

Liisa Keltikangas-Järvinen

Temperamentti – mitä se on ja mihin se vaikuttaa?

Temperamentti on vanhin käsitejärjestelmä, joilla ihmisten käyttäytymistä on pyritty kuvaamaan, vaikka ympäristön vaikutusta äärimmilleen korostava ihmiskäsitys välillä näkikin temperamentin biologiset kytkökset psykologian antiteesinä. Temperamentilla tarkoitetaan joukkoa automatisoituneita, pitkälti perinnöllisiä reaktioita, joiden pohja on keskushermoston reaktiivisuudessa ja aivojen aineenvaihdunnassa. Temperamentti selittää ihmisen säilymisen yksilönä huolimatta kasvuolosuhteiden samanlaisuudesta, koska temperamentti varmistaa sen, että ihmiset kokevat saman ympäristön eri tavoin. Ollakseen vain joukko biologiaan pohjaavia automatisoituneita reaktioita temperamentin merkitys ihmisen toiminnan selittäjänä on suuri.

Ensimmäisen temperamenttiteorian esitti Rooman keisarin henkilöäkäri Galenos toisella vuosisadalla. Temperamenttityypit olivat koleerinen, melankolinen, flegmaattinen ja sangviininen. Ruumiin nesteiden eliman ja veren sekä keltaisen ja mustan sapen suhteellinen osuus kehossa määräsivät, mihin temperamenttityyppiin ihminen kuului. Kuvaus tavoitti temperamentin idean: ihmisten toimintatyyliissä on biologian selittämiä eroja. Kun ”melankolinen” korvataan ”introversiolla” ja ”sangviininen” ”elämishakuisuudella” sekä ”ruumiin nesteiden” tilalle kirjoitetaan ”aivojen aineenvaihdunta”, ollaankin jo nykyajassa.

Temperamentin vakiintuminen ihmisen toiminnan selitysmalliksi vei kuitenkin aikaa. Temperamenttitutkimus alkoi jo 1920-luvulla, mutta silloinen psykologian ihmiskäsitys piti sen marginaalissa, poissa tutkimuksen valtavirrasta. Temperamenttiteoriat saivat mainintoja enemmän tilaa persoonallisuuspsykologian yleistöksissä vasta 1980-luvulla. Psykologiaa hallitsi lockelainen ihmiskäsitys, jossa ihminen on syntyessään tabula rasa ja kaikki kehitys on ympäristön vaikutusta. Biologia nähtiin persoonallisuuspsykologian antiteesinä.

Mitä temperamentti on?

Erotuksena intentionaalisesta, tietoisesta päätöksenteon ohjaamasta toiminnasta temperamentti-tyypit liittyvät ehdollistumiseen ja ovat automatisoituneita reaktioita (1). Tämä on myös perusero temperamentin ja persoonallisuuden välillä: siinä missä temperamentti-tyypit ovat sisäisten tai ulkoisten ärsykkeiden herättämiä automatisoituneita reaktioita, persoonallisuus koostuu sellaisista intention tai tavoitteen sisältävistä ominaisuuksista kuten vastuuntunnosta, elämänhallinnasta ja itseluottamuksesta.

Temperamenttitutkimuksen alkuvaiheessa ero määriteltiin yksinkertaisesti: temperamentti on synnynnäinen, persoonallisuus opittu. Molekyyli- ja genetiikka ja seurantalutkimukset kuitenkin osoittivat, että myös persoonallisuudella on geneettinen pohja ja ympäristö muokkaa temperamenttiäkin. Niinpä ero temperamentin ja persoonallisuuden välillä on horjuva, jopa niin, että yhden johtavista persoonallisuusteorioista, the five factor theoryn mukaan aikuisuudessa temperamenttia ja persoonallisuutta ei voi erottaa toisistaan (2).

Temperamentti-tyypiksi kutsutut valmiudet

ilmaantuvat varhain, jopa vauvaiässä, ovat suhteellisen pysyviä läpi elämän, osin perinnöllisiä, ja pohjaavat keskushermoston toimintaan sekä aivojen neurofysiologisiin säätelyjärjestelmiin (3). Nämä määritelmät löytyvät jo temperamentin varhaisista kuvauksista 1950-luvulta, ja ne todettiin edelleen kestäviksi vuoden 1985 ”roundtable”-keskustelussa (4).

