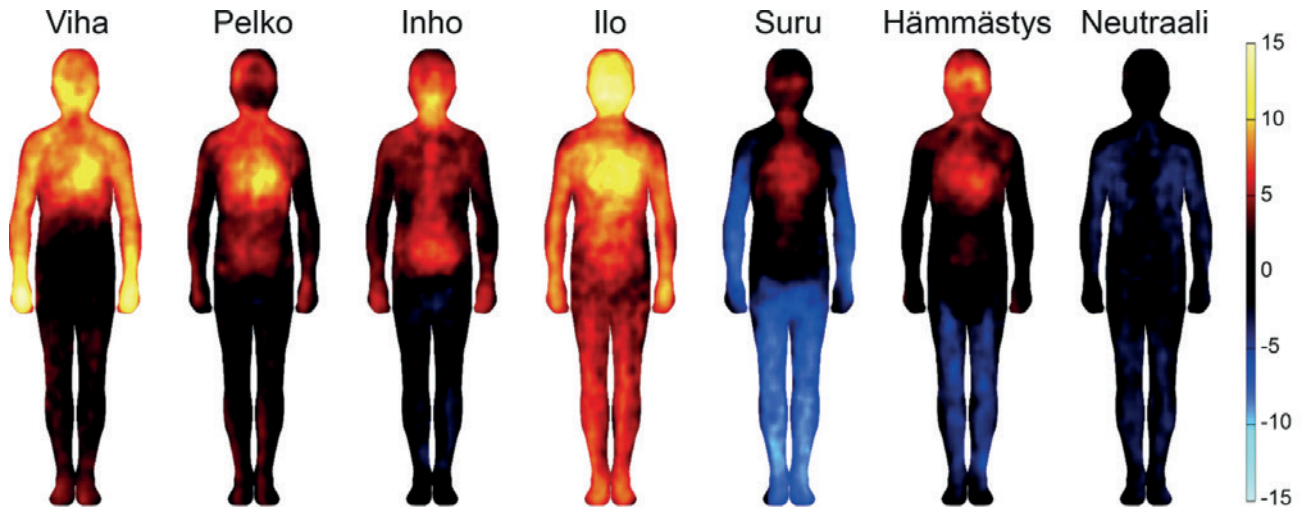


Keholliset **tunteet**



Kuva 1. Kaikkiin perustunteisiin liittyy omanlaisensa kehollinen "sormenjälki".
Lähde: Nummenmaa, Glerean, Hari & Hietanen (2014 Proc Natl Acad Sci U.S.A).

TUNTEET TUNTUVAT KEHOSSA

Tunteet kirjaimellisesti tuntuvat kehossamme. Astelemme kevyesti taapaamiseen rakastettumme kanssa, kun taas inho vääntää vatsaamme ja ahdistus saattaa musertaa rintaamme. Eri tunteet aiheuttavat keskenään erilaisia kehon fysiologisen ja kineettisen tilan muutoksia, koska ne valmistavat meitä erilaisiin haasteisiin. Pelko auttaa pakenemaan, inho välttämään pilaantunutta tai myrkyllistä ruokaa, ja ilo taas toimimaan yhdessä läheisten ihmisten kanssa. Keho ja tunteet liittyvät läheisesti toisiinsa. Monet tunneteoriat myös olettavat, että tietoiset tunnekokemuksemme syntyvät kehon kautta: koemme pelkoa, koska huomaamme kehon tilan muuttuvan automaattisesti viriävän tunnereaktion myötä.

