

Parempi puolisko

NAISTEN
GENEETTINEN YLIVERTAISUUS



Sharon Moalem

TAMMI

SHARON MOALEM

Parempi puolisko

NAISTEN GENEETTINEN
YLIVERTAISUUS

Suomentanut Anna Kangasmaa



TAMMI

HELSINKI



Englanninkielinen alkuteos

THE BETTER HALF: On the Genetic Superiority of Women

by Sharon Moalem, MD, PhD

Copyright © 2020 by Sharon Moalem

Published by arrangement with Farrar, Straus and Giroux, New York

Suomenkielinen laitos © Anna Kangasmaa ja Tammi, 2020

Kustantaja on osa Werner Söderström Osakeyhtiötä.

ISBN 978-952-04-1770-3

Painettu EU:ssa

Omalle paremmalle puoliskolleni

Olen – niin rohkeasti kuin suinkin,
mutta en täysin vailla häpeää – ottanut
tehtäväkseni tutkia aihetta, joka aiemmin
on laiminlyöty, mutta joka on täyttä totta,
nimittäin naissukupuolen jaloutta ja
erinomaisuutta.

HENRICUS CORNELIUS AGRIPPA,
ANTWERPENISSA 16. HUHTIKUUTA 1529^{<?>}

TEKIJÄN HUOMAUTUS

Osa kirjassa mainituista nimistä, tapausten yksityiskohdista ja henkilöiden tunto-merkeistä on muutettu potilaiden, kollegojen, ystävien ja perheenjäsenten yksityisyyden suojelemiseksi. Joissain tapauksissa tapahtumakuvauksia on muutettu tai yhdistelty toisiinsa anonymiteetin tehostamiseksi sekä diagnoosin tai idean selventämiseksi.

Kirja on tarkoitettu vain luettavaksi, ei lääketieteelliseksi ohjeeksi. Sen ei ole tarkoitus toimia minkään lääkärin määräämän hoidon korvikkeena. Jos epäilee sairastavansa jotain tautia, kannattaa hakea lääketieteellistä apua.

SISÄLLYS

Johdanto	13
1. Elämän tosiasioita	28
2. Sitkeys: Miksi naisia on vaikeampi rikkoa	46
3. Alakynnessä: Miesten aivot	63
4. Kestävyys: Miksi naiset elävät kauemmin	98
5. Superimmunitetti: Geneettisen ylivertauisuuden hyödyt ja haitat	135
6. Hyvinvointi: Miksi naisten ja miesten terveys ovat kaksi eri asiaa	170
Lopputus: Miksi sukupuolikromosomeilla on väliä	205
KIITOKSET	213
KIRJOITTAJASTA	218
VIITTEET	219

JOHDANTO

Tässä muutamia tosiasioita: Naiset elävät miehiä pidempään.¹ Naisilla on vahvempi immuunijärjestelmä.² Naisilla kehityshäiriöt ovat harvinaisempia,³ heillä on tarkempi värinäkö⁴ ja he selviävät paremmin taistelusta syöpää vastaan. Naiset ovat yksinkertaisesti miehiä vahvempia läpi koko elämän. Mutta miksi?

Kysymys alkoi kiehtoa minua eräänä kesäyönä, kun vakavan liikenneonnettomuuden jälkeen makasin ambulanssissa matkalla sairaalaan. Lojuessani paareilla erilaisiin monitoreihin kytkettynä huomasin miettiväni kahta menneisyyden tapahtumaa, jotka olivat jääneet muistoihini elämään. Toinen niistä liittyi työhöni lääkärinä keskosten tehohoidossa, ja toinen siihen, kun kymmenen vuotta aiemmin neurogenetiikkaa tutkiessani työskentelin viimeisiä vuosiaan elävien henkilöiden parissa. Näiden tapahtumien välillä tuntui olevan jonkinlainen yhteys, mutta en oikein saanut siitä kiinni.

Kunnes yhtäkkiä ambulanssin takaosassa meneillään olevan kaoottisen toiminnan keskellä tajusin, mikä se yhteys oli. Kaikki kohtaavat elämässään tilanteita, jotka saavat meidät kyseenalaistamaan perusolettamuksiamme. Noiden kahden tapahtuman pyöriminen mielessäni tuona kesäisenä yönä ja sitä seurannut oivalluksen hetki liittyvät molemmat

tässä kirjassa esittämäni väitteeseen. Ja se on tämä: naiset ovat geneettisesti ylivertaisia suhteessa miehiin.