Kyseinen keskustelu toi kuitenkin kaksi muutosta. Temperamenttipiirteet eivät ole niin pysyviä kuin oli oletettu, ja aivojen kehitys muuttaa myös temperamenttia. Toiseksi käsitys vauvan biologisesti määräytyneestä ”valmiista” temperamentista, jota ympäristö myöhemmin muokkaa, oli muuttunut teoriaksi, jossa temperamentti koostuu varhain ilmaantuvista taipumuksista, joita geneettiset, neuraaliset ja ympäristötekijät muokkaavat läpi elämän.

Ihmiset eivät eroa temperamenttipiirteiltään vaan niiden vahvuudelta. Kaikki ihmiset ovat sosiaalisia, mutta yhdessäolon tarpeen voimakkuus vaihtelee. Jokainen ihminen ärtyy, mutta siihen tarvittavan ärsytyksen määrä vaihtelee.

Temperamenttipiirteet ovat jatkumoa ja muodostavat väestössä Gaussin käyrän, normaalijakauman: suurin osa ihmisistä on jatkumon keskellä, ei jatkuvasti muiden seurasta riippuvia eikä erakkojakaan, vaan riittävästi muista ihmisistä kiinnostuneita. Mikään temperamenttipiirre ei voimistuessaan pelkästään ”parane”, vaan kumpaankin ääripäähän liittyy ongelmia. Keskinertainen aktiivisuus katsotaan lapselle hyväksi, vähän voimakkaampi vilkkaudeksi ja vielä voimakkaampi levottomuudeksi. Sitäkin runsaampi luetaan jo aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriöksi (ADHD). Voimistuessaan sosiaalisuus muuttuu riippuvuudeksi muiden ihmisten hyväksynnästä.

Mikään temperamenttipiirre ei sinänsä ole hyvä tai huono, vaan merkityksen määrää tilanne. Sinnikkyys oikeassa tilanteessa avaa tien opiskelemaan, väärässä tilanteessa se on jääripäisyyttä, joka karkottaa ystävät. Historian eri vaiheissa eri piirteet ovat olleet hyödyllisiä, ja ominaisuus, joka joskus johti uusien mantereiden löytymiseen, saattaa nykyään saada määreen ”vastuuttomuus”. Piirre, joka jossain evoluution vaiheessa piti ihmisen hengissä, kun hän kykeni reagoimaan välittömästi jokaiseen

ympäristön muutokseen, tarkoittaa nykyään keskittymiskyvyttömyyttä.

Miten temperamentti näkyy?

Temperamentin yleisteokset määrittelevät sen näkyvän ihmisen aktiivisuudessa, reaktioherkkyydessä, emotionaalisuudessa ja sosiaalisuudessa (3,5). Se näkyy ihmisen toiminnan tyyliässä, siinä, millä vauhdilla tai miten äänellä hän liikkuu, miten paljon elehtii, miten järjestelmällinen hän on työssään, miten sinnikäs tai joustava hän on ja miten helposti hänet saa syrjäytymään työstä, johon hän on paneutunut.

Temperamentti ohjaa ihmisen ensimmäistä reaktiota uuteen asiaan: se voi olla esimerkiksi innokas lähestyminen tai varautunut vetäytyminen. Se näkyy siinä, miten helposti viha, huolestuneisuus ja pelko ihmisessä heräävät, kuinka kipu- tai meluherkkä hän on, onko hänen perusasenteensa optimistinen vai pessimistinen ja miten voimakkaasti hän ilmaisee tunteensa. Myös se, miten tärkeää ihmiselle on muiden seura ja miten riippuvainen hän on muiden hyväksynnästä, arvostuksesta ja kiitoksesta, on temperamenttipiirre.

Temperamentti on auttanut ymmärtämään, miten saman perheen lapset voivat olla niin erilaisia, ja osoittanut, että erilaisuus ei seuraa sisarusten ikäjärjestyksestä tai perheen sosioekonomisen tilanteen muutoksista. Geneettisesti määräytyneet temperamentti tuottaa niin sanotun genotyyppi-ympäristövuorovaikutuksen eli saa perheen lapset kokemaan saman perheilmapiiirin ja vanhempien kasvatuksen eri tavoin, jokainen omalla yksilöllisellä tavallaan. Tämä vahvistaa lasten välisiä eroja yhdenmukaistamisen sijasta.

