



Sydän tunteiden tulkkina?

Katsauksessaan (Duodecim 1/2016) Leikola, Mäkelä ja Punkanen esittävät polyvagaalisen teorian ja sen sovelluksia psykoterapiassa ja mielenterveys-työssä. Artikkelissa myönnetään että ”monet teorian olettamukset eivät ehkä ole täsmällisiä tai ovat liian yksinkertaistettuja” ja että ”teoriaa on myös kritisoitu mutta perinpohjainen tieteellinen keskustelu tästä aiheesta ei vaikuta edes alkaneen”.

Autonomisen hermoston katso- taan jakautuvan edelleen sympaatti- seen ja parasympaattiseen osaan ja toisaalta ruoansulatuskanavan enteeri- nen hermosto lasketaan omaksi osak- seen (1). Parasympaattiseen osaan kuuluvat sekä kiertäjähermo (nervus vagus) että muut kranaali- ja sakraali- alueen parasympaattiset hermot (ja niiden lähellä kohdekudosta sijaitse- vat gangliot). Vaguksen preganglionii- set hermosolut sijaitsevat sen dorsaa- lisen motorisen tumakkeen (DMV) lisäksi ventrolateraalissa ambiguus (Amb) tumakkeessa.

Tämän yleisesti hyväksytyyn jaot- telun sijaan katsauksessa esitelty polyvagaalinen teoria esittää para- sympaattisen hermoston jakautuvan kahteen anatomisesti eriliseen ja fysiologisilta vaikutuksiltaan vastak- kaiseen rakenteeseen, jotka ovat ventraalinen vagaalinen kompleksi (VVK) ja dorsaalinen vagaalinen kompleksi (DVK). Teorian mukaan autonominen hermosto on jaettava- sa kolmeen hierarkkiseen tasoon, ja ne ovat myelinisoitunut VVK ”nisäk- kään vagus”, sympaattinen hermosto ja myelinisoitumaton DVK ”mate- lijan vagus”. Tämän lisäksi VVK:n (ja erityisesti sen Amb-tumakkeen) myelinisoituneiden hermoyhteyksien oletetaan olevan evolutiivisesti uusi, vain nisäkkäillä esiintyvä ominaisuus. Toisin kuin polyvagaalinen teoria väittää, autonomisen hermoston ja erityisesti sydämen parasympaattisen hermotuksen rakenne ja toiminta ovat varsin samanlaisia selkärangkaisilla luu- kaloista alkaen, toisin sanoen niillä on yhtenevä evolutiivinen historia. Useil- la selkärangkaisilla kiertäjähermon preganglioniset hermosolut sijaitsevat

sekä DMV- että Amb-tumakkeita vas- taavilla alueilla (2). Vaikka nisäkkäillä valtaosa sydämen parasympaattisiin ganglioihin tulevista hermosäikeistä on peräisin Amb-tumakkeesta, ja ne ovat myelinisoituneita, osa Amb-tu- makkeen sydäntä hermottavista aksoneista on myelinisoitumattomia. Toi- saalta merkittävä osa sydäntä hermot- tavista parasympaattisista aksoneista tulee DMV-tumakkeesta (2,3,4).

