

Niko Kettunen

Pierusta syöpälääkettä
eli miten tieteen
valeutiset syntyvät

Joskus tiedeuutiset ovat liiankin ällistyttäviä.
Syynä on usein toimittajan väärinkäsitys, mutta
toisinaan tutkijat ryhtyvät itse paisuttelemaan
tuloksiaan. Tiedemaailmassa vallitsee raaka
kilpailu, ja vähäpätöisiäkin tuloksia on houkutus
kuorruttaa kauniiksi.

Törmäsin hiljattain kahteen mielenkiintoiseen tutkimukseen. Ensimmäisen mukaan pierujen haistelu voi parantaa syövän. Exeterin yliopistossa nimittäin havaittiin, että rikkivety-yhdisteet suojaavat solujen mitokondrioita. Tieteilijät ylistivät näitä pierujenkin sisältämiä molekyylejä ”terveydenhuollon sankareiksi”, jotka voivat tulevaisuudessa ehkäistä useita sairauksia. Toisessa tutkimuksessa puolestaan väitettiin, että leipä aiheuttaa autismia. Italialaisen Padovan yliopiston tutkijoiden mukaan viljatuotteet tekevät reikiä suolistoon ja vapauttavat elimistöön opiaattien kaltaisia molekyylejä, jotka voivat aivoihin päästessään laukaista mielisairauksia.

Ehkä arvasittekin, että kumpikin väite on soopaa. Silti molemmat on painettu julki. Ensimmäinen on mediassa omiin sfääreihinsä lähtenyt virhetulkinta, mutta toinen on sanasta sanaan peräisin nimekkästä, vertaisarvioidusta tiedejulkaisusta.

Joskus tutkimusuutiset todella kiepauttavat lukijan pään pyörimään pystyakselinsa ympäri. Yhtenä päivänä viinin kerrotaan aiheuttavan ihosyöpää ja seuraavana sitä väitetään yhtä terveelliseksi kuin salitreeniä. *Kauppalehden* lukijat ovat saaneet oppia, että maito tappaa, hammas-tahna tekee lapsista autisteja ja juomavesikin on hengen-vaarallista, jos käyttää Viagraa.

Juuri tällaiset otsikot ovat omiaan murentamaan tieteen arvostusta, vaikka tutkittua tietoa tarvittaisiin nyt enemmän kuin koskaan. Nettihän tulvii valeuutisia. Mihin olemme menossa, jos myös tiedejournalismista tulee yhtä *Magneettimediaa*?

Tässä luvussa kerron tiedetoimittajan näkökulmasta, miksi ja miten tieteen roskauutiset syntyvät. Yritän myös valottaa tieteen puolta, joka jää kohuotsikoiden taakse.

Aloitetaan pierusta.

Rikkinäinen puhelin toimii huonosti

Arvostettu yhdysvaltalainen *Time*-aikakauslehti todellakin uutisoi vuonna 2014, että pierujen haistelu voi parantaa syövän. Suomessa asiasta kertoivat ainakin *Iltalehti* ja viihdesivusto *Stara*. Englantilainen *Daily Mirror* lisäsi, että pierut ovat eturintaman sutureita myös taistelussa aivohalvauksia ja dementiaa vastaan.

Riemukasta, mutta kaivetaanpa esiin alkuperäinen Exeterin yliopiston tutkimus.¹ Sisällöltään se on erittäin teknistä biokemiaa. Tutkijat olivat kehittäneet laboratoriossa

¹ Le Trionnaire, Sophie et al. (2014): The synthesis and functional evaluation of a mitochondria-targeted hydrogen sulfide donor, (10-oxo-10-(4-(3-thioxo-3H-1,2-dithiol-5-yl)phenoxy)decyl)triphenylphosphonium bromide (AP39). *Medicinal Chemistry Communications* 5 (6), 728–736.

AP39-nimisen yhdisteen, joka pystyy kuljettamaan rikkivetymolekyylejä solujen mitokondrioon. He kirjoittavat, että yhdiste näyttäisi suojaavan soluja ja että sitä voitaisiin käyttää työkaluna tulevissa tutkimuksissa, joissa selvitetään mitokondrioiden roolia sairauksissa. Ei siis sanaakaan pieruista, syövästä tai minkään taudin parantamisesta.

