

ESIPUHE: NEUROLINGVISTISIÄ TUTKIMUSSUUNTAUKSIA

Pirita Pyykkönen-Klauck, Psycholinguistics at the Department of Computational Linguistics and Phonetics, Saarland University, Germany

Neurolingvistisiä tutkimussuuntauksia -teemanumerossa on lähdetty neurolingvistiikan perinteisistä lähtökohdista ja keskitytty tutkimuksiin, jotka käsittelevät kielelliseen kommunikaatioon liittyviä poikkeavuuksia. Teemanumeron avaa Lehečkován artikkeli, joka esittelee, miten neurotypologinen tutkimusohjelma tuo uusia näkökulmia kielellisten poikkeavuuksien ja erityisesti afasian tutkimukseen. Kaksi seuraavaa artikkelia (Tuomainen ja Grönholm-Nyman) puolestaan havainnollistavat, miten elektrofysiologiset mittaukset ja aivokuvantamismenetelmät ovat tuoneet ratkaisevaa tietoa erilaisten poikkeavuuksien ilmenemismuodoista ja niiden taustalla olevista kognitiivisista kehitys- ja toimintavaikeuksista. Tämä tieto puolestaan auttaa edelleen määrittelemään poikkeavuuksia ja erottelamaan niitä toisistaan. Tuomainen keskittyy artikkelissaan kielenkehityksen erityisvaikeuden (engl. Specific Language Impairment SLI) ja dysleksian väliseen suhteeseen; Grönholm-Nyman puolestaan lievän kognitiivisen tasonlaskun ja Alzheimerin taudin kielellisiin poikkeavuuksiin.

MONITIETEISEN TIEDON VÄLITTÄMISEN JA TUOTTAMISEN HAASTE

Perinteisesti neurolingvistiikalla on viitattu kielellisiin poikkeavuuksiin liittyvään tutkimukseen, vaikka termiä 'neurolingvistiikka' käytetään myös laajemmassa merkityksessä viittamaan kielen prosessoinnin tutkimukseen, jossa tutkimusmenetelminä ovat elektrofysiologiset mittaukset ja aivokuvantaminen. Koska neurolingvistiikka on monitieteistä, sen määritelmästä, tutkimuskohteista ja olemassaolosta omana tieteenalana käydäänkin jatkuvaa keskustelua (ks. esim. Niemi, 2007). Lyhyesti voidaan todeta, että neurolingvistiikan kysymyksenasettelut pohjaavat kielitieteeseen, mutta useat tutkimusmenetelmät (kognitiiviseen) neurotieteeseen. Lingvistiikka ja neurotiede on perinteisesti kategorisoitu erilaisiksi tieteenaloiksi niiden tehtävien luonteiden vuoksi. Kielitiede humanistisena tutkimuksena on ymmärtävää tutkimusta, jossa tutkimuskohde pyritään kuvaamaan mahdollisimman systemaattisesti. Humanistisesta tutkimuksesta poiketen yhteiskuntatieteellistä tutkimusta on pidetty selittävänä tutkimuksena, joka pyrkii myös ennustamaan käyttäytymismalleja (Mikkeli & Pakkasvirta, 2007). Neurolingvistiikka ei pyri pelkästään selittämään tutkimuskohdettaan, vaan myös ennustamaan käyttäytymismalleja ja siten olemaan apuna erilaisten kielellisten poikkeavuuksien diagnosointi- ja kuntoutustyössä.