Kun aloin neurogenetiikan tutkijana perehtyä hermostoa rappeuttavien sairauksien geneettisiin mekanismeihin, yksi kohtaamistani haasteista liittyi tutkimushenkilöiden hankkimiseen. Osoittautui yllättävän vaikeaksi löytää osallistujiksi riittävä määrä terveitä ikäihmisiä. Vaikka tutkimuskysymykset oli muotoiltu huolellisesti ja rahoitus niiden selvittämiseksi oli hankittu, jäi prosessi usein junnaamaan paikoilleen, koska iän ja sukupuolen suhteen edustavaan ryhmään ei löytynyt tarpeeksi terveitä iäkkäitä vapaaehtoisia. Tutkimushenkilöiden etsimiseen saattoi kulua vuosia.

Mutta sitten sain avukseni Sarahin. Sarah on melkein 90-vuotias ja hänellä on molemmissa lonkissaan titaani-implantti, mutta rollaattorillaan hän on pitelemättömissä. Hänen viikko-ohjelmaansa kuuluu vesivärimaalauskurssi, uintia, aerobinen liikuntatunti ja vakituinen tanssi-ilta. Ja ikään kuin tuossa ei olisi tarpeeksi, Sarah osallistuu lähes päivittäin tapahtumiin, joita eri puolilla kaupunkia sijaitsevat keskuksat järjestävät vanhuksille. Hän kuuluu vapaaehtoisjärjestöön, jonka jäsenet vierailevat sairaalahoidossa olevien ikäihmisten luona, jotka ovat vailla sukulaisten tai ystävien seuraa. Sarah myös sattuu olemaan isoäitini.

Sukulaiset usein pyytävät, että kehottaisin Sarahia hiukan hidastamaan vauhtia. Kaikki ovat huolissaan, että hän touhuaa aivan liikaa. Vastaan heille aina samalla tavalla: hän voi niin hyvin juuri siksi, että on niin aktiivinen ja saa päivittäisistä aktiviteeteistaan paljon merkitystä elämäänsä. Ja ennen kaikkea, jos hän lakkaisi olemasta näin sosiaalinen, varttuneet vapaaehtoiset tutkimushenkilöt loppuisivat minulta nopeasti.

Isoäitini alkoi auttaa minua tutkimushenkilöiden hankkimisessa jo melkein kaksikymmentä vuotta sitten. Hän

ei myöskään arkaillut antaa neuvoja. ”Et ikinä saa ketään mukaan tutkimukseesi, jos ilmestyt paikalle pelottavassa valkoisessa takissa nimikyltti rinnassasi. Sinuna jättäisin ne pois, ja sanoisin sairaanhoitajallesi samat sanat – laboratoriotakki pois. Ne ovat pelottavia. Minullekin ne tuovat mieleen kokemani leikkaukset, enkä minä halua niitä muistella. Ilman takkia näytät tavalliselta ihmiseltä. Olet kuitenkin pyytämässä ihmisiä antamaan sinulle palan itsestään, ja se on aika paljon pyydetty. Huomaat kyllä, että monet kuitenkin haluavat auttaa.”

Kuuntelin neuvoa ja riisuin lääkärintakin. Se oli toimiva ratkaisu. Kun olin – siviilivaatteissa – pitänyt esityksen mahdollisille vapaaehtoisille, saimme tutkimushenkilöitä yli tarpeen. Ainoa ongelma oli, että vaikka kaikki esityksen kuulleet olisivat ilmoittautuneet mukaan, yksi demografinen ryhmä olisi sittenkin jäänyt räikeän aliedustetuksi. Koskaan ei ollut tarpeeksi miehiä.

Pitkän iän saavuttavat naiset elävät keskimäärin neljästä seitsemään vuotta kauemmin kuin miespuoliset ikätoverinsa.⁵ Ihmisen eliniän ääri rajoja lähestyttäessä ero vain korostuu. Yli 85-vuotiaissa naisia saattaa olla jo kaksi yhtä miestä kohden. Ja satavuotiaissa naisten pitkäikäisysetu näkyy sitäkin selvemmin: sadasta elossa olevasta 100-vuotiaasta kahdeksankymmentä on naisia, ja vain kaksikymmentä miehiä.*

*

* Ennen ajateltiin, että elintavat pitkälti selittivät sukupuolten välisen pitkäikäisyseron. Miehiä on kuollut enemmän esimerkiksi sotilaina ja muissa vaarallisissa ammateissa. Nykyään kuitenkin tiedetään, että naisten pitkäikäisysetu johtuu biologisista syistä.