Temperamentin ymmärtäminen on myös ratkaisevasti edesauttanut stressin ymmärtämistä. Niin mentaaliset kuin fysiologisetkin stressireaktiot on tunnettu jo kauan, mutta stressin määritelmäksi riitti pitkän aikaa, että ”stressi on sitä, minkä kukin stressinä kokee”. Temperamentti kertoi, miksi sama asia aiheuttaa toiselle stressiä ja on toiselle kutkuttava haaste, miksi rutiinit tuottavat toiselle turvallisuutta ja toiselle ikävystymisen sekä miksi toi-

TAULUKKO. Temperamenttipiirteet keskeisten tutkijoiden mukaan.

Tutkija	Piirteiden lukumäärä	Piirteiden sisältö
Tutkimuskohteena lapset		
Thomas ja Chess	9 piirrettä	Aktiivisuus, rytmisyys, lähestyminen-välttäminen, sopeutuminen, ärsykekyky, reaktioiden intensiivisyys, mielialan laatu, sinnikkyys, tarkkaavuuden suuntautuminen ja kesto. Näistä muodostuu kolme yhdistelmää: joustava, vaikea ja hitaasti lämpiävä temperamentti.
Kagan	1 piirre	Lähestyminen-välttäminen
Rothbart	20 piirrettä	Mittaavat emotionaalista kontrollia ja itsesäätelyä
Tutkimuskohteena aikuiset		
Eysenck	1 piirre	Ekstroversio-introversio
Strelau	6 piirrettä	Reippaus, sinnikkyys, sensorinen herkkyys, emotionaalinen reaktiivisuus, kestävyys, aktiivisuus
Buss ja Plomin	Alun perin 4 piirrettä, joista impulsiivisuus jäi pois, koska sille ei löytynyt geneettistä perustaa	Emotionaalisuus, aktiivisuus, sosiaalisuus
Cloninger	4 piirrettä	Jännityshakuisuus, riskien välttäminen, palkintoriippuvuus, sinnikkyys

nen biologisen taustansa kautta sairastuu stressin seurauksena ja toinen ei (3).

Keskeiset temperamenttiteoriat

Temperamenttiteorioiden runsaasta joukosta on vaikeaa nimetä tärkeimpiä, mutta **TAULUKOKSA** esitetään joukko teorioita, joita ei voi temperamenttikuvauksissa ohittaa.

Thomasin ja Chessin teoria syntyi 1940-luvulla havainnosta, että vaikka lapsissa tai heidän vanhemmissaan ei ollut vikaa, lapset saattoivat olla jatkuvasti konfliktissa ympäristönsä kanssa. Teorian mukaan jo vauvalla on synnynnäisiä ominaisuuksia, jotka vaikuttavat sekä vauvan tapaan reagoida ympäristöön että ympäristön reaktioihin häneen.

Väite haastoi vallalla olleen psykoanalyttisen kehitysteorian ja nostatti myrskyn, joten tutkijat joutuivat vastalauseeryöpyä takia poistumaan kesken kongressista, jossa he väitteensä ensi kerran esittivät. Havainto johti kuitenkin 20-vuotiseen seurantatutkimukseen, New York Longitudinal Studyyn, jossa lapsia vauvaiästä saakka havainnoimalla ja vanhempia haastatellaan luotiin pohja tutkijoiden yhdeksän temperamenttipiirrettä käsittävälle teorialle (5).

Kaganin mukaan temperamentti voidaan pelkistää siihen, miten lapsi reagoi uuteen ja yllättävään: lähestyykö vai välttääkö hän tilan-

netta. Reaktion määrää lapsen synnynnäinen fysiologia, lähinnä autonomisen hermoston reaktioherkkyys. Yllättävien tilanteiden aiheuttaman pelon voimakkuus vaihtelee jo muutamman kuukauden ikäisten vauvojen osalta, ja voimakkaan pelkoreaktion Kagan osoitti sekä ennakoivan myöhempää ujoutta että liittyvän vauvan jo tihentyneeseen sydämen sykkeeseen (3).

Eysenckin temperamenttiteoria on vanhin edelleen relevantiksi katsotuista teorioista. Sen perusajatus esitettiin jo 1940-luvulla. Persoonallisuus muodostuu kahdesta jatkumosta, ekstroversio-introversiosta ja neuroottisuudesta, jotka muodostavat nelikentän ekstroversio-introversion edustaessa temperamenttia.