Näin ollen teorian keskeinen väite autonomisen hermoston hierarkiasta ja sen parasympaattisen osan jaotte- lusta on virheellinen. Autonomisella hermostolla on tärkeä osa sykkeen ja hengityksen koordinoitussa säätelys- sä. Syke hidastuu sisäänhengityksessä, kun hengitysteiden venytystä aistivat sensoriset hermopäätteet välittävät signaalin aivorungon tractus solitarii -tumakkeen kautta Amb-tumakkeille ja sitä kautta sydämeen hidastamaan sinusrytmiä (5). Nykyisen evolutii- visen tutkimustiedon perusteella voi- daan olettaa, että hengityksen mukaan vaihtuvan sykkeen (heart rate varia- bility, respiratory sinus arrhythmia) mekanismi kehittyi todennäköisesti jo kun ensimmäiset selkärangaiset maaeläimet alkoivat hengittää ilmaa (2). On loogisempaa olettaa tämän säätelyn kehittyneen optimoimaan keuhkojen kaasujenvaihtoa ja veren- kiertoa vedestä ilmahengittäjiksi siirryttyäsiä kuin välittämään tunne- tiloja ja lajinsisäistä kommunikaatio- ta (teorian spekulatiivinen ”sosiaali- seen liittymisen järjestelmä”) (2,6). Katsaus ja teoria esittävät lukuisia korrelaatioita sykevaihtelun ja eri psy- kososiaalisten ja neuropsykiatristen ilmiöiden (kuten rakkaus, masennus, autismi ja niin edelleen) välille ilman kokeellista näyttöä ilmiöiden välisestä syysuhteesta (7). Esimerkiksi vaik- ka sydämen syke korreloi vireystilan kanssa, ei tämä tarkoita, että ”VVK sää- telee erityisesti sosiaalisuuteen liittyvää fysiologiaa”. Itse asiassa teorian vastai- sesti esimerkiksi stressimallissa, jossa kiertäjähermo on hyperaktiivinen, myös Amb-tumake aktivoituu (8).

Autonomisen hermoston raken- teesta ja toiminnasta julkaistujen tut-

kimusten perusteella polyvagaalisen teoria vaikuttaa olevan anatomisilta ja evolutiivisilta lähtökohdiltaan pä- temätön ja pohjautuvan virheellisille olettamuksille (2,9). Lisääkö tutki- mus sydämen sykevaihtelun ja tunne- säätelyn (tai muiden korkeampien aivotointojen) välisestä yhteydestä tietämystämme psykopatologiasta, jää nähtäväksi (10). ■

MATTI AIRAKSINEN, anatomian professori

JARI ROSSI, akatemiatutkija

Helsingin yliopisto, lääketieteellinen tiedekunta

KIRJALLISUUTTA

1. Crossman AR, Tunstall R. Overview of the nervous system. Kirjassa: Standring S, toim. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. 41. painos. Lontoo: Elsevier 2016, s. 227–37.
2. Taylor EW, Leite CA, Sartori MR, Wang T, Abe AS, Crossley DA 2nd. The phylogeny and ontogeny of autonomic control of the heart and cardiorespiratory interactions in vertebrates. *J Exp Biol* 2014;217(Pt 5): 690–703.
3. Cheng Z, Powley TL. Nucleus ambiguus projections to cardiac ganglia of rat atria: an anterograde tracing study. *J Comp Neurol* 2000;424:588–606.
4. Cheng Z, Powley TL, Schwaber JS, Doyle FJ 3rd. Projections of the dorsal motor nucleus of the vagus to cardiac ganglia of rat atria: an anterograde tracing study. *J Comp Neurol* 1999;410:320–41.
5. Spyer KM. Annual review prize lecture. Central nervous mechanisms contributing to cardiovascular control. *J Physiol* 1994;474:1–19.
6. Hayano J, Yasuma F, Okada A, Mukai S, Fujinami T. Respiratory sinus arrhythmia. A phenomenon improving pulmonary gas exchange and circulatory efficiency. *Circulation* 1996;94:842–7.
7. Porges SW. The polyvagal perspective. *Biol Psychol* 2007;74:116–43.
8. Zhang YY, Cao GH, Zhu WX, Cui XY, Ai HB. Comparative study of c-Fos expression in rat dorsal vagal complex and nucleus ambiguus induced by different durations of restraint water-immersion stress. *Chin J Physiol* 2009;52:143–50.
9. Grossman P, Taylor EW. Toward understanding respiratory sinus arrhythmia: relations to cardiac vagal tone, evolution and biobehavioral functions. *Biol Psychol* 2007;74:263–85.
10. Thayer JF, Lane RD. Claude Bernard and the heart-brain connection: further elaboration of a model of neurovisceral integration. *Neurosci Biobehav Rev* 2009;33: 81–8.