Tutkimuksen otsikko on käytännössä pitkä kemiallinen kaava, joten ymmärrettävästi yliopiston tiedotusväki on joutunut miettimään, millä kulmalla median saisi kiinnostumaan. Julkisuus on oppilaitoksille ja tutkijoillekin tärkeää. Niinpä vähäpätöisistäkin alkuvaiheen tutkimuksista yritetään muotoilla mahdollisimman kiinnostava mediatäky.

Tässä tapauksessa tiedotteen otsikko kuuluu: ”Mädän kananmunan kaasu on avain tulevaisuuden hoitoihin”. Sen alla tutkijat kuvaavat kansantajuisesti, kuinka heidän kehittämänsä yhdiste voi kuljettaa rikkivetymolekyylejä soluihin. Tutkimusta perustellaan sillä, että mitokondriovaurioiden estäminen on tärkeää muun muassa aivohalvausten, diabeteksen ja dementian hoidossa. Tiedotekaan ei lupailu ihmehoitoja, vaan tutkittavana on molekyylien vaikutus solujen energiantuotantoon laboratorio-oloissa.

Sitten tulee pihvi kiireiselle uutistoimittajalle: ”Vaikka rikkivety tunnetaan tympeän hajuisena kaasuna, jota esiintyy

Oikaisu tuli kolme
päivää myöhemmin,
mutta haiseva väite ehti
jo levitä maailmalle.

mädän kananmunan hajussa ja suolikaasuissa, keho tuottaa sitä luontaisesti. Se voikin olla terveydenhuollon sankari, jolla voi olla merkittäviä vaikutuksia sairauksien hoitoon tulevaisuudessa”, kommentoi yksi tutkijoista.

Time-lehti otsikoi 11. heinäkuuta 2014: ”Tutkijat sanovat, että pierujen haistelu voi parantaa syövän”. Ketään ei ole haastateltu, vaan juttu on kopioitu suoraan tiedotteesta. Otsikon toimittaja on pieraissut päästään. Oikaisu tuli kolme päivää myöhemmin, mutta haiseva väite ehti jo levitä maailmalle.

Tätä lukua kirjoittaessani, alkuvuodesta 2018, törmäsin myös tuoreeseen esimerkkiin vastaavasta. Toimittajien ahkerasti kampaamaan tutkimustiedotepalveluun *phys.org*iin ilmestyi tiedote japanilaisesta tutkimuksesta,² jossa onnistuttiin lisäämään karvankasvua hiirillä. Toiveena oli löytää parannuskeino kaljuuteen. Tiedotteet otsikoidaan usein niin, että jutunjuurta etsivä toimittaja huomaisi ne valtavasta massasta. Tässäkin oli hauska, *Star Trek* -sanaleikkiä hyödyntävä otsikko: “To baldly grow – scientists regrow hair at record rate”. Parin päivän päästä muun muassa *People*-lehdessä, *Business Insider*issa ja *USA Today* -lehdessä julkaistiin hämmäntävä uutinen: ”McDonald’sin ranska-

² Kageyama, Tatsuto et al. (2017): Spontaneous hair follicle germ (HFG) formation in vitro, enabling the large-scale production of HFGs for regenerative medicine. *Biomaterials* 154, 291–300.

laisten sisältämä kemikaali voi parantaa kaljuuden”. Suomessa viihdesivusto *Stara* kysyi: ”Mäkkärin ranskalaisissa hoitokeino kaljuuteen?”

Mitä välissä oli tapahtunut? Mäkin ranskalaisilla ei ollut mitään tekemistä tutkimuksen kanssa, mutta väärinymmärryksen avain oli dimetyylipolysiloksaani-niminen silikoniyhdiste. Kokeessa yhdisteen havaittiin stimuloivan karvatuppia niin, että karvojen kasvu lisääntyi. Joku tiedotteen lukeneista toimittajista oli googlannut, mitä ihmettä dimetyylipolysiloksaani on, ja havainnut, että sitä ilmeisesti käytetään pikaruokaloiden paistorasvassa vaahdonestoaineena. Klikkiotsikko oli valmis. Se ei lopulta hämmästyttänyt ainoastaan tavallisia lukijoita vaan myös tutkimuksen tekijän, Jokohaman yliopiston professorin Junji Fukudan. Pian tiedotetta päivitettiin hänen kommentillaan siitä, miten ranskalaisten syöminen ei todellakaan paranna kaljuutta: ”Olen pahoillani, jos joku nyt luulee niin.”