Pikakelataan kymmenen vuotta eteenpäin alkusyksyn iltaan, kun lehdet olivat juuri alkaneet vaihtaa väriä. Minut oli kutsuttu keskosten teho-osastolle. Rebecca, päivystävä sairaanhoitaja, tuli minua vastaan käsienspesusteelle ja selosti kahden muutamaa päivää aiemmin hoitoon tulleen keskosten tilanteen. Erimunaiset kaksoset, Jordan ja Emily, olivat syntyneet vain 25-viikkoisina – yli kolme kuukautta ennen kuin raskaus olisi ollut täysiaikainen. Puin ylleni puhtaan kaavun, siniset nitriilihansikkaat ja suojanaamarin, koska näitä vauvoja ei missään tapauksessa saanut altistaa millekään, mitä olisin saattanut tuoda mukani sairaalan aulasta, missä olin istuskellut vain hetkeä ennen kuin hakulaitteeni alkoi piipittää.

Rebecca oli kuulunut osaston henkilökuntaan jo yli kolmekymmentä vuotta. Hän oli yli 60-vuotias, mutta näytti huomattavasti ikäistään nuoremmalta huolimatta pitkistä päivistä keskososaston erittäin vaativassa työssä. Rebecca oli niitä, joiden ääni ja olemus onnistuvat aina rauhoittamaan, olipa tilanne kuinka vakava hyvänsä. Osaston työntekijät useita lääkäreitä myöten tapasivat kysyä hänen mielipidettään suunnitellessaan näiden sairaalan pienimpien potilaiden hoitoa. Rebecca oli korkean tason tehohoitoa tarjoavan yksikön virkaiältään vanhin sairaanhoitaja ja sellaisena todellinen keskoskuiskaaja. Se, mitä hän sanoi minulle tuona iltana, muutti niin tutkimukseni kuin elämänikin suunnan.

Onneksi useimmat meistä eivät joudu miettimään, millaista kamppailua keskokset käyvät selvitäkseen eteenpäin edes yhden päivän. Nämä pienet ja hauraat olennot joutuvat käymään taistelua hengestään yksin pienissä, läpinäkyvissä kammioissaan. Keskoskaappien karkeatekoiset keinokohdut tarjoavat heille kontrolloidun ympäristön, jossa he voivat kasvaa, kunnes ovat varttuneet riittävän vahvoiksi.

Korkean tason tehohoitoyksikössä hoidetaan yleensä kaikkein pienimpiä ja sairaimpia vastasyntyneitä. Monet keskoskaapeista on varustettu ilmansuodatusjärjestelmällä, joka alentaa infektioriskiä suojaamalla vauvaa ulkomaailman epäpuhtauksilta. Myös ilmankosteus pidetään oikealla tasolla. Keskosten iho ei usein ole ehtinyt kehittyä valmiiksi eikä pysty vielä kunnolla suojaamaan heitä kuivumiselta.

Näiden pleksikammioiden harvojen ja valittujen asukkaiden hyväksi on investoitu valtava määrä teknologiaa ja inhimillistä pääomaa. Hoitajat, lääkärit ja omaiset taistelevat yhdessä taukoamatta pitääkseen vauvat hengissä, auttaakseen niitä kasvamaan ja kehittymään.

Teho-osaston laitteiden ääniin ei totu koskaan. Tuuletin humisevat, monitorit surisevat, ja toisinaan soi niin kovaääninen hälytys, että turtuneinkin työntekijä hätkähtää. Ei ole ihme, että tutkimusten mukaan nykylääketieteen kakofoninen valo- ja ääninäytelmä saattaa vaikuttaa negatiivisesti keskosten hyvinvointiin (ongelmaa yritetään tätä nykyä korjata).⁶

Tutustuin keskosten tehohoitoyksikköön ensin lääketieteen opiskelijana ja sitten valmiina lääkärinä. Alku oli vauhdikas ja raskas, ja mieleni ailahteli puhtaan ihmetyksen ja äärimmäisen kauhun välillä. Usein nuo tunteet seurasivat toisiaan nopeasti ja toisinaan ne valtasivat mielen yhtä aikaa.