Koska neurolingvistiikka on näin tieteenalojen risteyssä, alan tutkimusta esittelevässä kirjallisuudessa onkin otettava huomioon eri tieteenalojen tutkijoista koostuva lukijaryhmä. Tämän vuoksi kielitieteellisen käsitteistön ja ongelmanasettelun lisäksi on tuotava lukijoille

riittävä määrä aivoperustan ja prosessien perustietoa. Mikäli molempia puolia ei oteta riittävässä määrin huomioon, epäsuhtainen tietomäärä voi johtaa siihen, että artikkeli tai alan teos ei enää palvele tarkoitustaan eli välitä riittävästi alakohtaista tietoa lukijoille (Niemi, 2007). Tämän teemanumeron artikkeleissa kirjoittajat pureutuvat muun muassa kielitieteestä, psykologiasta, neurotieteistä sekä neuro- ja psykolingvistiikasta kumpuavaan tutkimustietoon ja yhdistelevät eri tieteenalojen tutkimustietoa ja -menetelmiä tukemaan kunkin artikkelin kohteena olevaa neurolingvististä tutkimusta. Jotta tämä monitieteinen tutkimuskohde ja tulosten merkittävyys välittyisi Puhe & Kieli -lehden moninaiselle lukijakunnalle, teemanumeron kirjoittajat ja arvioitsijat ovat tehneet työtä sen eteen, että tutkimussuuntausten lähtökohdat ja menetelmät esitellään mahdollisimman selkeästi.

Esimerkiksi Lehečková on artikkelinsa alkuun koonnut lyhyesti kielitypologisessa tutkimuksessa käytettävää tietoa kielten rakenteiden vertailuun perustuvasta lajittelusta. Jako isoiviin, agglutinoiviin ja flekteeraaviin kieliin on hahmotettu luettelemalla kunkin kielen prototyypiset morfologis-syntaktiset piirteet. Vaikka kielen rakenne määrittelee sen, millaisia agrammatismien esiintymismuotoja kielellisissä poikkeavuuksissa – kuten afasiassa – tunnustetaan, kaikki kielitypologiset ominaispiirteet eivät ole yhtä ratkaisevassa asemassa kielellisten poikkeavuuksien tutkimuksessa. Lehečková listaakin piirteitä, jotka yleisimmin on havaittu tärkeiksi neurolingvistisessä tutkimuksessa. Tämän typologisen perustiedon pohjalle lukijan on helppo rakentaa myöhemmin esitettävä neurotypologisen tutkimuksen viitekehys.

Samoin Tuomainen esittelee artikkelinsa alussa kielenkehityksen erityisvaikeudesta aiemmin käytettyjä nimityksiä sekä englannin- että suomenkielisessä tutkimuskirjallisuudessa. Tämä auttaa nykytutkimuksen suhteuttamista samoihin poikkeavuuksiin liittyvään aiempaan tutkimukseen. Lisäksi Tuomaisen ja Grönholm-Nymanin artikkeleissa on kiinnitetty huomiota siihen, että elektrofysiologisen tutkimuksen ja aivokuvantamisen menetelmät sekä niiden soveltuvuus kielen prosessoinnin ja kielellisten poikkeavuuksien tutkimusmenetelmiksi on esitelty riittävässä määrin.

Lehečková pureutuu artikkelissaan typologisen tutkimuksen tuomaan hyötyyn kielellisten poikkeavuuksien ja erityisesti afasian tutkimuksessa. Artikkelin osoittaa, miten systemaattinen typologinen analyysi auttaa afasian luokittelua. Typologisesta näkökulmasta ei ole yllättävää, että rakenteellisesti erilaisissa kielissä afasian tuottamat poikkeavuudet ilmenevät erilaisin agrammatismien muodoin. Ilman typologista analyysiä afasian oireiden vertailtavuus (typologisesti) erilaisten kielten välillä on kuitenkin haasteellista. Samansuuntainen neurotypologinen tutkimusohjelma on havaittu tärkeäksi myös perustutkimuksessa. Esimerkiksi Bornkessel-Schlesewskyn neurotypologinen tutkimusohjelma sisältää kokeellisia kielen prosessointiin ja prosessien neuraaliin korrelaatioihin liittyviä tutkimuskysymyksiä, joita selvitetään testaamalla useita typologisesti toisistaan eroavia kieliä ja niiden puhujia. Tutkimusohjelman tavoitteena onkin tuottaa perustutkimustietoa kielen prosessointiin liittyvistä kognitiivisista prosesseista sekä erityisesti yleistyksistä ja kielitypologisista erityispiirteistä (ks. esim. Bornkessel-Schlesewsky, Kretzschmar, Tune, Wang, Genç, Philipp, Roehm, & Schlesewsky, 2011). Siinä, missä Bornkessel-Schlesewsky hyödyntää typologista tietoa neurolingvistiikan tutkimusmenetelmin perustiedon kartuttamiseksi, Lehečková hyödyntää typologiaa kielellisten poikkeavuuksien diagnostiikkaan. Vaikka Lehečková toteaaakin lähestyvänsä aiheuttaan lingvistisestä näkökulmasta, artikkelin anti ylittää selkeästi humanistisen tieteenalan rajat.