Syöpäpierut ja hiustenkasvuranskalaiset ovat äärimmäisiä esimerkkejä roskautisista, joita lukijatkaan tuskin ottavat tosissaan. Samalla ne ovat mallisuorituksia siitä, miten suuri osa huonosta tiedeuutisoinnista syntyy: jos-sain kohtaa ketjua tulee väärinkäsitys, joka monistuu kuin rikkiäistä puhelinta leikkiessä. Sinänsä yksittäisistä tutkimuksista uutisointi ei ole väärin, mutta vain murto-osa

kirjoittajista on varsinaisia tiedetoimittajia, joilla riittää kykyä seuloa jyvää akanoista, suhteuttaa ja taustoittaa. Joskus tässäkin tosin auttaisi yksinkertainen keino: alan osajille soittaminen. Pelkästään Suomessa on arviolta 24 000 tutkijaa. He lainaavat mielellään asiantuntemustaan toimittajille, vastaavat tyhmiin kysymyksiin ja sitovat uuden tutkimustuloksen kontekstiinsa. Siispä toimiva puhelin käteen!

Silloin tietysti jäisi moni mehukas klikkiotsikko tekemättä, mutta ehkä se olisi ihmiskunnan sivistyksen kannalta vain hyvä.

Hiiriä, perunalastuja ja tuntemattomia elimiä

Aina vika ei ole laiskassa ja ymmärtämättömässä toimittajassa. Joskus tutkijat ryhtyvät itse myyntimiehiksi ja markkinoivat uutta tutkimustulostaan sensationaalisilla ja kestämättömillä väitteillä. Näin myös kävi hiljattain, keväällä 2018. Maailmalla levisi laajasti uutinen tutkimuksesta, jonka mukaan ihmiskehosta oli löydetty kokonaan uusi elin. Kuulostaa hurjalta, mutta näin tutkijat itse väittävät muun muassa CNN:n ja lukuisten isojen lehtien haastat-

telussa. Itse tutkimus³ ilmestyi tasokkaassa *Scientific Reports* -julkaisussa, ja siinä on tarkasteltu ihmisen elimistön niin sanottua interstitiumia eli kudosten välistä tilaa uudella mikroskooppitekniikalla. Tämän välikudoksen olemassaolossa ei ole mitään uutta. Tuore havainto sen sijaan on, että kudokset näyttävät muodostavan paljon laajempaa, nesteen täyttämän verkoston kuin aiemmin on luultu. Tällä perusteella tutkijat myyvät ajatusta, että kyseessä olisi kokonaan uusi elin. Tosin väite on tutkimuksen tuloksiin nähden todella ennenaikainen, ja eräs suomalaisprofessori epäili jopa tulosten toistettavuutta, kun kyselin häneltä löydöksen merkityksestä. Myös tieteessä täytyy siis muistaa, että jos väite kuulostaa uskomattomalta, se voi hyvinkin olla sitä – kunnes kasautuva tutkimustieto hiljalleen vahvistaa tai kumoaa sen.

Yksi tiedejournalismin pulma on hiirikokeiden jatkuva raportointi. Toimitukset voisivat halutessaan uutisoida vaikka päivittäin, kuinka minkäkin taudin eteneminen on onnistuttu pysäyttämään hiirillä ja parannuskeino lymyää aivan nurkan takana. Hiiret ovat mittaamattoman tärkeitä eläimiä, joiden avulla voidaan mallintaa sairauksia kontrolloiduissa olosuhteissa ja tutkia hoitokeinoja. Silti niillä

3 Benias, Petros C. et al. (2018): Structure and distribution of an unrecognized interstitium in human tissues. *Scientific Reports* 8.

saadut tulokset ovat vasta ensimmäisiä askelia pitkässä ketjussa, joka ei välttämättä johda mihinkään. Esimerkiksi Alzheimerin taudin hiirikokeissa on jo pitkään juostu päin seinää. Hiiret eivät sairasta Alzheimeria luonnostaan, joten niillä on erittäin vaikeaa ellei mahdotonta mallintaa muistisairauksien etenemistä ihmisaivoissa. Jyrsijöillä saatuja tuloksia ei olekaan juuri pystytty muuntamaan toimiviksi hoidoiksi muistisairauksiin.