Ekstroversiota kuvataan sellaisilla ominaisuuksilla kuin sosiaalisuus, eloisuus, aktiivisuus, jämäkkyys ja elämyshakuisuus. Jatkumon toinen ääripää, introversio, tarkoittaa näiden ominaisuuksien vähäisyyttä. Introversio määritellään siis ekstroversion puutteena. Neuroottisuus viittaa jatkumoon, jonka toisessa päässä on persoonallisuuden vakaus, toisessa epävakaus eli neuroottisuus. Ekstroversio ja introversio saavat lopullisen merkityksensä persoonallisuuden vakauden tai epävakauden seurauksena.

Eysenckin pohjasi käsityksensä aivojen synnynnäisessä vireystilassa ilmeneviin yksilöllisiin eroihin, ARAS-järjestelmän (ascending

reticular activating system) aktiivisuuden eroihin. Pääosin tämä käsitys kestää myös nykyajan neurofysiologisen tarkastelun (3).

Nykyisin ainakin psykiatrisessa tutkimuksessa käytetyin temperamentiteoria on Cloningerin psykobiologinen teoria. Kiinnostuksen tähän teoriaan selittää todennäköisesti piirteiden laajasti dokumentoitu neurofysiologinen ja geneettinen pohja sekä piirteiden kehityksen tarkastelu evoluution lähtökohdista (6,7). Teorian neljä temperamenttipiirrettä ovat dopamiiniin liittyvä elämishakuisuus, serotoniiniin yhdistyvä riskien ja ahdistusta aiheuttavien asioiden välttäminen, katekoliamiiniin kytkeytyvä sosiaalisen palkinnon tavoittelu ja vailla metabolisia kytköksiä oleva sinnikkyys.

Elämys- tai jännityshakuisuus sisältää ominaisuuksia kuten jatkuvan tarpeen kokea uutta, herkkyuden tylsistyä ja kyllästyä rutiineihin, impulsiivisuuden, intuitiivisuuden päätöksenteossa sekä taipumuksen tehdä sitoumuksia, joita ei voi noudattaa. Ahdistustaipumusta (tai riskien välttämistä) kuvaavat pessimismi, tulevaisuuden, yllättävien tapahtumien ja ennakkoimattomien sosiaalisten tilanteiden pelko sekä herkkyys väsyä ja stressaantua.

Cloninger kutsuu sosiaalisuutta ”palkinto-riippuvuudeksi”, koska voimakas sosiaalisuus tekee ihmisen korostuneen riippuvaiseksi muilta saamastaan hyväksynnästä ja kiitoksesta. Neljäs piirre, sinnikkyys, tarkoittaa sananmukaisesti sitä, miten kauan ihminen jaksaa tavoitella päämäärää turhaumistaan huolimatta.

Bussin ja Plominin teoria rajaa temperamentin kolmeen perinnölliseksi osoitettuun piirteeseen, jotka ovat sosiaalisuus tai paremminkin seurallisuus eli tarve olla muiden ihmisten seurassa, emotionaalisuus, jolla tarkoitetaan lähinnä stressiherkkyyttä sekä aktiivisuus eli toiminnassa ilmenevät vauhti ja voima (8).

Temperamentin biologinen pohja

Aluksi temperamentin biologinen pohja tarkoitti toisaalta kvantitatiivisen genetiikan osoittamaa perinnöllisyyttä, kuten Bussin ja Plominin teoriassa, toisaalta psykofysiologiaan liittyviä yksilöllisiä eroja, kuten Strelaun tai Kaganin teorioissa (3,8). Molekyyligenetiikka

toi harppauksen temperamentin ymmärtämiseen ja vahvisti esimerkiksi Cloningerin teoriaa osoittamalla yhteyden elämishakuisuuden ja *DRD4*-geenin välillä vuonna 1996, mitä pidetään tämän tutkimusalueen eräänlaisena ”maamerkkivuotena” (9).

Tämä vuosituhat toi temperamentitutkimukseen aivotoiminnan tutkimisen in vivo, ja Cloningerin temperamenttiteoria sai tutkimuksessa yhä enemmän jalansijaa. Suuri ellei suurin osa aivotutkimuksista viittaa temperamentista puhuessaan Cloningerin teorian neljään piirteeseen.