Mutta sekä ilo että pelko voivat saada sydämemme pamppailemaan rinnassa. Yksittäisten kehon fysiolo-

logisten muutosten – kuten vaikka sydämen sykkeen – perusteella eri tunteita onkin mahdoton erottaa toisistaan. Interoseptiiviset eli kehon fysiologista tilaa tarkkailevat järjestelmämme seuraavat kuitenkin samanaikaisesti useita erilaisia kehon tilan muutoksia. Kun huomioimme samanaikaisesti kaikki nämä signaalit, voimme erotella eri tunteet toisistaan. Näihin erilaisiin fysiologisiin tunnereaktioihin liittyy kuhunkin myös keskenään erillinen kokemuksellinen kehon 'sormenjälki' (Kuva 1), ja eri tunteet tuntuvat erilaisilta paitsi mielessä, myös kehossa. Mittaamalla tuntoaistimuksia käsittelevän tuntoaivokuoren toimintaa voimmekin luotettavasti ennustaa miltä ihmisistä kulloinkin tuntuu.

Autonomisen hermoston yhteyksien katkeaminen aivoihin ei kuitenkaan poista tunneikäytymistä eläimiltä, eikä täysin hävitä tunteiden tietoista kokemusta ihmisel-

täkään. Kehon tilan muutokset ovat siis tärkeä – muttei kuitenkaan ainoa – tunnekokemuksiin vaikuttava tekijä. Kaikki kehon signaalit eivät myöskään aiheuta tietoisia tunnekokemuksia – tietoisuutemme ylikuormittuisi jos saisimme sinne jatkuvasti tietoa esimerkiksi pienistä sydämen sykevaihteluista. Halutesamme voimme aistia yllättävänkin pieniä muutoksia esimerkiksi sydämemme sykkeessä. Tietoinen tunnekokemus viriää kuitenkin automaattisesti ainoastaan silloin, kun kehon tai aivojen tila muuttuu niin merkittävästi, että meidän on välttämättömästi kiinnitettävä huomiota muutoksen aiheuttajaan.

SIMULOIMINEN AUTTAA TOISTEN TUNTEIDEN YMMÄRTÄMISTÄ

Tuntoaivokuori aktivoituu myös silloin kun havaitsemme toisten ihmisten kokevan tunteita. Toisten ihmisten

tunteet siis peilautuvat omalle tuntoaivokuorellemme somatosensorisena, 'kopiona' toisen ihmisen tunteeseen liittyvästä kehon tilasta. Ymmärrämme toisiamme pitkälti tämäntyyppisten simulaatiomekanismien avulla. Esimerkiksi tuntoaivokuoren vaurioituminen tai sen toiminnan häiritseminen transkraniaalisen magneettistimulaation avulla hankaloittaa toisten ihmisten tunteiden tunnistamista esimerkiksi kasvoniilmeistä. Tuntoaivokuori osallistuu siis näköaistin avulla havaitun tunnetiedon käsittelyyn: kun emme voi 'simuloida' havaitsemiamme tunteita omassa somatosensorisessa järjestelmässämme, niiden tunnistaminen myös vaikeutuu.

Kun näemme toisen ihmisen esimerkiksi itkevän, suru saattaa helposti tarttua meihin itseemmekin automaattisen simulaation johdosta. Tämä vahvistaa ryhmän koheesiota, mutta auttaa myös toisten siisäisen maailman ymmärtämisessä.

