

Päätoimittaja
Sari Räisänen
editor@socialmedicine.fi

Toimitussihteeri
Suvi Määttä
Puh. 040 5937 048
toimitussihteeri@socialmedicine.fi

Toimitusneuvosto
Anssi Auvinen, Heikki Hiilamo, Ilmo Keskimäki,
Leena Koivusilta, Simo Kokko, Pekka Louhiala,
Esa Läärä, Sami Pirkola, Ossi Rahkonen,
Arja Rimpelä, Eva Roos, Sirkka Sinkkonen
ja Päivi Topo

Julkaisija
Sosiaalilääketieteen yhdistys ry
Socialmedicinska föreningen rf

Puheenjohtaja
Peija Haaramo
Terveyden ja hyvinvoinnin laitos
PL 30
00271 Helsinki

Sihteeri
Sanni Helander
Suomen Syöpärekisteri
Unioninkatu 20–22
00120 Helsinki
sihteeri@socialmedicine.fi

Neljä numeroa vuodessa
Tilaushinnat vuonna 2017:
Jäsenet 45 €, opiskelijat 20 €
(Sosiaalilääketieteen yhdistyksen jäsenmaksu)
Muut, yhteisöt ja tilaukset ulkomaille 50 €,
irtonumerot 13 € + postikulut

ISSN 0355-5097
Kirjapaino Hermes Oy 2017

Tieteen laatu ja avoimuus

Keskustelu tieteen avoimuudesta on voimakkaasti keskittynyt siihen kuinka julkisesti rahoitetun tieteen tulee olla kaikkien luettavissa. Viime aikoina myös datan avoimuus on alkanut näkyä tutkijoiden välisissä keskusteluissa, koska Suomen akatemia on alkanut vaatia rahoittamiltaan hankkeilta tutkimusdatan avaamista, mikäli sen salassapitoon ei ole erityisen painavia syitä. Datan avoimutta perusteellaan sen uudelleenkäyttämähollisuuksilla. Suomalaiset tutkijat ovat lähteneet lähinnä luettelemaan datan avoimuuteen liittyviä ongelmia. Tieteen avoimuudella on kuitenkin erittäin tärkeä tehtävä myös tutkimuksen laadun takaajana.

Tutkimuksen laadunvarmistus on perustunut tutkijoiden rehellisyyteen (objektiivisuuteen), vertaisarviointiin ja toistettavuuteen. Professori Lex Bouter Amsterdamin vapaasta yliopistosta esitteli viime kesän European Association of Science Editors (EASE) kokouksessa hätkähdyttäviä tuloksia tutkijoille suunnatusta hyvän tieteellisen käytännön kyselystä: 2 % tutkijoista myönsi syyllistyneensä viimeisten kolmen vuoden aikana vakavaan tieteelliseen väärinkäyttöön – sepittämiseen (fabrication), vääristelyyn (falsification) tai plagiointiin (plagiarism). Näiden ja hyvä tieteellisen käytännön väliin jää 50 harmaan sävyä löperöä tiedettä (sloppy science), johon tunnusti syyllistyneensä 34 % haastatelluista tutkijoista. Löperön tieteen muodot ovat moninaiset: vain mieleisten tulosten julkaiseminen, analyysitulosten valikoiva esittäminen, huolimaton analyysimenetelmien valinta ja tummemmassa päässä esim. puolueellinen vertaisarviointi. Professori Bouter provosoi yleisöä väittämällä, että tiedeyhteisö suosii väärinkäytöksiä julkaisupaineen, ylikireän kilpailun ja pienen kiinnijäämisriskin myötä.

Tieteen oletetaan olevan itseään korjaava järjestelmä. Merkittävä vaihe itsensä korjaamisessa on vertaisarviointi, jonka pitäisi tunnistaa vääriä käytökset ja löperö tiede. Itse asiassa huolella tehty sepittäminen tai vääristely voi olla hyvin vaikea tunnistaa vertaisarviointivaiheessa, koska alkuperäinen data on harvoin saatavilla ja vaikka olisikin, arvioijilla on harvoin aikaa tutustua siihen. Löperön tieteen menetelmällisten virheiden pitäisi olla helpommin näkyvillä. Miksi kuitenkin jopa 50 % julkaistuista tutkimusartikkeleista otoskoko ei ole selkeästi raportoitu, kuten professori Paul Glasziou australialaisesta Bond-yliopistosta kertoi EASE-kokouksessa? Yksi selkeä syy on kiire, koska päteviä tarkastajia on selvästi vähemmän kuin kirjoittajia. Vuonna 2013 Science-lehdessä arvioitiin, että maailmassa julkaistaan tieteellinen artikkeli joka 20. sekunti. Kun jokainen käsikirjoitus vaatii yleensä kaksi tarkastajaa ja käsikirjoituksia hylätään, tarkastuksia pitäisi valmistua alle viiden sekunnin välein, jotta joka 20. sekunti saadaan julki hyvin tarkastettu artikkeli. Vertaisarviointijärjestelmä on lähellä saturoitumista, jonka seurauksena se voi romahtaa kokoaan.