Hiirikokeissa on myös se ongelma, että niissä tutkitaan lähes pelkästään uroksia. Syy on käytännöllinen: poikahiirillä ei ole kuukautiskiertoa, eikä hormonitoiminnan vaihtelu sekoita dataa. Hiljalleen on kuitenkin ymmärretty, että myös hiirten sukupuoli vaikuttaa havaintojen yleistettävyyteen. Jos hiiri ei ole ihminen, ei uroshiiri varsinkaan ole ihmisenainen.

Hiirten lisäksi median suosikkeja ovat niin sanotut haravatutkimukset, joissa kootaan yhteen useita tutkimuksia ja haetaan tilastollisia yhteyksiä esimerkiksi sairauksien ja elämäntapojen välillä. Niistä saadaan kiinnostavia otsikoita: aamiaisen väliin jättäminen voi tukkia valtimot, ja alkoholia juovat elävät muita todennäköisemmin yli 90-vuotiaiksi. Tosin siinä vaiheessa kun tutkimus julkaitaan ja siitä tiedotetaan medialle, ei raflaaville otsikoille yleensä ole katetta. Haravatutkimukset ovat eräänlaisia koepalloja, joilla etsitään pohjaa tulevalle tutkimukselle.

On löydetty tilastollinen yhteys kahden asian välillä, ja jatkossa kannattaisi kenties selvittää, voisiko kyseessä olla syy-seuraussuhde. Seuraa jatkotutkimuksia ja hypoteeseja, joista ehkä kymmenesosa osoittautuu vedenpitäviksi. Yksi asia ei välttämättä aiheuta toista. Jäätelön syönti ei johda hukkumiskuolemaan, vaikka molemmat yleistyvät samaan aikaan vuodesta – kesällä.

Tilastollisissa yhteyksissä on kuitenkin se houkutus, että niitä on mahdollista löytää lähes mistä tahansa, jos oikein yrittää. Tiedemaailmassa vallitseva paine julkaista mahdollisimman merkittäviä tutkimuksia mahdollisimman nimekkäissä julkaisuissa johtaa joskus tällaiseen tilastokikkailuun. Lievimmillään kyse on juuri ja juuri havaittavien tilastollisten yhteyksien paisuttelusta lehdistötiedotteessa, joskus suoranaisesta tutkimusvilpistä. Jos tutkimuksessa ei löydy merkittävää tulosta, sellainen voidaan järjestää, ja joskus se saattaa läpäistä vertaisarvioinnin seulan.

Vaaliennustuksiin ja datajournalismiin erikoistuneen *FiveThirtyEight*-sivuston tilastonikkarit osoittivat vuonna 2016 hausvasti, miten niin sanottu *p-hacking* toimii. Kyse on sopivien muuttujien valitsemisesta ja tilastomyllyn pyörittämisestä niin, että saadaan aikaan tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä. Tämä tarkoittaa sitä, että kaksi asiaa näyttää olevan vahvasti yhteydessä toisiinsa. Sivuston työryhmä

pyysi muutamaa kymmentä ihmistä täyttämään standardoidun kaavakkeen, jolla kerättiin tietoa ruokavaliosta. Sitten ryhmä alkoi kaivaa datasta mitä älyttömimpiä yhteyksiä. Kuten sen, että kaalin syönti liittyy ihmisen navan muotoon ja että perunalastujen syönti ennustaa menestystä matematiikan kokeissa.

Tilastokikkailun juuri on siinä, että nollatuloksia ei pidetä kovin tärkeinä, vaikka nekin ovat myöhemmälle tutkimukselle hyödyllisiä: tätä hypoteesia ei enää kannata tutkia. Tämä liittyy kiinteästi niin sanottuun julkaisuvinoumaan – tutkimuksista julkaistaan vain ne, jotka tuottavat positiivisia tuloksia. Esimerkiksi tyttöjen ja poikien aivojen eroja kartoittavista tutkimuksista on havaittu, että tuloksista pääsevät julki lähinnä ne, joissa eroavaisuuksia löydetään. Julkaisuvinoumaa esiintyy esimerkiksi lääke-teollisuuden rahoittamissa projekteissa, ja ongelmaan on herätty myös sosiaalitieteissä.

Psykologian tutkimuksia ja niistä uutisointia taas vääristää se, että koehenkilöiksi valikoituu lähinnä valkoisia, koulutettuja ihmisiä. Siksi tuloksia on vaikea yleistää. Esimerkiksi *Helsingin Sanomat* uutisoi helmikuussa 2018 yhdysvaltalaisesta tutkimuksesta, jonka mukaan ihmiset pitävät lämpimänä jopa viittä varasuhdetta siltä varalta, että heidän parisuhteensa kariutuu.