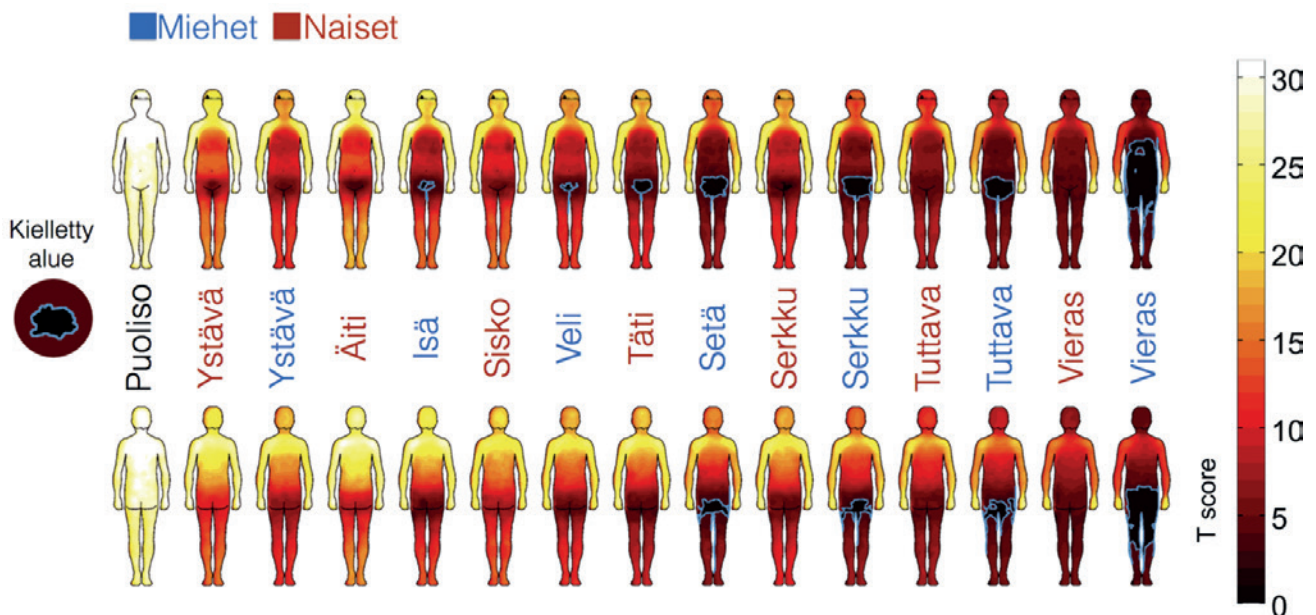
Kun oma mielemme ja kehomme virittyvät samalle aaltopituudelle toisten kanssa, meidän on helpompi ymmärtää heidän aikeitaan ja tavoitteitaan. Tällainen tunteiden simuloiminen ei kuitenkaan perustu motoriseen peilisolujärjestelmään, joka auttaa meitä toisten liikkeiden matkimisessa ja ymmärtämisessä. Siinä missä peilisolujärjestelmä muuttaa havaitsemiamme liikkeitä motoriseen muotoon, tunteiden simuloiminen muuttaa havaittuja tunteita somatosensoriseen muotoon.

KOSKETUS VÄLITTÄÄ TUNTEITA

Iho on suurin aistielimemme ja se toimii selkeimpänä rajapintana oman minuutemme ja ulkomaailman välillä. Keho ja tuntoaisti ovat myös tärkeitä kanavia tunteiden viestimiseen. Jo alle 20-viikkoiset sikiöt koskettavat itseään, ja ennakoivat itseensä kohdistuvia kosketuk-

sia. Koskettaminen on myös ensimmäisiä viestintäkanavia, jonka avulla vanhemmat ja vastasyntynyt lapsi voivat viestiä vastavuoroista kiintymystä. Koskettaminen onkin voimakkaimpia tapoja tunteiden viestimiseen. Kumppanimme oikein ajoitettu, hellä kosketus on miellyttävempiä asioita mitä voimme kokea, toisaalta ventovieraan ihmisen vastaavanlainen kosketus julkisella paikalla on vastenmielisimpiä kokemuksia, joita voimme kuvitella. Koskettamisen avulla voimmekin säädellä myös ihmissuhteitamme, ja kehossamme on tarkkaan määräytynyt kartta, joka määrää sosiaalisen koskettamisen hyväksyttävyyttä eri ihmissuhteissa (Kuva 2). Mitä läheisempi joku henkilö on meille, sitä laajempia alueita annamme hänen koskettaa itsestämme.