Onneksi tiede on toistettavissa ja siten heikko laatu saadaan korjattua. Johan kaikille tieteellisessä jatkokoulutuksessa oleville opetetaan kuinka tutkimus raportoidaan niin, että toinen asiantunteva tutkija pystyy toistamaan sen. Kuinka hyvin tämä ihannetilanne sitten toteutuu käytännössä? Biolääketieteellinen yhteisö on joutunut pohtimaan asiaa, kun tuli ilmi, että lääkeyhtiö Amgen pystyi toistamaan vain kuusi 53 syöpätutkimuksesta ja Bayer onnistui toistamaan 14 testaamastaan 67 biolääketieteellisestä tutkimuksesta (Kaiser 2015). Psykologiassa on päästy 39 % toistettavuuteen (Bohannon 2015). ”Reproducibility crisis” on noussut kansainväliseen tieteelliseen keskusteluun. Ongelmat rehellisyyden, vertaisarvioinnin ja toistettavuuden kanssa kytkeytyvät toisiinsa: kiireisestä vertaisarviointista pääsee läpi löperöä tutkimusta, jota on mahdotonta toistaa, koska raportointi ei ole asianmukaista.

Ensimmäinen tutkimuksen laadunvarmistusta tukeva avoimuusvaatimus onkin menetelmien avoimuus. Yksinkertaisimmillaan kyse on siitä, että seurataan tilastotieteen peruskurssin opetuksia (Landis 2015): kirjoitetaan auki miten otos-

koko on arvioitu, miten koe on satunnaistettu, miten data on saatettu testattavaan muotoon. On erittäin tärkeää kirjoittaa onko joitakin datapisteitä poistettu ja miksi. Vertaisarvioija tulisi lopettaa käsikirjoituksen lukemisen aineisto ja menetelmät -osan jälkeen, mikäli menetelmäkuvaus ei ole kunnossa ja antaa lausuntonaan, ettei käsikirjoitusta voi arvioida puutteellisen menetelmäkuvauksen takia. Menetelmien avoimuus edellyttää myös sitä, että tehdyt analyysit ja käytetyt tilasto-ohjelmien koodit tallennetaan tunnettuun arkistoon, jossa ne ovat muiden tutkijoiden saatavilla.

Toistettavuus tarkoittaa eri tieteenaloilla eri asioita. Kun laboratoriotieteissä se tarkoittaa kokeiden yksityiskohtaista toistamista vaihe vaiheelta samalla materiaalilla, humanistisissa tieteissä tutkimusta toistamalla voidaan paljastaa tutkijan taustan merkitys tulosten kannalta. Toistettavuus voi tarkoittaa vain data-analyysejä toistoa, koko kokeen toistoa tai konseptuaalista toistamista, jossa tutkimus toteutetaan eri ympäristössä. Sosiaalilääketieteessä suurin osa tutkimuksista lienee sellaisia, joita ei voida toistaa suoraan, eli toistaa koejärjestelyä ja aineiston keruuta täsmälleen samanlaisissa oloissa kuin alkuperäinen tutkimus on tehty. Tällaisia ovat esimerkiksi vuosia kestävät kansanterveydelliset pitkittäistutkimukset. Konseptuaalinen toistaminen, saman koejärjestelyn tutkiminen joissakin muissa kuin alkuperäisen tutkimuksen oloissa ja eri ihmisryhmällä, on periaatteessa mahdollista, mutta sekin vaatisi uuden vuosien tutkimusjakson. Ainoastaan avoin aineisto antaa mahdollisuuden arvioida alkuperäisen työn laatua. Toiset tutkijat voivat toistaa tehdyt analyysit ja mahdollisesti analyysimenetelmien kehittyessä tehdä uusia analyysejä tai he voivat liittää datan esim. laajempaan mallinnustutkimukseen.