Tuomaisen artikkelissa tuodaan esille puolestaan neurolingvistisen tutkimuksen hyöty kun pyritään ratkaisemaan, tulisiko tietynlaiset poikkeavuudet määritellä kahdeksi erilliseksi poikkeavuudeksi vai saman poikkeavuuden eriaistaiseksi oirehtimiseksi. Artikkelissa määritellään kielenkehityksen erityisvaikeus esittelemällä termin merkityksen lisäksi vaikeuden ilmenemismuodot sekä taustasyitä kuten kuuloinformaation prosessoinnin poikkeavuuteen, muistitoimintaan ja yleiseen puheen prosessointiin perustuvat hypoteesit. Päähuomio on kuuloinformaation prosessoinnissa ja siinä esiintyvissä poikkeavuuksissa. Yksi kielenkehityksen erityisvaikeuden tutkimuksessa keskustelua herättänyt kysymys on erityisvaikeuden vertaaminen dysleksiaan. Dysleksia on kehityksellinen lukemisvaikeus, jonka oireet, lukemisen ja kirjoittamisen hidas ja epätarkka oppiminen, havaitaan usein kouluiässä. Samoin kuin kielenkehityksen erityisvaikeus, dysleksia on myös moniongelmainen poikkeavuusryhmä, vaikka suuri osa tutkimuksista osoittaaakin, että poikkeava käytös liittyykin erityisesti fonologiseen kehitykseen.

Kuten Tuomainen toteaa, moninaiset kielelliset ja ei-kielelliset ongelmat, jotka vaihtelevat yksilöstä toiseen, tekevät sekä kielenkehityksen erityisvaikeudesta että dysleksiasta heterogeenisiä poikkeavuustyyppisiä. Tämä puolestaan aiheuttaa haasteita homogeenisten alatyypin määrittämiseksi, mikä periaatteessa saattaisi helpottaa tutkimustyötä. Lisäksi näiden kahden poikkeavuustyyppin vertailua haastaa se, että usein ne lapset, joilla on havaittu kielenkehityksen erityisvaikeus, on havaittu myös dysleksia. Pienimmillään näiden kahden poikkeavuustyyppin välistä eroa onkin luonnehdittu vain kvantitatiiviseksi. Siihen, onko kyseessä sama poikkeavuus (eriaistena) vai kaksi erillistä poikkeavuutta, on etsitty vastausta myös psyko- ja neurolingvistiikan keinoin. Tuomaisen artikkeli havainnollistaakin erilaisten behavioraalisten ja elektrofysiologisten tutkimustulosten avulla kielenkehityksen erityisvaikeuteen ja dysleksiaan liittyviä kuuloinformaation prosessoinnin vaikeuksia. Tutkimustieto on johtanut uusiin kysymyksiin siitä, mitkä fonologiset tai auditiiviset prosessit ovat haastavia näissä kahdessa poikkeavuudessa sekä kuinka suurella osuudella poikkeavuusryhmästä näitä prosessointivaikeuksia esiintyy.