Nämä kosketuskartat ovat hämmästyttävän samanlaisia eri kulttuureissa, joten kosketuksen ja sosiaalisten suhteiden säätelyn vä-



Kuva 2. Kehon kosketuskartat määräävät, minne annamme eri sosiaalisen verkoston jäsentemme meitä koskettaa. Lähde: Suvilehto, Glerean, Dunbar, Hari & Nummenmaa (2015; Proc Natl Acad Sci U.S.A.)

linen yhteys on todennäköisesti perinnöllistä eikä kulttuurisidonnaista. Kehon kosketuskartat ovat kuitenkin mukautuvia – annamme kumpanimme koskettaa meitä minne hyvänsä, mutta jossain vaiheessa elämänhistoriaa hänkin on ollut meille täysin vieras henkilö, jonka intiimiä kosketusta olisimme kavahtaneet.

Joskus sosiaalisten tunnesiteiden määräämistä koskevien rajoista voidaan kuitenkin joustaa. Annamme esimerkiksi entuudestaan tunteuttamattoman lääkärin tai hierojan koskettaa meitä tavalla, joka ei satunnaisen ohikulkijan tekemänä olisi lainkaan hyväksyttävä. Kosketaminen liittyy siis paitsi sosiaaliin suhteisiin, myös rooliodotuksiin ja tilannetekijöihin. Vaikka yleensä korostammekin kielellisen viestinnän merkitystä ihmisten sosiaalisissa suhteissa, on kosketus ihmislajille lähes yhtä tärkeä sosiaalisten suhteiden säätelyn väline kuin muille kädellisille.

KEHOLLISET TUNTEMUKSET OVAT TÄRKEITÄ VIESTEJÄ

Tunteet ovat voimakkaasti kehollisia reaktioita, ja kehon somatosensoriset ja interoseptiiviset järjestelmät osallistuvat merkittäväällä tavalla tietoisien tunnekokemusten tuottamiseen (Kuva 3). Tietoiset tunnekokemukset tarjoavat meille tietoa suhteesta ympäristöömme, ja tällöin tietoiset toiminnanohjausmekanismit voidaan ottaa automaattisten tunnereaktioiden avuksi. Tunteita käsitellään aivoissa hajautetusti. Prosessiin osallistuu limbisten rakenteiden ja somatosensorisen järjestelmän lisäksi lukuisia aistiaivokuoria ja assosiativisia alueita, joiden yhteydet otsalohkoon mahdollistavat tietoisuuden omista tunteista.

Tunteiden ja kehon toiminnan välisen yhteyden ymmärtäminen on tärkeää arkipäivän toiminnan kannalta. Kun ymmärrämme esimerkiksi toistuvan käsien hikoilun ja sydä-

men jyskyttämisen parisuhteen konfliktien laukaisemaan ahdistukseen, voimme alkaa purkaa ahdistuksen aiheuttamaa tekijää tahdonalaisten, kognitiivisten ratkaisumekanismien avulla. Tunne-elämän häiriöiden hoidossa onkin keskeistä paitsi fysiologisiin oireisiin, niin myös tunnekokemuksiin puuttuminen. Esimerkiksi pelkkien ahdistukseen liittyvän autonomisen hermoston toiminnan ylikuormituksen lievittäminen ei välttämättä paranna potilaan tilaa, jos tietoinen kokemus ahdistuksesta estää häntä edelleen toimimasta normaalisti. ■