Työhön kuuluu kuitenkin suuri määrä odottelua. Kaikista vuosien saatossa otetuista lääketieteellisistä edistysaskeleista huolimatta keskoset tarvitsevat edelleen eniten nimenomaan aikaa. Pienet kehot ovat eräänlaisessa käänteisessä kilpajuoksussa aikaa vastaan – biologisesti ne tarvitsevat mahdollisimman paljon aikaa kehittyäkseen. Keskosia tulee tehohoito-osastolle tietenkin monista syistä, mutta hyvin

usein siksi, että enneaikainen syntymä vaarantaa vauvan aivot ja keuhkot, koska nämä elimet kehittyvät valmiiksi muita myöhemmin.

Määrävä tekijä pienimpien keskosten eloonjäämisen kannalta onkin usein se, miten pitkälle heidän keuhkonsa ovat ehtineet kehittyä.⁷ Keskosten keuhkojen pitäisi kyetä ottamaan ilmasta happea ja poistamaan kehosta hiilidioksidia kohdunulkopuolisen elämän vaatimalla tavalla jo kauan ennen kuin ne ovat siihen valmiit. Vieläkään ei tiedetä, miksi osa lapsista syntyy enneaikaisesti, mutta onneksi vähitellen on keksitty parempia keinoja lisätä heidän mahdollisuuksiaan selvitä hengissä.⁸

Osalle keskosista ruumiinlämmön säätely ja puolustautuminen lukemattomilta helppoa saalista etsiviltä mikrobeilta on ylivoimainen tehtävä. On suoranainen ihme, että vauvat, jotka ovat joutuneet jättämään kohdun suojaosan ympäristön kauan ennen kuin he ovat valmiita kohtaamaan sen ulkopuoliset haasteet, voivat selvitä hengissä kaikki täysi-aikaisuudesta puuttuvat kuukaudet. Mutta useat kuitenkin selviävät. Monet tekijät raskausviikkojen määrästä odottamattomiin käännteisiin matkan varrella vaikuttavat siihen, jääkö keskonen eloon. Yllättävää kyllä myös muuan hyvin yksinkertainen asia on osoittautunut keskeiseksi elämän sekalaisista vastoinkäymisistä selviytymisessä.

Kun olin tutkinut Jordanin ja Emilyn, Rebecca vei minut pitkää käytävää pitkin hiljaiseen huoneeseen, missä tapasin heidän vanhempansa. Sairaaloissa ei monestikaan ole tiloja, joissa huolestuneet omaiset voisivat odottaa rauhassa, mutta onneksemme meillä oli osastolla huone juuri tällaisia keskusteluja varten.

Istuin siis alas käydäkseni Sandran ja Thomasin kanssa läpi heidän kaksostensa hoitosuunnitelman, mutta he alkoi-

vatkin kertoa minulle pitkästä matkastaan vanhemmiksi. Monen epäonnistuneen raskaaksituloyrityksen jälkeen he olivat kokeilleet useita hormonipistosten sarjoja ja käyneet läpi jopa koeputkihedelmöityksen, mutta olivat lopulta lupuneet toivosta saada lapsia.

Sitten heitä oli lopulta kuitenkin onnistanut. He olivat tavattoman iloisia raskaudesta, mutta yrittivät aluksi olla innostumatta liikaa. He tiesivät omasta kokemuksesta, miten nopeasti hyvät uutiset saattoivat muuttua huonoiksi. Mutta päivien ja viikkojen kuluessa he antoivat itselleen luvan uskoa, että tämä raskaus voisi todella päättyä onnellisesti. Kun ultraäänikuvassa näkyi, että kohdussa oli kaksoset, Sandran ja Thomasin unelma perheestä näytti vihdoinkin olevan käymässä toteen.

Juuri kun he olivat ehtineet hengähtää helpotuksesta, kohtasi onnettomuus heidät jälleen. Kuvitelmat siitä, miten heidän hiljaisen Brooklynin asuntonsa täyttäisi kahden pienokaisen meteli, vaihtuivat rukouksiin ja toiveisiin heidän eloonjäämisestään.