Grönholm-Nymanin artikkelissa käsitellään lievää kognitiivista tasonlaskua ja Alzheimerin tautia. Samoin kuin kielenkehityksen erityisvaikeuden ja dysleksian kohdalla, kognitiivisen tiedonlaskun ja Alzheimerin välillä on myös havaittu yhteys. Niillä aikuisilla, joilla on todettu lievää kognitiivista tasonlaskua, on kohonnut riski sairastua Alzheimerin tautiin. Molempien kohdalla on myös havaittu toimintapoikkeavuuksia lyhytkestoisen (episodisen) muistin toiminnassa.

Grönholm-Nyman referoi kolme tutkimustaan, joissa hän on tarkastellut verbaalista oppimista lievää kognitiivista tiedonlaskua tai Alzheimeria sairastavilla henkilöillä sekä normaalisti ikääntyvillä aikuisilla. Tutkimustulokset osoittavat, että uusien sanojen oppiminen ja nimeäminen on selkeästi heikompaa ja kognitiivisesti vaativampaa lievää kognitiivista tiedonlaskua ja Alzheimeria sairastavilla kuin normaalisti ikääntyvillä aikuisilla. Tämän perustiedon kartuttamisen lisäksi Grönholm-Nymanin tutkimukset osoittavat, että semanttisen informaation tukeminen harjoittelujakson aikana johtaa pitkäkestoiseen oppimiseen Alzheimerin taudin kohdalla.

Grönholm-Nymanin tutkimus havainnollistaakin hyvin neurolingvistisen tutkimuksen tieteenrajoja ylittävää tehtävää. Neurolingvistinen tutkimus pyrkii siis selvittämään kielellisten poikkeavuuksien syitä pitäen silmällä myös sitä, millaisin kuntoutuskeinoin voidaan näiden

ryhmien kielellistä käyttäytymistä muokata niin, että se lähenee normaalisti kehittyvien ja ikääntyvien kielellistä käyttäytymistä.

Tässä rajoja ylittävässä tutkimuksessa tutkijan haasteet ovat moninaiset. Edellä esitetyn monitieteisen tiedon välittämisen haasteen lisäksi neurolingvistiikan tutkijoiden päivittäisiin haasteisiin sisältyy siis monitieteisen tiedon seuraaminen ja omaksuminen. Nämä haasteet pitävät sisällään muun muassa eri tieteen tutkimusalueita koskevat muutokset, yleisesti lisääntyneet julkaisut ja erilaiset julkaisukanavat, uusi terminologia, olemassa olevan terminologian käyttö uusiin tarkoituksiin ja uudet tutkimusmetodologiat.

MONINAISTEN MENETELMIEN SYNERGIA

Neurolingvistiikka on tyypillinen moderni tieteenala siinä suhteessa, että sen tutkimuskohde, kysymykset ja menetelmät ovat jatkuvassa muutostilassa. Tässä teemanumerossa onkin pyritty havainnollistamaan sitä, miten neurolingvistinen tutkimus hyötyy aktiivisesti erilaisista tutkimusmenetelmistä eikä pelkästään esimerkiksi suuren huomion kohteena olevasta aivokuvantamistutkimuksesta. Lehečková'n artikkelissa korostuu lingvistisen analyysin merkitys kielellisten poikkeavuuksien diagnostiikassa; Tuomaisen ja Grönholm-Nymanin artikkelit puolestaan esittelevät behavioraalisten, elektrofysiologisten ja aivokuvantamisen kokeellisten asetelmien ja mittareiden hyötyjä ja haasteita.