Yhdysvaltalainen Center for Open Science, joka aloitti Virginian yliopiston osana, mutta itsenäistyi siitä voittoatavoittelemattomaksi yritykseksi, on laatinut kolmiportaisen asteikon avoimuuden edistämiseksi tieteellisissä julkaisuissa. Se on vapaasti luettavissa osoitteessa <https://cos.io/top/>. Avoimuuskohteita on kahdeksan: dataan viittaamisen käytännöt, datan avoimuus, analyysiohjelmien ja -koodin avoimuus, tutkimusaineiston avoimuus, koesuunnittelun ja analyysin avoimuus, tutkimussuunnitelmien etukä-

teisrekisteröinti, analyysisuunnitelmien etukäteisrekisteröinti ja tutkimusten toistaminen.

Center for Open Sciencen ykköstaso vaatii lähinnä sitä, että julkaisusarjan kirjoittajien ohjeissa on selkeät ohjeet avoimuuden soveltamisesta, mutta sarja ei vaadi niiden noudattamista julkaisemisen ehtona. Kakkostasolla hyvät avoimuuskäytänteet ovat ehtona sille, että käsikirjoitus lähetetään vertaisarviointiin. Kolmostasolla mennään jo varsin korkeisiin vaatimuksiin, mm. siihen että jonkin riippumattoman tutkimusryhmän tulisi toistaa tutkimuksen analyysit. Esimerkiksi datan avoimuudesta ykköstasolla suositellaan, että data avataan ja annetaan ohjeet siitä, miten avaaminen tapahtuu, kakkostasolla data on tallennettava avoimeen julkiseen tietokantaan ja kolmostasolla data-analyysit on toistettava. Henkilökohtaisesti näen kakkostason tavoiteltavana myös pienten julkaisijoiden lehdissä ja se on kohtuullinen rahoittajien vaatimus, mutta kolmostaso tuntuu vaikealta saavuttaa ja ainakin se lisää merkittävästi tutkijoiden, tiedejulkaisijoiden ja tarkastajien työmäärää.

Tutkijoiden ja tiedejulkaisijoiden olisi hyvä nähdä avoimuus osana tieteen perusolemusta, koska se on ainoa tapa varmistaa tieteen laatu ja itsensäkorjaavuus. Kun tutkija tietää, että hänen on avattava datansa ja menetelmänsä todellisen toistettavuuden varmistamiseksi, kiusaus väärinkäytöksiin ja löperöön kirjoittamiseen häviää itsestään. Jos joku siihen kuitenkin vielä syyllistyy, käsikirjoituksen arvioijien on siihen helppo puuttua.

Jotta avoimuus toteutuisi käytännössä, tarvitaan myös kulttuurin muutosta tutkimuksen arvioinnissa: avoimuuden on oltava tutkijalle meritoivaa. Avoimen datan, jossa on huolellisesti laaditut metatiedot sen keruusta ja käytöstä, tulisi olla tieteelliseen julkaisuun verrattava meriitti tutkijan CV:ssä – onhan selvää, että tutkija joutuu tekemään ylimääräistä työtä, jotta hänen avoin datansa olisi hyödyksi muille. Julkaisijan kannalta on tärkeää, että datan metatiedot sisältävät myös viitteet artikkeleihin, joissa dataa on käytetty, ja artikkelissa on viite arkistoituu dataan. Pieni julkaisija tai tieteellinen seura ei saa muutosta aikaan, mutta yhdessä tieteelliset seurat ovat jo merkittävä voima ajamaan uutta tutkimuskulttuuria.

KIRJALLISUUS

- (1) Kaiser J. The cancer test. *Science* 2015; 348: 1411–1413.
<https://doi.org/10.1126/science.348.6242.1411>
- (2) Bohannon J. Many psychology papers fail replication test. *Science* 2015; 349: 910–911.
<https://doi.org/10.1126/science.349.6251.910>
- (3) Landis SC, Amara SG, Asadullah K, ym. A call for transparent reporting to optimize the predictive value of preclinical research. *Nature* 2012; 490: 187–191.
<http://www.nature.com/doi/10.1038/nature11556>

PEKKA NYGREN

Toiminnanjohtaja

Suomen Metsätieteellinen Seura ry