Rebecca oli hälyttänyt minut paikalle myöhään eräänä iltana, koska Jordanilla näytti olevan jokin vialla. Arviossaan hän luotti vuosikausien kokemuksen kehittämään vaistoonsa, joka osui yleensä aina oikeaan. Olin hoitanut kaksosia alusta asti ja odotin heidän näkemistään. He olivat muuttuneet niin nopeasti sen jälkeen, kun heidät oli tuotu osastolle. Rebeccan arvio sai minut tietenkin huolestumaan. Vaikka kahden viikon hoidon jälkeen Emily ja Jordan olivat kaikeksi onneksi alkaneet hengittää omin voimin, vaara ei ollut vielä ohi.

Matkalla Jordanin keskoskaapille yritin olla sotkeutumatta niiden laitteiden johtoihin, jotka auttoivat häntä

pysymään hengissä. Rebecca kävi läpi saman tarkan rutiinin kuin minäkin joka kerta – pesi kädet, puki kaavun, hansikkaat ja kasvosuojan – ja tuli myös Jordanin luo. Tiesimme molemmat, että näin pienten potilaiden elämä oli hiuskarvan varassa. Rebecca varoitti, että Jordanin suhteen täytyi varautua pahimpaan. Ja hän oli oikeassa. Kahdentoista tunnin kuluttua Jordan kuoli.

Vuosia myöhemmin tapasin Rebeccan sattumalta sairaalan kahvilassa. Olin vaihtanut työpaikkaa, mutta nyt olin palannut entiseen sairaalaani pitämään luentoa. Omistaututtuaan kymmeniä vuosia hoitotyölle Rebecca oli jäämässä eläkkeelle kuun lopussa ja odotti innolla, että saisi viettää enemmän aikaa seitsemän lapsenlapsensa ja kahden lapsenlapsenlapsensa kanssa. Sanoin hänelle, että muistin edelleen elävästi tuon illan hänen kanssaan keskosten teho-osastolla.

”Ne muistot eivät koskaan unohdu”, Rebecca sanoi. ”Muistan edelleen jokaiset kasvot.” Hän otti kahvimukinsa ja joi siemauksen.

”Minun on pitänyt kysyä sinulta yhtä asiaa siitä illasta”, sanoin. ”Mistä päättelet, että Jordan ei selviytyisi?”

”En oikein osaa sanoa... mutta kun on tehnyt tätä työtä tarpeeksi kauan, niin tulee jonkinlainen tuntuma. Ja niin moni päätös on pakko tehdä oman arvion perusteella. Joskus laboratoriotulokset tai kokeet eivät aluksi kerro tilanteesta. Ehkä se on intuitiota. Mutta yhdestä asiasta voi kyllä päätellä paljon – selviytyminen on melkein aina paljon vaikeampaa pojille kuin tytöille. Eikä se taida olla niin vain keskososastolla. Mieheni kuoli kaksitoista vuotta sitten, ja suurin osa naispuolisista ystäväistäni on leskiä.”

Mietin hetken hiljaa Rebeccan sanoja. En voinut olla ajattelemaan isoäitiäni ja sitä, miten harva mies saavutti ihmisiin äärimmäisiä rajapyykkejä. Tuntui kuin kaikki tekemäni

tutkimus ja koko kliininen kokemukseni olisi tiivistynyt yhteen sillä hetkellä ja vuosien tieteellisen työn sumusta olisi muotoutumassa selkeä kysymys.

”Minulle on aina opetettu, että miehet ovat vahvempi sukupuoli. Mutta niin kliinisessä työssä kuin genetiikan tutkimuksessani olen tähän saakka itse asiassa nähnyt ihan päinvastaista. Eli miksi miehet näyttäisivätkin tosiasiasa olevan se heikompi sukupuoli?” kysyin.

”Ehkä tuo on väärä kysymys”, Rebecca vastasi mietteläänä ja sekoitteli kupin pohjalle jäänyttä kahvia. ”Sen sijaan, että pohtisit miesten heikkoutta, sinun pitäisi kenties kysyä, mikä tekee naisista vahvempia.”