Oikeampi otsikko olisi ollut: ”Amerikkalaiset yliopisto-opiskelijat pitävät varasuhteita”.

Magneettikuva sen kertoo: jopa kuollut kala ajattelee

Oma tieteen menetelmäongelmien alalajinsa ovat toiminnallisella magneettikuvauksella saadut tulokset esimerkiksi siitä, kuinka poliittinen vakaumus voidaan ennustaa aivo-kuvasta. Magneettikuvaus on paljastanut valtavasti ihmisen aivojen toiminnasta, mutta tutkimuksiin liittyy joskus ylenpalttinen hype. Ihmisen kehittämä teknologia ei sentään vielä ole niin ylimaallista, että aivojen verenkierrosta voitaisiin lukea ajatuksia.

Toiminnallisessa magneettikuvauksessa seurataan aivoalueiden hapenkulutusta eli verenkierron muutoksia samalla kun koehenkilö esimerkiksi katselee kuvia. Näin nähdään, mitkä alueet ovat aktiivisia kulloistakin tehtävää suorittaessa. On kuitenkin epäselvää, miten tarkasti aivoalueiden aktivoitumisesta voidaan päätellä henkilön tunteuksia. Jos aiemmissa tutkimuksissa on havaittu, että tietty aivojen osa aktivoituu henkilön tuntiessa inhoa, ja sama alue aktivoituu myöhemmin, kun henkilölle

näytetään kuvaa Hillary Clintonista, ei reaktio välttämättä osoita henkilön pitävän Clintonia vastenmielisenä.

Jotta kuvantamistutkimusten datakohinasta saadaan erotetuksi signaali, tarvitaan tarkkuutta ja vankkoja tilastollisia menetelmiä. Magneettikuvaus silppuaa aivot tietokoneelle yli sadaksituhanneksi vokseliksi eli kolmiulotteiseksi pikseliksi. Valtavasta datamassasta syntyy helposti vääriä positiivisia ja negatiivisia havaintoja, eli havaitaan aktiivisuutta alueella, jossa sitä ei ole, tai ei havaita aktiivisuutta, vaikka sitä olisi.

Ongelmaa on havainnollistanut vinkeällä tavalla neurotieteilijä Craig Bennett kollegoineen: viime vuosikymmenen lopulla ryhmä sai ajattelemaan.⁴ Bennett laittoi lohen raadon kuvantamislaitteeseen ja suoritti sillä psykologisia kokeita tinkimättä tieteellisestä perusteellisuudesta. Lohelle näytettiin kuvia ihmisistä sosiaalisissa tilanteissa, ja sitä pyydettiin kertomaan, mitä tunteita he mahtavat kokea. Kas kummaa: kun vokselidataa analysoitiin, lohen aivoissa näkyi selvää aktiivisuutta. Aivan kuin se olisi todella ajatellut näkemäänsä. Kuolleen lohen päässä ei tietenkään tapahtunut mitään, mutta käytetyllä analyysi-

⁴ Bennett, Craig M. et al. (2010): Neural Correlates of Interspecies Perspective Taking in the Post-Mortem Atlantic Salmon: An Argument For Proper Multiple Comparisons Correction. *Journal of Serendipitous and Unexpected Results* 1 (1), 1–5.

menetelmällä sieltäkin saatiin poimittua signaali, sattumalta juuri aivojen kohdalta.

Bennettin tutkimus herätti vilkasta keskustelua, ja hän sai siitä huumori-Nobelin eli IgNobel-palkinnon vuonna 2012. Kyse ei kuitenkaan ollut vitsistä. Kuollut lohi sai tutkijat tarkastelemaan käyttämiään tilastollisia menetelmiä uudestaan ja parantamaan analyyseja, jotta vääriä signaaleilta vältyttäisiin. Myöhemmin on arvioitu, että jopa tuhannet toiminnalliseen magneettikuvaukseen perustuvat tutkimukset ovat kärsineet vääristä positiivisista havainnoista. Esimerkiksi vuonna 2016 ruotsalaistutkijat havaitsivat, että eräessä datan seulontaan käytetyssä tietokoneohjelmassa oli koodausvirhe, jonka johdosta vääriä havaintoja oli esiintynyt jopa 40 000 tutkimuksessa 15 edeltävän vuoden aikana. Tämä ei tarkoita, että toiminnallinen magneettikuvaus olisi humpuukia tai tutkijat osaamattomia törppöjä. Se osoittaa, miten tiede korjaa itseään ja virheistä opitaan.