Positroniemissiotomografia (PET) tai toiminnalliset magneettikuvaukset eivät kuitenkaan ole johdonmukaisesti, jos ollenkaan, vahvistaneet teorian olettaa yhteyttä ahdistusherkkyyden ja serotoniinin välillä, siis yhteyttä, joka on ollut suurimman mielenkiinnon kohde (10). Yhteys ahdistusherkkyyden ja esimerkiksi opioidijärjestelmän välillä on sen sijaan osoitettu (10,11). Viimeisimmät molekyylogeniikan löydökset ovat vahvistaneet hypoteesia serotoniini- ja dopamiinisysteemien yhteydestä edellä mainittuihin temperamenttipiirteisiin teorian olettamalla tavalla (12,13).

Missä temperamentti vaikuttaa?

Vuorovaikutustaidot. Luennoitsijalta pyydetään aina luentoa muiden ymmärtämisestä työelämässä, mutta ei siitä, miten ymmärtää aviopuolisoa perhe-elämässä. Ihmissuhteissa temperamentin merkitys on kuitenkin suurempi kuin työelämässä, sillä mitä vähemmän on käyttäytymistä ohjaavia sääntöjä, sitä enemmän temperamentille on tilaa.

Työelämä on hyvin normitettua. Työtoveria tulee tervehtiä, vaikka ei huvittaisi, hänelle ei tule korottaa ääntä, vaikka haluttaisi. Vastaavia normeja ei parisuhteessa ole, tai ainakin vapausasteita on enemmän. Ei ole normia siitä, kuinka kauan aviopuolisolle saa murjottaa, eikä esimestä, joka siihen puuttuisi. Harva parisuhde solmitaan toisen temperamentin häikäisemänä, mutta moni parisuhde lopetetaan temperamenttien erilaisuuden takia.

Tieto temperamentista auttaisi vähintäänkin ymmärtämään, että toinen ei toimi tietyl-

lä tavalla tietoisesti loukatakseen tai harkiten ärsyttääkseen, vaan tietty toiminta on hänelle automaattista, ja sen muuttaminen vaatii määrätietoisin harjoittelun. On myös edullista ymmärtää, että kyseiset automatisoituneet reaktiot eivät ihmistä moittimalla muutu.

Työelämä. Temperamenttia työelämässä on tutkittu paljon, mutta tutkimusten anti on vähäinen tulosten ristiriitaisuuden vuoksi. Kun kaksi tutkimusta kehottaa rekrytoimaan johtajaksi ekstrovertin, kaksi seuraavaa varoittaa tekemästä niin. Kun yksi tutkimus yhdistää luovuuden introversioniin, seuraava yhdistää sen ekstroversioniin. Lisäksi temperamentista etsitään työelämässä ratkaisua ongelmiin, joita se ei pysty ratkaisemaan. Työelämässä ensisijaisia ovat kognitiiviset kyvyt ja asiantuntijuus, eivät ehdollistuneet reaktiot.

Ainoa johdonmukainen tutkimustulos on nykyajan arvostuksista johtuva ekstrovertin rekrytoinneissa saama katteeton hyöty. Ekstrovertti kerää ylimääräisiä pisteitä kaikissa tilanteissa, jotka perustuvat vaikutelmiin eivätkä faktoihin. Ryhmätyössä ekstrovertti ottaa johdon, ja hänet arvioidaan ”johtajatyypiksi”, älykkäämmäksi ja tietävämmäksi kuin yhtä älykäs tai älykkäämpi introvertti. Työpaikka-haastattelussa hän on ”visionääri”, joka päihittää realiteetteihin tukeutuvan introvertin. Jopa persoonallisuustesteissä hän saa ylimääräistä bonusta, koska ekstrovertin minäkuva on aina positiivisempi kuin introvertin.

Mielenterveyden alueella tehtiin aikoinaan tärkeä havainto, että myös kaikilla diagnosoidusta mielenterveyden häiriöstä kärsivillä on oma yksilöllinen temperamenttinsa, joka vaikuttaa heidän kokemuksiinsa, jopa oireisiinsa. Huomio, että näidenkin henkilöiden tunnetilat sekä pelkojen ja ahdistuksen alkulähde ja määrä vaihtelevat temperamentin mukaan, oli aikoinaan merkittävä.

