, osin perinnöllinen tauti, jota sairastaa Suomessa noin 20–30 % väestöstä. Sen oireita ovat ihon kutina, kuivuus, karheus, punoitus ja rikkoumat. Syynä on immuunijärjestelmän poikkeava toiminta.

”Pohjoismaissa atooppinen ihottuma on yleistä. On huomattu, että monet immuunivälitteiset taudit yleistyvät populaatiotalla pohjoista kohti mentäessä.”

Tampereen ja Helsingin yliopistojen vetämässä PREVALL-hankkeessa on tutkittu



kasvi- ja maapohjaisen materiaalin vaikutusta lasten allergisoitumiseen. Hankkeessa on myös selvitetty, pystyttäisiinkö atooppisen ihottuman kehittyminen estämään vauvaikäisillä. Tutkimukseen otettiin mukaan lapsia, joiden molemmilla vanhemmilla on todettu atooppinen ihottuma.

”Tällöin lapsella on noin 40% riski saada sama sairaus,” Laitinen huomauttaa.

Johanna Kalmarin ja Iida Mäkelän tutkimuksessa, joka on Uutteen ja Tampereen yliopiston yhteishanke, atooppiseen ihottumaan sairastuneille annettiin Uute Scientificin uutetta sisältävää mikrobivoidetta. Mikrobit eivät olleet eläviä, mutta voide sisälsi

mikrobien ainesosia, joihin keho ja immuunipuolustus pystyy reagoimaan. Luontoaltistusta annettiin siis voiteen kautta. Voiteen käyttö aloitettiin loppukesästä ja syksyllä, koska talvella atooppikkojen iho on huonommassa kunnossa kuivan ilman ja lämpötilan laskun vuoksi. Myös luonnonvalon määrän vähenemisellä on vaikutusta. Voidetta käytettiin vähintään kolme kertaa viikossa. Koehenkilöistä otettiin erilaisia näytteitä ja tutkittiin ihon veden läpäisevyyttä ja punoitusta, jotka ovat tulehduksen indikaattoreita.

”Suurin ero nähtiin lääkkeen käytössä. Voidetta käyttänyt ryhmä käytti selvästi vähemmän lääkkeitä 7 kuukauden koejak-

son jälkeen. Voiteella pystyttiin estämään ihon huonontumista. Voide on ns. luontoaltistuslääke. Se on tukeva hoitomuoto, jotta voi käyttää vähemmän lääkkeitä.”

Uutena aluevaltauksena on, ei enempää eikä vähempää, avaruus.

”Astronautit kärsivät erilaisista iho-ongelmista. Kansainvälisellä avaruusasemalla on hyvin köyhä mikrobiympäristö, mikä ei ole yllättävää. Meidän uutettamme voitaisiin viedä avaruuteen. Keskusteluja on käyty voiteen käytöstä Euroopan avaruusjärjestön ESA:n kanssa.”

Olli Laitisen tutkimusryhmä Tampereen yliopistossa ja Uute Scientific ovat käyttäneet tutkimuksissaan Suomen ELIXIR-keskuksen CSC:n laskentapalveluja ja sensitiivisen datan palveluja. yli 10 vuotta kestäneissä tutkimuksissa on otettu näytteitä yli 500 yksilöltä vauvoista, päiväkotii-ikäisiltä ja aikuisilta. Osa Datasta on säilytetty CSC:n tietoturvalisessä ympäristössä.

Uute Scientificin mikrobiuute on valmistettu yhdistelemällä erilaisia kasvikomposteja. Se sisältää toimintakyvyttömiä mikrobeja. Näistä ei ole siis mitään harmia. Immuunijärjestelmä kuitenkin tunnistaa mikrobit, mikrobiosaset ja myös tuhotut patogeenit eli taudinaiheuttajat. Materiaali on kehitetty alun perin Helsingin ja Tampereen yliopistoissa. Se on biodiversiteetiltään ainutlaatuinen kosmetiikan ja muiden kuluttajatuotteiden raaka-aine koko maailmassa. Siinä on vähintään 600 eri mikrobilajia.

10.6.2025 | Ari Turunen

LISÄTIETOJA:

Tampereen yliopisto

<https://www.tuni.fi/fi>

Uute Scientific

<https://www.uutescientific.com/fi/>

CSC – Tieteen tietotekniikan keskus Oy

on valtion omistama, opetus- ja kulttuuriministeriön hallinnoima, voittoa tavoittelematon osakeyhtiö. CSC ylläpitää ja kehittää valtion omistamaa keskitettyä tietotekniikkainfrastruktuuria.

<http://www.csc.fi>

<https://research.csc.fi/cloud-computing>

ELIXIR

rakentaa infrastruktuurin bioalan tutkimuksen tueksi. Se yhdistää 21 Euroopan maan ja Euroopan molekyylibiologian laboratorion EMBL:n johtavat organisaatiot yhteiseksi biologisen informaation infrastruktuuriksi. Sen Suomen keskus on CSC Tieteen tietotekniikan keskus Oy.

<http://www.elixir-finland.org>

<http://www.elixir-europe.org>

SUOMEN ELIXIR

Puh. +358 9 457 2821 e-mail: servicedesk@csc.fi
www.elixir-europe.org/about-us/who-we-are/nodes/finland

www.elixir-finland.org

ELIXIR PÄÄMAJA

EMBL-European Bioinformatics Institute
www.elixir-europe.org