Vasta toinen kerta toden sanoo

Yksi ajankohtainen ja monia tieteenaloja koskettava ongelma on, että läheskään kaikkia tutkimuksia ei pystytä toistamaan. Yksittäisillä tuloksilla ei ole arvoa, ellei toinen ryhmä pysty vahvistamaan niitä. Puhutaan jopa toistettavuuskriisistä.

Psykologian puolella kriisiin havahdutti viimeistään Cornellin yliopiston professorin Daryl Bemin tutkimus,⁵ josta kohuttiin 2010-luvun alussa. Se näytti osoittavan, että aistien ulkopuolinen ennalta näkeminen on mahdollista. Kokeessa opiskelijat näyttivät esimerkiksi tietävän etukäteen, mitä sanoja heiltä myöhemmin kysyttäisiin. Toisessa osiossa tietokoneen ruudulla oli kaksi verhoa. Opiskelijoiden piti arvata, kumman verhon takana on kuva. Eikä mikä tahansa sommitelma, vaan pornokuva – Bem ajatteli, että jos ihmisellä olisi kuudes aisti, se olisi kehittynyt evoluutiossa käsi kädessä tärkeiden viettien kanssa.

Opiskelijat suoriutuivat kokeessa säännönmukaisesti paremmin kuin pelkkä sattuma olisi edellyttänyt. Aivan kuin he olisivat aavistaneet, kumman verhon takaa pornoa

⁵ Bem, Daryl J. (2011): Feeling the Future: Experimental Evidence for Anomalous Retroactive Influences on Cognition and Affect. *Journal of Personality and Social Psychology* 100 (3), 407–425.

löytyy, vaikka tietokone sekoitti kuvien sijainnin sattumanvaraisesti. Tulokset olivat *tilastollisesti merkitseviä*, ja lisäksi koe oli yksinkertainen ja nerokkaasti suunniteltu. Löydökset näyttivät vakuuttavilta siitäkin huolimatta, että havainnot olivat ristiriidassa fysiikan lakien kanssa. Tuloksia ei kuitenkaan pystytty vahvistamaan. Yliluonnollinen ilmiö johtui siitä, että Bemini käyttämät tilastolliset menetelmät olivat pielessä ja koeasetelmassa oli muitakin vakavia puutteita.

Samoihin aikoihin myös lääketeollisuus havaitsi tahollaan vastaavan ongelman: vain 15 prosenttia syöpätautien läpimurtotutkimuksista kyettiin toistamaan, kun yritykset ryhtyivät niiden pohjalta suunnittelemaan jatkokehitystä. Toisin sanoen 85 prosenttia tutkimuksista oli mitättömiä. Toistettavuuskriisin syyt ovat paljolti samoja, joita tässä luvussa on jo esitelty: tutkijoilla on valtava paine saada tuloksia mahdollisimman nimekkäisiin julkaisuihin, ja joskus sorrutaan oikopolkuihin.

Myöskään vertaisarviointijärjestelmä ei ole aukoton. Vertaisarvioinnissa vähintään kaksi kollegaa perkaa uutta tutkimusta seuloakseen virheet ja vilpin. Tarvittaessa he ehdottavat korjauksia ja uusia kokeita, jotta tutkimus voidaan hyväksyä julkaistavaksi. Vertaisarvioijat eivät kuitenkaan saa työstään palkkaa, vaan tekevät sitä omien tutkimus- ja

opetuskiireidensä ohella. Tutkimusten julkaisu voi kestää jopa vuosia. Hitauteen on kehitetty osaratkaisuksi niin sanottuja esijulkaisupalveluita, joihin tutkijat voivat ladata artikkeleitaan tiedeyhteisön kommentoitavaksi samalla kun varsinainen vertaisarviointiprosessi raksuttaa taustalla. Näin tutkimuksia voidaan hioa ja niistä päästään keskustelemaan avoimesti jo kauan ennen kuin ne muuten ilmestyisivät. Esijulkaisu- eli *preprint*-järjestelmä on monella tavalla parannus perinteiseen jähmeään tiedejulkaisemiseen: varsinkin tiukasti kilpailluilla aloilla tutkijalle on tärkeää tuoda oma, uusi ideansa julki ennen kuin joku muu ehtii tehdä sen. Tunnetuin esijulkaisupalveluista on erityisesti fysiikkaan keskittyvä arXiv.org.