Temperamenttiteorioista Cloningerin teoria antaa järjestelmällisimmän pohjan mielenterveysongelmien tarkasteluun, mikä johtuu teorian mielenterveysongelmille relevantista biologisesta taustasta (14). Teorian ydinajatus on, että ”normaaleista” temperamenttipiirteistä on liukuma mielenterveyden ongelmiin. Ahdistustaipumus muuttuu lisääntyessään ahdistusdiag-

Ydinasiat

- ▶ Temperamentti on historian vanhin ”tieteellinen” tapa kuvata ihmisten välisiä psyykkisiä eroja.
- ▶ Ympäristön merkitystä korostava ja biologian kieltävä käsitys persoonallisuuden kehityksestä piti temperamentin pitkään pois kehityspsykologisen tutkimuksen valtavirrasta.
- ▶ Molekyyli-genetiikka 1990-luvulla ja aivotutkimus 2000-luvulla sitoivat kiistatta empiiriset havainnot biologiaan.
- ▶ Ollakseen vain joukko automatisoituneita, ehdollistuneita reaktioita vailla intentiota on temperamentin vaikutus laaja: se ulottuu koko ihmiselämän kirjoon.

noosiksi ja elämyshakuisuus antisosiaaliseksi persoonallisuudeksi. Lisäksi temperamentti tarkasteltuna Cloningerin tavoin on väline esimerkiksi mieliala- ja ahdistushäiriöiden erotusdiagnoosiin, ja tietyt temperamenttiprofiilit ovat osoittautuneet hyödyllisiksi esimerkiksi luonnevaurioiden erotusdiagnoosissa (14,15).

Temperamentti ja kansansairaudet. Stressi on merkittävä tekijä sekä sydän- ja verisuonitautien että tyyppin 2 diabeteksen etiologiassa. Siihen nähden temperamentti on ollut huomosti edustettuna näiden sairauksien behavioraalisiin riskitekijöihin kohdistuneessa tutkimuksessa. Lisäisinä temperamentti tietoa sekä stressikokemuksista että mekanismeista, joiden kautta behavioraaliset tekijät suurentavat riskiä.

Suomalainen Young Finns -tutkimusryhmä on ensimmäisten joukossa osoittanut temperamentin roolin kyseisten sairauksien etiologiassa. Temperamentti yhdistyy sekä insuliiniresistenssiin että prekliiniseen ateroskleroosiin elämänskaaren eri vaiheissa lapsuudesta keski-ikään (16–21). Lapsuuden temperamentin yhteyden sydän- ja verisuonitautille altistavaan ApoE-genotyyppiin tutkimusryhmä osoitti 1990-luvun alussa, kun keskustelu temperamentista kyseisten sairauksien yhteydessä alkoi (22,23). Tutkimustulos temperamentin ja me-

tabolisen oireyhtymän riskitekijöiden yhteydestä lapsuudessa oli ensimmäinen tämän alan huomio, samoin aikuisuuden tietyn temperamenttiprofilin yhteys metaboliseen oireyhtymään (24,25).

Lopuksi

Mahdollisesti merkittävin temperamenttitutkimuksen anti persoonallisuuspsykologialle on ollut ihmiskuvan muuttuminen: biologia on mukana persoonallisuuden jokaisessa ke-

hitysvaiheessa. Perimän ja ympäristön osuutta ei voida missään kehitysvaiheessa erottaa toisistaan, vaan psyykkiset ja biologiset prosessit ovat läpi elämän jatkuvassa vuorovaikutuksessa keskenään. ■

LIISA KELTIKANGAS-JÄRVINEN, FT, psykologian emeritaprofessori
Helsingin yliopisto