*

Kuusi vuotta myöhemmin sain vastauksen Rebeccan muotoilemaan kysymykseen. Oli kaunis kesäpäivä – täydellinen ajeluun rannalle. Hyvin pitkän talven ja erittäin märän kevään jälkeen aurinko paistoi vihdoinkin. Olin luvannut Emmalle, vaimolleni, että viettäisimme aikaa ihan kaksin. Minulla ei ollut päivystystä, joten olin jopa sammuttanut puhelimeni. Viimeinen muistikuvani ajomatkasta on, kun tartuin häntä kädestä ajellessamme enimmäkseen tyhjää katua länteen ja lauloin Leonard Cohenin mukana kappaletta ”Dance me to the end of love”. Se oli soinut, kun ensi kertaa tanssimme yhdessä.

Silminnäkijöiden kertomuksen mukaan punaisia päin yli seitsemääkymppiä ajanut auto törmäsi suoraan kylkeemme. Meidän automme pyörähti ympäri kaksi kertaa. Törmäys oli kova, auton katto painui lypsyyn, eikä yksikään turvavyyny lauennut. Auto oli niin romuna, että ensimmäiseksi paikalle ehtineet odottivat näkevänsä meidän ruhjoutuneen

karmealla tavalla. Mutta onneksaasti olimmekin elossa.

Olimme molemmat saaneet haavoja kasvoihin, kun karkaistu tuulilasi oli auton pyöriessä hajonnut murusiksi ja satanut päällemme. Siihen nähden, mitä olimme juuri kokeneet, vammamme olivat suhteellisen vähäisiä ja keskenään melko samanlaisia. Emma oli kuitenkin loukkaantunut minua vakavammin. Joten mitä mielessäni liikkukaan maatessani sairaalaa kohti kiitävässä ambulanssissa selkäranka tukeviin paareihin vyötettynä? Kiitollisuutta siitä, että Emma oli geneettisesti naispuolinen, että hänellä oli kaksi X-kromosomia.

Muistelin, miten Rebecca oli ehdottanut, että tutkisin sitä, miksi naiset ovat miehiä vahvempia niin elämän alussa kuin lopussakin. Tiesin kliinisen kokemukseni ja tutkimustyöni perusteella, että jos minun ja Emmen vammat olisivat olleet täysin samanlaiset, hän olisi todennäköisesti parantunut minua nopeammin ja tehokkaammin.⁹ Hänen haavansa olisivat parantuneet nopeammin, ja paremman immuunijärjestelmän ansiosta hänen infektioriskinsä olisi ollut pienempi. Kaiken kaikkiaan hänen ennusteensa olisi varsin varmasti ollut parempi kuin minun.



Syy siihen on, että hänellä oli käytössään kaksi X-kromosomia ja minulla vain yksi.¹⁰ Sukupuolten välinen perusero on, että geneettisesti naispuolisilla on soluissaan kaksi X-kromosomia, kun miehillä puolestaan on yksi X- ja yksi Y-kromosomi.* Siten elämän fyysisissä koettelemuksissa geneettisesti naispuolisilla on vaihtoehtoja, joita miespuolisilla ei ole.

* Suurin osa ihmisistä perii kaksi sukupuolikromosomia, jotka kirjoitettuna esitetään muodossa 46,XX ja 46,XY. On kuitenkin mahdollista periä muitakin yhdistelmiä, kuten 45,XO, 47,XXX, 47,XXY tai 47,YYY.

MISTÄ JOHTUU, ETTÄ GENEETTISESTI NAISPUOLISET OVAT MIESPUOLISIA VAHVEMPIÄ?

Palkittu lääkäri ja tutkija Sharon Moalem osoittaa, että naisten ylivertaisuus piilee geneeissä: X-kromosomipari antaa kantajalleen vahvan selviytymisedun. Naiset elävät miehiä pidempään, ja naisilla on vahvempi immuunijärjestelmä. Heidän elimistönsä kamppailee tehokkaammin esimerkiksi syöpää vastaan ja selviytyy paremmin nälänhädästä. Naiset näkevät myös värien kirjon laajemmin.

Sharon Moalem on lääketieteen tohtori, tutkija ja maailmankuulu genetiikan ja harvinaisten geneettisten sairauksien asiantuntija. Moalem nivoo yhteen hätkähdyttäviä tieteellisiä tuloksia ja tapaustutkimuksia. Selkeä ja mukaansatempaava teos avaa vallankumouksellisen näkökulman lajimme selviytymiseen.

	 9 789520 417703	
www.tammi.fi	32.3	ISBN 978-952-04-1770-3