Joskus vertaisarvioimattomista preprinteistä kuitenkin revitään turhan isoja otsikoita mediassa. Helmikuussa 2018 laajasti huomiota sai tutkimus, jonka mukaan muiset Brittein saarten asukkaat olivatkin tummaihoisia. Havainto perustui niin sanotun Cheddarin miehen geeniperimän analyysiin. Mies oli 10 000 vuotta sitten elänyt metsästäjä-keräilijä, jonka jäänteet löydettiin Somersetista Cheddarin kylän lähistöltä. Tutkijat seuloivat hänen dna:staan ihonväriin vaikuttavia geenejä, joiden perusteella he arvioivat, että hän oli hyvin todennäköisesti tumma tai erittäin tumma. Tuloksista tiedotettiin lehdistölle samaan

aikaan kun aiheesta kertova tv-dokumentti ilmestyi. Ongelma vain oli, että ihonväriä ennustavat mallit eivät toimi hyvin edes nykypäivän ihmisillä. Kaikkia väriä sääteleviä geenejä ei vielä tunneta, ja vanhemmat ennustusmallit ovat päättelleet kaikkein tummimmat afrikkalaiset dna:n perusteella erittäin vaaleaihoisiksi. Kun Cheddarin miestä koskevat löydökset oli ehditty esitellä näyttävästi mediassa, eräs mukana ollut geneetikko huomautti, että niihin pitäisi vielä suhtautua varauksella.

Joskus vertaisarviointiprosessi pettää katastrofaalisesti. Syystä tai toisesta niin tuntuu käyvän häkellyttävän usein *Frontiers*-tiedesarjan jurnaaleissa, joissa on julkaistu suoranaista parapsykologiaa Daryl Bem in hengessä.⁶ Myös esimerkiksi suomalaisen Valkee-yrityksen surullisenkuluista korvavalotutkimus ilmestyi juuri *Frontiers in Physiology* -lehdessä.⁷ *Frontiers* on suuri eurooppalainen tiedejulkaisija, jonka sateenvarjon alla on 62 niin sanottua *open access* -jurnaalia. *Open access* -julkaisuissa tutkimukset tulevat vapaasti saataville toisin kuin perinteisissä tilauspohjaisissa jurnaaleissa, joiden artikkelit ovat maksumuurin takana.

6 Rabeyron, Thomas (2014): Retro-priming, priming, and double testing: psi and replication in a test-retest design. *Front. Hum. Neurosci.* 8 (154).

7 Tulppo, Mikko P. et al (2014): Effects of bright light treatment on psychomotor speed in athletes. *Front. Physiol.* 5 (184).

Palataanpa vielä alussa mainittuun tutkimukseen, jonka mukaan leipä aiheuttaa autismia. Se julkaistiin *Frontiers in Human Neuroscience* -sarjassa.⁸ Artikkelissa kaksi psykologia – ei siis ravitsemustieteilijää, mikrobiologia tai sisätautilääkärää, vaan psykologia – esittää, että leipä tekee reikiä suolistoon, mikä heidän mukaansa laukaisee mielisairauksia ja autismia. Kirjoitustyyli on tieteelliselle artikkelille epätyypillinen, jopa skandaalihuokainen. Taustalla vaikuttaa ilmeisesti halu todistaa gluteenittoman ruokavalioiden hyötyjä autismin hoidossa: yksi vertaisarvioijista on kirjoittanut kirjan gluteenittomasta ruokavaliosta autismin hoitokeinona ja työskentelee gluteenin ja autismin yhteyttä tutkivassa yksityisessä instituutissa. Kyse on käytännössä vaihtoehtohoidosta, sillä muut tutkimukset eivät tue ajatusta, että viljojen proteiinin välttäminen lievittäisi autismioireita. Puhumattakaan, että leipä tekisi hulluksi, kuten tutkijat artikkelissaan varsin suoraan väittävät.

Tämä ei tarkoita, että mihinkään *Frontiersissa* julkaistuun ei voisi luottaa. Tutkimusta ilmestyy valtavasti, ja joskus seula vain pettää.