Lauri Nummenmaa
Aalto-yliopisto ja Turun PET-keskus
lauri.nummenmaa@aalto.fi

LISÄLUKEMISTA

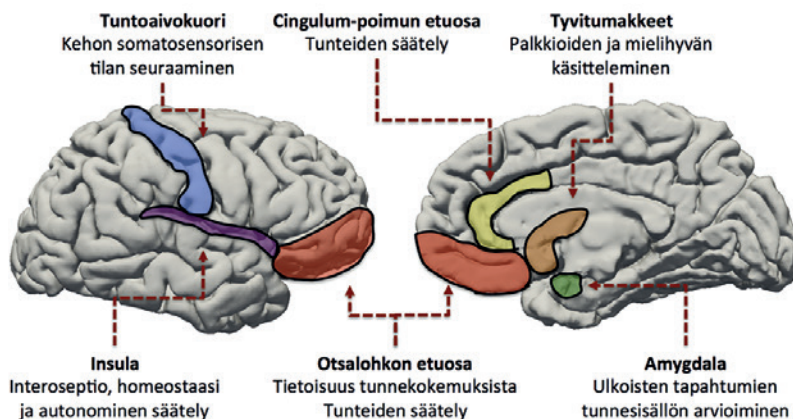
Laboratoriomme verkkosivut:

<http://emotion.nbe.aalto.fi>

Perustunteiden aivoperustasta:

Saarimäki, H., Gostopoulos, A., Jääskeläinen, I.P., Lampinen, J., Vuilleumier, P., Hari, R., Sams, M., & Nummenmaa, L. (in press). Discrete neural signatures of basic emotions. *Cerebral Cortex*. http://becs.aalto.fi/~lnummen/PDFs/Saarimaki_et_al_2015_CC.pdf

Tunteista ja kehosta: Nummenmaa, L., Glerean, E., Hari, R., & Hietanen, J.K. (2014). Bodily maps of emotions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111, 646-651. http://becs.aalto.fi/~lnummen/PDFs/Nummenmaa_et_al_PNAS_2014.pdf



Kuva 3. Kehollisten tunteiden taustalla olevat keskeiset aivojen alueet. Tunteita käsitellään aivoissa hajautetusti, eikä mikään perustunteista paikallistu yhteen tiettyyn aivojen alueeseen tai rakenteeseen.



Short biography

Lauri Nummenmaa, PhD

Assistant professor in Cognitive Neuroscience at Department of Biomedical Engineering and Computational Science, Aalto University, Finland
Full professor (part time) in Psychology at University of Turku
Born 27.04.1977
Married to Dr Minna Nummenmaa
Children Kerttu (*2006) and Lotta (*2008)

Biographical information

I did my undergraduate studies majoring in psychology at University of Turku, Finland. I defended my PhD on neurocognitive mechanisms of social attention at University of Turku in 2006. After that, I worked as a post-doc at the MRC CBU in Cambridge, UK studying neural mechanisms of face perception in Andy Calder's group. I returned to Finland in 2008, to work as Academy of Finland junior fellow and subsequently as senior fellow at Turku Pet Center and Aalto University. Currently I work at the Aalto University, Finland as a tenure-track Assistant professor. I also hold appointments at the Turku PET Centre (Academy of Finland Fellow) and Department of Psychology, University of Turku (Professor, part time). My group studies functional and molecular neural mechanisms of human emotions and social interaction in complex, life-like settings with magnetic resonance imaging, positron emission tomography, magneto- and electroencephalography and behavioural techniques. Our research is funded by the European Research Council and the Academy of Finland.

Representative publications

Nummenmaa, L., Glerean, E., Hari, R., & Hietanen, J.K. (2014). Bodily maps of emotions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111, 646–651.

Nummenmaa, L., Smirnov, D., Lahnakoski, J., Glerean, E., Jääskeläinen, I.P., Sams, M., & Hari, R. (2014). Mental action simulation synchronizes action observation circuits across individuals. *The Journal of Neuroscience*, 34, 748–757.

Nummenmaa, L., Heikkilä, H., Glerean, E., Gotsopoulos, A., Hari, R., & Sams, M. (2014). Emotional speech synchronizes brains across listeners and engages large-scale dynamic brain networks. *NeuroImage*, 120, 498–509.

Nummenmaa, L., Glerean, E., Viinikainen, M., Jääskeläinen, I.P., Hari, R., & Sams, M. (2012) Emotions promote social interaction by synchronizing brain activity across individuals. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109, 9599–9604.

Nummenmaa, L., & Calder, A.J. (2009). Neural mechanisms