Esimerkiksi Tuomainen huomioi, että behavioraaliset asetelmat saattavat olla kognitiivisesti rasittavia, mikä johtaa esimerkiksi lyhytkestoisen muistin ja tarkkaavaisuuden erilaiseen kuormittumiseen erilaisten tehtävien aikana. Lisäksi kuormittavuus vaihtelee myös koehenkilöittäin. Tämä vaihtelevuus haastaa sekä tutkimustulosten tulkintaa että tutkimusten välistä vertailtavuutta. Tämän vuoksi tutkijat ovat kehittäneet avuksi menetelmiä, joissa tällaisen vaihtelevuuden vaikutus tulosten tulkintaan olisi mahdollisimman vähäinen. Yksi tällainen menetelmä on Risto Näätäsen ryhmiseen löytämä poikkeavuusnegatiivisuusaalto (engl. mismatch negativity, MMN) aivojen tapahtumasidonnaisissa herätevasteissa (Näätänen, Gaillard & Mäntysalo, 1978; lyhyt kuvaus Tuomaisen artikkelissa). Menetelmän etuutena on se, että tapahtumasidonnaiset herätevasteet eivät ole herkkiä sille, missä määrin koehenkilö aktiivisesti kiinnittää huomiota tutkimusmateriaalina käytettyihin ärsykkeisiin.

Kuten teemanumeron artikkelit selkeästi osoittavat, erilaisten uusien tutkimusmenetelmien ja -asetelmien myötä neurolingvistiikka tuo tärkeää tietoa kliinisen tutkimuksen ja diagnostiikan kehittämiseen. Eräs tärkeä näkökulma neurolingvistisessä tutkimuksessa onkin erilaisten behavioraalisten, elektrofysiologisten sekä aivokuvantamisen tutkimustulosten välinen korrelaatio. Useaan eri mittariin perustuvat samansuuntaiset tutkimustulokset ovatkin avain yhä tehostuneempaan diagnoostiikkaan ja siten myös interventioihin. Grönholm-Nyman toteaaakin artikkelissaan, että kognitiivisten ja neuraalisten aspektien huomioiminen voi näin johtaa kielellisistä poikkeavuuksista kärsivien ihmisten elämänlaadun parantamiseen.

Kliinisen hyödyn lisäksi neurolingvistiikka hyödyttää perustutkimusta. Esimerkiksi psykolingvistiset teoriat, jotka pyrkivät selittämään kielen ymmärtämiseen ja tuottamiseen liittyviä kognitiivisia prosesseja ja mekanismeja, pystyvät tarkentamaan mallejaan neurolingvistiikan tuottaman tiedon perusteella. Samoin hyötyy myös lingvistinen tutkimustyö: esimerkiksi Lehečková toteaa, että afasiologian tuottama tutkimustieto auttaa lingvististen teorioiden verifiointityössä.

Tämän teemanumeron artikkelit esittelevätkin, miten kielellisten poikkeavuuksien tutkimusta voidaan edelleen edistää uusin tutkimusmenetelmin ja -vertailuin tai tutkimussuuntauksin, kuten neurotypologian, keinoin. Nämä uudet suuntaukset puolestaan edistävät sekä perustutkimusta että kliinistä työtä.

LÄHTEET

- Bornkessel-Schlesewsky, I., Kretzschmar, F., Tune, S., Wang, L., Genç, S., Philipp, M., Roehm, D., & Schlewsky, M. (2011). Think globally: Cross-linguistic variation in electrophysiological activity during sentence comprehension. *Brain and Language*, 117, 133–152.
- Mikkeli, H., & Pakkasvirta, J. (2007). *Tieteiden välissä? Jobdatus monitieteiseen, tieteidenväliseen ja poikkitieteisyyteen*. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit OY.
- Niemi, J. 2007. Neurolingvistiikan alilyhyt oppimäärä: Arvostelma teoksesta Elisabeth Ahlsén (2006), Introduction to Neurolinguistics. Amsterdam: Benjamins (212s.). *Puhe & Kieli*, 27, 171–175.
- Näätänen, R., Gaillard, A. W. K., & Mäntysalo, S. (1978). Early selective-attention effect on evoked potential reinterpreted. *Acta Psychologica*, 42, 313–329.

Kirjoittajan Yhteystiedot:

Dr. Pirita Pyykkönen-Klauck

FR 4.7 Psycholinguistics

Saarland University

Building C7.1, 66041 Saarbrücken

Germany

Tel. +49 681 302 6557

Fax. +49 681 302 6561

Email. pirita@CoLi.Uni-SB.DE