Oma lukunsa ovat niin sanotut saalistajajournaalit eli käytännössä valetiedejulkaisut, jotka hyväksyvät mitä vain

⁸ Bressan, Paola & Kramer, Peter (2016): Bread and Other Edible Agents of Mental Disease. *Front. Hum. Neurosci.* 10 (130).

ilman tarkistuskäytäntöä, kunhan tutkija maksaa saadakseen artikkelinsa julki. Niillä on uskottavan kuuloiset nimet, mikä voi hämätä etenkin uransa alussa olevaa teiteilijää lähettämään tutkimuksensa julkaisuun. Se voi olla paha kolaus tutkijan maineelle.

Tiedettä ei tehdä tyhjiössä

Mitä opimme kaikesta edellä esitetystä?

Ainakin sen, että jos toimittaja haluaa lähteä takki auki hakemaan sensaatio-otsikoita tieteestä, se onnistuu kyllä. Toisaalta kokeneenkin journalistin on helppo haksahda liioittelemaan uuden tutkimuksen merkitystä, sillä välillä myös tutkijat sortuvat tulosten paisutteluun.

Uusia tutkimuksia tulee tiedotepalveluihin liukuhihnalta ja etenkin terveys- ja ravitsemusaiheissa ne kääntyvät turhan usein sensationaalisiksi roskajutuiksi. Toimituksissa tiedetään, että kaikki omaa napaa koskettava kiinnostaa ihmisiä. Mitä minun kannattaisi syödä, voinko laihtua juomalla kaljaa, onko pomoni narsisti? Napakoita vastauksia lupailevia juttuja klikataan, ja niinpä niitä myös tuotetaan. Juttuja urakoidaan yhä enemmän myös pelkkien tiedotteiden pohjalta, mikä johtaa ristiriitaisten tiedeuutisten

vyöryyn, kun jokainen tutkimus uutisoidaan läpimurtona suhteuttamatta sitä aiempaan tietoon tai edes viime viikolla uutisoituun.

Toivottavasti opimme tästä luvusta myös sen, että tiedettä ei tehdä tyhjiössä. Tiede ei ole monoliittinen koneisto, joka tiputtelee kansalle lopullisia faktoja kuin mannaa taivaalta. Tutkimustyö on hidasta, raskasta ja usein huonosti palkattua puurtamista, johon liittyy omia ongelmiaan ja ristiriitojaan ja jossa helppoja vastauksia ei ole tarjolla. Tiedemaailmassa, kuten yritysmaailmassa tai missä tahansa ihmisistä muodostuvassa organisaatiossa, kaikki ei aina suju kuten pitäisi. On isoja egoja, työpaikkakiusaamista ja seksuaalista häirintää. Tutkimusrahoituksesta kilpaillaan kovasti, ja joskus on houkutus mennä sieltä mistä aita on matalin. Toisaalta tieteen ikiaikaiset julkaisumallit jopa vuosiin venyvine vertaisarviointiprosesseineen ovat tutkijoille hyvin turhauttavia ja kaipaisivat päivitystä.

Pohjimmiltaan tiede ei ole muuta kuin ihmisen älyn ja uteliaisuuden analyttistä soveltamista ongelmien ratkaisuun. Sen avulla olemme päässeet Kuuhan, pelastaneet miljoonien lasten hengen kehittämällä parannuskeinoja sairauksiin ja alle 150 vuodessa selvittäneet atomiakin pienemmällä tasolla, miten maailmankaikkeus toimii. Pienistä

murusista syntyy hiljalleen tutkimustiedon vuori. Välillä suurella vaivalla mietitty, uraaurtava hypoteesi lässähtää pannukakuksi tai jokin mittaus on tehty laboratoriossa väärin, ja työ on aloitettava alusta. Joskus on työnnettävä kuollut lohi magneettikuvauslaitteeseen tajutakseen, että ei homma sittenkään ihan näin mene.

Aika inhimillistä.



Ylioppilaslehti

Niko Kettunen on vapaa tiedetoimittaja, jonka kirjoituksia on julkaistu muun muassa *Aamulehdessä*, *Tiede-lehdessä* sekä *Helsingin Sanomien* tiedesivuilla, *Kuukausiliitteessä* ja *HS Teema*-aikakauslehdessä. Kettunen on toiminut tiedetoimittajana seitsemän vuotta. Koulutukseltaan hän on yhteiskuntatieteiden maisteri.