SIDONNAISUUDET
Kirjoittajalla ei ole sidonnaisuuksia

VASTUUTOIMITTAJA
Jaana Suvisaari

KIRJALLISUUTTA

1. Cloninger CR, Svrakic D, Przybeck TR. A psychobiological model of temperament and character. *Arch Gen Psychiatry* 1993;50:975–90.
2. McCrae R, Costa P. Personality in adulthood. A five-factor theory perspective. New York: The Guilford Press 2003.
3. Strelau J. Temperament, a psychological perspective. New York: Plenum Press 1998.
4. Shiner R, Buss K, McClowry G, ym. What is temperament now? Assessing progress in temperament research on the twenty-fifth anniversary of goldsmith. *Child Dev Perspect* 2012;6:430–44.
5. Chess S, Thomas A. Temperament, a theory and practice. New York: Brunner/Mazel 1996.
6. Zwir I, Arnedo J, Del-Val C, ym. Uncovering the complex genetics of human temperament. *Mol Psychiat* 2020;25:2275–94.
7. Cloninger CR, Zwir I, Keltikangas-Järvinen L. The complex genetics and biology of human temperament: a review of traditional concepts in relation to new molecular findings. *Transl Psychiatry* 2019;9:290.
8. Buss AH, Plomin R. Temperament: early developing personality traits. New York: Erlbaum 1984.
9. Ebstein RP, Novick O, Umansky R, ym. Dopamine D 4 receptor (D4DR) exon III polymorphism associated with the human personality trait of Novelty Seeking. *Nature Genetics* 1996;12:78–80.
10. Tuominen L, Salo J, Hirvonen J, ym. Temperament trait harm avoidance associates with μ -opioid receptor availability in frontal cortex: a PET study using [11C] carfentanil. *Neuroimage* 2012;61:670–6.
11. Tuominen L, Nummenmaa L, Keltikangas-Järvinen L, ym. Mapping neurotransmitter networks with PET: an example on serotonin and opioid systems. *Human Brain Mapping* 2014;35:1875–84.
12. Zwir I, Del-Val C, Arnedo J, ym. Three genetic-environmental networks for human personality. *Mol Psychiatry* 2021;26:3858–75.
13. Zwir I, Del-Val C, Hintsanen M, ym. Evolution of genetic networks for human creativity. *Mol Psychiatry*, julkaistu verkossa 21.4.2021. DOI: 10.1038/s41380-021-01097.
14. Cloninger CRR. Feeling good. The science of well-being. New York: Oxford University Press 2004.
15. Cloninger CR, Zohar A, Hirschmann S, ym. The psychological costs and benefits of being highly persistent: personality profiles distinguish mood disorders from anxiety disorders. *J Aff Dis* 2012;136:758–60.
16. Raitakari OT, Juonala M, Rönnemaa T, ym. Cohort profile: the cardiovascular risk in young Finns study. *Int J Epidem* 2008;37:1220–6.
17. Ravaja N, Katainen S, Keltikangas-Järvinen L. Perceived difficult temperament, hostile maternal child rearing attitudes and insulin resistance syndrome precursors among children: a 3 year follow up study. *Psychother Psychosom* 2001;70:66–77.
18. Keltikangas-Järvinen L, Pulkki-Råback L, Puttonen S, ym. Childhood hyperactivity as a predictor of carotid artery intima media thickness over a period of 21 years: the cardiovascular risk in young Finns study. *Psychosom Med* 2006;68:509–16.
19. Hintsanen M, Pulkki-Råback L, Juonala M, ym. Cloninger's temperament traits and preclinical atherosclerosis: the cardiovascular risk in young Finns study. *J Psychosom Res* 2009;67:77–84.
20. Pulkki-Råback L, Puttonen S, Elovainio M, ym. Adulthood EAS-temperament and carotid artery intima-media thickness: the cardiovascular risk in young Finns study. *Psychol Health* 2011;26:61–75.
21. Rosenström T, Jokela M, Cloninger CR, ym. Associations between dimensional personality measures and preclinical atherosclerosis: the cardiovascular risk in young Finns study. *J Psychosom Res* 2012;72:336–43.
22. Räikkönen K, Keltikangas-Järvinen L, Solakivi T. Behavioral coronary risk indicators and apolipoproteins A I and B in young children; cross sectional and predictive associations. *Prev Med* 1990;19:656–66.
23. Räikkönen K, Keltikangas-Järvinen L, Lehtimäki T. Dependence between apolipoprotein E phenotypes and temperament in children, adolescents and young adults. *Psychosom Med* 1993;55:155–63.
24. Ravaja N, Keltikangas-Järvinen L. Temperament and metabolic syndrome precursors in children: a three year follow up. *Prev Med* 1995;25:518–27.
25. Keltikangas-Järvinen L, Ravaja N, Viikari J. Identifying Cloninger's temperament profiles as related to the early development of the metabolic cardiovascular syndrome in young men. *ATVB* 1999;19:1998–2006.